اثر روش‌های مختلف استخراج بر مقدار و ترکیبات اسانس گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.)

رقیه منوچهری[1*]، محمدجمال سحرخیز[2] و اکبر کرمی[3]

۱-دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه شیراز، شیراز ۲- دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه شیراز، شیراز ۳-استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه شیراز، شیراز

*نویسنده مسئول: Manoochehriir@gmail.com

چکیده

گل محمدی با نام علمی .*Rosa damascena* Mill یکی از مهمترین گونه‌های رز است که جهت تولید اسانس و جنبه‌های دارویی در مناطق مختلف دنیا از جمله ایران کشت می‌شود. سه روش تقطیر با آب، اهمیک و مایکروویو جهت استخراج اسانس از گلبرگ تازه گل محمدی مقایسه شدند. بازده اسانس حاصل از سه روش مورد استفاده دارای اختلاف معنادار بودند. بالاترین بازده اسانس در روش مایکروویو (۰/۰۵۶ ٪) و کمترین بازده اسانس در روش تقطیر با آب (۰/۰۳۳ ٪) به دست آمد. افزایش در میزان اسانس و رسیدن به ترکیبات اسانس با کیفیت بالا به طور همزمان با استفاده از مایکروویو امکان پذیر نمی‌باشد و اسانس حاصل از روش مایکروویو دارای میزان بالاتر هیدروکربن‌های آلیفاتیک و میزان پایین‌تر مونوترپن نسبت به دو روش دیگر بود.

کلمات کلیدی: گل محمدی، اسانس، مایکروویو، اهمیک، استخراج

مقدمه

گل محمدی به عنوان گل ملی ایران شناخته شده و قرن هاست که در ایران برای تولید گلاب و اسانس کاربرد دارد (Karami *et al*., 2012). گلبرگ‌های این گیاه محل ساخت و ذخیره اسانس بوده (Kornova and Michailova, 1994) که میزان آن نسبت به دیگر گیاهان کمتر است (Baydar and Baydar, 2005). به دلیل میزان پایین اسانس و فقدان جایگزین‌های طبیعی و مصنوعی، اسانس گل محمدی یکی از گران‌ترین اسانس‌ها در بازارهای جهانی است (Baydar and Baydar, 2005). در حال حاضر عملکرد کم گل، مقدار کم اسانس و نیروی کار بالا از مشکلات اصلی تولیدکنندگان گل محمدی است. بنابراین باید تاکید بیشتری در انجام تحقیق و پژوهش برای بهبود تکنولوژی تولید کارآمد به جای گسترش منطقه باشد. (Pal, 2013). طبق تحقیقات انجام گرفته، نشان داده‌شده‌است که استفاده از روش‌های جدید استخراج نیاز به مدت زمان و انرژی مصرفی کمتری دارد و میزان و ترکیبات اسانس در این روش‌ها با روشهای متداول قدیمی متفاوت است (Gavahian *et al*., 2012; Farhat *et al*., 2010).

مواد و روش‌ها

گل های گل محمدی در خرداد ماه سال ۱۳۹۳ از منطقه لایزنگان داراب جمع‌آوری گردید و جهت استخراج اسانس در ظروف عایق حاوی یخ نگه‌داری و به شیراز منتقل شد. استخراج اسانس در آزمایشگاه گیاهان دارویی بخش علوم باغبانی و صنایع غذایی دانشگاه شیراز به روش‌های زیر انجام گرفت: تقطیر با آب به وسیله کلونجر (HD[1])، تقطیر با آب به وسیله استخراجگر مقاومتی (OAHD[2]) و تقطیر خشک با مایکروویو (SFME[3]). جهت آنالیز داده‌ها از دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC) و کروماتوگرافی گازی متصل به طیف سنج جرمی (GC/MS) استفاده گردید.آزمایش‌ها در قالب طرح کاملا تصادفی انجام شد.

[1] Hydrodistillation
[2] Ohmic Assisted Hydrodistillation
[3] Salvent Free Microwave Extraction

برای واکاوی داده‌ها از نرم افزار IBM SPSS 20 استفاده شد و میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪ با یکدیگر مقایسه گردیدند.

نتایج

اثر روش‌های مختلف استخراج بر بازده اسانس

نتایج به دست آمده از تاثیر روش‌های مختلف استخراج بر روی مقدار نهایی اسانس استخراج شده از گل محمدی در جدول ۱ نشان داده شده است. تفاوت معنی‌داری بین بازده اسانس روش‌های مختلف استخراج در سطح ۵٪ وجود دارد. در بین روش‌های مورد استفاده روش مایکروویو با ۰/۰۵۶ ٪ بالاترین میزان اسانس را به خود اختصاص داد. پس از آن روش استخراجگر مقاومتی با ۰/۰۴۷ ٪ بالاترین بازده اسانس را داشت. کمترین میزان اسانس در شرایط آزمایشگاهی از روش تقطیر با آب با ۰/۰۳۳ ٪ به دست آمد. دلیل بالاتر بودن بازده اسانس در روش مایکروویو نسبت به دیگر روش‌ها این است که مایکروویو باعث می‌شود دیواره غدد حاوی اسانس به سرعت پاره شده و در نتیجه بازده استخراج بالا در مدت زمان کوتاه اتفاق بیفتد (Mohamadi *et al*., 2013). میزان بالاتر بازده اسانس در روش مایکروویو نسبت به تقطیر با آب در پژوهشی که محمدی و همکاران (۲۰۱۳) اثر این دو روش را در استخراج اسانس گل محمدی بررسی کردند مشاهده شد. در پژوهشی که دو روش استخراج با مایکروویو و تقطیر با آب در استخراج اسانس پسته مقایسه شدند نیز نتیجه‌ای مشابه مشاهده گردید. در این پژوهش راندمان بالاتر اسانس از مزایای روش مایکروویو شمرده شده بود (Hasehmi-Moghaddam *et al*., 2014). پس از مایکروویو روش استخراجگر مقاومتی بازده اسانس بالاتری داشت که می تواند به دلیل نفوذپذیر شدن غشا و دیواره سلولی تحت میدان الکتریکی و در نتیجه تسهیل بیرون رفتن اسانس از غدد حاوی اسانس باشد (Gavahian *et al*., 2015). در پژوهشی که اثر روش استخراجگر مقاومتی بر میزان اسانس چهار گیاه معطر بررسی و با روش تقطیر با آب مقایسه شد چنین نتیجه‌ای مشاهده گردید. در آزمایش یاد شده بازده اسانس بالاتری در روش استخراجگر مقاومتی نسبت به روش تقطیر با آب در مدت زمان مشابه استخراج مشاهده شد (Hamzah *et al*., 2011).

جدول ۱- اثر روش استخراج اسانس بر بازده تولید اسانس گل محمدی*

روش استخراج اسانس	بازده اسانس (W/W, %)
تقطیر با آب	۰/۰۳۳^{c} ±۰/۰۰۲
استخراجگر مقاومتی	۰/۰۴۷^{b} ± ۰/۰۰۳
مایکروویو	۰/۰۵۶^{a} ± ۰/۰۰۲

*اعداد موجود در جدول میانگین سه تکرار ± خطای استاندارد می‌باشند.

میانگین‌هایی که دارای حروف متفاوت هستند، در سطح ٪۵ آزمون دانکن با هم تفاوت معنی‌داری دارند.

اثر روش‌های مختلف استخراج بر ترکیبات موجود در اسانس

نتایج آنالیز اسانس‌های به دست آمده از روش‌های مختلف به طور خلاصه در جدول ۲ آمده است. با توجه نتایج آنالیز اسانس حدود ۸۶ ترکیب در کل سه اسانس استخراج شده به دست آمد که به ترتیب برای هر کدام از روش‌های HD، OAHD و SFME ۶۸، ۷۳ و ۶۱ ترکیب که ۹۹/۳۱، ۹۹/۳۱ و ۹۹/۰۴ ٪ از کل اسانس را شامل می‌شوند.ترکیبات عمده اسانس حاصل از تمامی روش-ها عبارت است از سیترونلول، ان-نوادکان، ان-هنی کوزان، ۱-نوادکن، ان-ای کوزان، جرانیول. در اکثر پژوهش‌های انجام شده ترکیبات ذکر شده به عنوان ترکیبات اصلی اسانس معرفی شده‌اند. در پژوهشی که توسط محمدی و همکاران (۲۰۱۳) انجام شد همین ترکیبات به عنوان سه ترکیب اصلی با میزان ۳۴/۷-۲۶/۶ ٪، ۱۵/۱-۲۵/۸ ٪ و ۶-۱۱/۵ ٪ به ترتیب برای سیترونلول، نوادکان و

هنی‌کوزان در روش‌های مختلف استخراج مشاهده گردید. در پژوهشی که اثر زمان برداشت بر ترکیبات اسانس گل محمدی بررسی شد، نیز سیترونلول، جرانیول، ان-نونادکن و ان-هنی‌کوزان به عنوان ترکیبات اصلی اسانس گزارش شدند. (Kumar *et al*., 2013). ترکیب عمده اسانس در دو روش HD و OAHD سیترونلول بود که به ترتیب به میزان ۳۶/۱۵ و ۳۱/۰۵٪ وجود داشت. این ترکیب الکلی معطر که اهمیت ویژه‌ای در اسانس گل محمدی دارد به میزان بسیار کمتر (۱۳/۳۷ ٪) در اسانس حاصله از روش MAD یافت شد. میزان دیگر ترکیبات مهم اسانس گل محمدی نیز در اسانس به دست آمده از دو روش HD و OAHD بیشتر از اسانس حاصل از SFME بود. برای نمونه میزان ترکیب جرانیول دیگر ترکیب مونوترپن الکلی در اسانس روش‌های HD، OAHD و SFME به ترتیب ۴/۴۵، ۳/۶۷ و ۰/۳۲٪ بود . ترکیب فنیل اتیل الکل نیز به ترتیب در روش‌های مختلف به میزان ۲/۲۵، ۲/۶۳ و ۰/۷۳٪ یافت شد. میزان پایین فنیل اتیل الکل در اسانس پژوهش حاضر (اسانس حاصل از تمامی روش‌های استخراج) با یافته‌های دیگر پژوهشگران مطابقت دارد و دلیل آن قطبیت بالای این ترکیب و حل شدن آن در آب است (Verma *et al*., 2011; Yassa *et al*., 2009).

ترکیب عمده موجود در اسانس حاصله از SFME ان-نونادکان بود که به میزان ۳۰/۳۶ ٪ بود. میزان این ترکیب سنگین در اسانس‌های به دست آمده از دو روش دیگر کمتر و به ترتیب در روش‌های HD و OAHD به میزان ۱۹/۰۳ و ۱۹/۹۳ ٪ وجود داشت. درصد دیگر ترکیبات مومی و سنگین نیز در اسانس حاصل از SFME بیشتر از دو روش دیگر بود. برای نمونه ان-هنی-کوزان به ترتیب در اسانس روش‌های HD، OAHD و SFME به میزان ۹/۲۵، ۱۰/۴۱ و ۱۷/۵۴ ٪ یافت شد. میزان ترکیب ۱-نونادکان، دیگر ترکیب مومی که باعث کاهش کیفیت اسانس گل محمدی می‌شود، نیز به ترتیب در اسانس حاصل از روش‌های مختلف ۷/۰۹، ۵/۴۱ و ۸/۰۶ ٪ بود. تفاوت مشاهده شده در میزان ترکیبات مهم بین روش‌های HD و OAHD کم است ولی بین این دو روش استخراج و روش MAD تفاوت آشکاری وجود دارد. اسانس گل محمدی با کیفیت باید میزان بالایی از الکل‌های مونوترپن و میزان پایینی از آلکان‌های هیدروکربن داشته باشد (Verma *et al*., 2011). با توجه به نتایج برتری دو روش HD و OAHD در وجود ترکیبات معطر بر روش مایکروویو ثابت می‌شود. میزان ترکیبات الکلی معطری مانند سیترونلول، جرانیول و فنیل اتیل الکل در اسانس حاصل از HD و OAHD تقریبا برابر و بالاتر از اسانس حاصله از MAD است. میزان پایین مونوترپن‌ها در اسانس حاصل از مایکروویو احتمالا به دلیل پایداری کمتر آن‌ها در برابر اشعه مایکروویو است (Manayi *et al*., 2014). بر عکس میزان ترکیبات مومی و سنگین مثل ان-نونادکان، ۱-نونادکن، ان-هنی‌کوزان، ان-تری‌کوزان و ان-هپتادکان در اسانس حاصل از SFME به مراتب بالاتر از اسانس دو روش دیگر استخراج آزمایشگاهی است. این نتایج با نتایج پژوهش محمدی و همکاران (۲۰۱۳) که در رابطه با اثر دو روش استخراج مایکروویو و تقطیر با آب بر اسانس گل محمدی انجام شد مطابقت دارد. چنین نتیجه‌ای در پژوهشی که ترکیبات اسانس و عرق *Lythrum salicaria* L. حاصل از دو روش استخراج تقطیر با آب و مایکروویو مقایسه شدند نیز به دست آمد(Manayi *et al*., 2014). تفاوت درصد ترکیبات معطر و مومی بین اسانس حاصل از دو روش HD و OAHD بسیار کم و ناچیز است. چنین نتیجه‌ای توسط گواهیان و همکاران (۲۰۱۱) در رابطه با استخراج اسانس آویشن شیرازی گزارش گردید. بر این اساس نتیجه‌گیری می‌شود که افزایش در میزان اسانس و اصلاح ترکیبات اسانس به طور همزمان با استفاده از MAD به دست نمی‌آید. استفاده از مایکروویو جهت استخراج اسانس را می‌توان برای استفاده در صنایعی که بالا بودن هیدروکربن‌های آلیفاتیک تاثیری در کیفیت محصولات تولیدی ندارد، پیشنهاد نمود. روش تقطیر با استخراجگر مقاومتی به عنوان روشی جدید می‌تواند در صنعت مورد استفاده قرار گیرد، زیرا این روش باعث افزایش بازده اسانس شده و تفاوت چندانی بین ترکیبات اسانس حاصل از این روش با روش تقطیر با آب مشاهده نگردید.

جدول ۲- ترکیبات مهم اسانس حاصل از روش‌های مختلف استخراج

ترکیب	روش‌های استخراج		
	تقطیر با آب	استخراج گر مقاومتی	مایکروویو
سیترونلول	۳۶/۱۵	۳۱/۰۵	۱۳/۳۷
جرانیول	۴/۴۵	۳/۶۷	۰/۳۲
فنیل‌اتیل-الکل	۲/۲۵	۲/۶۳	۰/۷۳
هپتادکان	۳/۷۹	۳/۰۹	۴/۴۳
نونادکان	۹۱/۰۳	۱۹/۹۳	۳۰/۳۶
هنی-کوزان	۹/۲۵	۱۰/۴۱	۱۷/۵۴
مجموع	۹۹/۳۱	۹۹/۳۱	۹۹/۰۴

منابع

1. Baydar, H., Baydar, N.G. (2005). The effects of harvest date, fermentation duration and Tween 20 treatment on essential oil content and composition of industrial oil rose (*Rosa damascena* Mill.). industrial crops and Products, 21, 251-255.
2. Farhat, A., Fabiano-Tixier, A.-S., Visinoni, F., Romdhane, M., Chemat, F. (2010). A surprising method for green extraction of essential oil from dry spices: microwave dry-diffusion and gravity. Journal of Chromatography, 1217, 7345-7350.
3. Hamzah, M., Sudin, S., Mutalib, T., Malek, N., Yusof, N., Jamaludin, H., Jamaludin, N., Man, H.C., Abidin, Z.Z. (2011). Preliminary study of ohmic heated hydro distillation for essential oil's plant extraction. Research and Development (SCOReD), 2011 IEEE Student Conference on. IEEE, pp. 211-214.
4. Hashemi-Moghaddam, H., Mohammdhosseini, M., Salar, M. (2014). Chemical composition of the essential oils from the hulls of *Pistacia vera* L. by using magnetic nanoparticle-assisted microwave (MW) distillation: comparison with routine MW and conventional hydrodistillation. Analytical Methods, 6, 2572-2579.
5. Gavahian, M., Farahnaky, A., Javidnia, K., Majzoobi, M. (2011). Comparison of ohmic-assisted hydrodistillation with traditional hydrodistillation for the extraction of essential oils from *Thymus vulgaris* L.. Innovative Food Science & Emerging Technologies, 14, 85-91.
6. Gavahian, M., Farahnaky, A., Majzoobi, M., Javidnia, K., Saharkhiz, M.J., Mesbahi, G. (2011). Ohmic-assisted hydrodistillation of essential oils from *Zataria multiflora* Boiss (Shirazi thyme). International Journal of Food Science & Technology, 46, 2619-2627.
7. Gavahian, M., Farhoosh, R., Javidnia, K., Shahidi, F., Farahnaky, A. (2015). Effect of applied voltage and frequency on extraction parameters and extracted essential oils from *Mentha piperita* by ohmic assisted hydrodistillation. Innovative Food Science & Emerging Technologies, 29, 161-169.

8. Karami, A., Zandi, P., Khosh-Khui, M., Salehi, H., Saharkhiz, M.J. (2012). Analysis of essential oil from nine distinct genotypes of Iranian damask rose (*Rosa damascena* Mill). Journal of Medicinal Plants Research, 6, 5495-549.
9. Kornova, K.M., Michailova, J. (1994). Study of in vitro rooting of Kazanlak oil-Bearing *Rosa damascena* Mill.. Journal of Essential oil Research, 6, 485-492.
10. Kumar, R., Sharma, S., Sood, S., Agnihotri, V.K., Singh, B. (2013). Effect of diurnal variability and storage conditions on essential oil content and quality of damask rose (*Rosa damascena* Mill.) flowers in north western Himalayas. Scientia Horticulturae, 154, 102-108.
11. Pal, P.K. (2013). Evaluation, genetic diversity, recent development of distillation method, challenges and opportunities of *Rosa damascena*: A review. Journal of Essential Oil Bearing Plants, 16, 1-10.
12. 11.Manayi, A., Saeidnia, S., Shekarchi, M., Hadjiakhoondi, A., Shams Ardekani, M., Khanavi, M. (2014). Comparative study of the essential oil and hydrolate composition of *Lythrum salicaria* L. obtained by hydro-distillation and microwave distillation methods. Research Journal of Pharmacognosy, 1, 33-38.
13. 12.Verma, R.S., Padalia, R.C., Chauhan, A., Singh, A., Yadav, A.K. (2011). Volatile constituents of essential oil and rose water of damask rose (*Rosa damascena* Mill.) cultivars from North Indian hills. Natural product research, 25, 1577-1584.
14. 13.Yassa, N., Masoomi, F., Rankouhi, S.R., Hadjiakhoondi, A. (2009). Chemical composition and antioxidant activity of the extract and essential oil of *Rosa damascena* from Iran, population of Guilan. DARU Journal of Pharmaceutical Sciences, 17, 175-180.

The effect of different extraction methods on the content and compositions of essential oil of Damask Rose (*Rosa damascena* Mill.)

R. manoochehri[1*], M.J saharkhiz[2], A. Karami[3]

1- shiraz univercity, 2- shiraz univercity, 3- shiraz univercity

*Corresponding author: Manoochehriir@gmail.com

Abstract

Damask rose (*Rosa damascena* Mill.) is one of the important rose species that is planting for producing essential oil and for its medicinal usage in Iran and many country. It was compared tree extraction methods of essential oil of fresh petals of Damask rose including Hydrodistillation (HD), Ohmic assisted hydrodistillation (OAHD) and Salvent Free Microwave Extraction (SFME). There were significant differences between these tree extraction methods in essential oil yields. The highest essential oil yields were related to SFME (0.056 %), however this trend was lowest in HD (0.033 %). Increasing of the oil content and the highest quality of oil composition were not visible simultaneously with using SFME and the essential oil was obtained from MAD has higher aliphatic hydrocarbons and also has lower monoterpene hydrocarbons compared to HD and OAHD.

Key words: Damask rose, Essential oil, Hydrodistillation (HD), Ohmic assisted hydrodistillation (OAHD), Salvent Free Microwave Extraction (SFME).