

مقایسه‌ی ترکیبات شیمیایی موجود در اسانس گل محمدی مناطق مختلف ایران *Rosa damascena* Mill.

*طیبه شمس‌پور^۱، علی مصطفوی^۲

- ۱- استادیار شیمی تجزیه، بخش شیمی، گروه فیتوشیمی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان
- ۲- استاد شیمی تجزیه، بخش شیمی، گروه فیتوشیمی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان
- *آدرس مکاتبه: کرمان، انتهای بلوار ۲۲ بهمن، دانشگاه شهید باهنر، صندوق پستی: ۱۴۳۳-۷۶۱۷۵
- تلفن: ۰۳۴۱ ۳۲۲۲۰۳۳ (۰۳۴۱ ۳۲۲۲۰۳۳)، نامبر:
- پست الکترونیک: mostafavi.ali@gmail.com

تاریخ تصویب: ۸۹/۱۱/۴

تاریخ دریافت: ۸۷/۷/۱۵

چکیده

مقدمه: استفاده از روزها از زمان‌های گذشته به عنوان خوشبوکننده، در صنایع غذایی و آرایشی و در مواردی به عنوان دارو مورد توجه بوده است

هدف: در پژوهش حاضر به بررسی مقایسه‌ای ترکیبات شیمیایی اسانس گل محمدی مناطق مختلف ایران در مقیاس صنعتی پرداخته می‌شود.

روش بررسی: اسانس اول و دوم گل محمدی *Rosa damascena* Mill. به روش تقطیر با آب و بخار آب به دست آمد. اسانس‌های حاصل با استفاده از دستگاه کروماتوگرافی گازی متصل به یونیزاسیون شعله‌ای^۱ و طیف نگار جرمی^۲ مورد شناسایی کمی و کیفی قرار گرفت و نتایج با یکدیگر مقایسه شدند.

نتایج: بر طبق نتایج، ترکیب اصلی روغن گل محمدی ایران سیترونلول با (۶/۲۷ درصد) در کاشان ۴۱/۲ درصد در بردسیر، ۴/۳۸ درصد در مهدی‌آباد و ۶/۴۱ درصد در لالهزار بود، که قابل مقایسه با کشورهای از قبیل ترکیه با ۰/۳۲ درصد، بلغارستان با ۰/۴۰ درصد و هند با ۰/۴ درصد می‌باشد.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان می‌دهد که سیترونلول به عنوان ترکیب اصلی موجود در اسانس‌های دوم به میزان چشمگیری در روغن‌های کرمان و کاشان دیده می‌شود.

گل واژگان: گل محمدی، اسانس اول، اسانس دوم، سیترونلول، ژرانیول

^۱ GC/FID

^۲ GC/MS



مقدمه

در مراسم مذهبی و تشریفاتی، و هم به عنوان دارو استفاده می‌کنند. اسانس اول گل محمدی بیشتر در صنایع آرایشی و عطری استفاده می‌شود.

دستگاه‌ها و روش‌های گوناگونی برای به دست آوردن اسانس گل محمدی وجود دارد [۷,۸]. به علاوه روش‌های متعددی برای ارزیابی شیمیایی اسانس گل محمدی به کار گرفته شده است [۴,۸,۹]. بر اساس نتایج ارائه شده توسط پژوهشگران روش تقطیر با آب و بخار آب برای تولید اسانس اول و گلاب مناسب و اقتصادی است [۱۰-۱۴]. علیرغم مطالعات گسترده‌ای که در رابطه با ترکیبات شیمیایی موجود در اسانس‌های گل محمدی جهان انجام شده است، لکن به دلیل عدم شناسایی کمی و کیفی ترکیبات شیمیایی اسانس گل محمدی مناطق مختلف ایران در پژوهش حاضر به بررسی مقایسه‌ای ترکیبات شیمیایی اسانس گل محمدی مناطق مهم ایران در مقیاس صنعتی پرداخته می‌شود.

مواد و روش‌ها

الف- جمع‌آوری گل و استخراج اسانس

در مرحله گل‌دهی گلهای تازه از منطقه بردسر در ارتفاع ۲۵۰۰ متری، مهدی‌آباد در ارتفاع ۲۶۲۵ متری، کاشان در ارتفاع ۲۷۰۰ متری، داراب (لایه زنگان) در ارتفاع ۲۶۵۰ متری و در لاله‌زار در ارتفاع ۳۰۰۰ - ۲۷۰۰ متری از سطح دریا در بهار سال ۱۳۸۶ در ساعت‌های اولیه، صبح همزمان با طلوع خورشید، جمع‌آوری و برای تقطیر آماده شد.

تقطیر

بر روی نمونه‌های جمع‌آوری شده روش تقطیر با آب و بخار آب انجام شد. عمل تقطیر در مخزن تقطیر فولاد ضدزنگ به ظرفیت ۳۰۰۰ لیتر انجام شد. ۳۴۰ کیلوگرم از گلهای تازه Rosa damascena همراه با ۲۰۰ لیتر آب درون دیگ پخت قرار داده شد و عمل تقطیر انجام گرفت (شکل شماره ۱). زمان عمل تقطیر چهار ساعت بود و در ضمن تقطیر، پارامترهایی از قبیل فشار، درجه حرارت و سرعت تقطیر کنترل

گل سرخ گیاهی است نهاندانه و دولپهای از راسته کالیسیفلورها، راسته فرعی گل سرخ^۱، تیره گل سرخ^۲، جنس گل سرخ^۳ و نام این گونه Rosa damascena Mill خود دارای چندین نژاد است. جنس "Rose" شامل تقریباً ۱۵۰ گونه است. چهار گونه اصلی این R. gallica L. R. damascena Mill. گل به نام‌های، R. centifolia L. R. moshata Herm. استفاده می‌شوند [۱]. از میان انواع رز در ایران، گل رز غیرزیستی را به نام نسترن^۴ از خانواده Rosaceae می‌شناسند. نسترن در ایران دارای گونه‌های بی‌شمار است که گروه زیادی از این گونه‌ها برای تقطیر و تهیه گلاب و عطر مورد استفاده قرار می‌گیرند. لذا گل سرخ محمدی یکی از گونه‌های نسترن است که احتمالاً هیریدی (دو رگی) از R. gallica L. و R. centifolia L. می‌باشد [۲]. سه گونه از گونه‌های اصلی R. centifolia L. R. gallica L (R.G) R. damascena (R.D) و (R.C) بیشتر در آذربایجان و R.G در فارس می‌روید. گلاب این سه گونه بوبی مشابه و قابل تشخیص دارند، به خصوص R.G پس از گلاب‌گیری دو تا سه ماه بعد به تدریج بوي خوش پیدا می‌کند. R. C. نیز علاوه بر اینکه در گلاب‌گیری مصرف دارد، نوع مناسبی برای تولید مریبا می‌باشد. زیرا عصاره آن تلخ نیست. در این میان R.D که در بین عامه به گل محمدی مشهور است، از اسانس و کیفیت بسیار بهتری برخوردار است. استفاده از گل محمدی از زمان‌های گذشته به عنوان خوشبوکننده، در صنایع غذایی و آرایشی و در مواردی به عنوان دارو مورد توجه بوده است [۳ - ۵]. بخش قابل مصرف این گیاه گلهای آن می‌باشد که به صورت‌های مختلف از قبیل مریبا و خشک شده آن در غذا به مصرف می‌رسد. از اسانس گل محمدی برای درمان افسردگی هم استفاده شده است [۲]. ایرانیان امروزه گلاب را در انواع غذاها و نوشیدنی‌ها، از قبیل شله‌زرد و فالوده به عنوان خوشبو کننده و طعم‌دهنده، همچنین

¹ Rosales
³ Rosa

² Rosaceae
⁴ Rosa L.



دستگاه‌های GC/FID و GC/MS مورد شناسایی کمی و کیفی قرار گرفت. نتایج به دست آمده در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

شد. فرآیند تقطیر تا جمع آوری ۵۰۰ لیتر گلاب ادامه پیدا کرد. اسانس جمع آوری شده بر روی گلاب، اسانس خام یا اسانس اول یا اسانس مستقیم [۱۵]، پس از جدا شدن از گلاب، توسط سولفات سدیم بدون آب آبگیری و سپس، به وسیله



شکل شماره ۱- نمایی از دستگاه تقطیر مورد استفاده

جدول شماره ۱- ترکیب‌های اسانس *R. damascena* Mill (گل محمدی) در مناطق مورد مطالعه

ردیف	نام ترکیب	شاخص بازداری	اسانس کاشان	اسانس کاشان	اسانس بردسیر	اسانس بردسیر	اسانس مهدی آباد	اسانس لاله‌زار	اسانس دوم	اسانس اول	اسانس اول	اسانس دوم	اسانس اول	اسانس دوم	اسانس اول	اسانس دوم	اسانس اول	اسانس اول	اسانس اول	
۱	hexanol	۷۸۲	t	۰/۱	-	t	t	۰/۲	t	۰/۱	t	t	۰/۲	۱/۷	۱/۷	۸۵۵	α -pinene	۲		
۲	sabinene	۸۹۲	-	۰/۲	t	۰/۴	-	۰/۳	t	۰/۱	t	۰/۱	۰/۱	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۸۹۵	β -pinene	۳	
۳	β -myrcene	۹۱۲	t	۰/۵	t	۰/۷	-	۰/۷	t	۰/۱	t	۰/۱	۰/۱	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۹۱۳	benzylalcohol	۶	
۴	α -terpinene	۹۳۳	-	۰/۱	t	۰/۱	۰/۸	t	۰/۱	-	۰/۱	t	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	cymene*	۷	
۵	1,8 cineole	۹۴۲	t	۰/۱	t	۰/۱	-	۰/۱	t	t	t	t	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	limonene	۹	
۶	(E)- β -ocimene	۹۶۴	-	۰/۱	t	۰/۱	t	۰/۱	t	۰/۱	t	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	γ -terpinene	۱۱	
۷	α -terpinolene	۹۷۳	-	۰/۲	t	۰/۲	-	۰/۳	t	۰/۱	t	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	nonanal	۱۲
۸	Phenyl ethyl alcohol	۹۷۴	-	۰/۱	t	۰/۱	t	۰/۱	t	۰/۱	t	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	ethyl	۱۳
۹		۹۷۵	۰/۲	۱/۲	۰/۳	-	۰/۳	۴/۹	۰/۴	۵/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸		۱۵



ادامه جدول شماره ۱- ترکیب‌های اسانس *R. damascena* Mill (گل محمدی) در مناطق مورد مطالعه

ردیف	شاخص بازداری												نام ترکیب
	اسانس اول داراب	اسانس دوم لالهزار	اسانس اول لالهزار	اسانس دوم دهدی آباد	اسانس اول مهدی آباد	اسانس دوم بردسیر	اسانس اول بردسیر	اسانس دوم کاشان	اسانس اول کاشان	اسانس دوم کاشان	اسانس اول کاشان	اسانس دوم کاشان	
	اول	دوم	اول	دوم	اول	دوم	اول	دوم	اول	دوم	اول	دوم	اول
۱۶	۰/۱	۵/۷	۰/۴	۲/۸	۰/۲	۰/۱	۰/۱	۰/۷	۰/۳	۱۰۱۲	linalool	۱۶	
۱۷	۰/۲	۰/۳	۰/۱	۰/۲	۰/۱	۰/۳	۰/۱	۰/۲	۰/۲	۱۰۱۸	cis-rose-oxide	۱۷	
۱۸	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	t	۰/۱	۰/۱	-	۰/۱	۱۰۳۱	trans-rose-oxide	۱۸	
۱۹	t	۰/۱	t	t	t	۰/۱	t	t	t	۱۰۵۴	nerol oxide	۱۹	
۲۰	t	-	-	-	-	-	-	۰/۱	-	۱۰۵۸	ethyl benzoate	۲۰	
۲۱	-	۰/۱	-	-	-	-	-	-	-	۱۰۶۳	p-mentha-1,5-dien-8-ol	۲۱	
۲۲	۰/۱	۰/۵	۰/۱	۰/۵	۰/۱	۰/۷	t	۰/۴	۰/۱	۱۰۷۲	4-terpineol	۲۲	
۲۳	t	۱/۴	۰/۱	-	-	۱/۸	t	-	-	۱۰۸۳	α -terpineol	۲۳	
۲۴	-	-	-	۰/۳	t	-	-	۲/۱	-	۱۰۸۵	β -fenchyl alcohol	۲۴	
۲۵	-	-	-	-	-	-	-	۰/۱	-	۱۰۸۹	γ -terpineol	۲۵	
۲۶	۰/۱	-	t	-	t	-	۰/۱	t	t	۱۰۹۷	decanal	۲۶	
۲۷	۷/۸	۵۱/۸	۱۸/۲	۴۷/۷	۱۷/۰	۵۳/۴	۱۲/۷	۳۰/۷	۲۰/۷	۱۱۳۸	citronellol	۲۷	
۲۸	t	-	-	-	-	t	t	۰/۱	t	۱۱۴۳	isogeraniol	۲۸	
۲۹	t	۰/۱	۰/۱	-	-	-	-	-	-	۱۱۴۹	z-citral (neral)	۲۹	
۳۰	۰/۳	۷/۱	۱۷۹	۲۳/۹	۷/۲	۲۳/۰	۳/۸	۷/۷	۴/۸	۱۱۵۶	geraniol	۳۰	
۳۱	۰/۱	-	t	-	t	t	t	۰/۱	۰/۱	۱۱۶۷	citronellyl formate	۳۱	
۳۲	-	-	-	-	-	۰/۱	-	-	-	۱۱۷۲	nonanoic acid	۳۲	
۳۳	۰/۱	-	t	-	t	-	t	-	t	۱۱۹۱	undecanal	۳۳	
۳۴	-	-	t	-	t	-	-	۰/۱	-	۱۲۰۴	methyl geranate	۳۴	
۳۵	۰/۴	۲/۲	۰/۴	۱/۱	۰/۰	۰/۱	۰/۴	۱/۹	۰/۷	۱۲۰۵	methyl eugenol	۳۵	
۳۶	۰/۱	۱/۴	-	۱/۴	۰/۲	۱/۸	۰/۲	۱/۰	۰/۴	۱۲۲۷	eugenol	۳۶	
۳۷	-	-	-	۰/۲	۰/۸	-	-	-	-	۱۲۴۱	citronellyl acetate cis-2,6-dimethyl-	۳۷	
۳۸	۰/۷	۰/۲	۱/۷	-	-	۰/۷	۱/۷	۰/۹	۱/۲	۱۲۴۹	2, 6-octadiene	۳۸	
۳۹	-	۱/۱	۰/۳	-	-	۰/۲	-	-	۰/۳	۱۲۵۷	nerol	۳۹	
۴۰	-	-	۰/۴	۰/۱	۰/۲	-	۰/۳	۰/۱	-	۱۲۵۸	neryl acetate	۴۰	
۴۱	-	-	-	-	-	۰/۱	-	-	-	۱۲۷۹	granic acid	۴۱	
۴۲	۰/۱	-	t	-	-	-	-	-	t	۱۲۸۰	α -copaene	۴۲	
۴۳	۰/۳	۰/۴	۲/۷	۰/۹	۲/۳	۰/۷	۳/۱	۱/۳	۱/۹	۱۲۹۰	geranyl acetate	۴۳	
۴۴	۰/۵	t	۰/۳	۰/۱	t	-	۰/۳	-	۰/۳	۱۲۹۷	β -bourbonene	۴۴	
۴۵	۰/۷	t	۰/۴	t	۰/۳	-	۰/۷	۰/۲	۰/۴	۱۳۰۲	β -elemene	۴۵	
۴۶	۱/۹	-	۰/۳	۰/۲	۱/۰	۰/۱	۱/۲	۰/۷	۱/۲	۱۳۱۹	γ -caryophyllene	۴۶	
۴۷	۰/۱	-	۰/۱	t	۰/۱	-	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۱۳۲۶	β -cubebene	۴۷	
۴۸	۲/۳	۰/۱	۱/۳	۰/۲	۱/۲	۰/۱	۱/۶	۰/۹	۱/۰	۱۳۳۳	α -guaiene	۴۸	
۴۹	۱/۷	-	-	۰/۲	۱/۰	۰/۱	۱/۱	۰/۷	۱/۳	۱۳۴۰	α -humulene	۴۹	
۵۰	۰/۱	-	۰/۱	-	-	-	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۱۳۴۷	(Z)- β -farnesene	۵۰	



ادامه جدول شماره ۱- ترکیب‌های اسانس *R. damascena* Mill (گل محمدی) در مناطق مورد مطالعه

ردیف	نام ترکیب	شاخص بازداری	اسانس کاشان	اسانس کاشان	اسانس بردسیر	اسانس بردسیر	اسانس مهدی آباد	اسانس مهدی آباد	اسانس دوم لالهزار	اسانس دوم لالهزار	اسانس اول داراب	اسانس اول داراب
۵۱	2-butanoic acid 2-methyl-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
۵۲	2-phenylethyl ester	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
۵۳	benzyl tiglate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
۵۴	germacrene -D	۱۳۵۷	۱/۶	۴/۰	-	۴/۰	-	-	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
۵۵	β -selinene	۱۳۶۰	۰/۱	۰/۱	-	۰/۱	-	-	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
۵۶	2-tridecanone	۱۳۶۸	۰/۱	۰/۱	-	۰/۱	-	-	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
۵۷	α -selinene	۱۳۷۸	۰/۱	۰/۱	-	۰/۴	-	-	۰/۴	۰/۴	۰/۱	۰/۱
۵۸	β -caryophyllene	۱۳۷۷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
۵۹	germacrene A	۱۳۷۷	۰/۱	۰/۱	-	-	-	-	-	-	-	-
۶۰	δ -guaiene	۱۳۷۶	۰/۱	۰/۱	-	۰/۱	-	-	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
۶۱	α -farnesene	۱۳۷۹	۰/۱	۰/۱	-	۰/۲	-	-	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
۶۲	pentadecane	۱۳۸۲	۰/۱	۰/۱	-	۰/۷	-	-	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
۶۳	δ -cadinene	۱۳۸۵	t	۰/۱	t	t	t	t	t	t	t	t
۶۴	elemol	۱۳۹۷	-	t	t	t	t	t	t	t	t	t
۶۵	nerolidol	۱۴۱۸	-	-	-	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲
۶۶	farnesol	۱۴۱۹	-	۰/۱	۰/۱	-	-	-	-	-	-	-
۶۷	caryophyllene oxide	۱۴۲۸	-	۰/۱	t	t	t	t	t	t	t	t
۶۸	dodecanoic acid, ethyl ester	۱۴۲۸	-	-	-	-	-	-	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
۶۹	dill apiol	۱۴۶۰	-	-	-	-	۰/۱	-	-	-	-	-
۷۰	hexadecane	۱۴۶۲	t	۰/۱	۰/۱	۰/۲	t	۰/۱	۰/۲	۰/۲	۰/۱	۰/۱
۷۱	tetradecanal	۱۴۷۱	-	۰/۱	-	۰/۱	-	-	-	-	-	-
۷۲	γ -eudesmol	۱۴۸۴	-	t	t	t	-	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
۷۳	t-cadinol	۱۴۹۴	-	۰/۱	-	۰/۱	-	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
۷۴	Tau-murolol	۱۴۹۵	-	-	t	۰/۲	-	-	-	-	-	-
۷۵	β -eudesmol	۱۵۰۰	-	۰/۱	۰/۱	-	۰/۱	-	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
۷۶	germacrene B	۱۵۰۳	-	۰/۱	-	۰/۱	-	-	-	-	-	-
۷۷	α -cadinol	۱۵۰۶	-	t	-	-	-	-	-	-	-	-
۷۸	α -eudesmol	۱۵۰۷	-	-	-	۰/۲	-	-	۰/۲	۰/۲	۰/۱	۰/۱
۷۹	β -gurjunene	۱۵۰۸	-	۰/۱	-	-	-	-	-	-	-	-
۸۰	6(E),8(E)-hepta deca diene	۱۵۳۳	t	-	t	-	t	-	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
۸۱	(Z,E)-farnesol	۱۵۴۰	-	۰/۱	-	۰/۱	-	۰/۱	-	-	-	-
۸۲	(E,E)-farnesol	۱۵۵۶	-	۰/۰	۰/۷	۰/۷	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
۸۳	heptadecane	۱۵۰۹	۰/۰	۰/۰	۰/۴	۰/۴	۰/۴	-	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰
۸۴	benzyl benzoate	۱۵۶۵	-	-	-	۰/۱	-	-	۰/۲	۰/۲	۰/۱	۰/۱
۸۵	(E,E)-farnesal	۱۵۷۷	-	-	t	-	۰/۱	-	-	-	۰/۱	۰/۱
۸۶	(3 E)-octadecene	۱۶۱۴	-	-	t	۰/۱	-	-	۰/۲	۰/۲	۰/۱	۰/۱
۸۷	(5 E)-octadecene	۱۶۱۷	-	-	-	-	-	-	-	-	۰/۱	۰/۱
۸۸	tetradecanoic acid, ethyl ester	۱۶۲۴	-	-	-	-	-	-	-	-	۰/۱	۰/۱
۸۹	hexadecanal	۱۶۴۵	-	-	-	۰/۱	-	-	۰/۲	۰/۲	۰/۱	۰/۱
۹۰	1,15-hexadecadiene	۱۶۴۶	-	-	-	-	-	-	-	-	۰/۱	۰/۱
۹۱	(16 E)-octadecenal	۱۶۴۷	-	-	-	۰/۱	-	-	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱



ادامه جدول شماره ۱- ترکیب‌های اسانس *R. damascena* Mill (گل محمدی) در مناطق مورد مطالعه

ردیف	نام ترکیب	شاخص بازداری	اسانس									
			اول داراب	دوم لاله‌زار	اول لاله‌زار	دوم مهدی‌آباد	اول مهدی‌آباد	دوم بردسیر	اول بردسیر	دوم کاشان	اول کاشان	
											اسانس	
۹۲	Phenethyl benzoate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۱۶۴۸
۹۳	benzoic acid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۱۶۵۰
۹۴	2-phenyl ester	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۱۶۵۳
۹۵	octadecane	t	-	-	t	-	-	-	-	t	-	۱۷۱۶
۹۶	farneetyl acetate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۱۷۱۹
۹۷	1,13-tetradecadiene	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۱۷۲۲
۹۸	1-nonadecene	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۱۷۲۴
۹۹	(5 Z)- nonadecene	۰/۱	t	۰/۱	۲/۱	۷/۶	۱/۰	-	-	۰/۱	-	۱۷۳۷
۱۰۰	Citronellylacetate	۰/۲	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۱۷۴۳
۱۰۱	citronellylvalerate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۱۷۴۷
۱۰۲	nonadecane	۲۴/۵	۲/۰	۲۶/۷	۱۰/۱	۲۷/۳	۳/۴	۲۲/۸	۱۷/۹	۲/۷	-	۱۷۵۲
۱۰۳	hexadecanoic acid	۰/۱	-	-	-	t	-	-	-	۰/۱	-	۱۷۷۸
۱۰۴	(5 E)-eicosene	۰/۱	t	۰/۲	-	-	t	-	۰/۲	۰/۱	-	۱۸۰۰
۱۰۵	(3 E)-eicosene	t	-	-	-	-	-	-	-	۰/۰	-	۱۸۰۳
۱۰۶	hexadecanoic acid, ethyl ester	۰/۲	-	-	-	-	-	-	-	۰/۱	-	۱۸۰۸
۱۰۷	(9 E)- eicosene	۰/۴	-	-	۰/۱	۰/۲	-	۰/۴	-	۰/۱	-	۱۸۱۳
۱۰۸	octadecanal	۰/۲	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۱۸۲۲
۱۰۹	eicosane	۲/۶	۰/۲	۱/۱	۰/۰	۱/۰	۰/۳	۲/۴	۱/۴	۳/۱	-	۱۸۲۳
۱۱۰	10-heneicosene	۰/۰	-	۰/۲	-	۰/۲	۰/۱	۰/۴	-	-	-	۱۸۷۰
۱۱۱	9-heneicosene	۰/۰	-	-	۰/۱	-	-	۰/۳	۰/۲	-	-	۱۸۷۲
۱۱۲	9-nonadecene	-	۱۰/۷*	-	-	-	-	-	-	۰/۷	-	۱۸۷۳
۱۱۳	1-octadecene	-	-	t	-	-	-	-	-	۰/۰	-	۱۸۸۹
۱۱۴	heneicosane	۱۲/۷	۰/۸	۴/۷	۲/۰	۹/۰	۱/۰	۹/۷	۴/۸	۱۳/۵	-	۱۸۹۵
۱۱۵	geranyl isovalerate	-	-	-	-	-	t	-	۰/۱	-	-	۱۹۱۱
۱۱۶	linoleic acid ethyl ester	-	-	-	-	-	-	t	۰/۱	-	-	۱۹۱۸
۱۱۷	ethyl linolenate	۰/۲	-	-	-	-	-	-	t	-	-	۱۹۲۰
۱۱۸	ethyl stearate	۰/۱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۱۹۴۷
۱۱۹	1-dococene	t	-	-	-	-	-	t	-	۰/۱	-	۱۹۵۲
۱۲۰	dodecanoic acid, 2-phenyl ethyl ester	۰/۰	t	۰/۱	t	۰/۲	۰/۱	۰/۳	۰/۱	۰/۴	-	۱۹۷۰
۱۲۱	11-tricocene	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۲۰۰۵
۱۲۲	1-tricocene	-	-	t	-	-	-	-	-	۰/۰	-	۲۰۱۶
۱۲۳	9-tricosene	۰/۴	t	۰/۲	t	۰/۲	۰/۱	۰/۳	۰/۱	-	-	۲۰۱۶
۱۲۴	2,6,10,14-tetra methyl hexadecane	-	-	-	-	۰/۳	-	-	-	-	-	۲۰۲۵
۱۲۵	tricosane	۳/۰	۰/۱	۰/۰	-	۱/۱	-	۲/۰	۰/۶	۲/۷	-	۲۰۲۷
۱۲۶	geranyl propionate	۰/۲	-	-	t	-	-	-	۰/۱	-	-	۲۰۳۹
۱۲۷	tetracosane	۰/۲	-	t	t	t	۰/۱	t	۰/۱	-	-	۲۰۸۷
۱۲۸	1,21-docosadiene	۰/۱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۲۰۹۲
۱۲۹	Pentacosane	۱/۰	t	۰/۱	t	۰/۲	۰/۱	۰/۷	۰/۱	۰/۷	-	۲۱۴۸
۱۳۰	hexacosane	۰/۱	۰/۴	-	t	t	۰/۴	t	۰/۲	۰/۱	-	۲۲۱۰
۱۳۱	heptacosane	۰/۸	t	۰/۱	t	۰/۲	۰/۱	۰/۵	۰/۱	۰/۶	-	۲۲۶۰
۱۳۲	nonacosane	۰/۲	-	-	t	-	۰/۱	t	۰/۱	-	-	۲۳۹۷
مجموع												
۹۷/۲	۹۸/۰	۹۶/۴	۹۸/۰	۱۰۰/۷	۹۸/۴	۹۹/۱	۹۲/۴	۹۸/۴				

* ناچیز

** اینوگری مشخص نیست



زمان بازداری ترکیب‌ها^۱، اندیس بازداری^۲، طیف‌های جرمی و مقایسه این مؤلفه‌ها با ترکیب‌های استاندارد و با اطلاعات موجود در کتابخانه رایانه دستگاه GC/MS نسبت به شناسایی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده انسانس اقدام شد و مقایسه آنها با مقادیری که در منابع مختلف [۱۶، ۱۷، ۱۸] منتشر شده است، صورت گرفت. ضرایب بازداری با استفاده از زمان‌های بازداری الکان‌های نرمال که با همان دستگاه و شرایط تزریق شد، تهیه شدند. مقادیر نسبی اجزاء از روی سطح کل پیک‌ها توسط نرم‌افزار دستگاه محاسبه شد (جدول شماره ۱).

نتایج

انسانس‌های گل محمدی جدا شده به وسیله تقطیر به رنگ زرد کمرنگ با بوی معطر قوی بود. بازده انسانس با استفاده از درصد وزنی گل‌های تازه با سه تکرار برای انسانس اول و دوم از کاشان، بردسیر، مهدی‌آباد، لالهزار و داراب (فقط انسانس اول) به ترتیب ۰/۰۰۹، ۰/۰۱۱، ۰/۰۲۱، ۰/۰۱۰، ۰/۰۱۸، ۰/۰۱۱، ۰/۰۲۴، ۰/۰۰۹ و ۰/۰۰۹ درصد به دست آمد. در ۹۸/۴ درصد از انسانس اول کاشان ۹۲ ترکیب شناسایی شد. از ترکیب‌های مهم می‌توان از سیترونلول (۲۰/۶ درصد)، هنی کوزان (۱۳/۵ درصد)، نونادسن (۱۲/۹ درصد)، هپتادکان (۶/۰ درصد) و ژرانیول (۴/۸ درصد) نام برد. ۸۰ ترکیب که ۹۹/۱ درصد از انسانس اول بردسیر را تشکیل می‌دادند، نونادکان (۲۲/۸ درصد)، سیترونلول (۱۲/۶ درصد)، هنی کوزان (۹/۶ درصد)، نونادسن (۸/۶ درصد) و هپتادکان (۴/۴ درصد) از ترکیبات اصلی انسانس اول منطقه مذکور بودند. نونادکان (۲۶/۳ درصد)، سیترونلول (۱۷/۰ درصد)، هنی کوزان (۹/۰ درصد)، نونادسن (۷/۶ درصد) و ژرانیول (۶/۲ درصد) از ترکیبات اصلی انسانس اول مهدی‌آباد بودند. در مجموع، تعداد ۷۰ ترکیب که ۱۰۰/۶ درصد انسانس را تشکیل می‌داد، شناسایی شد. نونادکان (۲۶/۷ درصد)، سیترونلول (۱۸/۲ درصد)، ژرانیول (۱۶/۹ درصد)، ژرماسرین-د (۵/۱ درصد) و هنی کوزان (۴/۶ درصد) و از ترکیبات اصلی

استخراج انسانس دوم

از گلاب جمع‌آوری شده از تقطیر مرحله اول با عمل تقطیر مجدد انسانس دوم (انسانس غیرمستقیم یا انسانس پخته) [۱۵] به دست آمد. که پس از آبگیری توسط سولفات سدیم بدون آب، به وسیله دستگاه‌های GC/FID و GC/MS مورد شناسایی دقیق قرار گرفت. نتایج در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

مشخصات دستگاه‌های مورد استفاده

مشخصات کروماتوگرافی گازی (GC)

به منظور جداسازی ترکیبات موجود در انسانس، از یک دستگاه کروماتوگراف گازی مدل ۵۸۹۰ Hewlett-Packard مجهر به آشکارساز FID و ستون موئینه HP₁ که ستونی غیرقطبی است، به طول ۳۰ متر و قطر ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه فاز ساکن ۰/۲۵ میکرومتر، استفاده شد. از گاز هلیم با سرعت جریان ۱ میلی‌لیتر در دقیقه به عنوان گاز حامل استفاده شد و برنامه دمایی ستون از ۴۰ درجه سانتی‌گراد (۱ دقیقه) به ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد (۳۰ دقیقه) با سرعت C/min تنظیم شد. درجه حرارت قسمت تزریق و آشکارساز به ترتیب ۳۲۰ و ۳۱۰ درجه سانتی‌گراد بود.

مشخصات کروماتوگرافی گازی متصل به طیف سنج جرمی (GC/MS)

دستگاه GC/MS مورد استفاده از نوع Hewlett-Packard 5973 و مجهر به ستون موئینه HP 6890 به طول ۳۰ متر و قطر ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه فاز ساکن ۰/۲۵ میکرومتر بود. سرعت گاز هلیم و برنامه دمایی ستون شبیه به برنامه‌ریزی در دستگاه GC/FID بود. طیف‌های جرمی در ۷۰ الکتروولت تهیه شده و دامنه این طیف‌ها از ۴۰ - ۳۵۰ amu با زمان روپش ۱ ثانیه انتخاب شد.

ب: شناسایی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده انسانس اول و دوم
پس از تزریق انسانس به دستگاه‌های نامبرده با استفاده از

^۱ RT^۲ RI

اعلام شده قبلی [۱۹] هم سویی نشان می‌دهد. به علاوه با انتخاب بهترین دما، مناسب‌ترین فشار بخار و مناسب‌ترین زمان برای تقطیر می‌توان اقدام به استخراج اسانس‌هایی با بهترین کیمیت و کیفیت نمود [۲۰] که با کار حاضر مطابقت داشت. اسانس گل محمدی دارای ترکیبات شیمیایی پیچیده و مرغوبیت فوق العاده است. از بین ترکیبات موجود در اسانس گل محمدی، سیترونلول و ژرانیول از مواد اصلی می‌باشند و بهترین الكل‌ها و موادی که باعث خوشبوی آن می‌شود، نرول و فنیل اتیل الكل می‌باشد، زیرا این ترکیبات دارای بوی ویژه گل محمدی هستند. در گذشته تصور می‌شد که فنیل اتیل الكل موجود در گل محمدی در جریان تقطیر از بین می‌رود اما آزمایش‌های عملی ثابت نموده که مقداری از این ماده در پساب گل حل شده و با تخلیه تفاله از محیط خارج می‌شود و مقداری به علت حلالیت زیاد این ماده در بخار در تقطیر دوم باقی می‌ماند. بازده اسانس مناطق مختلف از ۰/۰۰۹ تا ۰/۰۲۴ متفاوت است. ترکیب شیمیایی اسانس اول گل محمدی برای مناطق مختلف، کاشان (استان اصفهان) بردسیر، لاله‌زار و مهدی‌آباد (استان کرمان) و داراب (استان فارس) با یکدیگر متفاوتند. آنها نه تنها از نظر درصد ترکیبات اصلی نظیر سیترونلول (۷/۸ تا ۲۰/۶ درصد)، ژرانیول (۰/۳ تا ۱۶/۹ درصد) و نونادکان (۲/۷ تا ۲۶/۷ درصد) متفاوتند، بلکه ترکیباتی از قبیل نریل استات (۰/۲ و ۰/۳ درصد) و ای - ای فارنسول (۱/۶ و ۲/۵ درصد) و که به ترتیب در اسانس اول مهدی‌آباد و بردسیر (استان کرمان) یافت می‌شود، در اسانس‌های استان اصفهان و فارس دیده نمی‌شود. همچنین، ترکیباتی از قبیل الفا- کادینول (۰/۲ درصد)، ژرمانتین (A) (۰/۱ درصد) و... فقط در اسانس اول داراب دیده نمی‌شود. لازم به ذکر است که گل محمدی داراب به صورت خودرو رشد کرده و وحشی است. به نظر می‌رسد که اسانس آن مصرف آرایشی دارد تا خواص عطری، که این خود موضوعی قابل بررسی است.

مقایسه اسانس‌های دوم نیز تفاوت فاحشی را در ترکیبات اصلی شبیه سیترونلول (۳۰/۶ تا ۵۱/۶ درصد)، نونادکان (۳/۰ تا ۱۷/۹ درصد)، ژرانیول (۶/۷ تا ۲۳/۹ درصد) و

اسانس اول لاله‌زار بودند. ۶۸ ترکیب که ۹۶/۴ درصد این اسانس را تشکیل می‌دادند شناسایی شد. در ۹۷/۲ درصد از اسانس اول داراب تعداد ۱۰۰ ترکیب شناسایی شد. نونادکان (۲۴/۵ درصد)، هنی‌کوزان (۱۲/۶ درصد)، نونادسن (۸/۹ درصد)، سیترونلول (۷/۸ درصد) و ژرماسرین (۴/۱ درصد) جزء ترکیبات اصلی محسوب شدند. ۷۵ ترکیب که ۹۲/۴ درصد اسانس دوم کاشان را شامل می‌شدند، شناسایی و سیترونلول (۳۰/۶ درصد)، نونادکان (۱۷/۹ درصد)، ژرانیول (۶/۷ درصد)، نونادسن (۶/۰ درصد) و فنیل اتیل الكل (۵/۸ درصد) به عنوان ترکیبات اصلی مشخص شدند. ۷۷ ترکیب، که ۹۸/۴ درصد از اسانس دوم بردسیر را تشکیل می‌دادند، شناسایی و سیترونلول (۵۳/۴ درصد)، ژرانیول (۲۳ درصد)، فنیل اتیل الكل (۴/۹ درصد)، نونادکان (۳/۴ درصد) و ازنول (۱/۸ درصد) جزء ترکیبات اصلی بودند. ۷۸ ترکیب که ۹۸/۰ درصد از اسانس دوم مهدی‌آباد را تشکیل می‌دادند، سیترونلول (۴۷/۶ درصد)، ژرانیول (۲۳/۹ درصد)، نونادکان (۱۰/۱ درصد)، لینالول (۲/۶ درصد) و هنی‌کوزان (۲/۵ درصد) به عنوان ترکیبات اصلی شناسایی شدند. ۵۴ ترکیب که ۹۸/۵ درصد از اسانس دوم لاله‌زار را تشکیل می‌دادند، شناسایی شد. سیترونلول (۵۱/۶ درصد)، ۹ - نونادسن (۱۰/۳ درصد)، ژرانیول (۷/۱ درصد)، لینالول (۵/۷ درصد) و نونادکان (۳/۰ درصد) از ترکیبات اصلی بودند. کلیه ترکیبات شناسایی شده به همراه شاخص بازداری و درصد کمی هر ترکیب، به ترتیب زمان خروج از ستون، در جدول شماره ۱ آمده است. شکی نیست که شرایط آب و هوایی، نوع خاک، ارتفاع از سطح دریا، زمان برداشت گل، مدتی که گل در انتظار تقطیر می‌ماند و تخریب گل قبل از تقطیر روی میزان و نوع ترکیبات اسانس اثر می‌گذارد. تأثیر هر یک از این عوامل قابل بررسی است.

بحث

نتایج حاصل از این تحقیق حاکی از این حقیقت بود که تفاوت معنی‌داری از نظر بازده اسانس بین روش تقطیر با آب و تقطیر با آب و بخار آب وجود ندارد که با نتایج آزمایشگاهی



(۱۵/۷ درصد)، نرول (۸/۷ درصد) و لینالول (۲/۷ درصد) به عنوان ترکیبات اصلی مشخص شده‌اند [۱۵]. سیترونلول (۳۲/۰ درصد)، نونادکان (۱۵/۰ درصد)، ژرانیول (۱۱/۰ درصد)، نرول (۵/۰ درصد) و هنی‌کوزان (۵/۰ درصد) از ترکیبات اصلی اسانس گل محمدی ترکیه محسوب می‌شوند [۲۲]. جدول شماره ۲ مقایسه ۲۵ ترکیب مهم موجود در اسانس گل محمدی از مناطق مختلف کشور ایران، با کشورهای هندوستان، بلغارستان و ترکیه را نشان می‌دهد. از آنجا که دو ترکیب سیترونلول و ژرانیول از ترکیب‌های مهم اسانس گل محمدی محسوب می‌شوند، [۸،۲۳] نتایج نشان می‌دهد که بیشترین مقدار سیترونلول (۴/۱۶ درصد) در اسانس گل محمدی از لاله‌زار کرمان و بیشترین مقدار ژرانیول (۱۸/۶ درصد) در اسانس گل محمدی از مهدی‌آباد کرمان یافت می‌شود. نتایج به دست آمده از این بررسی را می‌توان به شرح زیر خلاصه نمود.

۱- اختلاف معنی‌داری از نظر بازده اسانس در مقیاس صنعتی بین روش تقطیر با آب و تقطیر با آب و بخار آب وجود ندارد. این امر با نتایج حاصل از مطالعه انجام گرفته در مقیاس آزمایشگاهی توسط سفیدکن و همکاران [۱۹] مطابقت دارد.

هنی‌کوزان (۰/۸ تا ۴/۸ درصد) نشان می‌دهد. به علاوه ترکیباتی نظیر فارنسول (۰/۵ و ۰/۷ درصد) و بنزیل تیکلات (۰/۱ درصد) و ... که در اسانس دوم استان کرمان دیده می‌شود، اما در اسانس دوم کاشان موجود نیست و اتیل بنزووات (۰/۱ درصد) که در اسانس دوم کاشان وجود دارد، در اسانس دوم استان کرمان دیده نمی‌شود. همچنین، مقادیر سیترونلول و ژرانیول در اسانس استان کرمان بیشتر از اسانس استان فارس و استان اصفهان می‌باشد. به هر حال، تفاوت در شرایط محیطی می‌تواند باعث چنین تفاوت‌هایی شود. مهم‌ترین عواملی که تأثیر بسیار عمده‌ای بر کمیت و کیفیت مواد موثره آنها می‌گذارد، عبارتند از: درجه حرارت، آبیاری، نور (کیفیت، شدت و مدت تابش)، ارتفاع از سطح دریا، خصوصیات خاک و موجودات پیرامون گیاه [۲۰].

ترکیبات شیمیایی مخلوط اسانس اول و دوم گل محمدی ایران را با کشورهای مطرح جهان، در زمینه اسانس گل محمدی، مانند هندوستان، بلغارستان و ترکیه مقایسه می‌کنیم. سیترونلول (۴۰/۰ درصد)، ژرانیول (۱۴/۸ درصد)، نونادکان (۱۲/۳ درصد)، هنی‌کوزان (۶/۷ درصد) و فنیل اتیل‌الکل (۴/۱ درصد) از ترکیبات اصلی گل محمدی هندوستان هستند [۲۰]. در اسانس گل محمدی کشور بلغارستان سیترونلول (۳۲/۰ درصد)، نونادکان (۱۹/۰ درصد)، ژرانیول

جدول شماره ۲- مقایسه ترکیبات مهم اسانس *R. damascena* Mill (گل محمدی) در ایران با کشورهای مطرح جهان

ردیف	نام ترکیب	کاشان	بردسیر	مهدی‌آباد	لاله‌زار	ترکیه	بلغارستان	هند
۱	α -pinene	۰/۷	۰/۹	۱/۶	۰/۸	۱/۴	۰/۲	۰/۷
۲	β -myrcene	۰/۳	۰/۳	۰/۶	۰/۳	۰/۵	۰/۱	۲/۰
۳	phenylethyl alcohol	۴/۳	۳/۶	۰/۱	۰/۹	۰/۷	۱/۲	۴/۱
۴	linalool	۰/۶	۰/۱	۱/۹	۴/۱	۰/۳	۲/۷	-
۵	cis-rose-oxide	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۳	۰/۴	۰/۷
۶	4-terpineol	۰/۳	۰/۵	۰/۴	۰/۴	۰/۱	۰/۳	۰/۲
۷	citronellol	۲۷/۶	۴۱/۲	۳۸/۴	۴۱/۶	۳۲/۰	۳۲/۰	۴۰/۰
۸	geraniol	۷/۱	۱۷/۲	۱۸/۶	۱۰/۰	۱۱/۰	۱۵/۷	۱۴/۹
۹	methyl eugenol	۰/۲	۰/۱	۰/۹	۱/۷	۱/۰	۲/۳	۱/۹
۱۰	eugenol	۱/۲	۱/۳	۱/۰	۱/۱	۰/۴	۰/۶	۱/۶
۱۱	nerol	۰/۱	۰/۱	-	۰/۹	۰/۰	۵/۰	۸/۷
۱۲	geranyl acetate	۱/۵	۱/۴	۱/۳	۱/۱	۲/۰	۰/۷	۰/۹
۱۳	β -caryo- phyllene	۰/۹	۰/۴	۰/۴	۰/۴	-	۰/۵	۰/۳
۱۴	α -guaiene	۱/۱	۰/۶	۰/۵	۰/۵	۲/۵	۰/۲	-



ادامه جدول شماره ۲- مقایسه ترکیبات مهم اسانس *R. damascena* Mill (گل محمدی) در ایران با کشورهای مطرح جهان

ردیف	نام ترکیب	کاشان	بردسیر	مهند آباد	لالهزار	ترکیه	بلغارستان	هند
۱۵	Germacrene-D	۲/۲	۱/۲	۱/۷	-	-	-	-
۱۶	heptadecane	۱/۸	۱/۶	۲/۴	۲/۲	-	-	۲/۵
۱۷	octadecane	۰/۵	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۳	-	۰/۵
۱۸	nonadecane	۱۲/۳	۹/۲	۱۵/۰	۱۰/۱	۱۵/۰	۱۹/۰	۱۲/۳
۱۹	(9 E)-eicosene	t	۰/۱	۰/۱	-	۰/۳	-	۲/۷
۲۰	eicosane	۱/۹	۰/۹	۰/۸	۰/۵	۱/۵	-	۱/۴
۲۱	9-nonadecene	۰/۲	-	-	۷/۲	۳/۰	-	-
۲۲	heneicosane	۷/۴	۳/۹	۴/۵	۱/۹	۵/۰	-	۶/۷
۲۳	heptacosane	۰/۳	۰/۲	۰/۱	t	-	-	۲/۵
۲۴	Z-Citral (neral)	-	-	-	۰/۱	۰/۴	t	۰/۷
۲۵	α -muurolene	-	-	-	-	۲/۰	-	-

۶- درصد ترکیبات مهم اکسیژن دار از قبیل فنیل اتیل الکل، سیترونولو و ژرانیول در اسانس گل محمدی ایران مشابه و در بعضی موارد بیشتر از اسانس های گل محمدی در کشورهای مطرح جهان از جمله هند است. ولی میزان نرول در اسانس گل های ایرانی به مقدار چشمگیری کمتر از کشورهای مطرح جهان از جمله ترکیه و بلغارستان است.

۷- ترکیب های با زنجیر بلند از قبیل ترکیب های steroptens hexadecane-1-ol tetradecan-1-ol معروف هستند، رایحه‌گی خوبی ندارند [۲۴]. که این ترکیبات در اسانس های گل محمدی ایران یافت نمی شود.

۸- اسانس گل محمدی دارا ب بیشترین تفاوت را از نظر کمی و کیفی با اسانس های مختلف ایران و جهان دارد.

۹- از آنجایی که فنیل اتیل الکل در پساب تقطیر اول و دوم به میزان زیادی می ماند. برای تحقیقات بعدی استخراج این ماده از پساب تقطیر پیشنهاد می شود.

۲- تفاوت قابل توجهی از نظر میزان و ترکیب های اسانس مناطق مختلف وجود دارد که علت آن را می توان به همان وضعیت متغیر آب و هوایی مناطق مختلف، تاثیر عوامل ژنتیکی و محیطی مانند درجه حرارت، آبیاری، نور، ارتفاع از سطح دریا و نوع خاک [۲۰] و مدتی که گل در انتظار تقطیر می ماند و تخمیر گل قبل از تقطیر نسبت داد.

۳- اسانس گل محمدی ایران از کیفیت بسیار بالایی (میزان سیترونولو و ژرانیول) برخوردار است.

۴- تنوع ترکیبات و همچنین، درصد آنها در یک استان نظیر کرمان نشان دهنده تاثیر زیاد عوامل مختلف جغرافیایی و محیطی در کیمی و کیفیت اسانس است.

۵- گل دارا ب از نوع وحشی است و تعداد ترکیبات یافت شده در آن از دیگر اسانس ها بیشتر است، اما میزان سیترونولو و ژرانیول در آن پایین است و به نظر می رسد که اسانس آن بیش از آن که خواص عطری داشته باشد، مصرف آرایشی دارد.

منابع

1. Tuker AO, Maciarello M. Flavour and Fragrances. A world Perspective, Elsevier, Amsterdam. 1988, pp: 99 - 144.
2. Chevallier A. The Encyclopedia of Medicinal Plants. Dorling Kindersley, London, 1996.
3. Battaglia, S, The complete guide to aromatherapy. 2nd ed, International Center of Holistic Aromatherapy., Australia, 2005, pp: 1-476.
4. Bown, D, New encyclopedia of herbs and their uses. The royal horticultural society,



- Dorling Kindersley limited, A penguin, company, London, 2002, pp: 346 – 7.
- 5.** Ahvazi M, Mozaffarian V, Nejadsatari T, Mojab F, Charkhchiyan MM, Khalighi-Sigaroodi F, Ajani Y. Medicinal Application of Native Plants (Lamiaceae and Rosaceae Family) in Alamut Region in Gazvin Province, *J. Medicinal Plants* 6 (24): 74 - 84.
 - 6.** Chandra V. Oil bearing rose. In Advances in Horticulture medicinal and Aromatic Plants., vol 11, chadna KL. Gupta (eds). Mathotra; New Delhi, India, 1995, pp: 843 – 58.
 - 7.** Kahol, AP, Aggarwal, KK, Improved Technology for Production of Rose Oil. *Indian Perfume* 1983; 27 (2): 137 – 42.
 - 8.** Karawya, MS, Hashim, FM, Hifnawy, MS, Oils of Jasmine, Rose and Cassie of Egyption Origin. *Bull. Fac. Pharm. Univ. Cairo*, 1974; 13: 183 - 92.
 - 9.** Suzuki M, Matsumoto S, Mizoguchi M, Hirata S, Takagi K, Hashimoto I, Yamano Y, Ito M, Fleischmann P, Winterhalter P, Marito T, Watmanabe N. Identification of (3S, 9R)- and (3S, 9S)-megastigma-6, 7-dien-3, 5, 9-triol 9-O- β -D-glucopyranosides as damascenone progenitors in the flowers of Rosa damascene Mill. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 2002; 66 (12): 2692- 7.
 - 10.** Moates, GK, Reynolds, J, Comparison of Rose Extracts Produced by Different extraction techniques, *J. Essent. Oil Res.* 1991; 3 (5): 289 – 94.
 - 11.** Boelens, MH, Boelens, H, Differences in Chemical and Sensory Properties of Orange Flower and Rose Oils Obtained from Hydrodistillation and from Supercritical CO₂ Extraction. *Perfumer & Flavorist* 1997; 22 (3): 31 – 5.
 - 12.** Ozel MZ, Gogus F, Lewis AC. Comparison of direct thermal desorption with water distillation and superheated water extraction for the analysis of volatile components of Rosa damascene Mill. Using GCxGC-TOF/MS. *Anal. Chem. Acta* 2006; 566: 172 – 7.
 - 13.** Mostafavi A, Afzali D. Chemical Composition of the Essential Oil of *Rosa damascena* from two different location in Iran. *Chemistry of Natural Compounds* 2009; 45: 110 -3.
 - 14.** Shamspur T, Mostafavi A. Chemical Composition of the Volatile Oil of *Rosa Kazanlik* and *Rosa gallica* from Kerman Province in Iran. *J. Essential oil Bearing Plants* 2010; 13 (1): 78 – 84.
 - 15.** Lawrence, BM, Progress in Essential Oils. *Perfumer & Flavorist* 1997; 16 (3): 43 – 77.
 - 16.** Kovats E. Composition of essential oils, part 7, Bulgarian oil of rose (*Rosa damascene* Mill.). *J. Chromatogr.* 1987; 406: 185 – 222.
 - 17.** Adams, RP, Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography Mass Spectroscopy. Allured Publishing Corporation, Carol Stream, USA, 2007.
 - 18.** Shibamoto, T, Retention Indices in essential oil analysis. in Capillary Gas Chromatography in Essential Oil Analysis, Sandra P, Bicchi C. Huethig, Verlag, and New York. 1987, pp: 259- 74.
 - 19.** Sefidkon F, Akbari Z, Assareh MH, Bakhshi Khaniki Gh. Comparison of quantity and Quality of Aromatic Compounds from Rosa damascena Mill. By Different Extraction Methods. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants* 2006; 22 (4): 351 - 65.



- 20.** Omidbaigi, R, Production and Processing of Medicinal Plants, Behnasher, Mashhad, 2005, pp: 147 - 69.
- 21.** Sood, RP, Singh, R, Singh, V, Constituents of rose oil from Kangra V alley, H.P. *J. Essent. Oil Res.* 1992; 4: 425 – 6.
- 22.** Bayrak A, Akguel A. Volatile oil composition of Turkish rose (*Rosa damascena*) (decanted rose oils from factories in Islamkoey, Gueneykent, Killic and Yakaoerent). *J. Sci. Food Agric.* 1994, 64: 441 - 8.
- 23.** Rao BRR, Sastry KP, Saleem SM, Rao EVP, Syam asundra KV, Ramesh S. Volatile flower oils of three genotypes of rose scented geranium (*pelargonium* sp.). *Flavour Fragance J.* 2000; 15: 105 - 7.
- 24.** Reverchon E, Porta GD, Gorgoglione D, Supercritical CO₂ extraction of volatile oil from Rose concrete. *Flavour Fragance J.* 1997; 12: 37 - 41.



Comparative Survey on Chemical Composition of the First and the Second Essential Oils of *Rosa damascena* Mill. in Different Locations in Iran

Shamspur T (Ph.D.)¹, Mostafavi A (Ph.D.)^{1*}

1- Department of Chemistry, Phytochemistry Groups, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

*Corresponding author: Tel: +98 – 341-3 222033, Fax: +98 - 341 - 3222033
E-mail: mostafavi.ali@gmail.com

Abstract

Background: Roses have been used since ancient time in rituals, cosmetics, perfumes, medicines and aromatherapy. Turkey, the main rose oil producer in the world, uses *R. damascena* Mill. for rose oil production.

Objective: In this work a comparative survey on chemical composition of essential oils of *Rosa damascena* Mill. from different locations of Iran has been proposed in industrial scales.

Methods: Essential oils from *Rosa damascena* Mill. was obtained by hydrodistillation.

The extracts were analyzed by capillary gas chromatography, using flame ionization (GC/FID) and capillary gas chromatography mass spectrometry (GC/MS) respectively for detection and identification of the extracted compounds.

Results: According to the results, for roses from Iran, citronellol was the main component with accounting for Kashan 27.6%, Bardsir 41.2%, Mehdyabad 38.4%, and Lalehzar 41.6%. It was compared with other countries such as Turkish 32.0%, Bulgaria 32.0% and India 40.0%.

Conclusion: The results showed that the monoterpene citronellol is the main component of the second essential oils of *R. damascena* from Iran, which is present in remarkably high amounts in the oil of Kerman and Kashan.

Keywords: *Rosa damascena* Mill., First and Second Essential oils, Citronellol, Geraniol

