بررسی کمی و کیفی اسانس گل‌محمدی تحت شرایط اتمسفر تغییر یافته (MAP)

مریم میرزایی[۱]، نورالله احمدی*[۲]، فاطمه سفیدکن[۳]، عبدالعلی شجاعیان[۲]، سید حسین حسینی[٤]

۱- دکتری گیاهان دارویی و معطر، گروه علوم باغبانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران ۲- استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران ۳- استاد، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران۴- گروه تحقیق و توسعه شرکت داروسازی باریج اسانس، کاشان

*نویسنده مسئول: ahmadin@modares.ac.ir

چکیده

گونه *Rosa damascena* Mill. (گل‌محمدی)، از خانواده گل‌سرخیان، مهم‌ترین گونه مورد استفاده در تولید اسانس رز و گلاب است. ایران با داشتن سطح وسیع زیرکشت گل‌محمدی، یکی از عمده‌ترین تولیدکنندگان اسانس رز و گلاب، که عمدتاً در صنایع عطر و دارو مورد استفاده قرار می‌گیرند، به شمار می‌آید. گل‌محمدی بعد از برداشت، فسادپذیری بالایی دارد. روزانه حجم زیادی از گل‌ها باید برداشت شوند و به همین دلیل اغلب فرآوری گل‌ها زمان زیادی به طول می‌انجامد که این امر باعث کاهش کمیت و کیفیت اسانس می‌گردد. در این مطالعه امکان حفظ میزان و کیفیت اسانس گل‌ها در شرایط اتمسفر تغییر یافته (MAP) مورد برررسی قرار گرفت. گل‌ها پس از برداشت به مدت زمان‌های ۷، ۱۴ و ۲۱ روز در شرایط MAP فعال (با دو ترکیب گازی MAP_1 و MAP_2) و غیرفعال (اتمسفر عادی، MAP_0) در یخچال (۴±۱ c°) نگهداری شدند. استخراج اسانس با روش تقطیر با آب و با استفاده از دستگاه طرح کلونجر و جداسازی و شناسایی ترکیب‌های اسانس، با استفاده از دستگاه‌های GC و GC/MS انجام گرفت. بالاترین میزان اسانس در طول دوره نگهداری، از گلبرگ‌های نگهداری شده به مدت ۷ روز در شرایط MAP_1 و MAP_0 به دست آمد که در مقایسه با اسانس گروه شاهد (گلبرگ‌های تازه، با میانگین اسانس ۰/۰۶۹ ٪ (V/W)، ۱۱ ٪ کاهش نشان داد. نگهداری گلبرگ‌ها در شرایط MAP فعال در مقایسه با MAP غیرفعال نه تنها تاثیر معنی‌داری بر حفظ میزان اسانس نشان نداد، بلکه با کاهش بیشتر میزان فنیل‌اتیل‌الکل و افزایش بیش از حد نسبت سیترونلول به ژرانیول، موجب کاهش کیفیت اسانس گردید.

کلمات کلیدی: اتمسفر تغییر یافته، گل‌محمدی، اسانس، الکل‌های اکسیژنه

مقدمه

تولید اسانس رز فرآیندی پیچیده و زمان بر با بازده اندک است. به همین دلیل اسانس رز یکی از گران‌قیمت‌ترین اسانس‌ها در بازار جهانی است (Balderman *et al*., 2009). گونه *R.damascena* (گل محمدی) مهم‌ترین گونه مورد استفاده در تولید گلاب و اسانس رز است که در کشورهای بلغارستان، ترکیه، ایران، هند، به طور وسیع کشت می‌شود. کشورهای بلغارستان، ترکیه، ایران و مراکش بیشترین میزان اسانس رز را تولید می‌کنند (Brechbill, 2011). عمده‌ترین مصرف اسانس گل محمدی درصنایع عطرسازی، مواد آروماتیک و فرآورده‌های بهداشتی – آرایشی، صنایع غذایی و داروسازی است (احمدی، ۱۳۸۴). اگر چه اسانس این گیاه مخلوط پیچیده‌ای از ترکیبات مختلف است، اما ترکیب‌های عمده اسانس آن شامل ۲-فنیل‌اتیل‌الکل، الکل‌های مونوترپنی (ژرانیول، سیترونلول، نرول و لینالول) و استئاروپتن‌ها می‌باشند (Balderman *et al*., 2009). اساساً سیترونلول و ژرانیول به عنوان ترکیبات شاخص اسانس رز قلمداد می‌شوند و نسبت آنها برای ارزیابی کیفیت رایحه اسانس به کار می‌رود (Baser, 1992). اکثر غنچه‌هایی که در ساعات اولیه روز بر روی بوته‌های گل محمدی وجود دارند تا قبل از ظهر به طور کامل باز می‌شوند و لازم است که برداشت شوند، در غیر این صورت به سفیدی می‌گرایند و قابل استفاده نخواهند بود. بنابراین روزانه مقدار زیادی گل قابل برداشت بر روی بوته‌ها وجود دارد و گل‌های برداشت شده به منظور استخراج اسانس، معمولاً باید در همان روز مورد تقطیر قرار گیرند (Rusanov *et al*., 2011). تکنیک بسته‌بندی در اتمسفرتغییریافته (MAP) با ایجاد اتمسفری با غلظت کم اکسیژن و غلظت

زیاد دی‌اکسیدکربن به منظور کاهش تنفس محصول، مطلوب نظر می‌باشد و به دو صورت فعال و غیر فعال ایجاد می‌گردد. در روش غیر فعال، اتمسفر ایجاد شده در درون بسته محتوی گیاه، تنها متاثر از تنفس گیاه و نفوذپذیری پوشش مورد استفاده به گازها است در صورتی که در روش فعال هوای موجود در بسته حاوی محصول مورد نظر تخلیه شده و سپس غلظت‌های مشخصی از گازها به بسته اضافه می‌گردد (Mattos *et al*., 2012).

مواد و روش‌ها

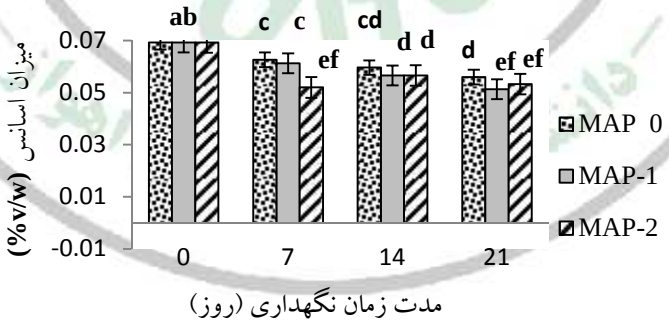
نمونه‌های گل‌محمدی از گلستان (مزرعه) شرکت کشت وصنعت گلکاران واقع درروستای مشهداردهال،کاشان، برداشت شدند. گلبرگ‌ها در زمان برداشت گل‌ها از بوته، از سایر بخش‌های گل جدا شده و بلافاصله درون کیسه‌های پلی اتیلن ترفتالات (PET)ریخته و برای تعیین وزن و بسته‌بندی به آزمایشگاه انتقال یافتند. گل‌های گروه شاهد (گلبرگ‌های تازه)، بلافاصله پس از انتقال به آزمایشگاه اسانس‌گیری شده و گل‌های دیگر و با استفاده از سه ترکیب گازی مختلف شامل MAP_0 (MAP غیرفعال، اتمسفر عادی) شامل ۲۱٪ اکسیژن، ۰/۰۳٪ دی‌اکسیدکربن و ۷۸٪ نیتروژن، MAP فعال شامل دو ترکیب گازی MAP_1 (۵٪ اکسیژن، ۳٪ دی‌اکسیدکربن و ۹۲٪ نیتروژن) وMAP_2 (۳٪ اکسیژن، ۵٪ دی‌اکسیدکربن و ۹۲٪ نیتروژن)، بسته بندی و در یخچال (دمای ۴±۱°C و رطوبت نسبی ۹۰±۵٪) نگهداری شدند. استخراج اسانس به روش تقطیر با آب و با استفاده از دستگاه طرح کلونجر و به مدت ۱/۵ ساعت انجام شد و عملکرد اسانس، %(v/w) بر حسب وزن تر، مورد بررسی قرار گرفت. به منظور جداسازی و شناسایی ترکیب‌های موجود در اسانس، از دستگاه‌های GC و GC/MS استفاده گردید..

تجزیه و تحلیل آماری

آزمایش بر اساس طرح فاکتوریل در قالب بلوک‌های کاملاً تصادفی انجام گرفت و تجزیه و تحلیل واریانس مقادیر اسانس با استفاده نرم افزار SAS 9.2 و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از روش LSD انجام گرفت.

نتایج و بحث

مقایسه میانگین‌های اسانس نشان دادکه بالاترین میزان اسانس در کل دوره نگهداری، از گلبرگ‌های نگهداری شده در شرایط MAP_0 به دست آمد که در مقایسه باگروه شاهد، با میانگین اسانس ۰/۰۶۹ (V/W٪)، ۱۱ ٪ کاهش نشان داد (شکل ۱).



شکل ۱- مقایسه میانگین میزان اسانس گل‌محمدی تحت شرایط نگهداری در اتمسفر تغییر یافته و شاهد (زمان صفر،گلبرگ‌های تازه)

نتایج تجزیه واریانس (جدول۱) تاثیر شرایط و مدت زمان نگهداری بر میزان اسانس نشان دادند که اثرات اصلی و متقابل عوامل شرایط و مدت زمان نگهداری بر مقدار اسانس در سطح ۵ درصد ($p \leq 0.05$) معنی‌دار گردیدند. از آنجا که میزان اسانس MAP_0 (با ۲۱٪ اکسیژن)، تفاوت معنی‌داری با MAP1 (حاوی ۵٪ اکسیژن) در ۱۴ روز ابتدای دوره نگهداری نشان نداد و همچنین با مقایسه میزان اسانس MAP_1 و MAP_2 ممکن است بتوان گفت که میزان ۵٪ اکسیژن در نگهداری گل‌محمدی و در شرایط

نگهداری مورد آزمایش، یک حد بحرانی بوده است. به طور کلی، نگهداری گلبرگ‌ها در شرایط MAP غیر فعال نتیجه بهتری در حفظ میزان وکیفیت اسانس گلبرگ‌ها در مقایسه با MAP فعال نشان داد. به طوریکه نگهداری گلبرگ‌ها در شرایط MAP فعال باکاهش بیشتر میزان فنیل‌اتیل‌الکل و افزایش بیش از حد نسبت سیترونلول به ژرانیول (C/G) نسبت به شاهد و شرایط MAP غیرفعال، همراه بود. نتایج حاصله می‌تواند به انتخاب تکنیک‌های نگهداری موثرتر گل‌محمدی به خصوص در امر نگهداری و حمل و نقل گل‌ها پیش از فرآیند اسانس‌گیری منتج گردد.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس عوامل شرایط و مدت زمان نگهداری بر میزان اسانس گل‌ها

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات
شرایط نگهداری	۲	*
تکرار (زمان)	۸	*
زمان	۳	*
شرایط نگهداری × زمان	۶	*
خطا	۴۰	

منابع

۱. احمدی، ک. ۱۳۸۴. نگاهی بر وضعیت گل محمدی در ایران وجهان. نشریه وزارت جهاد کشاورزی، معاونت امور باغبانی، ۲۰۰ ص.

2. Baldermann, S., Yang, Z. and Sakai, M. 2009. Volatile constituents in the scent of Roses. Floriculture and ornamental biotechnology, 3 (special issue1): 89-97.
3. Baser, K. H. C. 1992. Turkish rose oil, Perfume, Flavor, 17: 45–52.
4. Brechbill, G. O. 2011. Arranging fine perfume composition: The Rose. Fragrance book Inc. New Jercy, USA.323 p.
5. Rusanov, K. Kovacheva, N., Rusanova, M. and Atanassov, I. 2011. Traditional *Rosa damascena* flower harvesting practices evaluated through GC/MS metabolite profiling of flower volatiles. Food Chemistry, 129: 1851–1859.
6. Mattos, L.M., Moretti, C., Ferreira, M. 2012. Modified Atmosphere Packaging for perishable Plant Products, p95-110, Polypropylene, Fatih Dogan (Ed.), ISBN: 978-953-51-0636-4, InTech, DOI: 10.5772/35835.

Evaluation of Damask Rose Volatile Oil Yield and Quality under Modified Atmosphere Packaging

M. Mirzaei[1], N. Ahmadi[2*], F. Sefidkon[3], A. Shojaeiyan[4], H. Hosseini[5]

1-Ph.D in Medicinal and Aromatic Plants, Tarbiat Modaress University,Tehran, [2, 4] Assistant professor, Dep. of Horticultural Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran,[3] Professor, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, [c] R & D Dep. Barij Essence medicine Company, Kashan.
*Corresponding author: ahmadin@modares.ac.ir

Abstract

Damask rose (*Rosa damascena* Mill.) is the main economically important rose species of Rosaceae family used for rose oil and rose water production. Having vast cultivation areas of Damask rose, Iran has been considered as one of the major producers of rose oil and rose water, mainly used in the perfume and medicine industry. Due to perishable nature of Damask rose flowers after harvesting and

huge amounts of daily-harvested flowers, it takes mostly a long time to flowers to be processed. This study was carried out to evaluate the effects of modified atmosphere packaging (MAP) on yield and quality of Damask rose essential oil, extracted by distillation using a Clevenger- type apparatus. Packed petals using Polyethylene Terphthalate (PET) bags, stored under active ($MAP_{1, 2}$) and passive MAP (MAP_0) at 4±1°C for 7, 14 and 21 days. Composition of volatile oils was identified following GC and GC/MS. The highest oil content obtained from MAP_0 and MAP_1 after 7 days of storage which showed around 11% less oil as compared to control group (unstored petals), with 0.069 (v/w%) oil. Incubation of petals under active modified atmosphere conditions displayed no significant impact on maintenance of the volatile oil content comparing passive MAP. Moreover, active MAP caused excessive citronellol/geraniol rate and decrease in phenyl ethyl alcohol content which resulted in lower quality of the oil.

Key words: Modified Atmosphere Packaging (MAP), Damask rose, Volatile oil, Oxygenated alcohols

جدول ۲- مهم‌ترین ترکیبات اسانس حاصل از گلبرگ‌های گل‌محمدی تحت شرایط نگهداری در اتمسفر تغییر یافته (MAP)

زمان (روز)	روش نگهداری	میزان اسانس (V/W %)	شاخص‌های کیفیتی مهم اسانس	Compound	Phenyl Ethyl alcohol	Cis- Rose-oxide	Citronellol (C)	Neral	Geraniol (G)	Geranial	Citronellyl acetate	E-B-Damascone	(E,E)Farnesyl acetate	nonadecane	n-eicosane	n-heneicosane	n-tricosane
				RI	1109	1113	1228	1240	1255	1269	1355	1416	1728	1902	2003	2102	2298
0	شاهد (بدون نگهداری)	0.069	a= 2.1,b= 21.7,c=53.62,d=1.9		1.3*	0.3	35.5	13.2	16.8	3.1	0.4	0.2	1.1	15.6	0.7	2.6	0.8
7	MAP 0	0.062	a=2.8,b=23.2,c=50.4,d=1.6		0.5	0.2	36.7	12.6	13.2	2.9	0.3	0.2	0.9	16.2	0.6	3.4	0.7
	MAP 1	0.061	a=3.7,b=23.6,c=55.6,d=1.2		0.6	0.3	43.7	9.8	11.9	3.9	-	0.2	0.7	16.9	0.7	3.2	0.4
	MAP 2	0.052	a=3.2,b =27.5,c=52.9,d=0.9		0.5	0.2	39.9	11.6	12.5	2.0	0.1	-	0.6	19.6	0.9	4.0	0.6
14	MAP 0	0.059	a=2.7,b=22.9,c=45.1,d=1.3		0.8	0.3	32.3	10.2	12.0	2.1	-	0.1	0.7	14.5	0.6	4.8	0.7
	MAP 1	0.056	a=5 ,b=36.2,c=47.7,d=0.7		0.3	0.3	39.5	6.0	10.9	3.5	-	0.1	0.3	26.7	1.1	5.3	0.3
	MAP 2	0.056	a=3 ,b=26.4,c=50,d=0.9		0.9	0.3	37.0	14.7	12.1	3.9	-	-	0.6	15.7	1.0	6.5	0.5
21	MAP 0	0.056	a= 3.4,b=22.8,c=45.9,d=1.1		1.0	0.4	34.7	11.9	10.2	2.2	0.1	0.1	0.5	15.1	0.8	3.7	0.6
	MAP 1	0.051	a=4.3 ,b=28.7,c=54.5,d=0.5		0.8	0.4	43.6	9.8	10.1	3.6	-	0.1	-	20.4	0.9	3.8	0.5
	MAP 2	0.053	a=3.1 ,b=28.8,c=50.8,d=0.9		0.8	0.3	38.0	10.8	12.0	5.1	-	0.2	0.4	19.4	1.2	4.7	0.6

RI: شاخص بازداری ★،درصد نسبی هر ترکیب در کل اسانس; **a**: نسبت سیترونلول به ژرانیول (C/G) ; **b**: مجموع E-β -damascone, citronellyl acetate, (E-E)- farnesyl acetate, E-Rose Oxide; **c**: مجموع 2-phenyl ethyl alcohole, citronellol, geraniol; **d**: nonadecane, n-eicosane, n-heneicosane, n-tricosane : مجموع هیدروکربن‌های عمده (پارافین) مانند