



مجله دانش نوین

کشاورزی پایدار

جلد ۱۰ شماره ۱

صفحات ۷۳-۸۱

اثر کودهای تلفیقی و محلول پاشی کلات آهن بر عملکرد

کمی گل محمدی

محمدحسین لباسچی عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور تهران، ایران نشانی الکترونیک: lebaschy@rifr-ac.ir	بهلول عباس زاده عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور تهران، ایران نشانی الکترونیک: babaszadeh@rifr-ac.ir	سیدرضا طبائی عقدائی* عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور تهران، ایران نشانی الکترونیک: srtaghdaei@yahoo.com (مسؤل مکاتبات)	وحیده صمدیان ساربانقلی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان تبریز، ایران نشانی الکترونیک: vsamadiyan@ymail.com
---	---	--	---

چکیده با توجه به نقش تغذیه در کمیت و کیفیت محصول گل محمدی، آزمایشی در سال ۱۳۹۰ در مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور به صورت کرت‌های خرد شده بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. عامل اصلی مصرف کودهای تلفیقی در پنج سطح (۱: شاهد بدون کوددهی، ۲: نیتروژن ۴۰، فسفر ۴۰ و پتاسیم ۰ کیلوگرم به همراه ۱۵ تن در هکتار کود دامی در هکتار، ۳: نیتروژن ۴۰، فسفر ۴۰ و پتاسیم ۴۰ کیلوگرم به همراه ۱۵ تن کود دامی در هکتار، ۴: نیتروژن ۸۰، فسفر ۸۰ و پتاسیم ۴۰ کیلوگرم به همراه ۳۰ تن کود دامی در هکتار و ۵: نیتروژن ۱۲۰، فسفر ۱۲۰ و پتاسیم ۸۰ کیلوگرم به همراه ۴۰ تن کود دامی در هکتار) و عامل فرعی محلول پاشی با کلات آهن در چهار سطح به صورت ۱، ۲ و ۳ بار و بدون محلول پاشی بود. اثر کودهای تلفیقی و محلول پاشی کلات آهن بر تمام صفات اندازه‌گیری شده در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود. تیمار کودی نیتروژن ۸۰، فسفر ۸۰ و پتاسیم ۴۰ کیلوگرم به همراه ۳۰ تن کود دامی در هکتار تولید بیشترین تعداد گل در بوته و در هکتار را در پی داشت. به لحاظ آماری بین تعداد محلول پاشی‌ها تفاوت معنی داری وجود نداشت و هر سه سطح محلول پاشی نسبت به تیمار شاهد عملکرد گل بالاتر و معنی داری نشان داد. اثر متقابل تیمار کودی نیتروژن ۸۰، فسفر ۸۰ و پتاسیم ۴۰ کیلوگرم به همراه ۳۰ تن کود دامی در هکتار با دو بار محلول پاشی بیشترین درصد اسانس را داشت. مصرف همزمان کودهای شیمیایی، دامی و محلول پاشی ریزمغذی‌ها باعث افزایش عملکرد شد. بنابراین با این ترکیبات کودی می‌توان کاهش کمیت و کیفیت محصول در نیمه دوم گلدهی را جبران نمود.

شناسه مقاله:

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ پژوهش: ۱۳۹۰

تاریخ دریافت: ۹۳/۰۲/۰۸

تاریخ پذیرش: ۹۳/۰۳/۲۸

واژه‌های کلیدی:

- عناصر پرمصرف
- میکروالمان
- ماکروالمان
- ریزمغذی‌ها
- تغذیه
- *Rosa damascena*



گیاهان می‌گردند و این امر، مقرون‌به‌صرفه بودن محلول‌پاشی را می‌تواند توجیه کند.^[۲۵] خلیلی و رشدی (۲۰۰۹) با مطالعه اثر مصرف عناصر ریزمغذی بر خصوصیات کمی و کیفی ذرت سیلویی ۷۰۴ با محلول‌پاشی عناصر ریزمغذی آهن، روی و منگنز، بیشترین عملکرد را نسبت به شاهد گزارش کردند.^[۱۰] بنکر (۲۰۰۴) بیان داشت که محلول‌پاشی با روی، در مرحله هشت برگی سویا با افزایش سطح برگ، وزن خشک و طول دوره گلدهی، باعث افزایش تعداد دانه در غلاف می‌شود.^[۳]

گل محمدی^۱ از مهم‌ترین گونه‌های معطر رز است که برای تولید اسانس، گلاب و غنچه در مناطق مختلفی از ایران کشت می‌شود و به عنوان گل ملی در ایران شناخته شده است.^[۱۶] این گیاه از قدیم‌الایام به علت خواص متعدد، محبوب همگان بوده و از نوع گل‌های عرفانی محسوب می‌شود. فرآورده‌های این گیاه شامل گلاب، اسانس، گلبرگ و غنچه خشک می‌باشد. گلاب از گذشته تا کنون در مراسم مذهبی، انواع شیرینی‌جات سنتی، شستشوی اماکن مقدس و به علت اثرات آرام‌بخش و نشاط‌آور در مراسم تدفین، در فرهنگ ایرانیان جایگاه

مقدمه از بین رفتن حاصلخیزی خاک، در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، به علت برداشت و خروج عناصر غذایی با کاشت ارقام اصلاح شده، مصرف کودهای شیمیایی و مدیریت بهتر، بدون جایگزین کردن کافی آن عناصر یک خطر جدی برای امنیت غذایی و محیطی به حساب می‌آید.^[۱۱] عناصر ضروری بر اساس نیاز کمی گیاهان به دو گروه عناصر پرمصرف شامل نیتروژن، کربن، هیدروژن، اکسیژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم و گوگرد و عناصر کم‌مصرف شامل آهن، منگنز، بر، روی، مس، مولیبدن، کلر و نیکل تقسیم می‌شوند.^[۲۴] افزایش ماده خشک محتوای دارویی با روش‌های به‌زراعی و به‌نژادی یکی از اهداف مورد نظر در تولید گیاهان دارویی می‌باشد. عناصر غذایی پرمصرف و کم‌مصرف در این زمینه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند. از طرفی، هر عنصر ضروری فقط زمانی می‌تواند نقش خود را در تغذیه به‌خوبی نشان دهد که سایر عناصر لازم به‌صورت متعادل و به نسبت‌های کافی در اختیار گیاه باشند.^[۱۸]

با کاربرد کود دامی به همراه کود شیمیایی خواص فیزیکی خاک اصلاح شده و میزان عناصر نیتروژن، پتاسیم و فسفر قابل دسترس زیاد و جذب آن‌ها توسط گیاه افزایش می‌یابد. افزایش عملکرد در تیمارهای تلفیقی شاید به دلیل افزایش فتوسنتز و رشد باشد.^[۱۲] در آزمایش‌های بلند مدت مشخص شده است که استفاده تلفیقی از کودهای آلی و شیمیایی می‌تواند یک سیستم تولید فشرده را پایدار سازد. در مطالعه‌ای تأثیر کودهای آلی و شیمیایی بر عملکرد، اجزای عملکرد و خصوصیات کیفی آفتابگردان مورد بررسی قرار گرفت و عملکرد دانه آفتابگردان به طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمار تلفیقی از کود دامی و مرغی و شیمیایی نیتروژنه افزایش یافت، این نتیجه می‌تواند به دلیل دسترسی بیشتر به مواد غذایی در زمان مورد نیاز در طی مراحل حساس رشد گیاه باشد.^[۲۶]

عناصر کم‌مصرف در مقادیر بسیار کم توسط گیاه جذب می‌شوند. در خاک‌های دچار کمبود، این عناصر به خاک اضافه شده و یا روی گیاهان محلول‌پاشی می‌شوند.^[۱۳] اگرچه عناصر غذایی کم‌مصرف در حداقل مقدار خود مورد نیاز هستند، ولی نقش اساسی در تغذیه گیاه، واکنش‌های آنزیمی، فرآیندهای متابولیکی از جمله متابولیسم کربوهیدرات‌ها، نیتروژن و مقاومت گیاهان برابر بیماری‌ها و شرایط نامساعد محیطی ایفا می‌کنند. بنابراین، تأثیر زیادی بر رشد و نمو گیاهان دارند.^[۷] عناصر کم‌مصرف شرایط عمومی گیاه را بهبود می‌بخشند و به‌عنوان تسریع‌کننده در واکنش‌های بیوشیمیایی گیاهان، شناخته شده‌اند.^[۲۰] پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهد که مقداری اندک از عناصر غذایی مخصوصاً آهن، روی و منگنز که توسط محلول‌پاشی به گیاهان داده می‌شود، موجب افزایش معنی‌دار عملکرد

^۱Rosa damascena

تیمارهای کودی از منبع کلات آهن حاوی مقادیر مختلف ریزمغذی‌ها (آهن ۸/۹٪ وزنی، روی ۰/۹۲٪ وزنی و منگنز ۰/۹۶٪ وزنی) به شکل محلول‌پاشی و همزمان با آغاز گلدهی (۱۲ اردیبهشت) روی بوته‌ها محلول‌پاشی شد. در هر دوره مصرف برای هر بوته چهار گرم کود به شکل محلول در دو لیتر آب در تاریخ‌های معین اعمال گردید (جدول ۲).

پس از برداشت گل‌های باز شده از مزرعه، بلافاصله تعداد گل‌های هر بوته شمارش شده و گلبرگ از سایر اجزای گل (کاسبرگ، نهنج، مادگی و قسمت کوچکی از دمگل) جدا گردید و به طور جداگانه وزن شد. گلبرگ‌های آماده بعد از توزین (۲۰۰-۳۰۰ گرم از هر تکرار) درون زودپزهای اسانس‌گیری ریخته شد و به ازای هر ۱۰۰ گرم گلبرگ تازه، ۱ لیتر آب به آن اضافه گردید و به مدت دو ساعت به روش تقطیر با آب اسانس‌گیری شد. این کار به صورت روزانه از ابتدای گل‌دهی تا پایان آن برای هر بوته انجام شد. به منظور تعیین درصد اسانس، نخست شیشه مخصوص جمع‌آوری اسانس همراه برچسب آن که بیانگر تیمارهای اعمال شده بود، با ترازوی دیجیتال وزن و عدد مربوطه ثبت شد. پس از جمع‌آوری اسانس درون

ویژه‌ای داشته است.^[۹] در اکثر منابع معتبر علمی از گل‌ها و اسانس گل محمدی به عنوان دارو یاد شده و خواص درمانی آن مورد تأکید قرار گرفته است. مواد مؤثره این گیاه دارای خاصیت ضدافسردگی، تقویت کننده قلب، کاهش دهنده التهاب و کم و بیش مسکن درد است. اسانس این گیاه نیز خاصیت ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی دارد.^[۱۹] این محصول در ۱۱ استان کشور تولید می‌شود که استان‌های اصفهان، فارس و کرمان از بیش‌ترین سطح زیر کشت و تولید این گل در کشور برخوردارند.^[۶] با توجه به این‌که تغذیه بهینه یکی از عمده‌ترین نیازها برای تولید موفق‌آمیز محصولات گیاهی به شمار می‌آید. انجام آزمایش‌های کودی و بررسی نیاز غذایی برای تولید بیش‌تر، در گیاهان مختلف انجام می‌گردد. اگرچه تاثیر تیمارهای مختلف کودی بر رشد و اسانس گیاهان دارویی توسط اشرف‌زاده و همکاران (۲۰۰۸) و دادوند سراب و همکاران (۲۰۰۸) گزارش شده است،^[۲۰] ولی مطالعات انجام گرفته در مورد تغذیه گل محمدی ناچیز می‌باشد. بزرگ‌ترین مسأله در رابطه با محصول گل محمدی این است که در طول دوره گل‌دهی، کمیت و کیفیت گل در ۱۵ روز اول تولید نسبت به ۱۵ روز دوم بسیار متفاوت است و گل‌های حاصل از ۱۵ روز دوم باعث کاهش کمیت و کیفیت محصول می‌شود. از طرفی اثر کود کلات آهن بر افزایش وزن میوه و وزن گل در آزمایش‌های مختلف، بر برخی گیاهان تأیید شده است،^[۲۳] هدف این مطالعه تعیین اثر تلفیقی از کودهای مختلف شامل عناصر کم‌مصرف و پرمصرف در بهبود عملکرد کمی گل محمدی بود.

مواد و روش‌ها این طرح در مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، ایستگاه تحقیقات البرز کرج به صورت طرح کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۹۰ اجرا شد. عامل اصلی کودهای تلفیقی و عامل فرعی تعداد محلول‌پاشی کود کلات آهن خضراء بود. کودهای نیتروژن، فسفر، پتاسیم و دامی با مقادیر مشخص شده (جدول ۱) و همزمان با انتقال نشاها به زمین اصلی، به شکل چالکود مصرف شد.

جدول ۱- سطوح مختلف کودهای تلفیقی

Table 1- Different levels of integrated fertilizers

Fertilizer treatments	1(control)	2	3	4	5
N (kg/ha)	0	40	40	80	120
P (kg/ha)	0	40	40	80	120
K (kg/ha)	0	0	40	40	80
Manure (ton/ha)	0	15	15	30	40



جدول ۲- زمان و تعداد محلول‌پاشی کلات آهن

Table 2- Foliar spray time and number of Iron Chelate

Foliar spray time	0 (control)	1	2	3
Beginning of flowering		*	*	*
7 days after flowering				*
10 days after flowering			*	
14 days after flowering				*

*: showing foliar spraying application

* در هر ستون نشان‌دهنده اعمال محلول‌پاشی است.

گل در بوته، ۲۸۳۴۷۱۷ عدد گل در هکتار، ۳/۲۰ کیلوگرم در بوته، ۳۵۶۰/۵۹ کیلوگرم در هکتار، ۰/۰۴٪ و ۱۴۶۳/۳ گرم در هکتار دارای کم‌ترین مقدار بود. تیمار کودی سطح سه با میانگین ۰/۰۴٪ کم‌ترین مقدار درصد اسانس را داشت. تیمار سطح کودی چهار بر تعداد گل در بوته، تعداد گل در هکتار، عملکرد گل در بوته، عملکرد گل در هکتار، درصد و عملکرد اسانس در هکتار به ترتیب با میانگین‌های ۳۹۳۷/۸ عدد گل در بوته، ۴۳۷۴۸۴۰ عدد گل در هکتار، ۵/۱۵ کیلوگرم در بوته، ۵۷۲۵/۳۶ کیلوگرم در هکتار، ۰/۰۶٪ و ۳۳۴۳/۱ گرم در هکتار برتری داشت. بنابراین کاربرد کود دامی همراه با کود شیمیایی منجر به افزایش معنی‌دار تمام صفات اندازه‌گیری شده گردید. نتایج پوریوسف و همکاران (۲۰۰۷) در خصوص اثر سیستم‌های مختلف کوددهی بر عملکرد دانه و موسیلاژ در گیاه دارویی اسفرزه ومونیر و همکاران (۲۰۰۷) در رابطه با کاربرد

شیشه مجدداً وزن شده و عدد آن ثبت گردید. اختلاف وزن این دو مرحله بیانگر میزان اسانس جمع‌آوری شده است که با محاسبه در ۱۰۰ گرم گلبرگ تازه گل محمدی حاصل شد. سپس از طریق ضرب کردن درصدهای به دست آمده، در مقدار گلبرگ تولیدی در هر هکتار، عملکرد اسانس تولیدی در هکتار بدست آمد. داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار Excel 2010 میانگین‌گیری و مرتب و یا SAS ver. 9 تجزیه و تحلیل آماری گردید. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر بلوک بر درصد و عملکرد اسانس در سطح ۱٪ و بر عملکرد گل در بوته و هکتار در سطح ۵٪ معنی‌دار شد. کودهای تلفیقی و تعداد محلول‌پاشی هر یک اثر خود را بر تمام صفات اندازه‌گیری شده در سطح ۱٪ نشان داد. اثر عامل اصلی در عامل فرعی بر تعداد گل در بوته، تعداد گل در هکتار، عملکرد گل در بوته، عملکرد گل در هکتار و عملکرد اسانس در سطح ۱٪ و درصد اسانس در سطح ۵٪ معنی‌دار شد (جدول ۳). به نظر می‌رسد افزایش فتوسنتز و رشد عمومی گیاه، ناشی از مقدار صحیح مصرف کودهای تلفیقی (نیتروژن، فسفر و پتاسیم) و کود دامی و کلات آهن باعث افزایش تعداد گل در بوته و هکتار گردید. سطوح مختلف نیتروژن و پتاسیم و برهنک‌نش معنی‌دار آن‌ها در سطح ۱٪ بر ویژگی‌هایی مانند تعداد گل، وزن تر گل و عملکرد اسانس در گل محمدی توسط دانشخواه و همکاران (۲۰۰۷) گزارش شده است.^[۵] همچنین اثر معنی‌دار غلظت محلول‌پاشی (۰، ۲ و ۶ در هزار) بر روی گیاه آفتابگردان در سطح ۱٪ بر صفت تعداد دانه در طبق تأیید شده است.^[۱۷]

اثر کودهای تلفیقی بر عملکرد گل محمدی نشان داد که تیمار کودی شاهد بر تمام صفات تعداد گل در بوته، تعداد گل در هکتار، عملکرد گل در بوته، عملکرد گل در هکتار، درصد و عملکرد اسانس در هکتار به ترتیب با میانگین‌های ۲۵۵۱/۵ عدد

کود دامی همراه با کود شیمیایی در آفتابگردان موید همین مطلب است. [۲۱،۱۴]

نتایج مقایسه میانگین اثر تعداد محلول‌پاشی بر عملکرد نشان داد که تعداد گل در بوته در تیمار شاهد با میانگین $2439/1$ کمترین و در تیمارهای یک، دو و سه بار محلول‌پاشی به ترتیب با میانگین‌های $3368/5$ ، $3496/9$ و $3458/3$ بیش‌ترین تعداد گل در بوته را نشان داد. تعداد گل در هکتار در تیمار شاهد با میانگین 2709877 دارای کم‌ترین و در تیمارهای یک، دو و سه بار محلول‌پاشی به ترتیب با میانگین‌های 3742441 ، 3885093 و 3842208 دارای کم‌ترین تعداد گل در هکتار بود. عملکرد گل در بوته در تیمار شاهد با میانگین $3/16$ کیلوگرم در بوته کم‌ترین و در تیمارهای یک، دو و سه بار محلول‌پاشی به ترتیب با میانگین‌های $4/17$ ، $4/23$ و $4/73$ کیلوگرم در بوته بیش‌ترین وزن‌تر را داشت. عملکرد گل در هکتار در تیمار شاهد با میانگین $3514/94$ کیلوگرم در هکتار پایین‌ترین و در تیمارهای یک، دو و سه بار محلول‌پاشی به ترتیب با میانگین‌های $4638/28$ ، $4708/43$ و $5257/32$ کیلوگرم در هکتار بالاترین اثربخشی را در عملکرد وزن‌تر نشان داد. اگرچه بین تعداد محلول‌پاشی‌ها در صفات تعداد و عملکرد گل در بوته و هکتار تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ولی هر سه تیمار نسبت به شاهد عملکرد معنی‌دار داشتند. درصد اسانس در تیمار یک بار محلول‌پاشی با میانگین $0/04$ کم‌ترین و در تیمارهای شاهد، دو و سه بار محلول‌پاشی، هر سه تیمار با میانگین $0/05$ بیش‌ترین مقدار را نشان داد. عملکرد اسانس در هکتار در تیمارهای عدم محلول‌پاشی و یک بار محلول‌پاشی با میانگین‌های $1864/2$ و $1973/7$ گرم در هکتار دارای کم‌ترین و در تیمارهای دو و سه بار محلول‌پاشی با میانگین‌های $2576/4$ و $2865/8$ گرم در هکتار دارای بالاترین مقدار بود. طبق نتایج به‌دست آمده عناصر کم‌مصرف با مساعد کردن شرایط عمومی گیاه منجر به افزایش عملکرد گیاه گل محمدی گردید که با نتایج رحیم‌زاده و همکاران (۲۰۱۰) روی آفتابگردان، ناهید و بالبا (۲۰۰۷) روی گیاه دارویی مریم‌گلی و اختر و همکاران (۲۰۰۹) روی نعناع فلفلی همخوانی دارد. [۱۵،۲۲]

نتایج حاصل از مقایسه میانگین اثر متقابل کودهای تلفیقی در محلول‌پاشی نشان داد که تیمار کودی سطح 3×2 بار محلول‌پاشی با میانگین‌های $4677/3$ عدد گل در بوته، 5196517 عدد گل در هکتار، $6/31$ کیلوگرم گل در بوته، $7021/43$ کیلوگرم گل در هکتار بالاترین تعداد و عملکرد گل در بوته و هکتار رابه خود اختصاص داد. تیمار کودی سطح ۱ (شاهد) *عدم محلول‌پاشی کم‌ترین تعداد و عملکرد گل در بوته و هکتار را با میانگین‌های $1167/7$ عدد گل در بوته، 1297278 عدد گل در هکتار، $1/56$ کیلوگرم گل در بوته و $1735/32$ کیلوگرم گل در هکتار را نشان داد.

تیمار کودی سطح 2×4 بار محلول‌پاشی با $0/065$ بیش‌ترین و تیمار کودی شاهد *۱ بار محلول‌پاشی با $0/033$ کم‌ترین متوسط درصد اسانس کل دوره را داشت. بیش‌ترین عملکرد اسانس مربوط به تیمار کودی سطح 3×4 بار محلول‌پاشی با $3965/8$ گرم در هکتار و کم‌ترین آن مربوط به تیمار کودی سطح ۱ (شاهد) *عدم محلول‌پاشی با 646 گرم در هکتار بود (جدول ۴). به نظر می‌رسد کودهای تلفیقی و کلات آهن با ایجاد رشد رویشی مناسب و مشارکت در متابولیسم نیتروژن، تقسیم سلولی و افزایش فتوسنتز باعث افزایش ساخت هیدرات کربن و ذخیره آن در گل‌ها به عنوان اندام‌های زایشی منجر به افزایش تعداد و وزن‌تر گل گردید. از طرفی درصد و عملکرد اسانس تابعی از تعداد و عملکرد گل است. بنابراین با افزایش تعداد و عملکرد گل تحت تاثیر تیمارهای اعمال شده درصد و عملکرد اسانس نیز افزایش یافت. این نتایج با نتایج بررسی‌های حیدری و همکاران (۲۰۰۸)، زهتاب سلماسی و همکاران (۲۰۰۸) و پاتیل و همکاران (۲۰۰۸) هم‌سو است. [۸،۲۰،۲۷]



جدول ۳- تجزیه واریانس اثر تیمارهای کودی بر صفات اندازه گیری شده

Table 3- Analysis of variance of the effect of the fertilizer treatments on the measured traits

SOV	df	Mean Squares (MS)					
		Flower number per bush	Flower number per hectare	Flower yield per bush	Flower yield per hectare	Oil percent	Oil yield
Block	2	496856.02ns	613279815348ns	2063219.80*	25466755E5*	0.00024**	2309147.83
Mixed fertilizer (A)	4	3213875.64**	39669542E5**	6035932.47**	74502782E5**	0.00053**	5594445.11**
(E ₁): Block × (A)	8	615423.14	759629707645	707046.13	872721882543	0.00005	446602.66
Microelements (B)	3	3809418**	47020446E5**	6493023.94**	8.01**	0.0003**	3456481.20**
(A) × (B)	12	1060950.1**	1309553E6**	2373854.56**	29300985E5**	0.0001*	786763.12*
(E ₂)	30	296583.96	366079811463	534158.09	659322542378	0.00004	306712.62
CV(%)	-	17.06	17.06	17.92	17.92	13.08	23.87

ns, * و **: به ترتیب عدم اختلاف معنی دار، معنی دار در سطح ۵ و ۱ %

ns, non significant; *, significant at P≤0.05; **, significant at P≤0.01.

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر متقابل کودهای تلفیقی در محلول پاشی ریز مغذی ها بر صفات اندازه گیری شده

Table 4- Effect of interaction of combined fertilizer*foliar spray number on measured traits

treatments	Flower number per bush (n/plant)	Flower number per hectare (n/ha)	Flower yield per bush (kg/plant)	Flower yield per hectare (kg/ha)	Oil percent (%)	Oil yield (g/ha)
10	1167.7h	1297278h	1.56f	1735.326f	0.03fg	646
11	3244.7cdefg	3604825cdefg	4.48bcd	4983.565bcd	0.03g	1645.4
12	3095.7defg	3439286defg	3.12de	3470.857de	0.05bcde	1795.3
13	2698fg	2997478fg	3.64cde	4052.628cde	0.04defg	1766.3
20	2288.7g	2542709g	2.9e	3226.207e	0.06ab	2039.3
21	3161cdefg	3511871cdefg	3.38de	3762.727de	0.04cdef	1836.3
22	3342cdefg	3712962cdefg	4.15cde	4611.728cde	0.04defg	2081.4
23	4677.3a	5196517a	6.32a	7021.431a	0.05abcd	3930.5
30	3055defg	3394105defg	4.12cde	4581.636cde	0.04efg	1943.8
31	3409.7bdcef	3788140bdcef	3.88cde	4313.278cde	0.04efg	1781.2
32	3027efg	3362997efg	3.87cde	4300.811cde	0.04cdef	2059.2
33	3217cdefg	3574087cdefg	4.28cde	4761.485cde	0.05abcde	2570.1
40	3107.3cdefg	3452247cdefg	3.95cde	4390.618cde	0.06ab	2787.6
41	4394.3ab	4882104ab	5.82ab	6475.006ab	0.04cdefg	2934.9
42	4093.7abcd	4548064abcd	5abc	5561.516abc	0.07a	3684
43	4155.7abc	4616946abc	5.82ab	6474.31ab	0.06ab	3965.8
50	2577fg	2863047fg	3.27de	3640.941de	0.05bcde	1904.3
51	2633fg	2925263fg	3.29de	3656.862de	0.04cdefg	1670.5
52	3926.3abcde	4362156abcde	5.03abc	5597.251abc	0.05abc	3262.1
53	2543.7fg	2826014fg	3.57de	3976.752de	0.05abcde	2096.3

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار در بین میانگین ها است.

Means in a column followed by the same letter are not significantly different at P≤0.01

نتیجه گیری کلی استفاده از ترکیب عناصر ماکرو و کود دامیو میکرو (محلول پاشی کلات آهن) منجر به افزایش عملکرد گل محمدی شد. با استفاده از این روش صحیح تغذیه ای علاوه بر تأمین نیاز غذایی طی دوره گلدهی، که موجب

نتایج همبستگی ساده صفات نشان داد که تعداد گل در هکتار با تعداد گل در بوته دارای همبستگی مثبت معنی دار بود. عملکرد گل در بوته با تعداد گل در بوته و تعداد گل در هکتار همبستگی مثبت معنی دار داشت. همبستگی مثبت معنی دار بین عملکرد گل با تعداد گل در بوته، تعداد گل در هکتار و عملکرد گل در بوته مشاهده شد. عملکرد اسانس با تعداد گل در بوته، تعداد گل در هکتار، عملکرد گل در بوته، عملکرد گل در هکتار و درصد اسانس همبستگی مثبت معنی دار نشان داد (جدول ۵).



جدول ۵ - همبستگی بین صفات اندازه‌گیری شده

Table 5. Correlation among measured traits

Traits	flower number per bush	flower number per hectare	flower yield per plant	flower yield (kg/ha)	oil percent	oil yield
Flower number per bush	1					
Flower number per hectare	1**	1				
Flower yield per bush	0.954**	0.954**	1			
Flower yield (kg/ha)	0.954**	0.954**	1**	1		
Oil percent	0.350ns	0.350ns**	0.322ns	0.322ns	1	
Oil yield	0.854**	0.854**	0.878**	0.878**	0.714**	1

ns, * و **: به ترتیب عدم اختلاف معنی‌دار، معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ %

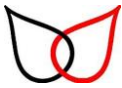
ns, non significant; *, significant at $P \leq 0.05$; **, significant at $P \leq 0.01$.

سپاسگزاری از موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور به خصوص بخش گیاهان دارویی واحد کرج به خاطر همکاری در اجرای پروژه تشکر و قدردانی می‌گردد.

تولید پایدار و بهینه کمی و کیفی گل محمدی می‌شود، می‌توان عوارض ناشی از مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی بر سلامتی انسان-محیط زیست را نیز کاهش داد. به نظر می‌رسد بررسی نیازهای کودی در گونه‌های مختلف و بومی هر منطقه به دلیل مصارف دارویی، زینتی، آرایشی و بهداشتی و ... گل محمدی به عنوان گل ملی ایران امری ضروری در توسعه کشت و تغذیه بهینه این گیاه باشد.

References

1. Akhtar N, Abdul Matin Sarker M, Akhter H, Katrun Nada M (2009) Effect of planting time and micronutrient as zinc chloride on the growth, yield and oil content of *menthapiperita*. Bangladesh J. of scientific and Industrial Research 44: 125-130.
2. Ashrafzadeh Sh., Khosh-khuy M, Javidniya K (2008) The effect of nutrients on growth and active substances of *Thymus vulgaris*L.. Iranian J. of Horticultural Science and Technology 9(4): 261-274 (In Persian with English Abstract).
3. Banks LW (2004) Effect of timing of foliar zinc fertilizer on yield component of soybeans. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry 22 (116): 226-231.
4. Dadvand-Sarab MR, Naghdibadi MS, Nazari M, Makizadeh-Tafti M, Omidi H (2007) Variation of essential oil amount and yield of *Ocimum basilicum* affected by density and nitrogen fertilizer. J. of Medicinal Plants 27: 70-76 (In Persian with English Abstract).
5. Daneshkhah M, Kafi M, Nikbakht A, Mirjalili MH (2007) Effect of different levels of nitrogen and potassium on yield indicators and essential oil of *Rosa damascena* (var. Barzak of Kashan). Iranian J. of Horticultural Science and Technology 8(2): 83-90 (In Persian with English Abstract).
6. Davazdah-Emami S (2002) *Rosa damascena*. Research National Center of Flowers and Ornamental Plants of Mahallat. Report of Agriculture Research Center of Arak. 25 pp.
7. Farahat MM, Soad Ibrahim MM, Taha LS, El-Quesni EMF (2007) Response of vegetative growth and some chemical constituents of *Cupressus sempervirens*L. to foliar of ascorbic acid and Zinc at Nubaria. World J. of Agricultural Sciences 3: 496-502.
8. Heydari F, Zehtab-Salmasi S, Javanshir A, Alyari H (2008) Effect of micronutrients and plant density on yield and essential oil of *Menthapiperita* L. Iranian J. of Aromatic and Medicinal Plants Research 24(1): 1-9.
9. Kafi M, Riyazi Y (2000) *Rosa damascena* growth and rose water production. Parchin Publication 96pp.
10. Khalili-Mahale J, Roshdi M (2009) Effect of Foliar Application of Micro Nutrients on Quantitative and Qualitative Characteristics of 704 Silage Corn in Khoy. J. of Seed and Plant 24(2): 281-292
11. Malakoti MJ, Tehrani MM (1999) Effects of Micronutrients on the Yield and Quality of Agricultural Products. Tarbiat Modarres University Publication 292 pp.
12. Mallanagouda B (1995) Effects of NPK and manure fertilizer on growth parameters of onion, garlic and coriander. J. of Medicinal and Aromatic Plant Science 4: 916-918.
13. Mazardellan M, Savaghebi-Firuzabadi GH (2001) Management of soil fertility for sustainable agriculture. Tehran University Publication 387 pp.



14. Munir MA, Malik MA, Saleem MF (2007) Impact of integration of crop maturing and nitrogen application on growth, yield and quality of spring planted sunflower (*Helianthus annuus* L.). Pakistan J. of Botany 39(2): 441-449.
15. Nahed GA., Balba LK (2007) Influence of tyrosine and zinc on growth flowering and chemical constituents of *Salvia farinacea* plants. J. of Applied Sciences Research 3(11): 1479-1489.
16. Nikbakht A, Kafi M (2004) A study on the relationship between Iranian people and Damask rose (*Rosa damascena* Mill.) and its therapeutic and healing properties. 8th International Plant-People Symposium (IPPS), Hyogo, Japan.
17. Nurabadi A, Taghavi D, Hasanzadeh-Ghurttappeh A, Halali F (2009) Planting time and nutrients foliar spray on yield and it's components of *Helianthus annuus* (var. Azargol). J. of Crop Science 1(4): 51-60 (In Persian with English Abstract).
18. Omidbaigi R (2005) Production and Processing of Medicinal Plants: AstaneKodseRazave Publication 400pp.
19. Omidbaigi R (2010). Production and Processing of Medicinal Plants: AstaneKodseRazave Publication 424pp.
20. Patil BC, Hosamanni RM, Ajappalavara PS, Naik BH, Smitha RP, Ukkund KC (2008) Effect of foliar application of micronutrients on growth and yield components of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill). Karnataka J. of Agricultural Science 21: 428-430.
21. Pouryousef M, Chaichi MR, Mazaheri D, Tabatabaie MF, Jafari AA (2007) Effect of different soil fertilizing systems on seed and mucilage yield and seed P content of Isabgul (*Plantago ovate* Forssk.). Asian J. of Plant Science 6(7): 1088-1092.
22. Rahimizadeh M, Kashani A, Zareh-Feyzabadi A, Madani H, Soltani A (2010) The effect of microelements on yield and yield components of *Helianthus annuus* under drought condition. Electronic J. of Agricultural Plants Production 3(1): 52-57 (In Persian with English Abstract).
23. Razazi A, Labafi MR, Mehrabi Z, Nazaran MH, Khalaj H (2010) The effect of nano iron chelate on yield of *Crocus sativus* L.. 7nd National Congress on Agriculture and Plant Breeding Sciences, August 2-4.
24. Salardini AA (2003) Soil fertility: Tehran University Publication 428 pp.
25. Sarkar D, Mandal B, Kundu MC (2007) Increasing use efficiency of boron fertilizers by rescheduling the time and methods of application for crops in India. J. Plant Soil 301: 77-85.
26. Shyalaja J, Swarajyalakshmi G (2004) Response of sunflower (*Helianthus Annuus l.*) to conjunctive use of organic and chemical fertilizers on yield and quality parameters. Indian J. Dryland Agric. Res. and Dev. 19 (1): 88-90.
27. Zehtab-Salmasi S, Heidari F, Alyari H (2008) Effect of microelements and plant density on biomass and essential oil production of peppermint (*Mentha piperment* L.). Plant Science Research 1: 24-28 (In Persian with English Abstract).

Effect of combined fertilizers and iron chelate foliar on quantity yield of *Rosa damascena*



Modern Science of
Sustainable Agriculture

Vol. 10, No. 1, (73-81)

Vahideh Samadiyan-Sarebangholi

Young Researchers and Elites Club
Tabriz branch
Islamic Azad University
Tabriz
Iran
Email ✉:
vsamadiyan@ymail.com

Seyyed Reza Tabaei-Aghdaei*

Research Institute of Forests
and Rangelands
Tehran
Iran
Email ✉:
srtaghdaei@yahoo.com

Bohloul Abbaszadeh

Research Institute of Forests and
Rangelands
Tehran
Iran
Email ✉:
babaszadeh@rifr-ac.ir

Mohammad Hossein Lebaschy

Research Institute of
Forests and Rangelands
Tehran
Iran
Email ✉:
lebaschy@rifr-ac.ir

Received: 24 April, 2013

Accepted: 18 June, 2014

ABSTRACT According to the nutrition role in product quality and quantity of *Rosa damascena*, in order to determine appropriate amounts and new consumption methods (foliar spray), this project was conducted in Research Institute of Forests and Rangelands, as split plot with three replications during 2011. Main plot consisted of combined fertilizer at 5 levels (1: N0, P0 & K0kg/ha + manure 0ton/ha, 2: N40, P40 & K0kg/ha + manure 15ton/ha, 3: N40, P40 & K40kg/ha + manure 15ton/ha, 4: N80, P80 & K40kg/ha + manure 30ton/ha & 5: N120, P120 & K80kg/ha + manure 40 ton/ha) and sub plot were foliar spray of iron chelate at four levels (0, 1, 2 & 3 times). The analysis of variance showed that the effect of main and sub factor were significantly different for all of measured traits ($\alpha \leq 0.01$). According to results, the highest flower number per bush (3937.8n/plant) and hectare (4374840n/ha) belonged to fertilizer treatment 4. There was no significant difference between foliar spray numbers but each of them had higher flower yield per bush and hectare than control treatment (free foliar spray). Interaction effect of fertilizer treatment 4 in 2 foliar spray showed the highest oil percent with 0.0658%. The highest oil yield (3965.8g/ha) observed in treatment 4 in 3 foliar spray. Based on these results, simultaneous use of chemical fertilizer (NPK), manure and foliar spray of microelements increased yield. So, this fertilizer compound could be compensated the problem of reducing quality and quantity of product in the second half of flowering period.

Keywords:

- macroelements
- microelements
- foliar spray
- nutrition
- *Rosa damascena*