

اثر سطوح مختلف نیتروژن و پتاسیم بر شاخص های عملکرد گل و اسانس گل محمدی برزک کاشان^۱

EFFECTS OF DIFFERENT LEVELS OF NITROGEN AND POTASSIUM FERTILIZERS ON FLOWER YIELD AND ESSENTIAL OIL CONTENT OF *ROSA DAMASCENA* MILL. FROM BARZOK OF KASHAN

مرتضی دانشخواه، محسن کافی، علی نیکبخت و محمد حسین میرجلیلی^۲

چکیده

در این پژوهش برای ارزیابی اثر مقادیر مختلف کودهای نیتروژنه و پتاسه بر شاخص های عملکرد گل و اسانس محمدی، آزمایشی به صورت طرح کرت های خرد شده نواری در سه تکرار در سال های ۸۱ تا ۸۴ در مجتمع آموزش کشاورزی کرج انجام شد. عامل افقی شامل کود اوره با ۴۶٪ نیتروژن در ۰، ۳۰، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار) و عامل عمودی شامل کود سولفات پتاسیم با ۴۱٪ پتاسیم در ۰، ۳۰ و ۶۰ کیلوگرم در هکتار) بود. در هر تکرار ۱۵ کرت و در هر کرت ۳ نهال گل محمدی برزک کاشته شد. در این آزمایش شاخص هایی چون میزان سطح برگ، درصد نیتروژن و پتاسیم برگ و با شروع گل دهی بوته ها، قطر، تعداد، وزن تر و عملکرد اسانس گل برای هر تیمار اندازه گیری و مقایسه میانگین آن ها به روش SNK انجام شد. نتایج نشان داد که سطح برگ و درصد پتاسیم برگ به طور معنی داری تحت تاثیر مقادیر مختلف نیتروژن و پتاسیم قرار می گیرد. همچنین سطوح مختلف نیتروژن و پتاسیم و برهمکنش آن ها بر ویژگی هایی مانند قطرگل، تعداد گل، وزن تر گل و عملکرد اسانس گل در سطح ۱٪ معنی دار بودند. بیشترین میزان گل دهی و وزن ترگل، با آمیخته کودی به میزان ۶۰ کیلوگرم در هکتار به نسبت مساوی برای نیتروژن و پتاسیم و بیشترین عملکرد اسانس با مصرف ۳۰ کیلوگرم در هکتار برای هر یک از آن ها به دست آمد.

واژه های کلیدی: اسانس، عملکرد گل، کود پتاسه، کود نیتروژنه، گل محمدی.

مقدمه

گل محمدی با نام علمی *Rosa damascena* Mill. از مهمترین گونه های معطر ورد (رز) است که برای تولید اسانس و گلاب و غنچه در مناطق مختلفی از ایران کشت می شود و گل ملی ایران است (۴، ۲۰). این گونه، درختچه ای است چند ساله با شاخه هایی منشعب، متراکم و خاردار که ارتفاع آن تا ۲/۵ متر می رسد. گل های این گیاه برای تولید اسانس و گلاب و در صنایع عطر سازی، آرایشی و بهداشتی، دارویی و غذایی مورد استفاده قرار می گیرد (۴). درحال حاضر، ارزش هر لیتر اسانس گل محمدی در بازارهای جهانی در حدود ۳ تا ۵ هزار دلار آمریکا می باشد و کشورهای بلغارستان، ترکیه، روسیه، ایران و هند از بزرگترین

۱- تاریخ دریافت: ۸۵/۸/۱۶ تاریخ پذیرش: ۸۶/۵/۳۱

۲- به ترتیب عضو هیات علمی مجتمع آموزش کشاورزی کرج، استادیار و دانشجویان دکتری گروه علوم باغبانی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، تهران جمهوری اسلامی ایران.

تولید کنندگان اسانس گل محمدی به شمار می آیند (۶، ۲۰). این محصول در ۱۱ استان کشور تولید می شود که استان های اصفهان، فارس و کرمان از بیشترین سطح زیر کشت و تولید گل، در کشور برخوردارند (۱، ۳). در بررسی وردهای گرمسیری گزارش شده است که مصرف نیتروژن در افزایش وزن کل گیاه، تعداد ساقه و کیفیت گل موثر است و درصد نیتروژن برگ نیز به طور خطی با افزایش مصرف آن همبستگی دارد (۲۵). در مطالعه ای روی گل محمدی دیده شده است که کمبود پتاسیم، میزان اسیدهای آمینه در ریشه و ساقه های پیوندی جوانه گلدار را کاهش می دهد و میزان نیتروژن برگ های تیمار شده با مقادیر مختلف نیتروژن بیشتر از شاهد بوده است (۱۲). در پرورش وردهای زینتی بهترین بازده تولید گل، در تیمار نیتروژن و پتاسیم با نسبت ۱/۵ به ۱ و میانگین پتاسیم لازم در ماده خشک ۱/۶۳-۰/۷٪ گزارش شده است (۱۶). اثر سطوح مختلف نیتروژن و پتاسیم بر ورد رقم 'باکارا' نشان داده است که بیشترین عملکرد گل در زمانی بوده است که میزان نیتروژن و پتاسیم خاک به ترتیب ۴۰ و ۸۵ میلی گرم در هر ۱۰۰ گرم خاک بوده است (۲۳). در بررسی دیگری روی ورد با رژیم آبیاری یکنواخت، دیده شده که طول ساقه و تعداد و عملکرد گل با افزایش مصرف نیتروژن افزایش می یابد و همبستگی بالایی بین عملکرد گل و طول ساقه با مقدار نیتروژن وجود دارد (۸). تغذیه ورد بریدنی رقم 'سوپر استار'^۱ با عناصر نیتروژن، پتاسیم و فسفر، بر روند رشد، میزان گلدهی و مقدار مواد جامد محلول در برگ ها تاثیر معنی داری داشته است (۱۰، ۱۱). در پژوهشی روی گل محمدی در هند دیده شده است که با افزایش مصرف نیتروژن تعداد شاخه های گل دهنده به میزان ۳۳/۴٪ در مقایسه با شاهد افزایش می یابد به طوری که بیشترین عملکرد گل با مصرف نیتروژن به مقدار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمده است (۲۴). در بین پژوهش های داخل کشور افزایش کاربرد کودهای شیمیایی حاوی نیتروژن و پتاسیم در ورد 'ماسکو اردا' به طور معنی داری بر درصد عناصر برگ ها، تعداد، قطر و عمر گلجایی تاثیر داشته است به طوری که درصد نیتروژن و پتاسیم، قطر، تعداد گلبرگ و عمر گل با مصرف نیتروژن و پتاسیم از همبستگی مستقیمی برخوردار بوده است (۵). بررسی منابع یاد شده نشان می دهد که با وجود گسترش سالانه بیش از ۵۵۰۰ هکتار از زمین های کشور به کشت و تولید گل محمدی، و تولید منحصر به فرد گلاب به عنوان یکی از محصولات های اقتصادی کشور (۳)، آنچنان که باید کنترل و نظارت دقیق علمی برای تغذیه مناسب این گلستان ها برای بهینه کردن مصرف کودهای شیمیایی صورت نمی گیرد و بیشتر بر پایه استفاده از کودهای حیوانی است. بنابراین با انجام این آزمایش اثر مقادیر مختلف نیتروژن و پتاسیم بر ویژگی های کمی و عملکرد اسانس گل محمدی مورد بررسی قرار گرفت تا در پایان با دستیابی به یک ترکیب بهینه غذایی برای افزایش عملکرد گل و اسانس، بتوان شاهد افزایش رونق صنعت این گیاه، در کشور بود.

مواد و روش ها

این پژوهش برای بررسی اثر سطوح مختلف نیتروژن و پتاسیم و همچنین برهمکنش آن ها بر ویژگی های کمی و عملکرد اسانس گل محمدی در قالب طرح کرت های خرد شده نواری با سه تکرار در مجتمع آموزش کشاورزی کرج در سال های ۸۱ تا ۸۴ به اجرا درآمد. در این طرح، عامل افقی شامل اوره با ۶٪ نیتروژن در ۵ سطح (۰، ۳۰، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار) و عامل عمودی شامل کود سولفات پتاسیم با ۴۱٪ پتاسیم در ۳ سطح (۰، ۳۰ و ۶۰ کیلوگرم در هکتار) بود. هر تکرار شامل ۱۵ کرت و هر کرت شامل ۳ نهال گل محمدی بود

(توده برزک کاشان) که به فواصل ۱/۵ متری کاشته شدند. از آنجایی که بر اساس آزمایش خاک محل انجام طرح مشخص گردید که میزان فسفر قابل جذب در خاک در حد کفایت (نزدیک ۱۵ پی پی ام) است و از سوی دیگر نقش عناصر نیتروژن و پتاسیم با توجه به اثر گذاری آن ها در رشد و میزان ترکیب های معطر مورد نظر، تنها عناصر نیتروژن و پتاسیم برای اعمال تیمارها در نظر گرفته شدند. با احتساب سطوح مختلف تیمارها و تعداد تکرار در مجموع ۴۵ واحد آزمایشی مورد استفاده قرار گرفت که در عرصه آزمایش ۱۳۵ نهال و برای حذف اثرهای حاشیه ۵۲ نهال دیگر نیز کاشته شد. کود اوره در دو نوبت در نیمه اول اردیبهشت و مرداد ماه و کود سولفات پتاسیم در یک نوبت در نیمه اول اردیبهشت ماه با خاک آمیخته گردید. پیش از اجرای آزمایش نمونه خاک محل اجرای طرح با نمونه برداری از دو عمق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتی متری مورد تجزیه قرار گرفت. در این آزمایش شاخص هایی مانند میزان سطح برگ و درصد نیتروژن و پتاسیم برگ و با شروع گلدهی بوته ها، ویژگی هایی مانند، قطر، تعداد، وزن تر و عملکرد اسانس گل برای هر تیمار اندازه گیری شد. برای محاسبه شاخص سطح برگ از هر درخت ۵ برگ میانی پنج برگچه ای برداشت شده و با استفاده از دستگاه اندازه گیری سطح برگ (Delta-T Devices)، مقدار این شاخص برای هر تیمار اندازه گیری شد. با نمونه برداری تصادفی برگ از سطح بوته ها (هر بوته ۱۵ برگ)، درصد نیتروژن و پتاسیم آن ها در آزمایشگاه خاکشناسی سازمان تحقیقات کشاورزی کرج به ترتیب به روش های کجلال با دستگاه اتوآنالیزور و روش استاندارد عصاره گیری استات آمونیوم یک نرمال با دستگاه فلیم فوتومتر اندازه گیری شد. برای محاسبه ویژگی تعداد گل در هر بوته و با توجه به طول دوره گل دهی، برداشت گل ها در سه زمان در هر یک از واحدهای آزمایشی و از سه بوته انجام گرفت و سپس میانگین آن ها به عنوان نماینده تعداد گل در هر یک از واحدهای آزمایشی منظور گردید. برای هر یک از مراحل پس از شمارش گل، وزن تر آن ها نیز به وسیله یک ترازوی با دقت ۰/۰۱ گرم محاسبه شده و بدین ترتیب میانگین وزن گل در بوته و همچنین مجموع وزن گل در هر بوته، حاصل از جمع سه نوبت برداشت و اندازه گیری شد. برای هر یک از مراحل سه گانه برداشت، قطر گل نیز با استفاده از یک کولیس با دقت ۰/۰۵ میلی متر اندازه گیری شد. برای تعیین عملکرد اسانس، در هر یک از مراحل سه گانه برداشت، از هر سه بوته موجود در هر یک از واحدهای آزمایشی، مقدار ۲۵۰ گرم گلبرگ به صورت تصادفی به عنوان نمونه برداشت شد و در موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور، استخراج اسانس آن ها به روش تقطیر با آب و به وسیله دستگاه کلونجر بر اساس روش فارماکوپه مجارستان طی ۳ ساعت انجام گرفت. با اجرای اسانس گیری در سه تکرار سعی شد تا میزان خطا به کمترین میزان برسد و در پایان با وزن کردن اسانس، عملکرد آن در هر ۱۰۰ گرم گلبرگ محاسبه شد. پس از اندازه گیری ویژگی های یاد شده، تجزیه واریانس آن ها بر اساس الگوی طرح کرت های خرد شده نواری انجام شد. از میان روش های مقایسه میانگین ها، روش SNK^1 به دلیل ارتباط بین سطوح مختلف تیمارهای آزمایشی گزیده شد.

نتایج

نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس ویژگی های مورد بررسی نشان داد که مصرف مقادیر مختلف کودهای حاوی نیتروژن و پتاسیم به نحو بارزی بر ویژگی های کمی و کیفی گیاه گل محمدی در سطوح ۱ و ۵٪

تاثیر می گذارند. این نتایج در ارتباط با شاخص سطح برگ در بین تیمارهای مختلف نشان داد که افزایش مصرف نیتروژن تا سطح ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار دارای سیر افزایشی در مقایسه با نمونه شاهد است. این تغییر برای مصرف مقادیر مختلف پتاسیم نیز قابل مشاهده بود (جدول ۱). در مورد برهمکنش مصرف کودها بر شاخص سطح برگ نیز دیده می شود که بیشترین مقدار سطح برگ مربوط به مصرف به ترتیب ۳۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم و نیتروژن می باشد (جدول ۱) ولی مقادیر همراه ۳۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم و ۹۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن دارای بیشترین تاثیر بر در صد نیتروژن برگ ها است (جدول ۱).

با توجه به عدم همزمان باز نبودن غنچه ها، تجزیه واریانس در هر سه نوبت برداشت برای ویژگی هایی که متأثر از زمان بودند، انجام گرفت که در مورد قطر گل، مجموع تعداد گل و در پایان مجموع وزن تر گل در هر درخت معنی دار بود. تمامی مقادیر نیتروژن نسبت به شاهد تاثیر معنی داری بر قطر گل داشته اند که از بین آنها، مقدار ۶۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به سایر مقادیر برتری نشان داد که تا سطح ۶۰ کیلوگرم در هکتار افزایش یافت و سپس به کاهش معنی داری در مقادیر ۹۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار رسید. این اختلاف قطر گل در بین تیمارهای مختلف پتاسیم نیز مشاهده شد (جدول ۱). برهمکنش عوامل آزمایشی نشان داد که با مصرف همراه ۶۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن و پتاسیم بیشترین اندازه قطر گل به دست آمد (جدول ۱). اثر مقادیر مختلف نیتروژن و پتاسیم و همچنین برهمکنش آن ها بر مجموع تعداد گل معنی دار بود و مقدار ۶۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به سایر مقادیر برتری نشان داد ولی با افزایش مصرف در مقادیر بالاتر روند کاهش معنی داری، در این ویژگی دیده شد. روند افزایشی تولید گل متناسب با افزایش مصرف پتاسیم نیز مشاهده شد، به طوری که مقدار ۶۰ کیلوگرم پتاسیم در هکتار برای تولید بیشترین تعداد گل بهینه بود (جدول ۱). مقایسه میانگین ها نشان می دهد که در صورت مصرف نکردن پتاسیم، مجموع تعداد گل تا سطح ۶۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به صورت معنی داری افزایش و سپس کاهش می یابد. بنابراین می توان چنین برداشت کرد که هرگاه تنها مصرف نیتروژن مورد نظر باشد، مقدار ۶۰ کیلوگرم در هکتار، مصرف بهینه است ولی در صورت استفاده از پتاسیم تا سطح ۳۰ کیلوگرم در هکتار، مناسبترین مقدار نیتروژن، ۳۰ کیلوگرم در هکتار است و در صورتی که مصرف پتاسیم تا ۶۰ کیلوگرم در هکتار افزایش یابد آنگاه مقدار ۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار مصرف بهینه خواهد بود (جدول ۱).

در این پژوهش، پس از شمارش گل در بوته، در هر یک از مراحل وزن آن ها نیز مورد اندازه گیری قرار گرفت و سپس مجموع آن ها به عنوان مجموع وزن گل در هر بوته تجزیه شد. در جدول ۱ دیده می شود که مقادیر ۳۰ و ۶۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن تاثیر یکسانی از خود نشان دادند و از این رو هرگاه هدف تغذیه گلستان های گل محمدی تنها از طریق نیتروژن باشد، می توان مصرف ۳۰ کیلوگرم در هکتار را برای تولید بیشترین گل پیشنهاد نمود. در مورد مصرف پتاسیم نیز دیده می شود که با افزایش سطح پتاسیم مجموع وزن گل در هر بوته نیز به صورت معنی داری افزایش می یابد به طوری که با مصرف ۶۰ کیلوگرم در هکتار بهترین نتیجه به دست می آید (جدول ۱).

برهمکنش بین فاکتورهای آزمایشی نشان داد که روند تغییرات سطوح مختلف نیتروژن در هر یک از سطوح مختلف پتاسیم متفاوت بود به طوری که در شاهد و مصرف ۳۰ کیلوگرم پتاسیم، بهترین گزینه مصرف ۳۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن و در زمان مصرف ۶۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم، مصرف ۶۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن بالاترین مقدار مجموع وزن گل در بوته تولید کرد (جدول ۱). مقایسه میانگین های مربوط به عملکرد اسانس تیمارهای مختلف نشان داد که این عملکرد تحت تاثیر سطوح نیتروژن تا مصرف ۶۰ کیلوگرم در هکتار به

صورت معنی داری افزایش و سپس کاهش یافت. از آنجا که تفاوت بارزی بین سطوح ۳۰ و ۶۰ کیلوگرم نیتروژن دیده نمی شود، بنابراین می توان مصرف ۳۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن را به عنوان مصرف بهینه در نظر گرفت. در مورد مقادیر مختلف پتاسیم دیده می شود یک همبستگی مستقیم بین مقدار مصرف پتاسیم و عملکرد اسانس گل محمدی وجود دارد به گونه ای که این عملکرد در مصرف ۶۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم از بیشترین مقدار برخوردار است (جدول ۱). در مورد برهمکنش سطوح مختلف نیتروژن و پتاسیم بر عملکرد اسانس، به ترتیب مصرف ۳۰ و ۶۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم با مصرف ۳۰ و ۶۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن بیشترین مقدار اسانس را به دست داد (جدول ۱).

بحث

مصرف کودها به عنوان تقویت کننده های سیستم تغذیه گیاه از مبانی جدایی ناپذیر کشاورزی پایدار است. بیشتر پژوهش هایی که در مورد تغذیه وردها به عنوان یکی از گروه های مهم گیاهان زینتی- دارویی صورت گرفته است مربوط به تغذیه وردها می باشد (۷، ۱۰، ۱۱، ۱۵، ۱۷) و پژوهش های بسیار اندکی در زمینه تغذیه گونه های تولید کننده اسانس وجود دارد (۱۲، ۲۵). نتایج پژوهش حاضر نشان داد که با افزایش مصرف نیتروژن، مقدار نیتروژن درون برگ ها افزایش می یابد که این خود البته باعث افزایش رشد عمومی گیاه می شود. این نتایج با نتایج پیشین در این زمینه همسو می باشد (۱۰، ۱۲، ۲۵). افزودن نیتروژن به میزان ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار باعث افزایش معنی دار میزان نیتروژن در برگ در مقایسه با ۹۰ کیلوگرم نشده است. دلیل آن می تواند افزایش بسیار زیاد رشد رویشی باشد (داده ها ارایه نشده است) که از سوی دیگر باعث کاهش عملکرد اسانس و کل گل برداشت شده نیز گردیده است (۱۲). قطر گل که نماینده قطر غنچه اولیه می باشد فاکتوری مهم در بازاریابی غنچه گل محمدی (که در تولید نوشیدنی دمکرده غنچه کاربرد دارد) است. پژوهش حاضر نشان داد که مصرف مقادیر متوسط (۶۰ کیلوگرم در هکتار) نیتروژن خالص و ۶۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم خالص بیشترین تاثیر را در افزایش قطر گل ها داشت. این الگوی مصرف نیتروژن و تاثیر آن در افزایش قطر گل ها، در گذشته نیز در مورد وردهای گلخانه ای مورد تایید قرار گرفته است (۱۹). هر چند مصرف کود های شیمیایی باعث افزایش عملکرد تولیدی گل های شاخه بریدنی همانند رقم 'آدوارد'^۱ ورد شده است (۱۸) ولی پژوهش حاضر نشان می دهد که مصرف مقادیر بالای کود نیتروژنه باعث کاهش تعداد گل برداشت شده از بوته ها (عملکرد) گردید. این موضوع اهمیت دقت در مصرف کودها را بیش از پیش آشکار می کند که نه تنها کمبود آنها می تواند عملکرد را کاهش دهد بلکه مصرف بیش از اندازه آن ها نیز می تواند تضمین کننده بیشترین تولید قابل دسترس باشد و از دیگر سو، مشکلات زیست محیطی ناشی از آبتجوی کودها را نیز به همراه دارد. به نظر می رسد وقتی کود نیتروژنه در مقادیر بالا استفاده شده است، رشد رویشی افزایش زیادی یافته و رشد زایشی کاهش یافته است (داده های مربوط به رشد رویشی ارائه نشده است). این موضوع با گزارش سایر پژوهشگران نیز در مورد گونه های مختلف وردها تایید شده است (۷، ۸، ۱۰، ۲۳). همچنین در تمامی سطوح نیتروژن، افزایش معنی داری نسبت به شاهد در مورد مجموع وزن گل در هر بوته دیده شد. این نتیجه با نتایج پژوهشگران هندی در مورد گل محمدی همخوانی دارد (۲۴). به تقریب همان الگو در مورد سایر ویژگی های کیفی و کمی در مورد این ویژگی نیز دیده می شود که از نتایج جالب و مهم این پژوهش می باشد. موضوع مهم و جالب توجه دیگر افزایش معنی دار

تمامی شاخص های کمی و کیفی بحث شده همراه با افزایش مصرف کود پتاسه می باشد. این مطلب از دو دیدگاه قابل بررسی است. نخست اهمیت عنصر پتاسیم به عنوان عنصری که در کوددهی معمول با وجود اهمیت فراوان بیشتر فراموش می شود. اثر مثبت تغذیه پتاسیمی که در نتایج پژوهش حاضر دیده می شود توسط پژوهشگران دیگر نیز در مورد گونه های ورد بریدنی و اسانس دار تایید شده است (۵، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۲۴، ۲۵). دوم، منبع کودی به عنوان تامین کننده عنصر پتاسیم، سولفات پتاسیم بود که دارای پایه سولفات است. از آنجایی که خاک های نواحی مرکزی ایران بیشتر دارای pH کمی قلیایی هستند که برای جذب بسیاری از عناصر از جمله آهن و سایر عناصر کم مصرف مناسب نمی باشند (در خاک محل آزمایش به طور متوسط ۷/۷ بود)، مصرف این کود ها می تواند به صورت موضعی و نقطه ای pH را کاهش دهد و از این راه نیز در جذب عناصر یاری رسان باشد (۲، ۱۱). بنابراین ممکن است با مصرف مقادیر بیشتر از ۶۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم خالص از این منبع کودی یا تلاش برای کاهش موضعی pH خاک در گلستان های گل محمدی از راه های مختلف افزایش عملکرد اسانس و گل بیشتری را شاهد بود که موضوع پژوهش های آینده خواهد بود.

در مجموع، بر اساس نتایج پژوهش حاضر می توان گفت که اگر هدف از تولید گل محمدی تولید غنچه باشد که درشت بودن آن اهمیت فراوانی دارد، می توان مصرف ۶۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص و ۶۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم خالص را توصیه نمود. ولی از آنجایی که مصرف ۳۰ و یا ۶۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن تفاوت معنی داری بر عملکرد اسانس استحصال شده نداشته است می توان مصرف ۳۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص به صورت نترات آمونیوم همراه با ۳۰ تا ۶۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم خالص به صورت سولفات پتاسیم را توصیه نمود. در بررسی های آینده با توجه به نتایج پژوهش حاضر اثرهای کودهای فسفره نیز در صورت نیاز پیشنهاد می گردد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از مجتمع آموزش کشاورزی کرج و موسسه آموزش عالی علمی- کاربردی وزارت جهاد کشاورزی برای در اختیار گذاشتن زمین و امکانات اجرای پژوهش، دفتر گل و گیاهان زینتی وزارت جهاد کشاورزی که در تهیه بوته های مورد نیاز یاری دادند و همچنین مهندس عبدالرسول غفاری برای تجزیه داده های این پژوهش، تشکر و قدردانی می شود.

REFERENCES

منابع

۱. دوازده امامی، س. ۱۳۸۲. گل محمدی. مرکز ملی تحقیقات گل و گیاهان زینتی محلات. گزارش. مرکز تحقیقات کشاورزی استان مرکزی. اراک. ایران. ۲۵ ص.
۲. سالاردینی، ع. ا. و م. مجتهدی. ۱۳۶۷. اصول تغذیه گیاه (برگردان). مرکز نشر دانشگاهی. تهران. ایران. ۲۷۵ ص.
۳. سلیمانی پور، ا. ۱۳۷۹. بررسی اقتصادی تولید و بازاریابی گل محمدی. گزارش طرح پژوهشی. مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان. ۱۵ ص.
۴. کافی، م. و ی. ریاضی. ۱۳۸۰. پرورش گل محمدی و تولید گلاب. نشر پرچین. تهران. ایران. ۹۸ ص.

۵. مرادی نژاد، ف. ۱۳۷۳. بررسی اثرات ازت و پتاسیم بر شاخصهای کمی و کیفی گل سرخ. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه تربیت مدرس. تهران. ایران.
۶. میرجلیلی، م. ح. ۱۳۸۰. اهمیت پرورش گونه های رز به منظور تولید اسانس. مجموعه مقالات هفتمین همایش بین المللی صنایع آرایشی و بهداشتی. تهران. ۲۲۳-۲۲۵.
7. Bhattachajee, S.K. 1995. Effect of split doses of nitrogen on vegetative growth, flowering and flower quality of *Rosa hybrida* cv Super Star. *Prog. Hort.* 27:51-56.
 8. Borrelli, A. 1981. The influence of the water regimes and nitrogen fertilizing on the production of roses under glass. *Rivista Della Orto Florofuettioli.* 65:109-117.
 9. Carnis, T. 2003. Horticultural classification schemes. 117-124. In: A.V. Roberts, T. Debener and S. Gudin (eds.), *Encyclopedia of Rose Science.* Elsevier Academic Press. Amsterdam. The Netherlands. 117-124.
 10. Damke, M.M. and S.K. Bhattacharjee. 1995. Influence of nitrogen, phosphotus and potash fertilization on growth, flowering and soil nutrient content of Super Star roses. *J. Ornament. Hort.* 3:49-54.
 11. Damke, M.M. and S.K. Bhattacharjee. 1997. Influence of NPK fertilization on flower yield and seasonal changes in leaf nutrient content of Super Star roses. *Res. J.* 21:39-43.
 12. Decheva, R., G. Zolotovich and D. Kosseva. 1969. Effect of mineral elements on nitrogen, phosphorus, potassium, amino acids and sugar content in *Rosa damascena* Mill. *Comp. Agr.* 2:73-77.
 13. Hale, R. 1965. *The Rose, A Complete Handbook.* The International Trade Press. London, UK. 320 p.
 14. Hosoki, T. 1982. Combination effect of nitrogen and sugar on longevity of cut flower. *Bull. Co. Flower Grow.* 323:1-4.
 15. Johanson, J. 1979. Main effects and interactions of NP and K applied to greenhouse roses. *Acta Agr. Scand.* 29: 191-208.
 16. Kaufman, H.G. 1975. Fertilizer and soils nutrient rations for ornamental plants. Humboldt University. Berlin. 22: 317-373.
 17. Nambiasa, K.M.P., B.M. Krishnan, D. Veeraraghavatham and L.R. Rajasekharan. 1981. Effect of nitrogen levels and pruning frequencies on the yield of Edward rose. *Ind. Hort.* 29:211-214.
 18. Nanjan, K. and S. Muthuswamy. 1974. Flora feeding of Edward rose (*Rosa bourboniana* Desp.). *Ind. Hort.* 22: 73-76.
 19. Nijjar, G.S. 1990. *Nutrition of Fruit Trees.* Kalyani Publisher. New Delhi. India.
 20. Nikbakht, A. and M. Kafi. 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. *Acta Hort.* (in print).
 21. Phillips, R. and M. Rix. 1993. *The Quest for Rose.* BBC Worldwide Publishing. London, UK.
 22. Rechinger, K.H. 1982. *Flora Iranica.* Vol. 4. Akademische Druckund Verlagsanstalt. Graz. Austria.
 23. Skalska, E. 1977. Nutrition of greenhouse rose on different dates. *Agrochemistry* 17:279-281.
 24. Tajuddin, A., M. Yaseen, S. Sharma, M. L. Saproo and A. Husain. 1995. Effects of fertilizer application on the flowering pattern of *Rosa damascena*. *Cur. Res. Med. Aroma. Plants* 17:173-176.
 25. Waters, W.E. 1968. Influence of nutrition on yield, quality and chemical composition of Tropicana roses on *Rosa fortuniana* rootstock. *Proc. Flast. Hort.* 80:396-400.
 26. Weiss, E.A. 1997. *Essential Oil Crops.* CAB International, London. UK. 230 p.