

تأثیر نیتروژن و باکتری‌های حل‌کننده فسفات بر رشد و صفات کمی گل شاخه بریده مریم (*Polianthes tuberosa* L.)

طیبه طاهر^۱، احمد گلچین^۲، سعید شفیعی^{۲*} و سعید صیف‌زاده^۳

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۳/۲۶؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۲/۳)

چکیده

گل مریم از مهم‌ترین گل‌های شاخه بریده در ایران و جهان به شمار می‌رود. با توجه به این‌که تغذیه در رشد و نمو و کیفیت گیاهان زینتی از اهمیت زیادی برخوردار است، این مطالعه با هدف بررسی تأثیر سطوح مختلف نیتروژن و باکتری‌های حل‌کننده فسفات بر عملکرد و صفات کمی گل مریم (*Polianthes tuberosa* L.)، به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی، با ۱۲ تیمار و سه تکرار، در سال ۱۳۹۰ در استان زنجان اجرا شد. نیتروژن از منبع کود اوره در چهار سطح (صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) و باکتری‌های حل‌کننده فسفات در سه سطح (صفر، ۵ و ۱۰ کیلوگرم در هکتار کود میکروبی) مصرف گردید. باکتری‌های حل‌کننده فسفات قبل از کاشت سوخ‌ها و نیتروژن در دو نوبت (بعد از سبز شدن سوخ‌ها و تشکیل برگ‌های حقیقی و دیگری ۲۰ روز پس از نوبت اول) مصرف شد. در این آزمایش، ارتفاع بوته و گل‌آذین، قطر ساقه و گلچه، تعداد برگ، گلچه و سوخک و هم‌چنین وزن تر و خشک بخش هوایی و زمینی اندازه‌گیری گردید. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که کاربرد کود نیتروژن باعث افزایش معنی‌دار تمام صفات اندازه‌گیری شده، به جز قطر ساقه و گلچه، شد. هم‌چنین، تأثیر باکتری‌های حل‌کننده بر تمام صفات، به جز وزن خشک بخش هوایی، معنی‌دار بود. براساس نتایج این مطالعه، تیمار ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن و ۱۰ کیلوگرم در هکتار کود میکروبی حاوی باکتری‌های حل‌کننده فسفات بیشترین تأثیر را بر افزایش عملکرد و صفات کمی گل مریم داشت.

واژه‌های کلیدی: گیاهان زینتی، گل شاخه بریده، عناصر غذایی

مقدمه

و کار این گل در ایران به دلیل وضعیت اقلیمی بسیار مناسب و هم‌چنین بازارهای جهانی برای صادرات رو به افزایش است (۲ و ۶). تغذیه مناسب در کشت و کار گل‌های شاخه بریده و از جمله گل مریم از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است و جهت دست یافتن به استانداردهای کمی و کیفی در

گل مریم با نام علمی *Polianthes tuberosa* L. از خانواده Agavaceae گیاهی علفی، چندساله، متعلق به رده تک‌په‌ای‌ها، بومی مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری و از جمله گل‌های پیازی است که به‌عنوان گل شاخه بریده مورد استفاده قرار می‌گیرد. کشت

۱. گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ابهر

۲. گروه خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

۳. گروه علوم زراعی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تاکستان

* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: saeid55@gmail.com

تولید این گل لازم و ضروری می‌باشد (۳).

نیتروژن و باکتری‌های حل‌کننده فسفات بر عملکرد و صفات کمی گل مریم انجام شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در اردیبهشت ۱۳۹۰ در یک گلخانه تجاری در استان زنجان به صورت یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار و ۱۲ تیمار اجرا شد. مساحت گلخانه ۱۵۰۰ مترمربع بود که نور آن توسط خورشید و تهویه آن با باز کردن پنجره‌های جانبی تأمین می‌شد. میانگین دمای گلخانه ۲۴-۳۰ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی آن ۷۰-۸۰ درصد بود. قبل از انجام آزمایش، یک نمونه مرکب از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری خاک گلخانه تهیه و در آزمایشگاه خاک‌شناسی مورد تجزیه قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۱ نشان داده شده است. مساحت کرت‌ها ۱۰۰×۱۰۰ سانتی‌متر بود. در هر کرت، تعداد ۱۶ عدد سوخ با فواصل ۲۰×۲۰ سانتی‌متر کشت گردید. آبیاری کرت‌ها با آبپاش و با فواصل زمانی هر سه روز یکبار انجام گردید و مقدار آب به قدری بود که رطوبت خاک تا عمق ۳۰ سانتی‌متری به حد ظرفیت زراعی رسانده شود. سوخ‌های رقم *Double* یک روز قبل از کاشت با قارچ‌کش بنومیل با غلظت ۲ در هزار به مدت ۲ ساعت ضدعفونی شدند و سپس تیمارهای آزمایشی اعمال گردیدند. تیمارها شامل سه سطح باکتری‌های حل‌کننده فسفات [صفر (PSB_0)، ۵ (PSB_5) و ۱۰ (PSB_{10}) کیلوگرم در هکتار] و چهار سطح نیتروژن [صفر (N_0)، ۵۰ (N_{50})، ۱۰۰ (N_{100}) و ۲۰۰ (N_{200}) کیلوگرم در هکتار] از منبع کودی اوره بودند. باکتری‌های مورد استفاده در این مطالعه شامل جنس‌های سودوموناس و باسیلوس بوده و از شرکت گیاه (شرکت تجاری تولید کننده کودهای بیولوژیک) تهیه شدند. در سوخ‌هایی که قرار بود با باکتری تلقیح شوند قبل از کاشت در یک سوسپانسیون با غلظت ۴ گرم در لیتر (هر گرم کود میکروبی حاوی 10^8 عدد باکتری بود) باکتری‌های حل‌کننده فسفات به مدت چند دقیقه قرار داده شدند. قبل از کاشت نیز ۲۰ سانتی‌مترمکعب از سوسپانسیون باکتری، که غلظت آن ۲ گرم در

نیتروژن نقش مهمی در رشد و نمو و فیزیولوژی گیاه دارد و یکی از اجزای تشکیل‌دهنده آمینواسیدها، پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک است که در ساختار کلروفیل و ATP به‌کار رفته و بیش از سایر عناصر در تغذیه گیاه مصرف می‌شود (۵). سینگ (۱۹) در تحقیقات خود نشان داد که مصرف نیتروژن کافی در گل مریم باعث افزایش تعداد برگ، گلچه و سوخک و طول سنبله شد. نتایج مشابهی مبنی بر افزایش رشد و نمو عملکرد گل مریم با مصرف نیتروژن توسط پارتیبیان و خادر (۱۴) نیز گزارش شده است.

فسفر از عناصر ضروری و پرمصرف برای گیاهان است و کمبود آن از جمله عوامل محدودکننده تولید محصول به حساب می‌آید. فسفر نقش‌های متعددی در گیاه به عهده دارد که می‌توان به نقش آن در تقسیم سلولی، تولید چربی و آلبومین، گل‌دهی، تشکیل میوه و دانه و رشد و تکامل ریشه‌ها، به‌خصوص ریشه‌های موئین، اشاره نمود (۱۰). باکتری‌های حل‌کننده فسفات (جنس‌های سودوموناز و باسیلوس) نه تنها باعث رهاسازی فسفر از ترکیبات نامحلول خاک می‌شوند، بلکه باعث تولید هورمون‌های رشد از جمله اکسین و جیبرلیک اسید نیز می‌شوند (۴). پندهار و همکاران (۱۳) نشان دادند که کاهش مصرف کودهای شیمیایی و تلقیح با کودهای میکروبی باعث افزایش عملکرد و کیفیت گل مریم شد. کوچکی و همکاران (۷) در بررسی تأثیر باکتری‌های حل‌کننده فسفات بر رشد و عملکرد گیاه دارویی زوفا (*Hyssopus officinalis L.*) مشاهده کردند که این باکتری‌ها باعث افزایش وزن تر بخش هوایی و زمینی گیاه شدند. راج و همکاران (۱۶) گزارش کردند که تلقیح باکتری‌های حل‌کننده فسفات موجب افزایش ارتفاع گل یاس رازقی (*Jasminum sambac L.*) گردید.

با توجه به نقش مؤثر نیتروژن و فسفر در افزایش عملکرد و بهبود صفات کمی گل شاخه بریده و نظر به این‌که تأثیر کودهای میکروبی بر عملکرد و کیفیت این گل‌ها کمتر مورد توجه قرار گرفته است، این مطالعه با هدف بررسی تأثیر کاربرد

تولیدکنندگان و خریداران گل مریم می‌باشد. هر چه میزان ارتفاع بوته بیشتر باشد، ارتفاع گل‌آذین نیز به همان نسبت بیشتر خواهد بود (۱۹). در این مطالعه، اثر اصلی سطوح مختلف نیتروژن و باکتری‌های حل‌کننده فسفات بر ارتفاع بوته در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین ارتفاع بوته از مصرف ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به‌دست آمد که با سطح مصرف ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار اختلاف معنی‌داری نداشت (شکل ۱). اثر اصلی سطوح باکتری‌های حل‌کننده فسفات بر ارتفاع بوته نیز معنی‌دار بود و بیشترین مقدار این صفت از مصرف ۱۰ کیلوگرم در هکتار کود میکروبی به‌دست آمد (شکل ۱). افزایش ارتفاع بوته در اثر مصرف نیتروژن به‌علت تأثیر مطلوبی است که نیتروژن بر رشد فیزیولوژیک گیاه دارد. افزایش سطوح نیتروژن باعث افزایش تقسیم سلولی می‌شود و در نهایت ارتفاع گیاه افزایش می‌یابد (۱). سینگ (۱۹) نشان داد که افزایش مصرف نیتروژن در گل مریم باعث افزایش ارتفاع بوته شد. فسفر نیز یکی از مواد مغذی عمده در خاک است. این عنصر سازنده سلول‌های گیاهی، برای تقسیم سلولی، توسعه و رشد گیاه ضروری است. به همین دلیل، باعث افزایش ارتفاع در گیاهان جوان و نهال‌ها می‌شود (۵).

طول گل‌آذین

اثر اصلی نیتروژن بر طول گل‌آذین در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۲). کاربرد نیتروژن در مقایسه با تیمار شاهد باعث افزایش معنی‌دار طول گل‌آذین شد. بیشترین طول گل‌آذین از مصرف ۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به‌دست آمد و با مصرف بیشتر نیتروژن تأثیر معنی‌داری در افزایش طول گل‌آذین مشاهده نشد. اثر باکتری‌های حل‌کننده فسفات بر این صفت در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود و بیشترین مقدار طول گل‌آذین از مصرف ۱۰ کیلوگرم در هکتار کود میکروبی به‌دست آمد و کمترین مقدار آن متعلق به تیمار شاهد بود که با تیمار مصرف ۵ کیلوگرم در هکتار کود میکروبی تفاوت معنی‌داری نداشت (شکل ۲). اثر متقابل سطوح نیتروژن و باکتری‌های حل‌کننده

لیتر بود، در چاله‌های کاشت ریخته شد. چاله‌ها با فاصله 20×20 سانتی‌متر در کرت‌های 100×100 سانتی‌متری قرار داشتند. کود اوره پس از سبز شدن سوخ‌ها (۲۰ روز بعد از کاشت) و تشکیل برگ‌های حقیقی به‌صورت سرک مصرف شد و مرحله دوم مصرف آن ۲۰ روز پس از مرحله اول بود. عملیات داشت شامل آبیاری، مبارزه با آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز در طول مدت تحقیق برای تمامی تیمارها به‌صورت یکسان انجام گرفت. قبل از سبز شدن سوخ‌ها به آبیاری نیازی نبود. ولی بعد از سبز شدن سوخ‌ها، آبیاری هفته‌ای ۲ بار صورت گرفت. برداشت گل‌ها از اواسط مرداد تا اواخر شهریور از ۹ بوته وسط هر کرت صورت گرفت. متوسط ارتفاع بوته، طول گل‌آذین، قطر گلچه و قطر ساقه برای هر تیمار اندازه‌گیری شد. بعد از قطع بوته و شمارش برگ‌های آن، سوخک‌ها از خاک خارج و سپس شمارش شدند. برای به‌دست آوردن وزن خشک بخش زمینی (سوخک‌ها) و هوایی (برگ‌ها و ساقه‌ها) این قسمت‌ها جداگانه شسته و به‌مدت ۴۸ ساعت در آون در دمای ۱۰۵ درجه سلسیوس خشک شدند. کلیه اطلاعات و داده‌های به‌دست آمده از آزمایش به کمک نرم‌افزار SAS نسخه ۹/۱ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطوح ۱ و ۵ درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر اصلی سطوح مختلف نیتروژن، به‌جز بر قطر ساقه و قطر گلچه، بر سایر صفات معنی‌دار است. اثر اصلی باکتری‌های حل‌کننده فسفات نیز به‌جز بر وزن خشک بخش هوایی، بر سایر صفات مورد اندازه‌گیری معنی‌دار بود. ولی اثر متقابل سطوح نیتروژن و باکتری‌های حل‌کننده فسفات فقط بر تعداد برگ‌ها و وزن خشک بخش زمینی معنی‌دار شد (جدول ۲).

ارتفاع بوته

ارتفاع بوته به‌عنوان یک صفت کمی غالباً مورد توجه

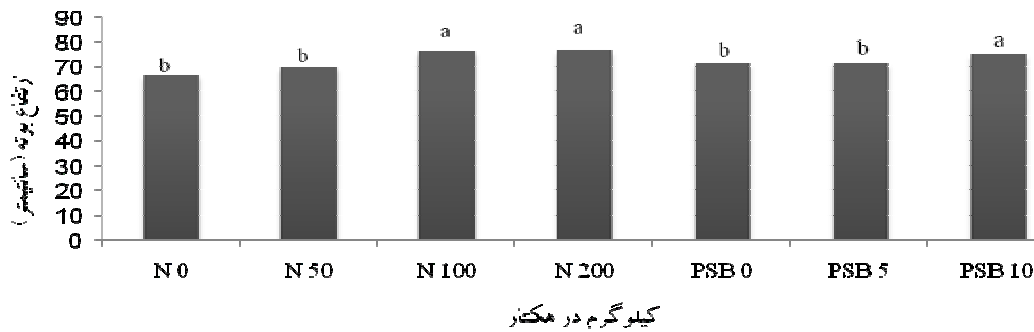
جدول ۱. نتایج تجزیه خاک محل اجرای پژوهش

رس	سیلت	شن	نیترژن کل	کربن آلی	آهک	پتاسیم قابل جذب	فسفر قابل جذب	pH	هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس بر متر)
			(۱)				(میلی‌گرم در کیلوگرم)		
۲۵	۲۰	۵۵	۰/۲۱۴	۲/۱۴	۱۴	۶۷۰	۲۳	۷/۵۲	۲/۹۶

جدول ۲. نتایج تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای آزمایش بر صفات مورد اندازه‌گیری

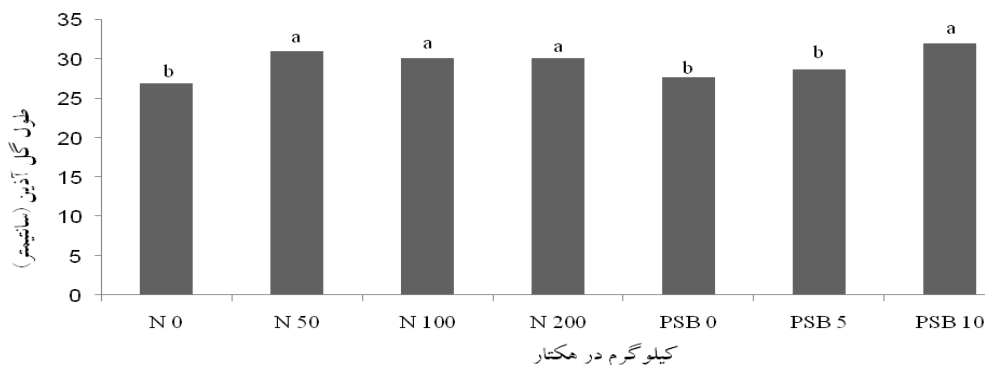
وزن خشک	وزن تر	وزن تر	تعداد	تعداد	تعداد	قطر	قطر ساقه	طول	ارتفاع	درجه	منابع تغییر
خشک	زمینی	هوایی	سوخک	برگ	گلچه	گلچه		گل آذین	بوته	آزادی	
زمینی	هوایی										
۷۴/۸۳ ^{ns}	۲۸۹/۰۸ ^{ns}	۲۳۵۲۴/۲۵ ^{**}	۲۰۱۲۲/۶۹ ^{**}	۱۶/۹۳ ^{**}	۸۹/۰۹ ^{**}	۵۱/۰۳ [*]	۱/۷۵ ^{**}	۵۳/۰۸ ^{**}	۶۷/۳۶ ^{**}	۲	باکتری‌های حل‌کننده فسفات
۲۰۸۶/۳۳ ^{**}	۵۸۹/۶۶ [*]	۵۲۰۸/۸۱ [*]	۱۰۳۱۷/۱۳ ^{**}	۴/۸۷ ^{**}	۱۹۴/۱۵ ^{**}	۳۴/۰۴ [*]	۰/۱۹ ^{ns}	۲۹/۳۳ ^{**}	۲۱۴/۷۳ ^{**}	۳	نیترژن
۶۸۸/۲۹ ^{**}	۲۳۹/۵۳ ^{ns}	۳۳۷/۲۸ ^{ns}	۳۲۰۱/۰۸ ^{ns}	۱/۴۹ ^{ns}	۹۳/۱۵ ^{**}	۱۷/۷۵ ^{ns}	۰/۰۸ ^{ns}	۵/۱۷ ^{ns}	۱۱/۵۵ ^{ns}	۶	نیترژن × باکتری‌های حل‌کننده فسفات
۱۸۶/۷۲	۱۴۷/۴۷	۱۶۹۴/۹۴	۱۳۸۸/۴	۰/۷۱	۱۱/۶۸	۱۱/۲۴	۰/۱۵	۳/۶	۱۰/۰۴	۲	خطا
۱۱/۶۸	۴۰/۴۱	۸۹۶	۱۰/۸۵	۴/۹۵	۸/۸۱	۱۳/۳۹	۶/۹۷	۷/۰۳	۴/۳۱		ضریب تغییرات (۱)

**، * و ns به ترتیب معنی‌دار در سطوح ۱/، ۵/ و بدون اختلاف معنی‌دار



شکل ۱. اثر اصلی نیتروژن و باکتری‌های حل‌کننده فسفات بر ارتفاع بوته. میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری ندارند.

{[صفر (PSB₀)، ۵ (PSB₅) و ۱۰ (PSB₁₀) کیلوگرم در هکتار کود میکروبی باکتری‌های حل‌کننده فسفات] و [صفر (N₀)، ۵۰ (N₅₀)، ۱۰۰ (N₁₀₀) و ۲۰۰ (N₂₀₀) کیلوگرم در هکتار نیتروژن]}



شکل ۲. اثر اصلی نیتروژن و باکتری‌های حل‌کننده فسفات بر طول گل‌آذین. میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری ندارند. توضیحات تیمارها شبیه شکل ۱ می‌باشد.

معنی‌دار بود (جدول ۲). با افزایش سطح باکتری تا ۱۰ کیلوگرم در هکتار، قطر ساقه و گلچه نسبت به تیمار شاهد و ۵ کیلوگرم در هکتار افزایش یافت، که این افزایش معنی‌دار بود (شکل ۳). اثر متقابل نیتروژن و باکتری‌های حل‌کننده فسفات بر این دو صفت معنی‌دار نشد (جدول ۲). راویا اید و همکاران (۱۷) اثر کودهای بیولوژیک باکتری‌های حل‌کننده فسفات را بر گیاه شب بو مورد مطالعه قرار دادند و نتیجه گرفتند که باکتری‌های حل‌کننده فسفات باعث افزایش قطر ساقه شد.

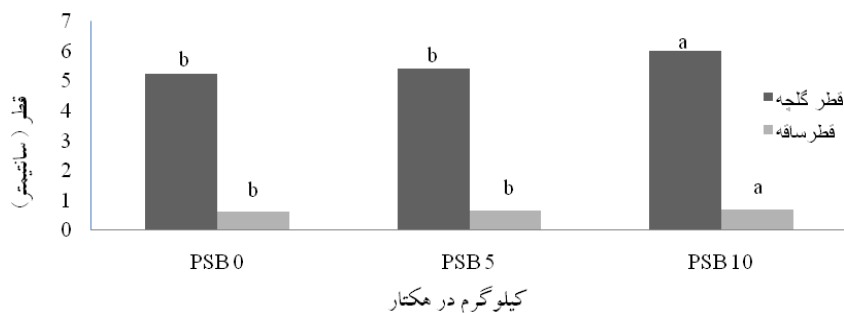
تعداد برگ، گلچه و سوخک

اثر سطوح نیتروژن بر تعداد برگ و سوخک در سطح احتمال ۱٪

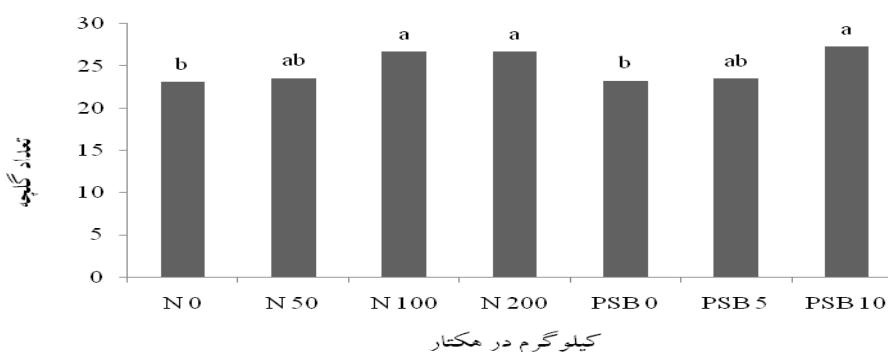
فسفات بر این صفت معنی‌دار نبود (جدول ۲). لهری و همکاران (۱۲) گزارش کردند که هرچه فسفر بیشتری از طریق کودهای معدنی و آلی در اختیار گل‌گلایول قرار گرفت، ارتفاع گل‌آذین نیز افزایش یافت. سوامیناتان و همکاران (۲۰) از آزمایش‌های خود نتیجه گرفتند که مصرف کودهای میکروبی فسفر در گل‌شاخه بریده مریم باعث افزایش طول گل‌آذین شد.

قطر ساقه و گلچه

براساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس، اثر اصلی سطوح نیتروژن بر قطر ساقه و گلچه معنی‌دار نشد. ولی اثر باکتری‌های حل‌کننده فسفات بر قطر ساقه و گلچه در سطح احتمال ۱٪



شکل ۳. اثر اصلی باکتری‌های حل‌کننده فسفات بر قطر گلچه و قطر ساقه. میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری ندارند. توضیحات تیمارها شبیه شکل ۱ می‌باشد.



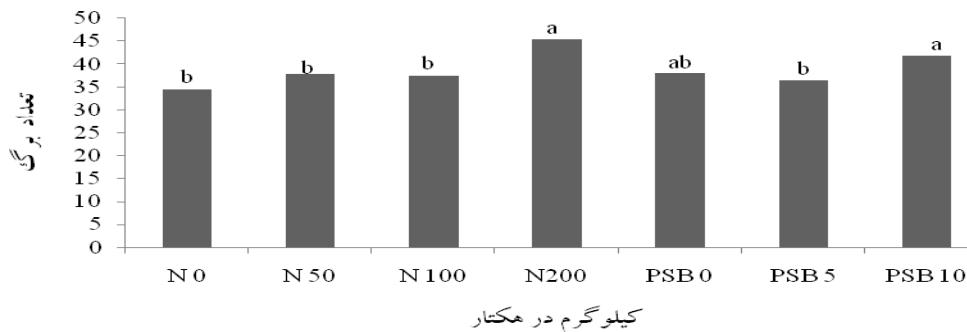
شکل ۴. اثر اصلی نیتروژن و باکتری‌های حل‌کننده فسفات بر تعداد گلچه. میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری ندارند. توضیحات تیمارها شبیه شکل ۱ می‌باشد.

حل‌کننده فسفات بر تعداد برگ در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد؛ ولی بر دو صفت دیگر معنی‌دار نبود (جدول ۲). بنکر و موخوپادهای (۸) در بررسی اثر نیتروژن بر گل مریم مشاهده کردند که بیشترین تعداد برگ در گیاه با مصرف ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به دست آمد. نیتروژن دارای کنترل زیادی بر مراحل رویشی و زایشی گیاه است. بنابراین اگر به تنهایی یا در ترکیب با فسفر و پتاسیم به کار رود، باعث افزایش تعداد برگ‌ها و سوخ‌ها می‌شود (۱۱). نتایج آزمایش‌های لهری و همکاران (۱۲) نشان داد که افزایش مصرف کودهای فسفر باعث افزایش تعداد گلچه در سنبله گل گلابول گردید.

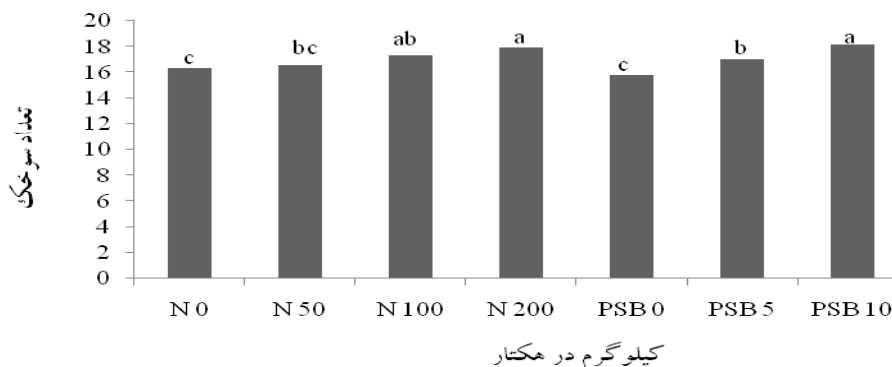
وزن تر اندام‌های هوایی و زمینی

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر اصلی نیتروژن و

بر تعداد گلچه در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار شد (جدول ۲). با افزایش سطوح نیتروژن تعداد برگ، گلچه و سوخک نسبت به تیمار شاهد به طور معنی‌داری افزایش یافت. به طوری که بیشترین تعداد برگ، گلچه و سوخک به ترتیب به مقدار ۴۵/۳۸ و ۲۶/۶۸ و ۱۷/۹۲ مربوط به تیمار مصرف ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن بود (شکل‌های ۴، ۵ و ۶). کمترین تعداد برگ، گلچه و سوخک نیز به تیمار شاهد یا تیمار بدون کاربرد نیتروژن تعلق داشت. اثر باکتری‌های حل‌کننده فسفات نیز بر تعداد گلچه در سطح احتمال ۵٪ و بر تعداد برگ و تعداد سوخک در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. با افزایش میزان مصرف کود میکروبی افزایش معنی‌داری در این صفات دیده شد و بیشترین مقدار این صفات از مصرف ۱۰ کیلوگرم در هکتار کود میکروبی حاصل شد (شکل‌های ۴، ۵ و ۶). اثر متقابل نیتروژن و باکتری‌های



شکل ۵. اثر اصلی نیتروژن و باکتری‌های حل‌کننده فسفات بر تعداد برگ. میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری ندارند. توضیحات تیمارها شبیه شکل ۱ می‌باشد.



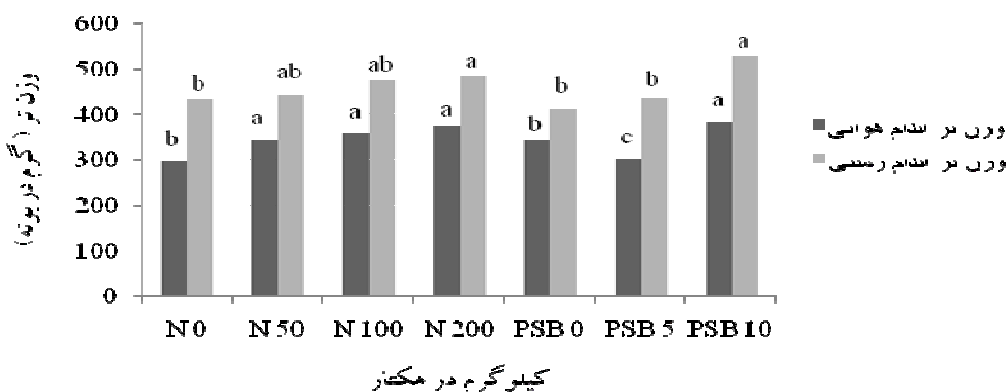
شکل ۶. اثر اصلی نیتروژن و باکتری‌های حل‌کننده فسفات بر تعداد سوخک. میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری ندارند. توضیحات تیمارها شبیه شکل ۱ می‌باشد.

نیتروژن بر وزن تر گیاه ناشی از نقش این عنصر در ساختار مولکول‌های بزرگ نظیر پروتئین‌ها، اسیدهای آمینه و اسیدهای نوکلئیک می‌باشد (۲۱). کوچکی و همکاران (۷) گزارش کردند که کاربرد باکتری‌های حل‌کننده فسفات موجب افزایش وزن تر اندام‌های زمینی و هوایی گیاه زوفا شد.

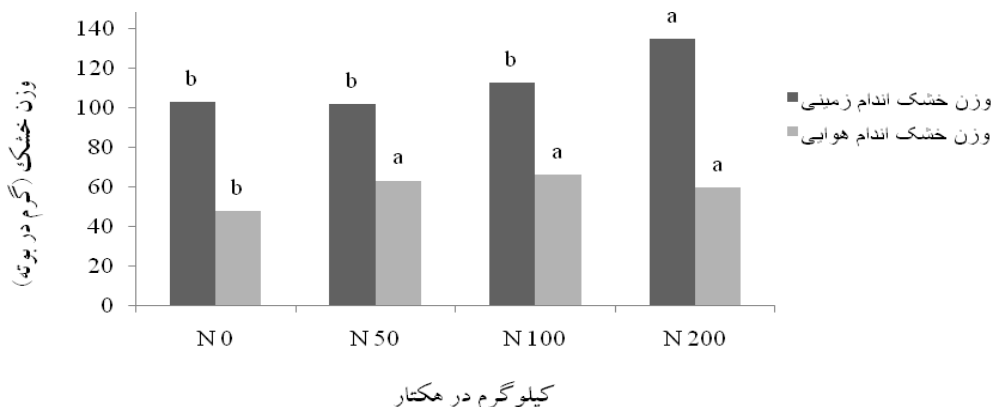
وزن خشک اندام‌های هوایی و زمینی

اثر نیتروژن بر وزن خشک بخش هوایی در سطح احتمال ۰/۵ و بر وزن خشک بخش زمینی در سطح احتمال ۰/۱ معنی‌دار گردید (جدول ۲). با افزایش سطح نیتروژن، وزن خشک بخش زمینی و هوایی نسبت به تیمار شاهد به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. بیشترین مقدار وزن خشک بخش زمینی و هوایی از مصرف ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به‌دست آمد

باکتری‌های حل‌کننده فسفات بر وزن تر اندام‌های هوایی و زمینی در سطح احتمال ۰/۱ معنی‌دار بود (جدول ۲). با افزایش سطح نیتروژن، وزن تر اندام‌های هوایی و زمینی در مقایسه با تیمار شاهد به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. بیشترین مقدار وزن تر بخش هوایی و زمینی از تیمار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به‌ترتیب به مقدار ۳۷۵/۶۷ و ۴۸۳/۲۲ گرم در بوته به‌دست آمد. با افزایش سطح مصرف کود میکروبی باکتری‌های حل‌کننده فسفات نیز وزن تر اندام‌های هوایی و زمینی گل مریم به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (شکل ۷). اثر متقابل نیتروژن و باکتری‌های حل‌کننده فسفات بر وزن تر بخش هوایی و زمینی این گل معنی‌دار نشد (جدول ۲). چیل و هویت (۹) در آزمایش‌های خود مشاهده کردند که با افزایش غلظت نیتروژن، وزن تر بخش زمینی (پیاز) گل لاله افزایش یافت. تأثیر مثبت



شکل ۷. اثر اصلی نیتروژن و باکتری‌های حل‌کننده فسفات بر وزن تر اندام هوایی و زمینی. میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری ندارند. توضیحات تیمارها شبیه شکل ۱ می‌باشد.



شکل ۸. اثر اصلی نیتروژن بر وزن خشک اندام هوایی و زمینی. میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری ندارند. توضیحات تیمارها شبیه شکل ۱ می‌باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که افزایش سطح نیتروژن تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار باعث افزایش ارتفاع بوته، گل‌آذین، تعداد گلچه، برگ و سوخک در بوته گل مریم و هم‌چنین افزایش وزن تر بخش هوایی و زمینی و وزن بخش خشک زمینی شد. افزایش این شاخص‌ها، بهبود کیفیت گل مریم را به همراه داشت. تیمار ۱۰ کیلوگرم در هکتار باکتری‌های حل‌کننده فسفات نیز موجب افزایش قطر ساقه، گلچه، ارتفاع بوته و گل‌آذین، تعداد برگ، گلچه و سوخک در بوته گردید. هم‌چنین، وزن تر بخش هوایی و زمینی و وزن بخش خشک زمینی در اثر کاربرد ۱۰ کیلوگرم در هکتار کود میکروبی حاوی باکتری‌های حل‌کننده

(شکل ۸). اثر اصلی باکتری‌های حل‌کننده فسفات بر وزن خشک بخش هوایی و زمینی معنی‌دار نبود (جدول ۲). نیتروژن باعث طویل شدن سلول و تقسیم سلولی و در نهایت منجر به گسترش برگ‌ها، طویل شدن ساقه و افزایش تمام پارامترهای رشد می‌شود. بدین ترتیب، وزن خشک بخش هوایی و زمینی افزایش می‌یابد (۱۸). پندهار و همکاران (۱۳) گزارش کردند که وزن خشک سوخک‌ها در گل مریم در اثر تیمار با باکتری‌های حل‌کننده فسفات افزایش یافت. پاتل و همکاران (۱۵) گزارش کردند که بیشترین وزن خشک زمینی در گل مریم رقم سینگل با مصرف ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفات و ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به‌دست آمد.

فسفات افزایش معنی‌داری یافت. اثر متقابل سطوح نیتروژن و باکتری‌های حل‌کننده فسفات بر تعداد برگ و وزن خشک بخش زمینی معنی‌دار شد. حداکثر تعداد برگ در بوته و وزن خشک

بخش زمینی از مصرف ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به همراه ۱۰ کیلوگرم در هکتار کود میکروبی به دست آمد.

منابع مورد استفاده

1. توحیدی نژاد، ع.، م. کورکی، ق. محمدی نژاد، م. م. مجیدی و م. احمدی افزاری. ۱۳۸۷. اثر تاریخ کاشت و کود نیتروژن بر عملکرد و اسانس گیاه دارویی بابونه. مجله الکترونی کشاورزی و منابع طبیعی گلستان ۱۱(۱): ۱۵-۲۴.
2. شور، م.، ع. تهرانی‌فر و آ. خوشنود یزدی. ۱۳۸۹. اثر برخی عناصر غذایی کم‌مصرف بر صفات کمی گل مریم رقم دابل. نشریه علوم باغبانی ۲۴(۱): ۴۵-۵۲.
3. شور، م. ۱۳۸۲. اثر انبارهای خنک و هورمون‌ها بر ماندگاری گل مریم. پایان‌نامه دکتری باغبانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
4. صالح راستین، ن. ۱۳۸۰. کودهای بیولوژیک و نقش آن در راستای نیل به کشاورزی پایدار و ضرورت تولید صنعتی کودهای بیولوژیک در کشور. نشر آموزش کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی، کرج.
5. طباطبایی، س. ج. ۱۳۸۸. اصول تغذیه معدنی گیاهان. انتشارات خوارزمی، تبریز.
6. قاسمی قهساره، م. و م. کافی. ۱۳۸۴. گلکاری علمی و عملی. جلد اول، انتشارات گلبن، صفحات ۶۸-۷۵.
7. کوچکی، ع.، ل. تبریزی و ر. قربانی. ۱۳۸۷. ارزیابی اثر کودهای بیولوژیک بر ویژگی‌های رشد، عملکرد و خصوصیت کیفی گیاه داروئی زوفا. مجله پژوهش‌های زراعی ایران ۱۶(۱): ۱۲۷-۱۳۷.
8. Bankar, G.J. and A. Mukhopadhyay. 1990. Effect of N.P.K on growth and flowering in tuberose cv. Double. Indian J. Hort. 47(1): 120-126.
9. Cheal, W.F. and E.J. Hewitt. 1963. Effect of mineral nutrition on the production of tulip bulbs. Ann. Appl. Biol. 52(3): 493-502.
10. Krauss, H.A. and O.J. Attoe. 1995. Availability of phosphorus in rock phosphate-sulfur fusion. Agron. J. 57: 331-334.
11. Korkut, A.B., S.J. Butt and E. Dozalan. 1998. Effect of different harvesting times on the corm yield quality of gladiolus (*Gladiolus* L.). Pak. J. Sci. Res. 41(4): 199-202.
12. Lehri, S.M., A.A. Kurd and N.A. Bangulzai. 2011. The response of *Gladiolus tristis* L. to N and P₂O₅ fertilizers. Sarhad J. Agric. 27(2): 185-188.
13. Pandhare, K.S., M. Deshmukh and V.G. Rathod. 2009. Effect of inoculants with reduced doses of inorganic fertilizer on flower quality and yield of tuberose. J. Plant Dis. Protect. 4(1): 84-87.
14. Parthiban, S. and M.A. Khader. 1991. Effect of N.P.K on yield components and yield in tuberose. Indian Hort. 39(6): 363-367.
15. Patel, M.M., P.B. Parmar and B.R. Parmar. 2006. Effect of nitrogen, phosphorus and spacing on growth and flowering in tuberose cultivar Single. J. Ornam. Hort. 4: 286-289.
16. Raj, Y., K. Mohanbaba and M.D. Rajanna. 2004. Enhancement of microbial biomass and enzymes activities in root zone soil of Teak by microbial inoculants. 13th Southern Regional Conference on Microbial Inoculants.
17. Rawia Eid, A. and M. Nemat Awad. 2009. Evaluate effectiveness of bio, and mineral fertilization on the growth parameters of cut flower of *Matthiola incana* L. Am-Euras. J. Agric. Environ. Sci. 5(4): 509-518.
18. Sayedkhallil, S.A.T. 1982. Effect of different levels of nitrogen, plant density on growth, yield and vase life of gaillardia. MSc. Thesis, Mahatmaphule Agricultural University, Parabhani.
19. Singh, K.P. 2000. Response of graded level of nitrogen in tuberose cultivar Single. Adv. Plant Sci. 13(1): 283-285.
20. Swaminathan, V., N. Ramaswamy and O.A.A. Pallia. 1999. Effect of azospirillum, phosphobacteria and inorganic nutrient on the growth and yield of tuberose. S. Indian Hort. 47(1-6): 331-334.
21. Zhao, J. 2006. The effect of nitrogen fertilization on spearmint. J. Essen. Oil Res. 18: 452-455.

Effect of nitrogen and phosphate solubilizing bacteria on growth and quantitative traits of tuberose (*Polianthes tuberosa* L.)

T. Taher¹, A. Golchin², S. Shafiei^{2*} and S. Sayfzadeh³

(Received: 14 Jun-2012 ; Accepted: 23 Apr-2013)

Abstract

Tuberose is one of the most important cut-flowers in Iran and the world. Since nutrition is an important factor in growth and quality of ornamental plants, a factorial experiment was conducted, based on completely randomized blocks design, with 12 treatments and 3 replications, in Zanjan province, in 2011, to assess the effects of nitrogen (N) fertilizer and phosphate solubilizing bacteria (PSB) on growth and quantitative traits of tuberose (*Polianthes tuberosa* L.). N from urea fertilizer source at 4 levels (0, 50, 100 and 200 kg/ha) and PSB at 3 levels (0, 5 and 10 kg/ha microbial fertilizer) were applied to soil. Soil was inoculated with PSB before planting and N was applied in two splits (after emergence of the bulbs and 20 days after the first application). In this experiment, the plant height, length of florescence, stem and floret diameter, number of leaves and florets, and fresh and dry weights of aerial parts and roots were measured. The results of ANOVA of data showed that application of N fertilizer increased significantly all measured traits, except stem and floret diameters. All growth parameters, except dry weight of aerial parts, were increased significantly by soil inoculation with PSB. Based on the results of this study, application of 200 kg/ha N and 10 kg/ha microbial fertilizer containing PSB resulted in the highest yield and quantitative traits for tuberose.

Keywords: Ornamental plants, Cut flower, Nutrients.

1. Dept. of Hort. Sci., College of Agric., Islamic Azad Univ., Abhar Branch, Abhar, Iran.

2. Dept. of Soil Sci., College of Agric., Zanjan Univ., Zanjan, Iran.

3. Dept. of Agron. Sci., College of Agric., Islamic Azad Univ., Takestan Branch, Takestan, Iran.

*: Corresponding Author, Email: saeid55@gmail.com