بررسی اثر باکتری‌های حل کننده فسفات روی خصوصیات کمی و کیفی گل جعفری (*Tagetes erecta* L.)

داود هاشم آبادی [۱]، فاطمه زارع دوست [۲*]، مریم جدید سلیماندارابی [۲]

۱- استادیار و عضو هیات علمی گروه باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت. ۲- عضو باشگاه پژوهشگران و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت.

چکیده

به منظور بررسی اثر روش‌های مختلف استفاده از باکتری‌های حل کننده فسفات و سطوح مختلف فسفر روی برخی از خصوصیات کمی و کیفی گل جعفری طرح کامل تصادفی شامل: ۳روش استفاده از باکتری‌های حل کننده فسفات (بذرمال، آغشتن به ریشه نشا و بذرمال+ آغشتن به ریشه نشا) و ۴ سطح فسفر خالص شیمیایی(۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی گرم در لیتر) و تیمار شاهد با ۳ تکرار به اجرا در آمد. در این مطالعه زمان گلدهی، قطر گل، عمر گلدانی و کاروتنوئید گلبرگ‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد که اثر روش‌های مختلف استفاده از باکتری‌های حل کننده فسفات در همه صفات اندازه گیری شده جز مقدار کاروتنوئید گلبرگ معنی‌دار بود و تیمار آغشتن به ریشه نشا و بذرمال + آغشتن به ریشه نشا در همه صفات، برترین تیمارها بودند. اثر فسفر خالص شیمیایی در غلظت ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر، ۵/۹ روز زمان گلدهی را نسبت به شاهد کاهش داد. همچنین این تیمار بیشترین میزان کاروتنوئید را با ۲/۳۷۸ میلی‌گرم در گرم وزن خشک داشت.

واژه های کلیدی: گل جعفری، فسفر، باکتری‌های حل کننده فسفات، کودهای بیولوژیک ، *Tagetes erecta L.*

مقدمه

گل جعفری با نام علمی *Tagetes erecta* L. از خانواده کلاپرک سانان[۱] می‌باشد. این گیاه جز گیاهان پوششی بوده و اهمیت ویژه‌ای به عنوان یک گیاه باغچه‌ای در فضای سبز دارد(خلیقی، ۱۳۷۴؛ اتیه و همکاران، ۲۰۰۲). گل جعفری اهمیت غذایی و دارویی نیز دارد و به‌عنوان یکی از منابع بسیار غنی و طبیعی کاروتنوئیدها استفاده می‌شود(جونگ و همکاران، ۲۰۱۰). رشد و عملکرد گیاهان مختلف از جمله گل جعفری تحت تاثیر دسترسی به مواد مغذی به خصوص فسفر می‌باشد. سال‌هاست که عناصر غذایی مورد نیاز گیاه توسط کودهای شیمیایی تامین می‌شود(سینگ و همکاران، ۲۰۰۸؛ محبوب خمامی، ۱۳۸۶). کودهای شیمیایی با اینکه موجب افزایش عملکرد محصولات کشاورزی می‌شوند اما موجب بر هم خوردن تعادل اکوسیستم و آلودگی آب و خاک نیز می‌شوند و در نتیجه مشکلاتی برای سلامتی بشر به وجود می‌آورند(صلحی و همکاران، ۱۳۸۶). کاهش آلودگی‌های زیست محیطی کودهای شیمیایی با حفظ عملکرد بالا در گیاهان نیازمند روش‌های جدید کشاورزی است که استفاده از کودهای بیولوژیک یکی از روش‌های نوین کشاورزی در این زمینه می‌باشد(امیدی و همکاران، ۱۳۸۸). میکروارگانیسم‌های حل کننده فسفات[۲] با تولید و ترشح اسیدهای آلی موجب رهاسازی فسفر از ترکیبات فسفاته معدنی مثل سنگ فسفات و با تولید آنزیم فسفاتاز موجب آزاد شدن فسفر از ترکیبات آلی می‌گردند(شارما، ۲۰۰۲؛ تورو و همکاران، ۱۹۹۷). این میکروارگانیسم‌ها به سرعت در خاک تقسیم می‌شوند و به حد تعادل می‌رسند و در اطراف ریشه گیاه مستقر شده و نیاز گیاه را به فسفر برای بهبود رشد و افزایش عملکرد مرتفع می‌سازند(توکلی دینانی، ۱۳۸۹).

هدف از این مطالعه بررسی اثر باکتری‌های حل کننده فسفات و سطوح مختلف فسفر خالص بر روی خصوصیات کمی و کیفی گل جعفری است.

1 - Asteracea

2 -Posphate Solbilizing Microorganisms

مواد و روش‌ها

در این بررسی از کود بیولوژیک فسفاته بارور-۲ حاوی دو گونه برتر باکتری‌های های حل کننده فسفات شامل باکتری P_5[1] و P_{13}[2] به ۳ روش(بذرمال، آغشتن به ریشه نشا و بذرمال+آغشتن به ریشه نشا) استفاده شد. جهت تغذیه و تامین فسفر خالص شیمیایی به مقادیر(۱۰۰، ۲۰۰،۳۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر) از کود کریستالون (micro+ ۳۶+۱۲+۱۲) استفاده شد. این آزمایش در قالب طرح کامل تصادفی در ۳ تکرار انجام شد. بستر مورد استفاده کوکوپیت+ماسه+خاکبرگ(۱:۱:۱)(جدول۱)بود. انتقال نشاها زمانی که گیاهان ۲ جفت برگ داشتند و پس از انجام تیمارهای آغشتن کود بیولوژیک به ریشه نشا انجام شد.

جدول(۱). مشخصات فیزیکی و شیمیایی بستر کشت مورد استفاده در این آزمایش.

خصوصیات	بستر(کوکوپیت+ماسه+خاکبرگ)
pH	۶/۷
پتاسیم قابل جذب($mg\ kg^{-1}$)	۳۴۰
فسفر قابل جذب($mg\ kg^{-1}$)	۵۹
ازت کل(%)	۴/۳
کربن آلی(%)	۷/۸

زمان گلدهی با شمارش روزها از کاشت بذر تا ظهور گل، عمر گلدانی هر بوته با شمارش تعداد روزها، از زمان برداشت تجاری گل (غنچه‌ی بسته) تا زمان قطع گل محاسبه شد. زمانی که گل‌ها به مرحله تمام گل رسیدند قطر گل با کولیس دیجیتال اندازه‌گیری شد. محاسبه رنگدانه کاروتنوئید موجود در گلبرگ به روش مزمودار و مجومدار (۲۰۰۳) انجام شد.

تجزیه و تحلیل داده ها به کمک نرم افزار SPSS و SAS و مقایسه میانگین داده‌ها به روش LSD انجام گرفت.

نتایج و بحث

۱- زمان گلدهی

اثر روش‌های مختلف استفاده از باکتری‌های حل کننده فسفات نشان می‌دهد که تیمار بذرمال + آغشتن کود بیولوژیک به ریشه نشا با ۶۸/۹۳ روز و تیمار آغشتن کود بیولوژیک به ریشه نشا با ۶۸/۰۳ روز نسبت به سایر تیمارها برتری معنی‌داری داشتند و تیمار بذر مال با ۷۳/۰۷ روز و شاهد با ۷۲/۵۵ روز تیمارهای مناسبی نبودند. در بین سطوح مختلف فسفر، تیمار ۴۰۰میلی گرم در لیتر با ۶۶/۶۵ روز نسبت به سایر تیمارها برتر شناخته شد(جدول۲). سینگ و همکاران (۲۰۰۸) گزارش دادند که استفاده از ازتوباکتر و باکتری حل کننده فسفات موجب رشد بهتر گیاه و در نتیجه افزایش گلدهی همیشه‌بهار می‌شود.

۲- قطر گل

تاثیر روش‌های مختلف استفاده از باکتری‌های حل کننده فسفات بر روی قطر گل نشان می‌دهد که تیمار بذرمال+آغشتن به ریشه نشا به میزان ۱۱/۴۹۲ میلی‌متر نسبت به تیمار شاهد باعث افزایش قطر گل گردیده است. داده‌های مقادیر مختلف فسفر بر روی قطر گل نشان

1 . *Pantoea agglo merans*, Strain p5
2 . *Pseudomonas putida*, Strain p13

داد تیمار ۴۰۰میلی‌گرم در لیتر فسفر خالص با ۷۶/۲۲۹ میلی‌متر نسبت به سایر تیمارها برتر بود(جدول۲). نتایج ما با نتایج تحقیقات فلاحی و همکاران (۱۳۸۸) بر روی بابونه آلمانی در تطابق است.

۳- عمر گلدانی

اثر روش‌های مختلف استفاده از باکتری‌های حل کننده فسفات بر روی عمر گلدانی نشان داد که تیمار آغشتن به ریشه نشا با ۲۳/۵۷ روز و تیمار بذرمال+آغشتن به ریشه نشا با ۲۲/۸۵ روز بیشترین تأثیر را بر روی عمر گلدانی داشتند. سطوح مختلف فسفر خالص شیمیایی روی عمر گلدانی معنی‌دار نشد(جدول۲). نتایج ما با نتایج سینگ و همکاران(۲۰۰۸) که معتقدند استفاده از کودهای زیستی موجب افزایش فتوسنتز و تولید پروتئین در گیاه شده و در نتیجه موجب توسعه گلدهی و بازدهی بیشتر گل‌ها می‌گردد، منطبق است.

٤- کاروتنوئید گلبرگ

اثر باکتری‌های حل کننده فسفات روی رنگدانه کاروتنوئید گلبرگ‌ها معنی‌دار نشد. اما در بین مقادیر مختلف فسفر تیمار ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر با ۲/۳۷۸ میلی‌گرم بر گرم وزن خشک نسبت به سایر تیمارها برتری محسوسی داشت(جدول۲). نتایج تحقیقات اوعاد و همکاران (۲۰۰۴) بر روی ذرت نشان داد که مصرف همزمان کودهای بیولوژیک و کود شیمیایی میزان رنگدانه برگ‌ها را به‌طور معنی‌داری افزایش می‌دهد.

جدول۲- مقایسه میانگین داده‌های مربوط به صفات اندازه‌گیری شده.

تیمار	زمان گلدهی (روز)	قطر گل (میلی‌متر)	عمر گلدانی (روز)	مقدار رنگدانه کاروتنوئید (میلی‌گرم در گرم وزن خشک)
شاهد	۷۲/۵۵b	۵۷/۳۷۸b	۲۰/۶۲b	۱/۲۴۲a
بذرمال	۷۳/۰۷b	۵۷/۱۱۸b	۲۰/۴۴b	۱/۸۳۰a
آغشتن باکتری حل کننده فسفات به ریشه نشا	۶۸/۰۳a	۶۸/۱۵۰a	۲۳/۵۷a	۱/۳۴۳a
بذر مال+باکتری حل کننده فسفات به ریشه نشا	۶۸/۹۳a	۶۸/۸۷۱a	۲۲/۸۵ab	۱/۵۴۵a
۱۰۰میلی گرم در لیتر فسفر خالص	۷۵/۴۲c	۴۸/۷۶۱d	۲۱/۲۰a	۱/۲۶۹b
۲۰۰ میلی گرم در لیتر فسفر خالص	۷۱/۷۷b	۵۸/۸۴۹c	۲۱/۶۷a	۱/۳۸۶b
۳۰۰ میلی گرم در لیتر فسفر خالص	۶۸/۷۵a	۶۷/۶۷۸b	۲۲/۰۵a	۰/۹۲۸c
۴۰۰ میلی گرم در لیتر فسفر خالص	۶۶/۶۵a	۷۶/۲۲۹a	۲۲/۵۷a	۲/۳۷۸a

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای یک حرف مشترک بر اساس آزمون LSD هستند، معنی دار نیستند.

منابع

خلیقی، ا. ۱۳۷۴. گلکاری. انتشارات روزبهان. ۳۹۲ص.

محبوب خمامی، ع. ۱۳۸۶. تغذیه گیاهان زینتی (جلد اول). انتشارات حق شناس. ۲۱۹ صفحه.

صلحی، م؛ جعفری، ا؛ محلوبی، م. و دوازده امامی، س. ۱۳۸۶. مدیریت تغذیه گیاهی در کشاورزی ارگانیک. فصلنامه علمی کشاورزی پایدار. سال چهارم، شماره۴، ص۳۸ تا۴۳.

امیدی، ح؛ نقدی بادی، ح؛ گلزاد، ع؛ ترابی، ح. و فتوکیان، م. ح. ۱۳۸۸. تاثیر کود شیمیایی و بیولوژیک نیتروژن بر عملکرد کمی و کیفی زعفران(*Crocus sativus* L.). فصلنامه گیاهان دارویی و معطر ایران، دوره دوم، شماره ۳۰: ص ۱۰۹-۹۸.

توکلی دینانی، ا؛ درزی، م. ت؛ معصومی، ا. و ملبوبی م.ع. ۱۳۸۹. مطالعه اثر سطوح مختلف تلقیح با کود زیستی حل کننده فسفات بر برخی صفات گیاه شوید در منطقه رودهن. مجموعه مقالات یازدهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، ص۲۶۵۴ تا ۲۶۵۷.

فلاحی، ج.، کوچکی، ع. ر. و رضوانی مقدم، پ. ۱۳۸۸. بررسی تاثیر کودهای بیولوژیک بر عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی بابونه آلمانی. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. جلد ۷، شماره ۱، ص ۱۲۷ تا ۱۳۵.

Atiyeh, R. M., Arancon, N., Edwards, C. A. and Metzger, J. D. 2002. The influence of earthworn processed pig manure on the growth and productivity of marigolds. Beoresource Technology, 81: 103.

Gong, Y., Hou, Z., Geo, Y., Xue, Y., Liu, X. and Liu, G. 2010. Optimization of extraction parameters of bioactive components from defatted marigold (*Tagetes erecta* L.) residue using response surface methodology. Food and Bioproducts Processing, Journal Homepage: www.elsevier.com.

Singh, Y. P., Dwivied, R. and Dwivied, S. V. 2008. Effect of biofertilizers and graded dose of nitrogen on growth and flower yield of *Calendula officinalis*. Plant Archive. 8(2): 957-958.

Sharma, A. K. 2002. Biofertilizers for sustainable agriculture. Agrobios. India. 407 pp.

Toro, M., Azcon, R. and Barea, J. M.1997. Improvement of arbuscular mycorrhiza development by inoculation of soil with phosphate- solubilizing rhizobacteria to improve rock phosphate bioavailability (32p) and nutrient cycling. Applied and Environmental Microbiology, 63(11): 4408-4412.

Oad, F. C., Buriro, V. and Agla, S. K. 2004. Effect of organic and inorganic fertilizer application maize fodder production. Asian J. Plant Sci. 3:375-377.

Effects of phosphate solbilizing microorganism on quantitaty and quality features of marigold (*Tagetes erecta* L.)

Davood Hashemabadi[1], Fatemeh Zaredoost[2*], Maryam Jadid Solymandarabi[2]

[1]Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Rasht Branch, Iran

[2*]Member of Young Researchers Club, Islamic Azad University, Rasht Branch, Rasht, Iran

Abstract

To investigation effects of different methods of phosphorous solublizing bacteria and different levels of phosphorous on some qualitative and quantitative characteristics of marigold randomized completely design based on factorial experiment concluding 3 application methods of phosphorous solublizing bacteria (seed inoculation, root inoculation and seed inoculation + root-transplant inoculation) and 4 levels of phosphorous (100, 200,300 and 400 mgL^{-1}) and control treatment by 3 replication was done. In this study flowering time, flower diameter, display life and petal carotenoid were investigated. Resalts showed that effect of application of phosphorous solublizing bacteria was the best in all treatments. Effect of phosphorous in 400 mgL^{-1} concentration, Decreased 5.9 days flowering time to control treatment. Also this treatment had the highest carotenoid(2.378 mg g^{-1} D. W.).

Keywords: Marigold, Phosphorous, Phosphorous Solublizing Bacteria, Biofertilizer, *Tagetes erecta* L.