

اثر شکل های مختلف نیتروژن بر رشد و عملکرد گل شاخه بریده ژربرا (*Gerbera jamesonii* L.)

محمد علی خلیج^{۱*}، شهرام کیانی^۲، امیرحسین خوشگفتارمنش^۳ و ریحانه عموآقایی^۴

۱- دانشجوی دکتری شیمی و حاصلخیزی خاک، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد و عضو هیئت علمی پژوهشکده گل و گیاهان زینتی، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، محلات، ایران ۳- گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران ۴- گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ایران ۵- گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران.

*نویسنده مسئول: khalaj56@yahoo.com

چکیده

اثر نسبت اشکال مختلف نیتروژن ($\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+$) بر رشد و عملکرد گل ژربرا (*Gerbera jamesonii* L.) شاخه بریده در بستر کشت پرلیت و سیستم باز هیدروپونیک مورد مطالعه قرار گرفت. این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی (CRD) با دو عامل انجام شد، نسبت $\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+$ (۱۰۰:۰، ۸۰:۲۰، ۶۰:۴۰ و ۴۰:۶۰) و ارقام (قرمز "Stanza" و زرد "Double Dutch")، نتایج نشان داد که در مقایسه با تیمار نیترات کامل، تعداد برگ در بوته، وزن خشک گل، ارتفاع گل، تعداد گل، قطر ساقه گل، قطر گل، عمر گل در مقدار کم آمونیوم (۲۰) در محلول غذایی افزایش یافت، در حالی که رشد و زیست توده گیاهی با افزایش آمونیوم (۶۰) کاهش یافت. نتایج نشان داد که رقم قرمز بالاترین پارامترهای رشد و عملکرد را تولید نمود، در حالی که عمر گل در رقم زرد برعکس بود. نتایج نشان داد که نسبت $\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+$ ۸۰:۲۰ به عنوان محلول پایه جهت تولید تجاری گل های ژربرا شاخه بریده از لحاظ خصوصیات رشد و کیفیت مناسب است.

کلمات کلیدی: ژربرا، آمونیوم، پرلیت، بدون خاک، تعداد گل، عمر گل، کیفیت

مقدمه

تغذیه متعادل از عوامل مؤثر در افزایش کمیت و کیفیت تولید گیاهان به ویژه گل ژربرا میباشد. نوع منبع و میزان نیتروژن در محلول غذایی یکی از مهمترین عوامل تغذیه ای است که رشد گیاه را از جنبه های مختلف در کشت های بدون خاک تحت تأثیر قرار می دهد. تنظیم دقیق نسبت های مناسب منابع نیتروژن در محلول غذایی در کشت های بدون خاک، نسبت به کشت های حاکی از اهمیت بیشتری برخوردار است (Savvas et al., 2003; Sonneveld, 2002). گیاهان اغلب مخلوطی از نسبت آمونیوم به نیترات را به تغذیه با آمونیوم یا نیترات تنها ترجیح می دهند. ماسکرینی و لورنزو (۲۰۰۵) طی آزمایشی تأثیر غلظت نیترات در محلول غذایی را بر عمر پس از برداشت و کیفیت گل ژربرا مورد بررسی قرار دادند. آن ها مشاهده نمودند که در غلظت بالای نیترات (۱۹۰ میلی-گرم بر لیتر) بیشترین تعداد گل تولید شد. نتایج نشان داد که تأثیر نیترات روی طول ساقه معنی دار بوده و با کاربرد ۱۴۰ میلی گرم در لیتر نیترات بلندترین طول ساقه حاصل شد. وانگ (۲۰۰۸) طی آزمایشی اثر شکل نیتروژن را بر رشد و گلدهی گل ارکیده در دو بستر کشت مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که با افزایش نیترات از صفر تا ۷۵ درصد کل نیتروژن محلول غذایی، تعداد گل، قطر گل و طول ساقه گل دهنده افزایش یافت. با توجه به اهمیت کاربرد شکل نیتروژن در محلول غذایی کشت های بدون خاک، این پژوهش با هدف بررسی تأثیر نسبت های مختلف آمونیوم: نیترات در محلول غذایی بر میزان رشد و عملکرد دو رقم گل ژربرا انجام گرفت.

مواد و روش

این آزمایش به منظور بررسی تأثیر شکل نیتروژن (نیترات و آمونیوم) بر رشد و عملکرد دو رقم گل ژربرا جهت توصیه مقدار مناسب نسبت نیترات به آمونیوم در محلول غذایی برای حصول عملکرد کمی و کیفی بهینه به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو عامل نسبت نیترات به آمونیوم محلول غذایی و نوع رقم در ۳ تکرار در محل پژوهشگاه ملی گل و گیاهان زینتی ایران واقع در محلات انجام شد. عامل اول نسبت‌های مختلف آمونیوم: نیترات به صورت ۱۰۰:۰، ۸۰:۲۰، ۶۰:۴۰، ۴۰:۶۰ و عامل دوم شامل ۲ رقم گل ژربرا ("قرمز" Stanza "و زرد" Double Dutch") بود. برای هر تیمار آزمایشی ۱۰ گلدان و داخل هر گلدان ۳ لیتری یک بوته گل ژربرا کشت شد. محلول غذایی مرکز تحقیقات باغبانی و سبزیهای گلخانه‌ای هلند (دکرای و همکاران، ۲۰۰۳) توصیه شده برای تولید گل ژربرا و بر مبنای نتایج آزمایش قبلی استفاده گردید. پ.هاش محلول غذایی مورد استفاده برای گل ژربرا در محدوده ۵/۸-۵/۲ تنظیم شد. در این آزمایش از پرلیت با قطر ۵-۵/۵ میلی متر استفاده می‌گردد. پارامترهای تعداد برگ، ارتفاع گل، قطر ساقه گل، قطر دیسک گل، تعداد گل، عمر پس از برداشت و وزن خشک گل اندازه گیری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین داده‌ها نیز از طریق آزمون LSD در سطح احتمال ۵٪ انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که اثر رقم و نسبت‌های آمونیوم:نیترات مورد استفاده تفاوت‌های معنی‌داری از لحاظ تأثیر بر رشد و شاخصهای مهم از لحاظ تولید و بازار پسندی گل مانند تعداد برگ، تعداد گل، وزن خشک ساقه گل دهنده، قطر گل، ارتفاع ساقه گل دهنده و نیز عمر پس از برداشت وجود دارد (جدول ۱). داده‌های حاصل از تجزیه واریانس نشان داد (جدول ۱) که اثر رقم و نسبت‌های آمونیوم:نیترات بر تعداد برگ از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ داشت. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد بیشترین تعداد برگ (۷/۴ عدد در هر بوته) از رقم قرمز بدست آمد (جدول ۱). همچنین بیشترین تعداد گل (۸/۳ عدد در هر بوته) توسط تیمار ۸۰:۲۰ (آمونیوم:نیترات) تولید شد (جدول ۱). نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد (جدول ۱) که اثر رقم و نسبت‌های آمونیوم:نیترات بر تعداد گل از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ داشت. بررسی حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد بیشترین تعداد گل (۳۰۲ عدد در متر مربع در سال) از رقم قرمز بدست آمد (جدول ۱). همچنین بیشترین تعداد گل (۳۲۲ عدد در متر مربع در سال) توسط تیمار ۶۰:۴۰ (آمونیوم:نیترات) تولید شد (جدول ۱). نتایج تجزیه واریانس نشان داد (جدول ۱) که اثر رقم و نسبت‌های آمونیوم:نیترات بر قطر گل از لحاظ آماری در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد بیشترین قطر گل (۱۲ سانتی‌متر) از رقم قرمز بدست آمد (جدول ۱). همچنین بیشترین قطر گل (۱۲/۲۹ سانتی‌متر) توسط تیمار ۸۰:۲۰ (آمونیوم:نیترات) تولید شد (جدول ۱). داده‌های آزمایش نشان داد (جدول ۱) که اثر رقم و نسبت‌های آمونیوم:نیترات بر قطر ساقه گل از لحاظ آماری به ترتیب در سطح ۵٪ و ۱٪ معنی‌دار بود. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد بیشترین قطر ساقه گل (۰/۸۵ سانتی‌متر) از رقم زرد بدست آمد (جدول ۱). همچنین بیشترین قطر ساقه (۰/۹۲ سانتی‌متر) توسط تیمار ۸۰:۲۰ (آمونیوم:نیترات) تولید شد (جدول ۱). نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد (جدول ۱) که اثر رقم و نسبت‌های آمونیوم:نیترات بر عمر پس از برداشت گل از لحاظ آماری در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد بیشترین عمر پس از برداشت گل (۱۳/۳ روز) از رقم زرد بدست آمد (جدول ۱). همچنین بیشترین عمر پس از برداشت گل (۱۴/۲ روز) توسط تیمار ۸۰:۲۰ (آمونیوم:نیترات) تولید شد (جدول ۱). نتایج آزمایش نشان داد (جدول ۱) که اثر رقم و نسبت‌های آمونیوم:نیترات بر طول گل از لحاظ آماری در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد بیشترین طول گل (۴۰/۶ سانتی‌متر) از رقم قرمز بدست آمد (جدول ۱). همچنین بیشترین طول گل (۴۰/۶۷ سانتی‌متر) توسط تیمار ۱۰۰:۰ (آمونیوم:نیترات)

تولید شد (جدول ۱). داده های آزمایش نشان داد (جدول ۱) که اثر رقم و نسبت های آمونیوم: نیترات بر وزن خشک ساقه گل از لحاظ آماری در سطح ۱٪ معنی دار بود. مقایسه میانگین داده ها نشان داد بیشترین وزن خشک ساقه گل (۴/۷ گرم) از رقم زرد بدست آمد (جدول ۱). همچنین بیشترین وزن خشک ساقه گل (۵/۲ گرم) توسط تیمار ۲۰:۸۰ (آمونیوم: نیترات) تولید شد (جدول ۱).

جدول ۱- اثر نسبت آمونیوم: نیترات بر خصوصیات رشد و عملکرد گل ژبررا

تیمار	تعداد برگ	تعداد گل	قطر ساقه گل	قطر گل	عمر گل	طول گل	وزن خشک ساقه گل
رقم							
قرمز	۷/۳۷ a	۳۰۱/۵۸ a	۰/۷۸ b	۱۱/۹۷ a	۱۲/۳۱ b	۴۰/۶۵ a	۳/۸۳ b
زرد	۶/۴۳ b	۲۶۷ b	۰/۸۵ a	۱۱/۰۳ b	۱۳/۲۷ a	۳۷/۴۴ b	۴/۶۸ a
LSD	۰/۴۴	۲۷/۵۸	۰/۰۸	۰/۸۴	۰/۸۳	۱/۵۴	۰/۷۲
نسبت آمونیوم: نیترات							
۱۰۰:۰	۶/۷۳ b	۲۴۵/۱۷ b	۰/۷۸ cb	۱۰/۸۲ b	۱۳/۹۲ ab	۴۰/۶۷ a	۴/۰۴ b
۸۰:۲۰	۸/۳۳ a	۳۱۴/۰۰ a	۰/۹۲ a	۱۲/۲۹ a	۱۴/۲۰ a	۳۹/۶۳ a	۵/۲۳ a
۶۰:۴۰	۶/۶۷ b	۳۲۲/۰۰ a	۰/۸۷ ab	۱۲/۰۷ a	۱۲/۸۷ b	۳۹/۰۸ a	۴/۱۵ b
۴۰:۶۰	۵/۸۸ c	۲۵۶/۰۰ b	۰/۶۸ c	۱۰/۸۲ b	۱۰/۱۸ c	۳۶/۸۲ b	۳/۶۳ b
LSD	۰/۶۲	۳۹/۰۱	۰/۱۲	۱/۱۸	۱/۱۷	۲/۱۸	۱/۰۱
ANOVA							
رقم	**	**	*	**	**	**	**
نسبت آمونیوم: نیترات	**	***	**	**	**	**	**
شکل نیتروژن × رقم	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns
درصد تغییرات	۵/۳۶	۸/۱۴	۸/۳۷	۶/۱۱	۵/۴۵	۳/۳۲	۱۴/۱۰

ns و *، ** به ترتیب نشان دهنده عدم تفاوت معنی دار و معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪ اعداد با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی دار (P < 0.05) نمی باشند

نتایج آزمایش های مختلف بیان گر این است که نسبت مناسبی از نیتروژن به شکل آمونیومی و نیتراتی برای رشد و نمو بهینه گیاهان لازم است. افزایش بیشتر سهم آمونیوم در محلول غذایی در مقایسه با نیترات به دلیل اسیدی کردن پ-هاش محیط ریشه و نیز کاهش رشد ریشه و نهایتاً کاهش عملکرد گیاه میشود. این امر میتواند به اثرهای زیانبار آمونیوم آزاد انباشته شده در بافتهای گیاهی مربوط باشد. اگر جذب آمونیوم از مقدار جذب و ساخت آن فزونی یابد، موجب انباشتگی آمونیوم آزاد در بافتهای گیاهی، به ویژه برگها شده و می تواند بسیاری از فرآیندهای متابولیک از قبیل فتوسنتز را مختل نماید (Marschner H., 2012; Sonneveld C., 2002). افزایش آمونیوم بیش از حد، رشد و تعداد برگ را در بنت القنسول راکاهش داد (عراقی ۱۳۹۲). با استفاده از نیتروژن آمونیومی به عنوان منبع اصلی نیتروژن برای تغذیه رز، مشاهده شده است که تغذیه با نیتروژن آمونیومی در مقایسه با نیتروژن نیتراتی، سبب کاهش وزن تر و طول ساقه گل دهنده شد (Woodson W.R., 1982). در پژوهشی کاربرد آمونیوم به همراه نیترات (۲۵٪ آمونیوم و ۷۵٪ نیترات) موجب افزایش تعداد شاخه گل رز گردیده است (کیانی و همکاران، ۱۳۸۸) تأثیر مثبت کاربرد آمونیوم به نسبت ۲۵٪ کل نیتروژن، حاکی از مصرف انرژی کمتر توسط گیاه برای جذب و آسمیلاسیون

آمونیم در مقایسه با نیترات گزارش شده است. مهمترین شاخص کیفی گل در بررسی صفات کیفی، عمر پس از برداشت یا ماندگاری گل میباشد. عمر پس از برداشت گل با افزایش غلظت آمونیم مصرفی کاهش یافت. افزایش نسبت آمونیم به نیترات در محلول غذایی باعث اختلال در جذب کلسیم توسط گیاه و اعمال سلولی آن شده که نتیجه این امر تسریع فرآیند پیری در دوره پس از برداشت می باشد (Michalczuk B.D.M., 1989).

منابع

- ۱- مشرفی عراقی، ع.، نادری، ر.، بابالار، م. و طاهری، م. ر. ۱۳۹۲. اثر نسبت های مختلف نیتروژن آمونومی به نیتروژن کل بر رشد رویشی و گل دهی گیاه گلدانی بنت القنسل (*Euphorbia pulcherrima*). مجله به زراعی کشاورزی. جلد ۱۵، شماره ۳: ۳۹-۵۱.
- ۲- کیانی، ش.، ملکوتی، م.ج.، طباطبایی، س.ج. و کافی، م. ۱۳۸۸. تاثیر نسبت های مختلف آمونیم به نیترات و سطوح کلسیم بر رشد، غلظت عناصر غذایی و کیفیت گل رز. مجله پژوهشهای خاک، جلد ۲۳، شماره ۱: ۲۳-۳۳.
- 3- Woodson, W.R., and Boodley, J.W. 1982. Effects of nitrogen form and potassium concentration on growth, flowering and nitrogen utilization of greenhouse roses. Journal American Society for Horticultural Science. 107:275-278.
- 4- Feigin, A., Ginzburg C., Gilead S. and Ackerman, A. 1986. Effect of NH_4/NO_3 ratio in the nutrient solution on growth and yield of greenhouse roses. Acta Hort. 189: 127-135.
- 5- Marschner, H. 2012. Mineral nutrition of higher plants: Marschner P. (ed.). Academic Press, London, U.K. Sonneveld, C. 2002. Composition of nutrient solutions. Hydroponic production of vegetables and ornamentals. Embryo Publications, Athens, Greece, 179-210.
- 6- Savvas, D., Karagianni, V., Kotsiras, A., Demopoulos, V., Karkamisi, I. and Pakou, P. 2003. Interactions between ammonium and pH of the nutrient solution supplied to gerbera (*Gerbera jamesonii*) grown in pumice. Plant and soil. 254(2): 393-402.
- 7- Michalczuk, B., Goszczynska, D.M. Rudnicki R.M. and H. Halevy, A. 1989. Calcium promotes longevity and bud opening in cut rose flowers. Isr. J. Bot. 38: 209-215.
- 8- Mascarini, L., Lorenzo, G., and Vilella, F. 2005. Nitrogen concentration in nutrient solution, post harvest life and flowers commercial quality in hydroponic gerbera. Acta horticulturae, 697:371-375. Wang, Y.T. 2008. High NO_3^- to NH_4^+ ratios promotes growth and flowering of a hybrid phalaenopsis grown in two root substrates. Hortscience. 43(2):350-353.

Effect of different nitrogen form ratios on growth and quality of Gerbera (*Gerbera jamesonii* L.) cut flower

M.A.Khalaj^{1,2*}, SH.kiani³, A.H.Khoshgoftarmanesh⁴, R.Amoaghaie⁵

1- PhD. Student of Soil Chemistry and Fertility, Soil Sci. Dept., Shahrekord Univ., Shahrekord, Iran. 2-Scientific Board Member of Hort. Sci. Research Institute, (NIOP), AREEO, Mahallat, Iran 3- Assistant Professor of Soil Sci. Dept., Faculty of Agric., Shahrekord Univ., Shahrekord, Iran. 4- Professor of Soil Sci. Dept., Faculty of Agric., Isfahan Univ. of Tech., Isfahan, Iran. 5-Associate Professor of Botany Group, Faculty of Sci., hahrekord Univ., Shahrekord, Iran.

*Corresponding author, Email: khalaj56@yahoo.com

Abstract

The effect of different nitrogen forms ratios ($\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+$) on growth and yield of Gerbera (*Gerbera jamesonii* L.) cut flower grown in perlite were studied in hydroponic open system. This experiment was carried out as factorial in a completely randomized design (CRD) with two factors, $\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+$ ratio (100:0, 80:20, 60:40, and 40:60) and cultivars (cv. Red "Stanza" and Yellow "Double Dutch"). The results indicated that, compared with the complete nitrate treatment, number of leaves/plant, number of flowers, flower stalk diameter, flower disk diameter, vase life, Inflorescence dry weight and vase life were increased in the low enhancement of ammonium (20%) in nutrient solution, while plant growth and biomass were decreased in the high (60%) enhancement of ammonium. Our results indicated that the 80% $\text{NO}_3^-:20\%\text{NH}_4^+$ ratio was suitable for production of Gerbera cut flowers to achieve the highest growth and quality.

Key words: Gerbera, ammonium, hydroponics, perlite, flower numbers, quality