



بررسی اثر محلول های غذایی مختلف بر خصوصیات کمی و کیفی دو رقم گل ژربرا در سیستم کشت بدون خاک باز

خلج، م.ع. ۱، کیانی، ش. ۲، خوشگفتارمنش، ا.ح. ۳، عمواقایی، ر. ۴
 ۱- دانشجوی دکتری شیمی و حاصلخیزی خاک، گروه مهندسی علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، ۲- استادیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، ۳- استاد گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۴- دانشیار گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهرکرد

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی اثر محلول های غذایی تجاری مختلف بر رشد و عملکرد گل ژربرا، به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه محلول غذایی و دو رقم (قرمز "Stanza" و زرد "Double dutch") انجام شد. بهترین نتایج عملکرد گل ژربرا از بوته های رقم قرمز تغذیه شده در محلول غذایی S_۳ "مرکز تحقیقات باغبانی و سبزیهای گلخانه ای هلند" بدست آمد. کمترین مدت زمان تا اولین جوانه گل (۲/۳۸ روز) و نیز تا برداشت اولین گل (۵/۵۸ روز) از رقم قرمز رشد یافته در محلول غذایی S_۳ به دست آمد. بیشترین تعداد برگ (۲۷/۱۲ برگ / گیاه)، طول ساقه گل دهنده (۲/۵۲ سانتی متر)، وزن تر ساقه گل دهنده (۴/۳۸ گرم) و تعداد گل (۲۹۱ عدد در متر مربع در سال) از رقم قرمز تغذیه شده در محلول غذایی S_۳ به دست آمد در حالی که بالاترین عمر گل از رقم زرد رشد یافته در محلول غذایی اسخروس بدست آمد.

واژه های کلیدی: رقم ژربرا، محلول های غذایی، رشد، عملکرد

مقدمه

گل ژربرا (*Gerbera jamesonii* L.) یکی از گل های شاخه بریده مهم دنیاست که در سراسر جهان از آفریقا تا آسیا و آمریکای جنوبی پراکنده می باشد (خوزا و همکاران، ۲۰۱۱). در ایران نیز این گل از بازارپسندی مناسبی برخوردار بوده و هر روز بر سطح تولید و پرورش آن با استفاده از سیستم کشت بدون خاک افزوده می شود (خلج و همکاران، ۲۰۱۱). در محصولات زینتی، هدف بدست آوردن عملکرد بالا و با کیفیت گل می باشد و این هدف می تواند با استفاده از تغذیه مناسب از لحاظ ترکیب و مقدار بدست آید (محمود و همکاران، ۲۰۱۳). در حال حاضر شرکتهای تولید کننده نشاء ژربرا برخی فرمولهای غذایی مخصوص گل ژربرا را به خریداران خود (تولید کنندگان گل ژربرا) توصیه می کنند. این فرمولها با توجه به شرایط کشور و منطقه تولید متفاوت خواهد بود و لازم است مناسب بودن این فرمولهای غذایی در منطقه مورد بررسی قرار گیرد و فرمول مناسب به تولید کنندگان توصیه گردد. بنابراین با توجه به موارد بالا آزمایش مورد نظر با ۳ فرمول غذایی توصیه شده توسط شرکتهای اسخروس، فلوریست و مرکز تحقیقات باغبانی و سبزیهای گلخانه ای هلند به جهت بررسی و انتخاب فرمول غذایی بهینه برای تولید عملکرد کمی و کیفی بیشتر در کشور مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روشها

این آزمایش در سال ۱۳۹۳ به منظور انتخاب محلول غذایی مناسب برای تولید گل ژربرا به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با دو عامل نوع محلول غذایی و نوع رقم در ۳ تکرار در گلخانه هیدروپونیک پژوهشکده ملی گل و گیاهان زینتی ایران واقع در محلات انجام گرفت. عامل اول شامل ۳ نوع محلول غذایی مربوط به شرکتهای اسخروس، فلوریست و مرکز تحقیقات باغبانی و سبزیهای گلخانه ای هلند استفاده گردید (جدول ۱). عامل دوم نیز شامل ۲ رقم گل ژربرا با نامهای Stanza (قرمز) و Double Dutch (زرد) بود که از لحاظ بازارپسندی در کشور مورد توجه هستند. برای هر تیمار آزمایشی ۵ گلدان و داخل هر گلدان یک نشاء گل ژربرا کشت شد. بستر کشت گیاه در این پژوهش از پیت، پرلیت و پوکه صنعتی (با ترکیب پرلیت ۲۵٪ + پیت ۷۰٪ + پوکه صنعتی ۵٪) استفاده شد که مناسب بودن آن، از نتایج تحقیقات قبلی بدست آمده است (خلج و همکاران، ۲۰۱۳). صفات مورد نظر در آزمایش عبارتند از: زمان ظهور اولین گل (روز)، زمان برداشت اولین گل (روز)، تعداد برگ در هر گیاه، وزن تر ساقه گل دهنده (گرم)، طول ساقه گل دهنده (سانتیمتر)، تعداد ساقه گل دهنده در گیاه (متر مربع در سال) و عمر پس از برداشت (روز). تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شده و مقایسه و کلاسه بندی میانگین ها نیز از طریق آزمون چند دامنه ای دانکن انجام شد و بر اساس نتایج آنها، نهایتاً محلول غذایی مناسب برای تولید تجاری گل ژربرا انتخاب گردید.

جدول ۱- غلظت عناصر غذایی در محلول های غذایی مورد استفاده در آزمایش

محلول های غذایی	نیترات	امونیوم	فسفر*	پتاسیم	کلسیم	منیزیم	سولفات
(میلیمول بر لیتر)							
S _۱ شرکت اسخروس	۵/۸	۲/۰	۲/۱	۲۵/۴	۴	۱	۳/۱



چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - شیمی حاصلخیزی و تغذیه گیاه

۳	۲	۳/۵	۴/۵	۸/۱	-	۵/۹	
۲۵/۱	۱	۳	۵/۵	۲۵/۱	۵/۱	۲۵/۱۱	(S _۲) شرکت فلوریست (S _۲) مرکز تحقیقات باغبانی و سبزیهای گلخانه‌ای هلند
محلول‌های غذایی							
محلول‌های غذایی	اهن	منگنز	روی	مس	مولیبدن	بر	
(S _۱) شرکت اسخروس	۳۵	۳	۳	۱	۱	۳۵	
(S _۲) شرکت فلوریست	۴۰	۵	۵	۱	۱	۳۵	
(S _۲) مرکز تحقیقات باغبانی و سبزیهای گلخانه‌ای هلند	۳۵	۵	۴	۷۵/۰	۵/۰	۳۰	

نتایج و بحث:

نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین داده‌ها نشان می‌دهد که محلول‌های غذایی موجب تفاوت‌های مشخص بر رشد و پارامترهای مهم تولید و بازار پسندهی گل مانند مدت زمان لازم تا گلدهی و برداشت گل، تعداد گل، وزن تر ساقه گل دهنده، ارتفاع ساقه گل دهنده و نیز عمر پس از برداشت، ایجاد نمود.

جدول ۲. تجزیه واریانس اثر نوع واریته گیاه و نوع محلول غذایی بر خصوصیات کمی و کیفی گل ژربرا

منابع تغییر	df	زمان اولین برداشت گل	تعداد برگ	وزن تر گل	ارتفاع گل	تعداد گل	عمر پس از برداشت
تکرار	۲	ns ۰۶/۲۵	ns ۴/۰	ns ۵۴/۰	ns ۶۵/۲	ns ۷۲/۱۱۶۲	ns ۶۹/۲
واریته (V)	۱	ns ۲۳/۲۰	* ۰۲/۳	ns ۶۵/۱۶	* ۰۱/۳۹	* ۵۰/۱۱۱۰۰	** ۲۲/۱۲
محلول غذایی (S)	۲	* ۱۵/۸۴	** ۶۴/۱۵	* ۳۹/۲۸	* ۹۲/۲۷	** ۸۹/۱۴۳۱۰	ns ۴۸/۲
V*S	۲	ns ۱۴/۱۱	ns ۹۱/۰	ns ۱۵/۰	ns ۴۲/۰	ns ۰۰/۷۷۴	ns ۵۹/۱
خطا	۱۰	۲۵/۱۴	۶۰/۰	۱۷/۵	۰۱/۴	۳۲/۱۱۸۵	۳۰/۱
%CV		۰۳/۶	۳۹/۷	۲۹/۶	۰۲/۴	۲۳/۱۴	۶۵/۱۰

به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۱٪، ۵٪ و غیرمعنی دار ns و **، *

مدت زمان تا اولین برداشت گل

بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها، تیمار نوع محلول غذایی از لحاظ مدت زمان لازم تا اولین برداشت گل با هم تفاوت معنی‌داری از لحاظ آماری در سطح ۵٪ نشان داد (جدول ۲). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که کمترین مدت زمان تا اولین برداشت گل از محلول غذایی مرکز تحقیقات باغبانی و سبزیهای گلخانه‌ای هلند (۴۶/۵۸ روز) بدست آمد (جدول ۳) و در این رابطه بوته‌های گل رقم قرمز رشد کرده در این محلول غذایی با ۵۷/۶۱ روز نسبت به رقم زرد کمترین مقدار روز تا اولین برداشت گل را داشته است (جدول ۴)، اما تفاوت آنها از لحاظ آماری معنی‌دار نبود (جدول ۲). گلدهی سریعتر در محلول غذایی مرکز تحقیقات باغبانی و سبزیهای گلخانه‌ای هلند نسبت به محلول‌های غذایی دیگر، ممکن است به دلیل غلظت نیتروژن بیشتر که موجب سنتز اسید آمینه‌ها و هورمون اکسین شده و گلدهی را تسریع نموده است (سویدان و همکاران، ۲۰۱۲).

جدول ۳. مقایسه میانگین اثر نوع محلول غذایی بر خصوصیات کمی و کیفی گل ژربرا

نوع محلول	زمان اولین برداشت گل (روز)	تعداد برگ (عدد در بوته)	وزن تر ساقه گل دهنده (گرم)	ارتفاع گل (سانتی‌متر)	تعداد گل (متر مربع در سال)	عمر پس از برداشت (روز)
S _۱	a ۷۰/۶۵	c ۱۰/۹	b ۰۹/۳۴	b ۹۳/۴۷	b ۵۰/۱۹۳	a ۳۹/۱۱
S _۲	a ۷۵/۶۳	b ۱۶/۱۰	ab ۸۷/۳۵	b ۶۵/۴۹	ab ۱۷/۲۴۱	ab ۶۷/۱۰
S _۲	b ۴۶/۵۸	a ۲۷/۱۲	a ۴۲/۳۸	a ۲۲/۵۲	a ۱۷/۲۹۱	b ۱۱/۱۰

محلول غذایی مرکز تحقیقات باغبانی و سبزیهای گلخانه‌ای هلند (S_۲) محلول غذایی شرکت فلوریست و (S_۲) محلول غذایی شرکت اسخروس (S_۱) در هر ستون، میانگینهای دارای حداقل یک حرف مشترک، بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ فاقد اختلاف معنی دار هستند.

تعداد برگ

بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها، اثر نوع محلول غذایی و نوع واریته بر تعداد برگ گل ژربرا، تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ و ۵٪ نشان داد (جدول ۲). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین تعداد برگ از محلول غذایی مرکز تحقیقات باغبانی و سبزیهای گلخانه‌ای هلند (۲۷/۱۲ عدد در بوته) بدست آمد (جدول ۳) و در این رابطه بوته‌های گل رقم قرمز رشد کرده در این محلول غذایی با ۹/۱۰ عدد نسبت به رقم زرد بیشترین تعداد برگ را داشت (جدول ۴). افزایش غلظت نیتروژن و بویژه آمونیوم موجب افزایش رشد گیاه، رشد سلول‌ها و تولید هورمون‌های گیاهی مانند سیتوکینین شده (مارشورن، ۲۰۱۲) و در نتیجه موجب افزایش



چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - شیمی حاصلخیزی و تغذیه گیاه

تعداد برگ می‌شود (برنیر و همکاران، ۲۰۰۵)، که در محلول غذایی مرکز تحقیقات باغبانی و سبزیهای گلخانه‌ای هلند محسوس می‌باشد (جدول ۱).

وزن تر ساقه گل دهنده

داده‌های نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که اثر نوع محلول غذایی در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۲). همچنین نوع واریته و نیز اثر متقابل محلول غذایی در نوع واریته بر وزن تر ساقه گل دهنده معنی‌دار نبود (جدول ۲). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین وزن تر ساقه گل دهنده از محلول غذایی مرکز تحقیقات باغبانی و سبزیهای گلخانه‌ای هلند (۴۲/۳۸ گرم) بدست آمد (جدول ۳) و در این رابطه بوته‌های گل رقم قرمز رشد کرده در این محلول غذایی با ۱/۳۷ گرم نسبت به رقم زرد بیشترین وزن تر ساقه گل دهنده را داشت (جدول ۴). افزایش وزن تر ساقه گل دهنده می‌تواند به دلیل وجود نیتروژن و پتاسیم بیشتر در محلول غذایی مرکز تحقیقات باغبانی و سبزیهای گلخانه‌ای هلند باشد (جدول ۱). نیتروژن نقش مهمی در رشد و عملکرد بهینه گیاهان باغی دارد (ساواس و همکاران، ۲۰۰۳). پتاسیم نیز به عنوان یک عنصر مهم در کیفیت محصولات و نیز فرایندهای بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی گیاه شناخته شده است (مارشتر، ۲۰۱۲).

جدول مقایسه میانگین اثر واریته بر خصوصیات کمی و کیفی گل ژربرا (۴)

نوع واریته	زمان اولین برداشت گل (روز)	تعداد برگ (عدد در بوته)	وزن تر ساقه گل دهنده (گرم)	ارتفاع گل (سانتی‌متر)	تعداد گل (متر مربع در سال)	عمر پس از برداشت (روز)
قرمز	a ۵۷/۶۱	a ۹۲/۱۰	a ۰۹/۳۷	a ۴۱/۵۱	a ۷۸/۲۶۶	b ۹/۹
زرد	a ۶۹/۶۳	b ۱۰/۱۰	b ۱۶/۳۵	b ۴۶/۴۸	b ۱۱/۲۱۷	a ۵۵/۱۱

در هر ستون، میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ فاقد اختلاف معنی‌دار هستند.

ارتفاع ساقه گل دهنده

ارتفاع ساقه گل دهنده، یکی از صفات کیفی مهم در بازار پسندهای گل‌های شاخه بریده است که اندازه‌گیری شده است. بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس داده‌ها اثر محلول غذایی و نوع واریته بر ارتفاع ساقه گل دهنده گل ژربرا، تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪ نشان داد (جدول ۲). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین ارتفاع ساقه گل دهنده از محلول غذایی مرکز تحقیقات باغبانی و سبزیهای گلخانه‌ای هلند (۲۲/۵۲ سانتی‌متر) بدست آمد (جدول ۳) و در این رابطه بوته‌های گل رقم قرمز رشد کرده در این محلول غذایی با ۴۱/۵۱ سانتی‌متر نسبت به رقم زرد بیشترین ارتفاع ساقه گل دهنده را داشت (جدول ۴). نیتروژن کافی در محلول غذایی و جذب بهینه آن توسط گیاه موجب رشد سولول‌ها و تحریک جوانه‌های فرعی و در نتیجه افزایش ارتفاع گل‌ها می‌شود (شایمی و همکاران، ۲۰۱۲؛ سینگ، ۲۰۰۰).

تعداد ساقه گل دهنده

بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس داده‌ها اثر محلول غذایی و نوع واریته بر تعداد ساقه گل دهنده گل ژربرا، تفاوت معنی‌داری به ترتیب در سطح ۱٪ و ۵٪ نشان داد (جدول ۲). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین تعداد ساقه گل دهنده از محلول غذایی مرکز تحقیقات باغبانی و سبزیهای گلخانه‌ای هلند (۲۹۱ عدد در متر مربع در سال) بدست آمد (جدول ۳) و در این رابطه بوته‌های گل رقم قرمز رشد کرده در این محلول غذایی با ۲۶۷ عدد در متر مربع در سال، نسبت به رقم زرد بیشترین تعداد ساقه گل دهنده را داشت (شکل ۶). تعداد گل بیشتر به همراه گل بزرگتر و ساقه گل دهنده بزرگتر از معیارهای جهانی گل‌های شاخه بریده است (کدیتسو ۲۰۱۳). سینگ و همکاران (۲۰۱۵) طی آزمایشی مشاهده نمودند که افزایش غلظت نیتروژن و پتاسیم موجب افزایش تعداد گل می‌خک گردید. تامین مقدار مناسب عناصر غذایی در کشت بدون خاک یکی از مهمترین عوامل در تولید کمی و کیفی بهینه گیاه می‌باشد (سیرین، ۲۰۱۱). تفاوت عملکرد تحت تاثیر تغذیه گیاه در گل ژربرا (محمود و همکاران، ۲۰۱۳) مشاهده گردید که با نتایج این آزمایش همخوانی دارد.

عمر پس از برداشت

بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس داده‌ها اثر نوع واریته بر عمر پس از برداشت گل ژربرا، تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪ نشان داد (جدول ۲). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین عمر پس از برداشت گل ژربرا از محلول غذایی مرکز اسخرورس (۴/۱۱ روز) بدست آمد (جدول ۳) و در این رابطه بوته‌های گل رقم زرد تغذیه شده در این محلول غذایی با ۵۵/۱۱ روز نسبت به رقم قرمز بیشترین عمر پس از برداشت گل ژربرا را داشتند (جدول ۴). میزان نیتروژن، کلسیم و پتاسیم در محلول غذایی بر عمر پس از برداشت گل ژربرا موثر است (مومن و خطران، ۲۰۱۴). بالا بودن عمر پس از برداشت گل ژربرا حاصل از محلول غذایی اسخرورس را می‌توان به علت کم بودن میزان نیتروژن و بیشتر بودن کلسیم در آن محلول غذایی دانست. نتایج حاصل با نتایج محمود و همکاران (۲۰۱۳) در گل ژربرا همخوانی دارد.

منابع

Bernier, G. and Périlleux C. ۲۰۰۵. A physiological overview of the genetics of flowering time control. Plant Biotech. J. ۳(۱): ۳-۱۶.



- Keditsu R. ۲۰۱۳. Performance of open field gerbera in response to planting time. African J. of Agric. ۸(۲۳): ۳۰۶۸-۳۰۷۴.
- Khalaj M.A., Amiri M. and Sindhu. S.S. ۲۰۱۱. Response of different growing media on the growth and yield of gerbera (*Gerbera jamesonii* L.) in hydroponic open system. Indian J. Hortic ۶۸(۴): ۵۸۳-۵۸۶.
- Khosa, S.S., Adnan Y., Adnan R., Shahina Y. and Atif R. ۲۰۱۱. Effect of foliar application of macro and micronutrients on growth and flowering of *Gerbera jamesonii* L. American-Eurasian J. of Agric. and Environ. Sci. ۱۱ (۵): ۷۳۶-۷۵۷.
- Mahmood M.A., Ahmad N. and Khan M.S.A. ۲۰۱۳. Comparative Evaluation of growth, yield and quality characteristics of various gerbera (*Gerbera jamesonii* L.) cultivars under Protected Condition. J. of Ornam. Plants. ۳(۴): ۲۳۵-۲۴۱.
- Marschner H. ۲۰۱۲. Mineral nutrition of higher plants: Marschner P. (ed.). Academic Press, London, U.K.
- Memon S. A., and Khetran K. ۲۰۱۴. Effect of humic acid and calcium chloride on the growth and flower production of Snapdragon (*Antirrhinum majus*). J. of Agric. Tech. ۱۰(۶): ۱۵۵۷-۱۵۶۹.
- Savvas D., Karagianni V., Kotsiras A., Demopoulos V. Karkamisi I. and Pakou P. ۲۰۰۳. Interactions between ammonium and pH of the nutrient solution supplied to gerbera (*Gerbera jamesonii*) grown in pumice. Plant and Soil. ۲۵۴: ۳۹۳-۴۰۲.
- Sewedan E., El-Naggar H. and Osman A. ۲۰۱۲. Effect of Nitrogen and diphenylamine on *Gladiolus hybrida* cv. sancerre production. J.Hortic. Sci. Ornam. Plants. ۴(۳): ۲۶۷-۲۷۴
- Shammy F.H., Solaiman A.H.M., Das C., Islam M.S., and Uddin A.J. ۲۰۱۲. Growth and flowering characteristics of two potted gerbera (*Gerbera jamesonii* L.) varieties. J. Expt. Biosci. ۳(۱): ۳۳-۳۶,
- Singh K.P. ۲۰۰۰. Response of graded levels of nitrogen in tuberose (*Polinathes tuberosa* L.) cv. single. Adv. Plant Sci. ۱۳(۱): ۲۸۳-۲۸۵.
- Singh A., Sharma B.P., Dilta B.S., Laishram N., Gupta Y.C. and Bhardwaj S.K. ۲۰۱۵. Effects of fertilization on quality flower production and foliar nutrient content of carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) cv. master. Bangladesh J. of Botany. ۴۴(۱): ۱۳۳-۱۳۷.
- irin U. ۲۰۱۱. Effects of different nutrient solution formulations on yield and cut flower quality of gerbera (*Gerbera jamesonii* L.) grown in soilless culture system. African J. Agric. Res. ۶(۲۱): ۴۹۱۰-۴۹۱۹.

Abstract

Factorial experiment in randomized complete block design (RCBD) was used to evaluate the effects of different nutrient solution on the growth and yield of gerbera (*Gerbera jamesonii* L.) With three nutrient solutions and two varieties. The varieties under this study (red "Stanza" and yellow "Double Dutch") showed distinct variations on flower yield and yield contributing characteristics. The best results of flower quality and gerbera growth parameters were obtained from gerberas nourished by the "S_r: Research Station for Floriculture and Greenhouse Vegetables". Minimum days to first flower bud (۳۸.۲ days), days to first flowering harvest (۵۸.۵ days) obtained from red variety grown in S_r nutrient solution. Maximum leaf number (۱۲.۲۷ leaves/plant), stalk length (۵۲.۲ cm), stalk fresh weight (۳۸.۴ gr) and number of flowers per year (۲۹۱ stalks/m^۲) obtained from S_r while maximum vase life obtain from yellow variety grown in Schreurs nutrient solution formulation.