

اثر هیومیک اسید و پوترسین بر ویژگی‌های رویشی و عمر گل جایی گل رز در سیستم کشت بدون خاک

مهدی دستیاران^{۱*} و مهدی حسینی فرهی^۱

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۷/۱۹؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۰/۲۲)

چکیده

هدف از انجام این پژوهش، بهبود خصوصیات کمی و کیفی و عمر گل جایی گل رز رقم دولس ویتا بود. بدین منظور آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با هفت تیمار و چهار تکرار در یک گلخانه تجاری پرورش گل رز مجهز به سیستم کشت بدون خاک در یاسوج انجام گرفت. تیمارها شامل: شاهد، ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید، ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید+پوترسین ۲ میلی‌مولار، ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید+پوترسین ۴ میلی‌مولار، ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید+پوترسین ۲ میلی‌مولار و ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید+پوترسین ۴ میلی‌مولار بود. صفاتی از قبیل ارتفاع و قطر شاخه گل دهنده، ارتفاع و قطر غنچه، سطح برگ، غلظت کلروفیل برگ و عمر گل جایی اندازه‌گیری گردید. نتایج نشان داد که بیشترین میزان وزن تر، وزن خشک، ارتفاع و قطر غنچه گل، ارتفاع شاخه گل دهنده، سطح برگ و غلظت کلروفیل برگ گل رز در گیاهان تیمار شده با اسید هیومیک و اسید هیومیک+پوترسین مشاهده گردید. بلندترین ارتفاع شاخه ۸۴/۷۵ سانتی‌متر) مربوط به تیمار ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید+پوترسین ۲ میلی‌مولار و کوتاه‌ترین ارتفاع شاخه (۵۵/۲۵ سانتی‌متر) در گیاهان تیمار نشده مشاهده گردید. گیاهان تیمار شده با اسید هیومیک و اسید هیومیک+پوترسین بیشترین میزان عمر گل جایی را در مقایسه با گیاهان تیمار نشده نشان دادند. کمترین میزان عمر گل جایی با ۱۰/۱۲ روز در گیاهان شاهد مشاهده گردید. براساس نتایج این پژوهش، کاربرد هیومیک اسید و پوترسین جهت بهبود ویژگی‌های رویشی و عمر گل جایی گل رز رقم دولسویتا در سیستم کشت بدون خاک مناسب می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: گل شاخه بریده، هیدروپونیک، ویژگی‌های رویشی

مقدمه

تنظيم‌کننده‌های رشد، گزینه‌ای مناسب برای این منظور است (۲). ترکیبات هوموسی به صورت غیرمستقیم از طریق فراهم آوردن عناصر معدنی پرمصرف و کم مصرف برای ریشه، بهبود ساختار خاک، افزایش نفوذپذیری بستر به آب و هوا، افزایش جمعیت میکروبی خاک و میکروارگانیسم‌های مفید، افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی و توانایی بافر کردن pH بستر یا محلول غذایی، فراهم کردن بعضی مواد خاص برای ریشه گیاه مانند نوکلئیک اسیدها، استامیدها و فراهم آوردن هیومیک و فولویک اسیدها به عنوان ناقلان عناصر کم مصرف و سایر فاکتورهای

گل رز یکی از مهم‌ترین و محبوب‌ترین گل‌های شاخه بریده در دنیا بوده که بیشترین میزان صادرات گل‌های شاخه بریدنی را به خود اختصاص داده است. عملکرد زیاد، همراه با کیفیت قابل قبول و بهبود عمر پس از برداشت، از اهداف اصلی تولید گل‌های شاخه بریدنی، بهویژه گل رز، می‌باشد. با توجه به محبوبیت زیاد این گل، افزایش خصوصیات کمی، کیفی و عمر گل جایی آن مورد نظر می‌باشد. از عوامل مؤثر در افزایش کمی و کیفی تولید گل رز، تغذیه مناسب و متعادل می‌باشد. کاربرد ترکیبات هوموسی و

۱. باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران
* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: mehdi.dastyaran@yahoo.com

روی گل شب‌بو (*Matthiola incana*) به طور معنی‌داری ارتفاع گیاه، تعداد برگ در گیاه و وزن تر و خشک برگ را در مرحله رویشی افزایش داد. همچنین، در پژوهشی، افزایش معنی‌دار و متواالی رشد با کاربرد پوترسین روی گل پراونش (*Catharanthus roseus* L.) توسط طلعت و همکاران (۲۷) گزارش گردید. در پژوهشی، محلول‌پاشی ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر پوترسین روی گل میخک (Dianthus caryophyllus L.) باعث افزایش معنی‌دار پارامترهای رشد گردید (۲۰). با توجه به اینکه رقم دولس ویتا (Dolcvita) یک رقم بازارپسند بوده و در سطح زیادی از گلخانه‌های پرورش گل رز کشت می‌گردد، افزایش خصوصیات کمی، کیفی و عمر گل جایی این رقم ضروری به نظر می‌رسد. در این راستا، این پژوهش با هدف بهبود ویژگی‌های کمی، کیفی و عمر گل جایی گل رز رقم دولس ویتا در کشت بدون خاک انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر هیومیک اسید و پوترسین بر ویژگی‌های رویشی و عمر گل جایی گل رز، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۷ تیمار و ۴ تکرار در یک گلخانه تجاری پرورش گل رز دارای سیستم کشت بدون خاک مربوط به شرکت رز دنا در شهر یاسوج انجام گرفت. ابتدا بوته‌های گل رز رقم دولس ویتا از شرکت نگین فلات آریا (تکثیر کننده گل رز) خریداری و سپس در محیط کشتی که مخلوطی از پرلایت و کوکوپیت به نسبت ۵۰ : ۵۰ بود کشت گردیدند. عناصر غذایی در محلول غذایی شامل نیترات کلسیم (۲۳۰ میلی‌گرم در لیتر)، نیترات آمونیوم (۸۰ میلی‌گرم در لیتر)، نیترات پتاسیم (۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر)، کلات آهن (۶٪ ۲۳ میلی‌گرم در لیتر)، منو پتاسیم فسفات (۱۴۰ میلی‌گرم در لیتر)، سولفات منیزیم (۴۰ میلی‌گرم در لیتر)، کلات منگنز (۹۰ میلی‌گرم در لیتر)، کلات سولفات روی (۰/۹ میلی‌گرم در لیتر)، بوراکس (۱/۵ میلی‌گرم در لیتر)، مس (۰/۱۸ میلی‌گرم در لیتر) و مولبیدات سدیم (۰/۵ میلی‌گرم در لیتر) بود.

رشد، حاصل خیزی خاک را افزایش می‌دهند (۱۲ و ۲۶). برخی از پژوهشگران تنها با استفاده از ترکیبات هوموسی و بدون کاربرد عناصر تغذیه‌ای توانسته‌اند عملکرد محصول خود را افزایش دهن. مکوویاک و همکاران (۱۹) با محلول‌پاشی و مصرف خاکی هیومیک اسید، افزایش رشد و عملکرد گندم دوروم را گزارش نمودند. اوанс و لی (۱۵) گزارش نمودند که به کمک آگوشه کردن بستر جوانه‌زنی (کاغذ صافی یا جیفی پات) با محلول ۵۰۰ میلی‌گرم بر لیتر هیومیک اسید می‌توان جوانه‌زنی و توسعه ریشه بسیاری از گل‌های یک‌ساله را بهبود بخشید. آرانگن و همکاران (۸) افزایش کمی و کیفی توت فرنگی را با استفاده از ترکیبات هوموسی گزارش کردند. فلاحتی و همکاران (۱۶) گزارش نمودند که هیومیک اسید می‌تواند جذب برخی از عناصر پرصرف و کم‌صرف، از جمله پتاسیم و روی، را در درختان سیب افزایش دهد. زارع (۴) نشان داد که غلظت ۳ گرم در لیتر گرین هام سبب افزایش سطح برگ، افزایش وزن میوه‌های اول و دوم، تعداد فندقه، طول میوه، وزن تر و خشک شانخساره، وزن تر و خشک ریشه و عملکرد توت فرنگی رقم سلوا گردید. در پژوهشی، افزایش عمر گل جایی، جذب محلول و میزان آب بافت در گل شاخه بریده آلتسترومیریا در غلظت‌های کم اسید هیومیک گزارش شده است (۳).

پلی‌آمین‌ها شامل پوترسین، اسپرمیدین و اسپرمین به عنوان یک گروه جدید از مواد تنظیم‌کننده رشد گیاهی می‌باشند که در فرایندهای مختلفی چون افزایش تقسیم سلولی، افزایش بیوسنتز آنزیم‌ها، تنظیم کردن فرایندهای مختلف نمو، تمایزیابی، گل‌دهی، جنین‌زایی، ریشه‌زایی، رسیدن میوه و پیری نقش مهمی دارند (۶، ۱۷، ۱۸، ۲۱، ۲۲ و ۲۳). در پژوهشی، کاربرد پلی‌آمین‌ها روی گل گلاییول باعث افزایش وزن تر شاخه، جذب محلول نگهدارنده، باز شدن گل و بهبود عمر گل جایی گردید (۱۴). حسینی فرهی و همکاران (۱) گزارش نمودند که کاربرد اسپرمیدین تأثیر معنی‌داری بر ارتفاع، قطر، وزن تر شاخه و عمر گل جایی گل رز دارد. یوسف و همکاران (۲۷) گزارش دادند که محلول‌پاشی پوترسین با غلظت ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر

به آزمایشگاه منتقل گردید و درون گلدانهای شیشه‌ای ۲۰ سانتی‌متری حاوی ۲۵۰ میلی‌لیتر آب قرار گرفت. عمر گل جایی پس از برداشت گل‌ها با ایجاد نشانه‌هایی از جمله گردن کج، خمش گردن یا پیر شدن گلبرگ‌ها، برگشتن کامل گلبرگ‌ها به سمت خارج و تغییر رنگ و ریزش آنها که منجر به کاهش جذابیت و بازارپسندی گل می‌شود، اندازه‌گیری شد. تجزیه واریانس داده‌ها با نرم‌افزار آماری MSTATC انجام و مقایسه میانگین‌ها با آزمون LSD در سطح احتمال ۱٪ انجام گرفت. شکل‌ها با نرم‌افزار Excel ترسیم گردیدند.

نتایج

ویژگی‌های رویشی

نتایج ارائه شده در جدول ۱ حاکی از معنی دار بودن اثر هیومیک اسید و پوترسین بر صفاتی مثل ارتفاع و قطر شاخه گل دهنده، ارتفاع و قطر غنچه گل دهنده در سطح ۱٪ می‌باشد.

نتایج ارائه شده در جدول ۲ نشان می‌دهد که بیشترین ارتفاع شاخه ۸۴/۷۵ (سانتی‌متر) مربوط به تیمار ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید + ۲ میلی‌مولاپoterسین و کوتاه‌ترین شاخه (به ارتفاع ۵۵/۲۵ سانتی‌متر) مربوط به تیمار شاهد بود. نتایج این پژوهش همچنین نشان داد که کاربرد هیومیک اسید و پوترسین تأثیر معنی‌داری بر قطر شاخه گل داشت، به‌طوری که بیشترین قطر ساقه (۸/۳ میلی‌متر) در تیمار ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید + ۲ میلی‌مولاپoterسین و کمترین قطر ساقه (۶/۲۱ میلی‌متر) در گیاهان تیمار نشده مشاهده گردید (جدول ۲). ارتفاع و قطر غنچه گل نیز تحت تأثیر تیمارهای به‌کار رفته در این پژوهش قرار گرفتند. بیشترین قطر غنچه (۵۱/۸۹ میلی‌متر) در گیاهان تیمار شده با ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید + ۲ میلی‌مولاپoterسین و کمترین قطر غنچه (۳۸/۸۷ میلی‌متر) در گیاهان تیمار نشده مشاهده گردید. همچنین، بیشترین ارتفاع غنچه (۵۵/۷۵ میلی‌متر) مربوط به تیمار ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید + ۲ میلی‌مولاپoterسین و کمترین ارتفاع غنچه (۴۵/۸۵ میلی‌متر) مربوط به تیمار شاهد بود (جدول ۲).

محلول غذایی به وسیله پمپ و سیستم آبیاری قطره‌ای باز به بوته‌ها منتقل شد. تغذیه بوته‌ها ۵ مرتبه در روز در فواصل ۲ ساعت صورت گرفت. در طول دوره رشد، عملیات داشت از قبیل هرس، مبارزه با آفات و بیماری‌ها و خم کردن شاخه‌ها طبق شرایط گلخانه انجام گردید. میانگین دمای گلخانه در طول روز 24 ± 4 و در شب 15 ± 2 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی حدود $60 - 40$ درصد بود. هورمون پوترسین، ساخت شرکت سیگما آمریکا، و هیومیک اسید از منبع گرین هام (۱۳٪ هیومیک اسید) ساخت شرکت گرین ایتالیا خریداری گردید. محلول پاشی هیومیک اسید در صبح زود و پoterسین به منظور جذب بهتر در عصر انجام گرفت و بوته‌ها به طور کامل با محلول مورد نظر آگشته شدند. همچنین، عملیات محلول‌پاشی دو هفته بعد نیز تکرار گردید. جهت انجام بهتر عملیات محلول‌پاشی در هر تیمار، مقدار ۵-۴ قطره توین (ساخت شرکت مرك آلمان) اضافه گردید.

تیمارهای مورد استفاده در این آزمایش به شرح زیر بود:

(۱) شاهد، (۲) ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید، (۳) ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید، (۴) ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید + پoterسین ۲ میلی‌مولا، (۵) ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید + پoterسین ۴ میلی‌مولا، (۶) ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید + پoterسین ۲ میلی‌مولا و (۷) ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید + پoterسین ۴ میلی‌مولا.

صفاتی از قبیل ارتفاع شاخه (از بالای اولین ۵ برگ‌های) در مرحله برداشت توسط خطکش، قطر ساقه در ارتفاع ۲۰ سانتی-متری غنچه، قطر غنچه گل در مرحله برداشت (با کولیس دیجیتالی) و وزن تر و خشک شاخه توسط ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری شد. شاخص میزان سبزینگی برگ در برگ‌های میانی توسط یک دستگاه کلروفیل سنج مدل SPAD-502- Minolta AT-Delta ساخت کشور ژاپن محاسبه گردید. سطح برگ به وسیله دستگاه سطح سنج دیجیتال (مدل T) ساخت انگلیس تعیین گردید. جهت اندازه‌گیری عمر پس از برداشت گل، از هر تیمار تعداد ۶ شاخه گل برداشت و بی‌درنگ

جدول ۱. نتایج تجزیه واریانس اثر هیومیک اسید و پوترسین بر ویژگی‌های رویشی و عمر گل جایی گل رز رقم دولس ویتا

منابع تغییرات	درجه آزادی	وزن تر	وزن خشک	قطر غنچه شاخه	ارتفاع شاخه	ارتفاع غنچه	قطر ساقه گل دهنده	سطح برگ	کلروفیل برگ	عمر گل جایی
تیمار	۶	۲۸۴۲/۰۲**	۱۹/۵۰*	۴۲۸/۶۱*	۲۳۴۸/۴۳**	۲۳۲/۱۲**	۱۱/۱۸**	۲۴۰۸۹۲۴۲/۹**	۲۵۳/۷۵**	۳۹/۲۱**
خطا	۲۱	۲۵۰۰/۶۴	۱۹/۰۶	۲۱۱/۳۳	۱۳۸۸/۲۵	۱۸۹/۴۹	۱۰/۱۹	۱۳۲۷۷۱۳۷/۷۵	۱۰۹/۹۳	۲۱/۷۵
ضریب تغییرات (%)		۱۸/۵۱	۱۷/۸۹	۶/۶۳	۱۰/۶۱	۵/۷۳	۹/۱۵	۵/۲۱	۵/۰۴	۷/۵۸

**, * و ns به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۱٪ و ۵٪ و بدون اختلاف معنی دار

جدول ۲. تأثیر هیومیک اسید و پوترسین بر صفات رویشی گل رز رقم دولس ویتا

تیمار	ارتفاع شاخه (سانتی متر)	ارتفاع غنچه (میلی متر)	قطر غنچه (میلی متر)	قطر شاخه (میلی متر)
شاهد	۵۵/۲۵b	۴۵/۸b	۳۸/۸b	۶/۲b
۲۰۰ میلی گرم در لیتر هیومیک اسید	۷۵/۵a	۵۳/۱۷a	۴۸/۶a	۷/۷a
۴۰۰ میلی گرم در لیتر هیومیک اسید	۸۱/۵a	۵۳/۹a	۴۹/۶a	۷/۸a
۲۰۰ میلی گرم در لیتر هیومیک اسید + ۲ میلی مولار پوترسین	۸۰/۵a	۵۲/۱۵a	۵۰/۱a	۶/۹a
۲۰۰ میلی گرم در لیتر هیومیک اسید + ۴ میلی مولار پوترسین	۷۷/۲۵a	۵۳/۴a	۴۸/۷a	۷/۸a
۴۰۰ میلی گرم در لیتر هیومیک اسید + ۲ میلی مولار پوترسین	۸۴/۷۵a	۵۵/۷a	۵۱/۹a	۸/۳a
۴۰۰ میلی گرم در لیتر هیومیک اسید + ۴ میلی مولار پوترسین	۸۱/۵a	۵۲/۸a	۴۷/۲a	۷/۳ab

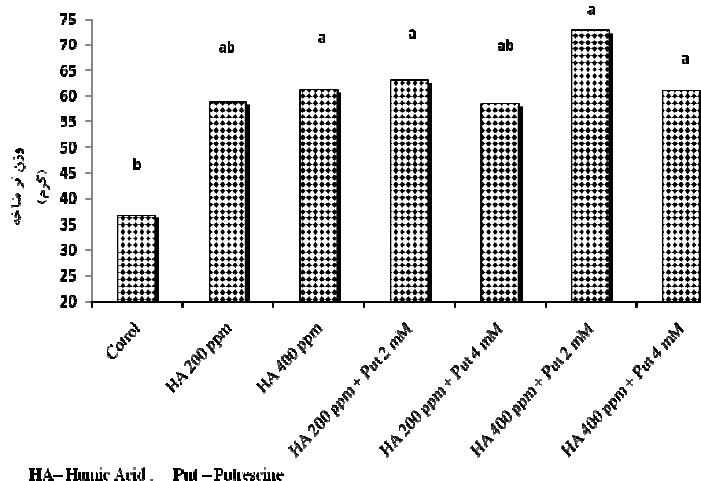
ستون‌های دارای حداقل یک حرف مشابه، فقد اختلاف معنی دار آماری در سطح ۵٪ می‌باشند.

لیتر هیومیک اسید و ۲ میلی مولار پوترسین و کمترین وزن خشک (۴/۲ گرم) مربوط به گیاهان تیمار نشده بود (شکل ۲).

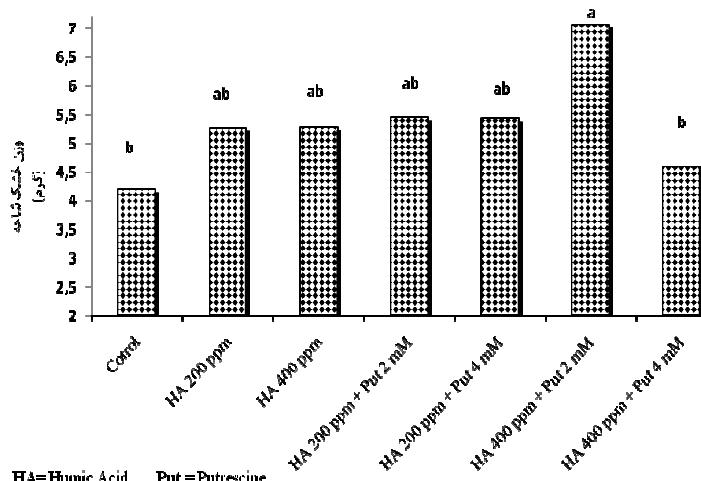
سطح برگ و غلظت کلروفیل برگ
نتایج ارائه شده در جدول ۱ نشان می‌دهد که کاربرد هیومیک اسید و پوترسین اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱٪ بر سطح برگ و غلظت کلروفیل برگ گل رز دارند. اعمال تیمارهای مختلف هیومیک اسید و پوترسین باعث افزایش سطح برگ در مقایسه با گیاهان شاهد گردید. نتایج مقایسه میانگین‌های ارائه شده در شکل ۳ نشان می‌دهد که گیاهان تیمار شده با هیومیک اسید و هیومیک اسید به همراه پوترسین، افزایش سطح برگ بیشتری نسبت به گیاهان تیمار نشده نشان دادند. کمترین سطح برگ (۱۳۱۳۶/۵ میلی متر مربع) در گیاهان تیمار نشده تیمار نشده مشاهده گردید. همچنین، نتایج ارائه شده در شکل ۴ نشان داد که کاربرد سطوح مختلف هیومیک اسید و پوترسین باعث افزایش غلظت کلروفیل برگ در مقایسه با گیاهان شاهد گردید.

وزن تر و خشک شاخه
بر اساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) اختلاف معنی داری در سطوح احتمال ۱٪ و ۵٪ از نظر تأثیر سطوح مختلف تیمار هیومیک اسید و پوترسین بر وزن تر و خشک گل رز مشاهده گردید. نتایج ارائه شده در شکل ۱ نشان می‌دهد که کاربرد اسید هیومیک به تنها ی و در ترکیب با پوترسین باعث افزایش وزن تر و خشک شاخه گل رز گردیده است.

تیمارهای ترکیبی هیومیک اسید و پوترسین تأثیر بهتری نسبت به مصرف جداگانه هیومیک اسید دارند. بیشترین وزن تر شاخه (۷۲/۷۶ گرم) در گیاهان تیمار شده با ۴۰۰ میلی گرم در لیتر هیومیک اسید + ۲ میلی مولار پوترسین و کمترین وزن تر شاخه (۳۶/۷۸ گرم) در گیاهان تیمار نشده به دست آمد. کاربرد هیومیک اسید و پوترسین باعث افزایش وزن خشک شاخه در مقایسه با گیاهان تیمار نشده گردید، به طوری که بیشترین وزن خشک شاخه (۷/۰۷ گرم) مربوط به تیمار ۴۰۰ میلی گرم در



شکل ۱. اثر سطوح مختلف هیومیک اسید و پوترسین بر وزن تر شاخه گل رز. ستون‌های دارای حروف مشابه فاقد اختلاف معنی دار آماری در سطح ۰.۵٪ می‌باشند.



شکل ۲. اثر سطوح مختلف هیومیک اسید و پوترسین بر وزن خشک شاخه گل رز. ستون‌های دارای حروف مشابه فاقد اختلاف معنی دار آماری در سطح ۰.۵٪ می‌باشند.

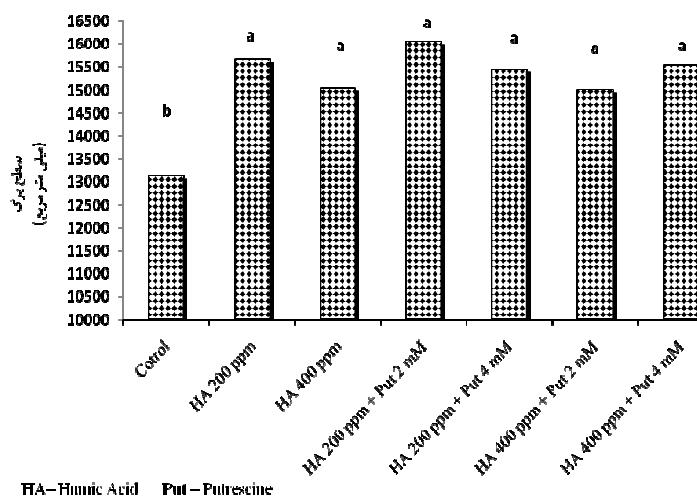
بیشترین عمر گل جایی (۱۴/۲۵ روز) مربوط به تیمار ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید و ۲ میلی‌مولار پوترسین و کمترین عمر گل جایی (۱۰/۱۲ روز) مربوط به تیمار شاهد بود.

بحث

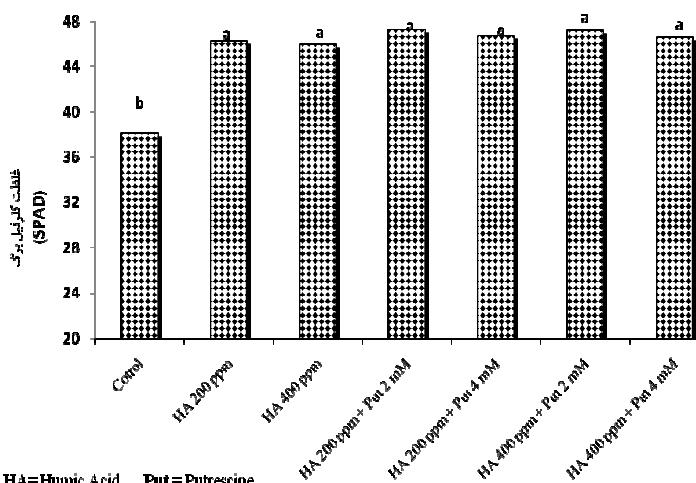
نتایج این پژوهش نشان داد که کاربرد هیومیک اسید به تنها یی و همراه با پوترسین باعث افزایش خصوصیاتی از قبیل ارتفاع شاخه، قطر شاخه، ارتفاع و قطر غنچه گل، شدت سبزینه و

عمر گل جایی

بر اساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱٪ از نظر تأثیر سطوح مختلف تیمار هیومیک اسید و پوترسین بر عمر گل جایی گل رز وجود داشت. نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که کاربرد هیومیک اسید به همراه پوترسین باعث افزایش عمر گل جایی گل رز در مقایسه با گیاهان شاهد و گیاهانی که به تنها یی با هیومیک اسید تیمار شده بودند گردید. نتایج ارائه شده در شکل ۵ نشان می‌دهد که



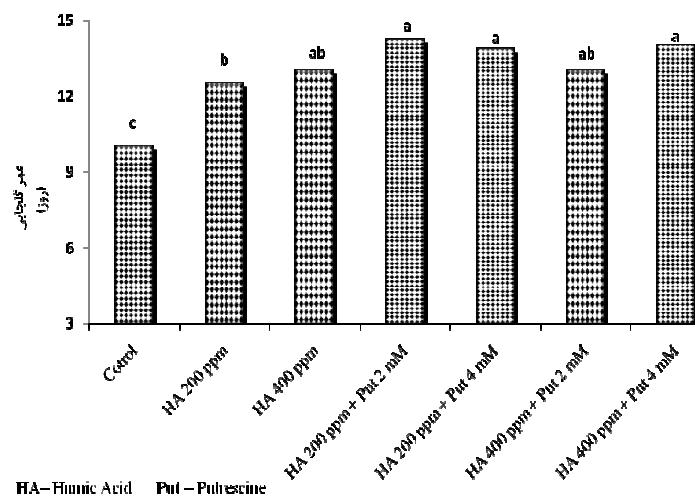
شکل ۳. اثر سطوح مختلف هیومیک اسید و پوترسین بر سطح برگ گل رز. ستون‌های حروف مشابه، قادر اختلاف معنی دار آماری در سطح ۱٪ می‌باشند.



شکل ۴. اثر سطوح مختلف هیومیک اسید و پوترسین بر سبزینه برگ گل رز. ستون‌های حروف مشابه، قادر اختلاف معنی دار آماری در سطح ۱٪ می‌باشند.

رشد و نمو گیاهان را به دلیل مواد تنظیم‌کننده رشد گیاهی از قبیل ایندول استیک اسید، جیبریلین‌ها و سایتوکینین‌های موجود در هیومیک اسید می‌دانند. همچنین، برخی پژوهشگران، اثرهای مثبت هیومیک اسید را به تأثیر بیشتر بر ریشه گیاهان نسبت داده‌اند (۷ و ۲۸). غلظت‌های زیاد هیومیک اسید، رشد ریشه را در سیستم‌های بدون خاک تحریک کرده و باعث افزایش حجم ریشه می‌شود، که این ممکن است به دلیل جذب آسانتر و کارآئی بیشتر مواد غذایی باشد. این احتمال وجود دارد که

سطح برگ گل رز در سیستم کشت بدون خاک شده است. افزایش صفات کمی و کیفی در کاربرد هیومیک اسید توسط برخی پژوهشگران گزارش شده است (۵ و ۲۹). تشکیل کمپلکس بین اسید هیومیک و یون‌های معدنی، تأثیر هیومیک اسید بر تنفس و فتوستتر، تحریک متابولیسم اسید نوکلئیک و فعالیت هورمونی هیومیک اسید از جمله فرضیات مؤثر برای بیان اثر هیومیک اسید بر پارامترهای رشدی گیاهان است (۲۹). برخی پژوهشگران (۹) مؤثر بودن هیومیک اسید در افزایش



شکل ۵. اثر سطوح مختلف هیومیک اسید و پوترسین بر عمر گل جایی گل رز. ستون‌های دارای حروف مشابه، فاقد اختلاف معنی‌دار آماری در سطح ۵٪ می‌باشند.

افزایش ارتفاع گیاهان بر اثر تیمار با پلی‌آمین‌ها نیز توسط برخی پژوهشگران گزارش شده است (۲۱، ۲۷ و ۲۹). حسینی فرهی و همکاران (۱) بیشترین میزان ارتفاع شاخه گل رز، قطر شاخه و وزن تر شاخه را در تیمار کاربرد اسپرمیدین ۱/۵ میلی‌مولار گزارش کردند. پژوهشگران دلایل این نتایج را دخیل بودن پلی‌آمین‌ها در دامنه وسیعی از فرایندهای بیولوژیکی از قبیل رشد و نمو، پاسخ به تنش‌های محیطی، تقسیم سلولی و تمایزیابی عنوان نموده‌اند. عبدالعزیز ناحد و همکاران (۶) نتایج امیدبخشی از کاربرد پوترسین ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر به همراه اسید آسکوربیک و تیامین ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر بر رشد رویشی و پارامترهای گل‌دهی گلابیول گزارش دادند. گیاهان محلول‌پاشی شده با پوترسین ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر به طور معنی‌داری بیشترین ارتفاع گیاه، تعداد برگ در گیاه، وزن خشک و تر برگ، تعداد کورمچه، وزن تر و خشک کورمچه، طول شاخه، تعداد گلچه و طول سنبله را در مقایسه با گیاهان تیمار نشده نشان دادند. در این پژوهش، کاربرد هیومیک اسید و پوترسین باعث افزایش عمر گل جایی (۱۴/۲۵ روز) در مقایسه با گیاهان شاهد (۱۰ روز) گردید. چمنی و همکاران (۳) افزایش عمر گل جایی گل شاخه بریده آسترومریا را در غلظت‌های کم هیومیک اسید گزارش نمودند که با نتایج حاصل از این پژوهش مطابقت دارد.

افزایش جذب مواد غذایی به وسیله‌ی گیاهان به طور ویژه‌ای موجب افزایش رشد ریشه شده باشد. همچنین، گسترش ریشه می‌تواند در اثر فعالیت شبه‌هورمونی هیومیک اسید باشد (۱۳). کانگی و همکاران (۱۱) نشان دادند که محلول‌پاشی هیومیک اسید و اسیدهای آمینه روی گیاهان مارچوبه، جذب عناصر پرصرف و کم‌صرف را هم در اندام هوایی و هم در ریزوم‌ها افزایش داده و از طرفی باعث افزایش تولید کربوهیدرات‌ها، کلروفیل و کارتنتوئید ساقه‌های خوراکی می‌شود. افزایش خصوصیات کمی و کیفی به دلیل افزایش تنفس، فتوستز و پروتئین کل در گیاهان در اثر مصرف هیومیک اسید و فولیک اسید توسط نارדי و همکاران (۲۴) گزارش شده است. پلی‌آمین‌ها نقش‌های حیاتی زیادی در فرایندهای بیوشیمیایی و فیزیولوژیک از قبیل تقسیم سلولی، طویل شدن سلول و افزایش میان‌گره‌ها دارند. افزایش وزن تر شاخه‌ها در تیمار کاربرد پلی‌آمین‌ها توسط سایر پژوهشگران (۱، ۶، ۲۰، ۲۷ و ۲۹) گزارش گردیده است که با نتایج این پژوهش مطابقت دارد. ماهروس و همکاران (۲۲) گزارش دادند که محلول‌پاشی غلظت‌های ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر پلی‌آمین پوترسین روی گل داودی باعث افزایش دوره گل‌دهی، عملکرد، طول ساقه، طول گل‌آذین و وزن تر و خشک گل‌آذین گردید.

گل جایی این رقم گل رز در کشت بدون خاک، با استفاده از هیومیک اسید و پوترسین، انجام گرفت. نتایج نشان داد که بیشترین ارتفاع شاخه، قطر ساقه، قطر و ارتفاع غنچه مربوط به تیمار ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید+پoterسين ۲ میلی‌مولار و کمترین این موارد مربوط به تیمار شاهد بود. کاربرد اسید هیومیک به تنها یابی و در ترکیب با پoterسين باعث افزایش وزن تر و خشک شاخه گل رز گردید. تیمارهای ترکیبی هیومیک اسید و پoterسين تأثیر بهتری نسبت به مصرف جداگانه هیومیک اسید داشتند. اعمال تیمارهای مختلف هیومیک اسید و پoterسين باعث افزایش سطح برگ و غلاظت کلروفیل برگ در مقایسه با گیاهان شاهد گردید. کاربرد هیومیک اسید به همراه پoterسين باعث افزایش عمر گل جایی گل رز در مقایسه با گیاهان شاهد و گیاهانی که به تنها یابی با هیومیک اسید تیمار شده بودند گردید.

سپاسگزاری

این مقاله علمی از محل طرح پژوهشی اجرا شده از بودجه باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج استخراج گردیده است که بدین وسیله تقدیر و تشکر می‌گردد. همچنین، از خدمات آقای دروگر مدیر فنی شرکت کشت و صنعت دنا و آقای مهندس وفا اصل مدیر آزمایشگاه شرکت دشت ناز گلشن به خاطر همکاری در اجرای طرح تقدیر می‌گردد.

پلی‌آمین‌ها پیری گل گلایول شاخه بریده را با پایداری غشا به تأخیر انداختند (۱۴). پلی‌آمین‌ها می‌توانند پیری را به وسیله جلوگیری از تولید اتیلن به تأخیر اندازند. جلوگیری از پراکسیداسیون چربی‌ها که ممکن است یکی از مکانیسم‌های مسئول اثر ضد پیری به وسیله پلی‌آمین‌ها باشد توسط بورل و همکاران (۱۰) گزارش شده است. پoterسين باعث افزایش معنی‌دار عمر گل جایی گل داودی از ۱۱ تا ۱۳ روز در گیاهان تیمار نشده به ۲۶ تا ۲۷ روز در گیاهان تیمار شده گردید که به علت افزایش میزان پروتئین در گلبرگ‌ها و تخمدان‌ها است که می‌تواند از تولید اتیلن درونی جلوگیری نماید (۲۲). همچنین، اثر هیومیک اسید در افزایش عمر گل جایی می‌تواند به دلیل افزایش جذب عناصر غذایی، از جمله کلسیم، باشد. نتایج تحقیقات نیکبخت و همکاران (۲۵) نشان داد که کاربرد هیومیک اسید در غلاظت‌های ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر باعث افزایش جذب بیشتر عناصر غذایی و بهبود عمر پس از برداشت گل ژربرا رقم مالیبو شده است.

نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه گل رز رقم دولس ویتا یک رقم بازار پسند بوده و در سطح زیادی از گلخانه‌های پرورش گل رز کشت می‌گردد، لذا این پژوهش با هدف بهبود ویژگی‌های کمی، کیفی و عمر

منابع مورد استفاده

- حسینی فرهی، م.، س. عشقی، ب. کاووسی، ر. امیری فهیانی و م. دستیاران. ۱۳۹۲. تأثیر اسپرمیدین و سولفات کلسیم بر ویژگی‌های کمی، کیفی و عمر پس از برداشت ورد (*Rosa hybrida* cv Dolcvita) در سیستم هیدروپونیک. علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای (۱۴): ۱۵-۲۶.
- حسینی فرهی، م.، ب. خلدبرین، ا. خلیقی، م. مشهدی‌اکبر‌بوجار، س. عشقی و ب. کاووسی. ۱۳۹۲. اثر نسبت‌های اوره: آمونیوم: نیترات در محلول غذایی بر شدت فتوستتر و ویژگی‌های کمی گل بریدنی رز در کشت بدون خاک. علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای (۱۴): ۲۷-۳۹.
- چمنی، ا.، ب. اسماعیل‌پور، ی. پور‌بیرامی هیر، ح. ملکی لجایر و ا. سعادتی. ۱۳۹۱. بررسی اثر تیدی‌بازوران و اسید هیومیک روی عمر پس از برداشت گل آسترومربیا رقم کنیامبه. علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی) (۲): ۱۴۷-۱۵۲.
- زارع، م. ۱۳۹۰. اثر محلول پاشی آلگارین، درین و هیومیک اسید بر گل‌دهی و ویژگی‌های کمی و کیفی میوه توت فرنگی رقم سلوا.

پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد در رشته‌ی علوم باگبانی، دانشگاه شیراز، ۹۶ صفحه.

۵. کمری شاه‌ملکی، س.، غ. پیوست و م. قاسم نژاد. ۱۳۹۱. تأثیر اسید هیومیک بر صفات رویشی و عملکرد گوجه‌فرنگی رقم ایزابلا. علوم باگبانی (علوم و صنایع کشاورزی) ۲۶(۴): ۳۵۸-۳۶۳.

6. Abdel Aziz Nahed, G., S. TahaLobna and M.M. Ibrahim Soad. 2009. Some studies on the effect of putrescine, ascorbic acid and thiamine on growth, flowering and some chemical constituents of gladiolus plants at Nubaria. Oze. J. Appl. Sci. 2(2): 169-179.
7. Adani, F., P. Genevini, P. Zaccheo and G. Zocchi. 1998. The effect of humic acid on tomato plant growth and mineral nutrition. J. Plant Nutr. 21: 561-575.
8. Arancon, N.Q., C.A. Edwards, P. Bierman, C. Welch and J.D. Metzger. 2004. The influence of vermicompost applications to strawberries: Part 1. Effects on growth and yield. Bioresour. Technol. 93: 145-153.
9. Atiyeh, R.M., N. Arancon, C.A. Edwards and J.D. Metzger. 2002. The influence of humic acids derived from earthworm processed organic wastes on plant growth. Bioresour. Technol. 84(1): 7-14.
10. Borrell, A., L. Carbonel, R. Farras, P. Puig-Parellads and A.F. Tiburcio. 1997. Polyamines inhibit lipid peroxidation in senescing oat leaves. Physiol. Plant. 99: 385-390.
11. Cangi, R., C. Tarakcioglu and H. Yasar. 2006. Effect of humic acid applications on yield, fruit characteristics and nutrient uptake in Ercis grape (*Vitisvinifera* L.) cultivar. Asian J. Chem. 18: 1493-1499.
12. Chen, Y. and T. Aviad. 1990. Effects of humic substances on plant growth. PP. 161-186. In: MacCarthy et al. (Eds.), Humic Substances in Soil and Crop Science: Selected Readings. SSSA and ASA, Madison, WI, USA.
13. David, P.P., P.V. Nelson and D.C. Sandres. 1994. A humic acid improves growth of tomato seedling in solution culture. J. Plant Nutr. 17: 173-184.
14. Dantuluri, V.S.R., R.L. Misra and V.P. Singh. 2008. Effect of polyamines on post harvest life of gladiolus spikes. J. Ornam. Hort. 11(1): 66-68.
15. Evans, M.R. and G. Li. 2003. Effects of humic acid on growth of annual ornamental seedling plugs. Hort. Technol. 13: 661-665.
16. Fallahi, E., B. Fallahi and M.M. Seyedbagheri. 2006. Influence of humic substances and nitrogen on yield, fruit quality, and leaf mineral elements of 'Early Spur Rome' apple. J. Plant Nutr. 29: 1819-1833.
17. Hussein, M.M., H. Nadia, M. El-Geready and M. Elesuki. 2006. Role of putrescine in resistance to salinity of pea plants (*Pisum sativum*). J. Appl. Sci. Res. 2(9): 598-604.
18. Kakkar, R.K. and V.K. Sawhney. 2002. Polyamine research in plants— A changing perspective. Physiol. Plant. 116(3): 281-292.
19. Mackowiak, C.L., P.R. Grossl and B.G. Bugbee. 2001. Beneficial effects of humic acid on micronutrient availability to wheat. Soil Sci. Soc. Am. J. 65: 1744-1750.
20. Mahgoub, M.H., A.H. El-Ghorab and M.H. Bekheta. 2006. Effect of some bioregulators on the endogenous phytohormones, chemical composition, essential oil and its antioxidant activity carnation (*Dianthus caryophyllus* L.). J. Agric. Sci. 31(7): 4229-4245.
21. Mahgoub, M.H., N.G. Abd El Aziz, and M.A. Mazhar. 2011. Response of *Dahlia pinnata* L. plant to foliar spray with putrescine and thiamine on growth, flowering and photosynthetic pigments. Amer-Eura. J. Agric. Environ. Sci. 10(5): 769-775.
22. Mahros, K.M., M.B. El-Saady, M.H. Mahgoub, M.H. Afaf and M.I. El-Sayed. 2011. Effect of putrescine and uniconazole treatments on flower characters and photosynthetic pigments of *Chrysanthemum indicum* L. plant. J. Amer. Sci. 7(3): 399-408.
23. Martin-Tanguy, J. 2001. Metabolism and function of polyamines in plants: Recent development (new approaches). Plant Growth Reg 34(1): 135-148.
24. Nardi, S., D. Pizzeghello, A. Muscolo and A. Vianello. 2002. Physiological effects of humic substances on higher plants. Soil Biol. Biochem. 34: 1527-1536.
25. Nikbakht, A., M. Kafi, M. Babalar, Y.P. Xia, A. Luo and N. Etemadi. 2008. Effect of humic acid on plant growth, nutrient uptake, and postharvest life of gerbera. J. Plant Nutr. 31: 2155-2167.
26. Sharif, M., R.A. Khattak and M.S. Sarir. 2002. Effect of different levels of lignitic coal derived humic acid on growth of maize plants. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 33: 3567-3580.
27. Talaat, I.M., M.A. Bekheta and M.H. Mahgoub. 2005. Physiological response of periwinkle plants (*Catharanthus roseus* L.) to tryptophan and putrescine. Int. J. Agric. Biol. 2: 210-213.
28. Turkmen, O., A. Dursun, M. Turan and C. Erdinc. 2004. Calcium and humic acid affect seed germination, growth, and nutrient content of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) seedlings under saline soil conditions. Acta Agric. Scand. Sec. B-Soil Plant Sci. 54: 168-174.

29. Youssef, A.A., M.H. Mahgoub and I.M. Talaat. 2004. Physiological and biochemical aspects of *Matthiola incana* L. plants under the effect of putrescine and kinetin treatments. Egypt. J. Appl. Sci. 19(9B): 492-510.
30. Yildrim, E. 2007. Foliar and soil fertilization of humic acid affect productivity and quality of tomato. Acta Agric. Scand. Sect. B-Soil Plant Sci. 57: 182-186.