مجله علوم و فنون باغبانی ایران جلد ۲۲ شماره ۱ صفحه های ۵۵ تا ۶۴ (۱۴۰۰)
مقاله پژوهشی

اثر کاربرد جیبرلیک اسید و ورمی‌کمپوست بر برخی ویژگی‌های ریخت‌شناسی و زیست‌شیمیایی گل نرگس (*Narcissus tazetta* L.)[1]

Effect of Application of Gibberellic Acid and Vermicompost on Some Morphological and Biochemical Characteristics of Daffodil Flower (*Narcissus tazetta* L.)

نرگس خاتون جوکار و معظم حسن پور اصیل[2*]

چکیده

برای بررسی اثر غلظت‌های مختلف جیبرلیک اسید و ورمی‌کمپوست بر برخی ویژگی‌های ریخت‌شناسی و زیست شیمیایی گل نرگس شیراز یا شهلا، پژوهشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح به‌طور کامل تصادفی در شرایط گلخانه اجرا شد. عامل اول، ورمی‌کمپوست در چهار سطح صفر (شاهد)، ۱۰٪، ۱۵٪ و ۲۰٪ حجم بستر کشت و عامل دوم، جیبرلیک اسید در سه سطح صفر (شاهد)، ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر بود که به‌صورت غوطه‌وری سوخ‌ها به‌مدت ۴۸ ساعت به کار برده شد. نتیجه‌ها نشان دادند که اثر ورمی‌کمپوست و جیبرلیک اسید نسبت به تیمار شاهد سبب کاهش زمان گلدهی به‌مدت ۱۲/۶۶روز و افزایش قطر دمگل و گل به‌ترتیب به مقدار ۲۶/۳۰ و ۰/۸۳ میلی‌متر و ماندگاری گلدانی به‌مدت ۸/۶۶ روز گردید. هم‌چنین سبب افزایش وزن تر و خشک برگ به‌ترتیب به مقدار ۷/۳۳ و ۰/۳۱ گرم، کلسیم برگ ۰/۹۸٪، وزن تر نسبی گل در روزهای سوم، پنجم و هفتم به‌ترتیب ۶/۳۹٪، ۷/۵۹٪ و ۱۹/۱۷٪ شد. سبزینه a، b و کل به‌ترتیب ۰/۵۱، ۰/۹۴ و ۱/۴۶ میلی‌گرم در گرم وزن تر برگ نیز افزایش یافت. به طور کلی می‌توان گفت که کاربرد همزمان جیبرلیک اسید و ورمی‌کمپوست در بهبود تمام ویژگی‌های گل نرگس مؤثر بود. جیبرلیک اسید در غلظت ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر و ورمی‌کمپوست ۲۰٪ بستر کشت، بهترین نتیجه را نشان دادند.

واژه‌های کلیدی: تنظیم کننده رشد، زمان گلدهی، عمر گلجایی، کلسیم برگ.

مقدمه

نرگس شهلا یا نرگس شیراز (*Narcissus tazetta* L. cv. Shahla) گونه‌ای پاییز-زمستان گل از تیره نرگس‌سانان است که دارای نیاز سرمایی اختیاری بوده و در بخش‌های جنوبی، شمالی و حتی مرکزی ایران به صورت خودرو دیده می‌شود. این گیاه تک لپه‌ای دارای رگبرگ‌های موازی است. ارتفاع گیاه ۱۵ تا ۴۶ سانتی‌متر است و سوخ‌ها[3] پوشش‌دار هستند (۷). نرگس، یکی از مهم‌ترین گیاهان سوخ‌وار زینتی در مناطق معتدله است که به عنوان گل شاخه بریدنی و گیاه گلدانی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۹). گل نرگس در سطح گسترده‌ای از باغ‌ها، پارک‌ها و چشم اندازها کشت می‌شود. دلیل اصلی کم بودن سرانه مصرف گل در ایران را می‌توان کیفیت نامطلوب و ماندگاری کم گل‌های شاخه بریدنی[4] تولید شده در داخل کشور دانست که سبب نارضایتی خریداران داخلی و کاهش مصرف گل شده است (۷). از عوامل محدود کننده نگهداری و فروش گل نرگس، عمر گلجایی کم گل شاخه بریدنی و پژمردگی سریع گلبرگ‌های آن پس از برداشت است، به طوری که گل‌های تازه برداشت شده نرگس عمر کوتاهی حدود ۴ تا ۸ روز دارند. تولید گل شاخه بریدنی با کیفیت مناسب و عمر گلجایی طولانی، یکی از فعالیت‌های اقتصادی مورد توجه فعالان این صنعت است (۱۹). استفاده از تنظیم کننده‌های رشد گیاهی، برای حفظ و افزایش کیفیت

۱- تاریخ دریافت: ۹۹/۲/۵ تاریخ پذیرش: ۹۹/۸/۵

۲- به ترتیب دانشجوی پیشین کارشناسی ارشد و استاد گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.
* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: (hassanpurm@guilan.ac.ir).

۳- Bulbs ۴- Cut flower

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-07-12]
[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.1.13.4]

گل‌ها و گیاهان، کاربرد بسیاری پیدا کرده است. در بسیاری از کشورها پرورش‌دهندگان بزرگ با کاربرد تنظیم کننده‌های رشد گیاهی در دوره رشد گیاه و نیز پس از برداشت، هم‌چنین بهره‌گیری از محلول‌های نگهدارنده گوناگون، روش‌های مناسب بسته‌بندی و حمل و نقل، پیشرفت‌های بسیاری در تولید و افزایش کیفیت گیاهان زینتی داشته‌اند (۸). کاربرد تنظیم کننده‌های رشد گیاهی در تولید گیاهان زینتی، می‌تواند هزینه‌های تولید را کاهش و کیفیت تولید را افزایش دهد (۱۶).

کاربرد کودهای شیمیایی و آگاهی از اثرهای زیانبار آن نگرانی زیادی در مسائل زیست محیطی و سلامت انسان به همراه داشته است. از سوی دیگر نیازهای جامعه برای سازگار کردن سیستم‌های تولید بخش کشاورزی با محیط زیست منجر به استفاده قابل توجهی از ماده‌های آلی در تولید محصول‌های باغی و کشاورزی شده و پژوهش‌های علمی در مورد اثر این ماده‌ها، در خاک و گیاه صورت گرفته است (۱۵). بستر پرورش بسیاری از گیاهان زینتی به طور رایج پیت می‌باشد. استفاده از پیت آسیب‌های اکولوژیکی به محیط زیست وارد نموده و نیز سود اقتصادی برای تولیدکنندگان گیاهان زینتی ندارد از این رو باید بسترهای کشت با کیفیت بالا و قیمت مناسب در نظر گرفته شود (۲۳). ورمی‌کمپوست حاصل فرآیند طبیعی تجزیه زیست‌شیمیایی ماده‌های زائد آلی از راه پردازش روده کرم خاکی و ریزانداموارهای خاک است که سبب تبدیل زباله‌های آلی به کود زیستی مناسب خاک و گیاهان می‌شود (۵). یکی از اصلی‌ترین عواملی که بر کیفیت گیاه تاثیر می‌گذارد تغذیه می‌باشد. در این میان کلسیم نقش بسیار مهمی در افزایش عمر پس از برداشت، بهبود کیفیت ظاهری، استحکام ساقه، افزایش مقاومت در برابر بیماری گیاهی، شمار گل و ارتفاع ساقه گلدهنده در گیاهان زینتی دارد (۱۱). کودهای آلی، به دلیل اثر مناسب در بهبود ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک، کاهش مشکلات زیست محیطی و رشد بهتر گیاهان، از راهکارهای مناسب در تولید محصول‌های باغبانی سالم هستند. از سوی دیگر، ورمی‌کمپوست دارای تخلخل زیاد و قدرت جذب و نگهداری عنصرهای غذایی بالایی است و یکی از روش‌های مناسب استفاده بهتر از پسماندهای موجود در بخش کشاورزی نیز به شمار می‌آید (۶).

جیبرلین‌ها در بسیاری از فرایندهای فیزیولوژیک گیاهان وارد شده و اثرهای مطلوب مانند افزایش تقسیم یاخته‌ای و بزرگ شدن یاخته، افزایش رشد گل، افزایش شمار و قطر گل و نیز افزایش عمر گلجایی آن می‌شود (۹). بر اساس یافته‌های یک پژوهش، کاربرد ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر جیبرلیک اسید سبب افزایش معنی‌دار عمر گلجایی گل بریده نرگس شد (۱۹) هم‌چنین پژوهش‌های گذشته نشان داد که جیبرلیک اسید در غلظت ۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر موجب افزایش ارتفاع گیاه، طول و عرض برگ، طول سنبله و شمار گلچه گل مریم شد (۲۲). هم‌چنین جیبرلیک اسید در غلظت ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر سبب کوتاه شدن دوره رشد و افزایش سبزینه، قطر گل و ساقه در گل نرگس رقم ژرمن[۱]شد (۱۹). افزون بر این غلظت‌های مختلف جیبرلیک اسید افزایش رشد، عملکرد، ارتفاع و شمار گل گلایول را به همراه داشت (۲۴). کاربرد ورمی‌کمپوست به بستر کشت گل جعفری سبب افزایش قطر ساقه و شمار جوانه‌های گل شد که می‌تواند به دلیل بالا بودن ظرفیت تبادل کاتیونی ورمی‌کمپوست باشد (۱۴). گزارش‌های فراوانی درباره افزایش رشد و عملکرد گیاهان رشد یافته در ورمی‌کمپوست ارائه شده که دلیل آن بالا بودن عنصرهای نیتروژن، فسفر و پتاسیم و نیز نبود آفت‌ها و بیماری‌ها در ورمی‌کمپوست و ایجاد شرایط محیطی مناسب است (۲۱). پژوهش‌های انجام شده روی ورمی‌کمپوست نشان می‌دهد که در این کود، ماده‌های غذایی بسیاری وجود دارد که بیشتر آن به شکل قابل جذب برای گیاه بوده و از این نظر نسبت به کمپوست و کود شیمیایی برتری دارد و یک کود زیستی در راستای کشاورزی پایدار است (۳). نرگس شیراز یا نرگس شهلا، به دلیل خوشبویی و زیبایی، یکی از گل‌های شاخه بریدنی محبوب فصل پاییز و زمستان در ایران است که دارای عمر گلجایی کوتاه می‌باشد. این پژوهش برای بررسی اثر غلظت‌های مختلف جیبرلیک اسید و ورمی‌کمپوست بر برخی ویژگی‌های ریخت‌شناسی و زیست شیمیایی گل نرگس انجام شد.

مواد و روش‌ها

ماده‌های گیاهی و محل انجام پژوهش

این پژوهش برای بررسی برخی ویژگی‌های ریخت‌شناسی و زیست‌شیمیایی گل نرگس شهلا با کاربرد جیبرلیک اسید (ساخت شرکت مرک آلمان) و ورمی‌کمپوست در پاییز ۹۷ در گلخانه پژوهشی دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان انجام

۱- *Narcissus jonquilla* cv. German

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-07-12]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.1.13.4]

شد. در این پژوهش، سوخ‌های نرگس از تولید کننده معتبر داخلی (شرکت تعاونی کشاورزی نرگس کاران دره شهر، شهرستان ایلام) با محیط‌های تقریبا یکسان و یکنواخت (۲۰ تا ۲۲ سانتی‌متر) تهیه شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح به طور کامل تصادفی در سه تکرار و در هر تکرار چهار گلدان در نظر گرفته شد. عامل اول، ورمی‌کمپوست (V) در چهار سطح با نسبت صفر (شاهد)، ۱۰، ۱۵ و ۲۰٪ حجم گلدان و عامل دوم، جیبرلیک اسید (GA_3) در سه سطح با غلظت، صفر (شاهد)، ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر به کار برده شد. بستر کشت شامل پرلایت و کوکوپیت (با نسبت حجمی ۱:۱) تهیه و سپس نسبت‌های مختلف ورمی‌کمپوست به صورت حجمی به دست آمد و به بستر پایه افزوده شد. واکاوی شیمیایی نمونه ورمی‌کمپوست در آزمایشگاه خاک‌شناسی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان انجام شد (جدول ۱).

جدول ۱- نتیجه‌های واکاوی شیمیایی ورمی‌کمپوست به کار رفته در آزمایش.

Table 1. Results of chemical analysis of vermicompost used in the experiment.

پی اچ	هدایت الکتریکی	کربن آلی	ماده آلی	نیتروژن	پتاسیم	فسفر	آهن	روی	منگنز	مس	منیزیم	کلسیم
pH	EC ($dS\ m^{-1}$)	OC (%)	OM (%)	N (%)	K (%)	P (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Mg (%)	Ca (%)
6.3	2.4	23.9	41.3	1.3	0.7	0.6	2986	116	636	39	0.2	1.6

برای انجام این پژوهش در ابتدا سوخ‌های نرگس شهلا، ۶۰ ثانیه در قارچ‌کش بنومیل (ساخت شرکت تولید فرآورده‌های شیمیایی ایران) یک در هزار (ضدعفونی و به مدت ۴۸ ساعت در غلظت‌های متفاوت جیبرلیک اسید شناور شدند (۱۹). سپس سوخ‌ها در گلدان‌هایی با قطر دهانه ۱۷ سانتی‌متر کشت شدند، به طوری که در هر گلدان یک سوخ قرار گرفت. در طول دوره رشد سوخ‌ها، میانگین دمای گلخانه، ۲±۲۰ درجه سلسیوس در روز و ۲±۱۷ درجه سلسیوس در شب تنظیم شد. آبیاری با دور منظم برای همه گلدان‌ها با حجم آب یکسان هر سه روز یکبار انجام شد. در روزهای ابری، برای جلوگیری از کمبود نور طبیعی از نور مصنوعی تکمیلی استفاده شد به طوری که چهار لامپ سدیمی فشار قوی (۴۰۰ وات با شدت ۱۰۰۰ میکرو مول بر مترمربع بر ثانیه) در فاصله ۱/۵ متری گلدان‌ها نصب شده بود. ویژگی‌های اندازه‌گیری شده شامل، زمان گلدهی، قطر گل و دمگل، عمرگلجایی، ماندگاری گلدانی، وزن تر و خشک برگ، وزن تر نسبی گل، کلسیم و سبزینه برگ بود.

زمان گلدهی

زمان گلدهی گیاهان در این پژوهش از فاصله کاشت سوخ‌ها تا شکوفایی گل بر حسب روز ثبت شد.

قطر گل و دمگل

قطر گل و دمگل چهار گل در یک شاخه پس از شکوفایی کامل، به وسیله کولیس دیجیتال Guanglu مدل G-۲۲۱-۱۱۰ ساخت کشور چین بر اساس میلی‌متر اندازه‌گیری شد.

عمر گلجایی

گل‌ها در مرحله گردن غازی برداشت شدند و به منظور ارزیابی عمر گلجایی بی‌درنگ به آزمایشگاه علوم باغبانی دانشکده علوم کشاورزی منتقل شدند و از زمان برداشت گل‌ها تا زمانی که گلبرگ‌ها آماس و شادابی خود را کامل از دست دادند بر اساس روز ثبت شد. دمای آزمایشگاه ۱±۱۸ درجه سلسیوس و طول دوره روشنایی ۱۲ ساعت در شبانه روز بود (۱۹).

ماندگاری گلدانی (ماندگاری گل روی بوته)

برای بررسی ماندگاری گلدانی، شمار روز از گلدهی (شش گلچه روی هر ساقه) تا پژمرده شدن ۵۰٪ گل‌ها در گلدان (میزان تغییر ظاهری رنگ گلبرگ و پژمردگی گلبرگ‌ها) ارزیابی شد و در پایان بر حسب روز ثبت شد (۲۳).

وزن تر و خشک برگ

وزن تر برگ پس از برداشت به وسیله ترازوی دیجیتالی وزن شد. برای اندازه‌گیری وزن خشک، برگ‌های تر پس از وزن شدن، درون پاکت‌های کاغذی قرار گرفت و در آون در دمای ۷۲ درجه سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شد و پس از خشک شدن کامل به وسیله ترازوی دیجیتالی وزن شد.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-07-12]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.1.13.4]

کلسیم برگ

برای اندازه‌گیری کلسیم برگ ابتدا بافت گیاهی در کوره با دمای ۵۵۰ درجه سلسیوس قرار گرفت و پس از تولید خاکستر حدود ۵ تا ۱۰ میلی‌لیتر محلول کلریدریک اسید ۲ نرمال به آن افزوده شد و عصاره گیاه مورد نظر به‌دست آمد. مقدار ۱ میلی‌لیتر از عصاره‌ی تهیه شده در ارلن مایر ۵۰ میلی‌لیتری ریخته و به آن ۲۴ میلی‌لیتر آب یون‌زدایی شده افزوده شد و حجم کل محلول به ۲۵ میلی‌لیتر رسید. سپس به محلول، ۱ میلی‌لیتر سود ۴ نرمال و ۰/۰۲ گرم پودر موروکسید افزوده شد و تیتراسیون تا EDTA ۰/۰۲ نرمال با استفاده از بورت دیجیتال تا ظهور رنگ ارغوانی ادامه داشت (۱۹).

وزن تر نسبی گل

برای اندازه‌گیری وزن تر نسبی گل، پس از برداشت هر تیمار در روز اول به عنوان وزن تر پایه، روز صفر در نظر گرفته شد و تغییرها در روزهای بعد نسبت به این وزن سنجیده شد و به کمک ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ اندازه‌گیری و وزن تر نسبی گل بر حسب درصد (رابطه ۱) محاسبه شد (۱۲).

(رابطه ۱): $\text{Relative fresh weight} = (Wt / Wt_{=0}) \times 100$

در این رابطه Wt برابر با وزن ساقه گل در روزهای ۳، ۵، ۷ و $Wt_{=0}$ برابر با وزن همان ساقه در روز صفر است.

سبزینه برگ

برای بررسی سبزینه a، b و کل در ابتدا ۰/۵ گرم برگ تازه گیاه را در هاون چینی ریخته و سپس با کمک نیتروژن مایع خرد شد و ۲۰ میلی‌لیتر استن ۸۰٪ به نمونه افزوده شد و محلول به دست آمده با سرعت ۶۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ شد و جذب نوری در طول موج‌های ۶۶۳ و ۶۴۵ نانومتر به کمک دستگاه اسپکتروفتومتر مدل PG Instrument Ltd. T80 ساخت کشور انگلیس اندازه‌گیری شد (۴).

واکاوی آماری داده‌ها

واکاوی داده‌ها با کمک نرم‌افزار SAS (9.1) انجام شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی در سطح احتمال ۵٪ انجام شد.

نتایج

زمان گلدهی

نتیجه‌ها نشان داد اثر جیبرلیک اسید و ورمی‌کمپوست بر زمان گلدهی در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار بود. کمترین زمان گلدهی (۷۳ روز) مربوط به جیبرلیک اسید در غلظت ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر و ورمی‌کمپوست در سطح ۲۰٪ حجم گلدان بود و بیشترین زمان گلدهی مربوط به تیمار شاهد با میانگین ۸۵/۶۰ روز بود (جدول ۲).

قطر گل

نتیجه‌ها نشان داد اثر جیبرلیک اسید و ورمی‌کمپوست بر قطر گل در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. بیشترین قطر گل (۶۷/۴۰ میلی‌متر) مربوط به غلظت ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر جیبرلیک اسید و ورمی‌کمپوست در سطح ۲۰٪ حجم گلدان بود و کمترین قطر گل در تیمار شاهد (۴۱/۱۰ میلی‌متر) مشاهده شد (جدول ۲).

قطر دمگل

نتیجه‌ها نشان داد اثر جیبرلیک اسید و ورمی‌کمپوست بر قطر دمگل در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. بیشترین قطر دمگل (۴/۰۸ میلی‌متر) مربوط به غلظت ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر جیبرلیک اسید و ورمی‌کمپوست در سطح ۲۰٪ حجم گلدان بود و کمترین قطر دمگل در تیمار شاهد (۳/۲۵ میلی‌متر) وجود داشت (جدول ۲).

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-07-12]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.1.13.4]

جدول ۲- اثر ورمی‌کمپوست و جیبرلیک اسید بر برخی ویژگی‌های مورد بررسی در گل شاخه بریدنی نرگس شهلا .

Table 2. Effect of vermicompost and gibberellic acid on some characteristics studied in cut flower *Narcissus tazetta* L. cv. Shahla.

تیمارها Treatments		زمان گلدهی Flowering time (d)	قطر گل Flower diameter (mm)	قطر دمگل Pedicel diameter (mm)	سبزینه کل Total chlorophyll (mg g^{-1} FW)	سبزینه a Chlorophyll a (mg g^{-1} FW)	سبزینه b Chlorophyll b (mg g^{-1} FW)
Vermicompost (%)	Gibberellic acid (ppm)						
0	0	85.60^{f†}	41.10^{d}	3.25^{c}	0.46^{h}	0.37^{i}	0.09^{h}
	150	84.60^{f}	41.10^{d}	3.27^{c}	0.61^{g}	0.42^{h}	0.18^{g}
	300	84.30^{f}	41.20^{d}	3.32^{c}	0.88^{f}	0.50^{g}	0.37^{ef}
10%	0	82.30^{de}	41.15^{d}	3.33^{c}	0.89^{f}	0.59^{f}	0.30^{fg}
	150	80.60 ^{cde}	43.30^{d}	3.35^{c}	0.97^{fe}	0.59^{f}	0.38^{ef}
	300	80.30^{cde}	49.37^{c}	3.37^{bc}	1. 02de	0.62^{bc}	0.39^{ef}
15%	0	79.33^{cd}	52.80^{b}	3.54^{bc}	1.11^{d}	0.65^{e}	0.44^{de}
	150	78.66^{cd}	53.52^{b}	3.52^{bc}	1.28^{c}	0.70^{d}	0.58^{bc}
	300	77^{c}	53.30^{b}	3.50^{bc}	1.345^{c}	0.72^{d}	0.62^{c}
20%	0	76^{bc}	54^{b}	3.44^{bc}	1.48^{b}	0.75^{bc}	0.72^{c}
	150	74.33^{ab}	54.10^{b}	3.65^{b}	1.60^{b}	0.80^{b}	0.80^{b}
	300	73^{a}	67.40^{a}	4.08^{a}	1.921^{a}	0.88^{a}	1.03^{a}

†Means in each column with the same letters are not significantly different using Tukey Multiple Range Test at $P \leq 0.05$.

†میانگین‌هایی که در هر ستون دارای یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای توکی در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌داری ندارند.

سبزینه a، b و کل

نتیجه‌ها نشان داد اثر جیبرلیک اسید و ورمی‌کمپوست بر سبزینه a، b و کل در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. بیشترین مقدار سبزینه a، b و کل به ترتیب (۰/۸۸، ۱/۰۳ و ۱/۹۲ میلی‌گرم در گرم وزن تر برگ) مربوط به جیبرلیک اسید در غلظت ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر و ورمی‌کمپوست در سطح ۲۰٪ حجم گلدان و کمترین مقدار سبزینه a، b و کل مربوط به تیمار شاهد به ترتیب (۰/۳۷، ۰/۰۹ و ۰/۴۶ میلی‌گرم در گرم وزن تر برگ) بود (جدول ۲).

عمرگلجایی

نتیجه‌های مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد اثر جیبرلیک اسید و ورمی‌کمپوست بر ماندگاری گل شاخه بریدنی اختلاف معنی‌داری با شاهد در سطح احتمال ۱٪ داشت. اثر جیبرلیک اسید و ورمی‌کمپوست بر عمر گلجایی معنی‌دار نشد. مقایسه میانگین غلظت‌های مختلف جیبرلیک اسید نشان داد بیشترین عمر گلجایی گل شاخه بریدنی مربوط به غلظت ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر با میانگین ۱۱/۲۵ روز بود و کمترین عمر گلجایی گل شاخه بریدنی در تیمار شاهد با میانگین ۹/۷۲ روز به دست آمد. هم‌چنین مقایسه میانگین سطوح مختلف ورمی‌کمپوست نشان داد کمترین عمر گلجایی گل شاخه بریدنی مربوط به تیمار شاهد با میانگین ۸/۵۵ روز و بیشترین عمر گلجایی گل شاخه بریدنی مربوط به استفاده از ورمی‌کمپوست در سطح ۲۰٪ حجم گلدان با میانگین ۱۲/۲۲ روز بود (شکل ۱).

وزن تر و خشک برگ

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد اثر جیبرلیک اسید و ورمی‌کمپوست بر وزن تر برگ در سطح احتمال ۱٪ و بر وزن خشک برگ در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار بود. بیشترین مقدار وزن تر و خشک برگ به ترتیب با میانگین ۱۰ و ۰/۶۶ گرم مربوط به تیمار جیبرلیک اسید با غلظت ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر و ورمی‌کمپوست ۲۰٪ حجم گلدان و کمترین وزن تر و خشک برگ به ترتیب با میانگین ۲/۶۶ و ۰/۳۵ گرم مربوط به تیمار شاهد بود (جدول ۳).

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-07-12]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.1.13.4]

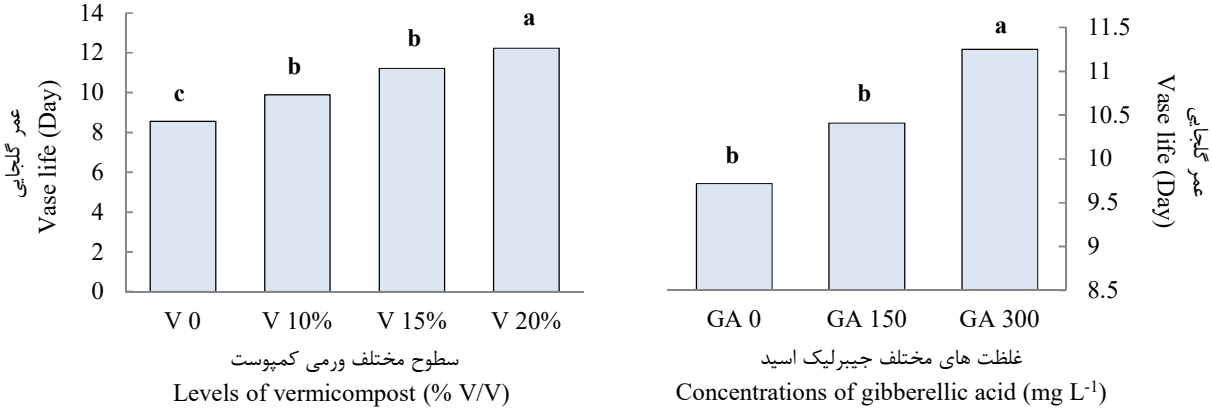

Fig. 1. Effect of concentrations of gibberellic acid and levels of vermicompost on vase life of cut flower *Narcissus tazetta* L. cv. Shahla. Means in each column with the same letters are not significantly different using Tukey Multiple Range Test at $P \leq 0.05$.

شکل ۱- اثر غلظت‌های جیبرلیک اسید و سطوح ورمی‌کمپوست بر عمر گلجایی گل بریدنی نرگس شهلا. میانگین‌هایی که در هر ستون دارای یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای توکی در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌داری ندارند.

کلسیم برگ

نتیجه‌ها نشان داد اثر جیبرلیک اسید و ورمی‌کمپوست بر کلسیم برگ در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. بیشترین میزان کلسیم برگ ۲/۷۱٪ بود که مربوط به جیبرلیک اسید در غلظت ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر و ورمی‌کمپوست در سطح ۲۰٪ حجم گلدان بود و کم‌ترین میزان کلسیم برگ مربوط به ورمی‌کمپوست ۱۰٪ حجم گلدان و جیبرلیک اسید صفر (شاهد) و نیز ورمی‌کمپوست ۱۰٪ حجم گلدان و جیبرلیک اسید ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر (۰/۶۰٪) بود (جدول ۳).

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرهای ورمی‌کمپوست و جیبرلیک اسید بر برخی ویژگی‌های مورد بررسی در گل بریدنی نرگس شهلا.

Table 3. Mean comparison effects of vermicompost and gibberellic acid on some characteristics studied in cut flower *Narcissus tazetta* L. cv. Shahla.

تیمارها Treatments		وزن تر برگ Leaf fresh weight (g)	وزن خشک برگ Leaf dry weight (g)	محتوای کلسیم برگ Leaf calcium content (%)	ماندگاری گلدانی گل Potted flower viability (d)	وزن تر نسبی گل Relative fresh weight of flower (%)		
Vermicompost (%)	Gibberellic acid (ppm)					روز سوم 3rd d	روز پنجم 5th d	روز هفتم 7th d
0	0	$2.66^{g\dagger}$	0.35^{e}	1.73^{C}	24^{g}	81.11^{b}	62.22^{b}	43.33^{b}
	150	4^{g}	0.35^{e}	0.86^{i}	26^{f}	83.33^{ab}	66.66^{ab}	50.0^{ab}
	300	6^{f}	0.36^{e}	0.93^{h}	27^{f}	84.92^{ab}	69.84^{ab}	54.76^{ab}
10%	0	7^{def}	0.36^{e}	0.60^{k}	28^{f}	83.33^{ab}	66.66^{ab}	50.0^{ab}
	150	6.66^{def}	0.38^{e}	1.32^{d}	28^{fe}	84.92^{ab}	69.84^{ab}	54.76^{ab}
	300	8^{bcd}	0.41^{de}	0.60^{k}	29^{de}	85.51^{a}	71.03^{ab}	56.54^{ab}
15%	0	6.33^{ef}	0.48^{bce}	0.66^{j}	29.66^{cde}	85.51^{a}	71.03^{ab}	56.54^{ab}
	150	7.33^{def}	0.46^{cde}	1.04^{e}	30^{cd}	84.98^{ab}	69.96^{ab}	54.94^{ab}
	300	9^{abc}	0.56^{abc}	0.94^{g}	31^{abc}	85.71^{a}	71.42^{ab}	57.14^{a}
20%	0	7.66^{cde}	0.57^{abc}	2.60^{b}	31^{abc}	86.62^{a}	71.03^{ab}	57.65^{a}
	150	9.3^{ab}	0.61^{ab}	1.06^{f}	31.66^{ab}	86.90^{a}	71.42^{a}	60.71^{a}
	300	10^{a}	0.66^{a}	2.71^{a}	32.66^{a}	87.50^{a}	73.81^{a}	62.50^{a}

†Means in each column with the same letters are not significantly different using Tukey Multiple Range Test at $P \leq 0.05$.

†میانگین‌هایی که در هر ستون دارای یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای توکی در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌داری ندارند.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-07-12]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.1.13.4]

ماندگاری گلدانی

نتیجه‌های واکاوی آماری داده‌ها نشان داد اثر جیبرلیک اسید و ورمی‌کمپوست بر ماندگاری گلدانی در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار بود. بیشترین ماندگاری گلدانی (۳۲/۶۶ روز) مربوط به جیبرلیک اسید در غلظت ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر و ورمی‌کمپوست ۲۰٪ حجم گلدان و کمترین ماندگاری گلدانی (۲۴ روز) مربوط به تیمار شاهد بود (جدول ۳).

وزن تر نسبی گل

نتیجه‌های بررسی آماری داده‌ها نشان داد اثر جیبرلیک اسید و ورمی‌کمپوست بر وزن تر نسبی گل در روزهای سوم و پنجم در سطح احتمال ۱٪ و در روز هفتم در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار شد. بیشترین وزن تر نسبی گل در روز سوم (۸۷/۵۰٪) مربوط به کاربرد ورمی‌کمپوست در سطح ۲۰٪ حجم گلدان و جیبرلیک اسید در غلظت ۳۰۰ میلی‌گرم بر لیتر و میانگین کمترین وزن تر نسبی گل (۸۱/۱۱٪) مربوط به تیمار شاهد بود (جدول ۳). بیشترین وزن تر نسبی گل در روز پنجم (۷۳/۸۱٪) مربوط به تیمار ورمی‌کمپوست در سطح ۲۰٪ حجم گلدان و جیبرلیک اسید در غلظت۳۰۰ میلی‌گرم بر لیتر و کمترین وزن تر نسبی گل (۶۲/۲۲٪) مربوط به تیمار شاهد بود (جدول ۳). در روز هفتم نیز، بیشترین وزن تر نسبی گل (۶۲/۵٪) مربوط به تیمار ورمی‌کمپوست در سطح ۲۰٪ حجم گلدان و جیبرلیک اسید در غلظت ۳۰۰ میلی‌گرم بر لیتر و کمترین وزن تر نسبی گل (۴۳/۳٪) مربوط به تیمار شاهد بود (جدول ۳).

بحث

این پژوهش با هدف بررسی استفاده از بستر کشت ارزان قیمت و سازگار با طبیعت و استفاده از هورمون جیبرلیک اسید برای بالا بردن کیفیت و عمر گلجایی و ماندگاری گلدانی گل نرگس انجام شد.

در خصوص زمان گلدهی، جیبرلیک اسید در بسیاری از فرایندهای فیزیولوژیک گیاه وارد شده و سبب افزایش تقسیم یاخته‌ای و بزرگ شدن یاخته، افزایش طول برگ، انگیزش گل، افزایش طول ساقه، گلدهی یکسان، افزایش نمو گل، کاهش زمان کاشت تا گلدهی و افزایش اندازه و شمار گل‌ها می‌شود. جیبرلین‌ها در بیشتر گل‌های سوخ‌وار می‌تواند گلدهی را سرعت بخشیده و از سقط جوانه گل پیشگیری کند (۹). این نتیجه‌ها با نتیجه پژوهش تیمار جیبرلیک اسید بر گل مریم[۱]که سبب تسریع در زمان گلدهی شد همخوانی دارد. ورمی‌کمپوست یک دوره طولانی بدون این که باعث فشردگی بستر کشت شود پایداری خود را حفظ کرده و عنصرهای غذایی را در دسترس گیاه قرار داده و سبب افزایش رشد، عملکرد، جوانه‌زنی، و کاهش چرخه زندگی گیاهان زینتی مانند کوکب، گل سرخ، مریم گلی، گل داودی و گل اطلسی شد که پژوهش حاضر با نتیجه این بررسی همسو می‌باشد (۹).

در خصوص قطر گل، جیبرلیک اسید سبب ساخت و افزایش فعالیت آنزیم‌های هیدرولیز منابع ذخیره‌ای سوخ می‌شود و می‌تواند قطر گل، دمگل و ساقه را افزایش دهد (۱۶). نتیجه‌های این پژوهش با پژوهش کاربرد جیبرلیک اسید در گل جعفری که به افزایش قطر گل منجر شد، همسو می‌باشد (۲۴). کاربرد ورمی‌کمپوست در گل سوسن سبب افزایش ویژگی‌های اندازه‌گیری شده از جمله قطر گل و عمر گلجایی شد. پژوهش حاضر با این پژوهش همسو می‌باشد (۲۰). ورمی‌کمپوست دارای ماده‌های شبه هورمونی از جمله اکسین، سیتوکینین و جیبرلین است که وجود این هورمون‌ها سبب افزایش رشد گیاه می‌شوند. ورمی‌کمپوست به اصلاح ویژگی‌های فیزیکی خاک از جمله بالا بردن ضریب حفظ رطوبت خاک کمک نموده و سبب دسترسی عنصرهای غذایی به شکل قابل جذب برای گیاه می‌شود (۶).

در خصوص قطر دمگل، جیبرلیک اسید با تجزیه قندهای پیچیده به قندهای ساده‌تر مانند هیدرولیز نشاسته به ساکارز و فروکتوز، سبب تقویت دیواره یاخته‌ای و افزایش ماده‌های هیدروکربنی شده که در نتیجه آن، ماده‌های محلول در دسترس یاخته‌های گیاهی افزایش می‌یابد (۲۲). ورمی‌کمپوست بدون اینکه سبب فشردگی بستر کشت شود، می‌تواند عنصرهای غذایی را برای مدت طولانی در اختیار گیاه قرار دهد، از این رو سبب افزایش رشد گیاه می‌شود (۱۳). نتیجه‌های بررسی حاضر با نتیجه‌های بهاءلو و همکاران (۶) که نشان دادند تیمار ورمی‌کمپوست سبب افزایش قطر دمگل در گل لیلا (لیزیانتوس)[۲] می‌شود، همخوانی دارد.

۱- *Polianthes tuberosa* L.

۲- *Eustoma grandiflorum*

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-07-12]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.1.13.4]

درخصوص سبزینه a، b و کل، جیبرلیک اسید با اثر مستقیم بر ساختار کلروپلاست و تحریک برخی آنزیم‌های مهم مانند آلفا آمیلاز موجب استحکام درونی کلروپلاست، افزایش نورساخت و پایداری سبزینه می‌شود (۱۷). اهمیت افزایش رنگیزه‌های نورساختی به دلیل نقش بسیار مهم آن‌ها در فرآیند نورساخت و تولید ماده‌های هیدروکربنی است که افزایش مقدار آن‌ها از راه افزایش جذب نور، سبب بالا رفتن کارایی نورساختی گیاه می‌شود. سبزینه‌های a و b نقش مهمی را در نورساخت به عهده دارند (۱). نشان داده شده است که استفاده از جیبرلیک اسید سبب کاهش کم‌سبزینگی برگی در برگ‌های سوسن و شیپوری می‌شود (۱۶). هم‌چنین، کاربرد کود ورمی‌کمپوست در گل سوسن باعث افزایش سبزینه‌های a و b شد که نتیجه‌های این پژوهش با آن همخوانی دارد (۲۰). پژوهشگران نشان دادند که استفاده از جیبرلیک اسید سبب افزایش مقدار سبزینه کل در گل جعفری شد که نتیجه‌های ما با این پژوهش همسو می‌باشد (۱۷). افزایش مقدار سبزینه در گیاهان به افزایش جذب عنصرهای غذایی در ورمی‌کمپوست نسبت داده شده است. مصرف مقدار مناسب ورمی‌کمپوست از راه بهبود فعالیت‌های میکروبی خاک و تولید تنظیم کننده‌های رشد گیاه توسط این موجودات و نیز افزایش جذب عنصرهای غذایی، سبب افزایش میزان نورساخت و سبزینه گیاه شده است (۶).

در خصوص عمر گلجایی، استفاده از جیبرلیک اسید بر گل بریدنی نرگس سبب افزایش عمر گلجایی شد. عمر پس از برداشت گل از شاخص‌های اساسی برای ارزیابی کیفیت گل‌ها می‌باشد جیبرلیک اسید با به تاخیر انداختن اوج تنفسی در افزایش عمر گلجایی موثر است (۱۹). هم‌چنین، استفاده از ورمی‌کمپوست به دلیل دارا بودن عنصرهای غذایی و تولید تنظیم کننده‌های رشد گیاهی در گل سوسن باعث افزایش عمر گلجایی شده است که نتیجه‌های ما با این پژوهش همسو می‌باشد (۲۰).

در خصوص وزن تر و خشک برگ، پژوهشگران گزارش کردند اثر تیمار جیبرلیک اسید بر گل نرگس باعث افزایش وزن تر و خشک در این گیاه شد (۱۹). هم‌چنین، پژوهشگران گزارش کردند اثر ورمی‌کمپوست بر گیاه زینتی باعث افزایش وزن تر ساقه و برگ و نیز وزن خشک ساقه و برگ شد که به دلیل وجود ریزانداموارهها و عنصرهای غذایی ورمی‌کمپوست است (۹).

در خصوص کلسیم برگ، گزارش‌های پیشین روی زنبق نشان می‌دهد با افزایش غلظت جیبرلیک اسید، تقسیم یاخته‌ای و رشد گیاه به شدت افزایش یافت و با افزایش طول و شمار شاخساره بر میزان ترکیب‌های کلسیمی به کار رفته در ساختار اسکلتی گیاه افزوده شد و بر مقدار کلسیم گیاه اثر گذار بود (۱۱). بین عنصرهای پرمصرف، کلسیم به دلیل نقشی که در ساختمان دیواره یاخته‌ای ایفا می‌کند، دارای جایگاه ویژه‌ای در افزایش ماندگاری پس از برداشت گل‌های بریدنی است و نیز سبب بهبود فاکتورهای کیفی گیاهان زینتی، استحکام ساقه و جلوگیری از خمیدگی ساقه گل می‌شود (۹). ورمی‌کمپوست به دلیل افزایش فراهمی عنصرهای غذایی، سبب افزایش غلظت عنصرهای نیتروژن، فسفر، پتاسیم و کلسیم در اندام هوایی گیاه می‌شود. بنابراین، با افزایش دسترسی گیاه به عنصرهای غذایی به افزایش رشد گیاه منجر می‌شود (۵). در پژوهشی که روی دو گیاه زینتی پامچال[۲] و بنفشه[۲] در سطح تجاری انجام شد با افزایش سطح ورمی‌کمپوست تا ۲۰٪ حجم گلدان، مقادیر نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم برگ به طور معنی‌داری افزایش یافت (۱۸).

درخصوص ماندگاری گلدانی، اثر جیبرلیک اسید در به تأخیر انداختن پیری گل به سبب اسیدی کردن شیره یاخته‌ای گیاه است. در واقع افزایش هدایت الکتریکی و قلیایی شدن شیره یاخته‌ای موجب تجزیه پروتئین‌ها و انباشت آمونیوم در حاشیه گلبرگ‌ها می‌شود که عاملی مهم و اثر گذار در سرعت دادن به پیری گل است. جیبرلیک اسید با کاهش pH شیره یاخته از تجزیه پروتئین‌ها و به هم ریختگی غشا یاخته و پژمردگی گلبرگ‌ها جلوگیری می‌نماید (۲۴). در پژوهشی، تیمار گل نرگس با جیبرلیک اسید سبب جلوگیری از تولید اتیلن شد، به عبارتی جیبرلیک اسید از فعالیت آنزیم ای سی سی سینتاز[۳] و تبدیل ۱-آمینو سیکلوپروپان ۱-کربوکسیلات[۴] به اتیلن جلوگیری کرده و در نتیجه از پیری یا ریزش القا شده توسط اتیلن پیشگیری نمود (۲۶). تیمار جیبرلیک اسید عمر گلدانی گل جعفری را ۷/۳۸ روز افزایش داد (۲۵). پژوهش‌های دیگر نشان داد تیمار ورمی‌کمپوست در آمیخته گلدانی گل پامچال و بنفشه سبب افزایش کیفیت گلدانی و عمر گلدانی این گیاهان شد که

۴- 1-Amino-cyclopropan-1-carboxilic acid ۳- ACC sintahase ۲- *Viola×wittrockian* ۲- *Primula acaulis*

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-07-12]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.1.13.4]

نتیجه‌های پژوهش حاضر با یافته‌ای این پژوهشگران همخوانی دارد. تغذیه مناسب می‌تواند دلیل دیگری بر افزایش ماندگاری گل روی بوته باشد (۱۸).

درخصوص وزن تر نسبی، یکی از عامل‌های مهم در تعیین کیفیت گل‌ها، وزن تازه آن‌ها است. نتیجه‌های پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد که جیبرلیک اسید موجب ساخته شدن و فعالیت آنزیم‌های هیدرولیز منابع ذخیره‌ای گیاه می‌شود به طوری که در اثر هیدرولیز نشاسته، میزان قند ساقه افزایش یافته و سبب جذب بیشتر آب می‌شود و با جذب بیشتر آب، آماس یاخته و شادابی گلبرگ‌ها افزایش خواهد یافت و در نتیجه وزن تر نسبی گل زیاد می‌شود (۲۶). کاربرد جیبرلیک اسید روی گل زنبق سبب افزایش معنی‌دار وزن تر نسبی گیاه شد که نتیجه‌های پژوهش حاضر با آن همخوانی دارد (۱۱). بررسی‌های صورت گرفته نشان می‌دهد که ورمی‌کمپوست به دلیل ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی، میکروبی و زیستی خود و نیز تنظیم pH، سبب افزایش معنی‌دار ظرفیت نگهداری آب در گیاه اطلسی[۳]شد که پژوهش حاضر با آن همسو می‌باشد (۱۰).

نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که اثر غلظت‌های مختلف جیبرلیک اسید و ورمی‌کمپوست سبب بهبود رشد، وزن تر نسبی گل، عمرگلجایی و ماندگاری گلدانی، افزایش قطر گل و دمگل، وزن تر و خشک برگ، سبزینه و کلسیم برگ و نیز کاهش زمان گلدهی شد. با توجه به نتیجه‌های به‌دست آمده به نظر می‌رسد جیبرلیک اسید و ورمی‌کمپوست به‌دلیل نداشتن مشکلات زیست‌محیطی و کوتاه کردن فاصله زمانی بین کشت سوخ تا زمان گلدهی، برای کشت این گیاه قابل پیشنهاد باشند. از سوی دیگر، ورمی‌کمپوست به‌دلیل اثرهای مثبت در اصلاح ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک موجب افزایش کلسیم موجود در گیاه و بالا رفتن عمر گلجایی شد.

منابع

References

1. Abdullah, A.T., M.S. Hanafy, E.O. EL-Ghawwas. and Z.H. Ali. 2012. Effect of compost and some biofertilizers on growth, yield, essential oil productivity and chemical composition of *Rosmarinus officinalis* L. plants. J. Hort. Sci. Ornamen. Plants, 4(2): 201-214.
2. Alvarez, J.M., C. Pasian. R. La. R. López. and M. Fernández. 2017. Vermicompost and biochar as substitutes of growing media in ornamental-plant production. J. Appl. Hort. 19(3): 205-214.
3. Arguello, J.A., A. Ledesma, S.B. Nunez, C.H. Rodriguez and M.D.D. Goldfarb. 2006. Vermicompost effects on bulbing dynamics, nonstructural carbohydrate content, yield and quality of *Rosado paraguayo* garlic bulbs. Hort. Sci. 41(3): 589-592.
4. Arnon, D.T. 1967. Copper enzymes in isolation chloroplast phenoloxidase in *Beta vulgaris*. Plant Physiol. 24: 1-15.
5. Bachman, C. R. and J. D. Metzger. 2008. Growth of bedding plants in commercial potting substrate amended with vermicompost. Biores. Technol. 99: 3155-3161.
6. Bahaloo, Z., Reezi, S., Rabiei, G. and Saeedi, K. 2018. The positive effects of vermicompost and humic acid on quantitative and qualitative traits of lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) after transplanting. J. Sci. Technol. Greenhouse Culture. 8(4): 17-25. (In Persian)
7. Bailey, L. H. and E. Z. Bailey. 1976. *Narcissus*, pp. 754-75. In Hortous Third: A Concise Dictionary of Plants Cultivated in the United States and Canada. Macmillan, New York.
8. Chang, S., C. Tsang and S. Wen. 2006. Gibberellins in relation to flowering in *Polianthes tuberosa* L. Physiol. Plant. 112(6): 429-432.
9. Edrisi, B. and S. Mirzaei. 2017. An investigation into the effect of gibberellic acid and storage temperature on vegetative and reproductive characteristics of tuberose (*Polianthes tuberosa* L.). J. Ornamen. Plants, *7*(2): 137-146.
10. Goldani, M. and M. Kamali. 2016. Evaluation of culture media including vermicompost, compost and manure under drought stress in iranian petunia (*Petunia* hybrida). J. Plant Productions (Agron., Breeding and Hort.). 39(3): 91-100. (In Persian)
11. Hassanpour Asil, M., S. Mortazavi, A. Hatamzadeh and M. Ghasemnezhad 2012. Effects of gibberellic acid and calcium on reducing growth period of iris (*Iris holandica* var. *Blue Magic*) in greenhouse and extension of its cut flower life. J. Sci. Technol. Greenhouse Culture. 3(1): 63-72. (In Persian)
12. He, S., D.C. Joyce and D.E. Irving. 2006. Competition for water between inflorescences and leaves in cut flowering stems of *Grevillea* 'Crimson Yul-lo'. J. Hort. Sci. Biotech. 81:891-897.

۳- *Petunia spp*

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-07-12]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.1.13.4]

13. Heydari, H. and A. Salehi. 2017. Effect of vermicompost on morphophysiological characteristics of different ecotype's of *Stachys pilifera* L. in greenhouse. J. Crop. Improv. 19(1): 15-30. (In Persian)
14. Hidlago, P. R., F.B. Matta. and R.L. Harkess. 2007. Physical and chemical properties of substrates containing earthworm castings and effects on marigold growth. J. Horti. Sci. 41:1474-1476.
15. Huang, K. and H. Xia. 2018. Role of earthworms mucus in vermicomposting system: Biodegradation tests based on humification and microbial activity. Sci. Environ. 610: 703-708.
16. Janowska, B. and R. Andrzejak. 2010. Effect of gibberellic acid spraying and soaking of rhizomes on the growth and flowering of Calla Lily (*Zantedeschia spreng*). Acta Agrobot. 63(2): 155-160.
17. Kumar, R., M. Ram. and G. S. Gaur. 2010. Effect of GA_3 and ethrel on growth and flowering of African marigold cv. Pusa Narangi Gainda. Indian J. Hort. 67: 362-366.
18. Lazcano, C. and J. Dominguez. 2010. Effects of vermicompost as a potting amendment of two commercially-grown ornamental plant species. Span J. Agr. Res. 8(4): 1260-1270.
19. Mashahiri, Y. and M. Hassanpour Asil. 2018. Effects of gibberellic acid and humic acid on some growth characters of Daffodil (*Narcissus jonquilla* cv. German). Iran. J. Hort. Sci. 48(4): 875-886. (In Persian)
20. Nourian, N., I. Rohollahi, and M. Karimi. 2018. Evaluation of organic fertilizer from water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) as substrate for *Lilium* sp. Iran. J. Hort. Sci. Technol. 19(3): 267-276. (In Persian)
21. Rakesh. J., S. Jaswinder and P.V. Adarsh. 2015. Vermicompost as an effective organic fertilizer and biocontrol agent: effect on growth, yield and quality of plants. Rev. Environ. Sci. Bio. Technol. 14(1): 137-159.
22. Rani, p. and p. Singh. 2013. Impact of gibberellic acid pre-treatment on growth and flowering of tuberose (*Polianthes tuberosa* L.) cv. Prajval. J. Trop. Plant Physiol. 5: 33-41.
23. Salehi, L., M. Chehrazi, F. Sedighi Dehkordi, and A. Moezzi. 2018. The effect of organic (humi potas) and chemical potassium fertilizer (potassium sulfate) on growth indices of stockflower (*Matthiola incana* var. *annua*). Iran. J. Hort. Sci. Technol. 19(2): 201-212. (In Persian)
24. Sarkar, M. A. H., M. I. Hossain. F. M. J Uddin. and M. D. Sarkar. 2014. Vegetative floral and yield attributes of gladiolus in response to gibberellic acid and corm size. Sci. Agr. 7(3): 142-146.
25. Sarkar, D., B. K. Saud. P. Mahanta. P. Kalita. B. Neog. and M. C. Talukdar. 2018. Response of pinching and gibberellic acid on growth and physiological characteristics of african marigold. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. 7(3): 1666-1672.
26. Singh, A., J. Kumar. and P. Kumar. 2008. Effect of plant growth regulators and sucrose on postharvest physiology, membrane stability and longevity of cut spikes of Gladiolus. J. Plant Growth Regul. 51: 221-229.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-07-12]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.1.13.4]

Iranian Journal of Horticultural Science and Technology 22 (1): 55 - 64 (2021)
Research article

Effect of Application of Gibberellic Acid and Vermicompost on Some Morphological and Biochemical Characteristics of Daffodil Flower (*Narcissus tazetta* L.)

N. Kh. Jokar and M. Hassanpour Asil[1*]

In order to evaluate the effects of different concentrations of gibberellic acid and vermicompost on some morphological and biochemical characteristics of daffodil (*Narcissus tazetta* L.) an experiment was conducted as factorial based on completely randomized design in greenhouse conditions. The first factor was vermicompost at 4 levels: 0 (control), 10%, 15% and 20% V/V. The second factor was gibberellic acid applied at 3 concentrations: 0 (control), 150 and 300 mg L^{-1} by soaking bulbs for 48 hours. The results showed that compared to the control, the effect of gibberellic acid and vermicompost decreased the time of flowering by 12.66 days, though increased flower pedicel and diameter by 26.3 and 0.83 mm, respectively and flower longevity by 8.66 day. Also, leaf fresh and dry weight increased by 7.33 and 0.31 g, respectively, leaf calcium 0.98%, flower relative fresh weight on days 3rd, 5th, and 7th by 6.39%, 7.59% and 19.17% respectively. Chlorophyll a, b and total also increased by 0.51, 0.94 and 1.46 mg g^{-1} FW respectively. In general, it can be stated that the simultaneous application of gibberellic acid and vermicompost was effective in improving all measured traits of *Narcissus tazetta*. Vermicompost 20% V/V and gibberellic acid 300 mg L^{-1} showed the best results.

Keywords: Flowering time, Growth regulator, Leaf calcium, Vase life.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-07-12]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.1.13.4]

1. Former M.Sc. Student and Professor, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.
* Corresponding author, Email: hassanpurm@guilan.ac.ir