تاثیر ورمی کمپوست و هیومیک اسید بر برخی ویژگی‌های رشدی گل فریزیا (*Freesia refracta*)

معظم حسن پور اصیل[۱] و سید محمدرضا مجد تیموری[۲*]

[۱ و ۲]- به ترتیب استاد و دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت

*نویسنده مسئول: majdteymouri.mohammad@gmail.com

چکیده

به‌منظور بررسی اثرات ورمی کمپوست و هیومیک اسید بر برخی صفات رشدی گل فریزیا *Freesia refracta* آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی طراحی شد این آزمایش دارای سه سطح ورمی کمپوست شامل صفر، ۱۰ و ۲۰ درصد حجمی بستر کشت و هیومیک اسید در سه سطح صفر، ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر می‌باشد که در زمان ۵ یا ۶ برگی روی گیاهان اسپری شد. آزمایش در شرایط گلخانه‌ای انجام شد و بستر کشت حاوی مخلوط مساوی از پرلیت و کوکوپیت (۱:۱) بود. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده استفاده از ورمی کمپوست در هر دو سطح ۱۰ و ۲۰ درصد حجمی بستر کشت باعث افزایش قطر ساقه گل‌دهنده به ترتیب با میانگین‌های ۳/۹۱ و ۴/۱۳ میلی‌متر شد. استفاده هم‌زمان ورمی کمپوست در سطح ۲۰ درصد حجمی بستر گلدان به همراه ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید باعث افزایش طول برگ فریزیا و طول ساقه گل‌دهنده، به ترتیب با میانگین‌های ۵۰/۳۳ و ۵۱ سانتی‌متر شد. استفاده از هیومیک اسید به‌تنهایی در سطح ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر افزایش قطر ساقه گل‌دهنده با میانگین ۴ میلی‌متر را در پی داشت. در سطح ۲۰ درصد حجمی گلدان ورمی کمپوست، تعداد گلچه با میانگین ۸/۴۴ عدد، افزایش تعداد مشاهده شد. هیومیک اسید به علت داشتن خاصیت هورمون رشد، در هر دو سطح ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر تعداد گلچه را با میانگین ۸/۱۱ و ۸/۵۵ عدد افزایش داد.

کلمات کلیدی: تعداد گلچه، طول برگ، طول ساقه گل‌دهنده، قطر ساقه گل‌دهنده.

مقدمه

فریزیا از جنس Freesia، از تیره Iridaceae و زیر تیره Ixioideae است. گل‌آذین فریزیا گرزن بوده و ساقه گل‌دهنده درست زیر گل‌آذین خم می‌شود، ساقه گل‌دهنده از بین برگ‌های نیزه مانند بیرون می‌آید، گل فریزیا ازلحاظ تجاری به علت تولید اسانس معطر حائز اهمیت می‌باشد (Wang, 2007). امروزه متخصصان با توسعه روش‌های جدید برای آسیب کمتر به محیط‌زیست، کارایی بیشتر و همچنین برای فراهم کردن مواد غذایی به استفاده و بهره‌برداری بیشتر از کودهای آلی مخصوصاً کودهای زیستی از بقایای گیاهی و حیوانی روی آورده‌اند. ورمی کمپوست ازجمله این کودهای آلی می‌باشد که عناصر موردنیاز گیاه را فراهم می‌کند، همچنین باعث بهبود در رشد و عملکرد گیاه می‌شود (Altieri *et al*., 2017). یکی دیگر از کودهای آلی باارزش هیومیک اسید می‌باشد که در حاصلخیزی خاک، شیمی خاک و فیزیولوژی گیاه تاثیر دارد (Nikbakht *et al*., 2008). از تأثیرات دیگر هیومیک اسید می‌توان به افزایش قطر ساقه، سطح برگ، عمر گلجای و ارتفاع گیاه نیز اشاره کرد (Ghasemi *et al*., 2012).

مواد و روش‌ها

این تحقیق در پاییز سال ۹۹ در گلخانه پژوهشی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان انجام شد. بعد از تهیه کورم‌ها از شرکت ساعی گل تهران، کورم‌ها را وزن کرده و میانگین وزن کورم‌ها ۱۰ گرم به دست آمد. پوشش بیرونی کورم‌ها حذف گردید و سپس کورم‌ها در قارچ‌کش بنومیل با غلظت یک گرم در هزار میلی‌لیتر آب به مدت ۳۰ دقیقه گندزدایی شدند سپس بستر کشت با ترکیب مساوی از کوکوپیت و پرلیت در گلدان‌هایی با قطر ۱۶ سانتی‌متر کشت شدند. تیمار ورمی کمپوست در سه سطح صفر،۱۰ و ۲۰ درصد حجم بستر گلدان با بستر کشت مخلوط شد و سپس کورم‌ها کشت شدند. به‌منظور تهیه هیومیک اسید در سه سطح صفر،۱۵۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر به ترتیب ۰/۱۵ و ۰/۳۰ گرم پودر هیومیک اسید که با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۰۱ وزن شد

را با یک لیتر آب مقطر مخلوط کرده و برای حل شدن بهتر از چند قطره سود (NaOH) استفاده شد. در مرحله ۶-۵ برگی و بعد از ظهور ساقه گل‌دهنده به‌صورت هفتگی تا زمان باز شدن اولین غنچه (۶ مرتبه) با دقت روی گیاهان اسپری گردید (Klucakova and Pavlikova, 2017). آبیاری در ابتدا برای جلوگیری از پوسیدگی کورم‌ها به‌صورت دستی و با مشاهده خشک شدن سطح خاک ۲۰۰ میلی‌لیتر به هر گلدان داده شد و پس از استقرار گیاهان و رشد آن‌ها، میزان آبیاری به ۴۰۰ میلی‌لیتر به هر گلدان افزایش یافت. برای تغذیه گیاهان از کود NPK با نسبت ۲۰-۲۰-۲۰ به میزان ۲/۵ گرم در ۱/۵ لیتر آب حل شد و ۲۰۰ میلی‌لیتر به هر گلدان داده شد (Wang, 2007). شدت نور گلخانه ۲۵۰ میکرومول بر مترمربع بر ثانیه بود و برای تأمین نور موردنیاز از ۴ عدد لامپ سدیمی فشارقوی بافاصله یک متری از گیاهان استفاده شد و به‌صورت ۱۲ ساعت روشنایی از ۷ صبح الی ۷ عصر اعمال شد. رطوبت نسبی گلخانه ۵±۷۰ درصد بود.میانگین دمای گلخانه در ۹ هفته اول کشت ۲±۱۶ درجه سانتی‌گراد در روز و ۲±۱۲ درجه سانتی‌گراد در شب و بعدازآن دمای روز ۲۰ درجه سانتی‌گراد و دمای شب ۱۵ درجه سانتی‌گراد بود. با تکمیل شدن رشد رویشی اندازه‌گیری صفات آغاز گردید. قطر ساقه گل‌دهنده توسط کولیس دیجیتال اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری طول برگ از خط‌کش استفاده شد و برحسب سانتی‌متر بیان گردید. تعداد گلچه توسط شمارش روی هر گل‌آذین انجام شد. طول ساقه گل‌دهنده گیاه از سطح بستر تا قسمت آغازین گل‌آذین توسط متر اندازه گرفته شد و برحسب سانتی‌متر گزارش گردید. طول گل‌آذین توسط خط‌کش برحسب سانتی‌متر و با اندازه‌گیری از اولین گلچه تا انتهای آخرین گلچه انجام شد. این پژوهش به‌صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۹ تیمار و ۳ تکرار و در هر تکرار ۳ گلدان، درمجموع ۸۱ واحد آزمایشی کشت شد. تجزیه واریانس با نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین با آزمون LSD در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

قطر ساقه گل‌دهنده: نتایج تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۱) نشان داد که قطر ساقه گل‌دهنده در اثر استفاده از ورمی کمپوست و هیومیک اسید در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری داشت. بررسی مقایسه میانگین داده‌ها (جدول ۲) نشان داد که اثر اصلی ورمی کمپوست در سطح ۱۰ و ۲۰ درصد حجمی بستر گلدان می‌تواند باعث افزایش قطر ساقه گل‌دهنده شود، به این صورت که در سطح ۲۰ درصد، بیشترین میزان قطر ساقه گل‌دهنده با ۴/۱۳ میلی‌متر و در سطح صفر درصد با میزان ۲/۸۱ میلی‌متر مشاهده گردید. همچنین با توجه به مقایسه میانگین داده‌ها در اثر اصلی هیومیک اسید (جدول ۲) نشان داد که در تمام سطوح، استفاده از هیومیک اسید باعث افزایش قطر ساقه گل‌دهنده شد، بیشترین میزان افزایش قطر در سطح ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر با میزان ۴ میلی‌متر مشاهده شد. در پژوهشی مشخص شد که با به کار بردن ورمی کمپوست به علت داشتن خاصیت شبه هورمونی، قطر ساقه گل‌دهنده در گل اطلسی افزایش یافت که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد (حمید پور و همکاران، ۱۳۹۲). همچنین به کار بردن هیومیک اسید می‌تواند باعث افزایش جذب عناصر موردنیاز گیاه شود و سبب بهبود صفات مورفولوژیک گردد (اله وردی زاده و نظری دلجو، ۱۳۹۳) این اثر با نتیجه این آزمایش مطابقت دارد.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس اثر تیمار های ورمی کمپوست و هیومیک اسید بر برخی شاخص های رشد گل فریزیا

منابع تغییرات	df	میانگین مربعات				
		قطر ساقه گل‌دهنده	طول برگ	تعداد گلچه	طول ساقه گل-دهنده	طول گل‌آذین
ورمی کمپوست	۲	**۴/۴۹	**۲۴۲/۹۲	*۲/۲۵	*۱۳۴/۷۷	^{ns}۱/۳۳
هیومیک اسید	۲	**۱/۱۷	**۱۱۳/۳۷	*۴/۱۴	^{ns}۴۴/۳۳	*۳/۶۹
ورمی کمپوست × هیومیک اسید	۴	^{ns}۰/۰۹	*۲۰/۸۱	^{ns}۱/۰۳	*۷۲/۱۱	*۲/۲۷
خطا	۱۸	۰/۰۶	۵/۸۱	۰/۵۵	۳۱/۱۸	۰/۸۸
ضریب تغییرات (٪)	–	۷/۰۵	۵/۵۳	۹/۳۶	۱۳/۸۴	۱۲/۷۵

^{ns}، * و ** به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد.

جدول ۲- نتایج مقایسات میانگین اثرات ساده ورمی کمپوست و هیومیک اسید بر صفات مورد بررسی در گل فریزیا

تیمار	قطر ساقه گل‌دهنده (میلی‌متر)	تعداد گلچه (عدد)
ورمی کمپوست (درصد حجمی)		
۰ (شاهد)	b*۲/۸۱	ab۸
۱۰	a۳/۹۱	b۷/۴۴
۲۰	a۴/۱۳	a۸/۴۴
هیومیک اسید (میلی‌گرم بر لیتر)		
۰ (شاهد)	c۳/۲۸	b۷/۲۲
۱۵۰	b۳/۵۶	a۸/۱۱
۳۰۰	a۴	a۸/۵۵

* حروف مشابه بر پایه آزمون LSD نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد هستند.

طول برگ: در جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) اثر اصلی ورمی کمپوست و هیومیک اسید در سطح یک درصد، اختلاف معنی‌داری در طول برگ مشاهده شد و همچنین اثر متقابل ورمی کمپوست در هیومیک اسید نیز در سطح احتمال ۵٪ دارای اختلاف معنی دار گردید. طبق مقایسه میانگین اثر های متقابل این دو تیمار (جدول ۳) اثر متقابل ورمی کمپوست در سطح ۲۰ درصد حجمی بستر گلدان به همراه هیومیک اسید با سطح ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر با اندازه ۵۰/۳۳ سانتی‌متر بیشترین طول برگ بود که اثر معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد نشان داد. در تحقیقات پیشین نیز اشاره شده که استفاده هم‌زمان ورمی کمپوست و هیومیک اسید به علت دارا بودن خاصیت شبه هورمونی و افزایش کارایی عناصر مفید برای گیاه، باعث بهبود خصوصیات مورفولوژیک گیاه شد که با نتیجه این آزمایش همخوانی دارد (Turan *et al*.,2011).

تعداد گلچه: طبق جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) تعداد گلچه در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌داری در اثر اصلی ورمی کمپوست و در اثر اصلی هیومیک اسید نشان داد. در مقایسه میانگین بین داده‌های اثر اصلی وررمی کمپوست (جدول ۲) میانگین بیشترین تعداد گلچه در سطح ۲۰ درصد حجمی بستر گلدانورمی کمپوست با تعداد ۸/۴۴ عدد، ثبت شد. در اثر اصلی هیومیک اسید و مقایسه میانگین داده‌های این تیمار (جدول ۲) نشان داد استفاده از هیومیک اسید باعث افزایش میانگین داده‌های تعداد گلچه در سطوح ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر نسبت به شاهد گردید ولی تفاوت معنی‌داری بین میانگین داده‌های سطوح ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر، در سطح یک درصد مشاهده نشد. اضافه کردن ورمی کمپوست به بستر قبل از کشت به فعالیت و افزایش جمعیت موجودات ریز مغذی در خاک کمک کرده و این ریز موجودات در جذب عناصر مفید بوده و سبب افزایش عملکرد گل می‌شود (اله وردی زاده و نظری دلجو، ۱۳۹۳) در این آزمایش مشاهده شد با اضافه کردن ورمی کمپوست به بستر کشت به میزان ۲۰ درصد حجم بستر گلدانگلدان تعداد گلچه افزایش یافت. همچنین هیومیک اسید با دارا بودن متابولیت های فعال بیولوژیکی می‌تواند به عنوان تنظیم کننده‌های رشد ایفای نقش کند و تاثیر مثبتی در افزایش عملکرد گل بشود و این اثر هم در این آزمایش مشاهده گردید(حسینی درویشانی و چمنی، ۱۳۹۲).

جدول ۳- نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمارهای ورمی کمپوست و هیومیک اسید بر صفات مورد بررسی در گل فریزیا

تیمار	طول برگ (سانتی‌متر)	طول ساقه گل‌دهنده (سانتی‌متر)	طول گل‌آذین (سانتی‌متر)
ورمی کمپوست ۰ × هیومیک اسید ۰(شاهد)	۳۰/۳۳^{j}	۳۶^{de}	۶/۶۶^{c}
ورمی کمپوست ۰ × هیومیک اسید ۱۵۰	۴۱/۳۳^{hi}	۳۸/۳۳^{ce}	۶/۸۳^{c}
ورمی کمپوست ۰ × هیومیک اسید ۳۰۰	۴۱/۶۶^{fgi}	۳۷/۳۳^{ce}	۸a^{c}
ورمی کمپوست ۱۰ × هیومیک اسید ۰	۴۳/۳۳^{degi}	۳۸/۶۶^{ce}	۶/۶۷^{c}
ورمی کمپوست ۱۰ × هیومیک اسید ۱۵۰	۴۵/۶۶^{ce}	۴۴/۳۳^{ac}	۸a^{c}
ورمی کمپوست ۱۰ × هیومیک اسید ۳۰۰	۴۶/۶۶^{bce}	۳۴/۳۳^{e}	۶/۸۳^{c}
ورمی کمپوست ۲۰ × هیومیک اسید ۰	۴۵^{ceg}	۳۹^{bce}	۷^{c}
ورمی کمپوست ۲۰ × هیومیک اسید ۱۵۰	۴۸^{ac}	۴۴^{ac}	۷/۱۶^{bc}
ورمی کمپوست ۲۰ × هیومیک اسید ۳۰۰	۵۰/۳۳^{a}	۵۱^{a}	۹/۳۳^{a}

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشترک بر پایه آمون LSD در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.

طول ساقه گل‌دهنده: با مشاهده نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) معنی‌دار شدن اثر اصلی ورمی کمپوست و اثر متقابل ورمی کمپوست و هیومیک اسید در سطح ۵٪ مشاهده می‌شود. همچنین اثر متقابل ورمی کمپوست و هیومیک اسید در جدول شماره ۳ نشان می‌دهد که با توجه به بررسی میانگین داده‌ها، استفاده هم‌زمان ورمی کمپوست و هیومیک اسید به ترتیب با سطوح ۲۰ درصد حجمی بستر گلدانو ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر، بلندترین ساقه گل‌دهنده با ارتفاع ۵۱ سانتی‌متر و کوتاه‌ترین ساقه گل‌دهنده با ارتفاع ۳۴/۳۳ سانتی‌متر مربوط به اثر متقابل ورمی کمپوست ۱۰ درصد و هیومیک اسید ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر بودند. طبق نتایج تحقیقات انجام شده بر اثر متقابل ورمی کمپوست و هیومیک اسید می‌توان به آزاد سازی هورمون های اکسین و جیبرلیک اسید و افزایش رشد ریشه توسط ورمی کمپوست اشاره کرد و به علت استفاده هم‌زمان هیومیک اسید، میزان جذب توسط ریشه افزایش می‌یابد و در نتیجه باعث افزایش رشد ونمو گیاه می‌شود (فیاضی و همکاران، ۱۳۹۵) که در این آزمایش هم افزایش رشد و نمو گیاه مشاهده شد.

طول گل‌آذین: در جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) مشاهده شد که اختلاف معنی‌داری در اثر متقابل ورمی کمپوست و هیومیک اسید در سطح ۵ درصد وجود دارد. همچنین در مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمارهای ورمی‌کمپوست و هیومیک اسید (جدول ۳) می‌توان مشاهده کرد که اثر متقابل در سطح ۲۰ درصد ورمی کمپوست و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید با میزان ۹/۳۳ سانتی‌متر، بیشترین طول گل‌آذین و تیمار شاهد با میزان ۶/۶۶ سانتی‌متر، کمترین طول گل‌آذین را داشتند. نتایج گذشته نشان داد که به کار بردن ورمی کمپوست باعث افزایش مواد هورمونی مانند اکسین می‌شود و به همراه ورمی کمپوست به کار بردن هیومیک اسید می‌تواند فعالیت IAA اکسیداز را کاهش بدهد به همین علت اکسین درون گیاه افزایش یافته و سبب افزایش طول اندام‌های گیاهی می‌شود که با نتایج حاضر همسو می‌باشد (طالبی و همکاران، ۱۳۹۵).

منابع:

اله وردی زاده ن. و نظری دلجو، م.ج. ۱۳۹۳. تاثیر اسید هیومیک بر شاخص‌های فیزیومرفولوژیک، جذب عناصر غذایی و دوام پس از برداشت گل شاخه بریده همیشه بهار (*Calendula officinalis* cv. Crysantha) در سیستم کشت هیدروپونیک. مجله علوم و فنون کشت گلخانه‌ای. ۵ (۱۸):۱۳۳-۱۴۲

حسینی درویشانی، س.ص. و چمنی، ا. ۱۳۹۲ . بررسی امکان بهبود ماندگاری گل بریده رز رقم رد اولد با استفاده از برخی تیمارهای ارگانیکی و تیوسولفات نقره. مجله علوم باغبانی ایران. ۴۴(۱):۳۱-۴۱

حمیدپور، م.، فتحی، س. و روستا ح.ر. ۱۳۹۲ .اثر زئولیت و ورمی‌کمپوست بر ویژگی‌های رشدی و غلظت برخی عناصر گل اطلسی. علوم و فنون کشتهای گلخانه‌ای. ۴(۱۳):۹۵-۱۰۲

طالبی، پ.، جبارزاده، ز. و رسولی صدقیانی، م.ح. ۱۳۹۵. تأثیر نحوه کاربرد و غلظت‌های مختلف هیومیک اسید بر عملکرد و میزان جذب عناصر معدنی گل رز مینیاتور رقم هفت رنگ. به زراعی کشاورزی. ۱۸(۴):۸۰۴-۷۸۹

فیاضی، ح.، ابدالی مشهدی، ع.، کوچک زاده ا.، پاپزن ع.م. و ارزانش م.ح. ۱۳۹۵ . تأثیر کاربرد کودهای آلی و زیستی بر عملکرد و برخی ویژگی های ریخت شناختی گیاه دارویی سرخارگل (*Echinacea purpurea* L). علوم گیاهان زراعی ایران. ۴۷(۲):۳۰۱-۳۱۴

Altieri, M.A., Nicholls, C.I. and Montalba, R. 2017. Technological approaches to sustainable agriculture at Crossroads. An Agroecological Perspective. 9: 349-365.

Ghasemi, E., Tavakal, M. R. and Zabihi, H. R. 2012. Effect of nitrogen, potassium and humic acid on vegetative growth, nitrogen and potassium uptake of potato minituber in greenhouse condition. Agronomy and Plant Breeding, 8 (1), 39-56.

Klucakova, M. and Pavlikova, M.. 2017. Lignitic humic acids as environmentally-friendly adsorbent for heavy metals. Journal of Chemistry. 2017. 1-5.

Nikbakht, A., kafi, M. Babalar, M., Ping Xia,Y., Lou, A., and Etemadi, N. 2008. Effect of humic acid on plant growth, nutrient uptake and postharvest life of *Gerbera*. Journal of Plant Nutrition.31:2155-2167.

Turan, M.A., Asik, B.B., Katkat, A.V. and Celik, H. 2011. The effects of soil-applied humic substances to the dry weight and mineral nutrient uptake of maize plants undersoil–salinity conditions. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca. 39: 171-177.

Wang, L. 2007. *Freesia*. In: Anderson, N.O. (Ed). "Flower Breeding and Genetics". Springer. 665–693.

Effect of vermicompost and humic acid on some growth characteristics of Freesia (*Freesia refracta*)

Moazzam Hassanpour Asil[1], Seyed Mohammadreza Majd Teymouri[2]*

1, 2 – Respectively, Professor and M.Sc. Student, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

*Corresponding Author: majdteymouri.mohammad@gmail.com

Abstract

In order to evaluate the effects of vermicompost and humic acid on some growth characteristics of *Freesia refracta* a factorial experiment was conducted based on completely randomized design with three levels of vermicompost including 0, 10 and 20 percent of pot (V/V) and humic acid in three levels of zero, 150 and 300 mg/l was sprayed on plants at 5 or 6 leaves. The experiment was performed under greenhouse conditions and the culture medium contained an equal mixture of perlite and cocopeat (1:1). Based on the obtained results, the use of Vermi Company in both levels of 10 and 20% of the volume pressure of the substrate increased the diameter of the flowering stem for adjustment with the criteria of 3.91 and 4.13 mm. The use of vermicompost compressor at the level of 20% by volume of the pot bed with 300 mg / l humic increased the freesia leaf length and flowering stem length by 50.33 and 51 cm, respectively, respectively. The use of humic acid alone at the level of 300 mg / l increased the diameter of the flowering stem by at least 4 mm. At the level of 20% by volume of vermicompost pots, the number of florets increased by at least 8.44. Due to its growth hormone properties, humic acid increased the number of florets by at least 8.11 and 8.55 at both 150 and 300 mg / l levels.Based on the obtained results, the use of Vermi Company in both levels of 10 and 20% of the volume pressure of the substrate increased the diameter of the flowering stem for adjustment with the criteria of 3.91 and 4.13 mm. The use of vermicompost compressor at the level of 20% by volume of the pot bed with 300 mg / l humic increased the freesia leaf length and flowering stem length by 50.33 and 51 cm, respectively, respectively. The use of humic acid alone at the level of 300 mg / l increased the diameter of the flowering stem by at least 4 mm. At the level of 20% by volume of vermicompost pots, the number of florets increased by at least 8.44. Due to its growth hormone properties, humic acid increased the number of florets by at least 8.11 and 8.55 at both 150 and 300 mg / l levels.

Keywords: Flowering stem diameter, Flowering stem length, Leaf length, Number of florets.

رفسنجان، ۱۴ لغایت ۱۷ شهریور ماه ۱۴۰۰