پاسخ موفولوژیکی گل نرگس به کمپوست سنبل آبی و هیومیک اسید

معصومه اکبرپور[۱*]، مهناز کریمی[۱]، بهی جلیلی[۲]
[۱]گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
[۲]گروه علوم خاک، دانشکده علوم زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
نویسنده مسئول : masomeakbarpour@gmail.com

چکیده
هزینه زیاد، کمیابی و نگرانی‌های زیست محیطی در مورد خسارت به معادن پیت ماس، باعث شده که محققین به دنبال جایگزین مناسبی برای این ماده باشند. سنبل آبی یکی از علف هرزهای مهاجم جهان است که در سال‌های اخیر به‌عنوان تهدید جدی برای بیشتر تالاب‌های شمال کشور مطرح بوده است. به منظور استفاده از کمپوست سنبل آبی در تلفیق با هیومیک اسید در پرورش گل نرگس آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با ۴ تکرار اجرا شد. فاکتور اول کمپوست سنبل آبی (با نسبت‌های ۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵، ۱۰۰ درصد حجمی جایگزین با پیت ماس) و فاکتور دوم هیومیک اسید (۰، ۲۵۰، ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر) بود. پیت + پرلیت (با نسبت حجمی ۲ به ۱) به‌عنوان بستر شاهد استفاده شد. با توجه به نتایج بدست آمده برهمکنش کمپوست، هیومیک اسید و برهمکنش آنها بر بیشتر صفات مورد بررسی معنی‌دار بود. سریع‌ترین زمان گلدهی در تیمار صفر + ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید ثبت گردید. بیشترین ارتفاع ساقه گلدهنده درکمپوست ۵۰ + ۵۰۰ میلی گرم در لیترهیومیک اسید مشاهده شد بیشترین اندازه طول برگ در کمپوست ۷۵ +۵۰۰ میلی گرم در لیتر هیومیک اسید مشاهده شد. بیشترین تعداد برگ در کمپوست ۲۵+۲۵۰ میلی‌گرم درلیتر هیومیک اسید مشاهده شد. باتوجه به نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر استفاده از کمپوست سنبل آبی به همراه هیومیک اسید در بهبود صفات مورفولوژیک گل نرگس موثر واقع می‌شود.

واژه‌های کلیدی: بستر کشت، سوخ، کود آلی، گیاهان زینتی

مقدمه
گل نرگس (*Narcissus jonquilla* cv. German) یکی از مهم‌ترین گیاهان گلدار است که در هر گوشه‌ای از جهان به استثنای مناطق گرمسیر رشد می‌کنند و به عنوان گل بریدنی، گیاهان گلدانی و نیز در فضای سبز کاربرد دارند. پیت ماس یک جزء اصلی در بسترهای بدون خاک در کشت‌های گلخانه‌ای و گیاهان گلدانی است که برداشت آن از اکوسیستم‌های در معرض خطر به یک مشکل جهانی تبدیل شده است. هزینه زیاد، کمیابی و نگرانی‌های زیست محیطی در مورد خسارت به معادن پیت ماس، محققین را بر آن داشته تا به دنبال جایگزین مناسبی برای این ماده باشند. سنبل آبی (*Eichhornia crassipes*) متعلق به تیره Pontederiaceae گیاهی تک لپه‌ای با برگ‌های ضخیم و گل‌های بنفش یکی از گونه مهم گیاهان مهاجم در جهان است (Gettys, 2014). کاربرد سنبل آبی به‌صورت کمپوست و به‌عنوان یک منبع غذایی افزایش یافته است. امروزه زیان‌های اقتصادی و زیست محیطی ناشی از استفاده بی‌رویه از کودهای شیمیایی در کشاورزی شناخته شده و بدیهی است که باید جایگزین مناسبی برای این نوع کودها در نظر گرفته شود. هدف کشاورزی پایدار، کاهش نهاده‌های مصرفی، افزایش چرخه عناصر خاک و استفاده از کودهای زیستی و آلی به منظور افزایش عملکرد محصولات کشاورزی است (Koocheki et al, 2008). استفاده از انواع کودهای طبیعی از جمله هیومیک اسید بدون اثر مخرب زیستی جهت بالا بردن عملکرد می‌تواند موثر باشد. از هیومیک اسید به عنوان کود آلی دوستدار طبیعت نیز یاد می‌شود. گزارش شده است که در گل داوودی کاربرد هیومیک اسید به‌صورت محلول‌پاشی با بهبود صفات فتوسنتزی گیاه، رشد گیاه را بهبود بخشید (Fan et al, 2014). هدف از پژوهش حاضر بررسی بستر کشت تهیه شده از کمپوست اندام‌های سنبل آبی به عنوان یک منبع در دسترس و کاربرد هیومیک اسید در تولید گل نرگس و بهبود خصوصیات رویشی و گلدهی آن است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در پاییز و زمستان ۱۳۹۹ در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با دو فاکتورکمپوست سنبل آبی (با نسبت‌های ۰، ٪۲۵، ٪۵۰، ٪۷۵، ٪۱۰۰) و هیومیک اسید (۰، ۲۵۰، ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر) انجام شد. ترکیب پیت ماس+ پرلیت با نسبت حجمی ۲ به ۱ به عنوان تیمار شاهد در نظر گرفته شد. برای تهیه کمپوست سنبل آبی، گیاه سنبل آبی از نهر آبی در استان مازندران جمع آوری شد. سنبل آبی به مدت ۳ تا ۵ روز در آفتاب خشک و به قطعات ۵ سانتی متری تبدیل شد سپس سنبل آبی خشک شده با کود گاوی تازه و سبوس برنج به ترتیب (با نسبت حجمی :۶ :۳ :۱) مخلوط شد. بعد از مخلوط کردن به جعبه‌های تهیه کمپوست انتقال یافت و با نایلون مشکی پوشانده و هر ۱۵ روز یک‌بار هم زده شد. پس از سه ماه کمپوست آماده شد. سوخ‌های گل نرگس (*Narcissus jonquilla* cv. German) در گلدان‌هایی با قطر دهانه ۱۰ سانتی‌متر در بسترهای مورد نظر کاشته شد. هیومیک اسید هر ۱۰ روز یک‌بار پای بوته مورد استفاده قرار گرفت. میانگین دمای شب و روز در گلخانه در طول آزمایش به ترتیب ۱۶ و ۲۳ درجه سانتی‌گراد و میانگین رطوبت گلخانه ۶۵ تا ۷۵ درصد بود. ۳ ماه بعد از کاشت زمانی که اولین غنچه‌ی گل رنگ گرفت صفاتی شامل زمان تا گلدهی، ارتفاع ساقه گل دهنده، طول برگ و تعداد برگ اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد و رسم نمودار با نرم افزار Excel انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج به دست آمده از جدول تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که شاخص‌های مورفولوژیکی اندازه‌گیری شده تحت تاثیر تیمارهای مختلف کمپوست و هیومیک اسید قرار گرفتند (جدول ۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر کمپوست سنبل آبی و هیومیک اسید بر برخی صفات مورد بررسی در گل نرگس.

		میانگین مربعات صفات			
منابع تغییرات	درجه آزادی	زمان گلدهی	ارتفاع ساقه گلدهنده	تعداد برگ	طول برگ
کمپوست (A)	۴	۱۴۰/۴۵**	۲۱۶/۶۰۸**	۳/۳۳۳ ^{ns}	۱۴۰/۵۳۵**
هیومیک اسید (B)	۲	۱۵/۰۰ ^{ns}	۱۴۸/۵۱۶*	۰/۸۱۶ ^{ns}	۱۵۵/۱۴۷**
A*B	۸	۷۰/۱۴**	۱۹۰/۶۲۰**	۷/۲۳۳**	۸/۴۶۹**
خطا	۴۲	۴/۷۰	۱۴/۲۰۲	۱/۱۸۶	۱/۶۰۷
ضریب تغییرات (٪)		۲/۷۵	۹/۵۴۸	۲۰/۱۰۹	۱/۸۵۶

^{ns} ,*و**: به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار درسطح احتمال پنج و یک درصد

طبق جدول تجزیه واریانس (جدول۱) اثر کمپوست، هیومیک اسید و برهمکنش آنها بر زمان گلدهی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. سریع‌ترین زمان شروع گلدهی در تیمار شاهد + ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید مشاهده شد (جدول ۲). طبق گزارش قربانعلی زاده و همکاران (۱۳۹۹) کمپوست ٪۵۰ سنبل آبی+ ۵۰۰ میلی گرم در لیتر هیومیک اسید سبب تسریع گلدهی در گیاه ژربرا شدند. در این تیمار زمان ظهور گل ۴۰ روز زودتر نسبت به شاهد اتفاق افتاد. همچنین در مطالعه‌ای دیگرکه توسط نوریان و همکاران (۱۳۹۷) صورت گرفت نتایج حاکی از اثر معنی‌دار کمپوست سنبل آبی بر زمان گلدهی سوسن از مرحله کاشت سوخ تا مرحله رنگ‌گیری اولین غنچه گل بوده است. همچنین شاهسون و چمنی (۱۳۹۳) گزارش کردند که مدت زمان رسیدن به اولین گلدهی در گل شب بوی تیمار شده با هیومیک اسید، نسبت به تیمار شاهد کوتاه گردید. در پژوهش حاضر اثر کمپوست، هیومیک اسید و برهمکنش آن‌ها تاثیر معنی‌داری بر ارتفاع ساقه گلدهنده در سطح احتمال یک درصد نشان دادند (جدول ۱). بیشترین ارتفاع ساقه گلدهنده در ۵۰ درصد کمپوست و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید مشاهده شد (جدول ۲). گزارش شده است هیومیک

اسید می‌تواند با افزایش جذب مواد غذایی و انتقال مواد هورمونی باعث بهبود صفات رشد ریشه و در نتیجه بهبود رشد رویشی شود. در پژوهش حاضر اثر کمپوست، هیومیک اسید و برهمکنش آنها بر طول برگ در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۱). بیشترین طول برگ در کمپوست ۷۵٪ + ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید مشاهده شد که نسبت به بستر شاهد افزایش ۱۳۳درصدی داشت (جدول ۲). استفاده از هیومیک اسید با فراهم کردن افزایش جذب عناصر غذایی باعث رشد مطلوب اندام‌های هوایی می‌شود. در پژوهشی بیشترین طول برگ نرگس در کمپوست ۵۰٪ آزولا+ ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید مشاهده شد (محمدی و همکاران، ۱۳۹۹). با توجه به جدول تجزیه واریانس برهمکش کمپوست و هیومیک اسید بر تعداد برگ در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین تعداد برگ در بستر کمپوست ۲۵ ٪ + ۲۵۰ میلی گرم در لیتر هیومیک اسید مشاهده شد وکمترین تعداد برگ در بستر کمپوست ۷۵ درصد + ۵۰۰ میلی گرم در لیتر هیومیک اسید ثبت شد (جدول ۲). بررسی‌ها نشان می‌دهد خاصیت شبه هورمونی موجود در مواد هیومیکی سبب طویل شدن برگ‌ها، افزایش تعداد برگ، افزایش فعالیت های فتوسنتزی و زیست توده می‌شود. در پژوهشی بیشترین تعداد برگ در گل نرگس در کمپوست ۲۵٪، ۵۰٪ و ۷۵٪ آزولا و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید مشاهده شد (محمدی و همکاران، ۱۳۹۹). افزایش تعداد برگ می‌تواند ناشی از اثر مثبت مواد معدنی و فعالیت شبه هورمونی هیومیک اسید بر رشد و جذب عناصر غذایی باشد (Kamari Shahmaleki *et al*., 2010).

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر کمپوست سنبل آبی و هیومیک اسید بر صفات مورد بررسی در گل نرگس.

هیومیک اسید (میلی گرم در لیتر)	کمپوست(درصد)	زمان گلدهی(روز)	ارتفاع ساقه گلدهنده (سانتی متر)	تعداد برگ	طول برگ
۰	شاهد	۸۰/۵ cd	۴۰/۵ cf	۴ de	۳۷/۵ h
	۲۵	۸۱/۰ cd	۳۵ g	۵/۲۵ bcde	۴۰/۳۷ f
	۵۰	۷۴/۷ fg	۳۹/۷۵ cg	۷/۵ a	۴۳/۶۲ de
	۷۵	۸۷/۰ de	۴۲/۲۵ be	۵/۷۵ bc	۴۰/۲۵ fg
	۱۰۰	۷۷/۰ ef	۲۶/۲۵ h	۵/۵ bcd	۳۵/۲۵ i
۲۵۰	شاهد	۶۹/۵ h	۴۶/۵ ab	۵/۷۵ bc	۳۹/۱۵ g
	۲۵	۸۰/۵ cd	۳۹/۵ dg	۷/۷۵ a	۴۲/۶۲ e
	۵۰	۸۱/۰ cd	۴۳/۲۵ b-e	۴/۵ cde	۴۵ c
	۷۵	۷۷/۲ ef	۳۶/۷۵ fg	۵ bcde	۴۴/۰۵ cd
	۱۰۰	۸۳/۰ bc	۴۵ a-c	۴/۲۵ cde	۳۷/۱ h
۵۰۰	شاهد	۷۳/۷ ef	۴۳/۷۵ b-d	۶/۲۵ ab	۴۳/۳۲ de
	۲۵	۸۵/۷ ab	۳۸ e-g	۵ bcde	۴۳ de
	۵۰	۷۸/۲ de	۴۹/۵ a	۵/۷۵ bc	۴۸/۳۷ b
	۷۵	۷۴/۷ fg	۲۴ h	۳/۷۵ e	۵۰/۱۷ a
	۱۰۰	۸۶/۲ a	۴۲ b-f	۵/۲۵ bcde	۳۹/۷۷ fg

در هر ستون اعدادی با حروف مشابه تفاوت معنی‌داری با هم در سطح احتمال ۵٪ آزمون LSD ندارند.

منابع

۱- شاهسون مارکده، م.، چمنی، ا. ۱۳۹۳. تاثیر غلظت و زمان های مختلف کاربرد هیومیک اسید بر ویژگی‌های کمی و کیفی گل بریده شب بو رقم (*Hanza*). علوم و فنون کشت های گلخانه ای. ۵ (۱۹):۱۷۱-۱۵۷.

۲- قربانعلی زاده، ف.، کریمی، م.، قاسمی، ک.، و حاتمی، م. ۱۳۹۹. اثر کمپوست سنبل آبی و هیومیک اسید بر برخی خصوصیات مورفولوژیک و گلدهی ژربرا (*Gerbera jamesonii*).دهمین همایش سراسری کشاورزی و منابع طبیعی پایدار.

۳- محمدی، م.، کریمی، م.، و مرادی، ح. ۱۳۹۹. اثر کمپوست آزولا و هیومیک اسید بر برخی خصوصیات مورفولوژیکی نرگس. دهمین همایش سرلسری کشاورزی و منابع طبیعی پایدار.

۴- نوریان، ن.، روح اللهی، ا.، و کریمی، م. ۱۳۹۷. ارزیابی کود آلی حاصل از سنبل آبی (*Eichhornia crassipes*) در بستر کاشت سوسن (*Lilium sp.*). مجله علوم و فنون باغبانی ایران. ۱۹ (۳):۲۷۶-۲۶۷.

5- Fan, H.M.,Wang X.W., Sun X. 2014. Effects of humic acid derived from sediments on growth, photosynthesis and chloroplast ultrastructure in chrysanthemum. Scientia Horticulturae, 177: 118-123.

6- Gettys, L.A. (2014). Water hyacinth: Florida's Worst Floating Weeds. IFAS Extensio, Society Science Agriculture 380, University of Florida.

7- Kamari Shahmaleki, S.,Peyvast, Q.,Olfati, J. 2010. Effects of humic acid on growth characteristics and absorption of nutrient elements of lettuce in thin layer of solution. Science Horticulturae, 24(2): 149-153.

8- Koocheki, A.,Jahan, M.,Nassiri Mahallti, M. 2008. Effects of arbuscular mycorrhizal fungi and free-living nitrogen- fixing bacteria on growth characteristic of corn (*Zea mays* L.) under organic and conventional cropping systems. 2nd Conference of the International Society of Organic Agriculture Research (ISOFAR). Modena, Italia.

9- Roshan Singh, W.,Das, A.,Kalamdhad, A. 2012. Composting of Water Hyacinth using a Pilot Scale Rotary Drum Composter. Environmantal Engineering Research, 17(2):69-75.

Morphological response of *Narcissus jonquilla* to water hyacinth compost and humic acid

Abstract
The high cost, scarcity and environmental concerns due to the reduction of peat moss resources, have led researchers to look for a suitable alternative to this substance. Water hyacinth is one of the most invasive weeds in the world, which in recent years has been a serious threat to most of the wetlands in northern Iran. In order to investigate the effect of water hyacinth compost and humic acid on the vegetative and flowering characteristics of Narcissus jonquilla cv. German a factorial study was conducted in a completely randomized design with 4 replications. The first factor was water hyacinth compost (with ratios of 0, 25, 50, 75, 100% by volume replaced with peat moss) and the second factor was humic acid (0, 250, 500 mgL^{-1}). Peat + perlite (2:1 V:V) was used as a control growth media. According to the results, the ef fect of compost, humic acid and their interaction was significant on most of the studied traits. The fastest flowering time was recorded in control + 250 mgL^{-1} humic acid treatment. The highest flowering stem height was observed in 50% compost + 500 mgL^{-1} humic acid. The highest number of leaves was observed in compost of 250 + 25 mgL^{-1} humic acid. According to the results of the present study, the use of water hyacinth compost with humic acid is effective in improving the morphological traits of daffodils.
Keywords: Bulb, Growth media Organic fertilizer, Ornamental plants.