مجله علوم و فنون باغبانی ایران جلد ۱۹ شماره ۳ صفحه‌های ۲۶۷ تا ۲۷۶

ارزیابی کود آلی حاصل از سنبل آبی (*Eichhornia crassipes*) در بستر کاشت گل سوسن (*Lilium* sp.)[۱]

Evaluation of Organic Fertilizer from Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*) as substrate for *Lilium* sp.

نوید نوریان، ایمان روح اللهی* و مهناز کریمی[۲]

چکیده

بحران گیاه مهاجم سنبل‌آبی (*Eichhornia crassipes*) در تالاب‌های شمال کشور روندی افزایشی و خطرناک به خود گرفته است. با هدف استفاده از کود آلی (کمپوست و ورمی‌کمپوست) آن در بستر کاشت گل سوسن در ۱۱ سطح با نسبت‌های (پرلایت ۳۵٪ + پیت‌ماس ۶۵٪ – کمپوست یا ورمی‌کمپوست سنبل آبی ۱۰٪ + پرلایت ۳۵٪ + پیت‌ماس ۵۵٪ – کمپوست یا ورمی‌کمپوست سنبل آبی ۲۰٪ + پرلایت ۳۵٪ + پیت‌ماس ۴۵٪ – کمپوست یا ورمی‌کمپوست سنبل آبی ۳۰٪ + پرلایت ۳۵٪ + پیت‌ماس ۳۵٪ – کمپوست یا ورمی‌کمپوست سنبل آبی ۴۰٪ + پرلایت ۳۵٪ + پیت‌ماس ۵٪ – کمپوست یا ورمی‌کمپوست سنبل آبی ۶۵٪ + پرلایت ۳۵٪) آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تکرار به اجرا درآمد. بیشترین ارتفاع ساقه گل‌دهنده (۷۷/۸۰ سانتی‌متر) در تیمار شاهد و کمترین ارتفاع ساقه گلدهنده (۴۱ سانتی‌متر) در بستر حاوی ۶۵٪ ورمی کمپوست سنبل آبی مشاهده شد. بیشترین عمر گلجایی (۹ روز) گل‌های شاخه‌بریده در بستر ۲۰٪ کمپوست سنبل آبی مشاهده شد. در نهایت افزون بر فواید زیست‌محیطی ناشی از جمع‌آوری زیست‌توده حاصل از سنبل آبی، نتیجه‌های این پژوهش نشان داد که آمیخته کود آلی حاصل از سنبل آبی همراه با پیت‌ماس و پرلایت با درصدهای پایین، بستر مناسبی برای رشد گل سوسن فراهم خواهند آورد.

واژه‌های کلیدی: سنبل آبی، کمپوست، ورمی کمپوست، محیط کاشت.

مقدمه

سنبل آبی با نام علمی *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms متعلق به تیره Pontederiaceae می‌باشد. دارای ظاهر جذاب و گل‌های زیبایی است اما گیاهی مهاجم محسوب می‌شود. اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت (IUCN)[۳] گیاه سنبل آبی را یکی از ۱۰ علف هرز مهاجم دنیا شناخته است. این گیاه به‌صورت شناور روی آب باقی می‌ماند و برای بسیاری از اکوسیستم‌های آب شیرین خطرناک است. به‌دلیل سرعت گیاه‌افزایی بالا و قدرت انطباق با شرایط محیطی، نابودی آن به‌تقریب غیرممکن است. در مدت کوتاهی می‌تواند سطح آب را بپوشاند و باعث کاهش اکسیژن آب و از بین رفتن موجودهای زنده آن شود (۵، ۹، ۱۶).

۱- تاریخ دریافت: ۹۷/۲/۲۱ تاریخ پذیرش: ۹۷/۷/۷

۲- به‌ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه شاهد، تهران و استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران.

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: (i.rohollahi@shahed.ac.ir).

۳- International Union for Conservation of Nature

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-11-27]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1397.19.3.1.5]

سوسن (*Lilium* sp.) گیاهی تک‌لپه و سوخوار از تیره سوسن‌سانان[1]است. دورگه‌های شرقی و آسیایی آن شامل فراورده‌های گلدانی، گل‌شاخه‌بریدنی و انواع باغی است که به‌طور گسترده در بازارهای بین‌المللی تجارت می‌شوند. در کشور ایران این گل بیشتر به منظور گل شاخه‌بریدنی و به‌تازگی گلدانی پرورش داده می‌شود. امروزه برای تولید بسیاری از فراورده‌های باغبانی از بسترهای کاشت بدون خاک که پیت‌ماس به‌عنوان بستر پایه است، استفاده می‌شود. اما افزایش تقاضا، عدم صرفه اقتصادی برای تولیدکنندگان، کاهش دسترسی به پیت در آینده و محدودیت‌های زیست محیطی، به‌ویژه در کشورهای بدون منابع پیت، موجب شده تا پژوهشگران در جستجوی بستر کاشت با کیفیت مناسب و هزینه کم باشند (۳، ۱۳، ۲۶). سنبل‌آبی به‌دلیل مقدار سلولز بالا در بافت‌های خود به راحتی به قند تبدیل می‌شود و زیست‌توده آن برای تولید سوخت سبز مناسب است. از هر تن سنبل آبی خشک می‌توان ۳۷۰ هزار لیتر زیست‌گاز تولید نمود (۲۲). در یک بررسی کمپوست پیله بادام زمینی به‌عنوان جایگزینی برای پیت در بستر کاشت گیاه زینتی دراسنا (*Dracaena marginata* L.) معرفی شد (۱). تبدیل دورریزهای به‌دست آمده از هرس برگ و خوشه خرما به کمپوست می‌تواند بستر کاشت مناسب برای گیاهان زینتی باشد (۲). نورانی و همکاران (۴) کمپوست دورریزهای نخل را بستر مناسبی برای گیاه دیفن باخیا (*Dieffenbachia*) معرفی کردند و بیان داشتند نسبت ٪۷۵ این ماده می‌تواند جایگزین پیت وارداتی در ترکیب پیت–پرلیت شود. در بررسی اثر ورمی‌کمپوست حاصل از کود گاوی بر ویژگی‌های کمی و کیفی گل جعفری (*Tagetes*)، در بستر ۶۰٪ ورمی کمپوست + ۳۰٪ شن + ۱۰٪ خاک بیشترین اندازه گل، قطر ساقه، وزن تر و خشک ساقه به‌دست آمد. بیشترین ارتفاع گیاه نیز مربوط به بستر حاوی ۶۰٪ پیت + ۴۰٪ پرلیت بود (۲۱). ورمی‌کمپوست بدون هر گونه ماده‌های شیمیایی است و ورمی‌کمپوست تهیه شده از کود دامی بیشترین مقدار نیتروژن (٪۲۷۵)، فسفر (۱۲/۷ میلی‌گرم در گرم) و پتاسیم کل (۱۱/۴۴ میلی‌گرم در گرم) را دارد (۲۰). گزارش‌های بسیاری درباره افزایش ارتفاع گیاهان پرورش داده شده در ورمی کمپوست حاصل از ماده‌های مختلف نسبت به گیاه شاهد گزارش شده است (۲۰) با این وجود Stocker and Haller (۲۵) مشاهده کردند که استفاده از خاکپوش حاصل از سنبل آبی تیمار شده با علف‌کش ۴،۲-دی[2] و گلایفوسیت[3] در گوجه‌فرنگی موجب کاهش رشد آن‌ها نسبت به گیاهان شاهد بدون خاکپوش سنبل‌آبی شد. باید به این نکته توجه داشت که با تبدیل سنبل آبی به ورمی کمپوست، خطر رشد رویشی مجدد سنبل آبی بعد از تبدیل شدن به ورمی‌کپوست توسط کرم‌ها به‌طورکامل برطرف خواهد شد. افزون‌براین ورمی‌کپوست تولید شده توسط کرم‌ها حاوی آنزیم‌ها و هورمون‌هایی خواهد بود که رشد گیاه را تحریک و بیماری‌زاها را نابود می‌کند (۶). هم‌چنین در یک بررسی روی کمپوست دورریزهای پنبه به‌عنوان بستر جایگزین پیت در پرورش *Codiaeum variegatum* مشاهده شد که افزایش این ماده تا ۷۵٪ تاثیری روی شاخص‌های رشدی گیاه ندارد. اما در این آزمایش مقدار رنگ قرمز در سطح برگ افزایش نشان داد که به‌دلیل افزایش غلظت آنتوسیانین بود (۱۸). برای اولین بار در ایران در طی پژوهش حاضر، کود آلی سنبل‌آبی (به‌صورت کمپوست و ورمی‌کمپوست) به‌عنوان بستر کاشت گیاهان زینتی مورد استفاده قرار گرفته است. با توجه به هزینه پایین جمع‌آوری این گیاه از برکه‌ها و تالاب‌های کشور و سهولت تبدیل آن به کمپوست و ورمی‌کمپوست به عنوان بستر کاشت شاید بتوان انتظار داشت که چالش زیست محیطی این گیاه تبدیل به فرصتی برای کارآفرینی و تولید اقتصادی گردد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به‌صورت طرح به‌طورکامل تصادفی با یازده تیمار و پنج تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل سطح‌های مختلف کمپوست و ورمی‌کمپوست سنبل آبی بود (جدول ۱). پس از جمع‌آوری سنبل آبی از

۱- Liliaceae ۲- 2, 4-D ۳- Glyphosate

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-11-27]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1397.19.3.1.5]

آبندان آغوزبند واقع در شهرستان بابل با طول جغرافیایی ۵۲ درجه و عرض ۳۶ درجه شمالی، برای آماده سازی کمپوست با استفاده از روش Kafle و همکاران (۱۴) ، پشته‌ای به عرض ۱/۲ متر، طول ۲ متر و ارتفاع ۱ متر ایجاد شد. ابتدا برگ سنبل آبی حدود ۸ ساعت در برابر نورخورشید خشک شد، سپس به قطعه‌های کوچک خرد شده و به ضخامت ۵ سانتی‌متر در کف پشته پخش شد. روی این لایه به ضخامت یک سانتی‌متر کود و در بالای آن لایه‌ایی از خاکستر و آهک و سپس به ضخامت ۱۵ سانتی‌متر برگ خرد شده سنبل آبی و برگ سبز گیاه ریخته شد. این کار دوباره تکرار شد تا ارتفاع لایه به یک متر رسید. بالاترین لایه با برگ خشک درختان و ورق‌های پلاستیک سیاه و آهک و علوفه مزرعه پوشانده شد. به‌منظور هوادهی بهتر پشته، در مرکز آن یک سوراخ ایجاد شد. دمای اولیه توده ۵۰ درجه سلسیوس بود. برای تجزیه بهتر کمپوست هر ۱۵ روز یک بار توده زیر و رو شد. بعد از دومین زیر و رو کردن دمای توده کاهش یافت و به ۳۵ درجه رسید. در نهایت بعد از گذشت سه ماه کمپوست آماده شد.

جدول ۱- بسترهای مورد استفاده برای کاشت گل سوسن (درصد حجمی).

Table 1. The flower substrate for *Lilium* cultivation (Volume ratio).

۱	Peat Moss 65%+ Perlite 35%
۲	Peat Moss 55%+ Perlite 35%+Water hyacinth compost 10%
۳	Peat Moss 45%+ Perlite 35%+ Water hyacinth compost 20%
۴	Peat Moss 35%+ Perlite 35%+ Water hyacinth compost 30%
۵	Peat Moss 25%+ Perlite 35%+ Water hyacinth compost 40%
۶	Perlite 35% + Water hyacinth compost 65%
۷	Peat Moss 55%+ Perlite 35%+ Water hyacinth vermicompost 10%
۸	Peat Moss 45% + Perlite 35%+ Water hyacinth vermicompost 20%
۹	Peat Moss 35% + Perlite 35%+Water hyacinth vermicompost 30%
۱۰	Peat Moss 25%+ Perlite 35%+ Water hyacinth vermicompost 40%
۱۱	Perlite 35%+ Water hyacinth vermicompost 65%

برای تولید ورمی کمپوست از روش Gajalakshmi و همکاران (۱۱) استفاده شد. ابتدا این گیاه به قطعه‌های کوچک خرد شد و سپس با نسبت ۶ به ۱ با کود گاوی ترکیب شد. در ادامه شمار ۳۰ عدد کرم خاکی (*Eisenia fetida*) بالغ و نابالغ با زیست‌توده یکسان (۰/۱+_ ۸ گرم) افزوده شدند و با ایجاد محیط مناسب از نظر مقدار رطوبت (۶۰٪ ظرفیت نگهداری آب) فرایند تولید ورمی‌کمپوست ادامه یافت. رطوبت ایده آل ۶۰٪ تا ۷۰٪ و دمای استاندارد ۲۵ تا۳۰ درجه سلسیوس بود. محدوده pH مناسب برای کرم خاکی ۵/۵ تا ۸/۵ بود. بعد از حدود ۴ ماه ورمی کمپوست لازم برای استفاده در پژوهش حاضر آماده شد. برخی ویژگی‌های شیمیایی و مقدار عنصرهای غذایی موجود در کمپوست، ورمی‌کمپوست و پیت‌ماس استفاده شده در این آزمایش در جدول‌های ۲ و ۳ ارائه شده است. سوخ‌های سوسن دورگه شرقی[۱]رقم نوازمبال[۲] ابتدا در محلول قارچ‌کش سترون شده و در بسترهای کاشت (جدول ۱) در داخل گلدان‌های ۱۵ سانتی‌متری کاشته شدند. دمای گلخانه در طول دوره پرورش ۱۶ تا ۲۶ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی بین ۵۰ تا ۷۰٪ بود. ویژگی‌های مورد ارزیابی شامل شمار برگ، ارتفاع ساقه گل‌دهنده، زمان گلدهی (از مرحله کاشت سوخ تا مرحله رنگ‌گیری اولین غنچه)، شمار غنچه، قطر گل

۱- Oriental ۲- Nova Zembla

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-11-27]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1397.19.3.1.5]

(سانتیمتر)، شمار سوخک، عمرگلجایی، کلروفیل کل و کلروفیل a و b بود. برای محاسبه عمر گلجایی، زمانی که اولین غنچه گل رنگ گرفت ساقه‌های گل برداشت شده و در آب مقطر در داخل اتاقی با دمای حدود ۲۰ درجه سلسیوس نگهداری شدند. زمانی‌که ۵۰٪ از گل‌های یک شاخه گل از بین رفتند به‌عنوان پایان عمر گلجایی منظور شد (۲۴). برای اندازه گیری کلروفیل به روش آرنون (۷، ۱۹)، ۰/۰۳گرم از برگ‌های تازه برای هر گیاه نمونه برداری و پس از استخراج کلروفیل مقدار جذب محلول استخراج شده در طول موج‌های مختلف با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر (UNICO 3600, UV/ Vis, USA) خوانده شد. واکاوی آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS 9.4 انجام شد.

جدول۲- ویژگی‌های شیمیایی پیت‌ماس، کمپوست و ورمی‌کمپوست سنبل‌آبی.

Table 2. Chemical properties of peat Moss, compost and vermicompost of water hyacinth.

محیط کشت Culture medium	EC (dS m^{-1})	pH	C%	O.M%
پیت‌ماس Peat Moss	0.53	6.76	4.76	8.8
کمپوست سنبل آبی WH compost	4.61	7.79	4.1	7.04
ورمی کمپوست سنبل آبی WH vermicompost	2.88	6.93	9.94	17.11

WH: Water Hyacinthus سنبل آبی

جدول۳- غلظت عنصرهای غذایی پیت‌ماس، کمپوست و ورمی کمپوست سنبل آبی.

Table 3. Nutrients Concentration in peat moss, compost and vermicompost of water hyacinth.

	Mn (mg kg^{-1})	Fe (mg kg^{-1})	Ca (mg kg^{-1})	Zn (mg kg^{-1})	Cu (mg kg^{-1})	K (mg kg^{-1})	P (mg kg^{-1})	N (٪)
پیت‌ماس Peat Moss	5.73	7.74	25020	12.91	1.18	1424	29.21	0.4
کمپوست سنبل آبی WH compost	2.64	7.05	24200	18.06	1.72	2156.4	29.69	0.34
ورمی کمپوست سنبل آبی WH vermicompost	6.11	7.94	19469	16.24	1.54	2766.6	30.73	0.83

نتایج

زمان لازم تا گلدهی

نوع بستر کاشت تاثیر معنی داری بر زمان گلدهی (از مرحله کاشت سوخ تا مرحله رنگ‌گیری اولین غنچه) در سطح احتمال ۱٪ نشان داد، بیشترین طول این دوره مربوط به سوخ‌های کاشته شده در بستر شماره ۱ و بستر شماره ۳ (جدول ۱) بود. این دو بستر تفاوت معنی‌داری با بستر شماره ۲ و بستر شماره ۱۱ نداشتند. کمترین مدت مربوط به تیمار ۸ با میانگین ۹۰روز بود (جدول ۴).

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-11-27]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1397.19.3.1.5]

شمار غنچه

در بیشتر بسترهای کاشت میانگین شمار غنچه تشکیل شده بیشتر از ۳ عدد بود. بیشترین شمار غنچه تشکیل شده در تیمار بستر شماره ۸ مشاهده شد (جدول ۴).

ارتفاع گیاه

بیشترین ارتفاع با ۷۷/۸۰ سانتی‌متر مربوط به ۶۵٪ پیت‌ماس + ۳۵٪پرلایت (تیمار شاهد) بود. تفاوت معنی‌داری بین بستر مذکور با بسترهای ۲، ۳، ۵ و ۹ مشاهده نشد. کمترین ارتفاع با ۴۱ سانتی‌متر در گیاهان کشت شده در ۶۵٪ ورمی‌کمپوست (بستر ۱۱، جدول ۱) مشاهده شد (شکل ۱). تیمار ۶۵٪ کمپوست (بستر ۶، جدول ۱) و ۴۰٪ ورمی‌کمپوست (بستر ۱۰، جدول ۱) نیز به‌ترتیب با ۵۷ و ۶۱ سانتی‌متر ارتفاع کمی را در گل‌های شاخه بریده سوسن باعث شدند (جدول ۴).



Fig.1. Effect of different culture medium on flowers height 1. Control, 2. culture medium 11, 3. culture medium 3.

شکل ۱- تاثیر محیط های مختلف کاشت بر ارتفاع گل‌ها ۱. تیمار شاهد، ۲. بستر کاشت گل ۱۱ ، ۳. بستر کاشت گل ۳.

قطر گل

تفاوت معنی‌داری در قطر گل‌های سوسن در بسترهای کاشت متفاوت مشاهده شد، بیشترین قطر گل با ۲۰ سانتی‌متر در بستر شماره ۳ (جدول ۱) مشاهده شد. تفاوت معنی‌داری بین این تیمار و بسترهای ۱، ۲ و ۵ مشاهده نشد. کوچکترین قطر گل با ۱۱ سانتی‌متر مربوط به گل‌هایی بود که در بستر ۶۵٪ ورمی‌کمپوست پرورش یافته بودند (جدول ۴).

عمر گلجایی

عمر گلجایی ۹ روز (جدول ۴) در گل‌هایی مشاهده شد که در بستر حاوی ۲۰٪ کمپوست سنبل آبی رشد کرده بودند. تفاوت معنی‌داری بین تیمار مذکور و بسترهای ۱، ۲، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸ و ۱۰ مشاهده نشد. کمترین عمر گلجایی با ۲/۴۰ روز در بستر حاوی ۶۵٪ ورمی‌کمپوست مشاهده شد (جدول ۴).

کلروفیل برگ

بیشترین مقدار کلروفیل کل با ۲۰/۷۶ میکروگرم بر گرم وزن تر در بستر شماره ۱ مشاهده شد. این تیمار تفاوت معنی‌داری با بستر شماره ۲ نداشت. بیشترین مقدار کلروفیل a و b نیز به‌ترتیب در بسترهای کاشت ۱ و ۲

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-11-27]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1397.19.3.1.5]

مشاهده شدند (جدول ۴). کمترین کلروفیل کل (۸/۵۸ میکروگرم بر گرم وزن تر)، کلروفیل a (۰/۸۳ میکروگرم بر وزن تر) و کلروفیل b (۷/۸۴ میکروگرم بر گرم وزن تر) مربوط به بستر ۱۱ بود (جدول ۴).

شمار برگ

بیشترین تعداد برگ در بستر شماره ۸ (۳۹ عدد) مشاهده شد. این بستر تفاوت معنی‌داری با بسترهای ۱، ۲، ۴، ۵، ۶، ۹ و ۱۱ نداشت. کمترین شمار برگ (۳۱/۴۰ عدد) مربوط به بستر شماره ۳ بود (جدول ۴).

بیشترین سوخک به نحو معنی داری با میانگین ۱/۶ و ۱/۵ عدد سوخک در بسترهای ۳ و ۱۰ سنبل‌آبی مشاهده شد. در بسترهای ۲، ۵، ۶، ۹ و ۱۱ سوخکی تشکیل نشد (جدول ۴).

بحث

در سیستم‌های کاشت بدون خاک، از ماده‌های مختلفی برای پرورش گیاهان استفاده می‌شود. کمپوست و ورمی کمپوست به‌عنوان جایگزین کودهای شیمیایی در تغذیه گیاهان و بهبود شرایط خاک، یکی از اصول کشاورزی پایدار می‌باشند. در این آزمایش استفاده از ۱۰٪، ۲۰٪ و۳۰٪ کودآلی (کمپوست و ورمی‌کپوست سنبل‌آبی) در ترکیب با پیت و پرلایت در بهبود ویژگی‌های کمی و کیفی گل‌های سوسن موثر بود. در این آزمایش در بیشتر بسترهای کاشت مورد استفاده تفاوت معنی‌داری در فاکتورهای مورد ارزیابی در مقایسه با بستر رایج پیت‌ماس+ پرلایت (تیمار شاهد) که اغلب برای گل‌های سوخوار پیشنهاد می‌شوند، مشاهده شد. با توجه به نتیجه‌ها غلظت عنصرهای غذایی (جدول ۳) ورمی‌کمپوست سنبل آبی دارای کلسیم کمتری نسبت به پیت‌ماس و کمپوست بود. کلسیم به‌عنوان یکی از عنصرهای موثر در حفظ کیفیت و افزایش عمرگلجایی می باشد (۱۲). در بررسی خلج و امیری (۱۵) بستر پرلیت+ پیت + پوکه صنعتی (۲۵٪ + ۷۰٪ + ۵٪) بهترین بستر کاشت برای گل ژربرا شناخته شد و مشخص شد که بسترها با ایجاد شرایط مناسب برای رشد و نمو (تخلخل، شوری، ظرفیت تبادل کاتیونی و پی‌اچ مناسب) در جذب بهتر آب و ماده‌های غذایی موثر بوده و باعث بهبود ویژگی‌های کمی و کیفی گل‌ها و افزایش عمرگلجایی می‌شوند. در پژوهش حاضر بسترهای به‌کار رفته تفاوت معنی‌داری در ارتفاع گیاه نشان دادند. بسترهای حاوی ٪۱۰، ٪۲۰ و ۳۰٪ کمپوست در مقایسه با ۶۵٪ کمپوست سنبل‌آبی نقش موثری در افزایش ارتفاع گل‌های سوسن داشتند. کمترین ارتفاع با ۴۱ سانتی‌متر در گیاهان کشت شده در ۶۵٪ ورمی‌کمپوست سنبل آبی به‌دست آمد که تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد داشتند. البته گزارش های زیادی در ارتباط با افزایش ارتفاع گیاهان رشد یافته در ورمی‌کمپوست ارائه شده (۲۰) که به‌دلیل بالا بودن حجم نیتروژن، فسفر و پتاسیم در ورمی‌کمپوست، نبود آفت‌ها و بیماری‌ها در آن و ایجاد شرایط محیطی مناسب توسط ورمی‌کمپوست می باشد (۲۰). تخلخل کم بستر (جدول ۴) و اسیدیته (pH) بالای بستر مانع رسیدن عنصرهای غذایی کم‌مصرف و پرمصرف به گیاه می‌شود (۱۷ و۱۸). با این وجود نتیجه‌های حاصل از این آزمایش در ارتباط با کاهش ارتفاع در گل سوسن به خصوص در ۶۵٪ ورمی‌کپوست سنبل آبی با گزارش ارائه شده توسط آنوشری (۶) مطابقت دارد. راکش و همکاران (۲۰) بیان نمودند که در تولید ورمی کمپوست آنزیم‌ها و ترکیب‌های هورمونی و شبه هورمونی (۸) تولید می شوند که می‌توانند رشد را زیر تاثیر قرار دهند. در بررسی ترکاشوند و همکاران (۱) روی گیاه دراسنا شاخص‌های رشد ارتفاع گیاه و شمار برگ در بسترهای حاوی ۱۵٪، ۳۰٪، ۴۵٪ و ٪۶۰ کمپوست پیله بادام زمینی بیشتر از تیمار ۱۰۰٪ بود. در بررسی چمنی و همکاران (۱۰) غلظت بالای ورمی‌کمپوست (بیش از ۴۰٪) باعث پاکوتاهی در گیاه اطلسی شد. نورانی و همکاران (۴) گزارش کردند بیشترین و کمترین ارتفاع گیاه دیفن باخیا به‌ترتیب در تیمار ۷۵٪ و ۱۰۰٪ کمپوست دورریز نخل که جایگزین پیت شده بودند، حاصل شد. در بررسی انجام شده روی گیاه زنجبیل (*Zingiber officinale* Rosc.) ترکیب ۶۰٪ کمپوست زباله شهری + ۲۰٪ زغال چوب +۲۰٪ کوکوپیت به همراه تغذیه کودی ۳ میلی‌لیتر در لیتر، بهترین بستر در افزایش و بهبود شاخص‌های رشدی بود (۲۳).

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-11-27]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1397.19.3.1.5]

جدول ۴- میانگین ویژگی‌های مورد بررسی در گل سوسن، کاشته شده در بسترهای مختلف.

Table 4. The means of evaluated traits in *Lilium*, cultivated in various culture medium.

محیط کشت Culture medium	شمار برگ Leaf No.	شمار سوخک‌ها Bulblets No.	کلروفیل b Chl. b ($\mu g\ grFW^{-1}$)	کلروفیلa Chl. a ($\mu g\ grFW^{-1}$)	غلظت کلروفیل کل Total Chl.	عمرگلجایی vase Life (روز)	قطر گل Flower diameter (cm)	ارتفاع گیاه Plant Height (cm)	شمار غنچه Flower No.	زمان گلدهی Flowering time	تخلخل تهویه ای Aeration porosity ٪
1	37.20 ab	1.4 b	19.36 a	1.58 a	20.76 a	8 ab	18.25 a-d	77.80 a	3.40 a	89.50 e*	56.2 e
2	35.60 ab	0 f	15.32 ab	1.38 ab	16.61 ab	8 ab	18.87 a-c	74.80 ab	3.20 a	90.25 c-e	58.6 d
3	31.40 d	1.6 a	12.95 b-d	1.04 c-e	14.04 b-d	9 a	20 a	72.40 ab	3 a	83.25 e	59.2 cd
4	36.60 a-d	0.4 e	12.48 b-d	1.08 c-e	13.48 b-d	8.50 ab	17 c-e	66.00 b-d	3.40 a	93 ab	60.8 c
5	36 a-c	0 f	11.05 c-e	0.92 d-e	11.83 c-e	8 ab	18.30 a-d	70.40 ab	3.20 a	93.40 ab	66.4 b
6	37.60 ab	0 f	12.18 b-d	1.21 bc	13.34 b-d	8.50 ab	15.50 e	57.00 d	3.60 a	93.50 ab	71.2 a
7	32.20 dc	0.6 d	14.99 bc	1.2 bc	16.12 bc	8.30 ab	15.40 e	67.80 bc	3.00 a	93.50 ab	58.8 d
8	39 a	0.8 c	11.28 d-e	0.84 e	11.28 d-e	7.50ab	17.75 cd	67.00 bc	3.80 a	94.50 a	59.4 cd
9	35 a-d	0 f	12 b-e	1.07 c-e	12.99 b-e	7.33 b	16.66 de	70.40 ab	3.20 a	91.66 b-d	60.6 c
10	33.60 b-d	1.5 a	12.55 b-e	1.13 b-d	12.59 b-e	8.25 ab	17.25 cd	61.20 d	1.20 b	92.25 bc	65.9 b
11	35.40 a-d	0 f	7.84 e	0.83 e	8.58 e	2.40 c	11.00 f	41.00 e	2.00 b	90 de	72.6 a

* In each column, means with similar letters are not significantly different using Duncan's multiple range test at 5% of probability.

عددهای دارای حرف‌های مشترک در هر ستون براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن، در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌داری با یدیگر ندارند.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-11-27]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1397.19.3.1.5]

بیشترین قطر گل (۲۰ سانتی‌متر) مربوط به بستر حاوی ۲۰٪ کمپوست سنبل آبی و کمترین قطر (۱۱ سانتی‌متر) مربوط به تیمار ۶۵٪ ورمی‌کمپوست بود. کاربرد کمپوست و ورمی‌کمپوست سنبل آبی در درصدهای پایین، نقش موثرتری بر ویژگی‌های کمی و کیفی گل‌های سوسن داشتند. که به‌احتمال به‌دلیل داشتن تهویه مناسب و در دسترس قرار دادن عنصرهای غذایی برای گیاه بوده است. با توجه به نتیجه‌های به‌دست آمده از این پژوهش کمپوست و ورمی‌کمپوست سنبل آبی در درصدهای پایین (۱۰٪، ۲۰٪ و ۳۰٪) در بهبود ویژگی‌های کمی و کیفی سوسن موثر بوده است. ورمی‌کمپوست ۶۵٪ باعث کاهش ارتفاع و کاهش قطر گل و بدشکلی گل‌ها گردید. با توجه به دشواری‌های زیست محیطی ناشی از گسترش سنبل آبی نتیجه‌های پژوهش حاضر نشان داد که ترویج استفاده از آن به‌عنوان آمیخته بستر کاشت در کنار پژوهش‌های بیشتر برای دیگر گل‌ها و گیاهان زینتی و سبزی‌ها می‌تواند آغازی برای تبدیل این تهدید زیست محیطی به فرصتی بسیار بزرگ باشد.

نتیجه گیری

گسترش سریع سنبل‌آبی در منابع آبی شمال کشور تهدیدی برای محیط زیست ما محسوب می‌شود. با توجه به‌این‌که حذف فیزیکی سنبل‌آبی در شرایط کنونی تنها راه مبارزه با این گیاه است، نتیجه‌های پژوهش انجام شده نشان داد که می‌توان از توده‌های جمع‌آوری شده در جهت تولید کود آلی (کمپوست و ورمی کمپوست) برای استفاده به‌عنوان محیط کاشت در گل سوسن استفاده نمود. نتیجه‌ها نشان داد در آمیخته تهیه شده به‌عنوان محیط کاشت گل سوسن می‌توان تا ۳۰٪ از کودآلی حاصل از سنبل آبی استفاده نمود. در درصدهای بالا از کودآلی سنبل آبی ارتفاع گیاه کاهش یافت. بنابراین می‌توان در جهت تولید گل‌های گلدانی از درصد های بالای این کودآلی استفاده نمود.

منابع References

۱. ترکاشوند، ع.، علیدوست، م. و ع.م. خمامی. ۱۳۹۳. اثرات کمپوست پیله بادام زمینی به عنوان بستر کشت بر رشد گیاه زینتی دراسنا *Dracaena marginata* L. نشریه علوم باغبانی، ۴۲-۳۴:(۱)۲۸.

۲. خادمی، ر.، بهسرشت، ر. و ن. فرار. ۱۳۸۶. راهکارهای مناسب برای مدیریت بقایای گیاهی در نخلستان‌های کشور. مجله زیتون، ۲۲-۱۸۷:۱۸.

۳. سمیعی، ل.، خلیقی، ا.، کافی، م.، سماوت، س. و م. ارغوانی. ۱۳۸۴. بررسی امکان بهره گیری از ضایعات سلولزی به عنوان جایگزین پیت‌ماس در بستر کشت گیاه برگ زینتی آگلونما. مجله علوم کشاورزی ایران، ۵۱۰-۵۰۳:(۲)۳۶.

۴. نورانی، ه.، کافی، م. و ع.م. خمامی .۱۳۹۱. اثر کمپوست ضایعات نخل به‌عنوان جایگزین پیت بر پرورش گیاه زینتی دیفن باخیا (*Dieffenbachia amoena*). علوم و فنون گلخانه ای، ۹۸-۸۹:(۳)۱۵.

5. Adeyemi, O. and C.C. Osubor. 2016. Assessment of nutritional quality of water hyacinth leaf protein concentrate. The Egypt. J. Aquat. Res. 42 (3):269-272.
6. Anushree. M. 2007. Environmtal challenge *vis* a *vis* opportunity: The case of water hyacinth. Environ. Int. 33:122-138.
7. Arnon, D.I. 1949. Copper enzymes in isolated chloroplasts; polyphenol-oxidase in Beta vulgaris. Plant Physiol. 24:1-15.
8. Campitelli, P. and S. Ceppi. 2008. Effects of composting technologies on the chemical and physicochemical properties of humic acids. Geoderma, 144(1):325 -333.
9. Center, T.D. and N.R. Spencer. 1981. The phenology and growth of water hyacinth (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solms) in a eutrophic north-central Florida lake. Aquat Bot. 10(1):1-32.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-11-27]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1397.19.3.1.5]

10. Chamani, E., D.C. Joyce and A. Reyhanytabar. 2008. Vermicompost effects on the growth and flowering of *Petunia hybrida* 'Dream Neon Rose'. Amer. Eura. J. Agr. Environ. Sci. 3 (3):506-512.
11. Gajalakshmi, S., EV. Ramasamy and S.A. Abbasi. 2001. Potential of two epigeic and two anecic earthworm species in vermicomposting water hyacinth. Bior. Technol. 76(3).177-181.
12. Gerasopoulos, D. and B. Chebli. 1999. Effects of pre and postharvest calcium applications on the vase life of cut gerberas. J. Hort. Sci. Biotech. 74:78-81.
13. Grigatti, M., M.E. Giorgioni and C. Ciavatta. 2007. Compost-based growing media: Influence on growth and nutrient use of bedding plants. Bior. Technol. 98:3526-3534.
14. Kafle, M.R., G. Kafle, M.K. Balla and L. Dhakal. 2009. Results of an experiment of preparing compost from invasive water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) in Rupa Lake area, Nepal. J. Wetl. Ecol. 2 (1-2):17-19.
15. Khalaj, M.A. and M. Amiri. 2012. Effect of different substates on quantitative and qualitative Characteristics of Gerbera (*Gerbera jamesoni*) in nonrecyclynig Soilless Culture system. J. Sci. Technol. Greenhouse Cult. 2(4):47-55.
16. Lina, S., G. Wang. Z. Na, D. Lu and Z. Liu. 2012. Long-root *Eichhornia crassipes* as a biodegradable adsorbent for aqueous As (III) and As(V). Chem. Eng. J. 183:365– 371.
17. Papafotiou, M., B. Avajianneli and C. Michos. 2007. Coloration, anthocyanin concentration, and growth of croton (*Codiaemum varigatum*) as affected by cotton gin trash compost use in the potting medium. HortScience, 42(1):83-87.
18. Papafotiou, M., G. Kargas and I. Lytra. 2005. Olive-mill waste compost as a growth medium component for foliage potted plants. HortScience, 40(6):1746-1750.
19. Porra, R.J., W.A. Thompson and P.E. Kriedemann. 1989. Determination of accurate extinction coefficients and simultaneous equations for assaying chlorophylls a and b extracted with for different solvents: verifications of the concentration of chlorophyll standards by atomic absorption spectroscopy. Biochim. Biophys. Acta. 975(3):384 – 394.
20. 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. Biotechnol. 14(1):137-159.
21. Shadanpour, F., M. Torkashvand and K. Hashemi Majd. 2011. The effect of cow manure vermicompost as the planting medium on the growth of marigold. Ann. Biol. Res. 2(6):109-115.
22. Sharma, A., and K.G. Bhattacharyya. 2005. *Azadirachta indica* (Neem) leaf powder as a biosorbent for removal of Cd (II) from aqueous medium. J. Hazard. Mater. 125(1-3):102–112.
23. Soeparjono, S. 2016. The Effect of Media Composition and Organic Fertilizer Concentration on The Growth and Yield of Red Ginger Rhizome (*Zingiber officinale* Rosc.). Agr. Sci. Procedia. 9:450 – 455.
24. Song, C., C. Bang, S. Chung, Y., Kim, J. Lee and D. Lee. 1996. Effects of postharvest pretreatments and preservative solutions on vase life and flower quality of Asiatic hybrid lily. Acta Hort. 414:277-280.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-11-27]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1397.19.3.1.5]

25. Stocker. R.K. and W.T. Haller. 1999. Residual effects of herbicide-treated Eichhornia crassipes used as soil a soil amendment. Hydrobiologia, 415:329-333.
26. Wilson, S.B., P.J. Stoffella and D.A. Graetz. 2001. Use of compost as a media amendment for containerized production of two subtropical perennials. J. Environ. Hort. 19(1):37-4.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-11-27]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1397.19.3.1.5]

Iranian Journal of Horticultural Science and Technology 19 (3) 267- 276 (2018)

Evaluation of Organic Fertilizer from Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*) as substrate for *Lilium* sp.

N. Nourian , I. Roohollahi* and M. karimi[1]

The crisis of water hyacinth (*Eichhornia crassipes)* as invasive plant rise in dangerous upward trend in north of Iran wetlands. Therefore, organic fertilizer (compost and vermicompost) of water hyacinth as *Lilium* culture medium in 11 levels (Perlite 35%+Peat Moss 65%, Compost or Vermicompost 10%+ Perlite 35% +Peat Moss 55%, Compost or Vermicompost 20%+ Perlite 35% +Peat Moss 45%, Compost or Vermicompost 30%+ Perlite 35% +Peat Moss 35%, Compost or Vermicompost 10%+ Perlite 35% +Peat Moss 55%, Compost or Vermicompost 40%+ Perlite 25% +Peat Moss 55%, Compost or Vermicompost 65%+ Perlite 35%) in a completely randomized design with 5 replications were investigated. Results showed that the highest height of flower stem (77.87 cm) was observed in control and the lowest height of flower stem (41 cm) was achieved in 65% water hyacinth vermicompost. The highest flower vase life (9 days) was observed in flowers that were grown in 20% compost of water hyacinth. In addition to considering the environmental impact of water hyacinth biomass collecting, results of our experiment showed low percentage of Water hyacinth compost and vermicompost as organic fertilizer with other organic substrates such as Peat Moss is appropriate for *Lilium* growth.

Keywords: Compost, Flower substrate, Vermicompost, Water hyacinth.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-11-27]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1397.19.3.1.5]

1. M.Sc. Student and Assistant Professor, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Shahed University, Tehran and Assistant Professor, Department of Agronomy, Plant Breeding and Biotechnology, Sari, Iran, respectively.

* Corresponding author, Email: (i.rohollahi@shahed.ac.ir).