یافته های نوین کشاورزی
سال پنجم- شماره۲- زمستان ۱۳۸۹

# تاثیر محلول پاشی با اسیدهای آمینه و کاربرد مقادیر مختلف ورمی کمپوست بر صفات موروفولوژیک و عملکرد گل بابونه

محمدرضا حاج سیدهادی *، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رودهن، گروه زراعت و اصلاح نباتات، رودهن، ایران
محمدتقی درزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رودهن، گروه زراعت و اصلاح نباتات، رودهن، ایران
غلامحسین ریاضی، دانشیار موسسه تحقیقات بین المللی بیوشیمی و بیوفیزیک دانشگاه تهران
زهره قندهاری علویجه، کارشناس زراعت پردیس ابوریحان دانشگاه تهران

## چکیده

**این آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در بهار ۱۳۸۹ در ایستگاه تحقیقات گیاهان دارویی البرز در منطقه کرج با طول جغرافیایی۵۱ درجه و ۱۹ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ٤٨ دقیقه شمالی انجام گرفت. تیمارهای آزمایش شامل محلولپاشی اسید آمینه در سه مرحله قبل از گلدهی، مرحله گلدهی کامل و مرحله قبل از گلدهی+ مرحله گلدهی کامل وکاربرد ورمی کمپوست در پنج سطح صفر، ۵، ۱۰، ۱۵ و۲۰ تن در هکتار بود. نتایج نشان داد ورمی کمپوست و محلولپاشی اسیدهای آمینه تاثیر معنی داری بر صفات مورد بررسی داشته اند. تعداد روز تا غنچه دهی و گلدهی تحت تاثیر سطوح مختلف محلول پاشی قرار نگرفتند ولی کاربرد ورمی کمپوست باعث ایجاد تفاوت معنی داری در این صفات گردید و با افزایش مقدار ورمی کمپوست تعداد روز تا غنچه دهی و گلدهی کاهش یافت. بیشترین ارتفاع به میزان ٤١/٨ سانتی متر، عملکرد گل تازه به میزان ۳۳۳۵/۷ کیلوگرم در هکتار و گل خشک در هکتار معادل ٦٥٣/٨ کیلوگرم در هکتار با کاربرد ۲۰ تن ورمی کمپوست در هکتار بدست آمد. تیمار محلولپاشی در مرحله قبل از گلدهی+ مرحله گلدهی کامل نیز باعث بیشترین عملکرد گل تازه و خشک گردید. نتایج اثرات متقابل نشان دهنده آن بود که کاربرد توام ۱۵ تن ورمی کمپوست و دوبار محلولپاشی بهترین نتیجه را از نظر عملکرد گل تازه و خشک داشته است.**

**واژه های کلیدی:** بابونه، ورمی کمپوست، اسید آمینه، عملکرد

* نویسنده مسئول: E-mail:hhadi@riau.ac.ir

تاریخ دریافت مقاله: ۸۹/۹/۲۲ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۰/۳/۲

Archive of SID
www.SID.ir

**مقدمه**

آگاهی از عوارض سوءجانبی داروهای شیمیایی، امکان‌پذیر نبودن تولید مصنوعی بعضی از مواد مؤثره در صنایع داروسازی و اهمیت مواد مؤثره گیاهان دارویی در صنایع غذایی، آرایشی و بهداشتی موجب افزایش کشت، تولید و مصرف آنها به خصوص در کشورهای اروپایی شده است و در حال حاضر حدود یک سوم (داروهای مورد استفاده در جوامع انسانی دارای منشأ گیاهی بوده و مساعی جهانی صنایع دارویی بر این متمرکز است که ساخت صنعتی اقلام مربوط به دو سوم بقیه داروها نیز تدریجاً منسوج و به منابع عالم گیاهی متکی گردد (۱). یکی از پرمصرف‌ترین گیاهان دارویی در اروپا، خاورمیانه، شمال و جنوب آفریقا، استرالیا و آمریکای شمالی، بابونه است که عمدتاً به منظور استفاده از اسانس آبی رنگ آن که در صنایع داروسازی، عطرسازی و تهیه چاشنی‌های غذایی بکار برده می‌شود، کشت می‌گردد (۳۱). بابونه گیاهی از تیره کاسنی و تیره فرعی رادیه می‌باشد (۱ و۲۰). ارتفاع گیاه از ۲۰ سانتی متر تا ٦٥ سانتی متر متغیر بوده و ساقه آن دارای انشعاباتی است که هر یک از آنها به کاپیتول‌هایی به قطر ۲-۱ سانتی متر منتهی می‌گردد. در هر کاپیتول، گل‌های زبانه‌ای به رنگ سفید و گل‌های لوله‌ای به رنگ زرد دیده می‌شوند. گل‌های زبانه‌ای که در حاشیه کاپیتول قرار دارند پس از شکفتن کامل حالت خمیده به سمت پایین پیدا می‌کنند به نحوی که از نظر کلی ظاهر چتر باز یا نیمه باز به کاپیتول می‌بخشند (۳ و۱۹). ماده مؤثره این گیاه از نوع اسانس می‌باشد که در قسمت تحتانی گلچه‌های لوله‌ای ساخته و ذخیره می‌شود که میزان آن در گل‌ها متفاوت بوده و به ژنوتیپ و شرایط اکولوژیکی محل رویش، مدیریت تولید و فرآیندهای پس از برداشت بستگی دارد (۱،۲۰، ۲۲، ۲٤ و ۳۸). تاریخ برداشت گل‌ها تأثیر بسیار زیادی بر روی عملکرد گل و کیفیت آن دارد (۳۷ و ۳۸) و برای دستیابی به حداکثر عملکرد گل خشک و اسانس، گل‌ها باید در مرحله به خصوصی برداشت گردند که مرحله دوم نموی گل‌ها، بهترین زمان برداشت بابونه می‌باشد (۳٦ و ۳۹) در حالی که در بررسی دیگر، این نتیجه حاصل شد که عملکرد اسانس در برداشت اول گل‌ها بیشتر از برداشت دوم می‌باشد (٤٦).

کاربرد کودهای شیمیایی به لحاظ صدمات زیست محیطی یکی از بحرانهای کشاورزی به شمار می رود. بدین منظور در کشاورزی پایدار و ارگانیک هدف اصلی بکارگیری کودهای زیستی در افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی است (۱۱). با توجه به اهمیت گیاهان دارویی در سلامت جامعه، بکارگیری کودهای زیستی به دلیل سلامت محصول و تجمع کمتر مواد شیمیایی در اندامهای گیاهی از اهمیت زیادی برخوردار است. کودهای زیستی به مجموعه مواد نگهدارنده با تعداد زیادی از یک یا چند میکر.ارگانیسم مفید خاکزی و یا فرآورده های متابولیک آنها که بیشتر به منظور تامین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه و ایجاد شرایط فیزیکی و شیمیایی مناسب خاک برای رشد و نمو آن اطلاق می گردد (٤). یکی از کودهای زیستی مفید در اکوسیستم های پایدار، ورمی کمپوست می باشد که حاصل یک فرآیند نیمه

Archive of SID

www.SID.ir

هوازی است که توسط گونه ای از کرم حلقوی قرمز با نام علمی *Eisenia foetida* انجام می گیرد (۲۶). ماده دفع شده توسط کرم خاکی، دارای۵ تا ۱۱ مرتبه نیتروژن، فسفر و پتاسیم بیشتری می باشد. ورمیکومپوست ماده آلی با pH تنظیم شده، سرشار از مواد هومیک و عناصر غذایی به فرم قابل جذب برای گیاه، دارای انواع ویتامین ها، هورمون های محرک رشد و آنزیم های مختلف است (۱۶، ٤٤ و ٤٨). مطالعات نشان داده است که کاربرد تلفیقی ورمی کمپوست وکودهای زیستی می تواند در نظام کشت (برنج - لگوم) باعث افزایش عملکرد دانه شود (۳۰). مطالعات متعددی به تاثیر مثبت ورمیکومپوست در افزایش عملکرد کمی و کیفی گیاهان زراعی و دارویی پرداخته اند که از آن جمله می توان به تاثیر مطلوب ورمیکومپوست بر عملکرد بیولوژیک، کمیت و کیفیت اسانس ریحان (۷ و ١٤)، افزایش عملکرد بابونه (۸)، افزایش عملکرد ذرت علوفه ای (٤٢)، یولاف علوفه ای (۲۹)، سورگوم علوفه ای (۳۵)، درمنه (٤٣) و جو (٤٥) اشاره کرد.

اسیدهای آمینه با تاثیر بر افزایش مقاومت به تنش های محیطی، افزایش غلظت کلروفیل و در نتیجه تاثیر بر فتوسنتز بر رشد و عملکرد گیاهان موثر واقع می شوند. گلوتامیک اسید می تواند به عنوان عامل اسموتیک سیتوپلاسم در سلول‌های محافظ روزنه بر باز و یسته شدن روزنه ها تاثیر گذار باشد. همچنین آرجنین سنتز هورمون های گیاهی مرتبط با گلدهی و میوه دهی را افزایش می دهد (۱۳). مطالعات نشان داده اند که اسیدهای آمینه به صورت مستقیم و غیر مستقیم بر فعالیت های فیزیولوژیک، رشد و نمو گیاه موثر واقع می شوند (۲۳). یکی از کودهای طبیعی بر اساس اسیدهای آمینه گیاهی، فسنوترن می باشد که زیست محرکی بیولوژیک حاوی ۱۹ اسید آمینه آزاد، حاوی الیگوپپتیدهای فعال زیستی و ٦٪ فسفر با قابلیت جذب بالا می باش که باعث افزایش شبکه ریشه ای، اندام های ذخیره ساز و توسعه مرحله گلدهی و ارتقاء کیفی مرحله زایشی و مقاوم سازی گیاه به تنش های محیطی می گردد (۲). هدف اصلی این تحقیق بررسی تاثیر ورمیکومپوست و محلول‌پاشی فسنوترن بر عملکرد بابونه می باشد.

## مواد و روش ها

این تحقیق در بهار سال ۱۳۸۹ در موسسه تحقیقات گیاهان دارویی البرز وابسته به موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور در منطقه کرج واقع در با طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۱۹ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ٤٨ دقیقه شمالی انجام گرفت. ارتفاع محل آزمایش از سطح دریا ۱۳۲۱ متر و متوسط بارندگی منطقه ۲۳۰ میلی‌متر می باشد.

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا گردید. ابعاد کرت‌های آزمایشی٤×۳ متر و شامل ۱۰ ردیف کاشت با فاصله ۳۰ سانتی‌متر و فاصله بین بوته های روی خطوط کاشت ۵ سانتی‌متر بودند. بین تکرارها ۲ متر و در بین کرت‌ها نیز نیم متر فاصله در نظر گرفته

Archive of SID

www.SID.ir

شد. به منظور اثرات حاشیه ای، دو ردیف کناری و ۰/۵ متر از دو انتهای کرت به عنوان حاشیه در نظر گرفته شدند و در نمونه گیری ها مورد استفاده قرار نگرفتند. قبل از کشت نسبت به نمونه برداری خاک از عمق صفر تا۳۰ سانتی‌متری اقدام و جهت تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، نمونه ها به آزمایشگاه مؤسسه تحقیقات خاک و آب منتقل گردید که بر اساس آن بافت خاک لومی و pH آن ۷/۳ تعیین گردید. نتایج آزمون خاک در جدول شماره یک قابل مشاهده است. نتایج تجزیه ورمی کمپوست مورد استفاده نیز در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

جدول ۱: نتایج آزمون خاک محل آزمایش

| بافت | رس (٪) | سیلت (٪) | شن (٪) | فسفر قابل جذب (ppm) | پتاسیم قابل جذب (ppm) | ازت کل (٪) | SP (٪) | pH |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| لومی | ١٦ | ٤٠ | ٤٤ | ١٤/٤ | ١٧٨/٤ | ٠/٠٨ | ٢٤/٦٣ | ٧/٣٦ |

ادامه جدول۱

| مواد خنثی شونده (٪) | کربن آلی (٪) | هدایت الکتریکی (dc/m) | آهن (ppm) | روی (ppm) | مس (ppm) | منگنز (ppm) | بر (ppm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١٠/١ | ٠/٧٩ | ١/٣٣ | ٧/٧٢ | ٠/٥ | ١/٣٤ | ١٧/٧٢ | ٠/٤٦٤ |

جدول ۲: نتایج آزمون ورمی کمپوست مورد استفاده

| منگنز (ppm) | روی (ppm) | آهن (ppm) | رطوبت (٪) | ماده آلی (٪) | کربن آلی (٪) | فسفر (٪) | پتاسیم (٪) | ازت کل (٪) | هدایت الکتریکی | pH |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١٥-٢٥ | ٢٧-٤٠ | ٣٦-٥٠ | ٢٥ | ٦٥ | ٣٧/٧ | ٠/٦١ | ٣/١٩ | ٤/٩٢ | ١/١ | ٧ |

تیمارهای آزمایش شامل محلولپاشی با ترکیب اسید آمینه فسنوترن در سه سطح (قبل از گلدهی، مرحله گلدهی کامل، قبل از گلدهی + گلدهی کامل) و کاربرد ورمیکومپوست در ۵ سطح (صفر، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ تن در هکتار) می باشد. مرحله قبل از گلدهی، زمان آغاز رشد زایشی (شروع عنچه دهی) گیاه در نظر گرفته شد. بذر بابونه از مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی استان اصفهان تهیه شد و به منظور کاشت، بذرها با خاک اره مخلوط گردید تا با سهولت قابل پخش در کرتها باشند. به منظور جلوگیری از شستشوی بذر ها، آبیاری به کمک مه پاش انجام شد ولی پس از رشد بوته ها، آبیاری نشتی اجرا گردید.

عملیات کاشت بذر بابونه در تاریخ ۲۳ فروردین ماه ۱۳۸۹ انجام گرفت. قبل از کاشت نسبت به پخش ورمی کومپوست در کرت ها بر اساس نقشه طرح اقدام و سپس با شن کش با خاک مخلوط شد. بذر های مخلوط شده با خاک اره با دست به صورت کاملا سطحی کشت شدند و بلافاصله آبیاری انجام شد.

Archive of SID

www.SID.ir

پس از اطمینان از استقرار بوته‌های بابونه، نسبت به تنک آنها اقدام شد تا در نهایت فاصله بین بوته ۵ سانتی متر باشد. در طول آزمایش علف‌های هرز به صورت دستی وجین شدند.

برای نمونه گیری، ۲ ردیف کاشت از هر طرف و نیم متر از بالا و پائین کرت به عنوان حاشیه در نظر گرفته شد و در نمونه گیری ها لحاظ نگردید. بر این اساس از ٦ ردیف میانی برای نمونه گیری ها استفاده شد. برای تعیین ارتفاع، در زمان گلدهی، ارتفاع بوته ها از کف زمین تا بالاترین نقطه رویشی اندازه گیری شد. قطر گل ها به کمک کولیس و در زمانی که گلچه های زبانه ای کاملا باز و افقی بودند، محاسبه گردید. وزن گل تازه با ترازوی دیجیتال موسسه تحقیقات البرز اندازه گیری شد. گل ها به روش طبیعی و در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد و در سایه به مدت ۱۲۰ ساعت خشک شدند (۸). به منظور انجام آنالیز های آماری و رسم نمودارهای مربوطه از برنامه های SAS، MSTAT-C و EXCEL استفاده گردید. برای مقایسه میانگین تیمارها نیز آزمون چند دامنه ای دانکن بکار برده شد.

## نتایج و بحث

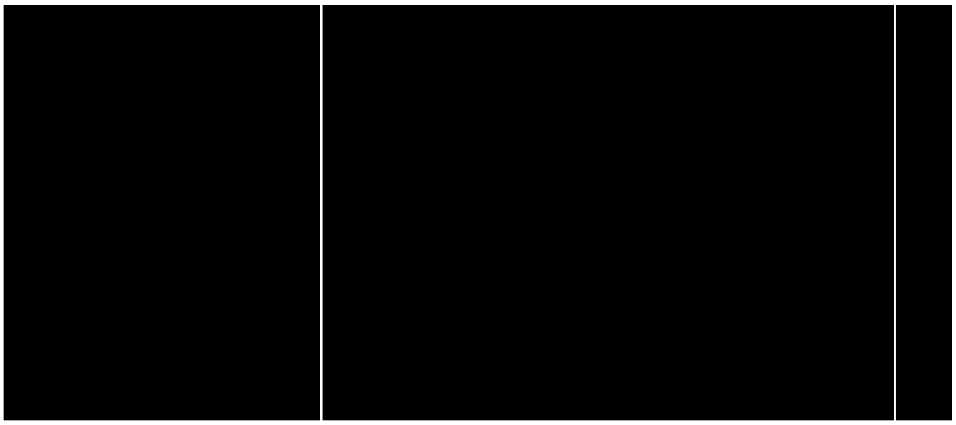
نتایج تجزیه واریانس (جدول۳) نشان داد سطوح مختلف ورمی کمپوست دارای تاثیر معنی داری بر تعداد روز تا غنچه دهی و گلدهی بابونه بود ولی سطوح محلول پاشی اسید های امینه فسنوترن تاثیر معنی داری بر زمان شروع غنچه دهی و گلدهی نداشتند.

کاربرد ورمی کمپوست باعث کاهش معنی داری بر تعداد روز تا غنچه دهی گردید. همانطور که در شکل۱ قابل مشاهده است کاربرد ورمی کمپوست تاثیری منفی بر تعداد روز تا غنچه دهی داشته است و همگام با افزایش ورمی کمپوست به صورت خطی این زمان کاهش یافته است. با مصرف ۲۰ تن در هکتار ورمی کمپوست بوته ها پس از ۳٤/٦ روز وارد مرحله غنچه دهی شدند در حالی که این مقدار در تیمار عدم مصرف ورمی کمپوست ٤۸/۳ روز بود.

تعداد روز تا گلدهی نیز روند مشابهی را در اثر کاربرد ورمی کمپوست نشان داد و بیشترین تعداد روز در اثر تیمار عدم مصرف (٥٤/۸ روز) و کمترین مقدار در اثر کاربرد ۲۰ تن ورمی کمپوست در هکتار (٤۰/۹ روز) به دست آمد که این موضوع به دلیل افزایش دمای خاک و تسریع در زمان سبز شدن و سرعت رشد بوته ها بوده است. عزیزی و همکاران (۱۳۸۷) نیز در مطالعه خود نشان دادند با افزایش درصد حجمی ورمی کمپوست در گلدان ها، تعداد روز تا گلدهی کاهش معنی داری یافت. افزایش درصد حجمی ورمی کمپوست از صفر تا ۱۵ ٪ باعث کاهش تعداد روز تا گلدهی به میزان ۱۰ روز گردید.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل۱– تاثیر مقادیر مختلف ورمی کمپوست بر تعداد روز تا غنچه دهی (چپ) و گلدهی (راست) بابونه

سطوح مختلف ورمی کمپوست دارای تاثیر بسیار معنی داری در سطح یک درصد بر ارتفاع بابونه بوده اند (جدول۳). سطوح محلول پاشی اسید های آمینه فسنوترن نیز همین روند را نشان دادند. کاربرد ورمی کمپوست باعث افزایش ارتفاع بوته های بابونه گردید. همانطور که در شکل ۲ قابل مشاهده است روند تغییرات ارتفاع در اثر مصرف ورمی کمپوست از تابعی خطی تبعیت می کند و همگام با افزایش ورمی کمپوست ارتفاع بوته ها نیز به صورت خطی افزایش یافته است. بیشترین ارتفاع (٤١/٨ سانتی متر) و کمترین ارتفاع بوته ها (۲۵/۳ سانتی متر) به ترتیب با مصرف ۲۰ تن در هکتار و عدم مصرف ورمی کمپوست حاصل شده است. عزیزی و همکاران (۱۳۸۷) در تحقیق خود به تاثیر مثبت ورمی کمپوست بر ارتفاع بابونه اشاره کردند.

مصرف ورمی کمپوست از طریق بهبود خواص بیولوژیک خاک مانند افزایش بیوماس میکروبی و عرضه پایدار عناصر غذایی پر مصرف و نیز وجود تنظیم کننده های رشد گیاهی می تواند موجب بهبود رشد و عملکرد گردد (١٦).

جدول۳: نتایج تجزیه واریانس برخی صفات بابونه تحت تاثیر ورمی کمپوست و محلول پاشی اسیدهای آمینه

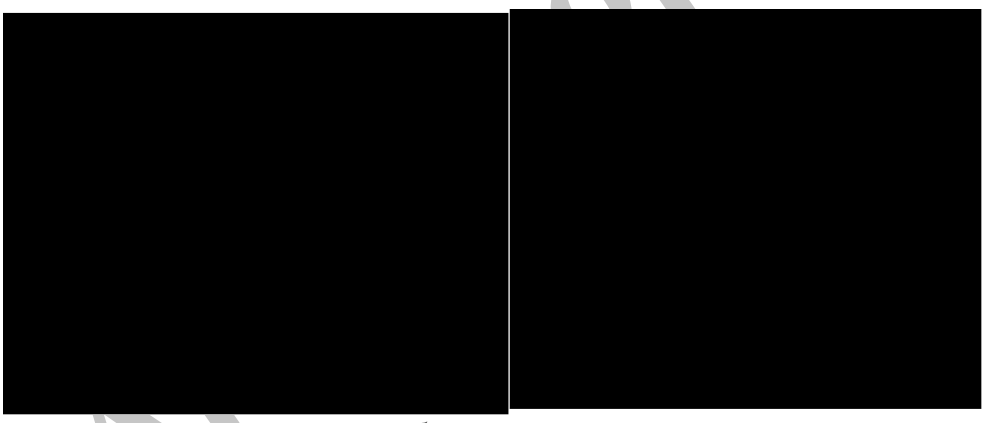
| منبع تغییر | درجه آزادی | میانگین مربعات | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | تعداد روز تا غنچه دهی | تعداد روز تا گلدهی | ارتفاع بوته | عملکرد گل تازه | عملکرد گل خشک |
| تکرار | ۲ | ٤/۲۰۰۰ | ۱/۷۵٥٦ | ۰/۲٤٤۲ | ۱۷۹۰۰/٥۳ | ٦٨۷/٨۰۰۰ |
| ورمی کمپوست | ٤ | ۲٥۲/۲۰۰۰* | ۳۳٨/۰۷۷٨* | ۱۰۳۳/۷٤۲٦** | ۲۹٦٨٨٤٥/۱۹** | ۱۱٤۰٤۹/٤٥۷٨** |
| محلول پاشی | ۲ | ۱۱/٦٦٦۷ | ۱٥/۳٥٥٦ | ٦٥/٥٥٦۲** | ٤٨٥٨۳٤/۲۹** | ۱٨٦٦٥/٤۰٥۱** |
| ورمی کمپوست × محلولپاشی | ٨ | ۳/۹۱٦۷ | ٨/٤۱۱۱ | ۹/٥۹٨۷ | ٤٥۷۹۹/۲۲* | ۱۷٥۹/۷۰٤٦* |
| خطا | ۲۸ | ۲/٦۷٦۰ | ۲/۳۰۳٨ | ۹/٤۱۰٤ | ٤۳٨٦٤/٤۹ | ۱٦٨٥/٦٥۷۱ |
| ضریب تغییرات (٪) | | ۷/۹٨ | ۹/۷٤ | ٦/٥۲ | ۱٦/٨٤ | ۱۷/٨٤ |

ns، * و** : به ترتیب بیانگر عدم تفاوت معنی دار، تفاوت معنی دار در سطح آماری ۵ ٪ و ۱ ٪ می باشند

Archive of SID

www.SID.ir

گزارش عزیزی و همکاران (۱۳۸۳) نیز بیانگر آن بود که مصرف سطوح مختلف ورمی کمپوست موجب بهبود رشد و نمو گیاه ریحان گردید. گزارش کیل و همکاران (۱۹۸۷) نیز مبین آن بود که استعمال ورمی کمپوست از طریق تاثیر بر تحریک رشد ریشه، باعث افزایش رشد گیاه دارویی مریم گلی گردیده است (۳۳). ورمی کمپوست از طریق ازدیاد جذب آب و فراهمی مطلوب عناصر غذایی پر مصرف و کم مصرف بر میزان فتوسنتز و تولید بیوماس موثر واقع گردیده و باعث افزایش ارتفاع بوته ها می شود (۵، ۲۵ و ۲۷). در مطالعه ای بر روی گیاه سیر، مشخص گردید استفاده از ورمی کمپوست موجب بهبود چشمگیر در ارتفاع بوته شد و این تاثیر به قابلیت تحریک کنندگی فعالیت میکروب های مفید خاک توسط ورمی کمپوست و توانایی آن در افزایش جذب عناصر غذایی نسبت داده شد (۱۷). نتایج تحقیق حاضر با نتایج بررسی های عزیزی و همکاران (۱۳۸۷) برای ارتفاع بابونه مطابقت دارد. در بین سطوح مختلف محلولپاشی، بیشترین ارتفاع بوته با ۳۸/۷ سانتی متر زمانی حاصل شد که محلولپاشی در دو مرحله قبل از گلدهی + مرحله گلدهی کامل انجام گردید. در بین دو سطح دیگر محلول پاشی تفاوت معنی داری وجود نداشته و در یک گروه آماری قرار دارند به عبارتی محلول پاشی در زمان قبل از گلدهی از نظر ارتفاع بوته تفاوتی با مصرف اسیدآمینه فسنوترن در زمان گلدهی نداشته است (شکل ۲).



شکل۲- تاثیر محلول پاشی اسید آمینه بر ارتفاع بوته

اسیدهای آمینه با تاثیر بر افزایش مقاومت به تنش های محیطی، افزایش غلظت کلروفیل و در نتیجه تاثیر بر فتوسنتز، بر رشد و عملکرد گیاهان موثر واقع می شوند. گلوتامیک اسید می تواند به عنوان عامل اسموتیک سیتوپلاسم در سلول های محافظ روزنه بر باز و یسته شدن روزنه ها تاثیر گذار باشد. همچنین آرجنین سنتز هورمون های گیاهی مرتبط با گلدهی و میوه دهی را افزایش می دهد (۱۳). اسیدهای آمینه به عنوان منبعی از نیتروژن یک ترکیب اساسی در تولید پروتئین گیاهی و کلروفیل می باشند (۱۲). مطالعات نشان داده اند که اسیدهای آمینه به صورت مستقیم و غیر مستقیم بر فعالیت های فیزیولوژیک، بر روی رشد و نمو گیاه موثر واقع می شوند (۲۳).

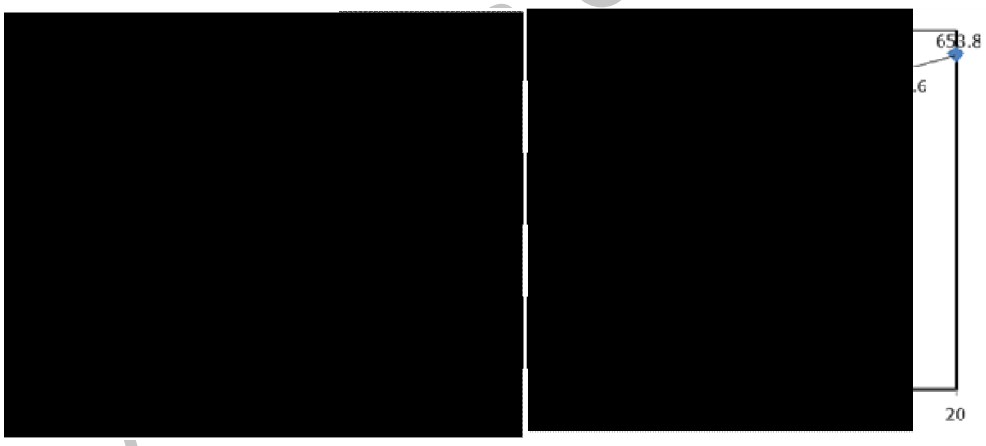
www.SID.ir

همان طور که نتایج تجزیه واریانس (جدول۲) نشان داد سطوح مختلف ورمی کمپوست و محلول پاشی تاثیر بسیار معنی داری بر عملکرد گل تر و خشک بابونه داشته اند. در بین سطوح ورمی کمپوست، کاربرد ۲۰ تن در هکتار با تولید ۳۳۳۵/۷ تن گل تر در هکتار در سطحی برتر قرار داشته است. روند تغییرات عملکرد گل تر نسبت به مقادیر ورمی کمپوست رابطه ای غیر خطی بوده و تابعی درجه ۲ تبعیت می کند. کاربرد ۲۰ تن ورمی کمپوست در هکتار باعث تولید ۱۲/۲٪ گل تازه بیشتری در هکتار در مقایسه با کاربرد ۱۵ تن ورمی کمپوست شد. این افزایش عملکرد در مقایسه با تیمار عدم مصرف ورمی کمپوست به ۸۵/۲ ٪ رسیده است (شکل۲).

تابع درجه ۲ بهترین توضیح را از روند تغییرات عملکرد گل بابونه در اثر کاربرد ورمی کمپوست ارائه کرده است و ۹۹ درصد تغییرات عملکرد را توجیه می نماید. بر اساس این تابع حداکثر عملکرد گل تازه و گل خشک در جایی به دست می آید که مشتق تابع برابر صفر باشد (٦).

$$b + 2cx=0$$
$$x=-b/2c$$

بر این اساس حداکثر عملکرد گل تازه و گل خشک در هکتار به ترتیب با مصرف ۳۰/۲۹ تن و ۳۲/۷ تن ورمی کمپوست در هکتار به دست می آید.

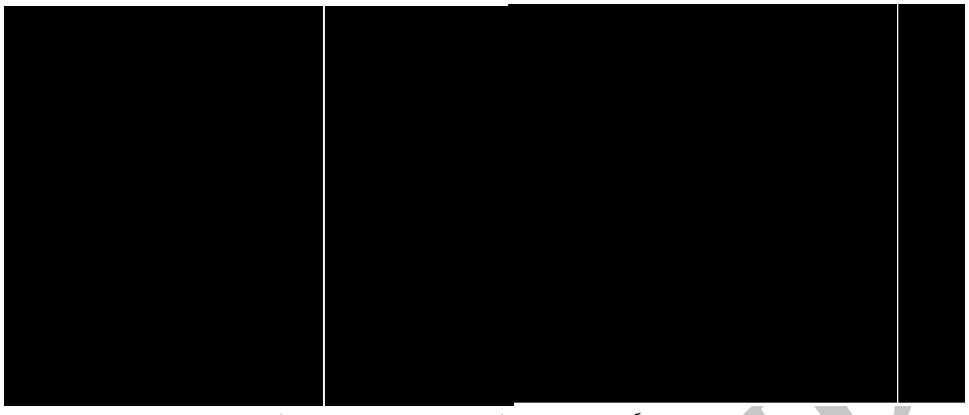



شکل ۳ – تاثیر مقادیر ورمی کمپوست بر عملکرد تازه (سمت چپ) و عملکرد خشک گل(سمت راست)

مقایسه میانگین تیمارها نیز گویای آن است که بیشترین عملکرد گل تر (۲۸٦۸/۰۹ کیلوگرم در هکتار) در اثر کاربرد فسنوترن در دو مرحله قبل از گلدهی + در زمان گلدهی به‌دست آمد. در بین دو سطح دیگر محلول پاشی نیز، محلول پاشی در قبل از گلدهی در سطحی بالاتر در مقایسه با محلول پاشی در مرحله گلدهی کامل قرار گرفته است. کاربرد توام اسیدهای آمینه در دو مرحله باعث افزایش عملکرد گل تازه به میزان ۹/۱ ٪ گردید (شکل ۵). افزایش عملکرد در اثر کاربرد اسیدهای آمینه در گیاه سیر (۲۱)، سیب زمینی (۱۸)، خیار (۳٤) و فلفل شیرین (۱۲) گزارش شده است. در گزارشی دیگر محلول پاشی اسیدهای

www.SID.ir

آمینه باعث افزایش جذب نیتروژن، فسفر، پتاسیم و عناصر کم مصرف گردید و باعث افزایش رشد و عملکرد کدو شد (۲۳).



شکل ٤ – تاثیر محلول پاشی اسید آمینه بر عملکرد گل تازه (چپ) و عملکرد گل خشک (راست) در هکتار

روند تغییرات عملکرد خشک نیز مشابه عملکرد تر گل می باشد. به عبارتی بیشترین عملکرد گل خشک بابونه نیز در اثر مصرف۲۰ تن در هکتار ورمی کمپوست به دست آمد و در بین سطوح محلول پاشی، مصرف اسیدهای آمینه در دو مرحله (مرحله قبل از گلدهی + مرحله گلدهی کامل) باعث بیشترین عملکرد گل خشک گردید. نتایج سانچز گوین و همکاران (۲۰۰۵) به افزایش عملکرد بابونه در اثر کاربرد کودهای بیولوژیک اشاره دارد(٤٧). عزیزی و همکاران (۱۳۸۷) در بررسی تاثیر ورمی کمپوست بر روی بابونه گزارش نمودند که با افزایش درصد کاربرد ورمیکومپوست از صفر تا ۱۵٪ حجمی گلدان ها، عملکرد گل خشک افزایش یافته است.

انوار و همکاران (۲۰۰۵) مشاهده نمودند مصرف پنج تن ورمی کمپوست در هکتار باعث افزایش عملکرد بیولوژیک ریحان گردید. آنها اظهار داشتند افزودن ورمی کمپوست به خاک نه تنها فراهمی عناصر غذایی مورد نیاز گیاه را افزایش داده است بلکه با بهبود شرایط فیزیکی و حیاتی خاک، ضمت ایجاد یک بستر مناسب برای رشد ریشه، موجبات افزایش رشد اندام های هوایی و تولید ماده خشک و در نهایت بهبود عملکرد اسانس را نیز فراهم آورده است (١٤). در تحقیق دیگری نیز به تاثیر مثبت ورمی کمپوست بر ریحان اشاره شده است (٤١). عملکرد دانه جو نیز با افزایش مصرف ورمی کمپوست تا ۱۰ تن در هکتار افزایش نشان داد (٤٥). مطالعات آرگوئلو و همکاران (۲۰۰٦) نیز مبین افزایش قابل توجه عملکرد محصول در گیاه دارویی سیر بود. همچنین در پژوهشی که بر روی گیاه نخود انجام شد، مشاهده گردید که مصرف ۳ تن ورمی کمپوست در واحد سطح، باعث افزایش چشمگیر عملکرد دانه در مقایسه با شاهد گردید (۲۸). نتایج مشابهی بر روی پیاز (٤٨) ، ذرت (٤٢) و توت فرنگی (۱۵) گزارش شده است. کاربرد ورمی کمپوست باعث افزایش شاخص های رشدی بابونه می شود (۸ و٤٠) و به واسطه همین موضوع باعث افزایش رشد و عملکرد بابونه می گردد که در مطالعه حاضر نیز با افزایش کاربرد ورمی

Archive of SID

www.SID.ir

کمپوست عملکرد گل تازه و خشک در هکتار افزایش یافته است. فلاحی و کوچکی (۱۳۸۸) نیز در بررسی خود بر روی بابونه اشاره نمودند کاربرد کودهای بیولوژیک نیتروکسین و باکتری های حل کننده فسفات باعث افزایش عملکرد کمی و کیفی گردید.

نتایج تجزیه واریانس (جدول۲) نشان دهنده تفاوت معنی دار در بین سطوح مختلف اثرات متقابل ورمی کمپوست و محلول پاشی اسیدهای آمینه می باشد. مقایسه میانگین اثرات متقابل نشان داد در بین سطوح مختلف اثرات متقابل ورمی کمپوست و محلولپاشی اسیدهای آمینه، بیشترین عملکرد گل تازه در هکتار در اثر کاربرد ۲۰ تن ورمی کمپوست و محلولپاشی در مرحله گلدهی حاصل شده است. این تیمار با مصرف ۱۵ تن ورمی کمپوست و دوبار محلولپاشی (مرحله قبل از گلدهی + مرحله گلدهی کامل) تفاوت معنی داری نداشته و در یک گروه آماری قرار دارند. در مورد عملکرد گل خشک نیز همین روند مشاهده گردید.

**سپاسگزاری**

بدینوسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن به دلیل تامین اعتبار لازم برای اجرای این طرح پژوهشی تشکر و قدردانی می گردد. از آقای دکتر بهلول عباس زاده محقق بخش گیاهان دارویی موسسه تحقیقات البرز برای همکاری های صمیمانه در اجرای طرح تشکر می شود.

## منابع

۱- **امیدبیگی، ر. ۱۳۷٤.** رهیافتهای تولید و فرآوری گیاهان دارویی. جلد اول. انتشارات فکر روز، ۲۸۳ ص.

۲- **بی نام. ۱۳۸٦.** ایناگروپارس و توسعه پایدار کشاورزی. شرکت فرآورده های بیولوژیک ایناگروپارس

۳- **توکلی، م. و صداقت، م. ۱۳۷۳.** گیاهان دارویی (ترجمه). انتشارات روزبهان، ۲٦٤ ص.

٤- **خاوازی، ک و ملکوتی، م. ج. ۱۳۸۰.** ضرورت تولید صنعتی کودهای بیولوژیک ثر کش.ر. موسسه تحقیقات خاک و آب کشور. ۵۹۰ ص.

۵- **درزی، م. ت. ۱۳۸٦.** بررسی تاثیر کاربرد کودهای زیستی بر عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی رازیانه به منظور دستیابی به یک سیستم زراعی پایدار. رساله دکتری زراعت. دانشگاه تربیت مدرس.

٦- **سلطانی، ا. ۱۳۸۵.** تجدید نظر در کاربرد روش های آماری در تحقیقات کشاورزی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۷٤ صفحه.

۷- **عزیزی، م.، لکزیان، ا. و باغانی، م. ۱۳۸۳.** بررسی تاثیر مقادیر مختلف ورمی کمپوست بر شاخص های رشد و میزان اسانس ریحان اصلاح شده. خلاصه مقالات دومین همایش گیاهان دارویی. دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه شاهد، ص ٦۲.

۸- **عزیزی، م.، رضوانی، ف.، حسن زاده خیاط، م.، لکزیان، ا. و نعمتی، ح. ۱۳۸۷.** تاثیر سطوح مختلف ورمی کمپوست و آبیاری بر خصوصیات مورفولوژیک و میزان اسانس بابونه آلمانی. فصلنامه علمی و پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. جلد۲٤، شماره ۱، صفحه ۹۳-۸۲.

Archive of SID

www.SID.ir

**۹- عزیزی، م.، رحمتی، م.، عبادی، ت. و حسن زاده خیاط، م. ۱۳۸۸.** بررسی روش های مختلف خشک کردن بر سرعت کاهش وزن، میزان اسانس و درصد کامازولن گیاه دارویی بابونه. فصلنامه علمی و پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. جلد۲۵، شماره ۲، صفحه ۱۹۲-۱۸۲.

**۱۰- فلاحی، ج.، کوچکی، ع. و رضوانی مقدم، پ. ۱۳۸۸.** بررسی تاثیر کودهای بیولوژیک بر عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی بابونه آلمانی. مجله پژوهش های زراعی ایران. جلد ۷، شماره ۱، صفحه ۱۳۵-۱۲۷.

**۱۱- کوچکی ،ع.، جامی الاحمدی، م.، کامکار، ب. و مهدوی دامغانی، ع.۱۳۸۰.** اصول بوم شناسی کشاورزی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد،٤٧١ صفحه.

**12- Al-Said, M. A. and Kamal, A. M. 2008.** Effect of folair spray with folic acid and some amino acids and some amino acids on flowering yield and quality of sweet pepper. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 33(10): 7403 - 7412.

**13- Anonymous. 2009.** Agriculture production – micro organo liquid, amino powder, amino start and spurt. Agrowchem Inc. Ontario, Canada.

**14- Anwar, M., Patra, D. D., Chand, S., Alpesh, K., Naqvi, A. A. and Khanuja, S. P. S. 2005.** Effects of organic manures and inorganic fertilizer on growth, herb and oil yield, nutrient accumulation and oil quality of French basil. Communication in Soil Science and Plant Analysis. 36(13-14): 1737-1746.

**15- Arancon, N., Edwards, C. A., Bierman, P., Welch, C. and Metzger, J. D. 2004.** Influences of vermicompost on field strawberries: 1. Effects on growth and yield. Bioresources Technology. 93: 145-153.

**16- Arancon, N., Edwards, C. A., Bierman, P., Metzger, J. D. and Lutch, C . 2005.** Effects of vermicompost produced from cattle manure, food waste and paper waste on the growth and yield of peppers in the field. Pedobiologia.49(4): 297-306.

**17- Arguello, J. A., Ledesma, A., Nunez, S. B., Rodriguez, C. H. and Goldfarb, M. D. D. 2006.** Vermicompost effects on bulbing dynamics, nonstructural carbohydrate, yield and quality of Rosado Paraguayo garlic bulbs. HortScience. 41(3). 589-592.

**18- Awad, E. M., Abd El-Hameed, A. M. and Shall, Z. S. 2007.** Effect of glycine, lysine and nitrogen fertilizer rates on growth, yield and chemical compositionof potato. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 32(10): 8541 - 8551.

**19- Bently, R. and Trimen, H. 1991.** Medicinal plants. Vol III, Jowhar Press. New Delhi, INDIA.

**20- Connie, M. and Staba, E. J. 1992.** Herbs, spices and medicinal plants. Recent Advances in Botany, Horticulture and Pharnacology. Vol 1. The chemistry, pharmacology and commercial formulation of chamomile. PP: 236-280. Food Product Press. New York, USA.

**21- El-Shabasi, M. S., Mohamed, S. M. and Mahfouz, S. A. 2005.** Effect of foliar spray with amino acids on growth, yield and chemical composition of garlic plants. The 6th Arabian Conf. for Hort. Ismailia, Egypt.

**22- Emongor, E. V. and Chweya, J. A. 1992.** Effect of nitrogen and variety on essential oil yield and composition from chamomile flower. Trop Agric. Vol 69. No: 3, 290-292.

**23- Faten, S. A., Shaheen, A. M., Ahmed, A. A. and Mahmoud, A. R. 2010.** Effect of foliar application of amino acids as antioxidants on growth, yield and characteristics of Squash. Research Journal of Agriculture and Biological Science, 6(5): 583-588.

**24- Franz, C. and Holzl, J. 1978.** Variation in the essential oil of matricaria chamomilla depending of plant age and stages of development. Acta Horticulturae. No: 73, 229-238.

**25- Gardezi, A. K., Ferrera, R., Acuna, J. L. and Saavedra, M. L. 2000.** *Sesbania emerus* urban inoculated with *Glomus sp*. In the presence of vermicompost. Mycorrhiza News. 12(3): 12-15.

**26- Garg, P., Gupta, A. and Satya, S. 2006.** Vermicomposting of different types of waste using Eisenia foetida: S comparative study. Bioresource Technology. 97: 391-395.

**27- Hameeda, B., Rupela, O. P., Reddy, G. and Satyavani, K. 2006.** Application of plant growth promoting bacteria associated with compost and macrofauna for growth promotion of pearl millet. Biol. Fertil. Soils. 44: 260-266.

**28- Jat, R. S. and Ahlawat, I. P. S. 2004.** Effects of vermicompost, biofertilizer and phosphorus on growth, yield and nutrient uptake by gram (Cicer arietinum) and their residual effect on fodder maize. Indian Journal of Agricultural Science. 74(7): 359-361.

**29- Jayanthi, C., Malarvizhi, P., Khan, A. F. K. and Chinnusamy, C. 2002.** Integrated nutrition management in forage oat. Indian Journal of Agronomy. 47(1): 130-133.

**30- Jeyabal, A. and Kuppuswamy, G. 2000.** Recycling of organic wastes for the production of vermicompost and its response in rice-legume cropping system and soil fertility.European Journal of Agronomy.15:153-170

Archive of SID

www.SID.ir

**31- Johri, A. K. and Srivastava, L. J. 1992.** Effect of planting and level of nitrogen on flower and oil yield of German chamomile. Indian Journal of Agronomy. 37(2): 302-304.
**32- Jordao, C. P., Fialho, L. L., Cecon, P. R., Matos, A. T., Neves, J. C. L., Mendonca, E. S. and Fontes, R. L. F. 2006.** Effects of Cu, Ni and Zn on lettuce grown in metal-enriched vermicompost amended soil. Water, Air and Soil Pollution. 172(1-4): 21-38.
**33- Kale, R. D., Malesh, B. C., Sreenivasa, M. N. and Bagyaraj, D. J. 1987.** Influences of worm cast on the growth and mycorrhizal colonization on two ornamental plants. South Indian Horticulture. 35(5): 433-437.
**34- Karuppaiah, P., Manivonnar, K., Andrasakaron, S. V. and Kuppusamy, G. 2000.** Responses of cucumber to foliar application of nutrients on light mine spoil. J. of the Indian Society of soil Science, 49(1): 150 - 153.
**35- Kumar, S., Rawat, C. R., Dhar, S. and Rai, S. K. 2005.** Dry matter accumulation, nutrition uptake and changes in soil fertility statues as influenced by different organic sources of nutrients to forage sorghum. Indian Journal of Agricultural Science. 75(6): 340-342.
**36- Letchamo, W. 1992.** Genotypic and phenotypic variation in floral development of different genotypes of chamomile. Acta Horticulturae. No: 306, 367-373.
**37- Letchamo, W. 1996.** Developmental and seasonal variation on flavonoides of diploid and tetraploid chamomile ligulates florets. Plant Physiology. Vol: 148, 645-651.
**38- Letchamo, W. and Marquard, R. 1993.** The pattern of active substances accumulation in chamomile genotypes under different growing conditions and harvesting frequencies. Acta Horticulturae. No: 331, 357-364.
**39- Letchamo, W. and Vomel, A. 1992.** A comparative investigation of chamomile genotypes under extremely varying ecological conditions. Acta Horticulturae. No: 306, 105-114.
**40- Liuc, J. and Pank, B. 2005.** Effect of vermicompost and fertility levels on growth and oil yield of Roman chamomile: Scientia Pharmaceutica, 46: 63-69.
**41- Mcginnis, M., Cooke, A., Bilderback, T. and Lorscheider, M. 2003.** Organic Fertilizers for basil transplant production. Acta Horticulturea, 491: 213-218
**42- Nanjappa, H. V., Ramachandrappa, B. K. and Mallikarjuna, B. O. 2001.** Effect of integrated nutrition management on yield and nutrient balance in maize. Indian Journal of Agronomy. 46(4): 698-701.
**43- Pandey, R. 2005.** Management of Meloidogyne incognita in Artemisia pallens with bio-organics. Phytoparasitica. 33(3): 304-308.
**44- Pramanik, P., Ghosh, G. K., Ghosal, P. K. and Banik, P. 2007.** Changes in organic C, N, P and K and enzyme activities in vermicompost of biodegradable organic wastes under limiting and microbial inoculants. Bioresource Technology. 98(13): 2458-2497.
**45- Roy, D. K. and Singh, B. P. 2006.** Efficacy of different levels of vermicompost and nitrogen application and stage of nitrogen application on the quality of malt barley. Journal of Food Science and Technology-Mysore. 43(3): 294-296.
**46- Salmon, I. 1994.** Growing conditions and essential oil of chamomile. Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants. 2(2): 31-37.
**47- Sanches Govin, E., Rodrigues Gonzales, H. and Carballo Guerra, C. 2005.** Influencia de los abonos organicos y biofertilizantes en la calidad de las especies medicinales *calendula officinalis* l.y *Matricaria recutita* L. Revista Cubana de Plantas Medicinales. 10(1):1.
**48- Thanunathan, K., Nataranjan, S., Senthilkumar, R. and Arulmurugan, K. 1997.** Effect of different sources of organic amendments on growth and yield of onion in mine spoil. Madras Agricultural Journal. 84(7): 382-384.
**49- Tongetti, C., Laos, F., Mazzarino, M. J. and Hernandez, M. T. 2005.** Composting vs. vermicomposting: A comparative of end product quality. Compost Science & Utilization. 13(1): 6-13

Archive of SID

www.SID.ir