کاربرد کمپوست پیله بادام زمینی در بستر کشت و تأثیر آن بر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک

جلال امیدی[۱]، عبدالله حاتم‌زاده و علی محبوب خمامی

کارشناس ارشد باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران؛ jalalomidi58@yahoo.com

استاد گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران؛ hatamzadeh@guilan.ac.ir

عضو هیأت علمی گروه تحقیقات آب و خاک، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گیلان، AREEO، رشت، ایران؛ Mahboub48@yahoo.com

دریافت: ۹۸/۱۲/۱۲ و پذیرش: ۹۹/۷/۱۵

چکیده

پیله بادام زمینی به عنوان ضایعات بجا مانده از کشت بادام زمینی، حجم قابل توجهی دارد که کمپوست آن می‌تواند به عنوان منبعی قابل دسترس از عناصر غذایی در بستر کشت گیاهان زینتی به کار رود. این تحقیق برای بررسی مصرف کمپوست پیله بادام زمینی در بستر کشت خاکی (خاک زراعی) و بدون خاک (پیت- پرلیت به نسبت ۱:۲) و تأثیر آن بر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در ایستگاه تحقیقات گل و گیاهان زینتی لاهیجان در سال ۱۳۹۶ به اجرا در آمد. تیمارهای شاهد شامل خاک زراعی و بستر پیت- پرلیت به نسبت ۱:۲ بود و کمپوست پیله بادام زمینی تولید شده در مقادیر (صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰) درصد حجمی به جای خاک زراعی و پیت در بستر ۱:۲ پیت- پرلیت جایگزین شد. این تحقیق، به صورت آزمایش فاکتوریل با دو فاکتور (نوع بستر کشت و سطوح کمپوست) بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار و با استفاده از گیاه مدل تحقیقاتی بنفشه (*Viola spp.*) انجام شد. در پایان آزمایش شاخص‌های رشد و عناصر غذایی گیاه، خصوصیات فیزیکی بستر شامل تخلخل کل، تخلخل تهویه‌ای، ظرفیت آبی و جرم مخصوص ظاهری و از خصوصیات شیمیایی نیز مقادیر عناصر غذایی بسترهای کشت مانند Ca، N، O.C، P، K، Fe، Zn، Mn، Cu و همچنین pH و EC اندازه‌گیری شدند. در بستر بدون خاک، کاربرد ۵۰ درصد کمپوست پیله بادام زمینی (۱ پیت + ۱ پرلیت + ۱ کمپوست) و در بستر خاکی، کاربرد ۷۵ درصد کمپوست پیله بادام زمینی بهترین نتایج را برای گیاه مدل تحقیقاتی نشان دادند. به نظر می‌رسد کمپوست پیله بادام زمینی با کاهش نسبت C/N، درصد تخلخل بالا و عرضه بهتر عناصر غذایی در این دو بستر نتایج بهتری داشت. بنابر این، کمپوست پیله بادام زمینی می‌تواند برای جایگزینی پیت گران قیمت و همچنین بهبود خصوصیات خاک زراعی در بستر کشت این گیاه زینتی استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: پسماندهای کشاورزی، پیت، پرلیت، تخلخل خاک

---

[۱] نویسنده مسئول، آدرس: رشت، دانشگاه گیلان، دانشکده کشاورزی، گروه علوم باغبانی

مقدمه

پسماند یکی از بارزترین معضلات جوامع انسانی بوده که در صورت عدم کنترل، اثرات سوء بهداشتی و زیست‌محیطی بسیاری به دنبال خواهد داشت. به دلیل امکانات بالقوه فراوان و تولید قابل ملاحظه انواع محصولات کشاورزی در کشور، سالیانه مقادیر فراوانی پسماند در بخش کشاورزی با هزینه زیاد تولید می‌شود که متاسفانه بخش قابل توجهی از آن به شکل غیراصولی و به دور از ملاحظات زیست‌محیطی در محیط رها، سوزانده و یا دفن می‌گردد. با به کار بردن روش‌های مناسب مدیریتی در جهت بازیافت پسماندهای کشاورزی، ضمن افزایش بهره‌وری، ضایعات کشاورزی کاهش می‌یابد و از جنبه دیگر گامی مهم در راستای رسیدن به اهداف توسعه پایدار و حفظ محیط‌زیست برداشته می‌شود (جی‌یوس‌کویانی و همکاران، ۱۹۹۵). دفن ضایعات کشاورزی و زباله عملی پرهزینه است، به طوری که هزینه آن به ازای هر تن، در ایالات مختلف آمریکا بین ۱۱- ۱۷ دلار برآورد شده است (گوپتا، ۲۰۰۳). امروزه مشکل تولید ضایعات از صنایع مختلف، از مسائل حاد در دنیا به شمار می‌رود. جدا کردن ضایعات آلی به‌منظور تولید محصولات مفید، روشی پایدار در مدیریت این ضایعات می‌باشد. کمپوست یک کود آلی حاصل از تغییر و تبدیل انواع پسماندهای گیاهی و حیوانی در نتیجه فعالیت گروه‌های مختلف ریزجانداران بوده و یک کود بیولوژیک محسوب می‌شود (جهانی و همکاران، ۱۳۹۰).

کمپوست نمودن، پایدارترین و اقتصادی‌ترین گزینه برای مدیریت مواد زائد آلی می‌باشد. پروسه تبدیل زباله‌های آلی به کود آلی، تکنیکی در جهت کاهش مشکلات زیست‌محیطی، افزایش حاصلخیزی خاک‌های کشاورزی و کاهش توسعه مکان‌های جدید برای دفن می‌باشد (خرازی و همکاران، ۱۳۹۳).

تخمین زده شده که در ایران به طور متوسط در هر سال حدود ۱۰۰ میلیون تن انواع محصولات کشاورزی و باغی تولید می‌شود، که از این مقدار حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد یعنی معادل ۲۰ تا ۳۰ میلیون تن تبدیل به ضایعات و پسماند می‌شود که فرآوری مجدد این ضایعات و پسماندها می‌تواند سبب برگشت آن‌ها به چرخه اقتصاد کشور شود. با برنامه‌ریزی صحیح برای توسعه و حمایت از صنایع تبدیلی و تکمیلی بخش کشاورزی، می‌شود مقادیر انبوهی از این ضایعات و پسماندهای مراحل مختلف را که زیان جبران‌ناپذیری به کشاورزان و اقتصاد کشور وارد می‌کند به ارزش افزوده تبدیل کرد (اخگر و همکاران، ۲۰۱۹).

بستر کشت مناسب علاوه برداشتن خصوصیات مطلوب فیزیکی- شیمیایی و بیولوژیکی، باید در دسترس، نسبتاً ارزان، پایدار و به اندازه کافی سبک باشد تا کار با آن راحت‌تر و حمل و نقل آن از نظر اقتصادی مقرون به‌صرفه باشد. نیاز به تأمین منظم بسترهای کشت همگن که قابلیت حمایت از رشد مناسب گیاهان را داشته باشد افزایش یافته است. زمانی که خاک به عنوان بستر کشت گیاهان مورد استفاده قرار می‌گیرد به دلیل مشکلاتی که خاک با کیفیت ثابت دارد، مسائل فیزیکی شدید و نامطلوب را فراهم می‌کند، بنابراین پرورش‌دهندگان ناچار به استفاده از بسترهایی هستند که دارای ویژگی بسترهای بدون خاک باشند.

بسترهای کشت ممکن است از مواد مختلفی هدف مشخصات فیزیکی و تغذیه‌ای بهینه تهیه شوند ولی مواد آلی مناسب جهت بستر گران بوده و تهیه آن‌ها مشکل است، با این‌حال نیاز مبرم وجود دارد که مواد جایگزین پیت، که از آن به عنوان یک ماده آلی عمومی استفاده می‌شود، انتخاب شوند به‌صورتی که بتوان بطور موفقیت-آمیزی از آن‌ها استفاده کرد (بنیتو و همکاران، ۲۰۰۵). بهره‌برداری شدید و استفاده بیش از حد از پیت منجر به کاهش عمق چمنزارهای عمیق می‌شود (۷۰-۱۶۰ سانتی-متر) که نه تنها موجب از بین رفتن پوشش گیاهی ارزشمند این مناطق گردیده، بلکه با فراهم آوردن شرایط زهکشی آب از اراضی مجاور، پوشش گیاهی عرصه‌های بهره‌برداری نشده را نیز متأثر می‌سازد. امکان احیاء و بازسازی این عرصه‌ها (عرصه‌های مورد بهره‌برداری شده خاک پیت) به وضعیت اولیه و یا حتی نزدیک به آن به دلیل برداشت لایه خاک پیت میسر و مقدور نمی‌باشد. امکان باز تولیدی خاک پیت در مکان‌های بهره‌برداری شده به دلیل فرآیند پیچیده و شرایط ویژه تشکیل آن حتی در پروسه زمانی طولانی مدت، دور از تصور می‌باشد. این عوامل موجب شده تا محققین دنیا به فکر بسترهایی با کیفیت مناسب و قیمت پایین باشند، از این‌رو استفاده از مواد با کیفیت بالا و قیمت ارزان‌تر به‌جای پیت مورد توجه قرار گرفته است (کرومفلز و همکاران، ۲۰۰۰).

سطح زیر کشت بادام زمینی در ایران در حدود ۳۲۱۸ هکتار است که ۲۷۱۸ هکتار آن در استان گیلان قرار دارد. برداشت غلاف در استان گیلان حدود ۱۹۸۰- ۳۵۰۰ کیلوگرم غلاف در هکتار و میزان تولید ۸۹۳۲۷/۶ تن می‌باشد (بی‌نام، ۱۳۸۸). وجود ضایعات پیله بادام زمینی به ازای هر کیلوگرم عملکرد این محصول بین ۳۵ تا ۴۰ درصد متغیر بوده که با پیش‌بینی تولید ۹۶۸۲/۶ تن غلاف

ضایعات این محصول در ایران حدود ۳۳۸۸/۹۱ تا ۳۸۷۳/۰٤ تن برآورد می‌شود (بی‌نام، ۱۳۸۹).

علاوه بر تولید داخلی بادام زمینی، میزان قابل توجهی واردات این محصول نیز وجود دارد. پوسته‌ی بادام زمینی در گذشته به‌صورت مخلوط با خاک‌های معدنی در بسترهای برخی از گیاهان به‌کاربرده می‌شد (صداقت حور و همکاران، ۱۳۸۹). پوسته‌ی بادام زمینی ساختمان فیبری قابل‌توجهی دارد که سبب افزایش خلل و فرج زیاد در خاک می‌شود. ساختمان الیافی پوسته بادام زمینی دارای عمر نسبتاً کوتاهی در مخلوط بستر بوده و در حضور کود و آب سریع تجزیه می‌شوند. بااین‌حال می‌توانند برای دوره رشدی ٦ تا ۱۲ هفته‌ای مناسب باشند و برای دوره‌های طولانی کشت نیاز به ضدعفونی با بخار آب و یا مواد شیمیایی به منظور برطرف نمودن نماتد دارند (دنیس و همکاران، ۲۰۰۳). کمپوست‌های آلی مانند کمپوست آزولا می‌تواند به جای بسترهای گران قیمت و وارداتی در ترکیب بستر گیاهان زینتی استفاده شود. در واقع با استفاده از کمپوست آزولا که آزولای آن یکی از مشکلات زیست‌محیطی تالاب‌ها، به خصوص تالاب انزلی می‌باشد هم می‌توان مشکل آلودگی تالاب‌ها را کاهش داد و هم استفاده از مواد گران قیمت و وارداتی مانند پیت را در بستر گیاهان زینتی محدود کرده و در نهایت هزینه‌های تولید را کاهش داد (امیدی و همکاران، ۱۳۹۷). کاربرد کودهای آلی مانند کمپوست کود گاوی و لجن فاضلاب در خاک‌های سنگین می‌تواند دانه‌بندی، تخلخل، نفوذپذیری و تهویه را بهبود بخشد و در خاک‌های شنی به نگه‌داری آب و مواد غذایی کمک نماید (آبوشارر، ۱۹۹٦).

با افزایش آگاهی از خطرات زیست‌محیطی ضایعات به‌علاوه نیازی که به دفن بهداشتی یا بازیافت آن‌ها وجود دارد و همچنین به‌منظور کاهش مصرف منابع تجدید ناپذیر مثل پیت، استفاده بیشتر از بیوسالیدهای کمپوست شده در کشاورزی توصیه‌شده است (پاپافیتیو و همکاران، ۲۰۰۵). ترویج و توصیه کاربرد کودهای آلی مانند کمپوست کاه و کلش، کمپوست آزولا، کمپوست کود دامی و ورمی‌کمپوست می‌تواند به عنوان یک راهکار مؤثر در جهت کاهش معضلات ناشی از مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی و حفظ منابع تجدیدناپذیر از آلودگی، بهبود حاصلخیزی خاک و افزایش فراهمی و جذب عناصر غذایی، بهبود خصوصیات کمی و کیفی محصولات کشاورزی و در نتیجه دستیابی به محصول سالم و ارگانیک مورد توجه خاص قرار گرفته و به پایداری زیست‌بوم‌های کشاورزی و سلامت مصرف‌کننده کمک قابل‌توجهی نماید (شهدی کومله، ۱۳۹۸). با توجه به اهداف پژوهش تصمیم به بررسی کاربرد کمپوست پیله بادام زمینی در بستر کشت و تأثیر آن بر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک گرفته شد. اهداف پژوهش عبارتند از: اصلاح بستر کشت خاکی و بدون خاک گیاه بنفشه در فضای آزاد، کاهش مصرف پیت در بسترهای کشت و استفاده از ضایعات کشاورزی و حل معضل زیست‌محیطی آن‌ها.

مواد و روش‌ها

به‌منظور ارزیابی کاربرد کمپوست پیله بادام زمینی در بستر کشت و تأثیر آن بر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک، کمپوست پیله بادام زمینی و محلول غذایی تهیه شد. نشاهای گیاه بنفشه از گلخانه‌ای واقع در شهرستان رودسر خریداری گردید. این نشاها، از لحاظ ارتفاع و تعداد برگ یکسان بودند. گیاهان بنفشه تهیه شده به ایستگاه تحقیقات گل و گیاهان زینتی لاهیجان انتقال داده شدند. پیله بادام زمینی از کارخانه بادام پوست‌کنی واقع در شهرستان آستانه اشرفیه تهیه شد. سپس پیله‌های بادام زمینی در اندازه‌های ٤-۲ سانتی‌متر خرد شده و مرطوب شدند. پس از مرطوب شدن در جعبه‌های چوبی با ابعاد ۱×۱×۱ مترمکعب که دارای منافذی برای تأمین اکسیژن و مهیا نمودن شرایط هوازی و فعالیت میکروارگانیسم‌ها بود، ریخته شدند. به ازای هر مترمکعب پیله بادام زمینی مقدار ۱/۵ کیلوگرم کود اوره به عنوان تسریع‌کننده اضافه شد. استفاده از کود اوره، به منظور سرعت بخشیدن تجزیه کمپوست صورت گرفت. روی جعبه‌های چوبی نیز با پلاستیک پوشانده شد تا توده کمپوست در معرض نزولات جوی قرار نگیرد و رطوبت و دمای توده کمپوست تحت کنترل باشد. برای کنترل دما و تامین اکسیژن و تسریع در تخمیر، هوادهی به صورت دستی هر سه روز یکبار در محفظه‌ی تولید کمپوست صورت می‌گرفت. با توجه به اینکه رطوبت مواد آلی در حال کمپوست شدن باید حدود ۵۰-٦۰ درصد باشد، هر وقت که کمبود آب احساس گردید آبپاشی روی توده صورت گرفت. دمای کمپوست هم هفته‌ای دو بار در عمق ۳۵ سانتی‌متری اندازه‌گیری شد. فرآیند تولید کمپوست چهار ماه به طول انجامید (امیدی و عبدالمحمدی، ۱۳۹۸). جدول ۱ خصوصیات شیمیایی پیله بادام زمینی قبل و بعد از کمپوست شدن و همچنین پیت مصرفی در بستر و جدول ۲ تیمارهای به کار رفته در کشت گیاه بنفشه را نشان می‌دهد.

جدول ۱- خصوصیات شیمیایی پیله بادام زمینی قبل و بعد از کمپوست شدن و پیت مصرفی در بستر کاشت

ردیف	خصوصیات شیمیایی	پیله بادام زمینی قبل از کمپوست شدن	پیله بادام زمینی بعداز کمپوست شدن	پیت
۱	نیتروژن کل (٪)	۰/۸۷	۲/۷۶	۰/۶۳
۲	فسفر کل (٪)	۱/۸۷	۰/۶۷	۰/۰۳
۳	پتاسیم کل (٪)	۱/۱۹	۱/۴۸	۰/۰۳
۴	کربن آلی (٪)	۳۰/۰۰	۲۷/۱۰	۵۵/۷۰
۵	نسبت C/N	۳۴/۵۰	۹/۸۰	۸۸/۵۰
۶	pH (۵:۱)	۵/۸۹	۵/۰۶	۴/۶۲
۷	EC (ds/m)	۱/۳۸	۴/۳۰	۰/۳۲

جدول ۲- تیمارهای به کار رفته در کشت گیاه بنفشه

تیمار	درصد کمپوست پیله بادام زمینی	مشخصات تیمارها
۱	٪۰	۲ پیت + ۱ پرلیت + ۰کمپوست پیله بادام زمینی (شاهد)
۲	٪۲۵	۱/۵ پیت + ۱ پرلیت + ۰/۵ کمپوست پیله بادام زمینی
۳	٪۵۰	۱ پیت + ۱ پرلیت + ۱ کمپوست پیله بادام زمینی
۴	٪۷۵	۰/۵ پیت + ۱ پرلیت + ۱/۵ کمپوست پیله بادام زمینی
۵	٪۱۰۰	۰ پیت + ۱ پرلیت + ۲ کمپوست پیله بادام زمینی
۶	٪۰	۱۰۰٪ خاک زراعی + ۰٪ کمپوست پیله بادام زمینی (شاهد)
۷	٪۲۵	۷۵٪ خاک زراعی + ۲۵٪ کمپوست پیله بادام زمینی
۸	٪۵۰	۵۰٪ خاک زراعی + ۵۰٪ کمپوست پیله بادام زمینی
۹	٪۷۵	۲۵٪ خاک زراعی + ۷۵٪ کمپوست پیله بادام زمینی
۱۰	٪۱۰۰	۰٪ خاک زراعی + ۱۰۰٪ کمپوست پیله بادام زمینی

بسترهای استفاده شده در آزمایش

پیت از شرکت کیکیلا فنلاند و به صورت آماده خریداری شد. از پرلیت با قطر ۱ تا ۲ میلی‌متر شرکت کاسپین پرلیت در این آزمایش استفاده شد. بستر پایه آزمایش به صورت پیت و پرلیت به نسبت ۱:۲ و خاک زراعی گلکاران تولیدکننده منطقه به صورت ۱۰۰ درصد حجمی (٦۰ درصد خاک بافت متوسط+ ۲۰ درصد کود دامی+ ۱۰ درصد خاکبرگ+ ۱۰ درصد ماسه) در نظر گرفته و تهیه شد. به منظور ارزیابی کاربرد کمپوست پیله بادام زمینی در بستر کشت و تأثیر آن بر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک، کمپوست پیله بادام زمینی تولید شده در دو بستر جداگانه خاکی (خاک گلکاران تولید کننده منطقه) و بدون خاک (پیت- پرلیت با نسبت ۲- ۱) مورد آزمون قرار گرفت. کمپوست پیله بادام زمینی تولید شده، پس از عبور از الک ۲۰ میلی‌متری در بستر خاکی به جای خاک زراعی (در مقادیر صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد) و همچنین در بستر بدون خاک به جای پیت (در مقادیر صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد) جایگزین شدند. لازم به ذکر است مقادیر صفر درصد کمپوست پیله بادام زمینی در هر دو بستر بدون خاک و بستر خاکی به عنوان شاهد در نظر گرفته شدند. در بستر بدون خاک با نسبت ۱:۲ پیت و پرلیت، کمپوست پیله بادام زمینی جایگزین پیت شد و پرلیت در تمامی پنج تیمار بستر بدون خاک به صورت حجمی و با حجم ثابت ۱ به کار رفت (جدول ۲). این تحقیق به صورت آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در فضای آزاد ایستگاه تحقیقات گل و گیاهان زینتی لاهیجان با مشخصات جغرافیایی °۳۷ و ′۱۱ و ″٤٤ شمالی و °۵۰ و ′۰۱ و ″۰۳ جنوبی در سال ۱۳۹٦ مورد بررسی قرار گرفت.

پس از تهیه بسترها با نسبت‌های معین مطابق طرح آزمایشی، اقدام به کشت نشاء بنفشه گردید. نشاهای بنفشه از جعبه‌های نشایی به گلدان‌هایی با طول، عرض و ارتفاع ٤۰ سانتی‌متر انتقال داده شد. به این ترتیب که ابتدا پس از تهیه بستر، نشاهای بنفشه از جعبه‌های نشایی خارج و ریشه‌ها با آب شسته شد تا از بستر قبلی خود کاملاً جدا شود. سپس به ازای هر گلدان با بستر جدید، چهار گیاه کشت شد تا دوره رشد پنج ماهه گیاه طی شود. از کود پودری امکس به‌منظور تهیه محلول غذایی جهت تغذیه‌ی کلیه تیمارها استفاده شد (جدول ۳). به این منظور مقدار ۵/٤ گرم از کود پودری امکس را در ۱۰/۸ لیتر آب حل کرده و هر هفت روز یک‌بار به ازای هر گلدان ۲۰۰ سی‌سی محلول غذایی داده شد (چن و همکاران، ۱۹۸۸).

جدول ۳- خصوصیات شیمیایی کود پودری امکس

عناصر ماکرو (درصد)							عناصر میکرو (میلی‌گرم / کیلوگرم)			
آمونیوم	نیترات	اوره	فسفر	پتاسیم	گوگرد	آهن	روی	منگنز	مولیبدن
۵/۱	۷/۸	۷/۸	۱۸	۱۸	۰/۴	۷۰	۱۴	۴۲	۱۴

اندازه‌گیری شاخص‌های رشد گیاه

وزن‌تر و خشک ریشه

پس از خارج کردن ریشه گیاهان از گلدان، ریشه‌ها با آب شسته شده و وزن‌تر آن‌ها اندازه‌گیری شد. سپس به مدت ۴۸ ساعت در آون در حرارت ۷۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند تا کاملاً خشک شده و وزن خشک آن‌ها نیز اندازه‌گیری شد.

وزن‌تر و خشک اندام هوایی

پس از بیرون آوردن گیاهان از گلدان و شستن ریشه‌های آن‌ها، گیاه را از محل طوقه بریده و وزن‌تر اندام هوایی اندازه‌گیری شد. سپس گیاهان به مدت ۴۸ ساعت در آون در حرارت ۷۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند تا خشک شوند. سپس وزن خشک آن‌ها اندازه‌گیری شد.

عصاره‌گیری از گیاه

برای استخراج عناصر غذایی، ۰/۳ گرم از نمونه‌های خشک شده در آون، به کمک قیف مخصوص توزین، و به بالن ژوژه ۵۰ میلی‌لیتری منتقل شد. در مرحله‌ی بعد ۲/۳ میلی‌لیتر از مخلوط اسیدها (اسید سولفوریک و اسید سالیسیلیک) را اضافه کرده و با دقت تکان داده تا تمامی مواد گیاهی خیس شود. مخلوط یک شب به حال خود قرار داده شد. در روز بعد نمونه‌ها را به مدت یک ساعت در دمای ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد حرارت داده و بعد از خنک شدن به آن ۵ قطره آب اکسیژنه اضافه نموده و بالن‌ها دوباره روی اجاق قرار داده شد و حرارت را به ۲۸۰ درجه سانتی‌گراد افزایش داده تا آب تبخیر شده و بخار سفید ظاهر شود. این عمل تا بی‌رنگ شدن نمونه-ها ادامه یافت. سپس نمونه‌ها را از روی اجاق برداشته و بعد از خنک شدن ۱۰ میلی‌لیتر آب اضافه نموده و تکان داده تا بیشتر مواد رسوب شده حل شود. سپس به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر رسانده و بعد از به هم زدن صاف شد (کالرا، ۱۹۹۸).

اندازه‌گیری عناصر در گیاه

عناصر کلسیم، آهن و روی

از عصاره تهیه شده برای اندازه‌گیری عناصر کلسیم، آهن و روی گیاه به وسیله دستگاه جذب اتمی استفاده شد (کالرا، ۱۹۹۸).

پتاسیم

از عصاره تهیه شده برای اندازه‌گیری پتاسیم استفاده شد و توسط نشر شعله‌ای یا فلایم‌فتومتر مدل jenway اندازه‌گیری شد (کالرا، ۱۹۹۸).

فسفر

برای اندازه‌گیری فسفر گیاه، در مرحله اول محلول آمونیوم مولیبدات وانادات تهیه شد. و در مرحله دوم ۵ میلی‌لیتر از عصاره تهیه شده را به بالن ژوژه ۲۵ میلی‌لیتری منتقل و سپس ۵ میلی‌لیتر از محلول آمونیوم مولیبدات وانادات به آن اضافه و با آب مقطر به حجم ۲۵ میلی‌لیتر رسانده شد. میزان جذب نور زرد تشکیل شده، به وسیله اسپکتروفتومتر مدلApel-PD-303UV در طول موج ۴۸۰ نانومتر خوانده شد و با استفاده از منحنی کالیبراسیون (حاصل از محلول‌های استاندارد) تهیه شده، میزان فسفر محاسبه شد (کالرا، ۱۹۹۸).

ازت

ازت کل گیاه به روش تیتراسیون بعد از تقطیر توسط سیستم کجلدال انجام شد (گوس، ۱۹۹۵). میزان ۵ میلی‌لیتر از عصاره تهیه شده را پی‌پت کرده و به بالن تقطیر منتقل کرده و به آن میزان ۲ میلی‌لیتر از محلول هیدروکسید سدیم اضافه شد. و سپس عمل تقطیر در اپتی‌مم زمان بدست آمده انجام داده شد.

اندازه‌گیری عناصر غذایی بسترهای کشت

به منظور اندازه‌گیری ازت کل در بستر کشت از روش کجلدال و از دستگاه کجل تک (گوس، ۱۹۹۵) و به منظور اندازه‌گیری فسفر و عناصر میکرو در بسترهای کشت از روش پیج و همکاران (۱۹۸۲) استفاده شد. فسفر با دستگاه اسپکتروفتومتر مدل Apel-PD-303UV در طول موج ۸۸۰ نانومتر قرائت شد. عناصر کلسیم، آهن، روی، مس و منگنز نیز با دستگاه جذب اتمی مدل Analyst 700 قرائت شدند. پتاسیم توسط دستگاه فلیم‌فتومتر مدل jenway خوانده شد (کالرا، ۱۹۹۸).

اندازه‌گیری pH و EC بستر کشت

اندازه‌گیری pH و EC در بسترهای کشت به روش وردانک و گابریلز (۱۹۹۲) انجام شد. بر طبق این روش برای اندازه‌گیری pH در بسترهای کشت، مقدار ۴۰۰ سانتی‌متر مکعب از بستر کشت به نسبت حجمی ۱

به ۵ (یعنی ۱ قسمت بستر به ۵ قسمت آب مقطر) در ارلن مایر مخلوط شد. سپس نمونه‌ها به مدت ۲۵ دقیقه روی شیکر قرار داده شدند و در انتها با استفاده از کاغذ صافی عصاره‌گیری انجام شد. به منظور اندازه‌گیری EC در بسترهای کشت از عصاره اشباع بسترها با آب در مکش ۱۰ سانتی‌متر استفاده شد. اندازه‌گیری pH توسط دستگاه pH متر مدل elmetron و EC توسط دستگاه jenway انجام شد.

اندازه‌گیری کربن آلی بستر کشت

برای اندازه‌گیری کربن آلی از روش والکی– بلاک (۱۹۳٤) استفاده شد.

تعیین خصوصیات فیزیکی بسترهای کشت به روش فونتنو

در این روش از ظروف با حجم مشخص که تحمل دمای ۱۰۵ درجه (به مدت حداقل ٤۸ ساعت در آون) را دارند استفاده می‌شود. با توجه به روش فونتنو (۱۹۹٦) ظروف آلومینیومی انتخاب شده و با ریختن آب در داخل ظروف و تعیین حجم آب، حجم داخلی ظروف اندازه‌گیری شد. بعد از تعیین حجم داخلی ظروف، تعداد ۸ سوراخ به قطر ۵ میلی‌متر در ته ظروف ایجاد شد. برای تعیین خصوصیات فیزیکی بسترهای کشت، پارچه نایلونی در کف ظروف قرار داده شده تا از عبور مواد بستری از سوراخ‌های کف جلوگیری نماید. پس از پر کردن ظروف از بستر کشت، ظروف به آرامی از ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر بر سطح میز زده شده، و افت بستر داخل ظرف با افزودن مواد بستری اصلاح شد. این عمل ٤ بار انجام شد تا تراکم معینی در بسترها حاصل شده و فضای خالی بدون بستر حذف شود. در مرحله بعدی سوراخ‌های ته ظروف با استفاده از برچسب نایلونی آب بندی شده و بستر به آرامی و در طی زمان ۱۵ دقیقه با ریختن آب به داخل ظرف، به مرحله اشباع رسید. بعد از این مرحله برچسب نایلونی زیر ظروف کنده شده و ظرف روی قیفی که روی پایه نگه‌دارنده قرار گرفته، گذاشته شده و آب خروجی به مدت ٦۰ دقیقه در داخل استوانه مدرج جمع آوری و ثبت شد (حجم آب زهکش شده). بستر مرطوب توزین شده (وزن مرطوب)، سپس ظروف حاوی بستر کشت به مدت ٤۸ ساعت در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد در آون قرار داده شد، که با توزین آن وزن خشک به دست آمد. از قرار دادن داده‌های حاصل در معادلات، مقادیر جرم مخصوص ظاهری (گرم بر سانتی متر مکعب)، تخلخل کل (درصد)، تخلخل تهویه‌ای (درصد) و ظرفیت آبی بسترها (درصد) محاسبه شد.

جرم مخصوص ظاهری $\mathrm{Bd} = \left(\frac{W_{dsp} - W_p}{V_p}\right)$

تخلخل تهویه‌ای $\mathrm{AFP} = \left(\frac{V_{wd} \times 100}{Vp}\right)$

تخلخل کل $\mathrm{TP} = \mathrm{AFP} + \mathrm{CC}$

ظرفیت آبی $\mathrm{WHC} = \left(\frac{(W_{wsp} - W_p) \times 100}{Vp}\right)$

w_{dsp}= وزن خشک بسترکشت و ظرف

w_p= وزن خشک ظرف

v_p= حجم ظرف

v_{wd}= حجم آب زهکشی شده

w_{wsp}= وزن‌تر بسترکشت و ظرف

اندازه‌گیری خصوصیات شیمیایی بستر در آزمایشگاه نوین سنجش گیل واقع در شهرستان آستانه آشرفیه و خصوصیات فیزیکی بستر در ایستگاه تحقیقات گل و گیاهان زینتی لاهیجان انجام شد.

نتایج و بحث

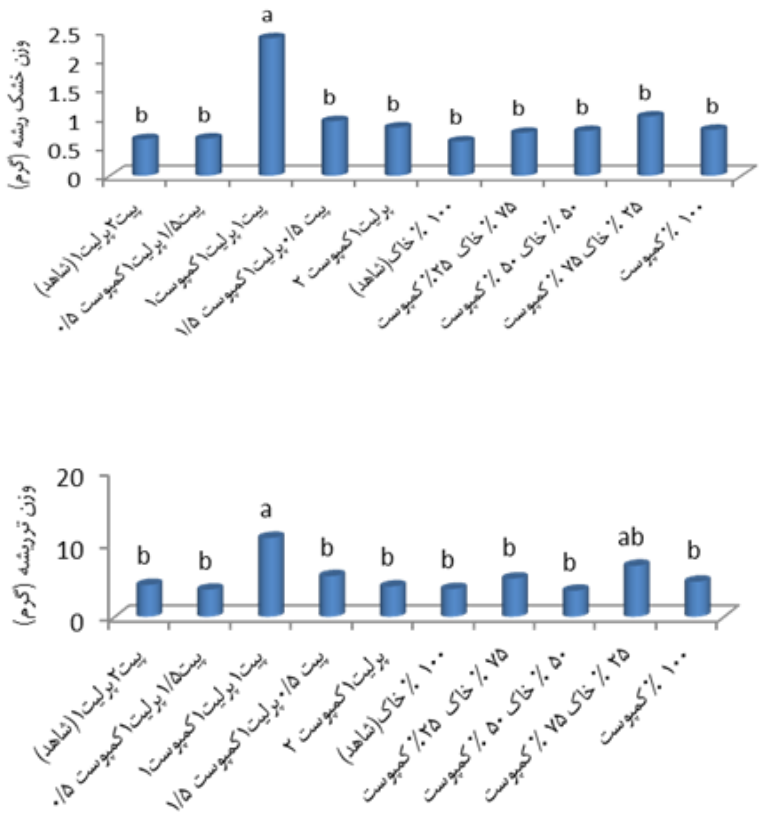
تأثیر جایگزینی کمپوست پیله بادام زمینی بر شاخص‌های رشد گیاه

وزن خشک و وزن‌تر ریشه

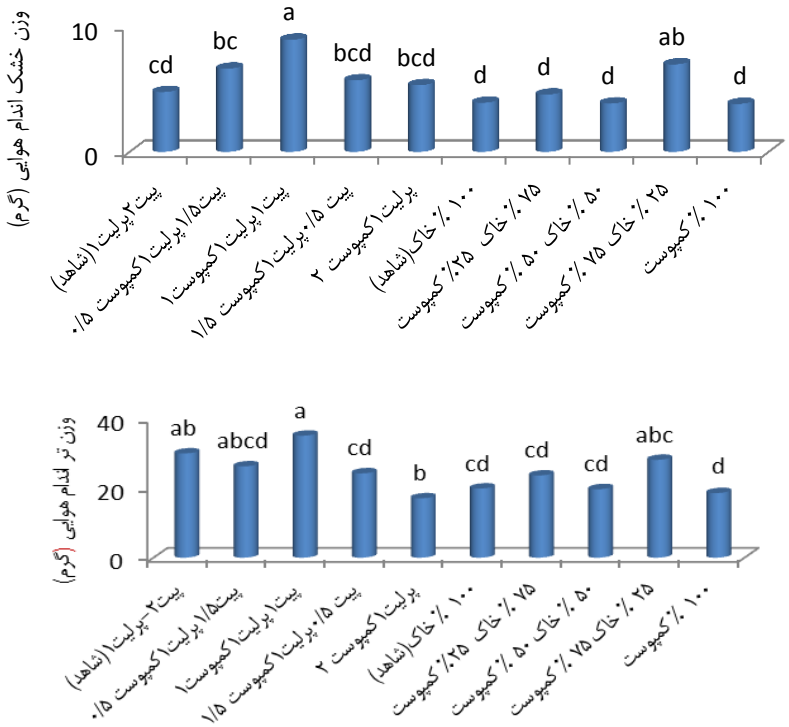
نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس شماره ٤ نشان‌دهنده معنی‌دار بودن اثر متقابل سطوح کمپوست و نوع بستر بر وزن خشک و وزن‌تر ریشه است (در سطح احتمال ۱ درصد). در بستر بدون خاک، کاربرد ۵۰ درصد کمپوست (۱پیت + ۱ پرلیت + ۱ کمپوست پیله بادام-زمینی) بیشترین وزن خشک ریشه به مقدار ۲/۳۷ گرم و وزن‌تر ریشه را با وزن ۱۰/۸۲ گرم نشان داد که نسبت به شاهد تفاوت معنی‌داری داشتند. در بستر خاکی، کاربرد ۷۵ درصد کمپوست پیله بادام‌زمینی بیشترین وزن خشک ریشه را به میزان ۱/۰۲ گرم و وزن‌تر ریشه را به میزان ۷/۰۰ گرم نشان داد که نسبت به شاهد تفاوت معنی‌داری ندارند. بنابراین جایگزینی کمپوست پیله بادام‌زمینی در بستر بدون خاک نسبت به بستر خاکی تأثیر بهتری بر شاخص وزن خشک و وزن‌تر ریشه نشان می‌دهد (شکل ۱ و ۲).

وزن خشک و وزن‌تر اندام هوایی

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس شماره ٤ نشان‌دهنده معنی‌دار بودن اثر متقابل سطوح کمپوست و نوع بستر بر وزن خشک و وزن‌تر اندام هوایی است (در سطح احتمال ۱ درصد). در بستر بدون خاک، کاربرد ۵۰ درصد کمپوست (۱ پیت + ۱ پرلیت + ۱کمپوست پیله بادام‌زمینی) بیشترین وزن خشک اندام هوایی را به مقدار ۸/۹۱ گرم نشان داد که نسبت به شاهد تفاوت معنی‌دار دارد اما مقدار وزن‌تر اندام هوایی را به میزان ۳۵/۱۸ گرم نشان داد که نسبت به شاهد تفاوت معنی‌داری ندارد. در بستر خاکی نیز کاربرد ۷۵ درصد کمپوست پیله بادام‌زمینی بیشترین وزن خشک اندام هوایی را به میزان ٦/۹۵ گرم نشان داد که تفاوت معنی‌داری نسبت به شاهد دارد در حالی‌که وزن‌تر را به میزان ۲۸/۲۲ گرم نشان داد که تفاوت معنی‌داری نسبت به شاهد ندارد (شکل ۳ و ٤).



شکل ۱ و ۲- اثر بستر و سطوح کمپوست پیله بادام‌زمینی بر وزن خشک و وزن‌تر ریشه



شکل ۳ و ٤- اثر بستر و سطوح کمپوست پیله بادام‌زمینی بر وزن خشک و وزن‌تر اندام هوایی

تأثیر جایگزینی کمپوست پیله بادام زمینی بر غلظت عناصر غذایی در گیاه

نمودارهای شماره ۵ تا ۱۰ نشان داد که ترکیب عناصر غذایی گیاه بنفشه دارای اختلاف معنی‌دار در غلظت عناصر غذایی نیتروژن، فسفر، کلسیم و روی در بین تیمارها بود. اما در عناصر پتاسیم و آهن اختلاف معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد. چنین روندی توسط پرز- مورسیا و همکاران (۲۰۰۶) نیز گزارش شده است. آن‌ها با اضافه نمودن نسبت‌های ۰، ۱۵، ۳۰ و ۵۰ درصد کمپوست لجن فاضلاب به صورت حجمی به جای پیت، در بستر کشت کلم بروکلی افزایش معنی‌دار اغلب عناصر را نسبت به شاهد گزارش نمودند که در عین حال غلظت عناصر در گیاه دارای اختلاف معنی‌دار در بین تیمارها بود. میانگین غلظت عناصر غذایی به دست آمده در گیاه بنفشه، معرف مطلوب بودن محدوده عناصر غذایی برای رشد آن بود (محبوب خمامی، ۱۳۸۶). در عین حال به نظر می‌رسد که اختلاف در رشد گیاه نمی‌تواند نتیجه مستقیمی از کمبود و یا زیادی عناصر غذایی در گیاه باشد. با توجه به اثر سطوح کمپوست پیله بادام زمینی در بستر کشت بر عناصر غذایی مشاهده شد که تیمارهای مختلف در بستر کشت نسبت به تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری داشتند. به نظر می‌رسد که بخشی از آثار کمپوست پیله بادام زمینی در نتیجه وجود مواد هیومیکی باشد، چنانکه چن و همکاران (۱۹۸۸) نیز اعلام کردند که بخشی از اثر کمپوست بر رشد فیکوس بنجامین می‌تواند به دلیل نقش مشابه تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاه باشد.

نیتروژن

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس شماره ۵ نشان‌دهنده معنی‌دار بودن اثر متقابل سطوح کمپوست و نوع بستر در سطح احتمال ۵ درصد است. با توجه به شکل شماره ۵ در بستر بدون خاک، جایگزینی سطوح کمپوست پیله بادام زمینی باعث کاهش مقادیر نیتروژن نسبت به شاهد می‌شود. در بستر خاکی، کاربرد ۲۵ و ۷۵ درصد کمپوست پیله بادام زمینی بیشترین نیتروژن را به میزان ۱/۷۸ و ۱/۵۹ درصد نشان دادند که نسبت به شاهد با مقدار ۱/۳۶ درصد تفاوت معنی‌داری دارند. بنابراین، جایگزینی کمپوست پیله بادام زمینی در بستر خاکی نسبت به بستر بدون خاک تأثیر بهتری در جذب نیتروژن در گیاه بنفشه دارد.

فسفر

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس شماره ۵ نشان‌دهنده معنی‌دار بودن اثر نوع بستر در سطح احتمال ۱ درصد است. با توجه به شکل شماره ٦ در بستر بدون خاک، کاربرد ۲۵ درصد کمپوست (۱/۵ پیت + ۱ پرلیت + ۰/۵ کمپوست پیله بادام زمینی)، ۵۰ درصد کمپوست (۱پیت + ۱ پرلیت + ۱ کمپوست پیله بادام زمینی) و ۱۰۰ درصد کمپوست (۰ پیت + ۱ پرلیت + ۲کمپوست پیله بادام زمینی) بیشترین فسفر را به میزان ۰/۹۰ درصد نشان دادند که نسبت به شاهد با مقدار ۰/۸۰ درصد تفاوت معنی‌داری دارند. در بستر خاکی، کاربرد ۲۵ درصد و ۱۰۰ درصد کمپوست پیله بادام زمینی بیشترین فسفر را به میزان ۰/۸۳ درصد نشان دادند که نسبت به شاهد با مقدار ۰/۸۰ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند. بنابراین، جایگزینی کمپوست پیله بادام زمینی در بستر بدون خاک نسبت به بستر خاکی تأثیر بهتری در جذب فسفر در گیاه بنفشه دارد.

پتاسیم

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس شماره ۵ نشان‌دهنده معنی‌دار بودن اثر سطوح کمپوست در سطح احتمال ۱ درصد و نوع بستر در سطح احتمال ۵ درصد است. با توجه به شکل شماره ۷ در بستر بدون خاک، کاربرد ۲۵ درصد کمپوست (۱/۵ پیت + ۱ پرلیت + ۰/۵ کمپوست پیله بادام زمینی) بیشترین پتاسیم را به میزان ۳/۳۰ درصد نشان داد که نسبت به شاهد با مقدار ۳/۰۷ درصد تفاوت معنی‌داری ندارد. در بستر خاکی، نیز کاربرد ۲۵ درصد کمپوست پیله بادام زمینی بیشترین میزان فسفر را به میزان ۳/۲۰ درصد نشان می‌دهد که نسبت به شاهد با مقدار ۳/۰۱ درصد تفاوت معنی‌داری ندارد.

کلسیم

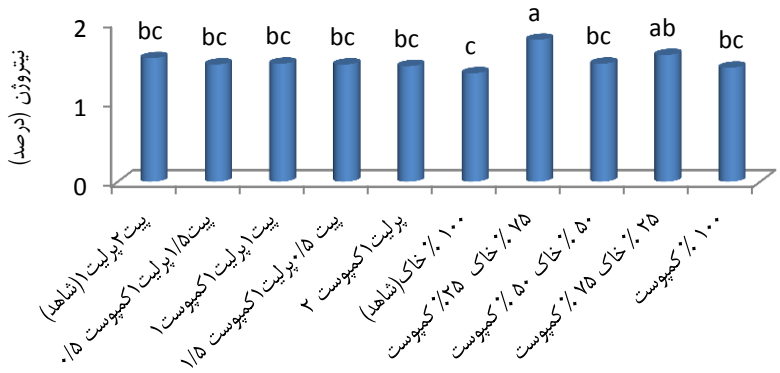
نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس شماره ۵ نشان‌دهنده معنی‌دار بودن اثر نوع بستر در سطح احتمال ۱ درصد است. با توجه به شکل شماره ۸ در بستر بدون خاک، میزان کلسیم در تیمارها با افزایش سطوح کمپوست کاهش معنی‌دار نسبت به شاهد نشان داد. در بستر خاکی، کاربرد ۷۵ درصد کمپوست پیله بادام زمینی بیشترین کلسیم را به میزان ۱/۹۸ درصد نشان داد که نسبت به شاهد با مقدار ۱/٤۲ درصد تفاوت معنی‌داری دارد. بنابراین، جایگزینی کمپوست پیله بادام زمینی در بستر خاکی نسبت به بستر بدون خاک، تأثیر بهتری در جذب کلسیم در گیاه بنفشه دارد.

آهن

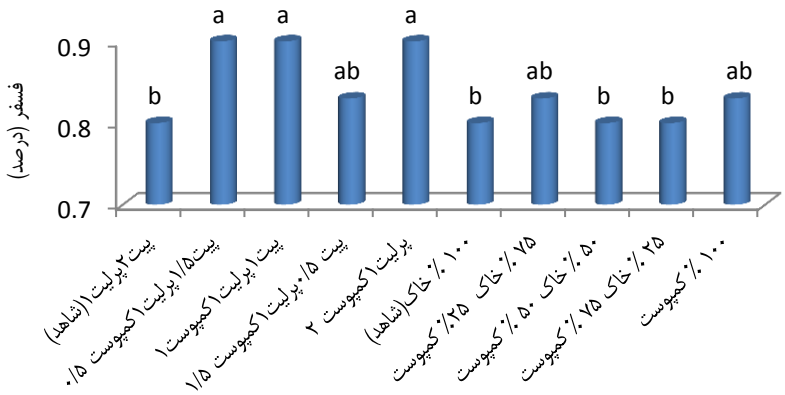
نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس شماره ۵ نشان دهنده معنی‌دار بودن اثر نوع بستر و سطوح کمپوست در سطح احتمال ۱ درصد است. با توجه به شکل شماره ۹ در بستر بدون خاک، با افزایش سطوح کمپوست، میزان آهن در تیمارها نسبت به شاهد کاهش نشان می‌دهد که این کاهش معنی‌دار نیست. اما در بستر خاکی افزایش سطوح کمپوست باعث کاهش معنی‌دار میزان آهن در تیمارها نسبت به شاهد می‌شود.

روی

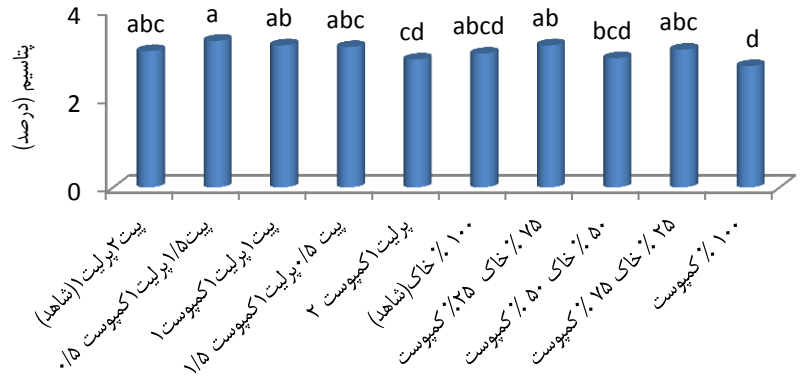
نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس شماره ۵ نشان دهنده معنی‌دار بودن اثر سطوح کمپوست در سطح احتمال ۱ درصد و نوع بستر در سطح احتمال ۵ درصد است. با توجه به شکل شماره ۱۰ در بستر بدون خاک، کاربرد ۲۵ درصد کمپوست (۱/۵ پیت + ۱ پرلیت + ۰/۵ کمپوست پیله بادام زمینی) بیشترین روی را به میزان ۳۳/۴۷ میلی‌گرم بر کیلوگرم نشان می‌دهد که نسبت به شاهد با مقدار ۲۶/۰۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم تفاوت معنی-داری دارد. در بستر خاکی، کاربرد ۲۵ و ۵۰ و ۱۰۰ درصد سطوح کمپوست پیله بادام زمینی بیشترین روی را به میزان ۳۲/۳۳ و ۳۸/۷۶ و ۳۲/۴۹ میلی‌گرم بر کیلوگرم نشان دادند که نسبت به شاهد با مقدار ۲۵/۶۳ میلی‌گرم بر کیلوگرم تفاوت معنی‌داری دارند. اما مقایسه بین تیمار دوم بستر بدون خاک با تیمارهای دوم، سوم و پنجم بستر خاکی نشان می‌دهد که این تیمارها تفاوت معنی‌داری نسبت به هم ندارند.



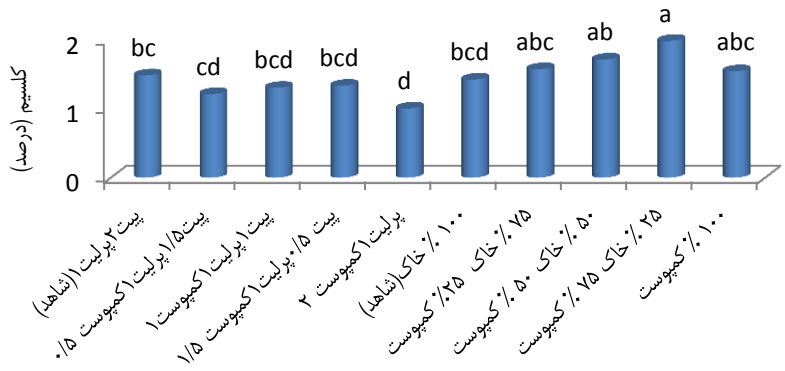
شکل ۵- اثر بستر و سطوح کمپوست پیله بادام‌زمینی بر غلظت نیتروژن گیاه



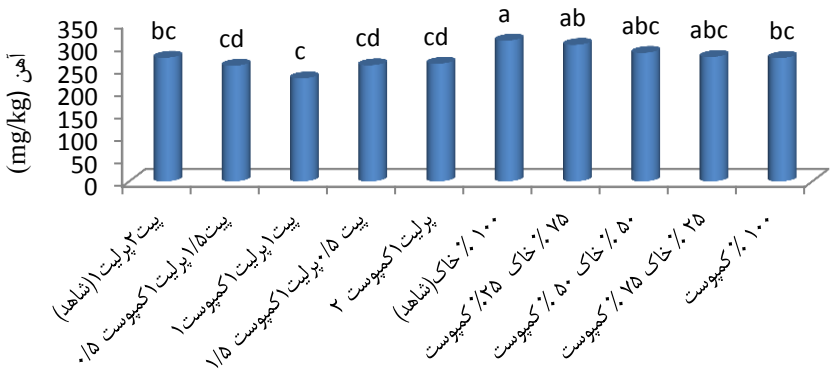
شکل ٦- اثر بستر و سطوح کمپوست پیله بادام‌زمینی بر غلظت فسفر گیاه



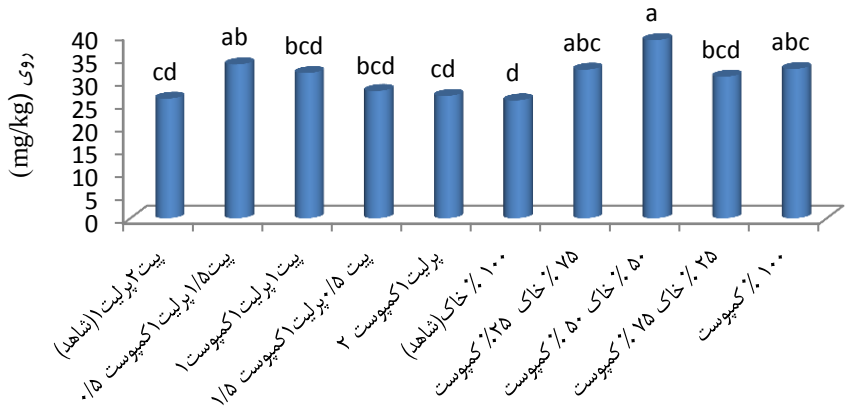
شکل ۷- اثر بستر و سطوح کمپوست پیله بادام‌زمینی بر غلظت پتاسیم گیاه



شکل ۸- اثر بستر و سطوح کمپوست پیله بادام‌زمینی بر غلظت کلسیم گیاه



شکل ۹- اثر بستر و سطوح کمپوست پیله بادام‌زمینی بر غلظت آهن گیاه



شکل ۱۰- اثر بستر و سطوح کمپوست پیله بادام‌زمینی بر غلظت روی گیاه

جدول ٤- تجزیه واریانس شاخص‌های رشد گیاه

منابع تغییرات	درجه آزادی	وزن خشک ریشه	وزن‌تر ریشه	وزن‌خشک اندام هوایی	وزن‌تر اندام هوایی
بلوک	۲	۰/۱۸۲**	۱۲/۳۹**	۹۱/۳۶ ns	۷۸/۱۳*
سطوح کمپوست	۴	۱/۷۶**	۲۲/۲۳**	۱۱/۰۵**	۱۶۵/۹۵**
نوع بستر	۱	۱/۳۵**	۱۰/۵۸*	۴۰/۳۱**	۱۳/۴۹ ns
اثر متقابل	۴	۱/۵۸**	۴۰/۵۷**	۱۵/۷۴**	۷۰/۱۶**
خطای آزمایش	۱۸	۰/۰۳۵	۲/۳۸	۰/۵۵	۱۸/۴۰
ضریب تغییرات	----	۲۰/۱۳	۲۹/۱۰	۱۳/۶۵	۱۹/۰۴

**، *، ns به ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد، ۵ درصد و عدم معنی‌داری

جدول ۵- تجزیه واریانس غلظت عناصر غذایی در گیاه

		عناصر میکرو				عناصر ماکرو	
منابع تغییرات	درجه آزادی	روی	آهن	کلسیم	پتاسیم	فسفر	نیتروژن
بلوک	۲	۱۳۱/۱۵**	۵۹/۹۲ ns	۰/۱۱۶ ns	۰/۰۱۴ ns	۰/۰۰۰۰۱ ns	۰/۰۰۱۷ ns
سطوح کمپوست	۴	۷۷/۹۳**	۱۱۷۶/۷۱**	۰/۱۲۱ ns	۰/۱۶۱**	۰/۰۰۰۵ ns	۰/۰۳۴ ns
نوع بستر	۱	۶۴/۱۸*	۵۷۵۰/۴۲**	۱/۰۷**	۰/۱۳۰*	۰/۰۰۰۲**	۰/۰۱۶ ns
اثر متقابل	۴	۲۰/۳۶ ns	۵۲۴/۹۴ ns	۰/۱۰۹ ns	۰/۰۱۴ ns	۰/۰۰۰۰۲ ns	۰/۵۰*
خطای آزمایش	۱۸	۱۴/۶۵	۲۶۰/۴۸	۰/۰۷۳	۰/۰۳۵	۰/۰۰۰۰۲	۰/۰۱۳
ضریب تغییرات	----	۱۲/۵۳	۵/۹۳	۱۸/۵۸	۶/۱۸	۵/۴۶	۷/۶۶

**، *، ns به ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد، ۵ درصد و عدم معنی‌داری

خصوصیات شیمیایی بسترهای کشت

میزان نیتروژن با جایگزینی کمپوست پیله بادام زمینی در بستر خاکی نسبت به شاهد افزایش یافت. اما میزان نیتروژن در بستر بدون خاک، نسبت به شاهد کاهش نشان داد که با نظر گریگاتی و همکاران (۲۰۰۷) تفاوت داشت. آن‌ها افزایش میزان نیتروژن را با اضافه نمودن کمپوست کود دامی در جایگزینی با پیت، در بستر کشت گلدانی گزارش نمودند. بیشترین میزان نیتروژن در بستر بدون خاک مربوط به شاهد (۲ پیت + ۱ پرلیت + ۰ کمپوست) با ۲/٤۳ درصد و در بستر خاکی، ۰/٤۵ درصد با کاربرد ۷۵ درصد کمپوست مشاهده شد.

در پژوهشی مقدار نیتروژن کل نسبت به دو کود آلی دیگر مانند ورمی‌کمپوست و کود دامی کمتر بود. چون کود کمپوست قبل از افزوده شدن به بستر، مراحل مقدماتی تجزیه را در زمان کمپوست کردن طی کرده

است، به نظر می‌رسد بخش قابل توجهی از نیتروژن قابل معدنی شدن پیش از اضافه شدن به بستر معدنی شده است. لذا نیتروژن آلی باقی‌مانده در کمپوست پس از افزوده شدن به بستر با سرعت کمتری معدنی می‌شود، اگر چه نسبت کربن به نیتروژن کود کمپوست کمتر از ورمی-کمپوست و کود دامی است، ولی ترکیبات آلی پایدارتر و مقاوم‌تر آلی که نیتروژن را در برگرفته است مانع از آزاد شدن سریع نیتروژن می‌گردد (توریس و همکاران، ۲۰۰۱).

میزان فسفر در بستر بدون خاک با افزایش جایگزینی کمپوست کاهش یافت که با نتایج گریگاتی و همکاران (۲۰۰۷) مطابقت داشت. پرز مورسیا و همکاران (۲۰۰۶) نیز کاهش میزان فسفر را در بسترهای حاوی کمپوست ضایعات سبز و لجن فاضلاب با افزایش جایگزینی نسبت به شاهد گزارش نمودند.

اما در بستر خاکی با افزایش سطوح کمپوست پیله بادام زمینی، میزان فسفر افزایش یافت. بیشترین میزان فسفر در بستر بدون خاک ۵٦٤/۳۳ میلی‌گرم بر کیلوگرم مربوط به شاهد و در بستر خاکی با کاربرد ۵۰ درصد کمپوست ٤/۸۹ میلی‌گرم بر کیلوگرم بود. به نظر می‌رسد در بستر بدون خاک، با تجزیه بیشتر کمپوست در مقادیر بالاتر جایگزینی، فعالیت میکروارگانیسم‌ها به طور موقت باعث تبدیل فسفر آلی به معدنی شده و فسفر از قابلیت دسترسی گیاه خارج شده باشد. مقدار قابل توجه پتاسیم در کمپوست پیله بادام زمینی نسبت به پیت، در بستر بدون خاک با افزایش درصد جایگزینی به جای پیت افزایش یافت که با نظر محمدی ترکاشوند و همکاران (۱۳۹۳) مطابقت داشت. در پژوهش آن‌ها میزان فسفر و پتاسیم با افزایش جایگزینی کمپوست‌های آلی (ضایعات چای، آزولا، زباله شهری) افزایش یافت. در بستر خاکی نیز افزایش پتاسیم با افزایش جایگزینی سطوح کمپوست پیله بادام زمینی مشاهده شد.

بیشترین میزان پتاسیم در بستر بدون خاک ٦۳۷/٤۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم و در بستر خاکی ۱۲۷/٤۹ میلی‌گرم بر کیلوگرم با کاربرد ۷۵ درصد کمپوست مشاهده شد. بیشترین میزان کلسیم در بستر بدون خاک ۳۳/٦ میلی‌گرم بر لیتر و در بستر خاکی ۱۲/۸ میلی‌گرم بر لیتر با کاربرد ۷۵ درصد کمپوست بود. pH بسترهای کشت بدون خاک در محدوده بهینه برای پرورش گیاهان قرار داشت. به طوری که مطابق نظر ابد و همکاران (۲۰۰۱) pH مناسب برای رشد مطلوب، ۵/۳ تا ٦/۵ تعیین شده است. اما میزان pH در بستر خاکی، به غیر از کاربرد ۱۰۰ درصد کمپوست که ٦/۰۸ بود در بقیه تیمارها بالاتر از حد مطلوب برای پرورش گیاهان زینتی قرار داشت. برخی عوامل مطلوب از نظر زیبایی مثل اندازه و ظاهر گیاه از جمله معیارهای مهم در تعیین حد شوری برای تحمل گیاهان است. بیشترین میزان EC در بستر بدون خاک ۱/۱٦۸ dS/m با جایگزینی ۲۵ درصد کمپوست و در ۱۰۰ درصد کمپوست بستر خاکی ۱/۵۷۵ dS/m مشاهده شد. مقدار EC در بستر کشت بدون خاک و خاکی به غیر از موارد ذکر شده، کمتر از محدوده مناسب برای گیاهان (۱-۳ dS/m) قرار داشت (علیزاده، ۱۳۷۸). با افزایش سطوح کمپوست پیله بادام‌زمینی میزان کربن آلی، در بستر بدون خاک روند کاهشی، و در بستر خاکی روند افزایشی نشان داد. مقادیر عناصر میکرو (آهن، روی و منگنز) در بستر بدون خاک و خاکی با جایگزینی سطوح کمپوست، نسبت به شاهد افزایش یافت (جدول ٦ و ۷).

استفاده از ضایعات آلی در بسترهای کشت، غلظت و جذب کل عناصر روی- مس- آهن و منگنز (اندازه‌گیری شده به‌وسیلهٔ‌دستگاه جذب اتمی) را در گیاه افزایش داده که نشان‌دهندهٔ امکان استفاده از ضایعات آلی در تأمین عناصر کم‌مصرف کاتیونی برای گیاه است (زیبایی و همکاران، ۱۳۹٦).

جدول ٦- تجزیه شیمیایی بسترهای کشت بدون خاک

ردیف	مشخصات	pH	EC dS/m	Ca mg/L	N	O.C	P	K	Fe	Zn	Mn	Cu
					٪				mg/kg			
۱	۲ پیت + ۱ پرلیت + ۰ کمپوست (شاهد)	۵/۸۴	۰/۹۷۹	۲۶/۸۸	۲/۴۳	۲۸/۸۶	۵۶۴/۳۳	۲۷۸/۸۸	۴۲۱/۶۸	۷/۶۸	۱۶۰/۴۹	۹/۱۹
۲	۱/۵ پیت + ۱ پرلیت + ۰/۵ کمپوست	۵/۸۵	۱/۱۶۸	۲۹/۱۲	۲/۱۳	۲۵/۳۵	۴۸۲/۰۱	۴۱۸/۳۳	۷۰۹/۵۳	۹/۱۴	۲۰۸/۴۶	۱۰/۸۱
۳	۱ پیت + ۱ پرلیت + ۱ کمپوست	۵/۹۹	۰/۸۷	۲۹/۱۲	۱/۵۴	۱۸/۳۳	۴۲۷/۱۳	۳۹۸/۴۱	۸۰۸/۰۰	۹/۹۵	۲۳۳/۴۶	۷/۴۲
۴	۰/۵ پیت + ۱ پرلیت + ۱/۵ کمپوست	۶/۱۹	۰/۸۴۳	۳۳/۶	۱/۶۱	۱۹/۱۱	۴۰۵/۷۹	۶۳۷/۴۵	۸۲۵/۱۴	۱۴/۱۹	۲۶۹/۰۶	۷/۲۷
۵	۰ پیت + ۱ پرلیت + ۲ کمپوست	۶/۴۸	۰/۳۶۵	۲۴/۶۴	۰/۹۲	۱۰/۹۲	۱۷۷/۱۳	۳۳۸/۶۵	۷۹۴/۸۶	۹/۵۴	۲۷۴/۵۲	۱۲/۹۸

جدول ۷- تجزیه شیمیایی بسترهای کشت خاکی

ردیف	مشخصات	pH	EC dS/m	Ca mg/L	N	O.C	P	K	Fe	Zn	Mn	Cu
					٪				mg/kg			
۱	۱۰۰٪ خاک زراعی+ ۰٪کمپوست (شاهد)	۸/۲۰	۰/۱۲۷	۸/۰۰	۰	۲/۹۰	۱/۶۰	۶۳/۷۵	۴/۳۲	۰/۰۷	۱۰/۱۴	۱/۴۸
۲	۷۵٪ خاک زراعی + ۲۵٪ کمپوست	۸/۱۶	۰/۱۵۶	۱۰/۴۰	۰/۱۰	۱/۱۷	۲/۹۴	۷۹/۶۸	۵/۰۹	۰/۱۳	۱۰/۴۷	۰/۸۱
۳	۵۰٪ خاک زراعی + ۵۰٪ کمپوست	۷/۹۵	۰/۲۰۶	۱۱/۲	۰/۳۱	۳/۶۷	۴/۸۹	۱۱۱/۵۵	۵/۲۹	۰/۰۸	۱۰/۳۶	۰/۷۶
۴	۲۵٪ خاک زراعی + ۷۵٪ کمپوست	۷/۸۸	۰/۳۰۳	۱۲/۸	۰/۴۵	۵/۳۸	۴/۴۰	۱۲۷/۴۹	۵/۱۸	۰/۰۸	۱۴/۴۷	۰/۹۰
۵*	۰٪ خاک زراعی + ۱۰۰٪ کمپوست	۶/۰۸	۱/۵۷۵	۳۳/۶	۲/۴۳	۲۸/۸۶	۵۵۲/۱۳	۱۱۳۵/۴۶	۸۷۱/۶۳	۳۵/۹۶	۳۹۲/۰۸	۲۳/۸۹

* غلظت عناصر غذایی ردیف‌های ۱- ٤ به صورت قابل استفاده و در ردیف ۵ به صورت کل اندازه‌گیری شد.

خصوصیات فیزیکی بسترهای کشت

جرم مخصوص ظاهری در بسترهای کشت با اضافه شدن مقدار کمپوست پیله بادام زمینی نسبت به تیمار شاهد کاهش یافت. جایاسینگ و همکاران (۲۰۱۰) با افزایش حجمی کمپوست کود دامی در جایگزینی با خاک‌دانه‌های دست‌ساز، کاهش جرم مخصوص ظاهری را گزارش نمودند. به نظر می‌رسد بافت سلولزی پیله بادام زمینی و اندازه ذرات در این کمپوست، با ایجاد تخلخل بالا باعث کاهش جرم مخصوص ظاهری نسبت به تیمار شاهد می‌شود. بیشترین میزان تخلخل کل بستر بدون خاک ۷۲/۱۹ درصد و بستر خاکی ۸۰/۵۱ درصد در کاربرد ۱۰۰ درصد کمپوست و کمترین میزان تخلخل در تیمار شاهد بستر بدون خاک ۳٦/٤۳ درصد و خاکی ٤۱/۹۹ درصد مشاهده شد که مربوط به تأثیر کمپوست پیله بادام زمینی بر جرم مخصوص ظاهری بستر کشت است. به طوری که با افزایش نسبت حجمی کمپوست، میزان جرم مخصوص ظاهری بستر کشت کاهش یافت که متعاقباً میزان تخلخل نیز افزایش یافت. درصد ظرفیت آبی در بسترهای کشت کمتر از محدوده ایده‌آل برای کشت گیاهان بود. طبق نظر ناپی و باربریس (۱۹۹۳) درصد ظرفیت آبی بسترهای کشت ایده آل ۵۵ تا ۸۵ درصد می‌باشد. بیشترین میزان ظرفیت آبی در بستر بدون خاک با کاربرد ۱۰۰ درصد کمپوست ۱۸/۳۵ درصد و در بستر خاکی با ۷۵ درصد کمپوست ٤٤/۲۹ درصد مشاهده شد.

کمترین ظرفیت آبی در بستر بدون خاک با کاربرد ۲۵ درصد کمپوست ۱٤/۵٤ درصد و در بستر خاکی با جایگزینی ۱۰۰ درصد کمپوست ۲٦/۰٤ درصد مشاهده شد. با افزایش نسبت کمپوست پیله بادام زمینی به علت افزایش تخلخل و افزایش حجم هوا، حجم آب قابل نگه‌داری در بسترها کاهش یافت و نیاز به تناوب آبیاری در بسترهای کشت بدون خاک و خاکی، به خصوص بسترهای حاوی ۱۰۰ درصد کمپوست را افزایش داد. با افزایش مقدار کمپوست پیله بادام زمینی در بسترهای کشت، میزان تخلخل تهویه‌ای افزایش یافت. بیشترین میزان تخلخل تهویه‌ای بستر بدون خاک ۵۳/۸٤ درصد و بستر خاکی ٦۸/۹۵ درصد با کاربرد ۱۰۰ درصد کمپوست و کمترین میزان تخلخل تهویه‌ای بستر بدون خاک ۲۱/٦۵ درصد و بستر خاکی ۳/۸٦ درصد نیز در تیمار شاهد مشاهده شد. مطابق نظر ابد و همکاران (۲۰۰۱) مقدار ایده‌آل تخلخل تهویه‌ای در بسترهای کشت برای پرورش گیاهان زینتی بین ۲۰- ۳۰ درصد می‌باشد. در اثر جایگزینی سطوح مختلف کمپوست پیله بادام زمینی با پیت و خاک زراعی در بسترهای کشت، میزان جرم مخصوص ظاهری کاهش یافته که در نتیجه آن میزان تخلخل افزایش می‌یابد. کاهش شدید جرم مخصوص ظاهری موجب تهویه زیاد و کاهش آب قابل دسترس می‌شود (جدول ۸ و ۹).

جدول ۸- خصوصیات فیزیکی بسترهای کشت بدون خاک

تیمار	مشخصات	جرم مخصوص ظاهری (گرم/ سانتی‌متر مکعب)	تخلخل کل (درصد)	ظرفیت آبی (درصد)	تخلل تهویه‌ای (درصد)
۱	۲ پیت + ۱ پرلیت + ۰ کمپوست	۰/۶۴	۳۶/۴۳	۱۴/۷۸	۲۱/۶۵
۲	۱/۵ پیت + ۱ پرلیت + ۰/۵ کمپوست	۰/۵۳	۴۰/۷۶	۱۴/۵۴	۲۶/۲۲
۳	۱ پیت + ۱ پرلیت + ۱ کمپوست	۰/۴۸	۵۳/۸۶	۱۵/۹۵	۳۷/۹۱
۴	۰/۵ پیت + ۱ پرلیت + ۱/۵ کمپوست	۰/۴۳	۶۰/۳۱	۱۵/۶۵	۴۴/۶۶
۵	۰ پیت + ۱ پرلیت + ۲ کمپوست	۰/۳۲	۷۲/۱۹	۱۸/۳۵	۵۳/۸۴

جدول ۹- خصوصیات فیزیکی بسترهای کشت خاکی

تیمار	مشخصات	جرم مخصوص ظاهری (گرم/ سانتی‌متر مکعب)	تخلخل کل (درصد)	ظرفیت آبی (درصد)	تخلل تهویه‌ای (درصد)
۱	۱۰۰٪ خاک زراعی + ۰٪ کمپوست	۱/۳۴	۴۱/۹۹	۳۸/۱۳	۳/۸۶
۲	۷۵٪ خاک زراعی + ۲۵٪ کمپوست	۱/۱۷	۴۳/۷۸	۳۸/۸۶	۵/۲۸
۳	۵۰٪ خاک زراعی + ۵۰٪ کمپوست	۰/۸۶	۵۵/۶۳	۴۳/۰۰	۱۰/۹۹
۴	۲۵٪ خاک زراعی + ۷۵٪ کمپوست	۰/۵۵	۶۹/۷۸	۴۴/۲۹	۱۸/۷۱
۵	۱۰۰ ٪ خاک زراعی+ ۰٪ کمپوست	۰/۱۰	۸۰/۵۱	۲۶/۰۴	۶۸/۹۵

نتیجه‌گیری

پیله بادام زمینی به‌عنوان ضایعات به جا مانده از کشت بادام زمینی، حجم قابل توجهی دارد که کمپوست آن می‌تواند در بستر کشت گیاهان زینتی استفاده شود. کمپوست پیله بادام زمینی با کاهش نسبت نیتروژن/ کربن، درصد تخلخل بالا و عرضه بهتر عناصر غذایی، اثر بیشتری را بر شاخص‌های رشد در گیاهان مدل تحقیقاتی مانند بنفشه و دراسنا نشان داده است. بنابراین، کمپوست پیله بادام زمینی می‌تواند در ترکیب بستری این گیاهان برای جایگزینی پیت گران‌قیمت به میزان ۱۵ تا ٤۰ درصد حجمی در دراسنا (محمدی ترکاشوند و همکاران، ۱۳۹۳) و ۵۰ درصد حجمی در بنفشه (امیدی و عبدالمحمدی، ۱۳۹۸) استفاده شود. نتایج این آزمایش نشان داد که افزایش سطوح کمپوست پیله بادام زمینی در بستر کشت بدون خاک و خاکی، منجر به بهبود شاخص‌های رشد گیاه بنفشه شد. در بستر کشت بدون خاک، جایگزینی ۵۰ درصد کمپوست پیله بادام زمینی و در بستر خاکی کاربرد ۷۵ درصد کمپوست پیله بادام زمینی اثر بهتری بر رشد گیاه بنفشه داشتند. بافت سلولزی پیله بادام زمینی و اندازه ذرات در این کمپوست با ایجاد تخلخل بالاتر از حد بهینه، باعث کاهش جرم مخصوص ظاهری و کاهش آب قابل نگه‌داری شد. از این رو کمپوست پیله‌ی بادام زمینی با وجود افزایش برخی اثرات مفید همچون pH مناسب در بستر بدون خاک و نسبت C/N مناسب، به صورت یک عامل محدود کننده عمل می‌کند. بنابراین نمی‌توان از بستر حاوی ۱۰۰ درصدکمپوست پیله بادام زمینی به عنوان جایگزین پیت و خاک زراعی برای کشت گیاه بنفشه نام برد. به علت خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مطلوب کاربرد ۵۰ درصد کمپوست پیله بادام زمینی در بستر بدون خاک و ۷۵ درصد کمپوست پیله بادام زمینی در بستر خاکی، این بسترها می‌توانند جایگزین مناسبی برای پیت، با توجه به گران بودن و وارداتی بودن آن و نیز خاک زراعی در جهت بهبود خصوصیات آن به شمار آیند. اما وجود EC پایین‌تر از حد بهینه (۱–۳ ds/m) در اکثر تیمارهای حاوی کمپوست پیله بادام زمینی در بسترهای کشت بدون خاک و خاکی، و pH بالاتر از حد مطلوب پرورش گیاهان (۵/۳ – ٦/۵) در بستر کشت خاکی، از جمله مواردی است که در زمان استفاده از کمپوست پیله بادام زمینی در بستر کشت گیاهان باید مورد توجه قرار گیرد.

فهرست منابع:

۱. امیدی، ج. عبدالمحمدی، س. بخشی‌پور، م و م، شیخ‌پور. ۱۳۹۷. امکان جایگزینی پیت - پرلیت - ماسه با کمپوست آزولا در بستر کشت پدیلانتوس (Pedilanthus tithymaloides L.). فصلنامه علمی و پژوهشی بیولوژی کاربردی. ۸ (۳۲): ۱۳– ۲۰.

۲. امیدی، ج.، و س، عبدالمحمدی. ۱۳۹۸. تهیه کمپوست از ضایعات بادام زمینی. مجله ترویجی مدیریت ضایعات و پسماندهای کشاورزی، جلد ۱، شماره ۱: ۱۰– ٦.

۳. بی‌نام. ۱۳۸۸. آمار و اطلاعات محصولات زراعی. انتشارات مدیریت زراعت، سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان.

٤. بی‌نام. ۱۳۸۹. آمار و اطلاعات محصولات زراعی. انتشارات مدیریت زراعت، مدیریت جهاد کشاورزی آستانه اشرفیه.

۵. جهانی، م.، بشارتی، ح .و گلچین، ا .۱۳۹۰. تأثیر کاربرد ورمی‌کمپوست‌های غنی شده بر درصد ظهور گیاهچه و وزن خشک بوته ذرت هیبرید سینگل‌کراس. مجله پژوهش‌های خاک (علوم خاک و آب). ۲۵ (۱): ۳۸– ۳۳.

٦. خرازی، س. م.، یونسی، ح. و عابدینی طرقبه، ج .۱۳۹۳. تأثیرترکیب ضایعات ذرت با کود گاوی و کارتن بر کیفیت ورمی‌کمپوست تولید شده با Eisenia fetida نشریه زراعت (پژوهش و سازندگی). ۱ (۱۰۳:): ۱۸۹– ۱۷۹.

۷. زیبایی، ز.، قاسمی فسایی، ر.، استوار، پ. ۱۳۹٦. بررسی اثرات بیوچار و بقایای گیاهی پوسته برنج بر رشد و ترکیبات شیمیایی گیاه لوبیا در یک خاک آهکی آلوده به لجن فاضلاب. نشریه محیط‌زیست طبیعی، مجله منابع طبیعی ایران، دوره ۷۰ (٤): ۸۸۰– ۸٦۹.

۸. شهدی کومله، ع. ۱۳۹۸. مروری بر کاربرد کودهای آلی رایج در کشت و تولید برنج سالم و ارگانیک. نشریه مدیریت اراضی. جلد ۷ شماره ۲: ۱٦۵– ۱٤۳.

۹. صداقت حور، ش.، م. زرچینی، س. مجیدی و س. رضایی. ۱۳۸۹. نقش و کاربرد کمپوست ها برای نیل به اهداف کشاورزی پایدار و ارگانیک. مجموعه مقالات همایش ملی کشاورزی در ایران ۱٤۰٤، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت.

۱۰. علیزاده، ا. ۱۳۷۸. رابطه آب و خاک و گیاه. انتشارات آستان قدس رضوی، ۳۵۵ صفحه.

۱۱. محبوب خمامی، ع. ۱۳۸٦. تغذیه‌ی گیاهان زینتی. انتشارات حق شناس رشت، جلد اول، ۲۱۹ صفحه.

۱۲. محمدی ترکاشوند، ع.، علیدوست، م.، و محبوب خمامی، ع. ۱۳۹۳. اثرات کمپوست پیله بادام زمینی به عنوان بستر کشت بر رشد گیاه زینتی دراسنا. نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)، ۲۸ (۱): ٤۲–۳٤.

۱۳. محمدی ترکاشوند، ع.، دلجوی توحیدی، ط.، هاشم‌آبادی، د.، کاویانی، ب. ۱۳۹۳. اثر بسترهای مختلف کشت و روش کوددهی بر خصوصیات رشد و عملکرد گل مینا چمنی. علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای، سال پنجم، شماره ۲۰: ۱۰۹– ۹۵.

14. Abad, M., P. Noguera and S. Bures. 2001 .National inventory of organic wastes for use as growing media for ornamental potted plant production: case study in Spain. Bioresource Technology, 77:197–200.
15. Abusharer, T. M. 1996. Modification of hydraulic properties of a semiarid soil in relation to seasonal application of sewage sludge and electrolyte producing compounds. Soil Technolgy, 9: 1-13.
16. Akhgar, S. M. Omidi, J. Abdolmohammadi, S. Nematipour, V. 2019. Study of Agricultural Waste Processing for Different Uses (Case Study of Tea Waste) American Journal of Plant Biology, 2019; 4(2): 12-15.
17. Benito, M., Masaguer, A., De Antonio, R., Moliner, A. 2005. Use of pruning waste compost as a component in soilless growing media. Bioresource Technology, 96: 597-603.
18. Chen, Y., Y. Inbar and Y. Harda. 1988. Composted agricultural wastes as potting media for ornamental plants. Soil Science, 145 (4): 298-303.
19. Dennis, B., J. Chen J. Richard and C. Kelly. 2003. Original publication date Cultural Guidelines for Commercial Production of Interiorscape *Dracaena*. University of Florida. Visit the EDIS Web site at http://edis.ifas.ufl.edu.
20. Fonteno, W.C. 1996. Growing media: Types and Physical/Chemical Properties. In D.W. Reed (Ed) Water, Media, and Nutrition of Greenhouse Crops. Ball Publications, Batavia, IL. pp. 93-122.
21. Gayasinghe. G.Y., I.D. Liyana and Y. ArachchiTokashiki. 2010. Evaluation of containerized substrates developed from cattle manure compost and synthetic aggregates for ornamental plant production as a peat alternative. Resources Conservation and Recycling, 54: 1412–1418.
22. Giusquiani, P. L., M. Pagliai, D. Businelli and A. Benetti. 1995. Urban waste compost effect on physical, chemical and biological soil properties. Journal of Environmental Quality, 24:172-184.
23. Goos, R.J. 1995. A laboratory exercise to demonstrate nitrogen mineralization an immobilization, Journal of natural resources and life sciences education (USA), 24: 68-70.
24. Grigatti, M., M.E. Giorgoni, L. Cavani and C. Ciavatta. 2007. Vactor analysis in the study of the nutritional status of *philodendron* cultivatedin compost-based media. Scientia Horticulturae, 112: 448-455.
25. Gupta, P. K. 2003. A handbook of soil, Fertilizers and Manure. 2nd ed. Agrobios (India), P:313-329.
26. Kalra, Y.P. 1998. Handbook of Refrence Methods for Plant Analysis. crc press. pp. 219.

27. Krumfolz. L. A., Wilsonand. S. B., and Stoffella. P. J. 2000. Use of compost as amedia amendment for containerized production of perennial cat whishkers. SNA Research Conference, 45: 69-72.
28. Nappi. P and R. Barberis. 1993. Compost as growing medium: chemical, physical and biological aspects. Acta Horticulturae, 342: 249-256.
29. Page, A.L., R.H. Miller and D.R. Keeney. 1982. Methods of Soill Analysis, Part 2, Chemical and microbiological properties. American society of Agronomy, Inc. Soil Science of America, Inc. Madison, Wisconsin, USA.
30. Papafotiou. M., Phsyhalou. M., Kargas. G., Chatzipavlidis. I., Chronopoulos. J. 2005. Olive-maill waste compost as growth medium component for the production of poinsettia. Horticultural Sciences, 102:167-175.
31. Perez-Murcia M.D., Moral R., Moreno-Caselles J., Perez-Espinosa A., and Paredes C. 2006. Use of composted sewage sludge in growth media for broccoli. Bioresource Technology, 97: 123–130.
32. Thuries, L., M. Pansu, C. Feller, J. C. Herrmann and J.C. Remy. 2001. Kinetics of added organic matter decomposition in a Mediterranean sandy soil. Soil Biology and Biochemistry. 33: 997- 1010.
33. Verdonck, O and R. Gabriels. 1992. I.Reference method for the determination of physical properties of plant substrates. II.Reference method for the determination of chemical properties of plant substrates. Acta Horticulturae. 302:169-179.
34. Walkley, A. and I. A. Black. 1934. An examination of Degtjareff method for determining soil organic matter and proposed modification of the chromic acid titration method. Journal of Soil Science, 37: 29-37.

Use of Peanut Shell Compost in Growth Media and Its Effect on the Physical and Chemical Properties of Soil

J. Omidi[1], A. Hatamzadeh, and A. Mahboub Khomami
MSc. Horticulture, Faculty of Agriculture, Guilan University, Rasht, Iran;
E-mail: jalalomidi58@yahoo.com
Professor, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Guilan University, Rasht, Iran;
E-mail: hatamzadeh@guilan.ac.ir
Faculty Member of Soil and Water Research Department, Guilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Rasht, Iran; E-mail: Mahboub48@yahoo.com
Received: March, 2020 and Accepted: October, 2020

Abstract

Peanut shell as a residual waste from peanut cultivation has a considerable volume and its compost can be used as an available source of nutrient elements for different plants. This study was carried out to investigate the use of peanut shell compost in field soil and soilless (peat-perlite ratio 2: 1) media and its effect on soil physical and chemical properties in Lahijan Ornamental Flower and Plant Research Station, in 2017. Control treatments consisted of field soil and peat-perlite (2:1) bedding, while peanut shell compost was used in values of 0, 25%, 50%, 75%, and 100% (by volume) to replace field soil and peat (2:1) in peat-perlite bedding. This study was conducted as a factorial experiment with two variables (type of media and compost levels) based on randomized complete block design with three replications using violet research model plant *(Viola spp*.). At the end of the experiment, physical properties of the substrates including total porosity, air fill porosity, water capacity, bulk density, and nuterients content of the substrates including Ca, N, OC, P, K, Fe, Zn, Mn, Cu, and also pH and EC were measured. In soilless culture, application of 50% peanut compost (1 peat+1 perlite+1 compost), and in soil media, application of 75% peanut compost showed the best results for the research model plant. Peanut shell compost appears to have better results by reducing C/N ratios and increasing porosity and nutrient supply in these two substrates. Thus, peanut shell compost can be used to replace the expensive peats as well as improving soil properties for cultivation of this ornamental plant.

Keywords: Agricultural waste, Peat, Perlite, Soil porosity

[1]. Corresponding author: Department of Horticulture, Faculty of Agricultural, Guilan University