Archive of SID

"نهال و بذر"
جلد ۲۲ ، شماره ۱، سال ۱۳۸۵

اثر کود نیتروژن و کاربرد کمپوست بر شاخص‌های رشد آزالیا
Effects of Nitrogen Fertilizer and Application of Compost on Azalea Growth Indices

علی محبوب خمامی

ایستگاه تحقیقات گل و گیاهان زینتی لاهیجان

تاریخ دریافت: ۱۳۸۳/۱۱/۱۸

چکیده

محبوب‌خمامی، ع. ۱۳۸۵. اثر کود نیتروژن و کاربرد کمپوست بر شاخص‌های رشد آزالیا. نهال و بذر ۲۲: ۱۴۰-۱۲۹.

آزالیا به عنوان یک گیاه درختچه‌ای با قابلیت کاشت گلدانی است. کاهش هزینه تولید و افزایش رشد آن بر تولید اقتصادی آن مؤثر می‌باشد. بستر کاشت قابل رقابت با پیت، و تغذیه با نیتروژن دو عاملی هستند که مستقیماً بر کاهش هزینه تولید و افزایش رشد آزالیا تأثیر می‌گذارند. نیتروژن به عنوان یک عامل مؤثر در محدودیت رشد، به مقدار بیشتری نسبت به سایر عناصر غذایی برای رشد این گیاه مورد نیاز می‌باشد. در سال ۱۳۷۹ در یک آزمایش فاکتوریل اثر شش سطح نیتروژن ۰، ۳/۵، ۷، ۱٤، ۲۸/۵ و ۵۷ میلی‌مول در لیتر در سه نوع بستر کاشت شامل پیت، ۱/۳ کمپوست ضایعات چای + ۱/۳ ماسه و ۳/٤ کمپوست پوسته درخت + ۱/٤ ضایعات چای مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که ۱٤ میلی‌مول در لیتر نیتروژن در بسترهای کاشت پیت، ۱/۳ پیت + ۱/۳ کمپوست ضایعات چای + ۱/۳ ماسه و ۲۸/۵ میلی‌مول در لیتر نیتروژن در ۳/٤ کمپوست پوسته درخت + ۱/٤ کمپوست ضایعات چای بیشترین تأثیر را بر شاخص رشدی چون ارتفاع، قطر، تعداد گل، وزن مرطوب، وزن خشک داشتند. از نظر بستر کاشت نیز ۱/۳ پیت + ۱/۳ کمپوست ضایعات چای + ۱/۳ ماسه با توجه به کاهش ٦٦٪ در مصرف پیت می‌تواند بستر مناسبی برای تولید این گیاه باشد.

واژه‌های کلیدی: پوست درخت، ضایعات چای ، بستر کاشت، کمپوست، رشد آزالیا.

مقدمه

آزالیا از خانواده Ericaceae و جنس Rhododenderon ، گیاهی درختچه‌ای می‌باشد که گل‌های آن دارای شکل‌ها، اندازه‌ها و رنگ‌های مختلفی بوده و معمول‌ترین رنگ‌های آن قرمز، صورتی و سفید می‌باشد. این گیاه از حدود یک قرن پیش در آمریکا در گلخانه کشت می‌شد ولی به علت کندی رشد و هزینه زیاد تولید، به گیاهی با قیمت بالا تبدیل شده است (Brickell, 1995). از جمله ویژگی‌های

این مقاله بر اساس نتایج به دست آمده ا زاجرای طرح تحقیقاتی شماره ۷۹۰۳۸-۱۵-۱۱۸ تهیه گردیده است.

www.SID.ir

Archive of SID

گیاه آزالیا دائماً سبز و متراکم بودن آن می‌باشد. ارتفاع و مساحت آن به ۱/۵ متر نیز می‌رسد، به سختی دچار یخزدگی می‌شود، گل‌های کوچک، به رنگ صورتی روشن و قیفی شکل دارد که در بهار به فراوانی تولید می‌شود. این گیاه آفتاب کامل یا سایه روشن را می‌پسندد. آزالیا pH پایینی را که باعث افزایش دسترسی گیاه به آهن و منیزیم می‌شود ترجیح می‌دهد، از طرفی گیاه به مقادیر بالای کلسیم و گوگرد همچون منیزیم و آهن نیاز دارد. قابل استفاده بودن پتاسیم، منیزیم و کلسیم برای این گیاه به تعادل بین این عناصر بستگی دارد. در فرآیند جذب توسط گیاه، این عناصر بر یک دیگر اثر آنتاگونیسمی دارند. در تغذیه آزالیا برای رشد رویشی قوی، تأمین مقادیر کافی نیتروژن با اهمیت می‌باشد. تأمین این مقادیر نباید تا زمان تشکیل جوانه گل ادامه یابد زیرا ادامه رشد رویشی موجب عدم تشکیل گل می‌شود. نیتروژن به عنوان یک عامل مؤثر در محدودیت رشد، به مقدار بیشتری نسبت به سایر عناصر غذایی برای رشد این گیاه مورد نیاز می‌باشد (Larson, 1992). pH خاک عامل مؤثری بر تغذیه نیتروژن بوده و pH پایین مانع فعالیت موجودات تولیدکننده نیتروژن می‌شود و از تبدیل آمونیم به نیترات جلوگیری می‌نماید، اما فعالیت میکروارگانیزم‌های تجزیه‌کننده را کاهش داده و موجب تثبیت و غیرقابل استفاده شدن نیتروژن برای گیاه می‌گردد، از این رو ردودندرون‌ها و آزالیاها باید در بستر کاشت با سطوح بالای مواد آلی و pH پایین کاشته شوند (Oyier and Roane, 1988). pH مناسب برای کاشت ردودندرون‌ها دامنه‌ای از ۵ تا ٦ را در بر می‌گیرد (James and Topper, 1993). در سال ۱۹٦۷، در برنامه کودی که بر اساس pH ارائه گردید، برای pH کمتر از ٤/۸ مقدار ۱۵٪ نیتروژن، برای pH ٤/۹ تا ۵/٦ مقدار ۲۱٪ نیتروژن و برای pH بیشتر از ۵/٦ مقدار ۲۳٪ نیتروژن توصیه شد (Larson, 1992). سطوح بهینه نیتروژن، فسفر و پتاس در بافت آزالیا به ترتیب ۲/۳-۲٪ ، ۰/۵-۰/۳٪ و ۱- ۰/۸٪ اعلام شده است (Pool *et al.*, 1976). فرمول استاندارد برای کود مایع آزالیا ۱۰۰-۵۰ پی‌پی ام N ، ۲۰-۱۰ پی پی ام P و ۵۰-۲۰ پی پی ام K اعلام‌شده است (Pool *et al.*, 1976). بررسی‌ها در بسترهای کاشت حاوی پیت با ۲۱/۱۱ گرم N، ۵/٦ گرم P_2O_5 و ۸/۰۸ گرم K_2O بر مترمربع از سطح کاشت در طی نه ماه نشان داده که کود کندرهای تری آنون (Trianon) با نسبت (۵-۱۵-۱۰-۲۰) (N, P, K, Mg) و اسموکوت (Osmocot) با نسبت (۱۲-٦-۱۸) اثر بهتری بر رشد آزالیا نسبت به کود کندرهای پلانتوسان ٤ دی (Plantosan 4D) با نسبت (٦-۱۵-۱۰-۲۰) داشته است (Beel, 1978). لارسون (Larson, 1992) در دانشگاه کارولینای شمالی در یک بستر کاشت پیت اسیدی فرمول کودی مایع ۷-۷-۲۱ را به مقدار ۱۲۰گرم در ۱۰۰ لیتر آب برای آزالیا در تابستان به صورت هفتگی و در فصل سرد هر دو هفته یک بار مورد استفاده

www.SID.ir

Archive of SID

قرار داده و هیچ‌گونه مشکلی مشاهده نکرد. در این بررسی اثر مقادیر مختلف نیتروژن و بسترهای مختلف کاشت بر خصوصیات مختلف رشدی آزالیا (*R. 'hino-mayo'*) مورد مطالعه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در ایستگاه تحقیقات گل و گیاهان زینتی لاهیجان جهت تعیین مناسب‌ترین سطح تغذیه‌ای نیتروژن برای آزالیا در سه نوع بستر کاشت طرح‌ریزی شد. ضایعات چای که در شرایط طبیعی در ایستگاه چای فشالم کمپوست شده بود به همراه پوست درخت کارخانه چوب و کاغذ چوکا به ایستگاه منتقل شد. پوست درخت در جعبه‌های چوبی به شکل مکعب با حجم یک مترمکعب طی ٦ ماه کمپوست شد. در مدت زمان آماده‌سازی کمپوست، قلمه‌های تقریباً یکنواختی از بوته‌های مادری آزالیای گل صورتی کم پر تهیه شد و در بستر ریشه‌دهی مناسب با ترکیب ۱/۳ ضایعات چای + ۱/۳ پرلیت + ۱/۳ ماسه (به صورت حجمی) در یک دوره سه ماهه و در حالت میست ریشه‌دار و در شرایط مناسبی نگهداری شدند. آزمایش به صورت فاکتوریل با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و دو تیمار انجام شد که در آن عامل A در شش سطح نیتروژن (۰، ۳/۵، ۷، ١٤، ۲۸/۵، ۵۷ میلی‌مول در لیتر) و عامل B سه نوع بستر کاشت (پیت، ۱/۳ کمپوست ضایعات چای + ۱/۳ پیت + ۱/۳ ماسه و ۱/٤ کمپوست ضایعات چای + ۳/٤ پوسته درخت کمپوست شده) بود. به ترکیبات بستری ۱/۳ کمپوست ضایعات چای + ۱/۳ پیت + ۱/۳ ماسه و ۱/٤ کمپوست ضایعات چای + ۳/٤ پوسته درخت کمپوست شده، با توجه به بالا بودن pH اولیه بسترها (بیش از ۷ و ۸) به ترتیب ۱۰ گرم و ۱۵گرم گوگرد به ازای هر گلدان چهار لیتری اضافه شد. بعد از سه ماه از بسترها نمونه‌برداری شد و در گلدان‌های پلاستیکی (چهار لیتری) مطابق نقشه آزمایش ریخته شدند. در اوایل خرداد ۱۳۷۹ قلمه‌های ریشه‌داری که همزمان با تهیه کمپوست مواد بستری در سال قبل تهیه شده بود مطابق نقشه آزمایش در گلدان‌ها کاشته شدند. قبل از اعمال تیمار تغذیه‌ای، گیاهان به مدت یک هفته در داخل گلدان‌ها آبیاری شدند و پس از آن شاخص‌های رشد از جمله ارتفاع قلمه‌ها و قطر گیاه اندازه‌گیری شد. محلول غذایی با توجه به نوع بستر به مقدار ۲۵۰ میلی‌لیتر برای هر گلدان به صورت هفتگی استفاده شد و این برنامه تا یک ماه قبل از تشکیل جوانه‌های گل (اوایل مهر) ادامه داشت. آبیاری با توجه به نوع بستر و نیاز گیاه در طی هفته به مقداری که آب خروجی از زهکش‌های گلدان زیاد نباشد ادامه داشت. در سال اول رشد در اوایل مرداد ماه عملیات حذف جوانه یا شاخه (Pinching) انجام شد. پس از یک دوره ۱۸ ماهه از زمان استقرار گیاه در گلدان که همراه با تکمیل دوره گل‌دهی (شکفتن گل) گیاه بود، شاخص‌هایی

www.SID.ir

Archive of SID

چون ارتفاع گیاه، قطر گیاه، تعداد گل در هر گلدان، وزن تر، وزن خشک، درصد نیتروژن، فسفر و پتاسیم اندازه‌گیری شد و توسط برنامه آماری MSTATC مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

روش‌های اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکی بسترهای کاشت

پس از عبور نمونه‌ها از الک ۱۰ میلی‌متری، برای اندازه‌گیری وزن مخصوص ظاهری بسترهای کاشت، ابتدا هر نمونه در زمان کافی کاملاً اشباع از آب شد و سپس در یک لوله شیشه‌ای سر وته باز که یک طرف آن با پارچه توری بسته شده و قطر آن ۷/۵ سانتی‌متر و ارتفاع آن ۱۵ سانتی‌متر بود ریخته شد به طوری که نمونه فقط ۱۰ سانتی‌متر از ارتفاع شیشه را اشغال کند. ابتدا نمونه مدتی آویزان شد تا آب اضافی آن خارج شود، سپس ارتفاع آن با کمپوست تصحیح شد و اشباع از آب گردید و به مدت دو ساعت آویزان شد. پس از وزن کردن (وزن مرطوب)، حداقل به مدت ۲٤ ساعت در آون ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد تا زمانی که کاهش وزنی مشاهده نمی‌شد قرار داده شد و بعد از آن دوباره وزن شد (وزن خشک). طبق فرمول زیر وزن مخصوص ظاهری نمونه محاسبه شد (Chen *et al*., 1988):

$$Bd = \frac{G_1 - G_f}{V}$$

Bd = وزن مخصوص ظاهری (gcm^{-3})

G_f= وزن استوانه

G_1= وزن نمونه مرطوب و استوانه شیشه‌ای.

درصد رطوبت از فرمول زیر:

$$Q = \frac{G_1 - G_2}{G_2 - G_f} \times 100$$

Q = درصد رطوبت برحسب ماده تر

G_2 = وزن نمونه خشک همراه با استوانه

و ظرفیت نگهداری آب (درصد رطوبت وزنی) از فرمول

$$WC = \frac{Q}{1-Q} \times 100$$

محاسبه شد و در نهایت درصد حجمی آب (WV) با استفاده از فرمول زیر:

$$WV = \frac{Q \times 100}{100 - Q} \times Bd$$

به دست آمد.

برای اندازه‌گیری وزن مخصوص حقیقی، یک گرم از نمونه کمپوست خشک شده در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد در کوره با دمای ٦۰۰ $^{\circ}C$ به مدت ده ساعت سوزانده شد. درصد خاکستر و درصد ماده آلی و وزن مخصوص حقیقی براساس فرمول‌های زیر محاسبه گردید (Verdonck and Gabriels, 1992).

درصد خاکستر (%Ash) از فرمول:

$$\%Ash = \frac{G3 - (GA - G_k)}{G3}$$

G3 = وزن یک گرم از بستر کشت با بوته چینی

GA = وزن بوته چینی با خاکستر بعد از قرار گرفتن در کوره

www.SID.ir

Archive of SID

G_k = وزن بوته چینی

درصد ماده آلی (%OM) از فرمول:

%OM= 100 - %Ash

درصد خلل و فرج (Ps) از رابطه:

$$Ps = 100 \left(1 - \frac{Bd}{Pd}\right)$$

و وزن مخصوص حقیقی (Pd) از فرمول:

$$Pd = \frac{100}{\frac{\%OM}{1.5} + \frac{\%Ash}{2.65}}$$

محاسبه و خصوصیات فیزیکی بسترهای کاشت مشخص شدند.

روش‌های اندازه‌گیری خصوصیات شیمیایی بسترهای کاشت وگیاه

اندازه‌گیری نیتروژن کل در برگ به روش کجلدال و با دستگاه کجل تک از روش هضم در بالن ژوژه با اسید سولفوریک، اسید سالیسیلیک و آب اکسیژن انجام شد (امامی، ۱۳۷۵)، نیتروژن کل به روش کجلدال و با دستگاه کجل تک (علی احیائی، ۱۳۷۳)، پتاسیم قابل استفاده از طریق عصاره‌گیری با استات آمونیوم مولار در محیط خنثی و قرائت با دستگاه فلیم فتومتر (علی احیائی، ۱۳۷۳)، فسفر قابل استفاده به روش اولسن (علی احیائی، ۱۳۷۳) اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری EC و pH ، ابتدا هر نمونه، از الک ده میلی‌متری عبور داده شد، با آب مقطر به طور یکنواخت مرطوب شد وبه ازای هر ۱۰۰ سانتی‌متر مکعب کمپوست فشرده شده (با فشار $0/102\ kgcm^{-2}$)، ۱۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر به آن اضافه و به مدت ۹۰ دقیقه با شیکر به هم زده و سپس از کاغذ صافی عبور داده شد. pH و EC در عصارهٔ حاصل توسط دستگاه EC سنج و pH سنج شرکت هانا اندازه‌گیری شد (Anonymous, 1997).

اندازه‌گیری شاخص‌های رشد در گیاه

این صفات در انتهای آزمایش جهت بررسی اثر تیمارها اندازه‌گیری شدند.

ارتفاع گیاه: شامل ارتفاع از سطح گلدان تا انتهایی‌ترین غلاف برگ انتهایی که توسط خط‌کش اندازه‌گیری گردید.

قطر ساقه: قطر طوقه گیاه تقریباً از ۳ سانتی‌متر بالای بستر کاشت به عنوان معیار اندازه‌گیری انتخاب و توسط کولیس اندازه‌گیری شد.

تعداد گل: تعداد گل در بوته‌ها در زمان گلدهی تا ظهور آخرین گل در هر بوته شمارش شد.

وزن تر و خشک اندام هوایی: گیاهان از محل طوقه برش داده و جدا شدند و وزن تر آن‌ها اندازه‌گیری شد. گیاهان به مدت ۲٤ ساعت در آون در حرارت ۷۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند تا خشک شوند، سپس وزن خشک آن‌ها محاسبه شد.

نتایج و بحث

مشخصات محلول‌های غذایی استفاده شده در آزمایش در جدول ۱ نشان داده شده است. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی قید شده برای

www.SID.ir

Archive of SID

سه نوع بستر کاشت در جدول شماره ۲، نشان می‌دهد که از نظر نیتروژن کل، با توجه به استاندارد مساوی یا بیش از ۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم، مقادیر نیتروژن در سه نوع بستر بیشتر از این حد و در شرایط مناسبی بود. حد مطلوب فسفر براساس استاندارد ٤٠-٨ میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد که براین اساس بستر کاشت ۱/۳ کمپوست ضایعات چای + ۱/۳ پیت + ۱/۳ ماسه در دامنه مناسب فسفر قرار داشت و مقدار فسفر دو بستر دیگر بالاتر از حد مطلوب بود. استاندارد برای پتاسیم مساوی یا بیش از ۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد که در هرسه نوع بستر کاشت بالاتر از این حد بود و در شرایط مناسبی قرار داشتند (Anonymous, 1996). با توجه به فرمول ارائه شده برای محاسبه جرم مخصوص ظاهری و دامنه ۰/۵۲-۰/۱۹ که برای آن تعیین شده (Bilderback *et al*., 1982)، این مقدار دامنه استاندارد بستری بوده و مقادیر بیشتر از این حد به دلیل افزایش تراکم بستر کاشت، شرایط را برای فعالیت ریشه نامطلوب می‌سازد، به دلیل بالا بودن جرم مخصوص ظاهری ماسه، بستر کاشت ۱/۳ کمپوست ضایعات چای + ۱/۳ پیت + ۱/۳ ماسه نسبت به بستر پیت و بستر ۱/۳ کمپوست‌ضایعات چای + ۳/٤ کمپوست‌پوسته‌درخت در شرایط نامطلوب‌تری قرار داشت (Bilderback *et al*., 1982). با توجه به استاندارد استرالیا (Anonymous, 1996) سه نوع بستر از نظر ظرفیت نگهداری آب (≤۵۰) در شرایط مناسبی بودند. درصد تخلخل کل بسترهای پیت و ۱/٤ کمپوست ضایعات چای + ۳/٤ پوسته درخت کمپوست شده کمی بالاتر از حد طبیعی تخلخل کل (۸۵-۵۰٪) بود (Bilderback *et al*., 1982) ولی بستر ۱/۳ کمپوست ضایعات چای + ۱/۳ پیت + ۱/۳ ماسه از نظر این شاخص در شرایط مناسبی قرار

جدول ۱- محلول‌های غذایی‌با غلظت‌های مختلف نیتروژن وغلظت‌های ثابت دیگرعناصر ماکرو و میکرو

Table 1. Nutrient solutions with different concentrations of nitrogen and constant concentrations of other macro and microelements (Mark *et al*., 1998)

غلظت نیتروژن N concentration	نمک Salt ($mmoll^{-1}$)					
	Kcl	$Cacl_2$	$Ca(No_3)_2$	KNo_3	$Mg\ So_4$	KH_2Po_4
0.0	5.0	2	-	-	1	0.0
3.5	1.5	2	-	3.5	1	3.5
7.0	-	-	1.00	5.0	1	7.0
14.0	-	-	4.50	5.0	1	14.0
28.5	-	-	11.75	5.0	1	29.5
57.0	-	-	26.00	5.0	1	57.0

همه محلول‌های غذایی که غلظت‌های مختلف نیتروژن دارند، عناصرمیکرو به شکل نمک و با غلظت‌های زیر را نیز بر اساس میکرو مول بر لیتر دارند.

All nutrient solutions with different concentrations of N, also contain different concentrations of microelements salts as follows.

NaFeEDTA= 90 , H_3Bo_4= 46.3 , $MnCl_{2=}$ 9.2 , $ZnSo_4$ = 0.77 , $CuSo_4$ = 0.32 ,$Na_2Mo\ O_4$=0.09 ($mmoll^{-1}$)

www.SID.ir

Archive of SID

داشت. از نظر EC بسترهای پیت و ۱/۳ کمپوست ضایعات چای + ۱/۳ پیت + ۱/۳ ماسه پائین‌تر از حد بحرانی (۲/۲ ≥) و بستر ۱/٤ کمپوست ضایعات چای و ۳/٤ پوسته درخت کمپوست شده بیشتر از این حد بود. با توجه به pH قابل قبول ارائه شده، توسط استاندارد استرالیا برای بسترهای کاشت گلدانی (Anonymous, 1996) و دامنه pH برای آزالیا (James and Topper, 1993)، pH بستر پیت کمی پائین‌تر، pH بستر ۱/٤ کمپوست ضایعات چای + ۳/٤ پوسته درخت کمپوست شده کمی بالاتر و pH بستر ۱/۳ کمپوست ضایعات چای + ۱/۳ پیت + ۱/۳ ماسه در حد مناسب بود. با توجه به اهمیت نسبت C/N در فرآیند تغذیه نیتروژن و اهمیت پایین بودن این نسبت در بستر کاشت، نسبت C/N پیت بالاتر از این حد بود و دو بستر دیگر کمتر از حد استاندارد ۳۵ بودند. بستر ۱/٤ کمپوست ضایعات چای+ ۳/٤ پوسته درخت کمپوست شده از نظر این شاخص در حد مطلوب‌تری بود که این مسئله می‌تواند به دلیل افزودن کود نیتروژن برای فعال کردن میکرو ارگانیزم‌های کمپوست‌کننده پوسته درخت باشد (Harada and Inoko, 1980). نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه (جدول ۳) نشان داد که اثر ساده و متقابل سطوح نیتروژن و بستر کاشت در سطح احتمال ۱٪ بر ارتفاع، قطر، تعداد گل، وزن تر، وزن خشک معنی‌دار بوده ولی از نظر فسفر و پتاسیم گیاه، تنها اثر سطوح نیتروژن بر فسفر و پتاسیم به ترتیب در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ معنی‌دار می‌باشد.

جدول ۲- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی بسترهای کاشت

Table 2. Physical and chemical properties of growth media

خصوصیات فیزیکی و شیمیایی Physical and chemical properties		P	PTS	TT
Bulk density (gcm^{-3})	جرم مخصوص ظاهری	0.11	0.6	0.2
Partite density (gcm^{-3})	جرم مخصوص حقیقی	1.52	20.0	1.6
Total prosity (%)	خلل و فرج کل	92.70	70.0	87.2
Water volume (%)	حجم آب	50.00	41.0	72.5
Air volume (%)	حجم هوا	42.70	39.0	14.7
Water holding capacity (%)	ظرفیت نگهداری آب	452.34	116.9	347.7
EC (1: 1/5) (dsm^{-1})	هدایت الکتریکی	0.34	0.4	2.5
pH (H_2o)	اسیدیته	4.60	5.5	6.5
Organic carbon (%)	کربن آلی	45.50	45.8	31.8
Total nitrogen (%)	ازت کل	1.01	3.4	3.5
C/N ratio	نسبت کربن به ازت	45.05	13.2	8.9
Phosphorus ($mgkg^{-1}$)	فسفر	77.10	26.2	126.7
Potassium ($mgkg^{-1}$)	پتاسیم	57.40	226.0	1281.0

Values are means of three determinations مقادیر میانگین از سه بار اندازه‌گیری می‌باشد.

P: Peat PTS: 1/3 peat + 1/3 tea wastes + 1/3 sand

TT: 3/4 tree bark + 1/3 tea wastes

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- تجزیه واریانس برخی صفات مورد مطالعه در آزالیا

Table 3. Analysis of variance for some characteristics in azalea

منابع تغییرات S. O. V.	درجه آزادی d.f.	ارتفاع گیاه Plant height (cm)	قطر گیاه Plant diameter (mm)	تعداد گل Flower number (per pot)	وزن تر Wet weight (g)	وزن خشک Dry weight (g)	نیتروژن Nitrogen (%)
تکرار Replication	2	3.391^{ns}	0.533 ^{ns}	1.685^{ns}	13.397^{ns}	0.066^{ns}	0.232^{ns}
سطوح تغذیه Nutrition (A)	2	2813.520**	81.830**	6882.574**	22472.517**	2858.575**	0.093**
بستر کاشت Growth media (B)	5	705.551**	3.952**	461.807**	1396.651**	112.138**	0.176**
سطوح تغذیه × بستر کاشت A × B	10	199.421**	2.376**	315.507**	4155.564**	38.594**	0.122**
اشتباه Error	34	1.756	0.530	7.999	36.265	5.555	0.059
کل Total	53	--	--	--	--	--	--
ضریب تغییرات C.V. %		1.730	13.510	6.130	7.450	2.390	14.110

ns and ** : Non significant and significant at 1% level. ns و ** : به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ .

مقایسه میانگین داده‌های مربوط به ارتفاع آزالیا به روش دانکن(جدول ٤) نشان داد که ١٤ میلی‌مول در لیتر نیتروژن در بستر کاشت پیت، و بستر کاشت ۱/۳ پیت + ۱/۳ ضایعات چای + ۱/۳ ماسه بیشترین ارتفاع را ایجاد کرده است.

مقایسه میانگین داده‌های مربوط به قطر به روش دانکن (جدول ٥) نشان داد که ١٤ میلی‌مول در لیتر نیتروژن بیشترین قطر را در بستر کاشت پیت داشته ولی سطوح مختلف نیتروژن در دو بستر دیگر اختلاف معنی‌داری ایجاد نکردند.

نتایج حاصل از مقایسه میانگین تعداد گل به روش دانکن (جدول ٦) نشان داد که ١٤ میلی‌مول در لیتر نیتروژن بیشترین تعداد گل را در بستر پیت و بستر کاشت ۱/۳ پیت + ۱/۳ ضایعات چای + ۱/۳ ماسه و ۲۸/۵ میلی‌مول در لیتر بیشترین تعداد گل را در بستر ۳/٤ پوسته درخت + ١/٤ ضایعات چای داشته است.

جدول ٤- اثر سطوح نیتروژن و نوع بستر بر ارتفاع آزالیا

Table 4. Effect of nitrogen levels and type of growth media on Azalea height

بستر کاشت Growth media	سطوح نیتروژن Nitrogen levels (mmoll^{-1}) 0	3.5	7	14	28.5	57
P	52.11 cd	52.72 cd	74.16 b	89.00 a	55.11 cd	46.20 dg
PTS	44.51 fg	42.30 fi	46.36 df	51.33 ce	40.36 gi	26.26 k
TT	37.03 I	37.35 I	39.25 hi	40.90 hi	45.23 eg	31.75 j

P: Peat PTS: 1/3 peat + 1/3 tea wastes TT: 3/4 tree bark + 1/3 tea wastes

میانگین‌ها با حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی‌دار ندارند.

Means with similar letter in each column are not significantly different.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵- اثر سطوح نیتروژن و نوع بستر بر قطرآزالیا

Table 5. Effect of nitrogen levels and type of growth media on Azalea diameter

بستر کاشت	سطوح نیتروژن Nitrogen levels ($mmoll^{-1}$)					
Growth media	0	3.5	7	14	28.5	57
P	5.53 d	8.22 ac	9.04 ab	9.39 a	7.79 bc	7.10 c
PTS	3.64 e	4.04 e	4.30 de	4.70 de	3.98 e	3.80 e
TT	3.73 e	4.05 e	4.19 de	4.52 de	4.68 de	4.21 de

P: Peat PTS: 1/3 peat + 1/3 tea wastes TT: 3/4 tree bark + 1/3 tea wastes

میانگین‌ها با حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی‌دار ندارند.

Means with similar letter in each column are not significantly different.

جدول ٦- اثر سطوح نیتروژن و نوع بستر بر تعداد گل آزالیا

Table 6. Effect of nitrogen levels and type of growth media on Azalea flower number

بستر کاشت	سطوح نیتروژن Nitrogen levels ($mmoll^{-1}$)					
Growth media	0	3.5	7	14	28.5	57
P	50 c	60 b	59 b	73 a	30 d	27 e
PTS	18 i	22 g	24 f	28 e	25 f	20 h
TT	10 m	13 k	13 k	18 j	18 i	12 l

P: Peat PTS: 1/3 peat + 1/3 tea wastes TT: 3/4 tree bark + 1/3 tea wastes

میانگین‌ها با حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی‌دار ندارند.

Means with similar letter in each column are not significantly different.

مقایسه میانگین داده‌های مربوط به وزن مرطوب به روش دانکن (جدول ۷) نشان داد که بیشترین وزن مرطوب را ١٤ میلی‌مول در لیتر نیتروژن در بستر کاشت پیت، و ۱/۳ پیت + ۱/۳ ضایعات چای + ۱/۳ ماسه ایجاد نموده و در بستر کاشت ۳/٤ پوسته درخت + ۱/٤ ضایعات چای نیز ۲۸/۵ میلی‌مول در لیتر نیتروژن، بیشترین وزن مرطوب را ایجاد کرد.

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها به روش دانکن (جدول ۸) نشان داده که بیشترین وزن خشک در بستر پیت، و ۱/۳ پیت + ۱/۳ ضایعات چای + ۱/۳ ماسه از ١٤ میلی‌مول در لیتر نیتروژن و در بستر کاشت ۳/٤ پوسته درخت + ۱/٤ ضایعات چای از ۲۸/۵ میلی‌مول در لیتر نیتروژن حاصل شده است.

نتایج حاصل از مقایسه داده‌های مربوط به نیتروژن گیاه (جدول ۹) نشان داد که بالا بودن سطوح نیتروژن گیاه در بستر کاشت ۳/٤ کمپوست پوسته درخت + ۱/٤ ضایعات چای نسبت به دو بستر دیگر و اثر کمتر سطوح نیتروژن کاربردی بر شاخص‌های رشد گیاه در این بستر نسبت به دو بستر دیگر می‌تواند به دلیل بالا بودن pH بستر کاشت ۳/٤ کمپوست پوسته درخت + ۱/٤ ضایعات چای باشد که موجب

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۷- اثر سطوح نیتروژن و نوع بستر بر وزن مرطوب آزالیا

Table 7. Effect of nitrogen levels and type of growth media on Azalea fresh weight

بستر کاشت Growth media	سطوح نیتروژن Nitrogen levels ($mmoll^{-1}$) 0	3.5	7	14	28.5	57
P	5.53 bc	8.22 ab	9.04 a	9.39 a	7.79 eh	7.10 ij
PTS	3.64 gi	4.04 de	4.30 d	4.70 c	3.98 df	3.80 hi
TT	3.73 k	4.05 gi	4.19 gi	4.52 dg	4.68 fi	4.21 jk

P: Peat PTS: 1/3 peat + 1/3 tea wastes TT: 3/4 tree bark + 1/3 tea wastes

میانگین‌ها با حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی‌دار ندارند.

Means with similar letter in each column are not significantly different.

جدول ۸- اثر سطوح نیتروژن و نوع بستر بر وزن خشک آزالیا

Table 8. Effect of nitrogen levels and type of growth media on Azalea dry weight

بستر کاشت Growth media	سطوح نیتروژن Nitrogen levels ($mmoll^{-1}$) 0	3.5	7	14	28.5	57
P	29.78 bd	34.78 ac	35.07ab	36.42 a	25.63 de	17.69 gi
PTS	27.96 ce	28.58 be	28.76 be	32.67 ac	27.42 ce	23.96 ef
TT	15.73 i	17.76 gi	19.41 gh	27.54 gi	21.80 fg	14.49 hi

P: Peat PTS: 1/3 peat + 1/3 tea wastes TT: 3/4 tree bark + 1/3 tea wastes

میانگین‌ها با حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی‌دار ندارند.

Means with similar letter in each column are not significantly different.

ایجاد ترکیبات غیرفعال نیتروژن در گیاه و یا کاهش جذب سایر عناصر غذایی شده است. با توجه به گزارش‌های موجود (Larson, 1992)، تغییرات pH بر نسبت نیتروژن مصرفی مؤثر می‌باشد که این روند بین بسترهای اول و دوم و بستر سوم قابل مشاهده می‌باشد، ولی تشابه سطح نیتروژن مصرفی در دو بستر اول و دوم با وجود اختلاف pH دو بستر می‌تواند به دلیل پائین‌تر بودن درصد نیتروژن کل بستر کاشت اول نسبت به بستر کاشت دوم باشد که نیاز به نیتروژن آن را افزایش داده و باعث شده تا سطح تغذیه‌ای نیتروژن مشابه‌ای در دو بستر حاصل آید.

جدول ۹- اثر سطوح نیتروژن و نوع بستر بر میزان نیتروژن در آزالیا

Table 9. Effect of nitrogen levels and type of growth media on Azalea nitrogen

بستر کاشت Growth media	سطوح نیتروژن Nitrogen levels ($mmoll^{-1}$) 0	3.5	7	14	28.5	57
P	1.79 be	1.77 e	2.08 be	2.12 be	2.18 bd	2.55 ab
PTS	1.18 ce	2.12 be	2.10 be	2.71 ab	2.21 ac	2.47 ac
TT	1.96 ce	2.08 be	2.01 ce	2.19 ac	2.51 ab	2.19 ac

P: Peat PTS: 1/3 peat + 1/3 tea wastes TT: 3/4 tree bark + 1/3 tea wastes

میانگین‌ها با حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی‌دار ندارند.

Means with similar letter in each column are not significantly different.

www.SID.ir

Archive of SID

به طورکلی نتایج به دست آمده از این بررسی نشان داد که ۱٤ میلی‌مول نیتروژن در دو بستر پیت و ۱/۳ پیت + ۱/۳ ضایعات چای + ۱/۳ ماسه بیشترین تأثیر را در شاخص‌های رشد آزالیا دارد. در بستر کاشت ۳/٤ پوسته درخت + ۱/٤ ضایعات چای، مقدار ۲۸/۵ میلی‌مول در لیتر نیتروژن مؤثرتر بود. مقادیر بیش از ۱٤ میلی‌مول در لیتر نیتروژن در بستر اول و دوم و مقادیر بیش از ۲۸/۵ میلی‌مول درلیتر نیتروژن دربستر سوم اثر منفی بر شاخص‌های رشد مورد بررسی داشتند. مقایسه سه نوع بستر کاشت نشانگر آن بود که از میان دو بستر مورد مقایسه با پیت خالص، تنها بستر ۱/۳ پیت + ۱/۳ ضایعات چای + ۱/۳ ماسه امکان رقابت در تولید تجارتی آزالیا را دارد.

منابع مورد استفاده **References**

امامی، ع. ۱۳۷۵. روش‌های تجزیه برگ (جلد دوم). نشریه شماره ۹۸۲، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران.

علی احیائی، م. ۱۳۷۳. شرح روش‌های تجزیه شیمیایی خاک، نشریه شماره ۸۹۳، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران.

Anonymous, 1996. Australian Standards: Potting mixes. Standard Australian. AS 3743. P.33

Anonymous, 1997. Australian Standards: Composts, Soil Conditioners and Mulch. Standard Australian. AS 4454. P.33.

Beel, E. 1978. Complete culture of an Azalea '*INDICA*' in peat including nutrition. ISHS, Acta Hort. No: 30, Vo: 1.

Bilderback, T. E., Fonteno, W. C., and Johnson, D. R. 1982. Phisical properties of media composed of peanut hulls, pin dark, and peat moss and their effects on azalea growth. Journal of American Society of Horticultural Science 107: 522-525.

Brickell, C. 1995. Gardener's Encyclopedia of Plants and Flowers. Dorling and Kindersley. 640 pp.

Chen, Y., Inbar, Y., and Hadar, Y. 1988. Composted agricultural wastes as potting media for ornamental plants. Soil Science 145: 298- 303.

Harada, Y., and Inoko, A. 1980. Relationship between cation-exchange capacity and degree of maturity of city refuse composts. Soil Science and Plant Nutrition 26: 353- 362.

www.SID.ir

Archive of SID

James, D. W., and Topper, K. F. 1993. Utah Fertilizer Guide. Utah State University. USA. 80 pp.

Larson, R. A. 1992. Introduction to Floriculture. Department of Horticultural Science. North Carolina State University Ralegh, North Carolina. Academic Press Inc. New York.

Mark, A. S., George, C. E., and Mark, P. B. 1998. Calcium and nitrogen fertilization of Alstroemeria for cut flower production. Hort Science 33: 55 –59.

Oyier, D. L., and Roane, M. K. 1988. Compendium of Rhododendron and Azalea Diseases. APS Press. 65 pp.

Pool, R. T., Conover, C. A., and Joiner, J. H. 1976. Chemical composision of good quality tropical foliage plants. Proceedings of Florida State Horticultural Society 89: 307-308.

Verdonck, O., and Gabriels, R. 1992. I.Reference method for determination of physical properties of plant substrates. II. Reference method for determination of chemical properties of plant substrates. Acta Horticulturae 302: 169- 179.

آدرس نگارنده:

علی محبوب‌خمامی- ایستگاه تحقیقات گل و گیاهان زینتی لاهیجان.

www.SID.ir