

## اثر کود ازته و کاربرد کمپوست حاصل از مواد زائد کشاورزی و صنعتی بجای پیت بر شاخص های رشد آزالیا

### Effect of Nitrogen Fertilizer and Application of Compost Derived of Agricultural and Industrial Waste Instead of Peat on Azalea Growth Indexes

علی محبوب خمایی

کارشناس ارشد خاکشناسی، عضو هیات علمی ایستگاه تحقیقات گل و گیاهان زینتی لاهیجان

#### چکیده

آزالیا به عنوان یک گیاه درختچه ای با قابلیت کشت گلدانی حدود یک قرن در آمریکا درون گلخانه کشت شده و گیاهی با قیمت بالا می باشد. کاهش هزینه تولید و افزایش رشد آن بر تولید اقتصادی آن موثر می باشد. دو فاکتوری که مستقیماً بر عوامل ذکر شده موثرند، عبارت از بستر کشت قابل رقابت با پیت و تغذیه با ازت می باشند. ازت به عنوان یک عامل موثر در محدودیت رشد به مقدار بیشتری نسبت به سایر عناصر غذایی برای رشد این گیاه مورد نیاز می باشد. در سال ۱۳۷۹ در طی آزمایش فاکتوریل اثر ۶ سطح ازت ۰، ۳/۵، ۷، ۱۴، ۲۸/۵ و ۵۷ میلی مول در لیتر در سه نوع بستر کشت شامل پیت، پیت ۱/۳ + کمپوست ضایعات چای ۱/۳ + ماسه ۱/۳ و کمپوست پوسته درخت ۳/۴ + ضایعات چای ۱/۴ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که ۱۴ میلی مول در لیتر ازت در بسترهای کشت پیت، پیت ۱/۳ + کمپوست ضایعات چای ۱/۳ + ماسه ۱/۳ و ۲۸/۵ میلی مول در لیتر ازت در کمپوست پوسته درخت ۳/۴ + کمپوست ضایعات چای ۱/۴ بیشترین تاثیر را بر شاخص رشدی چون ارتفاع، قطر، تعداد گل، وزن مرطوب، وزن خشک داشته است. از نظر بستر کشت نیز پیت ۱/۳ + کمپوست ضایعات چای ۱/۳ + ماسه ۱/۳ با توجه به کاهش ۶۶٪ در مصرف پیت می تواند بستر مناسبی در تولید این گیاه باشد.

واژه های کلیدی: پوست درخت، ضایعات چای، بسترکشت، کمپوست

## مقدمه

آزالیا از خانواده *Ericaceae* و جنس *Rhododendron* گیاهی درختچه ای می باشد که گل‌های آن دارای شکلهای ، اندازه ها و رنگهای مختلفی بوده و معمول ترین رنگهای آن عبارت از قرمز، صورتی و سفید می باشد. این گیاه حدود یک قرن در آمریکا در درون گلخانه کشت می شده، که امروزه توجه عموم را به خود جلب کرده ولی به علت کندی رشد و هزینه زیاد تولید، به گیاهی با قیمت بالا تبدیل شده است (Brickell, 1995). رقمی که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته 'R.'Hino-mayo' بوده و از جمله ویژگیهای آن دائماً سبز ، متراکم بودن آن می باشد که ارتفاع و مساحت آن به ۱/۵ متر نیز می رسد ، به سختی دچار یخ زدگی می شود، گل‌های کوچک ، بزرگ صورتی روشن و قیفی شکل دارد که در بهار به فراوانی تولید می شود. این گیاه آفتاب کامل یا سایه روشن را می پسندد (شکل ۲). آزالیا pH پایینی را که باعث افزایش دسترسی گیاه به آهن و منیزیم می شود ترجیح می دهد، از طرفی گیاه به مقادیر بالای کلسیم و گوگرد به خوبی سطوح منیزیم و آهن نیاز دارد. تعادل پتاسیم ، منیزیم و کلسیم برای قابل استفاده بودن آنها برای گیاه با اهمیت می باشد. این عناصر در جذب شان توسط گیاه بر یکدیگر اثر آنتاگونیسمی دارند. در تغذیه آزالیا برای رشد رویشی قوی تامین مقادیر کافی ازت با اهمیت می باشد تامین این مقادیر نباید تا زمان گلدهی ادامه یابد زیرا ادامه رشد رویشی موجب ناپدید شدن گل ها می شود. ازت به عنوان یک عامل موثر در محدودیت رشد ، بمقدار بیشتری نسبت به سایر عناصر غذایی برای رشد این گیاه مورد نیاز می باشد (Larson, 1980). PH خاک عامل موثری بر تغذیه ازت بوده و pH پایین مانع فعالیت ارگانیزم های نیتریفیکاتور شده و از تبدیل آمونیم به نیترات جلوگیری می نماید، اما همچنین موجب کاهش فعالیت ارگانیزم های تجزیه کننده شده ، بنابراین ازت در میکروارگانیزم ها تثبیت شده و غیر قابل استفاده گیاه می گردد، از اینرو ردودندرونها و آزالیا ها باید در محیط کشت با سطوح بالای مواد آلی و pH پایین کشت گردند (Oyier and Roane, 1988). PH مناسب برای کشت ردودندرونها دامنه ای از ۵ تا ۶ را در بر می گیرد (James and Topper, 1993). در سال ۱۹۶۷ جورج و بال در برنامه کودی که بر اساس pH ارائه دادند برای  $pH < 4/8$  مقدار ۱۵٪ ازت برای  $pH < 5/6 - 4/9$  به مقدار ۲۱٪ ازت و برای  $5/6 < pH >$  مقدار ۲۳٪ ازت توصیه نمودند (Larson, 1980). سطوح بهینه ازت ، فسفر و پتاس در بافت آزالیا بترتیب ۲-۳٪ ، ۰/۳-۰/۵٪ و ۰/۸-۱٪ اعلام شده (Criley and Carlson, 1970). فرمول استاندارد برای تغذیه مایع آزالیا ۵۰-۱۰۰ پی پی ام N ، ۱۰-۲۰ پی پی ام P و ۲۰-۵۰ پی پی ام K اعلام شده است (Pool etal, 1976). بررسی ها در بسترهای کشت حاوی پیت با ۲۱/۱۱ گرم N ، ۵/۶ گرم  $P_2O_5$  و ۸/۰۸  $K_2O$  بر متر مربع از سطح کشت در طی ۹ ماه نشان داده که کود کندهای تری آنون<sup>۹</sup> با نسبت ( ۲۰-۱۰-۱۵-۵) و اسموکوت<sup>۱۰</sup> با نسبت (۱۲-۶-۱۸) اثر بهتری بر رشد آزالیا نسبت به کود کندهای پلانتوسان ۴ دی<sup>۱۱</sup> با نسبت

<sup>۹</sup> - Trianon

<sup>۱۰</sup>- Osmocot

<sup>۱۱</sup>- Plantosan 4D

(۶-۱۵-۱۰-۲۰) داشته است (Beel,1978). لارسون<sup>۱۲</sup> در سال ۱۹۹۲ در دانشگاه کارولینای شمالی در یک محیط کشت پیت اسیدی فرمول کودی مایع ۷-۷-۲۱ را به مقدار ۲۰ اونس در ۱۰۰ گالن آب در تابستان بصورت هفتگی و در فصل سرد هر دو هفته یکبار مورد استفاده قرار داده و هیچگونه مشکلی مشاهده نکرد (Larson, 1992).

### روش مطالعه

این آزمایش از سال ۱۳۷۹ در ایستگاه تحقیقات گل و گیاهان زینتی لاهیجان جهت تعیین مناسب ترین سطح تغذیه ای ازت برای آزالیا در سه نوع بستر کشت شروع شد، در ابتدا در جعبه های چوبی به شکل مکعب به حجم یک متر مکعب کمپوست پوسته درخت انتقال داده شده از کارخانه چوب و کاغذ چوکا، در طی ۶ ماه کمپوست شده و ضایعات چای که در شرایط طبیعی در ایستگاه چای فشالم کمپوست شده بوده به ایستگاه منتقل شد، در طی این دوره قلمه های تقریباً یکنواخت از بوته های مادری آزالیا بگل صورتی کم پر تهیه شده و با استفاده از بستر ریشه دهی مناسب با ترکیب  $\frac{1}{2}$  ضایعات چای،  $\frac{1}{3}$  پرلیت و  $\frac{1}{3}$  ماسه (بصورت حجمی) در طی دوره سه ماهه و در داخل میست ریشه دار شده و پس از تولید حجم مناسبی از ریشه (شکل ۲) آماده انتقال به گلدانها شد. در آزمایش فاکتوریل با طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار و دو تیمار مورد بررسی قرار گرفت، تیمار A در ۶ سطح ازت (۰،  $\frac{3}{5}$ ، ۷، ۱۴،  $\frac{28}{5}$ ، ۵۷ میلی مول در لیتر) و تیمار B سه نوع بستر کشت (۱- پیت ۲-  $\frac{1}{2}$  کمپوست ضایعات چای +  $\frac{1}{3}$  پیت +  $\frac{1}{3}$  ماسه ۳-  $\frac{1}{4}$  کمپوست ضایعات چای و  $\frac{3}{4}$  پوسته درخت کمپوست شده) بود، در تیمارهای بستری  $\frac{1}{2}$  کمپوست ضایعات چای +  $\frac{1}{3}$  پیت +  $\frac{1}{3}$  ماسه و  $\frac{1}{4}$  کمپوست ضایعات چای و  $\frac{3}{4}$  پوسته درخت کمپوست شده با توجه به بالا بودن pH اولیه بسترها (بیشتر از ۷ و ۸) بترتیب ۱۰ گرم و ۱۵ گرم گوگرد پودری به ازای هر گلدان ۴ لیتری اضافه شد و بعد از سه ماه از بسترها نمونه برداری شد و در گلدانهای پلاستیکی مطابق نقشه آزمایش ریخته شدند، برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی بسترها در جدول ۲ قید شده است. پس از شستن ریشه قلمه های آزالیا با آب، قلمه های ریشه دار در گلدانها کشت شدند. قبل از اعمال تیمار تغذیه ای گیاه بمدت یک هفته در داخل گلدانها توقف داشته و آبیاری می شد، پس از آن شاخص های رشد از جمله ارتفاع قلمه ها و قطر گیاه اندازه گیری شد. محلول غذایی با توجه به نوع بستر بمقدار ۲۵۰ میلی لیتر برای هر گلدان بصورت هفتگی مطابق جدول ۱ استفاده شده و این برنامه تا یک ماه قبل از گلدهی ادامه داشت، آبیاری با توجه به نوع بستر و نیاز گیاه در طی هفته بمقداری که آب خروجی از زهکش های گلدان زیاد نباشد ادامه داشت. پس از طی یک دوره ۱۸ ماهه از زمان استقرار گیاه در گلدان که همراه با تکمیل دوره گل دهی گیاه بود، شاخص هایی چون ارتفاع گیاه، قطر گیاه، تعداد گل در هر گلدان، وزن تر، وزن خشک، درصد ازت، فسفر و پتاسیم اندازه گیری شده و توسط برنامه آماری MSTATC مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و نمودارهای مربوطه توسط برنامه EXCEL رسم شد.

<sup>۱۲</sup> - larson

روشهای مورد استفاده در اندازه گیری خصوصیات فیزیکی بسترهای کشت

پس از عبور نمونه ها از الک ۱۰ میلی متری ، برای اندازه گیری وزن مخصوص ظاهری ابتدا هر نمونه در زمان کافی کاملاً اشباع از آب شده و سپس در یک لوله شیشه ای سر و ته باز که یک طرف آن با پارچه توری بسته شده و قطر آن ۷/۵ سانتی متر و ارتفاع ۱۵ سانتی متر داشت ریخته شد و نمونه فقط ۱۰ سانتی متر از ارتفاع شیشه را اشغال کرد. ابتدا نمونه مدتی آویزان شد تا آب اضافی آن خارج شود ، و سپس ارتفاع آن با کمپوست تصحیح شده و اشباع از آب گردید و به مدت ۲ ساعت آویزان شد، پس از وزن کردن (وزن مرطوب) حداقل به مدت ۲۴ ساعت در آون ۱۰۵ درجه سانتی گراد تا زمانی که کاهش وزنی مشاهده نمی شد قرار داده شده و بعد از آن دوباره وزن شده ( وزن خشک) و طبق فرمول زیر وزن مخصوص ظاهری آن محاسبه شد (Chen, 1988).

$$Bd = \frac{G_2 - G_f}{V}$$

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

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

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

$Bd$  = وزن مخصوص ظاهری ( $g/cm^3$ )

$G_f$  = وزن استوانه

$G_1$  = وزن نمونه مرطوب و استوانه شیشه‌ای

$Q$  = درصد رطوبت بر حسب ماده تر

$G_2$  = وزن نمونه خشک همراه با استوانه

$WC$  = ظرفیت نگهداری آب (درصد رطوبت وزنی)

$WV$  = درصد حجمی آب

جهت اندازه گیری وزن مخصوص حقیقی یک گرم از نمونه کمپوست خشک شده در دمای ۱۰۵ درجه سانتی گراد در کوره با دمای  $600^{\circ}C$  به مدت ۱۰ ساعت سوزانده شد و از این طریق درصد خاکستر و درصد ماده آلی نیز محاسبه شد و وزن مخصوص حقیقی بر اساس فرمول زیر محاسبه گردید (Verdonck and Gabriels, 1992).

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

$$\%Ash = \frac{G_3 - (GA - G_k)}{G_3}$$

$$\%OM = 100 - \%Ash$$

$Pd =$  وزن مخصوص حقیقی ( $g/cm^3$ )

$Ash\%$  = درصد خاکستر که از طریق رابطه زیر بدست آمد.

$G3 =$  وزن ۲ گرم از بستر کشت با بوته چینی

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

$G_k =$  وزن بوته چینی

$OM\%$  = درصد ماده آلی

درصد خلل و فرج از رابطه زیر بدست آمد.

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

$P_s =$  درصد خلل و فرج

به این ترتیب بر اساس فرمول های بالا خصوصیات فیزیکی بسترهای کشت اندازه گیری شد.



شکل ۱- گیاه آزالیا استفاده شده در طرح



شکل ۲- قلمه ریشه دار شده آزالیا

روشهای مورد استفاده در اندازه گیری خصوصیات شیمیایی بسترهای کشت و گیاه اندازه گیری ازت 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 گرفت (امامی، ۱۳۷۵)، ازت کل به روش کج‌لدال و با دستگاه کجل تک (علی‌احیائی، ۱۳۷۳)، پتاسیم قابل استفاده از طریق عصاره گیری با استات آمونیوم مولار در محیط خنثی و قرائت با دستگاه فیلم فتومتر (علی‌احیائی، ۱۳۷۳)، فسفر قابل استفاده به روش اولسن (علی‌احیائی، ۱۳۷۳)، جهت اندازه گیری EC و pH ابتدا هر نمونه از الک ۱۰ میلی متری عبور داده شده با آب مقطر بطور یکنواخت مرطوب شد و به ازای هر ۱۰۰ سانتی متر مکعب کمپوست فشرده شده (با فشار  $10.2 \text{ kg/cm}^2$ )، ۱۵۰ میلی لیتر آب مقطر به آن اضافه شد و به مدت ۹۰ دقیقه با شیکر بهم زده و سپس از کاغذ صافی عبور داده شد و pH و EC و عصاره حاصل توسط دستگاه EC سنج و pH سنج شرکت هانا اندازه گیری شد (Anonymous, 1997).

اندازه گیری شاخص های رشد در گیاه  
این صفات در انتهای آزمایش جهت بررسی اثرات تیمارها مورد اندازه گیری قرار گرفتند، که عبارتند از:  
ارتفاع گیاه  
شامل ارتفاع از سطح گلدان تا انتهایی ترین غلاف برگ انتهایی که توسط خط کش اندازه گیری گردید.  
قطر ساقه  
تقریباً قطر طوقه گیاه به عنوان معیار اندازه گیری انتخاب شده و توسط کولیس اندازه گیری شد.  
تعداد گل  
تعداد گل در بوته ها 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 شده و بعد وزن تر آنها اندازه گیری شد. سپس گیاهان به مدت ۲۴ ساعت در آون در حرارت ۷۵ درجه سانتیگراد قرار داده شدند تا خشک شوند، سپس وزن خشک آنها محاسبه شد.

جدول ۱- همه محلولهای با غلظت مختلف ازت حاوی میکروالمنت های زیر بر اساس میکرو مول بر لیتر می باشند (Mark et al,1998).

NaFeEDTA → 90 , H<sub>3</sub>Bo<sub>4</sub> → 46.3 , MnCl<sub>2</sub> → 9.2 , ZnSo<sub>4</sub> → 0.77 , CuSo<sub>4</sub> → 0.32 , Na<sub>2</sub>Mo O<sub>4</sub> → 0.09

N concentration	نمک ( میلی مول بر لیتر)					
	Kcl	Cacl <sub>2</sub>	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Kno <sub>3</sub>	Mg So <sub>4</sub>	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>
0	5	2	-	-	1	0
3.5	1.5	2	-	3.5	1	3.5
7	-	-	1	5	1	7
14	-	-	4.5	5	1	14
28.5	-	-	11.75	5	1	29.5
57	-	-	26	5	1	57

## نتایج

خصوصیات فیزیکی و شیمیایی قید شده برای سه نوع بستر کشت در جدول شماره ۲ نشان می دهد که از نظر نیتروژن ، فسفر و پتاسیم هر سه بستر در شرایط مناسبی قرار دارند (Anonymous,1996). از سه نوع بستر وزن مخصوص ظاهری بسترهای پیت و ۱/۴ کمپوست ضایعات چای و ۳/۴ پوسته درخت کمپوست شده بین دامنه طبیعی ( ۰/۵۲ - ۰/۱۹ ) قرار داشته و از این نظر مناسبند (Bilderback,1982). بستر ۱/۳ کمپوست ضایعات چای + ۱/۳ پیت + ۱/۳ ماسه نیز کمی بالاتر از این دامنه می باشد که این مسئله می تواند بدلیل وزن مخصوص ظاهر بالاتر ماسه باشد که وزن مخصوص ترکیب را نسبت به سایر بسترها افزایش داده است. با توجه به استاندارد استرالیا سه نوع بستر از نظر ظرفیت نگهداری آب ( ≤ ۵۰ ) در شرایط مناسبی می باشند (Anonymous,1996). درصد تخلخل کل بسترهای پیت و ۱/۴ کمپوست ضایعات چای و ۳/۴ پوسته درخت کمپوست شده کمی بالاتر از حد طبیعی تخلخل کل ( ۸۵ - ۵۰ ) بوده (Bilderback,1982) ولی بستر ۱/۳ کمپوست ضایعات چای + ۱/۳ پیت + ۱/۳ ماسه از نظر این شاخص در شرایط مناسبی قرار دارد. از نظر EC بسترهای پیت و ۱/۴ کمپوست ضایعات چای + ۱/۳ پیت + ۱/۳ ماسه پائین تر از حد بحرانی ( ≥ ۲/۲ ) بوده ولی بستر ۱/۴ کمپوست ضایعات چای و ۳/۴ پوسته درخت کمپوست شده بیشتر از این حد می باشد. با توجه به pH قابل قبول ارائه شده، توسط استاندارد استرالیا برای بسترهای کشت گلدانی (Anonymous,1996) و دامنه pH برای آزالیا ((James and Topper,1993) ، pH بستر شماره ۱ کمی پائینتر و pH بستر ۱/۴ کمپوست ضایعات چای و ۳/۴ پوسته درخت کمپوست شده کمی بالاتر بوده و pH بستر ۱/۳ کمپوست ضایعات چای + ۱/۳ پیت + ۱/۳ ماسه در حد مناسب می باشد (Anonymous,1996). با توجه به اهمیت نسبت C/N در فرآیند تغذیه ازت و اهمیت پایین بودن این نسبت در بستر کشت ، نسبت C/N سه نوع بستر کمتر از حد استاندارد ۳۵ می باشد، بستر ۱/۴ کمپوست ضایعات چای و ۳/۴ پوسته درخت کمپوست شده از نظر این شاخص در حد مطلوبتری می باشد که این مسئله می تواند به دلیل افزودن کود ازته برای فعال کردن میکرو ارگانیزم های کمپوست کننده پوسته درخت باشد که از C/N بالایی برخوردارند (Harada and Inoko, 1980). نتایج

تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در طرح (جدول ۳) نشان داده که اثرات ساده و متقابل سطوح ازته و بستر کشت در سطح احتمال ۱٪ بر ارتفاع، قطر، تعداد گل، وزن تر، وزن خشک معنی دار شده و از نظر فسفر و پتاسیم گیاه تنها اثر سطوح ازت بر فسفر و پتاسیم به ترتیب در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ معنی دار می باشد.

جدول ۲- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی بسترهای کشت

خصوصیات فیزیکی و شیمیایی		P	PTS	TT
<b>Physical and chemical</b>				
Bulk density (g/cm <sup>3</sup> )	جرم مخصوص ظاهری	0.11	0.6	0.2
Partite density (g/cm <sup>3</sup> )	جرم مخصوص حقیقی	1.52	20	1.6
Total prosioty (%)	خلل و فرج کل	92.7	70	87.2
Water Volume (%)	حجم آب	50.0	41	72.5
Air Volume (%)	حجم هوا	42.70	39	14.7
Water holding capacity (%)	ظرفیت نگهداری آب	452.34	116.92	347.72
EC (1: 1/5) (ds/m)	هدایت الکتریکی	0.34	0.44	2.52
pH (H <sub>2</sub> O)	اسیدیته	3.6	5.5	6.5
Organic carbon (%)	کربن آلی	45.5	45.8	31.86
Total Nitrogen	ازت کل	3043	3.47	3.55
C/N ratio	نسبت کربن به ازت	13.27	13.19	8.97
Phosphors (mg/kg)	فسفر	77.1	26.2	126.7
Potassium (mg/kg)	پتاسیم	574	226	1281

Values are means of three

مقادیر میانگین از سه بار اندازه گیری می باشد.

determinations

P = Peat

PTS = 1/3 Peat + 1/3 tea wastes + 1/3 sand

TT = ? tree bark + 1/3 tea wastes



جدول ۳- تجزیه واریانس برخی صفات مورد مطالعه

S.O.V منابع تغییرات	درجه آزادی d.f.	میانگین مربعات MS							
		ارتفاع گیاه plant height (cm)	قطر گیاه diameter plant (mm)	تعداد گل Flower number (per pot)	وزن تر Wet weight (gr)	وزن خشک Dry weight (gr)	ازت Nitrogen (%)	فسفر Phosphorus (gr/kg)	پتاسیم Potassium (gr/kg)
Replication تکرار	2	3.391 <sup>ns</sup>	0.533 <sup>ns</sup>	1.685 <sup>ns</sup>	13.397 <sup>ns</sup>	0.066 <sup>ns</sup>	0.232 <sup>ns</sup>	0.005 <sup>ns</sup>	0.016 <sup>ns</sup>
A سطوح تغذیه ای	2	2813.52 <sup>*</sup>	81.83 <sup>**</sup>	6882.574 <sup>*</sup>	22472.517 <sup>*</sup>	2858.575 <sup>*</sup>	0.093 <sup>**</sup>	0.0007 <sup>*</sup>	0.157 <sup>**</sup>
B بستر کشت	5	705.551 <sup>*</sup>	3.952 <sup>**</sup>	461.807 <sup>*</sup>	1396.651 <sup>**</sup>	112.138 <sup>*</sup>	0.176 <sup>**</sup>	0.001 <sup>ns</sup>	0.035 <sup>ns</sup>
A x B	10	199.421 <sup>*</sup>	2.376 <sup>**</sup>	315.507 <sup>*</sup>	4155.564 <sup>**</sup>	38.594 <sup>**</sup>	0.122 <sup>**</sup>	0.002 <sup>ns</sup>	0.041 <sup>ns</sup>
اشتباه Error	34	1.756	0.530	7.999	36.265	5.555	0.059	0.001	0.29
کل Total	53	--	--	--	--	--	--	--	--
ضریب تغییرات C. V. %		1.73	13.51	6.13	7.45	2.39	14.11	11.05	17.88

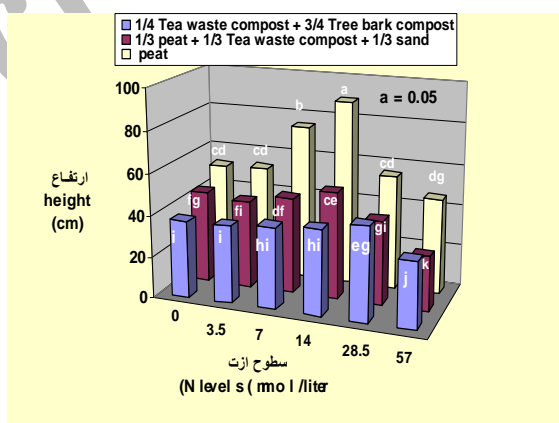
ns, \*, \*\*

به ترتیب، غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ : respectively Non Significant and Significant at 5% and 1%

\*\*, \*, ns

## ارتفاع

مقایسه میانگین داده های مربوط به ارتفاع آزالیا بروش دانکن (شکل ۳) نشان داده که ۱۴ میلی مول در لیتر ازت در بستر کشت پیت، و بستر کشت پیت ۱/۳ + ضایعات چای ۱/۳ + ماسه ۱/۳ بیشترین ارتفاع را ایجاد کرده است.



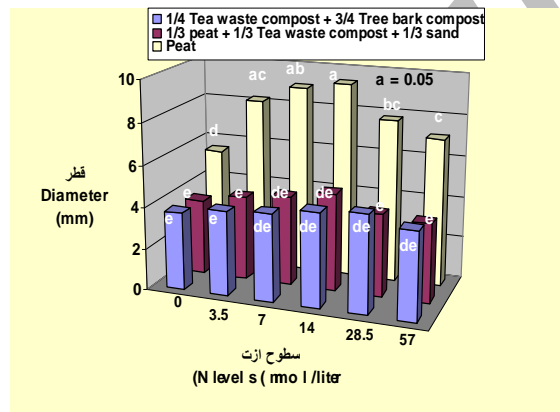
شکل ۳- اثر سطوح مختلف کود ازت و نوع بستر بر ارتفاع آزالیا

## قطر

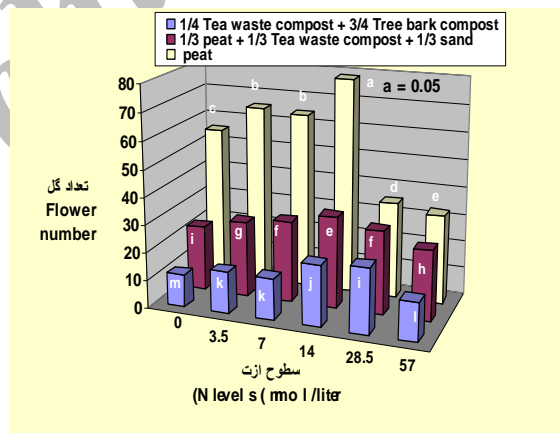
مقایسه میانگین داده های مربوط به قطر بروش دانکن (شکل ۴) نشان داده که ۱۴ میلی مول در لیتر ازت بیشترین قطر را در بستر کشت پیت داشته ولی سطوح مختلف ازت در دو بستر دیگر اختلاف معنی داری ایجاد نکرده است.

## تعداد گل

نتایج حاصل از مقایسه میانگین تعداد گل بروش دانکن (شکل ۵) نشان داده که ۱۴ میلی مول در لیتر ازت بیشترین تعداد گل را در بستر پیت و بستر کشت پیت  $\frac{1}{3}$  + ضایعات چای  $\frac{1}{3}$  + ماسه  $\frac{1}{3}$  و ۲۸/۵ میلی مول در لیتر بیشترین تعداد گل را در بستر پوسته درخت  $\frac{3}{4}$  + ضایعات چای  $\frac{1}{4}$  داشته است



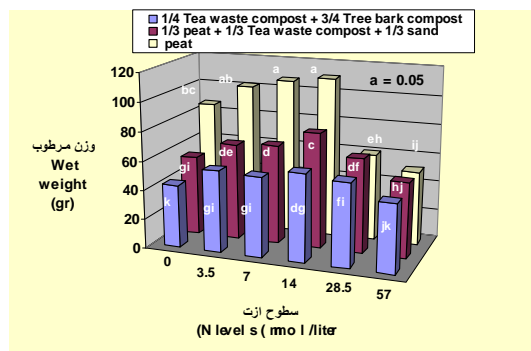
شکل ۴- اثر سطوح مختلف کود ازت و نوع بستر بر قطر آزالیا



شکل ۵- اثر سطوح مختلف کود ازت و نوع بستر بر تعداد گل آزالیا

وزن مرطوب

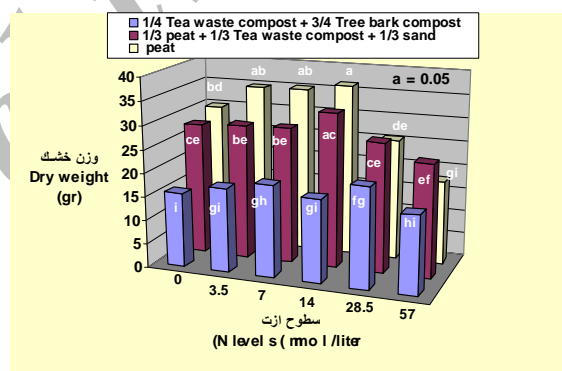
مقایسه میانگین داده های مربوط به وزن مرطوب بروش دانکن (شکل ۶) نشان داده که بیشترین وزن مرطوب را ۱۴ میلی مول در لیتر ازت در بستر کشت پیت، و پیت ۱/۳ + ضایعات چای ۱/۳ + ماسه ۱/۳ ایجاد نموده و در بستر کشت پوسته درخت ۳/۴ + ضایعات چای ۱/۴ نیز ۲۸/۵ میلی مول در لیتر بیشترین وزن مرطوب را ایجاد کرده است.



شکل ۶- اثر سطوح مختلف کود ازت و نوع بستر بر وزن مرطوب آزالیا

#### وزن خشک

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده ها بروش دانکن (شکل ۷) نشان داده که بیشترین وزن خشک در بستر پیت، و پیت ۱/۳ + ضایعات چای ۱/۳ + ماسه ۱/۳ از ۱۴ میلی مول در لیتر ازت و در بستر کشت پوسته درخت ۳/۴ + ضایعات چای ۱/۴ از ۲۸/۵ میلی مول در لیتر حاصل شده است.



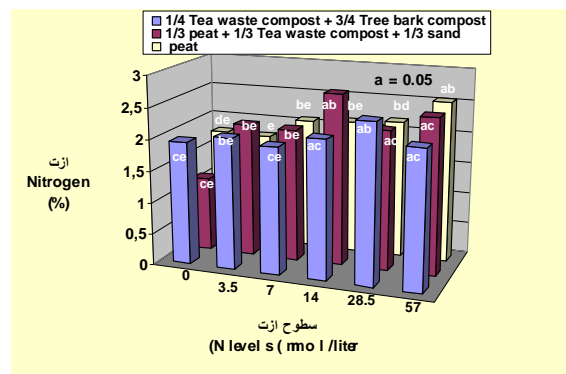
شکل ۷- اثر سطوح مختلف کود ازت و نوع بستر بر وزن خشک آزالیا

#### ازت

نتایج حاصل از مقایسه داده های مربوط به ازت گیاه (شکل ۸) نشان داده که تاثیر این سطوح کاربردی بر شاخص های رشد کمتر از دو بستر دیگر بوده ولی سطوح ازت موجود در گیاه در حد بالایی قرار داشته و

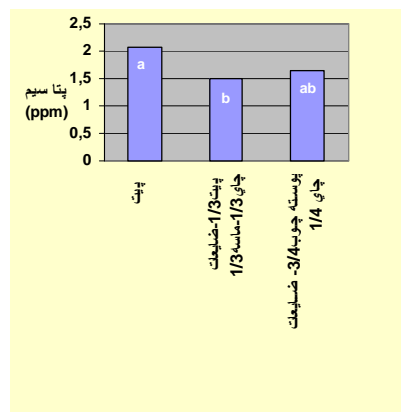
بنظر می رسد که عدم تاثیر این سطوح می تواند بدلیل بالا بودن pH بستر کشت پوسته درخت  $\frac{3}{4}$  + ضایعات چای  $\frac{1}{4}$  باشد که موجب ایجاد ترکیبات غیر فعال ازت در گیاه و یا کاهش جذب سایر عناصر غذایی شده است.

شکل ۸- اثر سطوح مختلف کود ازت و نوع بستر بر ازت آزلیا



فسفر

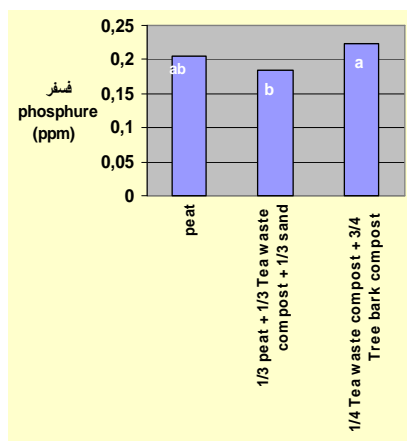
با توجه به مقایسات میانگین انجام شده بر روش دانکن (شکل ۹) بین دو بستر پیت  $\frac{1}{3}$  + ضایعات چای  $\frac{1}{3}$  + ماسه  $\frac{1}{3}$  و پوسته درخت  $\frac{3}{4}$  + ضایعات چای  $\frac{1}{4}$  از نظر فسفر اختلاف معنی داری وجود داشته و فسفر بستر پوسته درخت  $\frac{3}{4}$  + ضایعات چای  $\frac{1}{4}$  بیشتر از فسفر بستر پیت  $\frac{1}{3}$  + ضایعات چای  $\frac{1}{3}$  + ماسه  $\frac{1}{3}$  می باشد ولی این دو بستر اختلاف معنی داری با بستر پیت ندارند.



شکل ۹- سطوح فسفر در بسترهای کشت

## پتاسیم

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده های مربوط به پتاسیم گیاه (شکل ۱۰) نشان داده که پتاسیم در بستر پوسته درخت  $\frac{3}{4}$  + ضایعات چای  $\frac{1}{4}$  بیشتر از بستر پیت  $\frac{1}{3}$  + ضایعات چای  $\frac{1}{3}$  + ماسه  $\frac{1}{3}$  می باشد ولی این دو بستر از نظر پتاسیم با بستر پیت اختلاف معنی داری ندارند.



شکل ۱۰- سطوح پتاسیم در بسترهای کشت

## بحث

با توجه به نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس و مقایسات میانگین انجام شده، بطور کلی از نظر سطح ازت در بسترهای مورد استفاده ۱۴ میلی مول ازت در دو بستر پیت و پیت  $\frac{1}{3}$  + ضایعات چای  $\frac{1}{3}$  + ماسه  $\frac{1}{3}$  بیشترین تاثیر را در شاخص های رشد داشته و در بستر کشت پوسته درخت  $\frac{3}{4}$  + ضایعات چای  $\frac{1}{4}$  مقدار  $\frac{28}{5}$  میلی مول در لیتر ازت موثر تر بوده ، در دو بستر اول و دوم مقادیر بیش از ۱۴ میلی مول در لیتر ازت و در بستر سوم مقادیر بیش از  $\frac{28}{5}$  میلی مول در لیتر ازت اثر منفی بر شاخص های رشد مورد بررسی داشته است. مقایسه سه نوع بستر کشت نشانگر آن است که از بین دو بستر مورد استفاده در طرح که با بستر پیت مورد مقایسه قرار گرفته ، تنها بستر پیت  $\frac{1}{3}$  + ضایعات چای  $\frac{1}{3}$  + ماسه  $\frac{1}{3}$  امکان رقابت در تولید تجارتي را دارد. نظر به اینکه در حالت تجارتي مصرف کامل پیت بدلیل هزینه بالای آن رایج نبوده و نسبت های ۱ به ۱ ، ۱ به ۲ و یا نسبت های دیگری از آن بصورت ترکیب پیت + پرلیت مورد استفاده قرار می گیرد و از آنجاییکه در این آزمایش پیت خالص جهت مقایسه مقدار تاثیر عوامل مورد بررسی با توجه به درصد کاهش مصرف آن مورد استفاده قرار گرفته ، پایتتر بودن حدود شاخص های رشد در مقایسه با شاخص های رشد گیاه در بستر پیت خالص قابل چشم پوشی بوده و این ترکیب در مقایسه با نسبت های تجارتي قابل استفاده می باشد.

فهرست منابع

۱- امامی ، عاکفه . ۱۳۷۵. روشهای تجزیه برگ (جلد دوم). نشریه شماره ۹۸۲، موسسه تحقیقات خاک و آب تهران ، ایران.

۲- علی احيائی ، مریم. ۱۳۷۳. شرح روشهای تجزیه شیمیایی خاک ، نشریه شماره ۸۹۳ ، موسسه تحقیقات خاک و آب تهران ، ایران.

- 3- Anonymous.1996. Australian Standard, Potting mixes. Standard Australian .AS 3743. P.33
- 4- Anonymous.1997. Australian Standard, composts, soil conditioners and mulch. Standard Australian .AS 4454. P.33.
- 5- Beel, E.1978.Complete culture of an Azalea 'INDICA' in peat including nutrition. ISHS, Acta. Hort. NO:30 Vo:1.
- 6- Bilderback, T. E., W. C., Fonteno. and D. R., Johnson.,1982.Phisical properties of media composed of peanut hulls, pin dark, and peat moss and their effects on azalea growth. J. Am. Soc. Hort. Sci. 107:522-525.
- 7- Brickell,C.,1995.Gardener's Encyclopedia of plants and flower. Dorling & Kindersley. P.640.
- 8- Chen, Y., Y., Inbar, and Y., Hadar., 1988. Composted agricultural wastes as potting media for ornamental plants. Soil Sci. 145(4): 298- 303.
- 9- Harada, Y., and A., Inoko., 1980. Relationship between cation-exchange capacity and degree of maturity of city refuse composts. Soil Sci. Plant Nutr. 26(3): 353-362.
- 10-James, D. W. and K. F., Topper (ed.).1993.Utah Fertilizer Guide. Utah State University. AG 431.pp.80.
- 11-Larson, R. A.1980. Introduction to floriculture. Department of Horticultural Science. North Carolina state university Raleigh, North Carolina. Aca. Rres. Inc. pp. 238- 258.
- 12-Larson, R. A., 1992. Introduction to floriculture. Department of Horticultural Science. North Carolina state university Raleigh, North Carolina. Aca. Rres. Inc. pp. 223- 248.
- 13-Mark, A. S. , C. E., George. And P. B., Mark.,1998. Calcium and Nitrogen fertilization of Alstroemeria for cut flower production. Hort Sci. 33(1). pp. 55 –59.
- 14- Oyier, D. L. and M. K., Roane., 1988.Compendium of Rhododendron and Azalea Diseases. APS Press. The Am. Phytop. Soc. p.65
- 15- Pool, R. T., C. A., Conover, and J. H., Joiner., 1976. Chemical composition of good quality tropical foliage plants. Proc. FL. State Hort. Soc., 89:307-308.
- 16- 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 Horti. 302: 169-179.