

## تأثیر ترکیبات مختلف بستر کشت بر رشد فیکوس بنجامین ابلق *Ficus benjamina* var. Starlight

فاطمه بیدرنامانی<sup>۱\*</sup> - حسین زارعی<sup>۲</sup> - کامبیز مشایخی<sup>۳</sup> - مهدی شعبانی پور<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۸/۱۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۵/۱۸

### چکیده

انتخاب بستر کشت مناسب گیاهان زینتی یکی از مشکلات اکثر گلخانه‌داران می‌باشد. به منظور مقایسه تأثیر نوع بستر کشت بر رشد گیاه فیکوس بنجامین ابلق آزمایشی بر پایه طرح اسپلیت پلات در زمان ۹ بستر کشت از ۸ نوع ماده افزودنی آلی و معدنی، در ۸ زمان اندازه‌گیری در طول سال و ۶ تکرار مورد بررسی قرار گرفت. آنالیز داده‌ها با نرم افزار SPSS در سطح احتمال ۰/۰۵ نشان داد تأثیر زمان بر قطر ساقه، ارتفاع، تعداد برگ و طول کل برگ‌های جدید معنی‌دار بود. همچنین کاربردهای مختلف نشان داد تأثیر بستر بر قطر ساقه و ارتفاع گیاه معنی‌دار نبود، در حالی که بر فاکتورهای تعداد برگ جدید، تعداد شاخه فرعی و طول کل برگ‌های جدید (مجموع طول همه برگ‌ها در هر تیمار) معنی‌دار بود. اثر متقابل بستر و زمان نیز بر قطر ساقه، ارتفاع گیاه، تعداد برگ جدید و طول کل برگ‌های جدید معنی‌دار بود، ولی بر میزان افزایش قطر ساقه معنی‌دار نبود. بستر کشت حاوی ترکیب ۱ (۱:۳؛ پرلیت : ماسه): ۱ (۱:۱:۱؛ خاکبرگ : پوسته برنج : کوکوپیت): ۱ (۱:۱:۲؛ کمپوست قارچ : کمپوست تنه درختان جنگلی: کود دامی پوسیده) با توجه به تولید بیشترین تعداد برگ، شاخه فرعی و طول کل برگ‌های جدید و با توجه به ارتفاع مناسب بهترین بستر کشت است، همچنین در ماه‌های مختلف اندازه‌گیری، با افزایش دمای هوا در فصول بهار بر رشد گیاه افزوده شد، تا جایی که بیشترین افزایش ارتفاع و تعداد برگ جدید در تیر ماه مشاهده شد. بنابراین از لحاظ اقتصادی بهتر است رشد این گیاه به فصول گرم موقوف شود.

واژه‌های کلیدی: پرلیت، خاکبرگ، گیاهان زینتی، کمپوست قارچ

### مقدمه

زمانی که خاک به عنوان بستر کشت گیاهان گل‌دانی مورد استفاده قرار می‌گیرد به دلیل مشکلاتی که خاک با کیفیت ثابت دارد، مسایل فیزیکی شدید و نامطلوب را فراهم می‌کند، بنابراین پرورش دهندگان ناچار به استفاده از بسترهایی هستند که دارای ویژگی بسترهای بدون خاک باشند (۵). رایج‌ترین بستر برای چنین کشت‌هایی پیت اسفاگونوم به دلیل ثبات فیزیکی و شیمیایی بالا و سرعت تخریب پایین آن‌ها می‌باشد. هزینه بالای پیت‌های با کیفیت مورد استفاده در باغبانی، همراه با کاهش دسترسی به آن در آینده ای نزدیک به دلیل محدودیت‌های محیطی به ویژه در کشورهای بدون منابع پیت ماس، جستجو برای مواد جایگزین را ضروری می‌سازد (۱). بررسی استفاده از کمپوست تفاله زیتون به عنوان جایگزین پیت برای پرورش چند گیاه برگ زینتی نشان داد که این کمپوست می‌تواند به نسبت ۲۵ درصد، ۷۵ درصد و ۷۵ حجمی جایگزین پیت مصرفی به ترتیب برای پرورش *Ficus* و *Codiaeum variegatum*، *Syngonium podophyllum* و *benjamina* استفاده شود (۱۴).

هم چنین چن و همکاران (۳) گزارش کردند که خصوصیات

فیکوس‌ها یک گروه بزرگ گیاهی هستند که حدود ۸۰۰ گونه دارند. این گیاهان بومی مناطق گرم و استوایی بوده، اغلب از درختان دیگر در جنگل‌ها بالا می‌روند. فیکوس بنجامین (*Ficus benjamina*) یکی از گونه‌های جنس فیکوس است که ارتفاع آن در طبیعت به ۲ متر می‌رسد. برگ‌ها ریز و کشیده و شاخه‌ها آویزان و پراکنده‌اند. رقم استار لایت دارای برگ‌های ابلق می‌باشد (۱۵). از سوی دیگر نیاز به تامین منظم بسترهای کشت همگن که قابلیت حمایت از رشد قوی گیاهان را داشته باشد افزایش یافته است.

۱ - کارشناسی ارشد گیاهان زینتی و عضو هیأت علمی پژوهشکده کشاورزی، دانشگاه زابل

(\*)-نویسنده مسئول: (Email: f.bidarnamani65@uoz.ac.ir)

۲ و ۳ - اعضای هیأت علمی گروه باغبانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۴ - دانشجوی دکتری حشره شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک

خصوصیات رشدی گیاه فیکوس بنجامین ابلق بررسی می‌شود تا بتوان از بین نسبت‌های مختلف استفاده‌شده از بسترهای کشت مختلف، مناسب‌ترین ترکیب را برای این گیاه انتخاب کرد.

### مواد و روش‌ها

این بررسی در گلخانه دانشکده پردیس، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان از آذر ۱۳۸۸ تا مرداد ۱۳۸۹ (جدول ۱) انجام شد. در این آزمایش گیاه فیکوس بنجامین ابلق رقم star light انتخاب و از طرح اسپیلت پلات در زمان با ۹ بستر کشت در ۸ زمان اندازه‌گیری و ۶ تکرار استفاده شد. بسترهای مورد استفاده در تحقیق در جدول ۲ آمده است:

برای تهیه بسترهای کشت فوق از نسبت حجمی استفاده گردید. ابتدا نسبت‌های ۱:۱، ۳:۱ و ۳:۳ برای ماسه پرلیت؛ نسبت‌های ۱:۱:۱، ۲:۱:۱ و ۲:۲:۱ برای خاکبرگ، پوسته برنج و کوکوپیت؛ همچنین نسبت‌های ۱:۱:۱، ۲:۱:۱ و ۲:۲:۱ برای کمپوست قارچ، کمپوست تنه درختان جنگلی و کود دامی پوسیده بطور جداگانه تهیه شدند. سپس برای مثال برای بستر m یک سوم از نسبت ۱:۱ ماسه به پرلیت، یک سوم از نسبت ۱:۱:۱ خاکبرگ، پوسته برنج، کوکوپیت و یک سوم از نسبت ۱:۱:۱ کمپوست قارچ، کمپوست تنه درختان جنگلی و کود دامی پوسیده استفاده گردید.

### اندازه‌گیری شاخص‌های رشد در گیاه

**میزان افزایش ارتفاع گیاه:** به منظور مقایسه بسترهای کشت از نظر میزان رشد، ارتفاع گیاه از لبه گلدان تا آخرین گره با خط کش اندازه‌گیری شد. هم‌چنین به دلیل کاهش میزان خطا، ارتفاع هر مرحله از مرحله پیش کم شده، میزان افزایش هر مرحله با هم مقایسه شد.

**میزان افزایش قطر:** به منظور تعیین میزان تأثیر بستر کشت بر افزایش قطر ساقه گیاه، اولین قطر گیاه بعد از خاک در هر مرحله در تمام بسترها با کولیس دیجیتالی تعیین شد، و مانند ارتفاع گیاه میزان افزایش در هر مرحله تعیین و مقایسه شد.

فیزیکی مهم‌ترین عاملی است که بر روی کارایی گیاه در بسترهای کشت گیاهان گلدانی تأثیر می‌گذارد، به صورتی که در آزمایش آن‌ها میزان پایین هوای موجود در بستر پیت موجب رشد ضعیف گیاه فیکوس بنجامین رقم 'Starlight' شد. آن‌ها همچنین گزارش کردند که این گیاه بهترین رشد را در بسترهای حاوی ۵۰ درصد پیت + ۵۰ درصد کمپوست (شامل کود حیوانی یا تفاله انگور کمپوست شده) در مقایسه با بستر شاهد (حاوی ۸۰ درصد پیت + ۲۰ درصد ورمیکولیت) داشته است و دلیل برتری بسترهای حاوی کمپوست را علاوه بر غلظت بالای مواد غذایی، فعالیت بالای جمعیت میکروبی در منطقه ریزوسفر ریشه بیان کردند که سبب افزایش رشد می‌شود. از سوی دیگر کمپوست‌ها دارای سطوح بالایی از مواد هومیکی هستند که این مواد می‌توانند به عنوان محرک رشد عمل کنند (۱۰).

به منظور بررسی اثر نوع و مقدار ورمی کمپوست بر رشد فیکوس بنجامین ابلق آزمایشی با کاربرد دو نوع ورمی کمپوست (کود گاوی و کود گاوی + خاک اره) بر روی این گیاه نشان داد تأثیر ورمی کمپوست کود گاوی + خاک اره بر وزن تر ساقه و برگ، وزن خشک ساقه و برگ، وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه و برگ، وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه و برگ بیشتر از ورمی کمپوست کود گاوی است. هم‌چنین با توجه به EC بالای بستر حاوی ۴۰ درصد ورمی کمپوست و قیمت بالای پیت برای بستر کشت گیاهان گلدانی، کاربرد ۲۰ درصد ورمی کمپوست می‌تواند اقتصادی باشد (۱۱). هم‌چنین نتایج بررسی محبوب خمایی و پاداشت‌دهکایی (۱۲) در رابطه با تأثیر آزولای کمپوست شده بر خصوصیات رویشی و ترکیب عناصر غذایی گیاهان زینتی با انتخاب گیاه فیکوس بنجامین ابلق به عنوان مدل نشان داد کاربرد ۱۰۰ گرم کمپوست آزولا در هر گلدان در مقایسه با کاربرد ۲۵۰ و ۴۰۰ گرم آن در بسترهای مختلف، اثر بیشتری بر برخی از خصوصیات رشد نظیر ارتفاع، قطر ساقه، وزن خشک برگ و رنگ برگ گیاه داشت. به کارگیری پوست بادام در بستر گلدانی گیاه فیکوس بنجامین نیز نشان داد نسبت ۲۰ درصد به ۸۰ درصد پوسته بادام به پیت (در مقایسه با نسبت‌های ۴۰ به ۶۰ درصد، ۶۰ به ۴۰ درصد و ۸۰ به ۲۰ درصد) بیشترین تأثیر را بر ارتفاع، وزن تر و خشک ریشه و قسمت هوایی گیاه و سطح نیتروژن برگی داشت (۹). به همین خاطر در این تحقیق تأثیر ترکیبات مختلف بستر کشت حاوی افزودنی‌های آلی و معدنی بر

تیر 1389 July 2010	خرداد 1389 June 2010	اردیبهشت 1389 May 2010	فروردین 1389 April 2010	اسفند 1388 March 2010	بهمن 1388 February 2010	دی 1388 January 2010	آذر 1388 December 2009	زمان‌های مختلف Different times
t <sub>8</sub>	t <sub>7</sub>	t <sub>6</sub>	t <sub>5</sub>	t <sub>4</sub>	t <sub>3</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>1</sub>	علامت اختصاری The abbreviation

جدول ۲- بسترهای کشت مورد استفاده در تحقیق

Table 2- Media were used in this research

تیمارها Treatments	کمپوست قارچ - کمپوست تنه درختان جنگلی - کود دامی پوسیده Manure-forest trees compost- mushroom compost			خاکبرگ - پوسته برنج - کوکوپیت Cocopeat-rice hull-leaf mold			ماسه - پرلیت Sand-perlite		
	2:1:2	1:1:2	1:1:1	2:1:2	1:1:2	1:1:1	1:3	3:1	1:1
	m	-	-	%33	-	-	%33	-	-
n	-	%33	-	-	%33	-	-	%33	-
o	%33	-	-	%33	-	-	%33	-	-
p	-	-	%50	-	-	%25	-	-	%25
q	-	%50	-	-	%25	-	-	%25	-
r	%50	-	-	%25	-	-	%25	-	-
s	-	-	%25	-	-	%50	-	-	%25
t	-	%25	-	-	%50	-	-	%25	-
u	%25	-	-	%50	-	-	%25	-	-

فصول سرد سال حداقل دما ۷ درجه سانتی‌گراد بود، که باعث توقف رشد در گیاهان شد، ولی بعد از استفاده از بخاری برقی این میزان به ۱۲ درجه رسید. به ترتیب با گرم شدن هوا در فروردین حداقل دما در شبانه روز حدود ۱۴ درجه سانتی‌گراد بود. حداقل دما در اواخر بهار و اوایل تابستان به ترتیب حدود ۱۷ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد بود. از طرفی رطوبت نسبی موجود در گلخانه در تمام فصول بین ۴۰-۳۰ درصد حفظ شد (در فصول گرم به دلیل تبخیر بیش از حد آب از سطح گیاه و گلخانه از مه پاشی برای حفظ رطوبت استفاده شد). میزان عناصر غذایی افزودنی‌های مختلف بسترهای کشت در این بررسی با آزمون خاک تعیین شد (جدول ۳).

**قطر ساقه:** آنالیز داده‌ها در این بررسی نشان داد تأثیر زمان اندازه‌گیری در طول سال و اثر متقابل بستر کشت و زمان اندازه‌گیری بر روی میزان افزایش قطر ساقه گیاه معنی‌دار بود، در حالی که تأثیر بستر به تنهایی بر این فاکتور معنی‌دار نبوده است (جدول ۴).

**تعداد برگ جدید:** به دلیل تأثیر بستر کشت بر تعداد برگ جدید رویش یافته در هر مرحله، تعداد برگ‌های جدید در هر مرحله شمارش شد.

**طول برگ:** به دلیل در دسترس نبودن دستگاه سطح برگ سنج مناسب، طول تمام برگ‌های جدید در تمام مراحل (با هدف تعیین سطح برگ) اندازه‌گیری می‌شد؛ زیرا طول بیشتر سطح برگ بیشتری را نیز موجب خواهد شد.

**تعداد شاخه فرعی:** به دلیل مشاهده اختلافاتی در تعداد شاخه فرعی در تیمارهای مختلف در پایان آزمایش، تعداد شاخه فرعی (شاخه‌های فرعی بزرگ‌تر از ۲ سانتی‌متر) در تمام بسترها شمارش شد. برای تجزیه داده‌ها در این بررسی از نرم افزار SPSS 17.0 استفاده شد.

## نتایج و بحث

اندازه‌گیری دمای حداقل و حداکثر در گلخانه نشان داد در طی

جدول ۳- آنالیز افزودنی‌های مورد استفاده در ترکیبات بسترهای کشت گلدانی

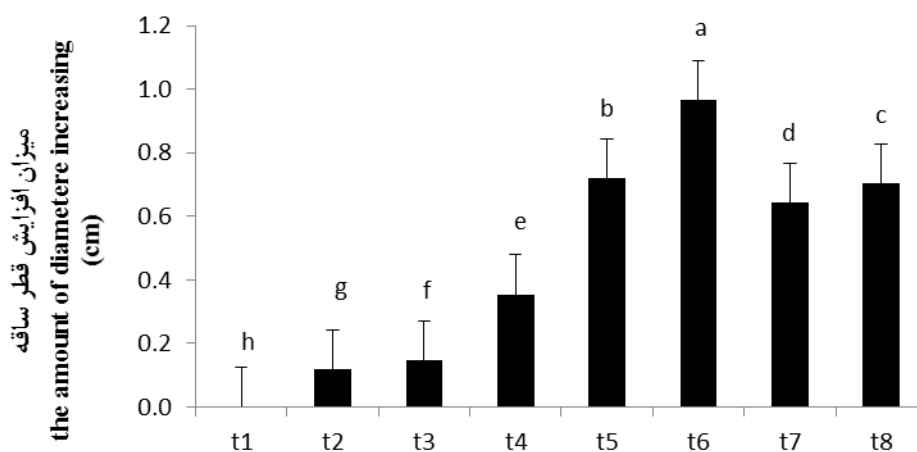
Table 3- Analysis of applique additive in potting media

افزودنی‌های مورد استفاده در بسترهای کشت Additives used in substrates	Fe (ppm)	Mg (ppm)	K (ppm)	P (ppm)	N (%)
پرلیت Perlite	4.4	140	182	11	0.039
خاکبرگ جنگلی Leaf mold	16.44	360	528	21	1.69
پوسته برنج Rice hull	23.04	140	671	190	2.04
کوکوپیت Cocopeat	42.88	880	917	21	3.84
کمپوست قارچ Mushroom compost	2.64	680	880	250	1.11
کمپوست تنه درختان جنگلی Forest trees compost	20.32	1060	784	32	3.34

جدول ۴- تجزیه واریانس اثر بستر کشت و زمان بر فاکتورهای رشدی فیکوس بنجامین ابلق رقم Starlight  
Table 4- ANOVA of media and time on growth parameters in *Ficus benjamina* var. Starlight

منابع تغییرات Sources of variations	درجه آزادی Degree of freedom	میانگین مربعات Mean of square				
		طول کل برگ Total leaf length	تعداد شاخه فرعی Number of lateral branche	تعداد برگ جدید Number of new leaf	میزان افزایش ارتفاع The amount of height increasing	قطر ساقه Stem diameter
بستر Media	8	2753.877**	99.31*	112.723**	6.439 <sup>ns</sup>	0.066 <sup>ns</sup>
زمان Time	7	831406.644**	-	31928.788**	2004.04**	6.588**
بستر×زمان Media× Time	56	1526.743 <sup>ns</sup>	-	66.175**	11.707*	0.074*
خطا Error	360	1170.085	43.685	34.861	7.833	0.55

\*\*، \* و ns به ترتیب نشان‌دهنده‌ی معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد، ۵ درصد و غیرمعنی‌دار می‌باشند.  
\*\*، \* and <sup>ns</sup> show significant at the 1%, 5% and non-significant, respectively.



زمان های مختلف اندازه گیری در طول سال  
different measuring times in the year

شکل ۱- تأثیر زمان اندازه‌گیری در طول سال بر میزان افزایش قطر ساقه فیکوس بنجامین ابلق رقم Starlight (علائم اختصاری طبق جدول ۱)  
Figure 1- Effect of measuring time in year on increasing amount of stem diameter in *Ficus benjamina* var. Starlight (Summary symbol according to table 1)

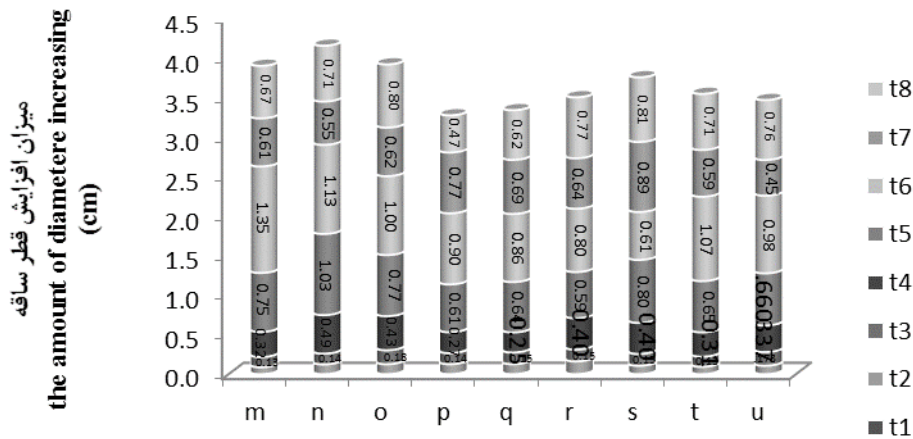
نتیجه انرژی گیاه به سمت برگ‌ها رفته، میزان افزایش قطر ساقه کاهش یافت. هم چنین با توجه به نمودار مشخص است که در تمام مراحل اندازه‌گیری اختلاف معنی‌داری در روند تغییرات قطر وجود دارد.

شکل ۲ نشان می‌دهد اثر متقابل بستر کشت و زمان اندازه‌گیری بر روی میزان افزایش قطر ساقه فیکوس بنجامین معنی‌دار بوده است،

شکل ۱ نشان می‌دهد از مرحله اول تا مرحله ۳ سرعت افزایش قطر ساقه کمتر از مرحله ۴ تا ۶ می‌باشد. هم چنین روند تغییرات از مرحله ۱ تا ۶ افزایشی و از مرحله ۷ تا ۸ کاهش یافته است. دلیل کاهش در نمودار احتمالاً به دلیل سرعت رشد گیاه می‌باشد، که از انتهای مرحله ۶ به دلیل گرمای بیشتر هوا در خرداد، سرعت رشد ارتفاعی و تعداد برگ جدید ظاهر شده در گیاه بسیار افزایش یافت، در

**ارتفاع گیاه:** نتایج آنالیز داده ها نشان داد تأثیر بستر کشت بر میزان افزایش ارتفاع گیاه معنی دار نبوده است، در حالی که تأثیر زمان اندازه گیری در طول سال و اثر متقابل بستر کشت و زمان اندازه گیری معنی دار بود.

به طوری که پس از ۸ ماه اندازه گیری بیشترین میزان افزایش قطر ساقه مربوط به بستر n و کمترین میزان آن مربوط به بستر p بوده است. میزان افزایش قطر ساقه در هر بستر در طول زمان نیز نشان می دهد روند تغییرات در ماه های اول کندتر از ماه های آخر اندازه گیری بوده است. همچنین بیشترین میزان افزایش قطر ساقه در همه بسترها مربوط به ماه ششم اندازه گیری (اردیبهشت) بوده است.

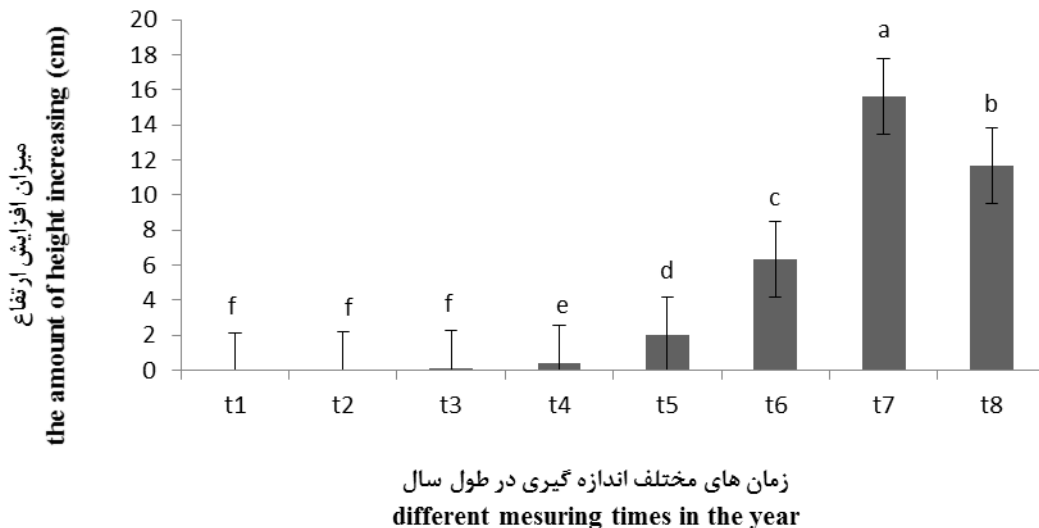


بسترهای کشت مختلف در زمانهای مختلف اندازه گیری

different media in different measuring times

شکل ۲- اثر متقابل بسترهای کشت مختلف × زمان های مختلف اندازه گیری بر میزان افزایش قطر ساقه فیکوس بنجامین ابلق رقم Starlight (علائم اختصاری طبق جدول ۱ و ۲)

Figure 2- Interaction effect of different media × different measuring time on increasing amount of stem diameter in *Ficus benjamina* var. Starlight (Summary symbol according to table 1 and 2)

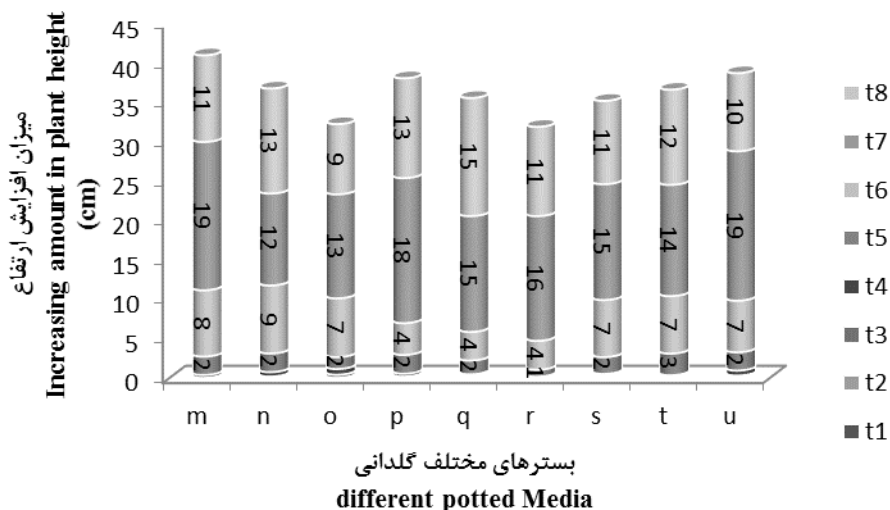


زمان های مختلف اندازه گیری در طول سال  
different measuring times in the year

شکل ۳- تأثیر زمان اندازه گیری در طول سال بر میزان افزایش ارتفاع گیاه فیکوس بنجامین ابلق رقم Starlight (علائم اختصاری طبق جدول ۱)  
Figure 3- Effect of measuring time during one year on increasing amount of *Ficus benjamina* var. Starlight height (Summary symbol according to table 1)

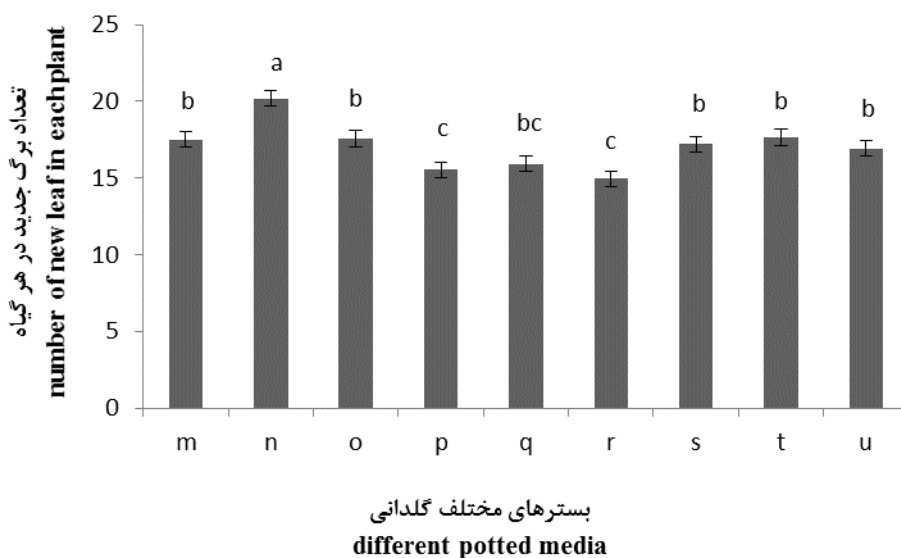
اندازه‌گیری می‌باشد، که انرژی گیاه به جای افزایش ارتفاع و قطر، صرف تولید برگ جدید شده است. با توجه به شکل ۴ بیشترین میزان افزایش در طی ۸ مرحله مربوط به بستر کشت m و کمترین میزان مربوط به بسترهای کشت 0 و t می‌باشد.

شکل ۳ نشان می‌دهد در بین مراحل اندازه‌گیری، گیاهان در مرحله ۷ بیشترین افزایش ارتفاع را نشان دادند. هم‌چنین روند تغییرات نشان می‌دهد تا مرحله ۷ میزان افزایش ارتفاع شیب صعودی داشته است، در حالی که در مرحله ۸ نزولی است؛ این روند احتمالاً به دلیل افزایش سرعت تولید برگ جدید در این گیاهان، در مرحله آخر



شکل ۴- اثر متقابل بستر کشت و زمان اندازه‌گیری در طول سال بر میزان افزایش ارتفاع گیاه فیکوس بنجامین ابلق (علائم اختصاری طبق جدول ۲)

Figure 4- Interaction effect of different media and different measuring time on increasing amount of *Ficus benjamina* height (Summary symbol according to table 1 and 2)



شکل ۵- تأثیر بستر گلدان بر تعداد برگ جدید در گیاه فیکوس بنجامین ابلق (علائم اختصاری طبق جدول ۲)

Figure 5- Effect of potting media on new leaf number in *Ficus benjamina* plant (Summary symbol according to table 2)

نتایج کریمی (۷) بر روی گیاه دیفن باخیا نشان داد بیشترین و کمترین میزان رشد به ترتیب مربوط به بستر خاکبرگ ۲ + پرلیت ۱ و

میزان نیتروژن کمتری نسبت به کوکوپیت و کمپوست تنه درختان جنگلی دارند، با این وجود گیاه در نسبت‌های بالای این ترکیبات رشد کمتری نسبت به بستر کشتی مثل n داشته است. این مسئله شاید به دلیل تازه بودن ترکیب کمپوست تنه درختان جنگلی باشد و یا اینکه گیاه نمی‌توانسته از نیتروژن موجود در این بسترها به نفع رشد مناسب خود بهره گیرد.

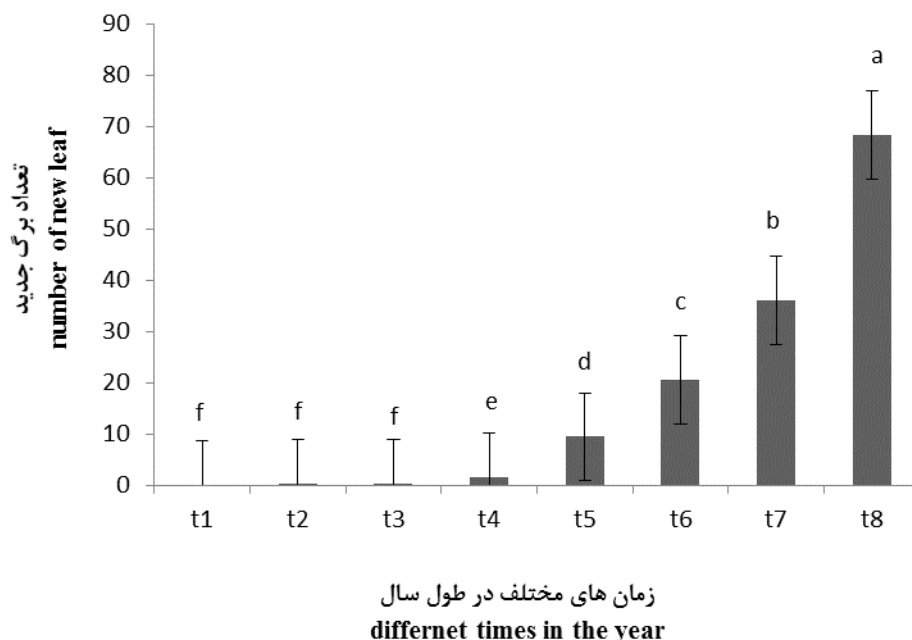
شکل تأثیر زمان اندازه‌گیری بر تعداد برگ جدید (شکل ۶) نشان می‌دهد در طی ۳ مرحله اول اندازه‌گیری اختلاف معنی‌داری در تعداد برگ مشاهده نشد، در حالی از مرحله ۴ تا ۸ این روند اختلاف معنی‌داری نشان داد. با توجه به شکل ۵ اوج رشد این گیاه در مرحله ۸ (اوایل مرداد) است، که احتمالاً به دلیل این است که این گیاه بومی منطقه گرمسیری است و هوای گرم را برای رشد ترجیح می‌دهد. افزایش تعداد برگ با گرم شدن هوا سبب تولید برگ بیشتری می‌شود زیرا هر برگ به عنوان کارخانه فتوسنتزی گیاه عمل کرده، میزان مواد غذایی بیشتری خواهد ساخت و تولید و رشد گیاه را به دنبال آن افزایش خواهد داد. طبق نتایج این تحقیق تولیدکنندگان خانگی که در فصول سرد سال تصمیم به پرورش این گیاه گرفته‌اند باید مد نظر قرار دهند که رشد در فصول سرد بسیار کند خواهد بود، و این مسئله را نباید به بیمار بودن گیاه نسبت دهند. ولی نکته مهم این است که شرایط فصول سرد سال برای رشد گیاه مناسب نیست که به دلیل نور کم، سرمای هوا و ... می‌باشد.

پوست درخت ۴ + پرلیت ۱ بود، که دلیل کاهش رشد در بستر اخیر را نسبت C/N بالا ذکر کرده اند که سبب ایجاد گیاهان بسیار ضعیف شده است.

**تعداد برگ جدید:** بر طبق نتایج این بررسی تأثیر بستر کشت، زمان اندازه‌گیری بر طول سال و اثر متقابل بستر کشت و زمان اندازه‌گیری بر فاکتور تعداد برگ جدید در گیاه فیکوس بنجامین ابلق معنی دار بوده است. نسبت ترکیبات افزوده شده در بسترهای کشت مختلف نشان می‌دهد تغییرات جزئی در این نسبت‌ها در برخی تیمارها اثرات معنی‌داری بر رشد گیاه فیکوس بنجامین داشته است.

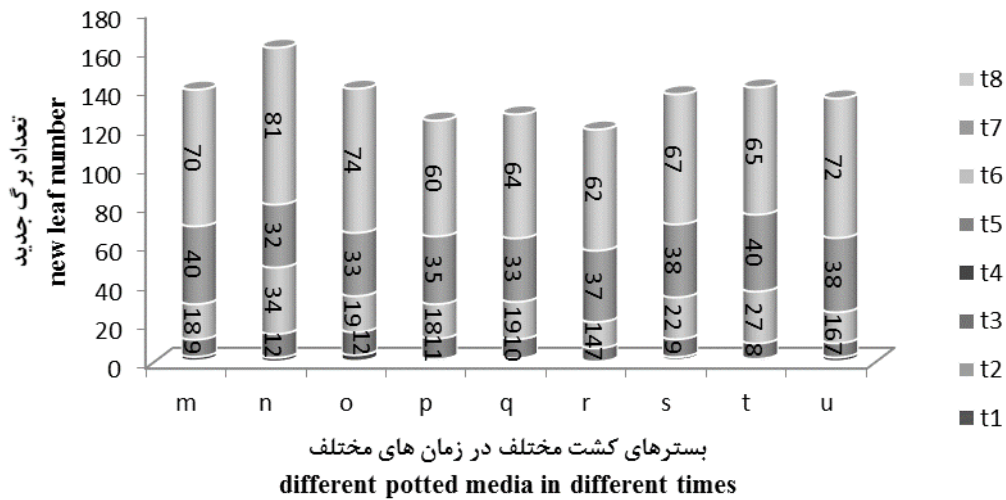
برای مثال بستر کشت n که بستر کشت مناسبی از نظر تعداد برگ جدید ظاهر شده بوده است میزان بیشتری پرلیت، خاکبرگ و کمپوست قارچ نسبت به بستر کشت m داشته است.

در شکل ۵ بیشترین تعداد برگ جدید در بستر کشت n و کمترین میزان در بسترهای کشت t، q، p مشاهده شد که اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند. هم چنین بسترهای کشت o، m، q، s، t، و u نیز اختلاف معنی‌داری با هم ندارند. مشاهده نتایج حاصل از آنالیز بسترهای کشت مختلف گلدانی و نتایج حاصله از رشد گیاه نشان می‌دهد بستر کشت n که نسبت پرلیت، خاکبرگ و کمپوست قارچ در آن بیشتر از بقیه ترکیبات می‌باشد بهترین رشد را داشته است. بنابراین می‌توان بیان کرد رشد گیاه در بستر رشد تنها به دلیل مواد غذایی مانند نیتروژن نمی‌باشد، زیرا بسترهای پرلیت و خاکبرگ جنگلی



شکل ۶- تأثیر زمان اندازه‌گیری در طول سال بر تعداد برگ جدید در گیاه فیکوس بنجامین رقم Starlight (علائم اختصاری طبق جدول ۱)

Figure 6- Effect of measuring time during one year on new leaf number in *Ficus benjamina* var. Starlight (Summary symbol according to table 1)



شکل ۷- اثر متقابل بستر کشت × زمان اندازه‌گیری در طول سال بر تعداد برگ جدید در فیکوس بنجامین ابلق رقم Starlight (علائم اختصاری طبق جدول ۱ و ۲)

Figure 7- Interaction effect of different media × different measuring time on new leaf number in *Ficus benjamina* var. Starlight (Summary symbol according to table 1 and 2)

زینتی باغبانی می‌شود، رایج است. این تنظیم‌کننده‌های گیاهی که اخیراً سرشاخه زن‌های شیمیایی نامیده می‌شوند، به طور معمول رشد شاخه‌های انتهایی را مانع شده، سبب افزایش رشد جوانه‌های جانبی می‌شوند (۷).

شکل ۸ نشان می‌دهد در بین بسترهای کشت مورد آزمون، بستر کشت n بیشترین شاخه فرعی را داشت، هم‌چنین بین بسترهای کشت m, o, q, s, t و u که بعد از n شاخه فرعی بیشتری داشتند، اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. کمترین تعداد شاخه فرعی در بسترهای کشت p و r مشاهده شد که اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند.

**طول کل برگ‌های جدید:** با توجه به نمودار ۹ بیشترین میزان طول برگ‌ها در بستر کشت n و کمترین میزان در بستر کشت p می‌باشد، دلیل اصلی این موضوع بستر کشت می‌باشد که بر تعداد برگ جدید تأثیر می‌گذارد، برگ‌های بیشتر نیز طول برگ بیشتری را ساخته، در نهایت سطح بیشتری را شامل می‌شوند، در نتیجه گیاهان در بسترهای کشت با سطح برگ بیشتر، فتوسنتز بیشتری انجام داده، مواد غذایی بیشتری را نیز می‌سازند.

با توجه به نتایج این بررسی بیشترین طول برگ در بستر کشت n مشاهده شد، که به دلیل شاخه فرعی و تعداد برگ بیشتر در این بستر کشت است، بسترهای کشت m, o, s, t و u بعد از بستر کشت n بیشترین طول برگ را دارند، ولی اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

بر اساس نمودار ۱۰ با توجه به افزایش تعداد برگ در هر مرحله از اندازه‌گیری، طول کل برگ و به دنبال آن سطح برگ در هر گیاه

بنابراین برای افزایش رشد در این ماه‌ها باید به نور مصنوعی و افزایش دمای هوا در گلخانه اندیشید و یا این که تولید اقتصادی این گیاه را تا فصول گرم سال عقب انداخت و در فصول سرد از گیاهان مقاوم به سرما و گیاهانی که در سرما رشد بهتری دارند استفاده کرد.

اثر متقابل بستر کشت و زمان اندازه‌گیری در طول سال (شکل ۷) نشان داد در طی مراحل اندازه‌گیری بیشترین تعداد برگ در بستر کشت n مشاهده شد، هم‌چنین با توجه به نمودار تجمعی ۶ در تمام بسترهای مورد بررسی، تعداد برگ جدید از مرحله ۱ تا ۸ افزایش یافته است، که به دلیل گرم شدن تدریجی هوا از آذر تا مرداد می‌باشد، ولی میزان این افزایش بستگی به نوع بستر کشت داشته است و در بین بسترهای کشت مختلف اختلافاتی نشان داده است، بیشترین میزان افزایش در تمام مراحل، مربوط به بستر کشت n و کمترین مقدار مربوط به بستر کشت r بوده است.

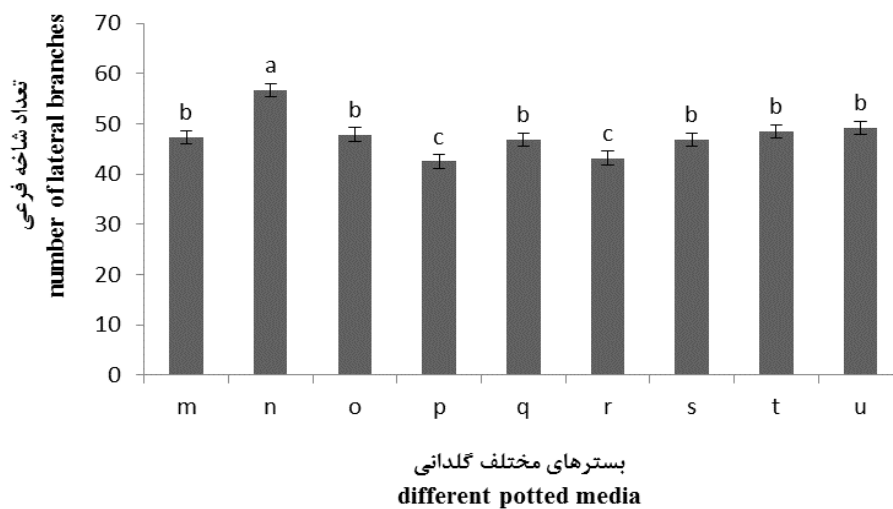
هم‌چنین روند تغییرات در تمام بسترها نشان می‌دهد، در طی مراحل ۱ تا ۴ عملاً هیچ افزایشی در تعداد برگ گیاه مشاهده نشد، حتی در مرحله ۵ نیز که تعداد برگ ظاهر شده بسیار کمتر از مراحل بعدی می‌باشد، نسبت به ۴ مرحله قبل افزایش چند برابر در تعداد برگ مشاهده شد. به بیان دیگر رشد گیاه در ۴ ماه اول اندازه‌گیری حتی به اندازه مرحله ۵ نیز نبوده است.

**تعداد شاخه فرعی:** افزایش شاخه فرعی در گیاهان زینتی منجر به پریش شدن گیاه و افزایش بازار پسندی آنها می‌شود، در این خصوص استفاده از تنظیم‌کننده‌های رشد مثل Florel، Atrimmec و Off-shoot-O که سبب افزایش شاخه‌زنی در گیاهان



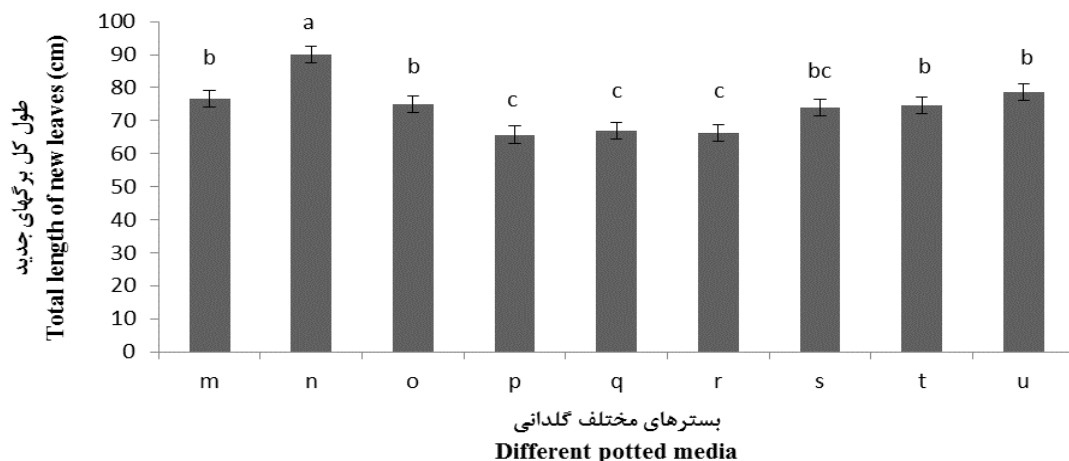
گرم را برای رشد ترجیح می‌دهد، مشاهده افزایش میزان رشد در فصول گرم سال دور از انتظار نیست. البته باید یادآور شد که اگرچه این گیاه در فصول گرم رشد بهتری داشته، ولی افزایش دما همراه با تهویه هوا در ماههای گرم یا خاموش کردن کامل تهویه نیز ممکن است به گیاهان برگساره ای آسیب برساند، چون با وجود دریافت آب کافی، گیاه در اثر افزایش میزان تنفس ذخایر غذایی را مصرف می‌کند (۲). بر طبق نظر کونور و پول (۹) نیز دمای خاک گلدان در تابستان برای گیاه فیکوس بنجامین در محدوده ۳۰-۲۳ درجه سانتی‌گراد مطلوب است، در غیر این صورت در برخی موارد توقف رشد می‌تواند در گیاهان تحت شرایط محیطی پرورش تجاری نیز انتظار رود.

افزایش یافته است. بنابراین با گرم شدن هوا و افزایش تعداد برگ‌ها که به عنوان محل فتوسنتزی گیاه هستند رشد گیاه بهتر شده است. مقایسه ماه‌های مختلف از آذر ۱۳۸۸ تا تیر ۱۳۸۹ نیز به وضوح میزان افزایش رشد گیاه را نشان می‌دهد، با توجه به نمودارهای تأثیر ماه‌های مختلف اندازه‌گیری بر تعداد برگ جدید، میزان افزایش ارتفاع و طول کل برگ‌ها در طول ۴ ماه اول اندازه‌گیری میزان افزایش این پارامترها بسیار ناچیز بود، ولی با ورود به فصل بهار و افزایش دمای هوای گلخانه این روند به سرعت افزایش یافت، بطوریکه در ماههای بعدی افزایش رشد گیاهان بسیار چشمگیر بود که البته با توجه به اینکه گیاه فیکوس بنجامین بومی مناطق گرم استوایی است و دمای



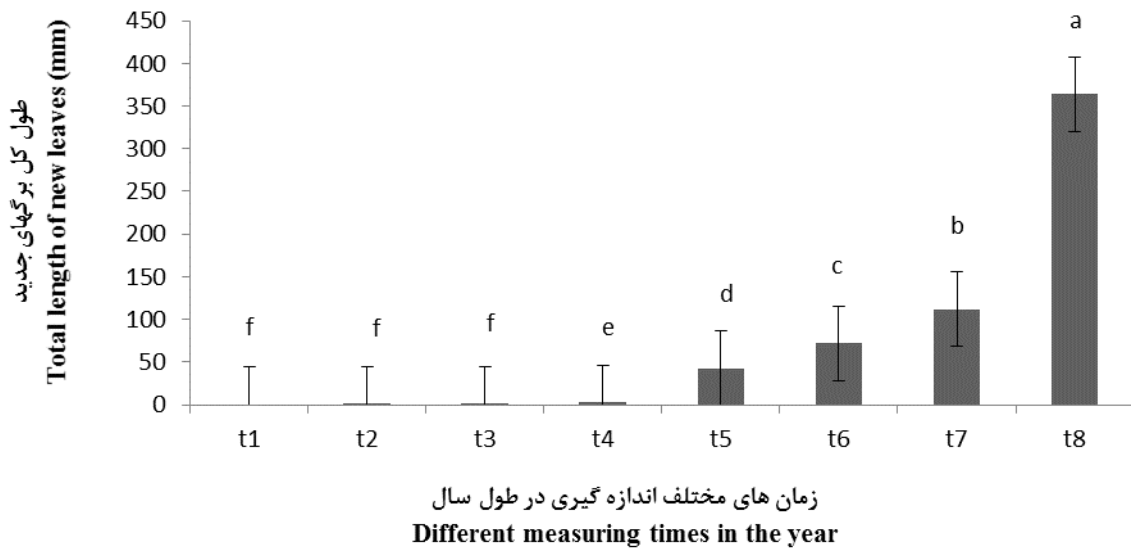
شکل ۸- تأثیر بستر کشت بر تعداد شاخه فرعی در فیکوس بنجامین ابلق رقم Starlight (علائم اختصاری طبق جدول ۲)

Figure 8- Effect of media on number of lateral shoot in *Ficus benjamina* var. Starlight plant (Summary symbol according to table 2)



شکل ۹- تأثیر بستر کشت بر طول کل برگ های جدید در فیکوس بنجامین ابلق رقم Starlight (علائم اختصاری طبق جدول ۲)

Figure 9- Effect of media on total length of leaves in *Ficus benjamina* var. Starlight plant (Summary symbol according to table 2)



شکل ۱۰- تأثیر زمان اندازه‌گیری در ماه‌های مختلف سال بر طول کل برگ‌های جدید در فیکوس بنجامین ابلق رقم Starlight (علائم اختصاری طبق جدول ۱)

Figure 10- Effect of measuring time in year on total length of new leaves of *Ficus benjamina* var. Starlight (Summary symbol according to table1)

### نتیجه‌گیری کلی

بر اساس نتایج این بررسی نسبت افزودنی‌های بستر کشت حتی به مقدار کم نیز تأثیر معنی‌داری بر رشد گیاه خواهد داشت. در این بررسی در نسبت‌های استفاده شده، از لحاظ ارتفاع گیاه بسترهای کشت m, p, u بهتر از بستر کشت n بودند، ولی با توجه به برگ زینتی بودن این گیاه، بستر کشت n حاوی ۱/۳ (۳پرلیت + ۱ماسه) + ۱/۳ (۱خاکبرگ + ۱پوسته برنج + ۱کوکوپیت) + ۱/۳ (۲کمپوست قارچ + ۱کمپوست تنه درختان جنگلی + ۱کود دامی پوسیده) با توجه به ارتفاع تقریباً مناسب و تعداد برگ و شاخه فرعی بیشتر، بهترین بستر کشت می‌باشد.

بر طبق نظر آن‌ها ماکزیمم دمای خاک فیکوس در تابستان در آفتاب کامل ۴۰ درجه سانتی‌گراد است، در حالی که تحت شرایط ۶۳ درصد سایه این عدد به ۳۲ درجه سانتی‌گراد می‌رسد. بر طبق نظر آن‌ها گیاه فیکوس بنجامین در طول زمان افزایش رشد داشت، اما گیاهان در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد نسبت به دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد ضعیف‌تر بودند. بنابراین تحقیقات بیشتری برای روند آزادسازی در دمای بالا باید صورت گیرد.



تصویر ۱۱- تأثیر ۸ بستر کشت با نسبت‌های مختلف مواد افزودنی آلی و معدنی بر رشد گیاه فیکوس بنجامین ابلق رقم Starlight

Figure 11- Effect of 8 media with different ratio of organic and inorganic additive on *Ficus benjamina* var. Starlight growth

## منابع

- 1- Abad M., Noguera P., Bures S. 2001. National inventory of organic Wastes for use as growing media for ornamental potted plant Production: case study in Spain. *Biores. Technology*. 77: 197–200.
- 2- Bailey D. and Whipker B. 1998. Height control of commercial greenhouse flowers. NC. Coop. Ext. Serv. Horticulture Information Leaflet 528.
- 3- Chen Y., Inbar Y., and Hadar Y. 1988. Composted agricultural wastes as potting media for ornamental plants. *Soil Science* 145: 298-303.
- 4- Conover C.A., and Poole R.T. 1987. Effect of potting medium temperatures on curves of slow-release fertilizers in the presence of *ficus benjamina*. *Florida State Horticultural Society*. 100:357-360.
- 5- Di Benedetto A., Petracchi J.C., Marcella G., Montaron P. and Chavez W. 2006. Evaluation of alternative substrates for bedding plants. *International Journal of Agricultural Research*. 1(6): 545-554.
- 6- Ghasemi Ghehsareh M., and Kafi M. 2010. Scientific and practical floricultural (volume 2). 396 pp.
- 7- Karimi V. 2005. Evaluation of tea waste compost, the tree bark and rice hulls to provide a suitable medium for replacing the peat in *Dieffenbachia* growing (*Dieffenbachia amoena*). MSc thesis. Gilan University. 2 pp.
- 8- Khayyat M., Nazari F., and Salehi H. 2007. Effects of Different Pot Mixtures on Pothos (*Epipremnum aureum Lindl.*) and Andre 'Golden Pothos') Growth and Development. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environment Science*. 2 (4):341-348. In Persian.
- 9- Lao M.T., and Jimenez S. 2004. Evaluation of almond shell as a culture substrate for ornamental plants. II. *Ficus benjamina*. *International Journal of Experimental Botany*. pp 79-84.
- 10- Lee Y.S., and Bartlett R.J. 1976. Stimulation of plant growth by humic substances. *Soil Science Society of America Journal* 40: 876-879.
- 11- Mahboob khamami A. 2009. Effect of kind and amount of vermicompost in potted medium on *Ficus benjamina* cv. star light. *Seed and plant journal*. 24 (2), 333-346. In Persian.
- 12- Mahboob khamami A., and Padash dehkaii M.N. 2010. Effect of Composted Azolla in Different Growth Media on Growth and Nutrient Elements Composition in *Ficus benjamina* Plant cv. Starlight. *Seed and Plant Production Journal*. 25-2. volume 4: 417-430. In Persian.
- 13- Matsiak B., and Nowak J. 1998. Acclimatization and the growth of *Ficus benjamina* micro cuttings as affected by carbon dioxide concentration. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 73(2): 185-188.
- 14- Papafotiou M., Kargas G., and Lytra I. 2005. Olive-mill waste compost as a growth medium component for foliage potted plants. *HortScience* 40: 1746-1750.
- 15- Pishbin A. 2008. Flower of apartment and consultation of plant protection. Norpardazan publications. 160-161 pp. In Persian.
- 16- Yonis A., Riaz Atif R., Waseem M., Asif Khan M., and Nadeem M. 2010. Production of Quality Croton (*Codiaeum variegatum*) plants by using different growing media. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environment Science*, 7(2): 232-237.