تاثیر سطوح مختلف بیوچارغنی شده با نیتروژن بر رشد نشا سیکلامن (*Cyclamen persicum* L.)

مریم فتحی*[۱]، سعید ریزی[۲]، حمیدرضا متقیان[۳]، رحیم برزگر[۴]
[۱]* دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، شهرکرد
[۲] استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، شهرکرد
[۳]استادیار گروه علوم خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، شهرکرد
[۴]استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، شهرکرد
* fathikhoma@gmail.com

چکیده

تجزیه حرارتی ضایعات گیاهی و تبدیل آن‌ها به بیوچار و افزودن به خاک علاوه بر حفظ محیط زیست، سبب اصلاح برخی ویژگی‌های خاک و رشد گیاه می‌شود. بیوچار ماده‌ای کربنی است که از گرمادهی بقایای گیاهی و ضایعات در محیط حاوی اکسیژن محدود یا بدون اکسیژن به دست می‌آید. آزمایشی به منظور بررسی اثر بیوچار بر رشد نشا سیکلامن، به‌صورت طرح فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی در ۶ تکرار انجام شد. بیوچار در سه سطح صفر، ۲/۵ و ۵ درصد وزنی و سطوح نیتروژن (صفر، ۷۵ و ۱۵۰ **ppm**) در بستر پیت ماس به کار رفت. نتایج نشان داد که تاثیر بیوچار بر تعداد برگ، کلروفیل a و ارتفاع هیپوکوتیل و بیوچار غنی شده بر طول ریشه و کاروتنوئید در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد معنی‌دار بود. هم‌چنین اثر نیتروژن بر شاخص سطح برگ در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد. به نظر می‌رسد بیوچار می‌تواند جایگزین مناسبی به‌عنوان یک ماده اصلاحی برای بستر کاشت نشای سیکلامن باشد.

کلمات کلیدی: *بیوچار، کاروتنوئید، ارتفاع هیپوکوتیل*

مقدمه

در تجارت امروز، تقاضا برای گیاهان گلدار با کیفیت افزایش یافته است (Chis *et al.*, 2011). گیاه سیکلامن *Cyclamen persicum* Mill) از تیره پامچال سانان، به عنوان یک گیاه زینتی پراهمیت در صنعت گلکاری استفاده می‌شود و به دلیل داشتن گل‌های زیبا، معطر و برگ‌های جذاب دارای ارزش زینتی بالایی است (Anderson, 2006). در تجارت فقط از بذر این گیاه استفاده می‌شود (نوروزی و همکاران، ۱۳۹۱). سیکلامن یک گل زمستانه است و به دلیل اینکه در این فصل گیاهان کمتری گل می‌دهند، از نظر اقتصادی پرورش سیکلامن اهمیت می‌یابد (قاسمی قهساره و کافی، ۱۳۹۴).

بیوچار ماده کربنی است که از گرمادهی بقایای گیاهی و ضایعات در محیط حاوی اکسیژن محدود یا بدون اکسیژن به دست می‌آید. بیوچار پایداری بالایی داشته و به منظور مدیریت ضایعات، تولید انرژی و بهبود ویژگی‌های خاک تولید می‌شود و با تأمین بخشی از عناصر مورد نیاز گیاه موجب افزایش عملکرد می‌گردد (خادم و همکاران، ۱۳۹۶).

با توجه به اینکه در گلخانه‌های رز، پرورش اغلب به صورت هیدروپونیک بوده و به خوبی با عناصر ماکرو و میکرو تغذیه می‌شوند استفاده از ضایعات رز شاخه بریده برای تهیه بیوچار اهمیت دارد. بنابراین افزودن کود اوره به بیوچار مانع از آبشویی نیتروژن خواهد شد. امروزه از بسترهای کشت مختلفی برای گیاهان زینتی استفاده می‌شود یک بستر خوب باید دارای ظرفیت بالای نگهداری آب و تهویه کافی و همچنین ظرفیت تبادل کاتیونی زیاد برخوردار باشد (حمیدپور و همکاران، ۱۳۹۱). نیتروژن به دلیل اهمیتی که در فرایندهای حیاتی گیاه دارد، عنصری است که کمبود آن بیش از سایر عناصر، تولید گیاهان را محدود می‌کند. آزمایشی جهت بررسی استفاده از ساختار بیوچار به جای پیت ماس بر میزان

IrHC2019

رشد محصولات باغبانی مانند گوجه فرنگی (*Solanum lycopersicum*) انجام شد. نتایج سطوح مختلف بیوچار مخلوط شده با پیت ماس (۰ ٪، ۲۰ ٪، ۴۰ ٪، ۶۰ ٪، ۸۰ ٪ و ۱۰۰ ٪) نشان داد که بیوچار ۲۰ ٪ باعث افزایش ارتفاع و سطح برگ در گوجه فرنگی شد. مخلوط پیت ماس با ۸۰ و ۱۰۰ ٪ بیوچار کمترین وزن تر اندام هوایی، وزن خشک و میزان رشد ریشه را داشت. در یک آزمایش گلخانه‌ای تاثیر سطوح مختلف نیتروژن (صفر، ۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم بستر کشت) بر گیاهچه‌های حاصل از کشت بافت سیب زمینی نشان داد سطح برگ با افزایش میزان نیتروژن مصرفی، افزایش می‌یابد (Fontes *et al.*, 2008).

مواد و روش‌ها

این پژوهش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی در ۶ تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل کود بیوچار در سه سطح صفر، ۲/۵ و ۵ درصد وزنی و سطوح نیتروژن (صفر، ۷۵ و ۱۵۰ ppm) بود. بستر کشت شامل مخلوطی از پیت ماس و پرلیت با نسبت‌های به ترتیب ۶۰ و ۴۰ بود. برای تهیه بیوچار از پسماند گلخانه‌های رز استفاده شد و پس از اندازه گیری وزن‌تر آن‌ها در آون به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۶۵ درجه سلسیوس قرار گرفت و وزن خشک آن اندازه‌گیری شد. مواد حاصل درون کوره در دمای ۴۰۰ درجه سلسیوس به مدت دو ساعت قرار گرفت. برای تیمارهای بیوچار غنی‌شده؛ اوره با سطوح ذکر شده به بیوچار آماده شده در مرحله قبل اضافه شد. نشاهای سیکلامن همراه با تیمارها به سینی نشا ۱۰۵ تایی انتقال داده شدند.گیاهان به مدت دوماه تحت تیمار قرار گرفتند و در شرایط خنک و مرطوب با دمای بین ۱۸ تا ۲۱ درجه سانتی‌گراد پرورش یافتند. سپس شاخص‌های ارتفاع هیپوکوتیل، تعداد برگ، سطح برگ، طول ریشه، محتوی کلروفیل، ارتفاع هیپوکوتیل و کارتنوئید برگ اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

نتایج تجریه واریانس تاثیر سطوح مختلف بیوچارغنی شده با نیتروژن بر رشد نشا سیکلامن در جدول ۱ آورده شده است.

علائم اختصاری به کار برده شده در قسمت نتایج به شرح زیر می‌باشد:

B= بیوچار در سه سطح ۰، ۲/۵ و ۵ درصد وزنی (به ترتیب B3, B2 ,B1)

N= نیتروژن در سه سطح ۰، ۷۵ و ۱۵۰ ppm (به ترتیب N3, N2 ,N1)

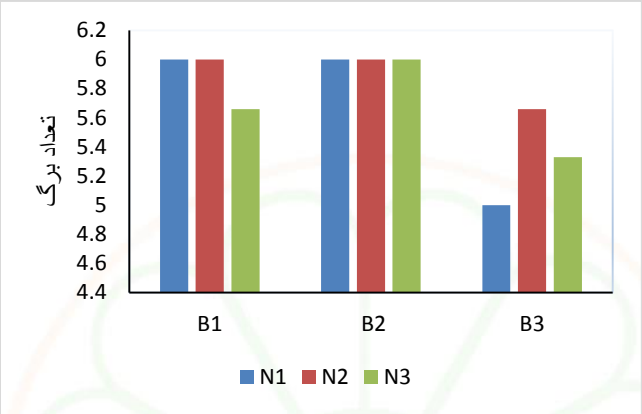
جدول۱- نتایج تجریه واریانس تاثیر سطوح مختلف بیوچار غنی شده با نیتروژن بر رشد نشا سیکلامن

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		تعداد برگ	سطح برگ	طول ریشه	ارتفاع هیپوکوتیل	کلروفیل a	کاروتنوئید
بیوچار	۲	۱/۱۴ **	۰/۰۹ ns	۳/۲۳ ns	۰/۰۳۷ *	۰/۰۰۵ **	۲/۳۲**
نیتروژن	۲	۰/۱۴ ns	۱/۴۲ *	۵/۴۲ *	۰/۰۰۶ ns	۰/۰۰۰۱ ns	۰/۳۷ ns
بیوچار*نیتروژن	۴	۰/۱۴ ns	۰/۱۸ ns	۶/۷۷ **	۰/۰۰۳ ns	۰/۰۰۱ ns	۰.۶۹ *
خطا	۱۸	۰/۲۲	۰/۳۵	۱/۱۴	۰/۰۱	۰/۰۰۰۶	۰/۱۹
cv		۸/۲۱	۱۱/۳۷	۱۱/۰۴	۸/۷۴	۱۸/۲۰۸	۲۵/۲۹

**، *و ns به ترتیب معنی‌دار در سطح یک، پنج درصد و غیر معنی‌دار.

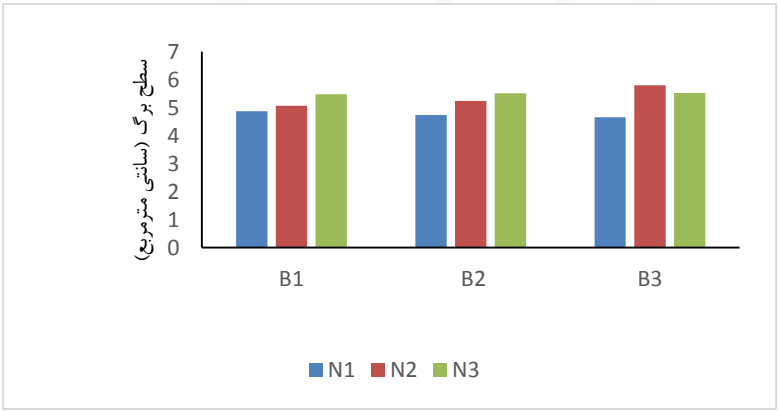
IrHC2019

نتایج تجزیه واریانس در مورد تعداد برگ نشان می‌دهد که اثر مقادیر بیوچار در سطح ۰/۰۱ معنی دار بوده است (جدول ۱). بر اساس نتایج مقایسه میانگین‌ها، بیشترین تعداد برگ (۶ عدد) مربوط به تیمارهای B_1N_1، B_1N_2، B_2N_1، B_2N_2 و B_2N_3 می‌باشد. کمترین تعداد برگ (۵ عدد) مربوط به تیمارهای B_1N_3، B_3N_1، B_3N_2 و B_3N_3 می‌باشد (نمودار ۱). نتایج آزمایش با نتایج Carter و همکاران (۲۰۱۳) که اثر مقادیر بیوچار را بر رشد کاهو و کلم بررسی کردند، مطابقت داشت. کاربرد بیوچار باعث افزایش وزن خشک اندام هوایی و ریشه، ارتفاع گیاه و تعداد برگ‌ها در مقایسه با شاهد شده است (Carter *et al.*, 2013). کاربرد بیوچار سبب افزایش و بهبود کارایی و جذب بیشتر کودهای نیتروژنی برای گیاه می‌شود (Chan *et al.*, 2007).



نمودار ۱- مقایسه میانگین بیوچار غنی شده بر برگ گیاه سیکلامن

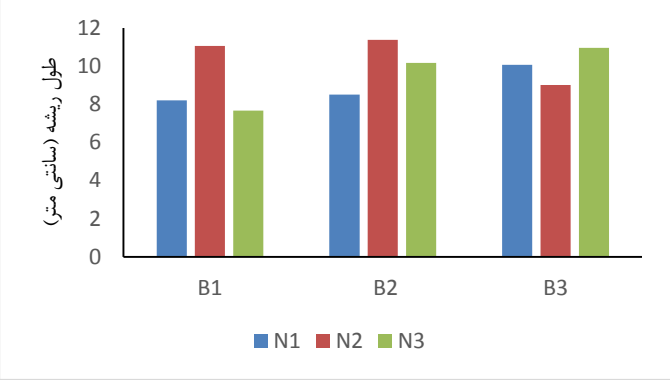
نتایج تجزیه واریانس سطح برگ نشان می‌دهد، اثر مقادیر نیتروژن در سطح ۰/۰۵ معنی دار بوده است (جدول ۱). بر اساس نتایج مقایسه میانگین بیشترین سطح برگ مربوط به تیمار **B_2N_2** (۵/۸۰ **cm**) می‌باشد و کمترین سطح برگ مربوط به تیمار **B_3N_1** (۴/۶۶ **cm**) می‌باشد (نمودار ۲). شاخص سطح برگ یکی از معیارهای اساسی و مهم در تعیین قدرت فتوسنتزی گیاه محسوب می‌گردد. نتایج برخی تحقیقات نشان می‌دهد که شاخص سطح برگ معیار مناسبی برای براورد میزان تغییرات عملکرد گیاهان زراعی می‌باشد (لباسچی و همکاران، ۱۳۸۳). با نتایج **Fontes** و همکاران (۲۰۰۸) در تاثیر سطوح مختلف نیتروژن بر گیاهچه‌های حاصل از کشت بافت سیب زمینی سطح برگ همسو می‌باشد (Fontes *et al.*, 2008).



نمودار۲- مقایسه میانگین بیوچار غنی شده بر سطح برگ گیاه سیکلامن

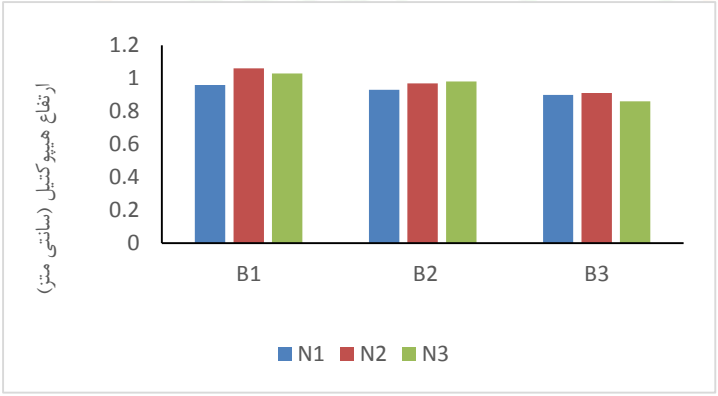
IrHC2019

نتایج تجزیه واریانس طول ریشه نشان می‌دهد اثر مقادیر نیتروژن در سطح ۰/۰۵ و اثر متقابل بیوچار و نیتروژن در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار بوده است (جدول ۱). بر اساس نتایج مقایسه میانگین‌ها بیشترین طول ریشه (۱۱/۳۸ cm) مربوط به تیمار B_2N_2 می‌باشد و کمترین طول ریشه (۷,۶۸ cm) مربوط به تیمار B_1N_3 می‌باشد (نمودار ۳). Fascella (۲۰۱۵) گزارش کرد که قطر ساقه، تعداد گل، طول ریشه و سطح برگ *Euphorbia xlomi* با اضافه کردن ۶۰٪ بیوچار کاج به پیت ماس افزایش یافت. (Fascella, 2015). بهبود عملکرد گیاه و رشد ریشه بوسیله‌ی بیوچار مستقیما به علت محتوی مواد مغذی آزادسازی آن‌ها می‌تواند باشد (Graber *et al.*, 2010)



نمودار۳- مقایسه میانگین بیوچار غنی شده بر طول ریشه

نتایج تجزیه واریانس مربوط به ارتفاع هیپوکوتیل نشان می‌دهد، اثر مقادیر بیوچار در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار بوده است (جدول ۱). بر اساس نتایج مقایسه میانگین‌ها بیشترین ارتفاع هیپوکوتیل (۱/۰۶ cm) مربوط به B1N2 و تیمار B3N3کمترین ارتفاع هیپوکوتیل (۰/۸۶ cm) را داشت (نمودار ۴). بسترهای شامل پیت به علت ویژگی‌های فیزیکی مانند نگه داشتن آب بیشتر عملکرد بهتری نسبت به بسترهای فاقد پیت داشتند. سیکلامن رشد یافته در ۸۰٪ و ۱۰۰٪ مخلوط پیت ارتفاع بیشتر و غده بزرگتری دارند (Adriaanse, 2013). بیوچار نیز به دلیل ساختار فیزیکی خود پتانسیل فراهم کردن عنصر ضروری را دارد و با افزایش ظرفیت نگهداری آب منجر به افزایش جذب یون‌ها شده و باعث افزایش توان مصرف آب توسط گیاه می‌شود (Tarin *et al.*, 2018) که با نتایج آزمایش مطابقت دارند.



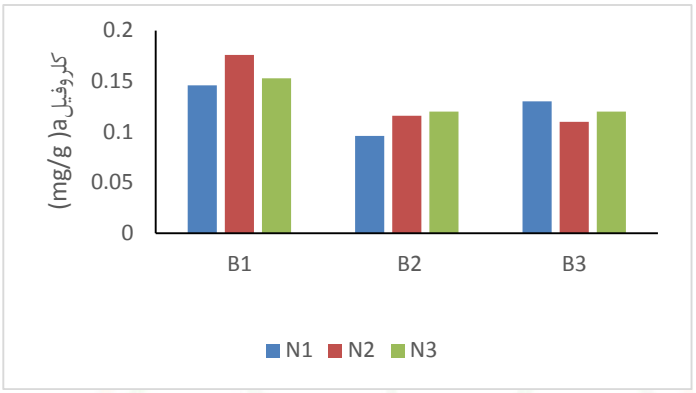
نمودار۴- مقایسه میانگین بیوچار غنی شده بر ارتفاع هیپوکوتیل

نتایج تجزیه واریانس کلروفیل **a** نشان می‌دهد، اثر مقادیر بیوچار در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار بوده است (جدول ۱). بر اساس نتایج مقایسه میانگین بیشترین میزان کلروفیل **a** مربوط به تیمار B_1N_2 (۰/۱۷۶ **mg/g**) و کمترین مربوط به تیمار B_2N_1 (۰/۰۹۶ **mg/g**) می‌باشد (نمودار ۵). نتایج تجزیه واریانس کاروتنوئید نشان می‌دهد، اثر مقادیر بیوچار در سطح ۰/۰۱ و اثر متقابل بیوچار و نیتروژن در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار بوده است (جدول ۱). بر اساس نتایج مقایسه میانگین‌ها، بیشترین میزان کاروتنوئید مربوط به تیمار B_1N_2 (۲/۶۸ **mg/g**) و کمترین میزان مربوط به تیمار B_2N_2

IrHC2019

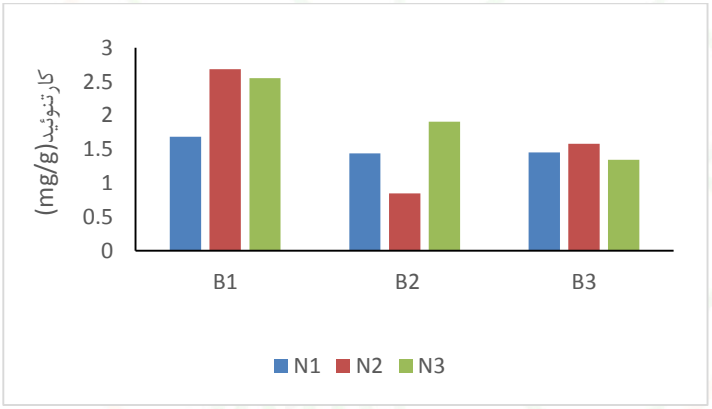
(۰/۸۵ **mg/g**) می‌باشد (نمودار ۶). زمانی که کلروفیل توانایی به دام انداختن نور جهت انجام فتوسنتز را ندارد کاروتنوئید نور را جذب و به کلروفیل انتقال می‌دهد. بنابراین در بهار و تابستان با افزایش نور و دما غلظت رنگدانه‌ها افزایش می‌یابند.

در آزمایشی اثر سطوح مختلف بیوچار بامبو بر رنگدانه ها و ویژگی‌های شیمیایی و فیزیولوژیکی ***Fokienia hodginsii*** بررسی شد. افزودن بیوچار باعث بهبودی عملکرد فیزیولوژیکی نشا از طریق تامین عناصر غذایی می‌شود و رنگدانه‌ها با افزایش مقدار بیوچار افزایش یافتند (Tarin *et al., 2018*).



نمودار۵- مقایسه میانگین بیوچار غنی شده بر کلروفیل a

a



نمودار۶- مقایسه میانگین بیوچار غنی شده بر کاروتنوئید

منابع

حمیدپور، م.، فتحی، س. و روستا، ح. ۱۳۹۱. اثر ژئولیت و ورمی کمپوست بر ویژگی‌های رشدی و غلظت برخی عناصر گلدهی. علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای،سال چهارم، صفحات ۵۰ تا ۶۵.

خادم، ا.، رئیسی، ف. و بشارتی، ح. ۱۳۹۶. مروری بر اثرات کاربرد بیوچار بر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک. نشریه علمی ترویجی مدیریت اراضی، جلد ۵، صفحات ۸۷ تا ۹۹.

قاسمی قهساره، م. و کافی، م.۱۳۹۴.گلکاری علمی عملی جلد ۱، انتشارات مولف، ۳۱۳ صفحه.

لباسچی، م.ه. و شریفی آشور آبادی، الف. ۱۳۸۳. کاربرد شاخص‌های فیزیولوژیکی رشد برای برداشت مناسب گل راعی. مجله پژوهش و سازندگی، جلد ۶۵، صفحات ۶۵ تا ۷۵.

نوروزی، پ.، نادری، ر.، بابالار، م.، کلانتری، س. و کافی م. ۱۳۹۱. بررسی اثرات محلول پاشی با اسید جیبرلیک (GA_3) بر روی برخی شاخص‌های گلدهی سیکلامن در سال دوم گلدهی. مجله علوم باغبانی ایران، دوره ۴۳، صفحات ۳۱۰ تا ۳۰۵.

Adriaanse, P. 2013. A Comparison of Growth Media for Cyclamens in a Controlled Environment (pp. 3-10).

IrHC2019

Anderson, N. O. 2006. Cyclamen in: Anderson. N. O. Flowering Breeding and Genetics. Springer. Netherlands.pp. 459-478.

Carter S., Shackley S., Sohi S., Suy T. B. and Haefele S. 2013. The impact of biochar application on soil properties and plant growth of pot grown lettuce (*Lactuca sativa*) and cabbage (Brassica chinensis). Agronomy,3:404-418.

Chan, K. Y., Van Zwieten L., Meszaros I., Downie A. and Joseph S. 2007. Agronomic values of greenwaste biochar as a soil amendment. Australian Journal of Soil Research, 45(8): 629-634.

Chis, M. L., Cantor, M. and Harsan E. 2011. Realizations and New Trends in Breeding of Gladiolus hybridus at Fruit Research Station Cluj. Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture, 67: 324-329.

Fascella, G. 2015. Growing substrates alternative to peat for ornamental plants. In Soilless Culture-Use of substrates for the production of quality hoticultural crops. IntechOpen.

Fontes, P. C., Sampaio Júnior, J. D., Moreira, M. A., Guimarães, M. D. A., Puiatti, M. and Lani, E. R. 2008. Minituber potato seed yield as a result of nitrogen rates applied in the substrate. Horticultura Brasileira, *26*(1): 116-120.

Graber, E. R., Harel, Y. M., Kolton, M., Cytryn, E., Silber, A., David, D. R. and Elad, Y. 2010. Biochar impact on development and productivity of pepper and tomato grown in fertigated soilless media. Plant and soil, 337(1-2): 481-496.

Tarin, M. W. K., Fan, L., Tayyab, M., Sarfraz, R., Chen, L., He, T. and Zheng, Y. 2018. Effects of bamboo biochar amendment on the growth and physiological characteristics of *Fokienia hodginsii*. Appl. Ecol. Env. Res, 16: 8055-8074.

Effect of Different levels of Nitrogen enriched -biochar on Growth of Cyclamen Persicum L. seedlings

Maryam Fathi [1*], Saeed Reezi [2], Hamidreza Motaghian[3], Rahim Barzegar[4]

[1*]Master of Science in Horticulture, Faculty of Agriculture, Shahrekord University, Shahrekord
[2]Assistant Professor of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Shahrekord University, Shahrekord
[3]Assistant Professor of Soil Science, Faculty of Agriculture, Shahrekord University, Shahrekord
[4]Assistant Professor of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Shahrekord University, Shahrekord
[*]*Corresponding author:fathikhoma@gmail.com*

Abstract

The thermal decomposition of plant wastes and the conversion of them to biochar and addition to the soil, further to preserving the environment, improve some soil properties and plant growth. It is a carbonaceous substance that is obtained from the heating of plant extant and waste in oxygen limited or oxygen-free environment. An experiment was conducted in a completely randomized design with six replications to investigate the effect of biochar on growth of *Cyclamen persicum* L. seedling. The biochar was used at three levels of zero, 2.5 and 5w/w and nitrogen levels (0, 75 and 150 ppm) in peat-moss as medium. The results showed that the effect of bio char had significant effect on number of leaves, chlorophyll a and the height of hypocotyl and enriched biochar on root length and carotenoid in the

IrHC2019

probability level of 1 and 5%. Also, the effect of nitrogen on leaf area was significant at 5% level. It seems that biochar can be an adequate alternative modification matter for cyclamen transplant.

***Keywords*:** Biochar, Carotenoid, height of hypocotyl

11th IrHC 2019
IrHC2019