اثر بیوچار روی رشد گل میخک باغچه‌ای (*Dianthus prlumarius* L.)

یوسف احمدی[1*] و مرتضی خوشخوی[2]

۱- دانشجوی دکتری علوم باغبانی، دانشگاه شیراز.۲- استاد گروه علوم باغبانی، دانشگاه شیراز

*نویسنده مسئول: ahmadi.y66@gmail.com

چکیده

به منظور بررسی اثر بیوچار گاوی بر رشد میخک باغچه‌ای آزمایشی در گلخانه و آزمایشگاه گروه علوم باغبانی دانشگاه شیراز انجام گرفت. آزمایش به صورت طرح به طور کامل تصادفی با چهار تیمار در سطوح ۲۵٪ (۱۶/۲۵ گرم)، ۵۰٪ (۳۲/۵ گرم) و ۷۵٪ (۴۸/۷۵گرم) و تیمار شاهد (بدون بیوچار) با چهار تکرار و دو مشاهده در هر تکرار انجام شد. نتایج نشان داد که بیشترین مقدار طول شاخه (۳۸سانتی متر)، قطر گل(۴۰/۱ میلی متر)، قطر ساقه (۳/۱ سانتی متر) و تعداد برگ(۳۷) مربوط به تیمار ۵۰٪ بیوچار می‌باشد. به نظر می‌رسد که بیوچار سبب بهبود ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک، مؤثر در حفظ ماده آلی خاک و افزایش بهره‌وری کود استفاده شده است و بر ویژگی‌های رویشی اثر مثبتی داشته است.

کلمات کلیدی: بیوچار، خاک، میخک

مقدمه

گل میخک دارای گونه‌های بریدنی، باغچه‌ای و گلدانی و از تیره میخک‌سانان (Caryophyllaceae) می‌باشد (خوشخوی، ۱۳۹۲). گونه .Dianthus prlumarius L به‌صورت باغچه‌ای است که به‌راحتی در خاک‌های کمی قلیایی با رطوبت متوسط و زهکش خوب رشد می‌کند. کشت این گل در منطقه‌های با زهکش ضعیف که در زمستان قسمت پاهنگ آن گیاه مرطوب باشد توصیه نمی‌شود، به تهویه خوب نیاز دارد(Jawaharlal et al., 2003). افزودن مواد آلی یکی از روش‌های مدیریت ظرفیت نگهداری آب در خاک می‌باشد. ازجمله ترکیب‌های آلی که امروزه برای اصلاح ویژگی‌های خاک و افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک استفاده می‌شود بیوچار است. بیوچار، زغال تهیه‌شده از زیست‌توده‌های گیاهی و ضایعات کشاورزی است که طی فرآیند ترموشیمیایی (پیرولوسسیس[1]) تولید می‌شود، این فرآیند موجب سوختن کند و آرام مواد آلی در شرایط کمبود اکسیژن یا نبود آن می‌شود(Beesley and Dickinson, 2011 Keiluweit et al., 2010؛ Bracmort, 2009؛ Glaser and Birk. 2012). کیفیت و کمیت بیوچار تولیدشده در درجه اول به سه عامل بستگی دارد: مواد اولیه، دمای تجزیه و زمان انجام فرایند (Bracmort, 2009). بیوچار باهدف افزودن به خاک، افزایش ذخیره کربن، و بهبود ویژگی‌های آن تولید می‌شود (Lehmann and Joseph, 2009). استفاده از زغال به‌عنوان ماده اصلاح‌کننده خاک، برای اولین بار در ۲۵۰۰ سال پیش در منطقه تراپرتا آغاز شد (Moses et al., 2011).

نتایج ناهمگنی در مورد اثر بیوچار بر حاصلخیزی خاک و عملکرد محصول گزارش‌شده است. در برخی از پژوهش‌ها تأثیر بیوچار برافزایش عملکرد گیاه گزارش نشده است (Blackwell et al., 2007) و برخی از پژوهشگران اثر منفی بیوچار بر عملکرد گیاه و حاصلخیزی خاک را گزارش کرده‌اند (Kishimoto and Sugiura. 1985).در گزارشی بیان کردند که بیوچار بر خاک و رشد گیاه اثرهای مفیدی دارد (Novak et al., 2009). اثرهای مثبت بیوچار بر عملکرد محصول ناشی از اثرهای مثبت آن برافزایش pH خاک‌های اسیدی، کاهش سمیت آلومینیوم، افزایش ظرفیت نگهداری آب و عناصر غذایی در خاک و کاهش مقاومت

1- Pyrolysis

کششی خاک، افزایش کارایی استفاده از کودها، بهبود شرایط خاک برای میکروارگانیزم‌ها و کرم‌های خاک می‌باشد (Sohi et al., 2010). بسیاری از پژوهش‌ها نشان داده‌اند که بیوچار یک منبع مفید برای بهبود ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک، مؤثر در حفظ ماده آلی خاک، افزایش بهره‌وری کود استفاده‌شده و افزایش تولید محصول به‌ویژه برای خاک‌های مناطق نیمه گرمسیری و گرمسیری که طولانی‌مدت کشت‌شده‌اند می‌باشد (Chan et al., 2007,2008؛ Deenik et al., 2011). افزون بر این، استفاده از بیوچار در خاک یک روش عملی برای کمک به نگهداری طولانی‌مدت محتوای کربن آلی خاک و حاصلخیزی خاک می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مقدار موردنیاز خاک از عمق صفرتا ۳۰ سانتیمتری خاک آهکی (Loamy-skeletal over fragmental, carbonatic, mesic, Fluventic Xerorthents) واقع در منطقه باجگاه استان فارس (در ارتفاع ۱۸۱۰ متری از سطح دریای آزاد و در محدوده طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۳۲ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۲۹ درجه و ۳۶ دقیقه شمالی) جمع‌آوری شد. نمونه‌های خاک پس از خشک شدن و عبور از الک دو میلی‌متری جهت تجزیه شیمیایی آماده شدند. برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مانند pH، بافت، ماده آلی، قابلیت هدایت الکتریکی، ظرفیت تبادل کاتیونی، نیتروژن کل، فسفر قابل‌استفاده، غلظت عناصر کم‌مصرف کاتیونی (منگنز، مس، روی و آهن) و پتاسیم با روش‌های استاندارد معمول استفاده‌شده به‌وسیله Hemmat و همکاران (۲۰۱۰) اندازه‌گیری شد (جدول۱).

جدول۱- برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مورد استفاده

ویژگی‌ها	مقدار
شن (درصد)	۱۴/۴
سیلت (درصد)	۴۴
رس (درصد)	۴۱/۶
بافت	سیلتی رسی
پ هاش (خمیر اشباع)	۷/۱
قابلیت هدایت الکتریکی در عصاره اشباع (دسی زیمنس بر متر)	۰/۵۳
ظرفیت تبادل کاتیونی (سانتی مول بار در کیلوگرم خاک)	۱۹/۰۲
کربنات کلسیم معادل (درصد)	۴۰/۰۵
ماده آلی (درصد)	۱/۱۹
نیتروژن کل (درصد)	۰/۱۱۳
فسفر قابل استخراج با بی کربنات سدیم (میلی گرم در کیلوگرم خاک)	۶۴/۵
پتاسیم قابل استخراج با استات آمونیوم (میلی گرم در کیلوگرم خاک)	۴۸۰
آهن قابل استخراج با دی.تی.پی.ا (میلی گرم در کیلوگرم خاک)	۵/۷۹
منگنز قابل استخراج با دی.تی.پی.ا (میلی گرم در کیلوگرم خاک)	۴/۴۸
روی قابل استخراج با دی.تی.پی.ا (میلی گرم در کیلوگرم خاک)	۱/۳۳
مس قابل استخراج با دی.تی.پی.ا (میلی گرم در کیلوگرم خاک)	۰/۱۱۵
رطوبت اشباع (درصد)	۵۰
رطوبت ظرفیت مزرعه (درصد)	۲۵

آزمایش در گلخانه و آزمایشگاه گروه علوم باغبانی دانشگاه شیراز انجام گرفت. برای تهیه محیط کشت از یک سوم ماسه سترون شده و دو سوم خاک (۱/۵ کیلو گرم) استفاده شد. سپس بیوچار تهیه شده از کود گاو با محیط کشت مخلوط شد و نشاها در گلدان کشت شدند. آزمایش به صورت طرح به طور کامل تصادفی با چهار تیمار در سطوح ۲۵٪ (۱۶/۲۵ گرم)، ۵۰٪ (۳۲/۵

گرم) و ۷۵٪ (۴۸/۷۵گرم) و تیمار شاهد (بدون بیوچار) با چهار تکرار و دو مشاهده در هر تکرار انجام شد. تجزیه آماری داده‌ها با نرم افزار SAS انجام شد و میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD با یکدیگر مقایسه شدند.

نتایج و بحث

بر اساس مقایسه میانگین‌ها کاربرد ۵۰٪ بیوچار گاوی در ۱/۵ کیلوگرم از محیط کشت اثر معنی‌داری را بر تمام ویژگی‌های اندازه گیری شده داشت و کمترین تاثیر را تیمار شاهد در ویژگی‌های اندازه گیری شده نشان داد (جدول ۲). بیوچار در خاک می‌تواند ویژگی‌های شیمیایی خاک مانند pH و ظرفیت تبادل کاتیونی (Liang et al., 2006) و ویژگی‌های فیزیکی خاک مانند ظرفیت نگهداری آب و هدایت هیدرولیکی (Major et al., 2010) را بهبود ببخشد. تشکیل خاکدانه و پایداری ساختار خاک زیر تأثیر عوامل مختلف، ازجمله مقدار و نوع رس و مقدار ماده آلی در خاک است (Six et al., 2004). در بسیاری از مطالعه‌ها استفاده از بیوچار را به‌عنوان اصلاح‌کننده برای تولید محصول و بهبود ویژگی‌های شیمیایی در خاک‌های با فرسایش زیاد در مناطق گرمسیری گزارش کرده‌اند (Liang et al., 2006 ؛ Iswaran et al., 1980).

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر کود بیوچار گوسفندی روی برخی از ویژگی‌های گل میخک

	طول شاخه (سانتی‌متر)	قطر گل (میلی‌متر)	قطر ساقه (سانتی‌متر)	تعداد برگ
شاهد	۲۲c	۲۴/۶c	۲/۱c	۲۴c
۱۶/۲۵ گرم بیوچار	۳۰b	۳۱/۳b	۲/۶b	۳۱b
۳۲/۵ گرم بیوچار	۳8a	۴۰/۱a	۳/۱a	۳۷a
۶۵ گرم بیوچار	۲۹b	۳۵/۲b	۲/۴b	۳۲b

میانگین‌ها دارای حروف مشترک اختلاف معنی دار آماری ندارند (حداقل اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد)

منابع

۱. خوشخوی م. ۱۳۹۲. گلکاری مبانی و گونه ها. جلد دوم. انتشارات دانشگاه شیراز. ۱۳۲۴ص.

2. Beesley, L. and N. Dickinson. 2011. Carbon and trace element fluxes in the pore water of an urban soil following greenwaste compost, woody and biochar amendments, inoculated with the earthworm Lumbricus terrestris. Soil Biology and Biochemistry, 43 (1): 188-196.
3. Blackwell, P., S. Shea, P. Storer, Z. Solaiman, M. Kerkmans, and I. Stanley. 2007. Improving wheat production with deep banded oil mallee charcoal in Western Australia. In: The First Asia-Pacific Biochar Conference Terrigal, Australia.
4. Bracmort, K. S. 2009. Biochar examination of an emerging concept to sequester carbon. Congressional Research Service. Retrieved January 22, 2013 from http://www.nationalaglawcenter.org/assets/crs/R40186.pdf
5. Chan, K.Y., L. Van Zwieten, I. Meszaros, A. Dowie and S. Joseph. 2008. Using poultry litter biochars as soil amendments. Australian Journal of Soil Research, 46: 437–444.
6. Deenik, J., A. Diarra, G. Uehara, S. Campbell, Y. Sumiyoshi, and Jr. M. Antal. 2011. Charcoal ash and volatile matter effects on soil properties and plant growth in an acid Ultisol. Soil Science, 176: 336–345.
7. Glaser, B., and J. Birk. 2012. State of the scientific knowledge on properties and genesis of Anthropogenic Dark Earths in Central Amazonia (terra preta de Índio). Geochimica et Cosmochimica Acta, 82: 39-51.
8. Hemmat A., N. Aghilinategh, Y. Rezainejad, and M. Sadeghi. 2010. Long-term impacts of municipal solid waste compost, sewage sludge and farmyard manure application on organic carbon, bulk density and consistency limits of a calcareous soil in central Iran. Soil and Tillage Research, 108: 43-50.

9. Iswaran, V., K. S. Jauhri, and A. Sen. 1980. Effect of charcoal, coal and peat on the yield of moong, soybean and pea. Soil Biology and Biochemistry, 12: 191–192.
10. Jawaharlal, M., Ganga, M., Padmadevi, K., Jegadeeswari, V., Karthikeyan, S., 2003. A technical guide on carnation. Tamil Nadu Agricultural Univ., Tamil Nadu, India.
11. Keiluweit, M., P. S. Nico, M. G. Johnson, and M. Kleber. 2010. Dynamic molecular structure of plant biomass-derived black carbon (biochar). Environmental Science & Technology, 44(4): 1247-1253.
12. Kishimoto, S. and G. Sugiura. 1985. Charcoal as a soil conditioner. International Achievement Future, 5: 12–23.
13. Lehmann, J., and S. Joseph. (Eds). 2009. Biochar for Environmental Management: Science and Technology. Earthscan London and Sterling. VA. 416 P.
14. Liang, B., J. Lehmann, D. Solomon, J. Kinyangi, J. Grossman, B. O'Neill, J. O. Skjemstad, J. Thies, F. J. Luiza, J. Petersen and E. G. Neves. 2006. Black carbon increases cation exchange capacity in soils. Soil Science Society of America Journal, 70: 1719-1730.
15. Major, J., J. Lehmann, M. Rondon, and C. Goodale. 2010. Fate of soil-applie black carbon: downward migration, leaching and soil respiration. Global Change Biology, 16: 1366-137.
16. Moses, H. D., G. Sai. and B. H. Essel. 2011. Biochar production potential in Ghana: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 15: 3539-3551.
17. Novak, J. M., W. J. Busscher, D. L. Laird, M. Ahmedna, D. W. Watts, M.A.S. Niandou. 2009. Impact of biochar amendment on fertility of a southeastern coastal plain soil. Soil Science, 174: 105-112.
18. Six, J., H. Bossuyt, S. Degryze, and K. Denef. 2004. A history of research on the link between (micro) aggregates, soil biota, and soil organic matter dynamics. Soil and Tillage Research, 79: 7-31.
19. Sohi, S. P., E. Krull, E. Lopez. E-Capel, and R. Bol. 2010. A review of biochar and its use and function in soil. Advances in Agronomy, 105: 47-82.

Effect of biochar on the growth of garden carnation (*Dianthus prlumarius* L.)

Y. Ahmadi[1*] and M. Khush-khui[2]

1. PhD Student. of Horticultural Science, Shiraz University. 2. Professor, Department of Horticultural Science, Shiraz University
*Corresponding author: ahmadi.y66@gmail.com.

Abstract

was conducted to study the effects of biochar a soil amendment on the growth of garden carnation (Dianthus prlumarius L.). The experiment was carried out in the greenhouses of Department of Horticultural Science of University. The experiment was carried out as a completely randomaized desing with 4 treatments and 4 replications. The treatments were four levels of biochar (0, 25, 50 and 75%). Efeect s of treatments on different traits including shoot length, flower diameter, stem diameter and number of leaves were measured. Results indicated that the highest shoot length (38 cm), flower diameter (40.1 mm), stem diameter (3.1 cm) and number of leaves (37) were obtained on plants treated with 50% of biochar. Control plants showed the lowest levels of all traits. It seems that biochar improves soil physical and chemical properties, soil organic matter and increases productivity to maintain used fertilizers effective and has a positive effects on growth traits.

Key word: Biochar, Soil, Carnation