



اثر بستر کاشت بر رشد و عملکرد میکروگرین شاهی)

*سارا مقصودیان نژاد، مختار حیدری

*دانشجوی کارشناسی ارشد تولید محصولات گلخانه، گروه علوم ومهندسی باغبانی، دانشگاه علوم کشاورزی ومنابع طبیعی خوزستان، دانشیار گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان
* – ایمیل نویسنده مسئول: maghsodiansara59@gmail.com

چکیده:

میکروگرین ها نوع جدیدی از سبزی ها می باشند که به دلیل کوتاه بودن زمان تولید، امکان تولید در فضاهای محدود و همچنین ارزش غذایی بالا اهمیت دارند. یکی از موارد مهم در تولید میکروگرین ها انتخاب سیستم تولید و بستر کاشت مناسب می باشد. در این آزمایش اثر بسترهای کاشت بر رشد و عملکرد میکروگرین سبزی شاهی (*Lepidium Sativum*) بررسی شد. آزمایش در بسترهای کوکویت/پرلیت (تیمار شاهد)، پارچه ململ، پنبه، گونی کفنی و نمد انجام شد. برداشت بخش هوایی میکروگرین ده روز پس از کاشت انجام شد. نتایج نشان دادند بسترها اثر معنی داری بر عملکرد تر و خشک، میزان آب، میزان کلروفیل کل، کاروتنوئیدها، آنتوسیانین کل، نسبت کلروفیل به کاروتنوئیدها و نسبت کلروفیل کل به کاروتنوئیدهای میکروگرین شاهی داشت. استفاده از بسترهای کاشت نمد و گونی کفنی باعث افزایش میزان کربوهیدرات های محلول (گلوکز و پنتوزها، کل مواد جامد محلول)، اسید آمینه کل و ترکیبات آنتی اکسیدانتی (فلاونوئیدها، فلانول و فنول کل و ظرفیت آنتی اکسیدانتی) نسبت به کوکویت/پرلیت شد. بر اساس یافته های این آزمایش، نمد و گونی کفنی به دلیل تاثیر بر رشد و ترکیبات بیوشیمیایی میکروگرین شاهی می توانند به عنوان بسترهای کاشت مناسب برای میکروگرین شاهی مورد استفاده قرار گیرند.

مقدمه

میکروگرین ها (Microgreens) گیاهان جوان از انواع سبزی ها در اندازه کوچک می باشند که بعنوان تقویت کننده و طعم دهنده غذاها بکارگرفته می شوند تا علاوه بر افزایش کیفیت غذا با تامین عناصر غذایی و ترکیبات بیوشیمیایی مفید، ظاهری مطلوب و دلپذیر در غذاها ایجاد می نمایند. میکروگرین ها علاوه بر اینکه دارای طعم مطلوب و ظاهر جذاب هستند، غالباً "سرشار از عناصر غذایی مختلف می باشند (Tread Well et al., 2012). هر میکروگرین دو برگ لپه ای توسعه یافته و معمولاً دارای یک جفت از برگ های حقیقی کوچک و نسبتاً توسعه، یک ساقه اصلی مرکزی است که آن را در زمان برداشت دقیقاً از سطح زمین یا بستر قطع می کنند. متوسط زمان محصول دهی برای اغلب میکروگرین ها به مدت ۷-۱۰ روز از زمان جوانه زنی، تولید گیاهچه تا زمان برداشت است (Roe, N. E., 2006). دلایل مختلفی برای پرورش میکروگرین ها پیشنهاد گردیده است: ۱- سالم بودن به دلیل رشد در بسترهای کشت بدون خاک و محیط کنترل شده، ۲- سهولت پرورش (طول دوره کوتاه بین ۱۰ تا ۱۵ روز)، ۳- طعم های متنوع (در صورت کشت مخلوط)، ۴- تنوع گیاهان قابل استفاده (انواع سبزی ها و گیاهان دارویی)، ۵- تنوع موارد مصرف متنوع (مصرف در سالاد، تزئین غذا، چاشنی). هم چنین قابلیت تولید مداوم در سرتاسر سال و امکان بسته بندی مناسب از مزایای دیگر این روش تولید می باشد. (Roe, N. E., 2006). با توجه به افزایش جمعیت جهان، یک سیستم سریع و کارآمد تامین غذا برای تامین مواد غذایی سودمند ضروری است که این سیستم حداقل اثرات منفی زیست محیطی را داشته باشد و میکروگرین ها به عنوان گروه خاص سبزی ها یکی از این راه حل ها پیشنهاد شده اند (Bhatt and Sharma, 2018). یکی از موارد مهم در تولید میکروگرین ها، انتخاب سیستم تولید و بستر کاشت مناسب می باشد. در حال حاضر در سطح تجاری در دنیا استفاده از بسترهای سلولزی یا کاغذی و یا گونی کفنی (درجه مخصوص صنایع غذایی) همراه با سایر ترکیبات آلی برای تولید میکروگرین رواج یافته است (Kyriacou et al., 2016; Di Gioia et al., 2017) ولی به دلیل عدم وجود این بسترها در ایران، انتخاب بستر مناسب یکی از موارد مهم در تولید میکروگرین در ایران می باشد. با توجه به عدم وجود اطلاعات کافی در مورد کشت میکروگرین در ایران و به منظور یافتن یک بستر ارزان و سالم برای تولید میکروگرین، در آزمایش حاضر اثر بسترهای مختلف کشت بر رشد و کیفیت میکروگرین مورد بررسی قرار گرفت

مواد و روش ها

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با تیمارهای بسترهای کاشت پنبه، نمد، گونی کفنی و پارچه ململ و بستر ۲۵ درصد پرلیت+ ۷۵ درصد کوکویت به عنوان (تیمار شاهد) در سه تکرار و هر تکرار در یک ظرف یک بار مصرف به ابعاد (۱۲×۲۰) انجام شد در هر ظرف، مقدار ۱۲ گرم بذر شاهی (*Lepidium Sativum*) استفاده شد. بذر گیاه شاهی در سطح بستر پخش شده و تا زمان ظهور گیاهچه ها با آب مقطر آبیاری شد. دمای محیط ۲۰ درجه سلسیوس و شرایط نور لامپ ۱۰۰ وات (با نور زرد ولامپ مهتابی ۴۰ وات بود. ۸ روز پس از شروع جوانه زنی بذر، برداشت بخش هوایی میکروگرین با برش از سطح بستر انجام شد. مقدار ۱/۰ گرم وزن تر برای اندازه گیری کلروفیل و کاروتنوئیدها با اتانول ۹۵ درصد استفاده شد. وزن تر میکروگرین در هر ظرف با ترازو اندازه گیری شده و عملکرد تر محاسبه شد. نمونه ها در پاکت کاغذی به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۰ درجه سلسیوس درون آون قرار گرفته و وزن خشک اندازه گیری شده و سپس میزان آب میکروگرین محاسبه شد. عملکرد بر اساس وزن تر و وزن خشک میکروگرین در متر مربع محاسبه شد. شاخص های بیوشیمیایی شامل کل اسیدهای آمینه با استفاده از معرف ناین هیدرین، کربوهیدرات های محلول با استفاده از روش فنول-اسید سولفوریک، فلاونوئیدها با استفاده از کلرید آلومینیم محلول در متانول و ظرفیت آنتی اکسیدانتی با استفاده از روش فسفو مولیبدات سدیم اندازه گیری شد. نرمال سازی داده ها با آزمون اسمیرنوف-کولموگروف در نرم افزار Minitab ver. 16 و پس از آن واکاوی آماری داده ها با نرم افزار SAS (ver.9.4) انجام شد.

نتایج و بحث

		بستر کاشت			
	کوکویت/پرلیت	نمد	پنبه	گونی کفنی	پارچه
رطوبت (درصد)	۵۱/۸۷ b	۶۷/۸۹ a	۰۶/۸۹ a	۶۹/۸۹ a	۶۴/۸۸ ab
عملکرد تر (g/m3)	۱۲۷۸ b	۱۹۴۴ a	۱۳۸۹ b	۱۲۰۸ b	۱۶۱۱ab
عملکرد خشک (g/m3)	۱۶۰ ab	۲۰۱ a	۱۵۳ ab	۱۲۵ b	۱۸۱ a
کل آنتوسیانین (µg/g)	۷ c	۷/۹ b	۸ bc	۳/۱۳a	۷ c
کل کاروتنوئید ها (mg/g)	۹۳/۰ b	۱۳/۱ ab	۹۵/۰ b	۱/ ۳۸ a	۹۳/۰ a
کل فلاونوئید ها (mg/g)	۶۵/۱۰۷ b	۴۹/۱۲۶ab	۳۸/۶۱ c	۵۸/۱۵۰ a	۵۴/۱۱۲ b
کل فلاونول ها (mg/g)	۴۶/۵ b	۶۰/۷ a	۷۳/۲ c	۰/۱۸ a	۷۲/۵ b
فنل کل (mg/g)	۴۰/۱۲a	۸۹/۱۰ a	۷۱/۷ b	۳۵/۷ b	۲۲/۷ b
گلوکز (mg/g)	۶۱/۱۴ ab	۹۵/۱۵ a	۱۲/۱۱ b	۵۹/۱۴ ab	۶۱/۱۳ ab
پنتوزها (mg/g)	۱۰abc	۳۶/۱۱ ab	۹۱/۷ c	۵۵/۱۲ a	۶۷/۹ bc
کل مواد جامد محلول (درصد)	۱ c	۵۰/۰ d	۵۰/۰ d	۲۵/۲ a	۵۰/۱ b
اسید آمینه کل (mg/g)	۹۷ c	۹۲ c	۱۶۸ b	۲۱۱ a	۱۵۲ b
ظرفیت آنتی اکسیدانتی (mg/g)	۵۳/۰ a	۴۵/۰ ab	۳۱/۰ c	۳۱/۰ c	۴۱/۰ bc
کلروفیل کل (mg/g)	۰۵/۱۳ b	۹۳/۱۶ ab	۹۶/۱۴ b	۴۷/۲۰ a	۳۹/۱۴ b
کلروفیل کل / آنتوسیانین کل	۱۹۰۵ c	۱۷۶۷ d	۱۹۱۵ b	۱۵۴۶ e	۱۹۹۸ a
کلروفیل کل / کاروتنوئید ها	۰۵/۱۴ e	۹۴/۱۴ c	۷۲/۱۵ a	۸۰/۱۴ d	۵۳/۱۵ b

نتایج آزمایش حاضر نشان داد بسترهای بر وزن خشک میکروگرین شاهی اثر معنی داری داشت و استفاده از نمد به

عنوان بسترکاشت میکروگرین موجب افزایش عملکرد تر و عملکرد خشک میکروگرین گیاه شاهی شد (جدول ۱). با توجه به تاثیر مستقیم فتوسنتز بر تجمع ماده خشک (بیوماس) در گیاهان، می توان نتیجه گیری نمود فتوسنتز میکروگرین شاهی در بسترهای کاشت تفاوت داشته است. احتمالاً تفاوت در میزان جذب آب در بسترهای مختلف بر فتوسنتز میکروگرین شاهی تاثیر گذاشته و به دنبال آن موجب تغییر در تولید ماده خشک گردیده است. نتایج آزمایش حاضر در مورد وجود تفاوت در کربوهیدرات های محلول مانند گلوکز و پنتوزها و هم چنین درصد کل مواد جامد محلول (جدول ۱) می تواند با میزان کربوهیدرات های تولید شده بر اثر فتوسنتز در میکروگرین در ارتباط باشد. تاثیر بسترها بر رنگدانه های فتوسنتزی نیز یکی دیگر از دلایل تفاوت در فتوسنتز و به دنبال آن تولید ماده خشک در میکروگرین شاهی می باشد که نتایج حاضر نشان داد افزودن بستر گونی کفنی موجب افزایش معنی دار کلروفیل کل میکروگرین شاهی نسبت به تیمار شاهد شد. (جدول ۱)، هم چنین نتایج آزمایش حاضر نشان داد کاربرد بسترهای نمد و گونی کفنی موجب تغییر ترکیبات آنتی اکسیدانتی میکروگرین شاهی مانند فنول کل، فلاونوئیدها، فلانول، کاروتنوئیدها و ترکیبات آنتی اکسیدانتی نسبت به تیمار شاهد شد (جدول ۱). با توجه به دخالت نیتروژن وسایر عناصر بر تولید کلروفیل و سایر رنگدانه ها می توان نتیجه گیری نمود بخشی از این تفاوت در میزان کلروفیل و آنتی اکسیدانت ها می تواند به اثر بسترهای کاشت بر فعالیت های فیزیولوژیکی ریشه مانند جذب آب و عناصر غذایی مرتبط باشد. در مورد اثر بسترهای کاشت لایه ای بر رشد میکروگرین در ایران گزارشی منتشر نشده است اما اثر مواد الیافی بازبافتی بر رشد و عملکرد میکروگرین مورد بررسی قرار گرفته و گزارش شده بسترهای الیافی را می توان به عنوان یک بستر ارزان و جایگزین برا میکروگرین معرفی نمود (Di Gioia et al., 2017). با توجه به نتایج تحقیق حاضر می توان امکان استفاده از بسترهای لایه ای را برای پرورش میکروگرین در ایران به عنوان جایگزین بسترهای تجاری رایج مورد بررسی قرار داد.

منابع

- Bhatt, P. and Sharma, S. 2018. Microgreens: A nutrient rich crop that can diversify food system. International Journal Pure and Applied Biosciences, 6 (2): 182-186.
Di Gioia Francesco et al., 2017: Physicochemical, Agronomical Media for the Production of Rapini (*Brassica rapa* L.) Microgreens Journal of the Science of Food and Agriculture 97(4):1212-1219.
Kyriacou, M. C., Roupheal, Y., Di Gioia, F., Kyrtatzis, A., Serio, F., Renna, M. and Santamaria, P. 2016. Micro-scale vegetable production and the rise of microgreens. Trends in Food Science & Technology, 57:103-115.
Roe, N. E. 2006. Growing microgreen: May be the ultimate specialty crop. Proc. Fla. State Hort. Soc.119:289-290.