تاثیرکاربرد قارچ مایکوریزا و بیوچار بر ریشه‌زایی ارقام سانسوریا

پریسا خواجه[۱]، مینا تقیزاده[۲]

۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی و محیط زیست، دانشگاه اراک، اراک

۲ - دانشیار گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی و محیط زیست، دانشگاه اراک، اراک

نویسنده مسئول: *m-taghizadeh@araku.ac.ir*

چکیده

سانسوریا یکی از گیاهان زینتی آپارتمانی است که روش‌های متداول تکثیر از روش‌های قلمه‌ی برگ و تقسیم بوته اغلب برای برآورده کردن نیاز تجاری این گیاه کافی نیست. از این رو، استفاده از مواد تحریکی مانند بیوچار و مایکوریزا در بستر ریشه‌زایی قلمه سانسوریا می‌تواند سرعت رشد و ازدیاد آن را افزایش دهد. در این پژوهش تاثیر ترکیب قارچ مایکوریزا و بیوچار بر ریشه‌زایی دو رقم مختلف سانسوریا مورد بررسی قرارگرفت. در این پژوهش اثر ترکیب بیوچار در دو سطح ۵ و ۱۰ گرم درکیلوگرم و قارچ مایکوریزا در دو سطح ۶ و ۱۲ گرم درکیلوگرم در بستر کوکوپیت و پرلایت مخلوط شده با نسبت۱:۱ بر ریشه‌زایی ارقام سانسوریا نقره‌ای و شمشیری ابلق بررسی شد. به‌طورکلی بهترین تیمار برای افزایش طول ریشه قلمه‌ی سانسوریا شمشیری ابلق، افزودن ۱۰گرم در کیلوگرم بیوچار در بستر کشت است. همچنین افزودن ۵ گرم در کیلوگرم بیوچار به بستر کشت قلمه‌ی سانسوریا نقره‌ای، سبب افزایش تعداد ریشه در این رقم شد. بیشترین تعداد ریشه‌ها در بستر دارای ۵ گرم درکیلوگرم بیوچار و ۶ گرم درکیلوگرم مایکوریزا بود. زمان ریشه‌زایی سانسوریا نقره‌ای از رقم شمشیری ابلق کوتاه‌تر و تعداد ریشه‌ها نیز بیشتر بود. که استفاده از ترکیب قارچ مایکوریزا و بیوچار در بستر تاثیر مثبتی بر کوتاه شدن زمان ریشه‌زایی، افزایش تعداد ریشه و طول ریشه قلمه‌ها دارد. افزودن میزان بیشتر بیوچار به بستر کشت قلمه‌های رقم شمشیری ابلق سبب بلندتر شدن طول ریشه می‌شود که می‌تواند به دلیل افزایش مواد آلی بستر، بهبود نگهداری آب در خاک، افزایش ظرفیت تبادلی کاتیونی و تعامل با چرخه مواد غذایی خاک از طریق تعدیل pH خاک و کاهش شستشوی عناصر غذایی باشد.

واژه‌های کلیدی: بیوچار، سانسوریا، ریشه‌زایی، مایکوریزا

مقدمه

گیاهان زینتی به روش‌های مختلفی ازدیاد می‌شوند اما ازدیاد از طریق قلمه از بهترین روش‌های غیرجنسی برای بسیاری از گونه‌های گیاهی می باشد (Hartman *et al*., 2002)، زیرا در این روش گیاهان تولید شده یکنواختی بیش‌تری دارند و تقریباً هیچ تغییر ژنتیکی ایجاد نمی‌شود و گیاهانی کاملاً شبیه گیاه مادری هستند (خوشخوی، ۱۳۹۹). سانسوریا (*Sansevieria sp*.) گیاهی چندساله می‌باشدکه به‌طورگسترده برای شکل‌ها، رنگ‌های زیبا و متنوع و الگوی برگ‌های آن‌ها استفاده می‌شود. سانسوریا به‌عنوان گیاهی که آلاینده‌های خطرناک را از جو اتمسفر جذب می‌کند، استفاده می‌شود (Pembaharuan, 2005). ازارقام موجود در بازار می‌توان به شمشیری سبز (*Sansevieria trifasciata*)، شمشیری ابلق (*Sansevieria trifaciata var. Laurentii*) ، سبزمینیاتوری (*Sansevieria trifasciata var. Compact*)، بلک گلد (*sansevieria black gold*)، رقم هاهنی (*Sansevieria Trifasciata var. Hahnii*)، رقم نقره‌ای (مهتابی، *Sansevieria Moonshine*) و غیره اشاره کرد. برای ازدیاد سانسوریا از روش‌هایی مانند: روش‌های زایشی (بذر) تقسیم بوته، قلمه‌های برگ (قلمه درخاک، قلمه درآب)، جداکردن ریزوم‌ها و کشت بافت استفاده می‌شود (Purwanto, 2006). با توجه به سرعت کند رشد، گیاه نیازمند یک بستر مناسب و محرک‌های رشد برای به‌صرفه بودن تولید تجاری آن است. میکروارگانیسم‌ها با داشتن توانایی‌های منحصر به‌فردی ازجمله افزایش توانایی تثبیت ازت، افزایش قابلیت دسترس بودن سایر عناصر مثل آهن، روی و مس و همچنین ترشح هورمون‌هایتحریک‌کننده رشد، علاوه بر تامین فسفر مورد

نیاز گیاه رشد و عملکرد آن را هر چه بیشتر افزایش می‌دهند. از جمله مهمترین میکروارگانیسم‌های تامین‌کننده فسفر مورد نیاز گیاه، قارچ‌های مایکوریزا می‌باشند. این جانداران میکروسکوپی به‌وجودآورنده گسترده‌ترین نوع رابطه همزیستی درطبیعت می‌باشند Chen). (*et al.*, 2014 قارچ مایکوریزا جذب مواد غذایی را فقط از طریق افزایش سطح جذب ریشه‌ها بالا نمی‌برد، بلکه این قارچ‌ها مواد شیمیایی را در خاک آزاد می‌کنند که در جذب موادی مثل فسفر، آهن و دیگر گروه‌های مواد غذایی خاک که سخت حل می‌شوند موثر می‌باشد. قارچ‌های مایکوریزا اجازه می‌دهند گیاهان در محیط‌های طبیعی برای میلیون‌ها سال بدون استفاده از کودها، آفت‌کش ها وآبیاری خوب رشدکنند (Taylor, 1990).

بیوچار ماده‌ای متخلخل با سطح ویژه بالا است (Liang *et al.*, 2006) که می‌تواند اثرات معنی‌داری بر رطوبت خاک و پویایی عناصرغذایی داشته باشد (Lehmann *et al.*, 2003). از دیگر اثرات سودمند کاربرد بیوچار در خاک‌های کشاورزی به افزایش موادآلی، بهبود نگهداری آب در خاک، افزایش ظرفیت تبادلی کاتیونی و تعامل با چرخه موادغذایی خاک از طریق تعدیل pH خاک و کاهش شستشوی عناصرغذایی اشاره‌کرد (Glaser *et al.*, 2002). ترکیب بیوچار با خاک، به‌طور مثبتی بر قارچ‌های مایکوریزا آربسکولار تاثیر می‌گذارد (Ghaffar *et al.*, 2015).

هدف از از انجام این پژوهش پیدا کردن بهترین بستر برای ریشه‌زایی سریع‌تر و عملکرد بهتر قلمه‌های ارقام مختلف سانسوریا (از نظر عدم پوسیدگی قلمه‌ها، طول ریشه بلندترو زمان ریشه‌زایی کوتاه‌تر)، جهت اقتصادی کردن روش تکثیر گیاه سانسوریا توسط قلمه بود.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش که در گلخانه گروه علوم و مهندسی باغبانی دانشگاه اراک در سال ۱۳۹۹ انجام شد، از دو رقم گیاه سانسوریا شمشیری ابلق (*Sansevieria trifaciata var. Laurentii*) و سانسوریا نقره‌ای (*Sansevieria Moonshine*) بود، استفاده شد. مواد گیاهی از گلخانه‌ای واقع در شهر محلات خریداری شد. قارچ مایکوریزای مورد استفاده در این آزمایش از شرکت زیست فناور پیشتاز و آریان دانش بنیان (که به‌صورت تجاری بنام"مایکوروت "بفروش می‌رسد)، تهیه شد. بیوچار توسط شرکت نوآوران زیست بنیان آویسا، واقع در شهرستان اهواز خریداری شد. جهت ریشه‌زایی قلمه‌های برگی از بستر کشت کوکوپیت + پرلیت به نسبت ۱:۱ استفاده شد.

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی و دارای دو فاکتورکاربرد بیوچار و قارچ میکوریزا اجرا شد. فاکتور اول شامل بیوچار در دو سطح ۵ و۱۰ گرم در کیلوگرم بستر کشت و فاکتور دوم مایکوروت در دو سطح ۶ و۱۲ گرم در لیتر بستر کشت اعمال شد. این آزمایش با سه تکرار و دو مشاهده در هر تکرار انجام خواهد شد. ابتدا بیوچار و مایکوریزا در آزمایشگاه توسط ترازو اندازه گیری شدند و به نسبت‌های مشخص با توجه به تیمارهای مشخص شده با بستر کشت مخلوط گردید. برگ‌های سالم از گیاه مادری انتخاب شد و توسط تیغ تمیز به شکل۷ برش زده شدند. برای هر گلدان دو مشاهده و برای هرتیمار ۳ تکرار در نظر گرفته شد. قلمه‌ها به مدت دو روز روی سطح استریل و در هوای آزاد به منظور کالوس بستن محل برش قرار گرفتند. پس از تشکیل کالوس، کشت قلمه‌ها در بسترها انجام شد. آبیاری اول به‌همراه قارچکش تهیه شده صورت گرفت. ابتدا آبیاری هر سه روز یکبار و پس از ریشه‌دهی هر دو روز یکبار انجام شد. یک ماه پس از کشت، صفات مدنظر ازجمله زمان ریشه‌دهی، طول ریشه، تعداد ریشه، طول بلندترین ریشه، درصد پوسیدگی قلمه بررسی و ثبت شد. آنالیز داده‌های حاصل از پژوهش با استفاده از نرم افزار SAS صورت گرفت. آزمون چنددامنه‌ای دانکنDMRT برای مقایسه میانگین و تعیین معنی‌داربودن تفاوت آماری در تیمارها در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد. برای رسم نمودارها از نرم افزار EXCEL استفاده شد.

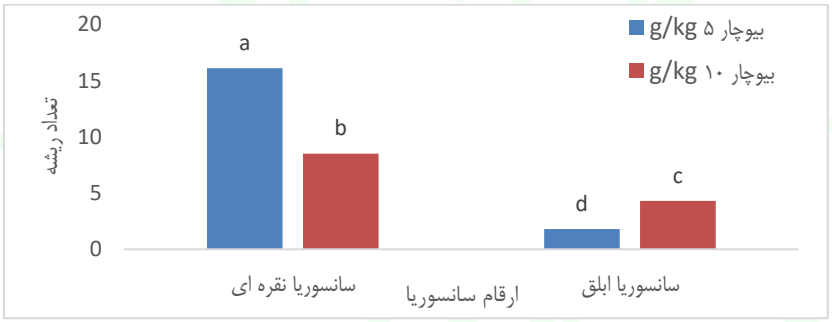
نتایج و بحث

زمان ریشه‌زایی

پس از آنالیز داده‌ها مشاهده شد در بستر دارای ۵ گرم در کیلوگرم بیوچار و ۶ گرم در کیلوگرم مایکوریزا کمترین تعداد روز از زمان کشت تا ریشه‌زایی قلمه‌ها سپری شده است و بیشترین تعداد روز برای ریشه‌زایی در بستر ۵ دارای گرم در کیلوگرم بیوچار و ۱۲ گرم در کیلوگرم مایکوریزا بوده‌است (جدول۱). با توجه به اثر متقابل کاربرد بیوچار و مایکوریزا و رقم در بستر ریشه‌زایی مشاهده شد سانسوریا رقم نقره‌ای و شمشیری ابلق هر دو در بستر دارای ۵ گرم در کیلوگرم بیوچار و ۶ گرم درکیلوگرم مایکوریزا دارای کوتاه‌ترین زمان ریشه‌زایی بودند و طولانی‌ترین زمان ریشه‌زایی در قلمه سانسوریا نقره‌ای در بستر دارای ۱۰ گرم بیوچار و ۱۲ گرم در کیلوگرم مایکوریزا بود (جدول۲).

تعداد ریشه

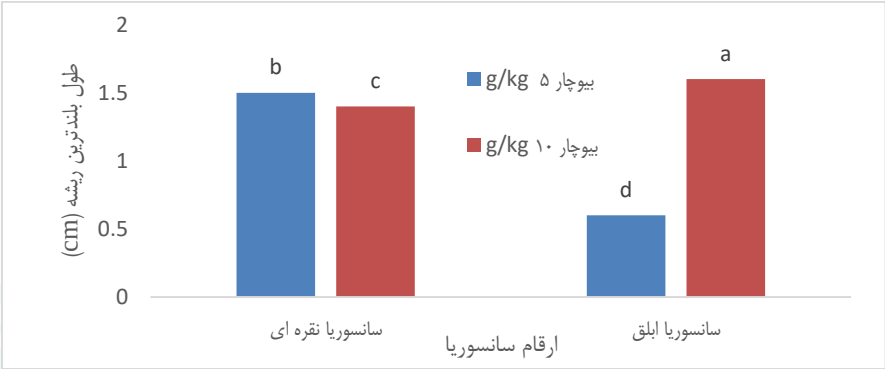
بیشترین تعداد ریشه در بستر دارای ۵ گرم در کیلوگرم بیوچار و ۶ گرم در لیتر مایکوریزا و کمترین تعداد ریشه در بستر دارای ۱۰ گرم در کیلوگرم و۶ گرم در لیتر مایکوریزا مشاهده شد (جدول ۱). با توجه به اثر متقابل رقم و کاربرد بیوچار روی تعداد ریشه، رقم سانسوریا نقره‌ای در بستر دارای ۵ گرم در کیلوگرم بیوچار بیشترین تعداد ریشه را داشت و رقم شمشیری ابلق در بستر دارای ۵ گرم در کیلوگرم بیوچار کمترین تعداد ریشه را تولید کرده بود (شکل۱).



شکل۱- اثر متقابل کاربرد بیوچار در بستر بر تعداد ریشه قلمه برگی ارقام سانسوریا

طول بلندترین ریشه

پس از آنالیز داده‌ها و بررسی اثر متقابل کاربرد بیوچار و مایکوریزا در بستر ریشه‌زایی قلمه برگی سانسوریا مشاهده شد که بیشترین طول ریشه در بستر دارای ۱۰ گرم در کیلوگرم بیوچار و ۶ گرم در کیلوگرم مایکوریزا وکمترین طول ریشه در بستر دارای ۵ گرم درکیلوگرم بیوچارو ۶ گرم درکیلوگرم مایکوریزا بود (جدول۱). با توجه به اثر متقابل کاربرد بیوچار در بستر بر تعداد ریشه قلمه برگی ارقام سانسوریا، بلندترین طول ریشه مربوط به سانسوریا شمشیری ابلق در بستر دارای ۱۰ گرم در کیلوگرم بیوچار بود. در رقم سانسوریا نقره‌ای بلندترین ریشه در بستر دارای ۵ گرم درکیلوگرم بیوچار بود (شکل۲ و۳).



شکل۲- اثر متقابل کاربرد بیوچار در بستر بر طول بلندترین ریشه قلمه برگی ارقام سانسوریا

شکل۳- ریشه‌زایی قلمه رقم سانسوریا نقره‌ای (راست) / ریشه‌زایی قلمه سانسوریا شمشیری ابلق (چپ)

درصد پوسیدگی قلمه

با توجه به اثر متقابل کاربرد بیوچار و مایکوریزا در بستر ریشه‌زایی قلمه برگی سانسوریا، بیشترین درصد پوسیدگی مربوط به قلمه‌هایی بود که در بستر دارای ۵ گرم در کیلوگرم بیوچار و ۶ گرم در کیلوگرم مایکوریزا و همچنین بستر ۱۰ دارای گرم در کیلوگرم بیوچار و ۱۲ گرم در کیلوگرم مایکوریزا بود (جدول۱). همچنین با توجه به اثر متقابل و کارد بیوچار و مایکوریزا، بیشترین درصد پوسیدگی مربوط به قلمه‌های سانسوریا شمشیری ابلق در بستر دارای ۵ گرم در کیلوگرم بیوچار و ۱۲ گرم در کیلوگرم مایکوریزا و بستر دارای ۱۰ گرم در کیلوگرم بیوچار و ۶ گرم در کیلوگرم بود. کمترین درصد پوسیدگی هم مربوط به رقم سانسوریا نقره‌ای بود (جدول ۲).

جدول ۱- اثر متقابل کاربرد بیوچار و مایکوریزا در بستر ریشه‌زایی قلمه برگی سانسوریا

بیوچار (g/kg)	مایکوریزا(g/kg)	زمان ریشه‌دهی(روز)	تعداد ریشه	طول بلندترین ریشه(سانتی‌متر)	پوسیدگی(درصد)
۵	۶	a۲۲/۸	a۹/۵	d۰/۹	a۰
	۱۲	d۲۸/۵	b۸/۴	b۱/۱۶	b۲۰
۱۰	۶	c۲۶/۸	d۵	a۱/۹	b۲۰
	۱۲	b۲۳/۵	c۷/۸	c۱/۱۱	a۰
بستر کوکوپیت وپرلایت (شاهد)		۲۹/۵	۵/۳	۱/۶	۲۵

جدول ۲- اثر متقابل کاربرد بیوچار و مایکوریزا در بستر ریشه‌زایی قلمه برگی ارقام سانسوریا

رقم	بیوچار(g/kg)	مایکوریزا(g/kg)	زمان ریشه‌دهی(روز)	پوسیدگی(درصد)
سانسوریا نقره‌ای	۵	۶	a۱۸/۳	a۰
		۱۲	e۲۷/۳	a۰
	۱۰	۶	b۱۹/۶	a۰
		۱۲	g۳۷/۳	a۰
سانسوریا ابلق	۵	۶	a۱۸/۳	a۰
		۱۲	f۳۵/۳	b۴۱/۶
	۱۰	۶	c۲۲/۶	b۴۱/۶
		۱۲	d۲۴/۳	۰

Ghaffar و همکاران (۲۰۱۵) رابطه مثبت بیوچار و مایکوریزا را گزارش دادند و به‌گونه‌ای مشابه در این پژوهش مشاهده شد که استفاده از ترکیب قارچ مایکوریزا و بیوچار در بستر تاثیر مثبتی بر کوتاه شدن زمان ریشه‌زایی، افزایش تعداد ریشه و طول ریشه قلمه‌ها دارد. Lehmann و همکاران (۲۰۰۳) دلیل این امر را اصلاح بستر کشت و Chen و همکاران (۲۰۱۴) به دلیل ایجاد یک رابطه همزیستی بین قارچ مایکوریزا و گیاه نسبت دادند. همچنین در این آزمایش کمتر شدن نیاز آبیاری بسترهایی که دارای بیوچار و مایکوریزا بودند، مشاهده شد که با نتایج Liang و همکاران (۲۰۰۶) در رابطه با تاثیر مثبت بیوچار بر رطوبت خاک و پویایی عناصرغذایی مطابقت داشت. در این پژوهش بدون استفاده از کود شیمیایی، قلمه‌های سانسوریا توانایی ریشه‌زایی و رشد مورد نظر را داشتند (البته باید توجه داشت بیوچار و مایکوریزا خودشان نوعی کود زیستی هستند) که با نتایج گزارش شده توسط Taylor (۱۹۹۰) درباره‌ی استفاده از قارچ مایکوریزا و عدم نیاز گیاه به کودها برای رشد مطلوب، مطابقت دارد. نتایج نشان داد که افزودن میزان بیشتر بیوچار به بستر کشت قلمه‌های رقم شمشیری ابلق سبب بلندتر شدن طول ریشه می‌شود که با توجه به نتایج به دست آمده توسط Glaser و همکاران (۲۰۰۲) می‌تواند به دلیل افزایش مواد آلی بستر، بهبود نگهداری آب در خاک، افزایش ظرفیت تبادلی کاتیونی و تعامل با چرخه مواد غذایی خاک از طریق تعدیل pH خاک و کاهش شستشوی عناصر غذایی باشد. به‌طورکلی بهترین تیمار برای افزایش طول ریشه قلمه‌ی سانسوریا شمشیری ابلق، افزودن ۱۰گرم در کیلوگرم بیوچار در بستر کشت است. همچنین افزودن ۵ گرم در کیلوگرم بیوچار به بستر کشت قلمه‌ی سانسوریا نقره‌ای، سبب افزایش تعداد ریشه در این رقم شد. بیشترین تعداد ریشه‌ها در بستر دارای ۵ گرم درکیلوگرم بیوچار و ۶ گرم درکیلوگرم مایکوریزا بود. زمان ریشه‌زایی سانسوریا نقره‌ای از رقم شمشیری ابلق کوتاه‌تر و تعداد ریشه‌ها نیز بیشتر بود.

منابع

خوشخوی م. ۱۳۹۹. تکثیرگیاه (مبانی و روش‌ها). انتشارات دانشگاه شیراز

Chen J, Wang W, Fang J, and Varahramyan, K. 2004. Variable-focusing microlens with microfluidic chip. Journal of Micromechanics and Microengineering, 14(5), 675.

Ghaffar A, Ghosh Saikat, Li FF, Dong XD, Zhang D, Wu M, Li H, Pan B. 2015. Effect of biochar aging on surface characteristics and adsorption behavior of dialkyl phthalates. Environ. Pollut, 206: 502-509.

Glaser B, Lehmann J and Zech W. 2002. Ameliorating physical and chemical properties of highly weathered soils in the tropics with charcoal: A Review. Biology and Fertility of Soils, 35: 219-230

Hartmann HT, Kes ter FT, Daviesand RL Geneve 2002. Plant propagation principle andpractices. Prentice Hall. 879 P.

Lehmann J, Da Silva Jr J P, Steiner C, Nehls T, Zech W, Glaser B. 2003. Nutrient availability and leaching in an archaeological Anthrosol and a Ferralsol of the Central Amazon basin: fertilizer, manure and charcoal amendments. Plant Soil 249:343–357.

Liang B, Lehmann J, Solomon D, Kinyangi J, Grossman J and O'Neill B. 2006. Black carbon increases cation exchange capacity in soils. Soil Science Society of America Journal, 70(5): 1719-30.

Pembaharuan S. 2005. Daun-daun yang naik daun. Suara Pembaharuan, 8 September. Jakarta.

Purwanto AW, 2006. Sansevieria: Flora Cantik Penyerap Racun. Yogyakarta: Kanisius.

Taylor R. 1990. Interpretation of the correlation coefficient: a basic review. Journal of diagnostic medical sonography, 6(1): 35-39

The effect of mycorrhiza and biochar on the rooting of *Sansevieria sp.*

Parisa Khaje[1], Mina Taghizadeh[2*]

1- M.Sc. student, Department of Horticultural Science and Engineering, Faculty of Agricultural Environmental,
Arak University, Arak.

2- Assoc. Prof., Department of Horticultural Science and Engineering, Faculty of Agricultural and Environmental,
Arak University, Arak.

**Corresponding Author: m-taghizadeh@araku.ac.ir*

Abstract

Sansevieria is one of the ornamental plants that conventional methods of propagation by leaf cuttings and division of plants are often not enough to meet the commercial needs of this plant. Therefore, the use of stimulants such as biochar and mycorrhiza in the rooting medium of *Sansevieria* cuttings can increase its growth rate and proliferation. In this study, the effect of the combination of mycorrhiza and biochar on the rooting of four different *Sansevieria* cultivars were investigated in two separate experiments. In this experiment, the effect of biochar at two levels (5 and 10%) and mycorrhizal fungi at two levels (6 and 12%) in cocopeat and perlite mixed with 1: 1 ratio on rooting of *Sansevieria silver* and *Sansevieria trifaciata var. Laurentii*was investigated. In general, the best treatment to increase the root length of Absolute Sword *Sansevieria* cuttings is to add 10 g/kg of biochar to the culture medium. Also, adding 5 g/kg of biochar to the culture medium of *Sansevieria silver* cuttings increased the number of roots in this cultivar. The highest number of roots in the litter was 5 g/kg biochar and 6 g/kg mycorrhiza. The rooting time of *Sansevieria silver* was shorter than that of swordfish and the number of roots was longer. The use of a combination of mycorrhiza and biochar in the bed has a positive effect on shortening the rooting time, increasing the number of roots and root length of cuttings. Adding more biochar to the culture medium of cuttings of *Sansevieria trifaciata var. Laurentii*was increases the root length, which can be due to the increase of substrate organic matter, improved soil water retention, increased cation exchange capacity and interaction with soil nutrient cycle through adjust soil pH and reduce nutrient leaching Resources.

Keywords: Biocha, *Sansevieria*, Rooting, mycorrhiza