

مقایسه اثر تیمار تغذیه ای و نوع بستر کشت بر برخی خصوصیات فیتوشیمیایی گیاه استویا

ربابه اصغری

کرج، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مرکز آموزش عالی امام خمینی (ره)

تاریخ پذیرش: ۹۵/۷/۶

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۰/۶

چکیده

استویا (*Stevia rebaudiana*) یک گیاه تجاری و دارویی مهم است که دارای خاصیت شیرین‌کننده‌گی قوی بوده و برای افراد مبتلا به دیابت و چاقی مناسب می‌باشد. هدف این تحقیق مقایسه اثر نوع بستر و تیمارهای غذایی بر ویژگی‌های فیتوشیمیایی گیاه استویا است. این تحقیق در قالب طرح کاملاً تصادفی با شانزده تیمار در سه تکرار در گلخانه تحقیقاتی مرکز آموزش عالی امام خمینی اجرا شد. در این آزمایش عامل نسبت ورمی‌کمپوست در سه سطح شامل بستر پایه بدون خاک متشکل از پرلیت و کوکوپیت و نیز بستر متشکل از خاک مزرعه بعلاوه ۰، ۳۰ و ۴۰ درصد ورمی‌کمپوست و عامل تیمار غذایی شامل کودهای آلی (ورمی واش و تی‌کمپوست) و محلول غذایی هوگلدن بود. نتایج حاصل از تحقیق حاضر بیانگر تأثیر معنی‌دار و مثبت ($P < 0.01$) تیمارهای استفاده شده بر صفات مورد بررسی شامل میزان کل پروتئین، فنل، قند محلول و قند استویولی ریبودیوزاید (rebaudioside) بود. بنابر این استفاده از نسبت مناسب ورمی‌کمپوست در بستر بدون خاک تأثیر مثبت بر برخی ویژگی‌های فیتوشیمیایی مورد بررسی در این تحقیق داشت. اگرچه در مورد شیرین‌کننده استویولی (ریبودیوزاید) وجود تی‌کمپوست به تنهایی در بستر بدون خاک، قند محلول کل و فنل کل وجود ورمی واش به تنهایی در بستر بدون خاک و در مورد پروتئین محلول هوگلدن در بستر خاکی بدون نیاز به استفاده از ورمی‌کمپوست بیشترین تأثیر را داشتند.

واژه‌های کلیدی: استویا، ورمی‌کمپوست، تی‌کمپوست و ورمی واش، ریبودیوزاید

نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۳۵۲۳۹۴۰۹۸، پست الکترونیکی: fariba2022@yahoo.com

مقدمه

حال فاقد کالری می‌باشد (۵). استویا بعنوان یک گیاه دارویی و دارای شیرین‌کننده فاقد کالری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و در صنایع دارویی، غذایی و آرایشی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۸، ۲۱). این گیاه برای افراد دیابتی، دارای فشار خون بالا و افراد دارای ناراحتی‌های قلبی و نیز در داروهای لاغری و داروهای ضد سرطان مورد استفاده قرار می‌گیرد (۲، ۷، ۸، ۱۷، ۱۲، ۲۳). این گیاه دارویی مهم علاوه بر موارد مصرفی که پیشتر اشاره شده در سایر موارد از جمله مشکلات گوارشی، تهیه محلول‌های پاک‌کننده پوست و نیز در صنایع غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۴). سایر جذابیت‌های این ماده طبیعی شیرین شامل غیر قابل تخمیر بودن، بی‌رنگ بودن،

استویا (*Stevia rebaudiana* Bertoni) گیاه علفی و چندساله متعلق به خانواده Asteraceae و از ارزشمندترین گیاهان دارویی مناطق حاره می‌باشد. این گیاه بومی پاراگوئه و برزیل (۱۲، ۱۴) است و یکی از اعضای جنس *Stevia* می‌باشد که فندهای استویولی شیرین تولید می‌کنند (۴، ۲۰). برگ‌های استویا منبع گلیکوزیدهای دی‌ترپنی است که عمدتاً استویوزید و ریبودیوزاید (Stevioside, Rebaudioside) هستند، می‌باشد. این ترکیبات ۳۰۰ بار از قند سوکروز موجود در چغندر قند، نیشکر و سایر منابع شیرین‌تر است (۲۲). استویوزید ارزشمندترین شیرین‌کننده طبیعی است که تولید شده است، چون از طعم نسبتاً خوب و پایداری شیمیایی کافی برخوردار است؛ و در عین

کودهای شیمیایی، آفت‌کش‌ها و علف‌کش‌ها موجب افزایش محصول می‌شود، در عین حال مصرف آنها تأثیرات نگران‌کننده‌ای بر کیفیت محیط زیست و فرآورده‌های حاصل از خاک یا همان تولیدات کشاورزی را سبب شده است.

کودهای آلی نسبت به کودهای غیر آلی، کیفیت خاک را بهبود می‌بخشند. کیفیت مناسب و میزان بالای عناصر قابل جذب در این نوع کودها می‌تواند مزایای زیادی در تولید از جمله کاهش هزینه‌های تولید کشاورزان، به خصوص در کشورهای توسعه یافته داشته باشند (۱۵). مدیریت ترکیب عناصر غذایی خاک با استفاده توأم از کودهای زیستی و شیمیایی موجب افزایش کمیت و کیفیت تولید استویا می‌شود (۱۷).

با توجه به اهمیت تأمین نیازهای غذایی گیاهان و تأثیر آن بر کمیت و کیفیت محصول تولیدی آنها و نیز نقش بسترهای کشت و کودهای مصرفی در این خصوص و تأثیرات زیست محیطی‌شان این تحقیق به منظور بررسی اثر بسترهای کشت، کودهای شیمیایی و زیستی بر ویژگی‌های بیوشیمیایی (شامل قندهای محلول، فنل کل، پروتئین کل و گلیکوزیدهای استویولی) موثر بر خواص دارویی و ارزش تجاری گیاه استویا انجام شد.

مواد و روشها

آزمایش‌های انجام شده بر روی استویا به منظور ارزیابی تأثیر بسترهای کشت و کودهای مختلف بر ویژگی‌های رویشی و فیتوشیمیایی استویا در طی سال ۹۴ در گلخانه گروه تولیدات گیاهی مرکز آموزش عالی امام خمینی کرج انجام شد. گیاهچه‌های استویا از بخش بیوتکنولوژی موسسه جهاد دانشگاهی واقع در کرج تهیه و در گلدان‌هایی به قطر ۳۰ سانتی‌متر پر شده با بسترهای کشت مورد نظر که ترکیب آنها در جدول یک آورده شده است، کاشته شدند. در جدول یک ویژگی‌های محیط‌های استفاده شده

پایداری در دمای بالا (تا ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد) و ماندگاری بالا می‌باشد. این فرآورده را می‌توان به چای، قهوه و انواع نان، غذاهای فرآوری شده و نوشابه‌ها افزود (۱۱،۲۱).

کودها موادی آلی یا غیر آلی طبیعی یا غیر طبیعی می‌باشند که نیازهای معدنی گیاهان را برای رشد و تولید محصول در حد بهینه فراهم می‌سازند. کودهای آلی موادی طبیعی از منابع گیاهی یا حیوانی هستند که بعنوان منبعی از تمام عناصر میکرو و ماکرو بوده که در طی فرآیند معدنی شدن به فرم‌های قابل دسترس تبدیل شده‌اند و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک را بهبود می‌بخشند و تأثیر مستقیم بر رشد گیاهان دارند (۶) و نقشی مهم در افزایش رشد، بسیاری از تولیدات کشاورزی دارند (۱۹). گزارش‌ها نشان می‌دهد که کودهای آلی تأثیر معنی‌داری بر ارتفاع، سطح برگ و میوه‌گوجه‌فرنگی و تعدادی از گیاهان دارند (۱). ورمی‌کمپوست که یکی از انواع کودهای آلی حاصل از اکسیداسیون زیستی مواد آلی توسط کرم‌های خاکی و میکروارگانیزم‌های خاک است، بعنوان یک فرآورده پایدار در شرایط محیطی شناخته می‌شود (۳). ورمی‌واش و تی‌کمپوست از کودهای محلول تهیه شده از ورمی‌کمپوست هستند که در کشاورزی ارگانیک به هر دو صورت جایگزین و یا مکمل کودهای جامد بکار می‌رود و دارای اثرات منحصر به فردی در تأمین مواد غذایی می‌باشند (۹).

کودهای شیمیایی یا غیر آلی محتوی عناصر پرمقدار اصلی شامل نیتروژن، فسفات و پتاسیم می‌باشند که بر رشد رویشی و مرحله زادآوری گیاه تأثیر بسزایی دارند. همچنین قابل انحلال بودن عناصر و سرعت آزاد شدن آنها در این کودها نسبت به کود آلی بیشتر است. این امر موجب شده کودهای غیر آلی بیش از کودهای آلی استفاده شوند. البته در کشورهای توسعه یافته مصرف این کودها هزینه بالایی را به کشاورزان بخصوص کشاورزان خرد که معمولاً از نظر مالی بنیه ضعیفی دارند را تحمیل می‌نماید. استفاده از

در این تحقیق مشخص شده‌است. استویا در گلخانه‌ای با دوره نوری شانزده ساعت و دمای روز / شب به ترتیب

جدول ۱- مشخصات بستر و تیمارهای کودی استفاده شده

Growth bed name	Growth bed	Additional fertilizer	Growth bed name	Growth bed	Additional fertilizer
G1	100%Soil	tea compost	G9	40%vearmicompost+60%pearlite	-----
G2	100%Soil	Vermiwash	G10	30%vermicompost+60%pearlite+10%Cocopeat	Teacompost
G3	100%Soil	Hogland	G11	30%vermicompost+60%pearlite+10%Cocopeat	-----
G4	40%Cocopeit+60%pearlite	tea compost	G12	30%vermicompost+60%pearlite+10%Cocopeat	Vermiwash
G5	40%Cocopeat+60%pearlite	Hogland	G13	60%Soil+40%vermicompost	tea compost
G6	40%cocopeat+60%perlite	Vermiwash	G14	60%Soil+40%vermicompost	Vermiwash
G7	40%vermicompost+60%pearlite	Teacompost	G15	60%Soil+40vermicompos	Hogland
G8	40%vearmicompost+60%pearlite	Vearmiwash	G16	100%Soil	-----

گالیک اسید اضافه و سپس به مخلوط حاصل ۴ میلی لیتر سدیم کربنات ۱ مولار اضافه شد. پس از ۱۵ دقیقه نگهداری در دمای محیط جذب نمونه‌ها در طول موج ۷۶۵ نانومتر توسط دستگاه اسپکتروفتومتر UV-Vis قرائت گردید. نتایج براساس واحد میلی گرم بر گرم وزن خشک محاسبه شد.

پروتئین کل و گلیکوزیدهای استویولی: برای تعیین میزان پروتئین کل محلول از روش Biuret استفاده شد. در این روش محلول بیوره را با استفاده از ۱,۵ میلی گرم سولفات مس و ۶,۰ گرم سدیم پتاسیم تارتارات که در ۵۰۰ میلی لیتر آب مقطر حل شدند تهیه و به ۳۰۰ میلی مول هیدروکسید سدیم ۱۰٪ اضافه نمودیم و با افزودن آب مقطر حجم کل به یک لیتر رسید. به ازاء ۰,۵ میلی لیتر از عصاره حاوی پروتئین استخراج شده از برگ گیاه استویا ۲,۵ میلی لیتر از محلول تهیه شده استفاده شد و پس از ۳۰

قند محلول کل: قند محلول کل به روش Thimmaiah (۲۰۰۴) ارزیابی شد. یکصد میلی گرم از نمونه خشک شده با ۵ میلی لیتر اسید کلریدریک ۲/۵ نرمال در حمام آب به مدت ۳ ساعت به منظور هیدرولیز جوشانده شد و سپس با کربنات سدیم خنثی شد. حجم آن به ۱۰۰ میلی لیتر افزایش داده شد و در ۵۰۰۰ دور به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفوژ گردید. محلول رویی جدا شده و یک میلی لیتر جهت آنالیز برداشته شد. ۴ میلی لیتر معرف آنترون به آن افزوده شد و در حمام آب گرم (۷۰ درجه سانتی گراد) به مدت یک دقیقه گرم شد. سپس نمونه به سرعت سرد شد و رنگ آن از سبز به خاکستری تغییر یافت و جذب آن در ۶۳۰ نانومتر خوانده شد و بر اساس واحد میلی گرم بر گرم وزن خشک محاسبه شد.

فنل کل: جهت اندازه گیری فنل کل از معرف Folin-Ciocalteu استفاده شد. ۰/۵ میلی لیتر از این معرف به ۰/۵ میلی لیتر عصاره استخراج شده گیاهی و استانداردهای

داده شده است بیشترین مقدار پروتئین در محیط ۳ و کمترین آن در محیط ۷ مشاهده شده است. بالاترین مقدار قند کل و فنل کل در محیط ۶ و کمترین مقدار آنها در محیط ۱۶ وجود داشت، در مورد ریبودیوزاید محیط ۴ بیشترین و محیط‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۳ کمترین مقادیر را نشان دادند. همانطور که مشاهده می‌شود بالاترین میزان قند محلول، ترکیبات آنتی‌اکسیدانی که در اینجا مقدار فنل معرف آن می‌باشد و نیز ریبودیوزاید از گروه قندهای دی‌ترپنی با خاصیت شیرین‌کنندگی بالادر محیط‌هایی که بستر کشت متشکل از پرلیت و کوکوپیت هستند مشاهده می‌شود اما میزان آنها با تیمار غذایی داده شده در محیط‌های متفاوت تأثیرات متفاوتی گرفته اند بطوری که تی کمپوست موجب افزایش ریبودیوزاید و ورمی‌واش بر افزایش فنل‌ها و قندهای محلول بیشترین تأثیر را داشته است.

بحث

تحقیق حاضر ضمن تأیید نتایج حاصل از تحقیقات گذشته (۱۳، ۱۶) مبنی بر تأثیر پذیری خصوصیات بیوشیمیایی گیاه استویا از محیط کشت، نشان داد بستر کشت و نوع ماده مغذی افزوده شده به بستر نقش بسزایی در میزان تولید فرآورده‌های بیوشیمیایی گیاه استویا دارند. بنابراین با توجه به هدف کشت گیاه، بایستی محیط و تیمار غذایی مناسب انتخاب شود.

دقیقه جذب آن در طول موج ۵۴۰ نانومتر خوانده شد و بر اساس میلی گرم بر میلی لیتر محاسبه شد.

آنالیز و اندازه‌گیری میزان گلیکوزیدهای استویولی که با استفاده از آب گرم و سپس خالص سازی با استفاده از ستون رزینی تهیه شده بود با HPLC (Pump Model S7131)، Sykam انجام شد. که در این روش کروماتوگرافی از دو ستون C18 به صورت سری و دتکتور UV-vis در طول موج ۲۰۲ استفاده شد. دمای ستون ۴۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد و استاندارد استفاده شده ریبودیوزاید خالص بود.

آنالیز آماری: نتایج به دست آمده مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها از طریق نرم افزار آماری SPSS (نسخه ۱۶)، Microsoft Office Excel (نسخه ۲۰۰۷) انجام شد و جهت ترسیم نمودارها از نرم افزار Excell 2003 استفاده شد. داده‌ها با استفاده از آنالیز واریانس یک سویه (ANOVA) آنالیز شد. همچنین ضرایب همبستگی ساده برای بدست آوردن میزان ارتباط صفات با یکدیگر با روش دانکن محاسبه گردید.

نتایج

بررسی‌های انجام شده بر روی صفات بیوشیمیایی مورد مطالعه در این تحقیق شامل پروتئین کل، قند کل، فنل کل و ریبودیوزاید نشان داد که محیط‌های مختلف استفاده شده به طور معنی داری بر میزان ترکیبات مذکور تأثیر دارند ($P < 0.01$) (جدول ۲). همانطور که در جدول ۳ نشان

جدول ۲- آنالیز واریانس تیمارهای مختلف

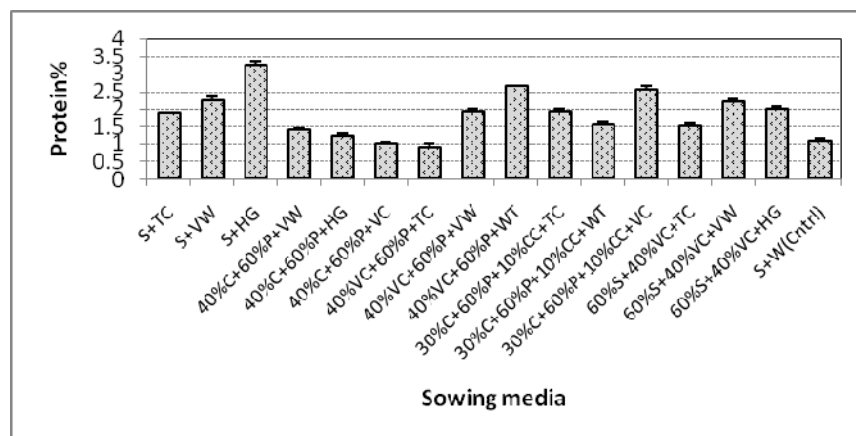
Changes sources	df	Protein %	Glucose (mg/gDW)	Phenols (mg/gDW)	Rebaudiosides (mg/gDW)
Treatment	15	1.286**	90371.1**	3459.3**	7871.2**
Error	31	0.002	45.4	5.6	4.4
CV		2.5	15.3	2.6	3.5

جدول ۳-- اثر بسترهای کشت مختلف و تیمارهای مغذی بر خصوصیات فیتوشیمیایی برگ استویا

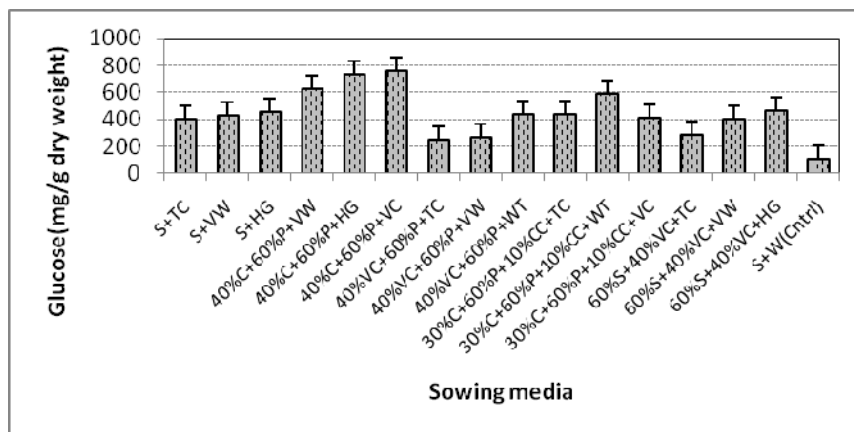
Treatment	Protein mg/ml	Glucose (mg/gDW)	Phenols (mg/gDW)	Rebaudiosides (mg/gDW)
G1	1.90f	398.2h	80.7i	57.8h
G2	2.26d	429.7f	86.2gh	77.8g
G3	3.26a	454.5e	92.0ef	58.1h
G4	1.42h	625.6c	126.3c	184.3a
G5	1.23i	728.9b	147.2b	180.3b
G6	1.00j	758.2a	153.2a	158.9c
G7	0.92k	248.1k	50.1l	117.3d
G8	1.92ef	263.3j	76.0j	106.2e
G9	2.65b	435.0f	88.1g	91.3f
G10	1.95ef	439.1f	89.7fg	35.2k
G11	1.57g	588.1d	119.0d	38.6k
G12	2.57c	411.1g	83.1hi	52.1i
G13	1.53g	280.1i	56.3k	38.0k
G14	2.22d	395.3h	80.1i	43.6j
G15	1.99e	464.3e	94.1e	48.5i
G16	1.07j	105.3k	21.5m	50.4i

با توجه به نتایج بدست آمده بهترین شرایط برای افزایش تولید پروتئین در بستر خاکی و تیمار غذایی اعمال شده با محلول هوگنند فراهم می‌شود. میزان تولید قند های محلول کل و میزان فنل کل نیز همچون سایر صفات مورد بررسی تغییرات معنی داری بسته به نوع بستری که گیاه در آن کشت شده و نیز تیمار غذایی بکار رفته برای گیاه نشان دادند. بطوری که در محیط شماره ۶ با بستری مرکب از 40%cocopeat+60%perlite و تیمار غذایی ورمی واش بالاترین میزان تولید قند محلول و فنل اندازه‌گیری شد؛ درحالیکه میزان تولید این دو فرآورده در گیاهان کشت داده شده در محیط شاهد یا محیط ۱۶ که بستر گیاه خاک بود و از هیچ تیمار غذایی استفاده نشده بود، کمترین مقدار را نشان داد.

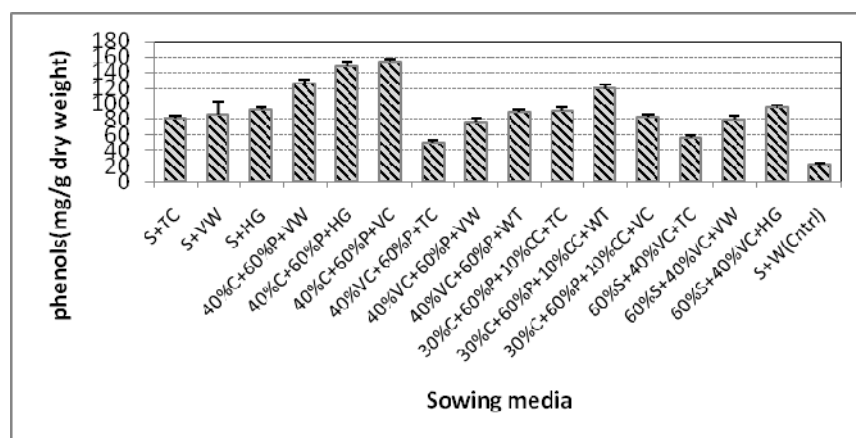
با توجه به نتایج بدست آمده بهترین شرایط برای افزایش تولید پروتئین در بستر خاکی و تیمار غذایی اعمال شده با محلول هوگنند فراهم می‌شود. میزان تولید قند های محلول کل و میزان فنل کل نیز همچون سایر صفات مورد بررسی تغییرات معنی داری بسته به نوع بستری که گیاه در آن کشت شده و نیز تیمار غذایی بکار رفته برای گیاه نشان دادند. بطوری که در محیط شماره ۶ با بستری مرکب از



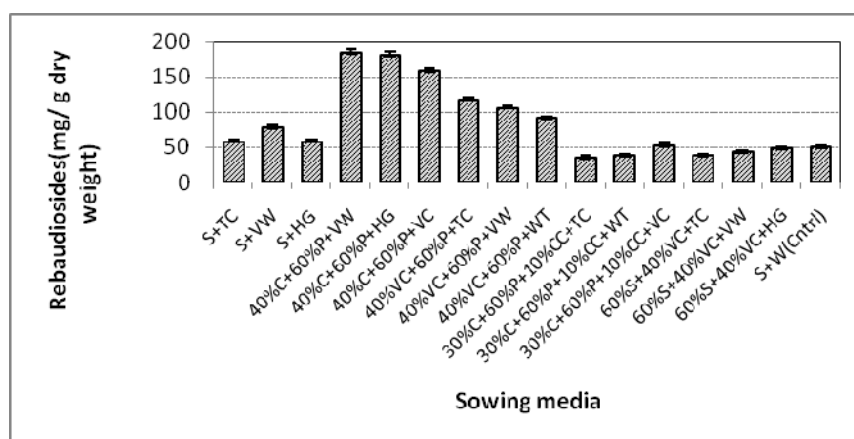
الف



ب



ج



د

نمودار ۱ - اثر محیط‌های کشت مختلف و تیمارهای مغذی بر خصوصیات فیتوشیمیایی برگ استویا: الف) میزان تغییرات پروتئین کل (ب) میزان تغییرات قند محلول کل (ج) میزان تغییرات فنل کل (د) ریبودیوزاید

بنابراین بستر مناسب از نظر تولید قندهای محلول کل، فنل کل و قندهای تریپنی بستر مرکب از 40%Cocopeit+ 60%pearlite بود با این تفاوت که تیمار مناسب برای قندهای محلول و فنل‌ها ورمی واش و برای ریبودیوزاید تی کمپوست تشخیص داده شد. بدین ترتیب درمورد گیاه استویا که به دلیل تولید و استخراج قندهای دیتریپنی اهمیت بیشتری دارند، استفاده از بستر بدون خاک آلی و تیمار غذایی زیستی می‌تواند تولید ماده مؤثره را به بالاترین میزان خود افزایش دهد. البته در مورد قندهای محلول و فنل‌ها، همین ترکیب برای بستر و تی کمپوست برای تیمار غذایی می‌تواند استفاده شود. تنها در مورد میزان پروتئین بستر خاکی با تیمار غذایی شیمیایی، شرایط مناسبتری را برای تولید فراهم می‌نماید.

با توجه به نتایج تحقیق انجام شده برای به حداکثر رساندن تولید هر یک از اجزای مورد مطالعه وجود تیمارهای مغذی متفاوت می‌تواند مؤثر باشد. در مجموع تی کمپوست در بستر آلی مرکب از 40%Cocopeit+60%pearlite برای تقویت تولید ریبودیوزاید و ورمی واش در همین بستر برای افزایش تولید قند محلول و فنل‌ها و تیمار کود شیمیایی در بستر خاک برای تولید پروتئین مناسبترین شرایط کشت تشخیص داده شدند. اما در صورتیکه مجموع صفات مورد مطالعه شامل قدرت شیرین‌کنندگی، خاصیت آنتی‌اکسیدانی، قندهای محلول و پروتئین‌ها در نظر گرفته شوند، محیط دارای ۶۰٪ پرلیت و ۳۰-۴۰ درصد ورمی کمپوست بدون تیمار غذایی مناسبترین شرایط را فراهم می‌آورد و این محیط می‌تواند نیازهای غذایی گیاهرا تأمین نماید.

ریبودیوزاید (Rebaudiosides) نیز مانند سایر صفات مورد مطالعه در این گیاه با تغییر بستر و نوع ماده غذایی بکار رفته تغییرات قابل ملاحظه‌ای را نشان داد. در بین محیط‌های بررسی شده در این تحقیق بهترین شرایط از این نظر محیط ۴ می‌باشد که بستر آن مرکب از 40%Cocopeit+ 60%pearlite بود و با تی کمپوست تیمار شده است. محیط‌های ۴ و ۱۰ که در آنها به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار ریبودیوزاید اندازه‌گیری شد هر دو توسط تی کمپوست تیمار شده بودند یکی همراه با ورمی کمپوست و دیگری بدون آن. بنابر این می‌توان گفت بیش از ماده مغذی مورد استفاده نوع بستر کشت و تأمین نیازهای غذایی است که بر تولید این نوع قند مؤثر است. در مورد ورمی کمپوست که به عنوان جزیی از بستر و تأمین‌کننده نیازهای غذایی گیاه کشت شده بکار می‌رود می‌توان نتیجه گرفت آن بخش از ترکیبات موجود در ورمی کمپوست در تولید ریبودیوزاید مؤثر است که به هنگام تهیه تی کمپوست جدا شده و وارد این کود محلول می‌شود و اثر مثبت آن در تولید این شیرین‌کننده قابل مشاهده است؛ بطوری که بالاترین سطح تولید آن توسط تی کمپوست در بستر آلی اندازه‌گیری شد (محیط ۴). اما استفاده توأم ورمی کمپوست و تی کمپوست نه تنها اثر مثبت ندارد بلکه اثر منفی بر تولید آن می‌گذارد و حتی همانطور که در نتایج ملاحظه می‌شود کاربرد ورمی کمپوست به تنهایی هم در تولید این جز از ترکیبات بیوشیمیایی مورد مطالعه اثر قابل ملاحظه‌ای ندارد، ولی استفاده از محلول هوگلند که بعنوان یک کود شیمیایی بکار می‌رود می‌تواند تأثیر مثبت بر تولید ریبودیوزاید داشته باشد اگرچه نه به اندازه تی کمپوست و در مقام مقایسه نسبت به آن در جایگاه دوم قرار می‌گیرد.

منابع

- 1- Abbas, S. M., Latif, H. H. and Magdy, N., 2013. Physiological and Biochemical Responses of Two Cultivars of *Phaseolus vulgaris* L. to Application of Organic Fertilizers and Nile Compost in Sandy Soil. American Journal of Experimental Agriculture, 3(4), 698-717
- 2- Ahmed, M.B., Salahin, M., Karim, R., Razvy, M.A. and Hannan, M.M., 2007. An efficient method for *in vitro* clonal propagation of a

- newly introduced sweetener plant (*Stevia rebaudiana* Bertoni.) in Bangladesh. American Eurasian Journal of Science Research, 2, 121-25.
- 3- Aira, M., Monroy, F., Dominguez J. and Mato, S., 2002. How earthworm density affects microbial biomass and activity in Pig manure. European Journal Soil Biology, 38, 7- 10
 - 4- Ali A., Gull, I., Naz, S. and Afghan, S., 2010. Biochemical Investigation During Differentstages Of *In Vitro* Propagation of *stevia Rebaudiana*. Pakistan Journal of Botany, 42(4), 2827-2837
 - 5- Anbazhagan, M., Kalpana, M., Rajendran, R., Natarajan, V. and Dhanave, D., 2010. *In vitro* production of *Stevia rebaudiana* Bertoni. Emirates Journal Food and Agriculture, 22(3), 216-222.
 - 6- Chaterjee, B., Ghanti, P., Thapa, U. and Tripathy, P. 2005. Effect of organic nutrition in spro broccoli (*Brassica aleraceae* var. italicaplenck). Vegetable Science 33(1), 51-54.
 - 7- Din, M.S.U., Chowdhury, M.S., Khan, M.M.H., Din, M.B.U., Ahmed, R. and Baten, M.A., 2006. *In Vitro* propagation of *Stevia rebaudiana* Bert in Bangladesh. African Journal of Biotechnology, 5,1238-1240.
 - 8- Ferri, L.A., Alves-Do-Prado, W., Yamada, S.S., Gazola, S., Batista, M.R. and Bazotte, R.B., 2006. Investigation of the antihypertensive effect of oral crude stevioside in patients with mild essential hypertension. Phytothermal Research, 20, 732-736.
 - 9- Fathima M. and Sekar M., 2014. Studies on Growth Promoting effects of Vermiwash on the Germination of Vegetable Crops, International Journal of Current Microbiolgy Applied Science, 3(6) 564-570
 - 10- Gregersen, S., Jeppesen, P.B., Holst, J.J. and Hermansen, K., 2004. Antihyperglycemi effects of stevioside in type 2 diabetic subjects. Metabolism, 53, 73-106.
 - 11- Gujaral R., 2004. 0% Calorie, 100% sweet, 100% Natural Science Technology, Entrepreneur, pp.10-12.
 - 12- Hassanen, S.A. and Khalil, R. M.A., 2013. Biotechnological Studies for Improving of Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) in vitro Plantlets. Middle-East Journal of Scientific Research, 14 (1), 93-106
 - 13- Kuntal, D., Dang, R. and Sekeroglu, N., 2007. Influence of bio-fertilizers on the biomass yield and nutrient content in *Stevia rebaudiana* Bert. grown in Indian subtropics. Journal of Medicinal Plants Research, 1(1), 005-008.
 - 14- Jain, P., Kachhwahe S. and Kothari, S.L., 2009. Improved micro propagation protocol and enhancement in biomass and chlorophyll content in *Stevia rebaudiana* Bertoni by using high copper levels in the culture medium. Scientia Horticulturae, 119, 315- 319.
 - 15- Jat, M.L., Pal, S.S. and Singh R., 2002. Crop residue treatment with mineral salts and its recycling under different tillage management practices and their impact on crop yields and soil health in a rice-wheat cropping system in Indo-Gangetic
 - 16- Mahmoud, E. K., 2009. Effects of Different Organic and Inorganic Fertilizers on Cucumber Yield and Some Soil Properties World Journal of Agricultural Sciences. 5(4), 408-414.
 - 17- Patil, N.M., 2010. Biofertilizer effect on growth, protein and carbohydrate content in *stevia rebaudiana* var .bertoni. Recent Research in Science and Technology, 2(10), 42-44.
 - 18- Rathore, S., Singh, N. and Singh, S.K., 2014. Influence of NaCl on Biochemical Parameters of Two Cultivars of *Stevia rebaudiana* Regenerated *in vitro*, Journal of Stress Physiology & Biochemistry, 10(2), 287-296.
 - 19- Ryan, J., Harik, S.N., and Shwayri, I., 1985. A short-term greenhouse evaluation of non-conventional organic wastes. American University of Berirut Lebanon Agricultural Wastes, 12(4), 241-249.
 - 20- Soejarto, D.D., Kinghorn, A.D. and Fransworth, N.R. 1982. Potential sweetening agents of plant origin. Journal of Natural Production, 45, 590-599.
 - 21- Taware, A.S., Mukadam, D.S., Chavan, A.M. and Tawar, S.D. 2010. Comparative studies of *in vitro* and *in vivo* grown plants and callus of *Stevia rebaudiana* (Bertoni). International Journal Integrative Biology, 9(1), 10-15.
 - 22- Uddin, M.S., Chowdhury, M.S.H., Khan, M.M.M.H., Uddin, M.B., Ahmed, R. and Baten, M.A. 2006. *In vitro* propagation of *Stevia rebaudiana* Bertoni in Bangladesh. African J. Biotech., 5(13), 1238-1240.
 - 23- Yasukawa, K., Kitanaka, S. and Seo, S. 2002. Inhibitory effect of stevioside on tumor promotion by 12-O-tetradecanoylphorbol-13-acetate in two-stage carcinogenesis in mouse skin. Biological and Pharmaceutical Bulletin, 25, 1488-1490.

The compared effect of nutrient treatment and growth bed on some of the phytochemical characters of stevia

Asghari R.

Imam Khomeini Higher Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, I.R. of Iran

Abstract

Stevia rebaudiana Bertoni is an economically important medicinal plant which produces sweet steviol glycosides that act as a sugar substitute for diabetic and obese people. This study was conducted in order to comparing the effects of nutrient treatment and growth bed (included 16 media) on phytochemical characters of stevia grown on soil and soil less bed. The experiment was carried out in completely randomized design, three replications and the data were analyzed statistically. The studied treatments of the related characters included total protein, soluble sugar, total phenols and Rebaudioside in the form of diterpenoid glycosides. The Results indicated positive significace of ($p < 0.01$) due to the effect of using fertilizer and their kinds on the studied characters. Therefore soilless growth bed combined with perlite and vermicompost without additional fertilizer supply is more sufficient condition than the other media used in the study. However different additional fertilizers can help to the increasing of each components such as, tea compost for Rebaudioside, vermiwash for phenols and soluble sugar and chemical fertilizer for proteins.

Key words: stevia, vermicompost, teacompost, vermiwash, rebaudioside