Archive of SID

نشریه علمی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۳۵، شماره ۵، صفحه ۸۴۵-۸۳۴ (۱۳۹۸)

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ijmapr.2019.125856.2533
شناسه دیجیتال (DOR): 98.1000/1735-0905.1398.35.834.97.5.1662.1610

پاسخ گیاه دارویی گشنیز (*Coriandrum sativum* L.) به برخی تیمارهای تغذیه‌ای

سودابه مفاخری[1*] و رقیه امینیان دهکردی[2]

۱*- نویسنده مسئول، استادیار، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران، پست الکترونیک: mafakheri@ikiu.ac.ir
۲- استادیار، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۸ تاریخ اصلاح نهایی: تیر ۱۳۹۸ تاریخ پذیرش: مرداد ۱۳۹۸

چکیده

اگرچه استفاده از کودهای شیمیایی تولید محصول را افزایش می‌دهند، اما مصرف طولانی مدت آنها سبب فشردگی و کاهش حاصلخیزی خاک، افزایش آلودگی هوا و آب و همچنین افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای شده که در نهایت منجر به وارد آمدن آسیب جدی به سلامت انسان و محیط‌زیست می‌شوند. این پژوهش با هدف مطالعه و مقایسه تأثیر تغذیه با کود شیمیایی و کودهای زیستی بر کمّیت و کیفیت گیاه دارویی گشنیز (*Coriandrum sativum* L.) در سال زراعی ۹۶-۹۷ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تیمار شامل: کاربرد عصاره جلبک دریایی، هیومیک اسید، کود شیمیایی ماکرو (NPK) و شاهد (بدون استفاده از کود) و ۵ تکرار انجام شد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که تیمارهای آزمایشی تأثیر معنی‌داری بر اغلب صفات مورد اندازه‌گیری داشتند، به‌طوری که بیشترین ارتفاع بوته، وزن خشک بوته، تعداد چتر در بوته، تعداد بذر در بوته، وزن هزاردانه، تعداد شاخه فرعی درجه اول، مقدار کلروفیل، مقدار کاروتنوئید برگ و درصد اسانس بذر از گیاهان تیمار شده با کود شیمیایی و عصاره جلبک بدست آمد. از سوی دیگر بالاترین وزن تر بوته از تیمار کاربرد کود شیمیایی حاصل گردید، اما بیشترین تعداد شاخه فرعی درجه دوم (۹/۰۸ عدد) و بالاترین درصد لینالول (۶۱/۳۲٪) در اسانس، از گیاهانی حاصل شد که عصاره جلبک دریافت کرده بودند. نتایج حکایت از آن داشت که استفاده از عصاره جلبک در بسیاری از صفات کمّی و کیفی توانست به خوبی جایگزین کاربرد کود شیمیایی گردد.

واژه‌های کلیدی: عصاره جلبک، کود شیمیایی، گشنیز (*Coriandrum sativum* L.)، هیومیک اسید.

مقدمه

گشنیز با نام علمی *Coriandrum sativum* L. گیاه دارویی، علفی و یک‌ساله از خانواده جعفری (Apiaceae) و بومی مناطق مدیترانه است. اسانس میوه گشنیز در صنایع دارویی، آرایشی- بهداشتی و غذایی کاربرد فراوان دارد و به‌همین دلیل این گیاه از ارزش اقتصادی بالایی در تجارت جهانی برخوردار است. در طب سنتی از میوه گشنیز به‌عنوان هاضمه، ضد نفخ، اشتهاآور، برطرف‌کننده دردهای عضلانی و آرام‌بخش استفاده می‌شود (Bastami & Majidian, 2016). پودر میوه گشنیز، ادویه‌ای محبوب در غذاهای شرقی می‌باشد و مشخص شده است که اسانس و عصاره این میوه، خاصیت ضد باکتریایی (Burt & Reinders, 2004)، آنتی‌اکسیدانتی (Wangensteen *et al.*,

www.SID.ir

Archive of SID

2004)، ضد دیابتی (Ahmad *et al*., 2017)، ضد سرطانی و ضد جهش (Chithra & Leelamma, 2000) دارد. مهمترین ترکیب‌های اسانس میوه گشنیز لینالول، گاما–ترپینن، کامفور و ژرانیل استات گزارش شده است. مقدار اسانس تولید شده در گیاهان دارویی تحت تأثیر برخی فاکتورها ازجمله عوامل محیطی، ساختار ژنتیکی گیاه، عوامل زراعی و کاربرد کودهاست (Bastami & Majidian, 2016). امروزه با توجه به مشکلاتی که در اثر مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی بوجود آمده است، نیاز به شناسایی کودهای زیستی مناسب برای گیاهان، در جهت کاهش مصرف نهاده‌های شیمیایی مورد توجه قرار گرفته است. کودهای زیستی (کود بیولوژیک) به مواد حاصلخیزکننده‌ای گفته می‌شود که دارای تعداد کافی از یک یا چند گونه از میکروارگانیسم‌های سودمند خاکزی هستند. کودهای زیستی، میکروارگانیسم‌هایی هستند که قادرند عناصر غذایی خاک را در یک فرایند زیستی تبدیل به مواد مغذی همانند ویتامین‌ها و دیگر مواد معدنی کرده و به ریشه گیاه برسانند. مصرف کودهای زیستی کم هزینه‌تر است و در اکوسیستم آلودگی بوجود نمی‌آورد. ازجمله کودهای آلی با ارزش، می‌توان به عصاره جلبک دریایی اشاره کرد. عصاره جلبک دریایی به‌عنوان یک نهاده کشاورزی، اولین بار در قرن ۱۲ میلادی توسط انگلیسی‌ها مورداستفاده قرار گرفت. با تولید کودهای شیمیایی به‌تدریج مصرف آن کاهش پیدا کرد تا اینکه در دهه‌های ۵۰ و ۶۰ قرن بیستم علاقه به تولید محصولات زیستی باعث شد دوباره توجه به این ماده با ارزش جلب شود. امروزه استفاده از عصاره جلبک دریایی به میزان فراوان در کشورهایی مانند انگلیس، رومانی، چین و فرانسه برای تولید محصولات گیاهی سالم، مورد استفاده قرار می‌گیرد. افزایش رشد گیاهان تحت تأثیر محلول‌پاشی عصاره جلبک به اثبات رسیده است (Mafakheri, 2017). عصاره جلبک، به‌دلیل داشتن هورمون‌های رشد ازجمله سیتوکینین و اکسین، عناصر معدنی مانند آهن، مس، روی، کبالت، مولیبدن، منگنز، نیکل، ویتامین‌ها و آمینواسیدها تأثیر مثبتی بر رشد و نمو گیاهان دارد. گزارش شده است که استفاده از عصاره جلبک به‌صورت محلول‌پاشی، کمّیت و کیفیت گیاه دارویی شنبلیله را به‌طور معنی‌داری بهبود می‌بخشد (Mafakheri, 2017).

هیومیک اسید، یکی دیگر از کودهای آلی مورد استفاده در کشاورزی ارگانیک است، این ماده در مقادیر بسیار کم توسط فعالیت میلیون‌ها باکتری مفید خاک در اثر تجزیه گیاهان در شرایطی که اکسیژن به اندازه کافی وجود دارد تولید می‌شود و سبب افزایش طول و وزن ریشه، تعداد ریشه‌های جانبی و آغازه‌های ریشه و افزایش جریان شیره از آوندها می‌شود. همچنین از طریق افزایش تقسیم سلولی و رشد گیاه، جوانه‌زنی و قوه نامیه بذرها، فتوسنتز، جذب مواد غذایی توسط گیاه، مقاومت گیاه به خشکی، مقاومت به آفات و بیماری‌ها، میزان ویتامین‌ها و آنزیم‌ها در گیاه و درصد جوانه‌زنی بذرها، باعث افزایش کمّیت و کیفیت محصولات زراعی می‌شود (Moradi *et al*., 2018). نتایج تحقیقات نشان می‌دهد یکی از دلایل انتخاب کودهای عصاره جلبک و اسیدهیومیک، حذف مواد شیمیایی سمی مانند آرسنیک و کادمیوم ناشی از کاربرد کودهای شیمیایی فسفاته در تولیدات گیاهیست (Mayhew, 2004). محققان در مطالعه‌ای که روی سیاهدانه انجام دادند به این نتیجه رسیدند که کاربرد هیومیک اسید، تأثیر مثبتی بر ارتفاع، وزن خشک، تعداد شاخه فرعی، وزن دانه در بوته، عملکرد دانه و میزان و عملکرد اسانس داشت (Azizi & Safaei, 2017). همچنین اسید هیومیک موجب افزایش ظرفیت نگهداری آب خاک، افزایش تهویه خاک، بهبود دانه‌بندی خاک، بهبود مقاومت به خشکی، افزایش تبدیل عناصر به فرم‌های قابل دسترس برای گیاه و افزایش درصد نیتروژن خاک می‌گردد (Cacilia *et al*., 2011).

با توجه به اثرهای نامطلوب مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی که سبب بهم خوردن تعادل عناصر غذایی، کاهش کیفیت محصولات و همچنین آلودگی منابع آب و خاک گردیده است، پیداکردن روشی که بتوان از مصرف این کودها کاست، ضروری به نظر می‌رسد. در این راستا، هدف از اجرای این پژوهش بررسی تأثیر کاربرد کودهای زیستی عصاره جلبک و هیومیک اسید بر کمّیت و کیفیت گیاه دارویی گشنیز و سنجش امکان جایگزینی کود شیمیایی با این کودهای ارگانیک است.

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش‌ها

این پژوهش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تیمار شامل کاربرد عصاره جلبک دریایی، هیومیک اسید، کودشیمیایی و شاهد (بدون استفاده از کود) و ۵ تکرار در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) در سال ۹۷-۱۳۹۶ انجام شد. به این منظور گلدان‌های پلاستیکی به ارتفاع ۳۲ سانتی‌متر و قطر دهانه ۳۰ سانتی‌متر تهیه و پس از نامگذاری به‌صورت تصادفی قرار گرفتند. بذرهای مورد نیاز برای کشت، از شرکت پاکان بذر اصفهان تهیه گردید. گلدان‌ها پس از نامگذاری با خاک مزرعه پر شدند. تیمار کود شیمیایی به مقدار توصیه شده در هکتار برای گشنیز در نظر گرفته شد و به‌نسبت وزن خاک گلدان محاسبه گردید (نیتروژن، فسفر و پتاسیم به‌ترتیب به مقدار ۰/۰۸، ۰/۰۶ و ۰/۱ گرم در کیلوگرم خاک گلدان به‌ترتیب برابر ۱۶۰، ۱۲۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) و همزمان با کشت و به‌صورت مخلوط کردن کود با خاک سطحی اعمال گردید. در اسفندماه ۱۳۹۶ بذرها در سطح گلدان کشت شدند. در مرحله ظهور دو برگ اصلی، تنک کردن انجام و در هر گلدان سه بوته نگهداری شد. پس از ظهور چهار برگ اصلی تیمارهای عصاره جلبک و هیومیک اسید اعمال گردید. در این پژوهش عصاره جلبک دریایی با نام تجاری Algae-Bio محصول شرکت زاک ایران، با غلظت یک میلی‌گرم در لیتر آب، به‌صورت محلول‌پاشی استفاده شد. تیمار با این کود در چهار مرحله و با فواصل هر ۱۰ روز یک‌بار انجام شد. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک آزمایشی و ترکیب‌های شیمیایی تشکیل‌دهنده عصاره جلبک در جدول‌های ۱ و ۲ آمده است. تیمار اسید هیومیک نیز به‌صورت محلول در آب آبیاری و با غلظت ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر و در چهار مرحله با فواصل ۱۰ روز یک‌بار انجام گردید. اسید هیومیک استفاده شده در این تحقیق حاوی ۱۵٪ هیومیک اسید و ۲٪ فولیک اسید، ساخت شرکت زاک ایران بود. در طی دوره رشد، مراقبت‌های زراعی لازم انجام شد. در مرحله گلدهی کامل از هر گلدان یک بوته برداشت گردید و دو بوته برای بذردهی نگه داشته شد. پس از برداشت فاکتورهای مورفولوژیکی ازجمله ارتفاع بوته، تعداد چتر در بوته، تعداد شاخه فرعی درجه یک، تعداد شاخه فرعی درجه دو و وزن تر اندازه‌گیری گردید. بوته‌های برداشت شده، به روش طبیعی در شرایط سایه خشک شده و پس از خشک شدن کامل، وزن خشک بوته ثبت گردید. از بوته‌های باقیمانده در گلدان‌ها، پس از رسیدن کامل بذر، نمونه‌برداری و تعداد بذر در بوته و وزن هزاردانه اندازه‌گیری شد.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک آزمایشی

بافت خاک	رس (٪)	لوم (٪)	شن (٪)	فسفر قابل جذب (ppm)	پتاسیم قابل جذب (ppm)	نیتروژن (٪)	ماده آلی (٪)	اسیدیته	هدایت الکتریکی (ds/m)
لوم	۲۳	۳۶	۴۱	۴۸	۲۳۶	۰/۰۹	۰/۸۴	۶/۹	۱/۳۵

جدول ۲- ترکیبات شیمیایی تشکیل دهنده کود عصاره جلبک

آمینو اسید	کربن (٪)	گوگرد	روی	فسفر	پتاسیم	نیتروژن	آهن	منگنز	منیزیوم
		($mg.kg^{-1}$)							
۲۰	۱۵	۴۰۰۰	۵۰	۸۰۰	۴۰۰۰	۴۰۰۰	۴۰۰	۱۵۰	۱۰۰۰

اسانس‌گیری از نمونه‌ها با استفاده از دستگاه کلونجر و به‌روش تقطیر با بخار آب انجام شد. به این منظور از ۲۰ گرم بذر آسیاب شده به همراه ۴۰۰CC آب استفاده شد. زمان لازم برای استخراج اسانس‌ها ۳ ساعت بود. برای تجزیه نمونه‌های اسانس و اندازه‌گیری دقیق ترکیب‌های موجود در آن از دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC) و کروماتوگرافی متصل به طیف‌سنج

www.SID.ir

Archive of SID

جرمی (GC/MS) مدل Agilent ساخت کشور آمریکا استفاده شد. طیف‌های بدست‌آمده با مقایسه طیف‌های جرمی ترکیب‌های استاندارد شناسایی شدند. درصد نسبی هر یک از ترکیب‌ها هم با توجه به سطح زیر منحنی آن در طیف کروماتوگرام حاصل بدست آمد.

به‌منظور اندازه‌گیری رنگدانه‌های فتوسنتزی ۰/۲۵ گرم از برگ‌های جوان در ۱۰ میلی‌لیتر استون ۸۰٪ قرار داده شد، سپس نمونه‌ها در سرعت ۳۵۰۰ دور در دقیقه به مدت ده دقیقه سانتریفیوژ گردید و مقدار کلروفیل a در طیف جذبی ۶۶۳ نانومتر، مقدار کلروفیل b در ۶۴۶ نانومتر و مقدار کاروتنوئیدها در ۴۸۰ نانومتر با استفاده از دستگاه اسپکتوفتومتر قرائت و به کمک فرمول‌های زیر براساس میلی‌گرم کلروفیل در گرم برگ تازه محاسبه شد (Dere *et al.*, 1998).

$$\text{Chlorophyll a} = (19.3\times A663 - 0.86\times A645)\ V/100W$$
$$\text{Chlorophyll b} = (19.3\times A645 - 3.6\times A663)\ V/100W$$
$$\text{Carotenoides} = 100(A480) - 3.27(\text{mg chl. a}) - 104\ (\text{mg chl. b})/227$$

V= حجم محلول صاف شده (محلول فوقانی حاصل از سانتریفیوژ)

A= جذب نور در طول موجهای ۶۶۳، ۶۴۵ و ۴۸۰ نانومتر

W= وزن تر نمونه بر حسب گرم

برای تجزیه‌وتحلیل داده‌های بدست‌آمده از نرم‌افزار آماری SAS استفاده شد. مقایسه میانگین‌های بدست‌آمده توسط روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح ۵٪ انجام گردید.

نتایج

صفات مورفولوژیکی

همانگونه که در جدول ۳ (تجزیه واریانس) مشاهده می‌شود، تیمارهای آزمایشی تأثیر معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ بر صفات ارتفاع بوته، وزن تر بوته، تعداد چتر در بوته، وزن هزاردانه، تعداد بذر در بوته، تعداد شاخه‌های فرعی درجه ۱ و ۲ داشته است. همچنین تیمارهای آزمایشی در سطح احتمال ۵٪ بر صفت وزن خشک بوته معنی‌دار گردید. بررسی مقایسه میانگین داده‌ها (جدول ۵) نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته در گیاهان تیمار شده با کود شیمیایی و عصاره جلبک (به‌ترتیب ۴۳/۶۲ و ۴۳/۰۲ سانتی‌متر) حاصل شد. کمترین ارتفاع بوته نیز در گیاهان تیمار شاهد (۲۹/۵۲ سانتی‌متر) دیده شد. کود شیمیایی سبب افزایش معنی‌دار وزن تر بوته در گیاه گشنیز شد، به‌طوری که بیشترین وزن تر به میزان ۵۹/۹۸ گرم از گیاهان تغذیه شده با کود شیمیایی حاصل گردید. عصاره جلبک، هیومیک اسید و تیمار شاهد در سطوح آماری پایین‌تر قرار گرفتند. بالاترین وزن خشک بوته از گیاهان تیمار شده با عصاره جلبک و به میزان ۶/۰۲ گرم حاصل شد. باوجوداین تیمار کود شیمیایی تفاوت معنی‌داری با کاربرد عصاره جلبک نداشت. کمترین وزن خشک بوته نیز مربوط به تیمار شاهد بود (۵/۱۵ گرم). تعداد چتر در بوته در شرایط استفاده از کود شیمیایی و یا عصاره جلبک، افزایش معنی‌داری در مقایسه با کاربرد هیومیک اسید و تیمار شاهد داشت، به‌طوری که بیشترین تعداد چتر در بوته در گیاهان تیمار شده با عصاره جلبک و کود شیمیایی به‌ترتیب به تعداد ۱۲/۰۱ و ۱۲ عدد حاصل گردید. بالاترین وزن هزاردانه در تیمارهای کود شیمیایی (۷/۱۴ گرم) و عصاره جلبک (۶/۹۷ گرم) اندازه‌گیری شد. گیاهان تیمار شاهد نیز کمترین وزن هزاردانه را به خود اختصاص دادند (۴/۹۴ گرم). همچنین بیشترین تعداد بذر در بوته در گیاهان تیمار شده با کود شیمیایی و عصاره جلبک، به‌ترتیب به تعداد ۹۳/۶ و ۹۱ عدد شمارش گردید. بالاترین تعداد شاخه فرعی درجه اول در گیاهان تحت تأثیر کود شیمیایی و عصاره جلبک (به‌ترتیب ۶/۶۸ و ۶/۱۴ عدد) بود. در رابطه با شاخه‌های فرعی درجه دوم عصاره جلبک با ۹/۰۸ شاخه بالاترین تعداد شاخه فرعی را سبب گردید و

www.SID.ir

Archive of SID

گیاهان تیمار شاهد کمترین تعداد شاخه فرعی درجه ۲ را تشکیل دادند.

صفات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی

تجزیه واریانس داده‌های آزمایشی (جدول ۴) نشان داد که صفات کلروفیل a، کلروفیل b و مجموع این دو رنگدانه، کاروتنوئید کل و درصد اسانس در سطح احتمال ۱٪ تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفتند. همچنین تیمارهای تغذیه‌ای در سطح احتمال ۵٪ بر درصد لینالول تأثیر معنی‌دار داشت. باوجوداین مقدار گاما-ترپینن تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. همانگونه که در جدول ۶ (مقایسه میانگین داده‌ها) مشاهده می‌شود، تیمارهای آزمایشی تأثیر معنی‌داری بر همه فاکتورهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی، بجز مقدار گاما-ترپینن داشتند. بیشترین مجموع کلروفیل a و b، از گیاهان تیمار شده با عصاره جلبک (۱/۱۷۲ میلی‌گرم در گرم برگ تازه) و کود شیمیایی (۱/۱۶۸ میلی‌گرم در گرم برگ تازه) استخراج گردید. کمترین مقدار این رنگدانه نیز از گیاهان تیمار شاهد (۰/۷۲ میلی‌گرم در گرم برگ تازه) حاصل شد. بالاترین مقدار کلروفیل a از تیمارهای عصاره جلبک و کود شیمیایی (به‌ترتیب ۰/۸۹ و ۰/۸۵ میلی‌گرم در گرم برگ تازه) بدست آمد؛ بیشترین مقدار کلروفیل b نیز از تیمارهای کود شیمیایی، عصاره جلبک و هیومیک اسید به‌ترتیب به میزان ۰/۲۹، ۰/۲۸ و ۰/۲۳ میلی‌گرم در گرم برگ تازه حاصل شد. همچنین بیشترین میزان کاروتنوئید برگ، از گیاهان تحت تیمارهای کود شیمیایی و عصاره جلبک (۰/۳ میلی‌گرم در گرم برگ تازه) استخراج گردید. درصد اسانس بذر هم به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت، به‌طوری که بالاترین درصد اسانس از نمونه‌هایی حاصل شد که عصاره جلبک دریافت کرده بودند (۰/۲۸٪). باوجوداین گیاهان تحت تیمار کود شیمیایی نیز به لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری با عصاره جلبک نداشتند و سبب افزایش درصد اسانس نسبت به تیمار شاهد شدند. بالاترین مقدار لینالول اسانس از گیاهان تیمار شده با عصاره جلبک و به‌میزان ۶۱/۳۲٪ بدست آمد و گاما-ترپینن تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت.

بحث

همانگونه که در نتایج آمده است، کوددهی به‌ویژه با کود شیمیایی و عصاره جلبک تأثیر معنی‌داری بر بهبود فاکتورهای مورفولوژیکی و بیوشیمیایی گشنیز داشت. در بسیاری از صفات اندازه‌گیری شده، این دو تیمار کودی توانستند نسبت به تیمار شاهد و کاربرد هیومیک اسید، کیفیت و کمّیت محصول را افزایش دهند. در این تحقیق، بالاترین ارتفاع بوته در گیاهان تیمار شده با کود شیمیایی و عصاره جلبک حاصل شد، بنابراین به نظر می‌رسد دسترسی گیاه به عناصر غذایی کافی، از طریق تأثیر بر تقسیم و بزرگ شدن سلول‌ها، در افزیش ارتفاع بوته مؤثر بوده است. Norzad و همکاران (۲۰۱۴) تأثیر معنی‌دار کود شیمیایی در افزایش ارتفاع بوته گشنیز را گزارش کرده‌اند. Mafakheri (۲۰۱۷) در گیاه شنبلیله، Yeganehpour و همکاران (۲۰۱۷) در گشنیز و Mohamed و همکاران (۲۰۱۵) در چای ترش، در مورد تأثیر مثبت عصاره جلبک بر ارتفاع بوته، نتایج مشابهی را گزارش کردند. وزن تر بوته گشنیز تحت تأثیر کاربرد کود شیمیایی افزایش معنی‌داری نشان داد، از دلایل افزایش وزن تر بوته می‌توان به فراهمی شرایط فیزیولوژیکی بهتر گیاه در اثر جذب عناصر غذایی و نیز ایجاد شرایط مطلوب محیطی به‌منظور دسترسی کافی به عناصر غذایی در اثر کاربرد NPK اشاره کرد (Karimijalilehvandi *et al*., 2017). از سوی دیگر وزن خشک بوته در تیمار کاربرد عصاره جلبک افزایش یافت، به نظر می‌رسد حضور فاکتورهای محرک رشد مانند ایندول استیک اسید، ایندول بوتریک اسید، جیبرلیک اسید، عناصر میکرو و ماکرو، ویتامین‌ها و آمینواسیدها در عصاره جلبک دریایی، بهبود رشد و نمو گیاهان را موجب می‌شود (Shahbazi *et al*., 2015). کودهای زیستی می‌توانند با تثبیت نیتروژن، تسهیل جذب آب و عناصر معدنی، تولید فیتوهورمون‌ها و کاهش میزان اتیلن در خاک، به‌طور مستقیم بر رشد و نمو گیاهان اثر بگذارند. El-Khyat (۲۰۱۳) و Amran (۲۰۱۳) در دو گیاه *Pelargonium graveolens* و *Rosmarinus officinalis* به نتایج مشابهی دست یافتند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- تجزیه واریانس تأثیر تغذیه کودی بر صفات مورفولوژیکی گشنیز

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		ارتفاع بوته	وزن تر بوته	وزن خشک بوته	تعداد چتر در بوته	وزن هزاردانه	تعداد بذر در بوته	تعداد شاخه فرعی درجه یک	تعداد شاخه فرعی درجه دو
تیمار	۳	۲۲۵/۱۸۴**	۲۱۹/۷۶۳**	۰/۷۹۲*	۱۸/۹۸۳**	۵/۰۸۸**	۱۰۸۹/۷۸**	۵/۳۰۸**	۸/۲۰۵**
تکرار	۴	۷/۷۹۹ns	۷/۵۰۵ns	۰/۱۰۸ns	۱/۵۷۵ns	۰/۱۹۵ns	۳۳/۵۰ns	۰/۶۰۷ns	۱/۰۴۴ns
خطا	۱۲	۶/۰۵۳	۵/۱۵۳	۰/۱۶۳	۱/۷۷۵	۰/۲۵۲	۴۰/۷۰۰	۰/۲۰۴	۰/۷۲۹
کل	۱۹								
CV		۶/۹۹	۵/۱۵	۷/۱۶	۱۲/۸۷	۸/۰۰	۷/۹۴	۸/۰۷	۱۱/۱۳

ns، * و **: به‌ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

جدول ۴- تجزیه واریانس تأثیر تغذیه کودی بر فاکتورهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گشنیز

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		کلروفیل	کلروفیل a	کلروفیل b	کاروتنوئید	درصد اسانس	لینالول	گاما-ترپینن
تیمار	۳	۰/۲۱۹**	۰/۱۰**	۰/۰۲۴**	۰/۰۰۸۷**	۰/۰۱۰۴**	۲۲۶/۰۱۸*	۰/۵۹ns
تکرار	۴	۰/۰۱۰ns	۰/۰۰۸ns	۰/۰۰۰۹ns	۰/۰۰۰۵ns	۰/۰۰۰۲ns	۲۲/۴۶ns	۰/۶۶ns
خطا	۱۲	۰/۰۰۷	۰/۰۰۶	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۲	۳۵/۸۳۳	۱/۱۸۷
کل	۱۹							
CV		۸/۷۱	۱۰/۵۶	۱۹/۸۵	۱۱/۴۸	۶/۵۵	۵/۰۵	۱۴/۱۴

ns، * و **: به‌ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵- مقایسه میانگین تأثیر تیمارهای مختلف بر صفات مورفولوژیکی گشنیز

تیمار	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	وزن تر بوته (گرم)	وزن خشک بوته (گرم)	تعداد چتر در بوته	وزن هزاردانه (گرم)	تعداد بذر در بوته	تعداد شاخه فرعی درجه یک	تعداد شاخه فرعی درجه دو
کود شیمیایی	۴۳/۶۲a	۵۹/۹۸a	۵/۹۱a	۱۲/۰۰a	۷/۱۴a	۹۳/۶۰a	۶/۶۸a	۸/۱۸ab
عصاره جلبک	۴۳/۰۲a	۵۳/۹۶ b	۶/۰۲a	۱۲/۰۱a	۶/۹۷a	۹۱/۰۰a	۶/۱۴a	۹/۰۸a
هیومیک اسید	۳۵/۴۶b	۴۸/۴۰c	۵/۴۹b	۹/۲۰b	۶/۰۵b	۷۳/۶۰b	۵/۲۴b	۷/۳۴b
شاهد	۲۹/۵۲c	۴۴/۸۲d	۵/۱۵c	۸/۲۰b	۴/۹۴c	۶۲/۶۰c	۴/۳۴c	۶/۰۷c

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌داری با هم ندارند.

جدول ۶- مقایسه میانگین تأثیر تیمارهای مختلف بر فاکتورهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گشنیز

تیمار	کلروفیل (میلی‌گرم در گرم وزن تر)	کلروفیل a (میلی‌گرم در گرم وزن تر)	کلروفیل b (میلی‌گرم در گرم وزن تر)	کاروتنوئید (میلی‌گرم در گرم وزن تر)	درصد اسانس	لینالول (٪)	گاما-ترپینن (٪)
کود شیمیایی	۱/۱۴۸a	۰/۸۵a	۰/۲۹a	۰/۳۰a	۰/۲۷a	۵۰/۸۰b	۵/۳۶a
عصاره جلبک	۱/۱۷۲a	۰/۸۹a	۰/۲۸a	۰/۳a	۰/۲۸a	۶۱/۳۲a	۵/۲۴a
هیومیک اسید	۰/۹۵b	۰/۷۲b	۰/۲۳a	۰/۲۹b	۰/۲۱b	۵۰/۴۰b	۵/۲۲a
شاهد	۰/۷۲c	۰/۵۸c	۰/۱۴b	۰/۲۲c	۰/۱۸c	۴۵/۳۱c	۴/۶۰a

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌داری با هم ندارند.

www.SID.ir

Archive of SID

آنان بیان کردند که کودهای ارگانیک ازجمله عصاره جلبک، سبب افزایش ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی و وزن تر و خشک این دو گیاه دارویی می‌شود. در این تحقیق، تعداد چتر در بوته و تعداد شاخه فرعی نیز تحت تأثیر تغذیه با کود شیمیایی و عصاره جلبک افزایش معنی‌دار نشان داد. Diwan و همکاران (۲۰۱۸) تأثیر معنی‌دار کاربرد کودهای آلی بر افزایش تعداد شاخه فرعی گشنیز را گزارش کرده‌اند. یافته‌های ما با نتایج مطالعه انجام شده توسط Hassan (۲۰۱۵) و El-Gamal و Ahmed (۲۰۱۶) روی گیاه شوید که گزارش کردند کاربرد عصاره جلبک سبب افزایش ارتفاع بوته، تعداد چتر در بوته، تعداد شاخه فرعی و وزن خشک بوته می‌گردد، مطابقت داشت. خاصیت عصاره جلبک در بهبود رشد و نمو گیاهان، به‌دلیل وجود مجموعه‌ای از ترکیب‌های متنوع است که احتمالاً در غلظت‌های مختلف روی همدیگر تأثیر هم‌افزایی دارند؛ باوجوداین نحوه برهم‌کنش این ترکیب‌ها هنوز ناشناخته است (El-Gamal & Ahmed, 2016؛ Fornes *et al*., 2002). عصاره جلبک و کود شیمیایی همچنین روی صفات بذری (تعداد بذر در بوته و وزن هزاردانه) تأثیر داشتند. به‌طور کلی، وجود عناصر غذایی کافی در خاک باعث بهبود وضعیت تغذیه‌ای گیاه، افزایش کارایی تبدیل مواد فتوسنتزی به ماده خشک و در نتیجه افزایش تعداد و وزن دانه می‌شود (Mukesh *et al*., 2013). رشد دانه به‌عنوان یک مخزن مهم اقتصادی، شامل مجموعه‌ای از مراحل رشدی ازجمله تقسیم و تمایز سلولی و ذخیره‌سازی مواد فتوسنتزی می‌باشد. افزایش وزن هزاردانه به علت افزایش مواد فتوسنتزی است که در اینجا احتمالاً به علت اثر هورمون‌های رشد موجود در عصاره جلبک دریایی بر تقسیم سلولی رخ داده است (Vijayanand *et al*., 2014). محققان با بررسی تأثیر عناصر ماکرو بر گیاه گشنیز به این نتیجه رسیدند که وزن خشک، تعداد شاخه فرعی، تعداد چتر در گیاه، تعداد بذر در چتر و عملکرد دانه با کاربرد این عناصر افزایش پیدا می‌کند (Yeganehpour *et al*., 2017). کود شیمیایی به‌دلیل تأمین عناصر ضروری مورد نیاز رشد گیاه و تأثیر بر شاخص‌های رشدی، باعث بهبود فاکتورهای زایشی گشنیز شده است. از سوی دیگر، افزایش میزان گلدهی و تشکیل میوه در اثر استفاده از عصاره جلبک، می‌تواند نتیجه بهبود رشد و نمو ریشه، افزایش جذب مواد غذایی و در نتیجه قوی شدن گیاه باشد. در توجیه نتایج بدست‌آمده شاید بتوان محرک‌های رشد موجود در جلبک دریایی، سایتوکینین‌های ترانس-زآتین، مواد اکسینی، بتائین و مواد شبه بتائین که باعث افزایش میزان کلروفیل یا ممانعت از تخریب کلروفیل می‌شوند را عامل افزایش عملکرد از طریق افزایش فتوسنتز و تولید آسیمیلاتها توسط کلروفیل دانست. جلبک‌های دریایی حاوی هورمون‌های تنظیم‌کننده رشد ازجمله سایتوکینین هستند که مانع تخریب و زوال کلروفیل شده و در معرض نور، رسیدگی کلروپلاست را تحریک می‌کنند که این امر سبب افزایش سرعت تولید کلروفیل می‌شود. همچنین عصاره جلبک دارای مقداری منیزیوم می‌باشد و منیزیوم به‌دلیل شرکت در ساختار مولکول کلروفیل، نقش مهمی در افزایش آن دارد. بنابراین کاربرد عصاره جلبک، در افزایش میزان کلروفیل برگ گشنیز تأثیرگذار بود که با نتایج Bastami و Majidian (۲۰۱۶) در گشنیز، Ghafarizadeh و همکاران (۲۰۱۶) در گندم، Ghayoumi-Mohammadi و Asadi-Gharneh (۲۰۱۹) در چای ترش، YahyaQasem Al-Hatem (۲۰۱۸) در گیاه گشنیز و Vijayakuma و همکاران (۲۰۱۹) در فلفل دلمه‌ای مطابقت دارد.

اهمیت یک گیاه دارویی به میزان ماده مؤثره تولید شده در بخش‌های دارویی آن است. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که بیشترین مقدار اسانس از بذر گیاهان تیمار شده با عصاره جلبک و بعد کود شیمیایی حاصل شد. محققان در نتایج بررسی‌های خود گزارش کرده‌اند که اسانس‌ها ترکیب‌هایی ترپنوئیدی بوده و واحدهای سازنده آن (ایزوپرنوئیدها) مانند ایزوپنتیل پیروفسفات و دی‌متیل‌آلیل پیروفسفات نیاز مبرم به NADPH و ATP دارند و حضور عنصرهایی مانند نیتروژن و فسفر برای تشکیل ترکیب‌های اخیر ضروریست (Ghazi Manas *et al*., 2013). ازاین‌رو

www.SID.ir

Archive of SID

کود شیمیایی و عصاره جلبک از راه فراهمی جذب بیشتر فسفر و نیتروژن می‌تواند موجب افزایش میزان اسانس شود. Hassan (۲۰۱۵) در گیاه شوید، Mostafa (۲۰۱۵) در رازیانه، Gomma و Youssef (۲۰۰۷) در رازیانه، Badran و همکاران (۲۰۰۷) در زیره، El-Ghait و همکاران (۲۰۱۲) در رازیانه هندی، Dadkhah (۲۰۱۲) در رازیانه و Abd El-Wahab (۲۰۱۳) در ارگانو به نتایج مشابهی دست یافتند. در زمینه تأثیر تغذیه بر ترکیب‌های اسانس گیاهان دارویی، نتایج بسیار متفاوتی گزارش شده است. در واقع یک منبع تغذیه‌ای می‌تواند برخی ترکیب‌های اسانس را افزایش و برخی دیگر را کاهش دهد. در این تحقیق کاربرد عصاره جلبک توانست سبب افزایش معنی‌دار لینالول اسانس شود که با نتیجه گزارش شده توسط Hassan (۲۰۱۵) که استفاده از عصاره جلبک را سبب افزایش مقدار آپیول در شوید دانست، مطابقت دارد.

به‌عنوان نتیجه‌گیری کلی باید گفت براساس نتایج حاصل از این پژوهش مشخص گردید که کاربرد کودهای زیستی و شیمیایی سبب افزایش کمّیت و کیفیت محصول گشنیز در مقایسه با تیمار شاهد (بدون کود) می‌شود. باوجوداین بالاترین تأثیر استفاده از کود شیمیایی و کود عصاره جلبک حاصل گردید. از آنجا که رویکرد جهانی در تولید گیاهان دارویی به سمت بهبود کمّیت و کیفیت ماده مؤثره می‌باشد، به نظر می‌رسد که تغذیه سالم این گیاهان از طریق کاربرد کودهای زیستی دارای بیشترین تطابق با هدف تولید گیاهان دارویی می‌باشد. از سوی دیگر استفاده از تغذیه شیمیایی، هرچند سبب افزایش محصول می‌شود، اما با توجه به خسارت جبران‌ناپذیری که به محیط‌زیست و سلامت انسان وارد می‌کند، توجیه‌پذیر نیست. در نتیجه یافتن راهی برای کاهش استفاده از این نهاده‌ها بسیار ضروریست. کودهای زیستی، همانند عصاره جلبک قادرند عناصر غذایی خاک را در یک فرایند زیستی تبدیل به مواد مغذی همانند ویتامین‌ها و دیگر مواد معدنی کرده و به ریشه گیاه برسانند. مصرف کودهای زیستی کم‌هزینه‌تر بوده و در اکوسیستم آلودگی بوجود نمی‌آورند. در واقع با کاربرد عصاره جلبک علاوه‌بر افزایش محصول از نظر کمّی و کیفی، آسیبی نیز به اکوسیستم مزرعه وارد نمی‌شود. ازاین‌رو پیشنهاد می‌شود برای تولید محصول سالم و عاری از بقایای شیمیایی ناشی از کود شیمیایی، در گیاه گشنیز از عصاره جلبک به‌عنوان عامل تغذیه ارگانیک استفاده نمود.

منابع مورد استفاده

- Abd El-Wahab, M.A., 2013. Effect of biofertilizer and chemical fertilization on growth and active constituents of *Origanum syriacum* var. *sinaicum* (boiss.) plant under Saint Katherine condition. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 9(5): 182-190.
- Ahmad, T., Shah, S.T., Ullah, F., Ghafoor, F. and Anwar, U., 2017. Effect of organic fertilizer on growth and yield of Coriander. International Journal of Agricultural and Environmental Research, 3(1): 116-120.
- Amran, K.A.A., 2013. Physiological studies on *Pelargonium graveolens* L. plant. Ph.D. Thesis, Faculty of Agriculture, Moshtohor, Benha, University.
- Azizi, M. and Safaei, Z., 2017. The Effect of foliar application of humic acid and nano fertilizer (Pharmks®) on morphological traits, yield, essential oil content and yield of black cumin (*Nigella sativa* L.). Journal of Horticulture Science, 30(4): 671-680.
- Badran, F.S., Aly, M.K., Hassan, E.A. and Shalatet, S.G., 2007. Effect of organic and bio-fertilization treatments on cumin plants. The Third Conference of Sustainable Agricultural Development, 12-14 November.
- Bastami, A. and Majidian, M., 2016. Effects of mycorrhiza, phosphatic biofertilizer on photosynthetic pigments and yield in coriander (*Coriandrum sativum* L.). Journal of Plant Production, 38(4): 49-60.
- Burt, S.A. and Reinders, R.D., 2004. Antibacterial activity of selected plant essential oils against Escherichia coli O157:H7. Letters in Applied Microbiology, 36(3): 162-167.
- Cacilia, R., Juarez, R., Craker, L. and Mendoza, A., 2011. Humic substances and moisture content in the production of biomass and bioactive constituents of Thyme (*Thymus vulgaris* L.). Articulocientifico, 34(3):183-188.
- Chithra, V. and Leelamma, S., 2000. Coriandrum sativum- effect on lipid metabolism in 1,2-dimethyl hydrazine induced colon cancer. Journal of Ethnopharmacol, 71: 457-463.

www.SID.ir

Archive of SID

fertilization and its influence on the productivity of fennel plants (*Foeniculum vulgare* Miller). The Third Conferance of Sustain. Faculty of Agriculture, Fayoum University, 12-14 November.
- Hassan, E.A., 2015. Influence of mixed minerals Ores and seaweed liquid extract on growth, yield and chemical constituents of dill (*Anethumgraveolens*, L.) plants. Middle East Journal of Applied Sciences, 5(3): 751-758
- Karimijalilehvandi, T., Maleki Farahani, S. and Rezadzadeh, A., 2017. Effects of sowing date and chemical fertilizer on seed vigor and qualitative and quantitative characteristics of Lady's mantle (*Lallemantia royleana* Benth.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic plants Research, 33(1): 126-138.
- Mafakheri, S., 2017. Effect of some organic and chemical fertilizers on morphological andbiochemical factors of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.). The Plant Production, 40(3): 27-41.
- Mayhew, L., 2004. Humic acid substances in biological agriculture. Eco-Agriculture, 34: 12-20.
- Mohamed, S.M., Abou El-Ghait, E.M., El Shayeb, N.S.A., Ghatas, Y. and Shahin, A.A., 2015. Effect of some fertilizers on improving growth and oil productivity of basil (*Ocimum basilicum* L.) cv. genovese plant. Egyptian Journal of Applied Sciences, 30(6): 384-399.
- Moradi, Sh., Pasari, B. and Talebi, R., 2018. Effects of mycorrhiza, organic and chemical fertilizers on growth of tobacco plant. Agricultural Crop Management, 19(4): 947-962.
- Mostafa, G.G., 2015. Improving the growth of fennel plant grown under salinity stress using some biostimulants. American Journal of Plant Physiology, 10(2): 77-83.
- Mukesh, T.S., Sudhakar, T.Z., Doongar, R.C., Karuppanan, E. and Jitendra, C., 2013. Seaweed sap as alternative liquid fertilizer for yield and quality improvement of wheat. Journal Plant Nutrition, 36(1): 192-200.
- Norzad, S., Ahmadian, A., Moghaddam, M. and Daneshfar, E., 2014. Effect of drought stress on yield, yield components and essential oil in coriander treated with organic and inorganic fertilizers. Agricultural Crop Management, 16(2): 289-302.
- Shahbazi, F., Seyyed nejad, M., Salimi, A. and Gilani, A., 2015. Effect of seaweed extracts on the growth and biochemical constituents of wheat. International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 8(3): 283-287.
- Dadkhah, A., 2012. Effect of chemicals and bio-fertilizers on yield, growth parameters and essential oil contents of fennel (*Foeniculum vulgare* Miller.). Journal of Medicinal Plants and By-products, 1(2): 101-105.
- Dere, S., Gunes, T. and Sivaci, R., 1998. Spectrophotometric Determination of Chlorophyll - A, B and Total. Journal of Botany, 22: 13-17.
- Diwan, G., Bisen, P. and Maida, P., 2018. Effect of nitrogen doses and row spacing on growth and seed yield of coriander (*Coriandrum sativum* L.). International Journal of Chemical Studies, 6(4): 2768-2772.
- El-Gamal, S.M.A. and Ahmed, H.M.I., 2016. Response of dill (*Anethum graveolens* Linn.) to seaweed and moringa leaf extracts foliar application under different sowing dates. Alexandria Journal of Agricultural Science, 61(5): 469-485.
- El-Ghait, E.M.A., Gomaa, A.O., Youssef, A.S.M., Atiea, E.M. and Abd-Allah, W.H., 2012. Effect of sowing dates, bio, organic and chemical fertilization treatments on growth and production of Indian fennel under north Sinai conditions. Bulletin of Faculty of Agriculture, Cairo University, 63: 52-68.
- El-Khyat, L.A.S., 2013. Effect of chemical and bio fertilizer on growth and chemical composition of rosemary plants. M.Sc. Thesis Faculty Agriculture, Moshtohor, Benha University.
- Fornes, F., Sánchez-Perales, M. and Guadiola, J.L., 2002. Effect of a seaweed extract on the productivity of 'de Nules' Clementine mandarin and navelina orange. Botanica Marina, 45: 486-489.
- Ghafarizadeh, A., Seyyednejad, S. and Gilani, A., 2017. Synergistic Effect of Seaweed Extract and Urea Fertilizer on Growth and Biochemical Parameters of *Triticum aestivum* at Vegetative Stage. European Online Journal of Natural and Social Sciences, 6(4): 545-556.
- Ghayoumi-Mohammadi, N. and Asadi-Gharneh, H.A., 2019. Effects of foliar application and use of vermicompost on quantitative and qualitative characteristics of roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research, 34(6): 871-887.
- Ghazi Manas, M., Banj Shafiee, S., Haj Seyed Hadi, M.R. and Darzi, M.T., 2013. Effects of vermicompost and nitrogen on quantitative and qualitative yeild of chamomile (*Matricaria chamomilla* L.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research, 29(2): 269-280.
- Gomma, A.O. and Youssef, A.S.M., 2007. Bio-fertilizers as a partial alternative to chemical N.P.K.

www.SID.ir

Archive of SID

coriander. Food Chemistry, 88: 293-297.
- YahyaQasem Al-Hatem, G., 2018. Effect of nitrogenic fertilizer and seaweed extract (Fitoalg) in some green growth and total yield on the plant coriander, *Coriandrum sativum* L. Tikrit Journal for Agricultural Sciences, 18(4): 72-82.
- Yeganehpour, F., Zahtab Salmasi, S., Shafagh, J. and Ghasemi Golozani, K., 2017. Effect of drought stress chemical and biofertilizer and salicylic acid on grain yield and yield components of Coriander (*Coriandrum sativum* L.). Journal of Crop Production, 9(4): 37-55.
- Vijayanand, N., Sivasangari Ramya, S. and Rathinave, S., 2014. Potential of liquid extracts of Sargassum wightii on growth, biochemical and yield parameters of cluster bean plant. Asian Pacific Journal of Reproduction, 3(2): 150-155.-
- Vijayakuma, S., Durgadevi, S., Arulmozhi, P., Rajalakshmi, S., Gopalakrishnan, S. and Parameswari, N., 2019. Effect of seaweed liquid fertilizer on yield and quality of *Capsicum annum* L. Acta Ecologica Sinica, 39(5): 406-410.
- Wangensteen, H., Samuelsen, A.B. and Malterud, K.E., 2004. Antioxidant activity in extracts from

www.SID.ir

Archive of SID

The response of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) herbs to some nutritional treatments

S. Mafakheri[1*] and R. Aminian Dehkordi[2]

1*- Corresponding author, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran, E-mail: mafakheri@ikiu.ac.ir
2- Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran

Received: April 2019 Revised: July 2019 Accepted: August 2019

Abstract

Though chemical fertilizers increase crop production, their long-term use causes soil compaction and decreased fertility, increased air and water pollution, as well as increased greenhouse gases emission, ultimately leading to serious damage to human health and the environment. A greenhouse experiment was conducted during 2018 to evaluate the effects of chemical and bio-fertilizers on the quality and quantity of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) in a randomized complete block design with four treatments. The experimental treatments included chemical fertilizer (NPK), seaweed extract, humic acid, and control (without fertilizer) with five replications. The results showed that the treatments had a significant effect on most of the traits. The highest plant height, plant dry weight, number of umbels per plant, number of seeds per plant, 1000 seed weight, number of primary branches, chlorophyll content, leaf carotenoid content, and essential oil content were obtained in the plants treated with chemical fertilizer as well as seaweed extract. The highest plant fresh weight was obtained from chemical fertilizer treatment, and the highest number of secondary branches (9.08) and linalool percentage (61.32%) were obtained from the seaweed extract treatment. The results indicated that the seaweed extract could be a good replacement for chemical fertilizers in coriander.

Keywords: Seaweed extract, chemical fertilizer, coriander (*Coriandrum sativum* L.), humic acid.

www.SID.ir