

اثر تیمارهای مختلف کودهای زیستی بر روی خصوصیات مرفولوژیکی گیاه دارویی گشنیز *Coriandrum sativom L.* تحت تاثیر تنش خشکی در خرم آباد

سید رئوف موسوی نژاد^۱، کاظم طالشی^{۲*}

۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زراعت واحد خرم آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، خرم آباد، ایران

۲* - استادیار گروه زراعت واحد خرم آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، خرم آباد، ایران

چکیده

گیاه دارویی گشنیز یکی از منابع بسیار ارزشمند در گستره وسیع منابع طبیعی ایران است که در صورت شناخت صحیح می‌تواند نقش مهمی در اشتغال‌زایی و صادرات غیرنفتی داشته باشد. لذا به منظور بررسی تاثیر تنش خشکی و کودهای بیولوژیک بر روی خصوصیات کمی و کیفی گیاه دارویی گشنیز آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد در سال ۱۳۹۵ بصورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی در ۳ تکرار اجرا شد. تیمارها شامل تنش خشکی در ۴ سطح شامل آبیاری کامل (شاهد)، تنش خشکی در مرحله ساقه دهی (رویشی)، تنش خشکی در مرحله گلدهی (زایشی)، تنش در مراحل رویشی + زایشی و تیمارهای کودی در ۴ سطح شامل شاهد، ازتوبارور-۱، فسفات بارور-۲، ازتوبارور-۱ + فسفات بارور-۲ بودند. صفات اندازه‌گیری شامل عملکرد دانه، ارتفاع بوته، قطر ساقه، تعداد شاخه فرعی و وزن خشک بوته بود. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای تنش خشکی و سطوح مختلف کودهای زیستی بر روی صفات ذکر شده تاثیر معناداری داشت. بیشترین عملکرد دانه (۱۷۵۴ کیلو گرم در هکتار)، ارتفاع بوته (۸۳/۴۷ سانتی متر)، قطر ساقه (۵/۵ میلی متر)، تعداد شاخه فرعی (۹/۶۷ عدد) و وزن خشک بوته (۵۵۲/۳ کیلوگرم در هکتار) در تیمار بدون تنش با کاربرد همزمان کود ازتوبارور-۱ و فسفات بارور-۲ مشاهده شد. از آنجا که استفاده همزمان کود ازتوبارور-۱ و فسفات بارور-۲ در تیمار بدون تنش به افزایش کلیه صفات منجر می‌شود، کاربرد همزمان کود ازتوبارور-۱ و فسفات بارور-۲ به منظور بهره‌برداری از گیاه گشنیز در وضعیت تیمار بدون تنش توصیه می‌گردد.

کلمات کلیدی: گشنیز، تنش خشکی، ازتوبارور-۱، فسفات بارور-۲، خصوصیات مرفولوژیکی

مقدمه

گیاهان دارویی یکی از منابع بسیار ارزشمند در گستره وسیع منابع طبیعی ایران است که در صورت شناخت صحیح می‌تواند نقش مهمی در اشتغال‌زایی و صادرات غیرنفتی داشته باشد. رازیانه، بادیان، انیسون و گشنیز در بین محصولات گیاهان دارویی ایران، بخشی از صادرات غیر نفتی کشور را تشکیل می‌دهند (غلامحسینی و همکاران ۱۳۹۰). رتبه ایران در مزیت نسبی صادرات گیاهان انیسون، رازیانه، بادیان، گشنیز طی سال‌های ۲۰۰۹-۲۰۰۷ سیر نزولی داشته است به طوری که در سال ۲۰۰۹ از جایگاه سوم به پنجم تنزل پیدا کرده است (ابرقویی و همکاران ۱۳۹۱). گشنیز با نام علمی *Coriandrum sativom* L. یکساله از خانواده چتریان *Apiaceae* و با طول دوره رشد ۱۰۰ الی ۲۰۰ روز که در بسیاری از کشورها به عنوان گیاهی بهاره و در برخی کشور های مدیترانه و جنوب شرقی آسیا گیاهی زمستانه کشت می‌شود. گشنیز گیاهی گرما دوست و در تمام خاک‌ها کشت می‌شود (امیدبیگی ۱۳۷۸). بو و طعم خاص گشنیز، ناشی از اسانس آن است از این اسانس، در صنایع غذایی، بهداشتی و آرایشی، نوشابه‌سازی، شکلات‌سازی و همچنین در صنایع دارویی استفاده‌های فراوانی می‌شود. کنجاله آن پس از استخراج اسانس آن، غنی از ترکیبات نشاسته‌ای پروتئینی و چربی است که غذای مناسبی برای دام و طیور خواهد بود (امیدبیگی ۱۳۸۶). در طب سنتی از خواص گشنیز که همانند زیره می‌باشد به عنوان هضم‌کننده غذا، ضد نفخ، اشتها آور، برطرف‌کننده دردهای عضلانی و آرامبخش استفاده می‌شود (Dierchesen et al. 1996). یکی از عوامل مهم اقلیمی که بر توزیع و پراکنش گیاهان در سرتاسر جهان موثر است و می‌توان باعث تغییرات مرفولوژیکی، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی در گیاه شود کمبود آب در دسترس است از طرفی، با توجه به کمبود شدید منابع آبی در آینده نزدیک، مدیریت منابع آبی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است تا بتوان بهره‌وری و راندمان مصرف آب را افزایش داد. علیرغم اینکه مطالعات گسترده‌ای که در مورد تاثیر تنش‌های محیطی بر روی رشد و عملکرد محصولات زراعی انجام شده، اطلاعات در مورد واکنش گیاهان دارویی به این تنش‌ها بسیار اندک می‌باشد (حسینی و همکاران ۱۳۸۱). رشد و عملکرد گیاهان تحت تاثیر تنش‌های زیستی و غیر زیستی متعددی محدود می‌شود (ابوالحسنی زراعتکار و همکاران ۱۳۸۹).

کمبرود آب بزرگترین چالش در تولید محصولات زراعی، به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک جهان از جمله ایران است که عملکرد گیاهان را در نواحی با محدودیت مواجه می سازد (حسینی ۱۳۸۵ و Munns 2002) در کشاورزی، علاوه بر تاثیر مهم آبیاری بر مقدار تولید استفاده بهینه از کود در تولید نهایی حائز اهمیت است.

تاثیر کودهای شیمیایی بر کمیت، کیفیت، رشد و نمو و عملکرد گیاهان دارویی، متاثر از عوامل مختلف ژنتیکی و محیطی است و عملکرد کمی تحت تاثیر وضعیت محیطی، و سایر عوامل قرار می گیرد (امیدبگی ۱۳۸۴؛ اکبرنیا و همکاران ۱۳۸۲). به دلیل آشکار شدن اثرات سوء مصرف بی رویه کودهای شیمیایی و نیز وارد شدن نترات به آب های زیر زمینی و محیط زیست و بروز بیماری های رو به افزایش چون سرطان مجددا استفاده از کود های بیولوژیک در کشاورزی مطرح شده است. از این رو کاربرد فرآورده های زیستی برای تغذیه گیاهان زراعی به عنوان راهکاری بنیادین مد نظر است (قلاوند ۱۳۸۵).

اصطلاح کودهای بیولوژیک منحصر به مواد آلی حاصل از کودهای دامی، بقایای گیاهی، کود سبز و غیره اطلاق نمی گردد، بلکه ریزموجودات باکتریایی و قارچی و مواد حاصل از فعالیت آن ها در رابطه با تثبیت نیتروژن، فراهمی فسفر و سایر عناصر غذایی از جمله مهمترین کودهای بیولوژیک محسوب میگردند (Manaffee et.al 1994). کار برد کودهای زیستی در کشاورزی پایدار با جمعیت متراکم از یک یا چند نوع ارگانسیم مفید خاکزی و یا فرآورده متابولیک ای موجودات در تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه در اکوسیستم زراعی به افزایش فعالیت های حیاتی در خاک، تأمین عناصر غذایی متناسب با نیاز گیاه، بهبود حاصلخیزی خاک و حفظ و پایداری محیط زیست کمک می کند (صالح راستین ۱۳۸۰ و Kalra 2003). بنابراین با توجه به خشکسالیهای اخیر و اثرات مخرب زیست محیطی استفاده از کودهای شیمیایی متخصصین زراعت دنبال استفاده از سیستم های کشاورزی کم نهاده همراه با حفظ محیط زیست می باشند که در این راستا استفاده از کودهای زیستی یکی از سیستم های کشاورزی کم نهاده و در راستای کشاورزی پایدار می باشد. لذا با توجه به اهمیت گیاه دارویی گشنیزو نبود اطلاعات کافی در زمینه عکس العمل این گیاه در مقابل فاکتورهای تنش خشکی و کودهای زیستی در شرایط آب و هوای خرم آباد و اثر این عوامل بر روی عملکرد کمی و کیفی گشنیز انجام این تحقیق ضروری به نظر میرسد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر تیمارهای مختلف کودهای زیستی بر روی خصوصیات مورفولوژیکی گیاه دارویی گشنیز (*Coriandrum sativum L.*) تحت تاثیر تنش خشکی در خرم آباد تحقیقی در سال ۱۳۹۵ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد با طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۱۷ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۲۶ دقیقه شمالی و در ارتفاع ۱۱۴۷ متر از سطح دریا، متوسط بارندگی سالیانه ۴۷۱/۵ میلی‌متر، با اقلیم معتدله و دمای متوسط سالیانه ۱۷/۰۷ درجه سانتیگراد انجام گرفت. این تحقیق بصورت طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار و در ۴۸ کرت اجرا گردیده است. تیمار های آزمایش شامل تنش خشکی در ۴ سطح شامل آبیاری کامل (شاهد)، تنش خشکی در مرحله ساقه دهی (رویشی)، تنش خشکی در مرحله گلدهی (زایشی)، تنش در مراحل ساقه دهی + گلدهی و کودهای زیستی نیز در ۴ سطح شامل شاهد، ازتوبارور-۱، فسفات بارور-۲ و ازتوبارور-۱ + فسفات بارور-۲ بودند. قبل از اجرای طرح با برداشت نمونه خاک از عمق صفر تا سی سانتی متری، ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک تعیین گردید (جدول ۱).

جدول شماره (۱) نتایج تجزیه خاک

عمق خاک	واکنش خاک	هدایت الکتریکی	نیترژن	فسفر	پتاسیم	کربن آلی	رس	شن	بافت خاک
(cm)	(PH)	(ds/m)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	%	%	%	
۳۰-۰	۷/۷۴	۲/۰۱	۰/۰۵	۸	۵۵۵	۲/۴۷	۲۶/۸۸	۲۳/۸۰	لومی

بذر های مورد استفاده شده از شرکت پاکان بذر اصفهان، با خلوص ۹۵٪ و قوه نامیه ۷۵٪ بودند که بعد از آماده سازی زمین بصورت دستی در عمق سه سانتی متری در ۲۱ اسفند ماه ۱۳۹۴ کشت شدند. ابعاد هر کرت ۴×۶ متر مربع، فاصله ردیف های کشت از یکدیگر ۲۵ سانتی متر و فاصله هر بوته ۱۰ سانتی متر بود. فاصله هر کرت از یکدیگر ۲ متر و فاصله هر بلوک ها ۲ متر در نظر گرفته شد. کودهای زیستی به روش تلقیح با بذر انجام گرفت که برای چسبیدن بهتر کود زیستی با بذر از محلول آب شکر استفاده شد. بطوریکه بذر و کود زیستی به همراه محلول شکر تلقیح و در سایه نگهداری شدند تا بعد از خشک شدن، سریع کشت شود. کود ازت به دو بخش پایه ای در زمان کاشت و کود سرک شش هفته بعد از کشت به خاک اضافه شد. پس از کشت، آبیاری اولیه صورت گرفت و به منظور حصول اطمینان از سبز شدن بذر ها، آبیاری دوم به فاصله

چهار روز پس از کشت اعمال شد. آبیاری کرت ها با توجه به شرایط اقلیمی و نوع خاک به منظور رسیدن رطوبت خاک به حد ظرفیت زراعی با فاصله هفت روز و به روش نشتی انجام شد. برای اطمینان از جوانه زنی و حفظ تراکم در حد مطلوب در محل کاشت تعداد بیشتری بذر قرار داده شد سپس در مرحله ۴ برگی، جهت تنظیم تراکم بوته گیاه گشنیز تنک گردید. تنش خشکی بعد از مرحله تنک کردن و استقرار کامل بوته ها با قطع یک مرحله آبیاری در هر مرحله از رژیم های آبیاری مورد نظر اعمال گردید.

کنترل علف های هرز نیز بعد ۴ برگی شدن بصورت دستی صورت گرفت که به این منظور طی ۴ مرحله تا زمان استقرار کامل بوته ها وجین دستی روی ردیف ها و بین ردیف ها انجام گردید. به دلیل عدم وجود آفات و بیماری های خاصی برای این گیاه دارویی و با در نظر گرفتن تأثیر پذیری منفی ماده موثره گیاه بر اثر استعمال سموم شیمیایی از هیچگونه سم حشره کش، علف کش و قارچ کش در کرت های مورد نظر استفاده نشد. صفات اندازه گیری شده شامل ارتفاع بوته، قطر ساقه، تعداد شاخه فرعی، وزن خشک بوته بود که برای تعیین تأثیر تیمارها، دو خط کناری هر کرت آزمایشی به عنوان حاشیه در نظر گرفته شد و از دو خط میانی ۵ بوته بصورت تصادفی انتخاب و ارزیابی شد. برای اندازه گیری ارتفاع بوته، میانگین ارتفاع ۵ بوته از سطح خاک تا انتهای بوته اندازه گیری گردید و میانگین آنها به عنوان ارتفاع گیاه در نظر گرفته شد. همچنین برای وزن خشک بوته، ۵ بوته برداشت شده از هر کرت را در دستگاه آون به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتی گراد قرار داده و بعد از وزن کردن میانگین ۵ بوته به کیلوگرم در هکتار تبدیل شد. پس از اندازه گیری صفات مورد نظر، داده های بدست آمده با استفاده از نرم افزار آماری MSTAT-C براساس موازین طرح آماری بکار برده شده مورد تجزیه و پردازش قرار گرفت و مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن در سطح ۰.۵ انجام گرفت. نمودارهای مربوطه با استفاده از نرم افزار EXCEL رسم شدند.

نتایج و بحث

براساس نتایج بدست آمده، تیمار تنش خشکی بر روی صفت وزن خشک بوته در سطح احتمال ۱ درصد و بر صفات ارتفاع بوته قطر ساقه و تعداد شاخه فرعی در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار بود (جدول شماره ۲). تیمار کودی بر صفات ارتفاع بوته قطر ساقه، تعداد شاخه فرعی و وزن خشک بوته در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود

(جدول شماره ۲). تاثیرات متقابل تنش خشکی و کود به جز تعداد شاخه فرعی در هیچکدام از صفات تاثیر معنی داری نداشت (جدول شماره ۲). براساس نتایج بدست آمده، در تیمارهای بدون تنش، بیشترین مقادیر عددی ارتفاع بوته، قطر ساقه، تعداد شاخه فرعی و وزن خشک بوته همراه با کاربرد همزمان کود زیستی از توبرور-۱ و فسفات بارور-۲ مشاهده شد.

عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تنش خشکی بر عملکرد دانه در سطح ۵ درصد و اثر کودهای بیولوژیک بر تعداد دانه در بوته در سطح ۱ درصد معنی دار شد اثر برهمکنش سطوح مختلف تنش خشکی و کودهای بیولوژیک معنی دار نشد (جدول ۲).

نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که اثر سطوح مختلف تنش خشکی بر عملکرد دانه اثر معنی داری داشته، به طوری که بیشترین عملکرد دانه در تیمار عدم کاربرد تنش خشکی به میزان ۱۵۵۷ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد دانه در تیمار کاربرد تنش ساقه دهی و گلدهی به میزان ۱۱۰۸ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. شایان ذکر است بین سطوح تنش گلدهی و تنش ساقه دهی و گلدهی اختلاف معنی داری مشاهده نشد بگونه ای که هر دو از لحاظ آماری در یک سطح بودند. (جدول ۳).

بررسی سطوح مختلف کودهای بیولوژیک بر عملکرد دانه تاثیر معنی داری داشت، به طوری که بیشترین مقدار عملکرد دانه در تیمار کاربرد کودهای از توبرور-۱ فسفات بارور-۲ به میزان ۱۴۷۰ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد دانه در تیمار عدم کاربرد کود بیولوژیک به میزان ۱۱۸۴ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. شایان ذکر است بین سطوح کودی از توبرور-۱ و فسفات بارور-۲ از لحاظ آماری در یک سطح بودند (جدول ۳).

با اینکه اثر برهمکنش سطوح مختلف تنش خشکی و کودهای بیولوژیک معنی دار نشد، با این حال، بیشترین عملکرد دانه در تیمار بدون تنش با کاربرد همزمان کود از توبرور-۱ و فسفات بارور-۲ به میزان ۱۷۵۴/۳۳ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد دانه در تیمار تنش ساقه دهی و گلدهی با عدم کاربرد کود بیولوژیک به میزان ۹۶۳/۳۳ کیلوگرم در هکتار به دست آمد.

در تحقیقی بیان گردید تنش خشکی بطور قابل موثری سبب کاهش عملکرد دانه در تنش شدید در مقایسه با تیمار شاهد شده است (نورزاد و همکاران ۱۳۹۳). در شنبليله نیز ارتفاع بوته و اجزاء عملکرد در اثر تنش خشکی کاهش یافت (بزازي و همکاران ۱۳۹۲). کمبود آب سبب کاهش عملکرد دانه، عملکرد اندام رویشی و همچنین کاهش رشد زیره سبز شد (احمدیان و همکاران ۱۳۸۸). همچنین تنش خشکی موجب کاهش عملکرد دانه، وزن خشک و مقدار روغن تولیدی گشنیز شد (patra et al 1999).

کود فسفات زیستی نیز از طریق تاثیر زیاد بر ویژگی هایی نظیر ارتفاع بوته، تعداد چتر در بوته و عملکرد زیستی گیاه دارویی گشنیز، سبب افزایش عملکرد دانه شد (بسطامی و همکاران ۱۳۹۴). مصرف باکتری های حل کننده فسفات موجب افزایش چشمگیر عملکرد دانه در گیاه دارویی سیاه دانه می شود (shaalan 2005). کاربرد کود دامی و زیستی در افزایش تعداد چتر، وزن هزار دانه و عملکرد دانه گشنیز مفید گزارش شده است (درزی و همکاران ۱۳۹۱).

ارتفاع بوته

نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که اثر سطوح مختلف تنش خشکی بر ارتفاع بوته اثر معنی داری داشته، به طوری که بیشترین میزان ارتفاع بوته در تیمار عدم کاربرد تنش خشکی به میزان ۷۶/۷۷ سانتی متر و کمترین میزان ارتفاع بوته در تیمار کاربرد تنش ساقه دهی به میزان ۵۲/۰۷ سانتی متر به دست آمد (جدول ۳).

بررسی نتایج مقایسه میانگین سطوح مختلف کودهای زیستی بر میزان ارتفاع بوته اختلاف معنی داری داشت، به طوری که، بیشترین مقدار ارتفاع بوته در تیمار کاربرد کود ازتوبارور-۱ به میزان ۶۷/۰۳ سانتی متر و کمترین میزان ارتفاع بوته در تیمار عدم کاربرد کود بیولوژیک به میزان ۵۳/۴۷ سانتی متر به دست آمد (جدول ۳).

با اینکه اثر برهمکنش سطوح مختلف تنش خشکی و کودهای زیستی معنی دار نشد، با این حال، بیشترین ارتفاع بوته مربوط به تیمار بدون تنش با کاربرد همزمان کود زیستی ازتوبارور-۱ و فسفات بارور-۲ با میانگین ۸۳/۴۷ سانتی متر بود. کمترین مقدار از تیمار تنش ساقه دهی به همراه عدم مصرف کود با میانگین ۴۰/۲۶ سانتی متر بدست آمد. ارتفاع بوته در تیمار مصرف همزمان کود زیستی ازتوبارور-۱، فسفات بارور-۲ و تیمار کود زیستی ازتوبارور-۱ بیشترین مقدار بود.

دسترسی گیاه به آب و عناصر غذایی کافی، به ویژه نیتروژن از طریق تاثیر بر تقسیم و بزرگ شدن سلول ها در افزایش ارتفاع بوته موثر است. کاهش ارتفاع در اثر تنش خشکی در بابونه گزارش شده است (احمدیان و همکاران ۱۳۸۹). افزایش ارتفاع برخی گیاهان دارویی از جمله زنیان، رازیانه، سیاهدانه و انیسون در شرایط آبی نسبت به دیم گزارش شده است (اکبرنیا و همکاران ۱۳۸۱) (خرمدل و همکاران ۱۳۸۷). افزایش محتوای آب خاک و قابل دسترس شدن عناصرغذای آن در صورت وجود آب کافی می تواند در بهبود رشد عمومی گیاه نقش بسزایی داشته باشد (پورموسوی و همکاران ۱۳۸۸). محدودیت آبی موجب کاهش تقسیم و انبساط سلول ها می شد و از این طریق رشد اندامها و ارتفاع بوته را کاهش می دهد.

بنابراین از جمله تأثیرات منفی تنش خشکی، کاهش ارتفاع بوته بر اثر کاهش رطوبت در دسترس و قابلیت جذب عناصر و کاهش رشد است که در نتایج تحقیقات مختلف ذکر شده است (عزیزی و همکاران ۱۳۸۷).

قطر ساقه

نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که اثر سطوح مختلف تنش خشکی بر قطر ساقه اثر معنی داری داشته، به طوری که بیشترین میزان قطر ساقه در تیمار عدم کاربرد تنش خشکی به میزان ۵/۲۰ میلیمتر و کمترین میزان قطر ساقه در تیمار کاربرد تنش ساقه دهی به میزان ۴/۲۰ میلیمتر به دست آمد (جدول ۳).

بررسی نتایج مقایسه میانگین سطوح مختلف کودهای زیستی بر میزان قطر ساقه نشان داد که بین تیمار شاهد و کودهای زیستی اثر معنی داری داشت، با این حال، سطوح مختلف کودهای زیستی در حرف (a) مشترک بودند. بیشترین مقدار قطر ساقه در تیمار کاربرد کود ازتوبارور-۱ و فسفات بارور-۲ به میزان ۴/۹۳ میلیمتر و کمترین میزان قطر ساقه در تیمار عدم کاربرد کود بیولوژیک به میزان ۴/۳۳ میلیمتر به دست آمد (جدول ۳). با اینکه اثر برهمکنش سطوح مختلف تنش خشکی و کودهای زیستی معنی دار نشد، با این حال، حداکثر قطر ساقه (۵/۵ میلی متر) مربوط به تیمار بدون تنش با کاربرد همزمان کود زیستی ازتوبارور-۱ و فسفات بارور-۲ اختصاص یافت و کمترین مقدار در وضعیت تنش ساقه دهی و بدون مصرف کود (۳/۹ میلی متر) بدست آمد. معمولاً قطر ساقه با ارتفاع گیاه رابطه عکس دارد، به طوری که با افزایش ارتفاع گیاه در وضعیت رشدی مشابه، ساقه ها نازک تر و باریک تر می شود و برعکس با کاهش ارتفاع، قطر ساقه افزایش می یابد

(Sheteawi and Tawfik 2007). از طرفی از رشد سبزینگی گیاه کاسته میشود که در مجموع به افزایش قطر ساقه می انجامد که با نتایج این تحقیق مطابقت ندارد (Serraj and Sinclair 2002).

تعداد شاخه فرعی

نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که اثر سطوح مختلف تنش خشکی بر تعداد شاخه فرعی اثر معنی داری داشته، به طوری که بیشترین تعداد شاخه فرعی در تیمار عدم کاربرد تنش خشکی به میزان ۱۰/۳۷ عدد و کمترین تعداد شاخه فرعی در تیمار کاربرد تنش ساقه دهی و گلدهی به میزان ۶/۸۰ عدد به دست آمد (جدول ۳).

بررسی سطوح مختلف کودهای زیستی بر تعداد شاخه فرعی تأثیر معنی داری داشت، به طوری که بیشترین مقدار تعداد شاخه فرعی در تیمار کاربرد کود ازتوبارور-۱ و فسفات بارور-۲ به میزان ۸/۴۵ عدد و کمترین تعداد شاخه فرعی در تیمار عدم کاربرد کود زیستی به میزان ۶/۸۸ عدد به دست آمد (جدول ۳).

اثر برهمکنش سطوح مختلف تنش خشکی و کودهای زیستی معنی دار شد به نحوی که کمترین شاخه فرعی (۶/۴ عدد) در تیمار تنش ساقه دهی و گلدهی بدون کاربرد کود زیستی و بیشترین شاخه فرعی (۹/۶۷ عدد) در تیمار بدون تنش با کاربرد کود زیستی ازتوبارور-۱ و فسفات بارور-۲ بدست آمد.

کاهش تعداد شاخه فرعی در اثر تنش خشکی در گیاه ریحان نیز گزارش شده است (حسنی و همکاران ۱۳۸۱). نتیجه تحقیقی در گیاه کنف نشان داد شاخه دهی زیاد تحت وضعیت خشکی، صفتی نامطلوب به حساب می آید، زیرا سبب مصرف بیهوده رطوبت خاک و اتلاف آن می شود اما محدود شدن شاخه دهی در وضعیت خشکی، نوعی سازگار سازگاری به حساب می آید که گیاه به وسیله آن تلاش می کند آب را برای مراحل بحرانی تر نمو نظیر گلدهی حفظ می کند (Ogbonnaya et al 1998). بنابراین کاهش تعداد شاخه فرعی در وضعیت کم آبی را شاید بتوان نوعی سازگاری در گشینی در نظر گرفت.

وزن خشک بوته

نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که اثر سطوح مختلف تنش خشکی بر وزن خشک بوته اثر معنی‌داری داشته، به طوری که بیشترین وزن خشک بوته در تیمار عدم کاربرد تنش خشکی به میزان ۴۶۷/۵ کیلوگرم در هکتار و کمترین وزن خشک بوته در تیمار کاربرد تنش گلدهی به میزان ۲۵۳/۳ کیلوگرم در هکتار به دست آمد (جدول ۳).

بررسی سطوح مختلف کودهای زیستی بر وزن خشک بوته تأثیر معنی‌داری داشت، به طوری که بیشترین مقدار وزن خشک بوته در تیمار کاربرد کود ازتوبارور-۱ و فسفات بارور-۲ به میزان ۳۶۴/۳ کیلوگرم در هکتار و کمترین وزن خشک بوته در تیمار عدم کاربرد کود زیستی به میزان ۲۶۷ کیلوگرم در هکتار به دست آمد (جدول ۳).

با اینکه اثر برهمکنش سطوح مختلف تنش خشکی و کودهای زیستی معنی‌دار نشد، با این حال، کمترین وزن خشک بوته (۲۴۴/۶ کیلوگرم در هکتار) در تیمار تنش ساقه دهی و گلدهی با عدم مصرف کود و بیشترین وزن خشک بوته (۵۵۲/۳ کیلوگرم در هکتار) در تیمار بدون تنش با مصرف کود زیستی ازتوبارور-۱ و فسفات بارور-۲ مشاهده شد.

در این تحقیق، با مصرف کودهای زیستی سبب افزایش وزن خشک بوته گردید که مطابق نتایج برخی محققین است

(Dang et al. 2006; Ashraf et al 2001).

به نظر می‌رسد در تیمارهای که آب کافی دریافت کرده اند بدلیل رشد بهتر اندام‌های هوایی و تامین سطح فتوسنتزی کارآمد تولید ماده خشک به نحوه مطلوب صورت گرفته است بطوریکه ماده خشک تولیدی بین اعضای مختلف گیاه توزیع گردیده و تعیین کننده میزان عملکرد اقتصادی می‌باشد (امیری ده احمدی و همکاران ۱۳۹۱).

در آزمایش کوچکی و همکاران کاربرد تیمارهای ترکیبی کودهای بیولوژیکی حاوی مخلوط باکتری با کود آلی کمپوست سبب افزایش وزن خشک گیاه نسبت به تیمارهای شد که تنها از کودهای آلی استفاده شده بود (کوچکی و همکاران ۱۳۸۷). در آزمایشی که توسط پاترا و همکاران صورت گرفت نشان داده شد که تنش خشکی موجب کاهش عملکرد دانه، وزن خشک و مقدار روغن تولیدی گشنیز می‌شود (Patra et al. 1999).

جدول شماره (۲)، نتایج تجزیه واریانس صفات ارزیابی شده گشنیز تحت تاثیر تنش خشکی و کودهای زیستی

منبع تغییر	درجه آزادی	عملکرد دانه	ارتفاع بوته	قطر ساقه	تعداد شاخه فرعی	وزن خشک بوته
تکرار	۲	۷۱۹/۰۲۱	۸۳/۸۰۷	۰/۲۹۱	۰/۶۹۳	۲۳۵۰/۱۴۶
تنش خشکی	۳	۴۲۹۸۵۱/۵۲۱ *	۱۳۸۴/۳۴۳*	۲/۷۸۴*	۶/۰۷۴*	۱۲۳۴۳۴/۹۷۳**
اشتباه اصلی	۶	۶۶۵۷۶/۷۷۱	۲۷۱/۱۴۷	۰/۳۹۵	۰/۰۸۳	۷۸۷۰/۲۰۱
کود	۳	۱۶۵۱۳۵/۰۷۶**	۷۹۲/۲۷۹**	۰/۷۶۲**	۵/۱۱۱**	۱۹۵۹۲/۰۲۸**
خشکی x کود	۹	۴۲۳۶/۹۲۸ ^{ns}	۵/۱۱۷ ^{ns}	۰/۰۶۳ ^{ns}	۱/۰۱۰*	۲۲۳۳/۲۱۳ ^{ns}
اشتباه فرعی	۲۴	۲۴۱۳۰/۰۲۸	۳۰/۶۳۱	۰/۱۳۷	۰/۳۳۳	۱۵۰۶/۰۲۱
ضریب تغییرات	—	۱۱/۷	۸/۵	۷/۹	۷/۶	۱۲/۲

ns غیر معنی دار می باشد. ** و * به ترتیب در سطح ۱٪ و ۵٪ معنی دار می باشد.

جدول شماره (۳). مقایسه میانگین تاثیرات ساده صفات ارزیابی شده تیمارهای تنش خشکی و کودهای زیستی

تیمارها	عملکرد دانه (kh/h)	ارتفاع بوته (cm)	قطر ساقه (mm)	تعداد شاخه فرعی	وزن خشک بوته (kh/h)
بدون تنش خشکی (شاهد)	۱۵۵۷ ^a	۷۶/۷۷ ^a	۵/۲۰ ^a	۸/۵ ^a	۴۶۷/۵ ^a
تنش ساقه دهی (رویشی)	۱۳۵۷ ^{ab}	۶۰/۰۷ ^c	۴/۲۰ ^b	۷/۳۱ ^b	۲۸۵/۷ ^b
تنش گلدهی (زایشی)	۱۲۴۹ ^b	۶۹/۸۲ ^b	۴/۹۵ ^a	۷/۶۶ ^b	۲۵۳/۳ ^d
تنش ساقه دهی و گلدهی (رویشی + زایشی)	۱۱۰۸ ^b	۵۹/۲۵ ^c	۴/۳۵ ^b	۷/۸۰ ^c	۲۶۰/۷ ^c
بدون کود زیستی (شاهد)	۱۱۸۴ ^b	۵۳/۴ ^c	۴/۳۳ ^b	۶/۸۸ ^c	۲۶۷ ^d
کود زیستی (ازتوبارور-۱)	۱۳۰۱ ^{ab}	۶۶/۰۳ ^b	۴/۷۵ ^a	۷/۳۹ ^b	۳۲۶/۸ ^b
کود زیستی (فسفات بارور-۱)	۱۳۱۵ ^{ab}	۶۶/۳۰ ^b	۴/۶۹ ^a	۷/۵۶ ^b	۳۰۹/۱ ^c
کود زیستی (فسفات بارور-۲)	۱۴۷۰ ^a	۷۲/۷۰ ^a	۴/۹۳ ^a	۸/۴۵ ^a	۳۶۴/۳ ^a

ازتوبارور-۱ + فسفات بارور-۲

در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشترک هستند از لحاظ آماری در یک سطح قرار می گیرند.

نتیجه گیری

عملکرد در گیاه گشنیز در مجموع حاصل برهمکنش اجزایی است که هر یک از آنها در مراحل مختلف رشد رویشی و زایشی شکل می گیرد. در این بین، عملکرد ماده خشک، ارتفاع بوته و تعداد ساقه در هر بوته را می توان مهم ترین اجزای عملکرد بیولوژیکی به شمار آورد .

در این آزمایش مشاهده شد که با اعمال تنش خشکی، خصوصیات مرفولوژیکی گشنیز تغییرات متفاوتی داشتند، بطوری که با ایجاد تنش خشکی ، ارتفاع بوته ، تعداد شاخه فرعی، قطر ساقه و وزن خشک بوته بطور معناداری کاهش یافت. تاثیرات منفی تنش بر رشد گیاه شامل محدودیت در جذب آب ، مواد غذایی، تشدید تاثیرات دما ، کاهش رشد و تولید محصول است.

در طی استفاده از کودهای زیستی مشخص شد کودهای زیستی نسبت به تیمار شاهد به جزء قطر ساقه در دیگر صفات اندازه گیری شده معنی دار شدند . مصرف همزمان کودهای ازتوبارور-۱ و فسفات بارور-۲ بیشترین تأثیر را بر صفات اندازه گیری شده، داشت با این حال ، به جز تعداد شاخه فرعی و وزن خشک بوته تفاوت معنی داری بین کاربرد همزمان کودهای زیستی مورد آزمایش و تک کاربرد بودن آنها نشان داده نشد .

بنابراین پیشنهاد می شود هرچند تنش خشکی باعث کاهش عملکرد صفات اندازه گیری یاد شده نسبت به شرایط بدون تنش گردید ولی از کودهای زیستی با توجه به اثرات مثبت نسبت به کودهای شیمیایی استفاده شود این در حالیست که در وضعیت معمول آبیاری که آب بطور کامل در دسترس گیاه قرار می گیرد ، بهتر است از تلفیق کودهای زیستی ازتوبارور-۱ و فسفات بارور-۲ به منظور افزایش خصوصیات مرفولوژیکی گیاه گشنیز همچون ارتفاع بوته ، قطر ساقه تعداد شاخه فرعی و وزن خشک بوته استفاده شود.

منابع

- ۱ - ابوالحسنی زراعتکار م ، لکزیان ا ، غلامحسین پور جعفری ا و اخگر ع (۱۳۸۹). تاثیر تنش خشکی بر سیستم تثبیت نیتروژن باکتری *Sinorhizobium* و انباشت متابولیت های سازگار در گیاه یونجه رقم بمی . آب و خاک. ۲۴ (۴): ۴۰۷ - ۴۱۶ .
- ۲ - ابرقویی ز ، محمدی ه و میرزایی نژاد م (۱۳۹۱). بررسی مزیت نسبی ایران در صادرات گیاهان دارویی . دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی . پایان نامه .
- ۳ - احمدیان، ا . ، ا. قنبری و م. گلوی. ۱۳۸۸ . اثر متقابل تنش خشکی و کود دامی بر اجزای عملکرد، میزان اسانس و ترکیبات شیمیایی آن در زیره سبز (*Cuminum cyminum L*) مجله علوم گیاهان زراعی ایران. ۴۰(۱): ۱۸۰-۱۷۳.
- ۴ - احمدیان ا ، قنبری ا ، سیاه سر ب، حیدری م ، رومرودی م و موسوی نیک س . م (۱۳۸۹) اثر بقایای کود شیمیایی ، دامی و کمپوست بر عملکرد ، اجراء عملکرد ، برخی خصوصیات مرفولوژیک و میزان اسانس بابونه تحت شرایط تنش خشکی. پژوهش های زراعی ایران . ۸۸(۴): ۶۶۸-۶۷۶ .
- ۵ - اکبرنیا ا ، قلاوند ا ، سفیدکن ف ، رضایی م ب و شریفی عاشورابادی ا (۱۳۸۲) بررسی تاثیر کودهای شیمیایی و دامی و تلفیقی بر عملکرد و میزان ترکیبات اسانس دانه گیاه دارویی زنیان. پژوهش و سازندگی. ۶۱: ۳۲-۴۱
- ۶ - اکبرنیا ا ، قلاوند ا ، طهماسبی ز (۱۳۸۱) بررسی و مقایسه عملکرد کشت پاییزه رازیانه ، زنیان ، انیسون و سیاه دانه در شرایط آبیاری و دیم . چکیده مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران- کرج . موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر . ۴-۲ شهریور . ص ۵۳ .
- ۷ - امید بیگی، رضا؛ جلد ۲، رهیافت های تولید و فراوری گیاهان دارویی، انتشارات طرحان نشر، تهران، ۱۳۷۶، ۳۴۹ صفحه .
- ۸ - امید بیگی ر، (۱۳۸۶) " تولید و فراوری گیاهان دارویی " جلد دوم، چاپ چهارم، انتشارات آستان قدس رضوی، مشهد، ص. ۴۳۸
- ۹ - امید بیگی ر (۱۳۸۴) الف. تولید و فراوری گیاهان دارویی. جلد اول . انتشارات به نشر ، آستان قدس رضوی، مشهد ۳۴۷ صفحه
- ۱۰ - امیری ده احمدی ، سید رضا و همکاران (۱۳۹۱). تاثیر تنش خشکی بر برخی خصوصیات مرفولوژیکی و عملکرد سه گیاه دارویی شوید، گشنیز و رازیانه در شرایط گلخانه . نشریه پژوهشهای زراعی ایران. جلد ۱۰ شماره ۱. ص ۱۲۴-۱۱۶ .
- ۱۱ - بزازی ن ، خدامباشی م و محمدی ش (۱۳۹۲) . تاثیر تنش خشکی بر خصوصیات مرفولوژیک و اجراء عملکرد گیاه دارویی شنبلیله . تولید و فراوری محصولات زراعی و باغی . ۸ (۳) : ۱۱-۲۳
- ۱۲ - بسطامی ا و همکاران (۱۳۹۴)، تاثیر تیمارهای کودی بر عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی گشنیز . به زراعی کشاورزی . دوره ۱۷ ، جلد ۱، ص ۹۳-۱۰۷ .
- ۱۳ - پورموسوی م ، گلوی م ، دانشیان ج، قنبری ا، بصیرائی ن و جنوبی پ (۱۳۸۸) تأثیر کود دامی بر عملکرد کمی و کیفی لاین ۱۱۷ سویا در تنش خشکی . گیاهان زراعی ایران . ۴۰ (۱) : ۱۳۳ - ۱۴۵ .

- ۱۴ - حسنی، ع و ر. امیدبگی. ۱۳۸۱. اثر تنش آبی بر برخی خصوصیات مرفولوژیکی، فیزیولوژیکی و متابولیکی گیاه ریحان. مجله دانش کشاورزی. جلد ۱۲(۳): ۴۷-۵۹.
- ۱۵ - حسنی، ع، امیدبگی، ر و حیدری شرف آباد ح (۱۳۸۱). تاثیر سطوح مختلف رطوبت خاک بر رشد، عملکرد و انباشت متابولیت های سازگاری در گیاه ریحان. آب و خاک. ۱۷(۲): ۲۱۰-۲۱۹.
- ۱۶ - حسنی، ع (۱۳۸۵) بررسی تاثیر تنش کم آبی بر رشد، عملکرد و میزان اسانس گیاه دارویی بادرشبو. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۲(۳): ۲۵۶-۲۶۱.
- ۱۷ - خرم دل، س، کوچکی، ع، نصیری محلاتی، م. و قربانی، ر. ۱۳۸۷. اثر کاربرد کودهای بیولوژیک بر شاخصهای رشدی سیاهدانه، مجله پژوهش های زراعی ایران، جلد ۶، ش ۲، ص ۲۰.
- ۱۸ - درزی م ت، حاج سید هادی م و رجالی ف. ۱۳۹۱. تاثیر کاربرد کود دامی و باکتری های محرک رشد بر برخی ویژگی های مورفولوژیک و عملکرد گیاه دارویی گشنیز. گاهان دارویی و معطر ایران. ۲۸(۳): ۴۳۴ - ۴۴۶
- ۱۹ - صالح راستین، ن. ۱۳۸۰. کودهای بیولوژیک و نقش آنها در راستای نیل در کشاورزی پایدار مجله علوم خاک و آب، ویژه نامه کود های بیولوژیک، ۲۲: ۱۹-۲۳.
- ۲۰ - عزیزی م، رضوانی ف، خیاط ح، لکزیان ا و نعمتی ح. ۱۳۸۷. تاثیر سطوح مختلف رومی کمپوست و آبیاری بر خصوصیات مورفولوژیک و میزان اسانس بابونه آلمانی رقم Goral. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۴(۱): ۸۲ - ۹۳.
- ۲۱ - غلامحسینی ط، نصابیان ش، جبل عاملی ف. ۱۳۹۰. بررسی مزیت نسبی صادرات گیاهان دارویی ایران و سایر کشورهای عمده صادرکننده جهان (مطالعه موردی: رازیانه، بادیان، انیسون و گشنیز). پایان نامه دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.
- ۲۲ - قلاوند، امیر؛ کاربرد کود های زیستی. راهبردی بوم شناختی برای مدیریت پایدار بوم نظام های زراعی، مقالات کلیدی نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، ۱۳۸۵.
- ۲۳ - کوچکی، ع. تبریزی، ل و قربانی، ر. ۱۳۸۷، ارزیابی اثر کود های بیولوژیکی بر ویژگی های رشد، عملکرد و خصوصیات کیفی گیاه دارویی زوفا، مجله پژوهش های زراعی ایران. جلد ۶، ص ۱۳۷-۱۲۷.
- ۲۴ - نورزاد، سودابه و همکاران (۱۳۹۳). اثر تنش خشکی بر عملکرد، اجزاء عملکرد و اسانس گیاه دارویی گشنیز تحت تاثیر انواع کود آلی و شیمیایی. به زراعی کشاورزی. ۱۶(۲): ۲۸۹ - ۳۰۲.

21 - Ashraf M, Shabaz M and Ashraf MY (2001) Influence of nitrogen supply and water stress on growth and nitrogen, Phosphorus, Potassium and calcium contents in pearl Millet. *Biology Plantarum*. 44(3):459-462.

22 - Dang TH, Cai GX, Guo SL, Hao MD and Heng LK (2006) Effects of nitrogen management on yield and water use efficiency of rainfed Wheat and Maize in northwest China. *Pedosphere*. 16(4): 495-504.

23 - Dierchesen, A. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crop. Coriander, International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). 1996. Italy. 82pp.

- 24 - Kalra, A. 2003. Organic cultivation of medicinal and aromatic plants. A hope for sustainability and quality enhancement, Journal of Organic Production of Medicinal, Aromatic and Dye-Yielding Plants(MADPs). FAO, 198.
- 25 - Manaffee, W.F., and Klopper, J.W. 1994. Application of plant growth promoting rhizobacteria in sustainable agriculture. In: "Soil biota management in sustainable farming systems". Eds. By C.E. Paankburst, B.M. Doube, V.V.S.R. Gupta, and P.R. Grace. pp. 23-31. CSIRO, Pub. East Melbourne, Australia.
- 26 - Munns R (2002) Comparative physiology of salt and water stress Trop.Agric.25:239-250.
- 27 - Ogonnaya CL, Nwalozie MC, Roy-Macauley H and Annerose DJM (1998) Growth and water relations of Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) under water deficit on a sandy soil. Industrial Crops and Products. 8: 65-76.
- 28 - Patra D , Answar M , Saudan s , Prasad A and Sing DV (1999) Aromatic and medicinal plants for salt and moisture stress conditions . Proceeding of a symposium Held in Indian . Pp. 347-350 .
- 29 - Serraj R and Sinclair TR (2002) Osmolyte accumulation: Can it really help increase crop yield under drought conditions?. Plant Cell Environment. 25: 333-341.
- 30 – Shaalan MN (2005 b). Influence of biofertilizers and chicken manure on growth,yield and seeds quality of *Nigella sativa* L. Plants. Egyptian Journal Agricultural Research.83(2) : 811-828.
- 31 - Sheteawi SA and Tawfik KM (2007) Interaction effect of some biofertilizers and irrigation water regime on Mungbean (*Vigna radiata*) growth and yield. Applied Sciences Research. 3(3): 251-26.

The Effect of Drought Stress and Biological Fertilizer on some Morphological characteristics of *Coriandrum sativum* L.

Seyed Raouf Mousavi nejad¹ and Kazem Taleshi^{*2}

1 - MSc, Department of Agriculture, Khorramabad Branch, Islamic Azad University, Khorramabad, Iran

2 - Department of Agriculture, Khorramabad Branch, Islamic Azad University, Khorramabad, Iran

Abstract

Coriander herb is one of the most valuable resources in the vast range of Iranian natural resources, which, if properly understood, can play an important role in non-oil production and export. So, in order to study the effect of Drought Stress and Biological Fertilizer on some morphological characteristics of *Coriandrum sativum* L. This experiment was conducted at Islamic Azad University of Khorramabad in 2016. Field experiment was carried out by a split plot design with 3 replications. The factors studied were drought stress as main plot (S) at 4 levels (s1 – Irrigation (control), s2 – Non Irrigation at stemming, s3 - Non Irrigation at Flowering and s4 - Non Irrigation at stemming and Flowering). The application of Biological fertilizer as sub plot (B) at 4 levels (b1- No biological fertilizer (control), b2- Azeto Barvar, b3- Barvar phosphate and s4 - Azeto Barvar + Barvar phosphate). The results showed that drought stress and Biological Fertilizer effect on all characters. The highest length was (83.47 cm), Stem diameter was (5.5 mm), Lateral branch was (9.47) and Dry matter biomass was (552.3 kg/h). Since simultaneous use of Azeto Barvar and Barvar phosphate in non-stress treatments leads to an increase in all traits, the simultaneous use of Azeto Barvar and Barvar phosphate in order to exploit the coriander plant in a non-stressed state is recommended.

Keywords: Coriander, Drought stress, Azeto Barvar, Barvar phosphate, Morphological characteristic.