



بررسی اثر کاربرد کود زیستی و شیمیایی روی وزن تر اندام هوایی و آلموتری در گیاه دارویی ریحان (*Ocimum basilicum L.*)

سمانه بخشندۀ لاریمی^۱، محمد رضا شکیبا^۲، عادل دباغ محمدی نسب^۲، محمد مقدم^۲

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

۲. عضو هیئت علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

sb_farming@yahoo.com

چکیده

مدیریت کود یک عامل مهم موفقیت کشت گیاهان دارویی بوده و در این بین شناسایی کودهای سازگار با طبیعت و مناسب برای گیاه می‌تواند اثرات مطلوبی بر شاخص‌های کمی و کیفی گیاه داشته باشد. به منظور مطالعه اثر کود شیمیایی و زیستی روی گیاه ریحان (*Ocimum basilicum*) آزمایشی در سال ۱۳۸۹ در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه تبریز اجرا گردید. آزمایش بر پایه طرح آزمایشی فاکتوریل در قالب بلوکهای کامل تصادفی با ۴ تیمار کودی، ۲ توده بومی و ۶ تکرار انجام شد. تیمار کود زیستی در زمان کاشت به بذر تلقیح نموده و تیمار کود شیمیایی نیز طی ۲ مرحله (بعد از سبز شدن واستقرار بوطه و بعد از چین اول) اعمال شد. تیمارهای کودی شامل: شاهد (بدون تلقیح باکتری و مصرف کود)، کود شیمیایی نیتروژن (۱۰۰ درصد)، کود بیولوژیک (۱۰۰ درصد) و ۵٪ کود شیمیایی نیتروژن به همراه کود بیولوژیک بوده و فاکتور دوم دو توده بومی ریحان (تبریز و مازندران) بودند. نتایج آزمایش حاکی از آن بود که کاربرد کود بیولوژیک بطور معنی داری باعث افزایش وزن تر اندام هوایی و وزن خشک ساقه شد. وزن خشک برگ به وزن تر برگ در بوطه اختلاف معنی داری در میان تیمارهای آزمایشی نداشت. در بین تیمارهای مورد مطالعه تیمار کود زیستی بیشترین تاثیر افزایشی را در همه صفات بجز وزن خشک برگ به وزن خشک ساقه داشته است که در وزن خشک برگ به وزن خشک ساقه ابتدا تیمار کودی ۱۰۰٪ شیمیایی و پس از آن تیمار تلفیقی کود زیستی با کود شیمیایی قرار گرفت. نتایج نشان داد که کودهای زیستی می‌توانند در کشاورزی پایدار و ارگانیک به عنوان یک جایگزین برای کودهای شیمیایی در گیاه دارویی ریحان مطرح باشند.

کلمات کلیدی: ریحان، کشاورزی ارگانیک، کود زیستی، کود شیمیایی

مقدمه

در دهه‌های اخیر تولید محصولات کشاورزی عمده‌تا متکی به مصرف نهاده‌های شیمیایی بوده که منجر به مشکلات عمده زیست محیطی شده است. یکی از راهکارهای رفع این مشکل استفاده از اصول کشاورزی پایدار از جمله کشاورزی ارگانیک در بوم نظام‌های زراعی می‌باشد. در این نظام بجای استفاده از نهاده‌های خارجی نظری کودهای شیمیایی و آفت‌کش‌ها از بقایای گیاهی، کودهای دامی، کودهای آلی و بیولوژیک و کنترل بیولوژیک آفات استفاده می‌شود تا ضمن ذخیره مواد غذایی در خاک، علف‌های هرز و آفات کنترل شده و همچنین تنوع زیستی در مزارع افزایش یابد (Ebhin Masto et al., 2006). گروهی از این گونه‌های باکتریایی که دارای قابلیت

همیاری با گیاه هستند متعلق به جنس های *Pseudomonas* و *Azotobacter*, *Azospirillum* می باشد (Chen, 2006). در مطالعه ای که به منظور بررسی اثر تلقیح گیاه دارویی بشقابی (*Scutellaria integrifolia*) با مایکوریزا توسط Joshee et al., 2007) انجام شد، تلقیح منجر به افزایش رشد و تکثیر گیاه خصوصاً رشد ریشه موثر بوده است. ریحان گیاهی یکساله، از خانواده نعنائیان، ساقه ای به طول ۶۰ - ۲۰ سانتی متر، بر گهای داری کرکدار با لبه های مضمرس که بیشترین درصد انسان از برگهای ریحان حاصل می شود و گل ها به رنگ سفید - ارغوانی می باشد. بخاراطر ارزش اقتصادی به جهت مصرف دارویی و خوارکی از نظر سبزی در همه بخش های دنیا کشت می شود. این گیاه بومی ایران بوده و عموماً در استان آذربایجان کشت می شود. با توجه به لزوم انجام تحقیقات در زمینه استفاده از روش های جایگزین مصرف کودهای شیمیایی و از آنجا که تحقیقات در زمینه اثر کاربرد کودهای بیولوژیک بر رشد و عملکرد گیاهان دارویی در ایران بسیار محدود بوده است، این تحقیق با هدف بررسی اثر کودهای بیولوژیک در کنار کود شیمیایی (نیتروژن) بر نسبت برگ به ساقه، وزن تر اندام هوایی، وزن خشک ساقه، وزن خشک برگ به وزن تر برگ و وزن خشک برگ به وزن خشک ساقه انجام گرفت.

مواد و روش ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۸ - ۱۳۸۹ به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۸ تیمار و ۶ تکرار در مزرعه گلخانه تحقیقاتی دانشگاه تبریز اجرا شد. قبل از کاشت نمونه برداری خاک انجام و تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک انجام شد و مقدار عناصر N (۰,۰,۰ ppm)، P (۱۳,۷ ppm) و K (۱۱۹ ppm) آن تعیین گردید. کاشت در گلدان به گونه ای که بعد از تنک کردن تعداد بوته در هر گلدان ۳ بوته بود. تیمارهای مورد استفاده در این تحقیق شامل تیمار کودی: شاهد (بدون تلقیح باکتری و مصرف کود)، کود شیمیایی (نیتروژن)، کود زیستی (مخلوط ازتوباکتر، آزوسپیریلیوم، سودوموناس و فسفره بارور ۲) و کود زیستی به همراه کود شیمیایی و تیمار توده بومی که شامل: دو توده بومی تبریز و مازندران بوده است. به منظور اعمال تیمارهای کودی زیستی به صورت پیش کاشت با بذور تلقیح شد و پس از تلقیح، بذور به سایه منتقل شده و به دور از نور خورشید خشک شده و بلا فاصله پس از خشک شدن کشت بذور انجام شد. در چین دوم نسبت برگ به ساقه، وزن تر اندام هوایی، وزن خشک ساقه، وزن خشک برگ به وزن تر برگ و وزن خشک برگ به وزن خشک ساقه با ترازوی با دقیق تعیین و داده های حاصل با استفاده از نرم افزار MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که اثر تیمار کودی بر روی نسبت برگ به ساقه، وزن تر اندام هوایی، وزن خشک ساقه و وزن خشک برگ به وزن خشک ساقه معنی دار بود و اثر معنی داری روی وزن خشک برگ به وزن تر برگ نداشت. همچنین اثر توده بومی روی وزن خشک ساقه و وزن خشک برگ به وزن خشک ساقه ریحان معنی دار بود. اثر متقابل تیمار کودی با توده بومی فقط بر وزن خشک ساقه ریحان معنی دار بود. مقایسه میانگین وزن تر اندام هوایی و وزن خشک ساقه برای تیمارهای کودی مختلف نشان داد که بیشترین وزن تر اندام هوایی و وزن خشک ساقه با کاربرد کود زیستی حاصل شد و تیمار شاهد (بدون کود) کمترین وزن را در این دو صفت داشته است در حالی که در نسبت برگ به ساقه و وزن خشک برگ به وزن تر برگ تفاوتی بین کاربرد کود زیستی با سایر تیمارهای کودی دیده نشد اما در وزن خشک برگ به وزن خشک ساقه تیمار کود زیستی کمترین مقدار را نشان داده است (جدول ۲). همچنین تیمار کودی ۱۰۰٪ شیمیایی و کاربرد توام شیمیایی با زیستی، در نسبت برگ به ساقه، وزن تر اندام هوایی و وزن خشک برگ به وزن تر برگ تفاوت معنی داری با هم نداشتند، اما



در تیمار کودی ۱۰۰٪ شیمیایی وزن خشک ساقه کمترین مقدار را داشته است اما از نظر وزن خشک برگ به وزن خشک ساقه تیمار کودی ۱۰۰٪ شیمیایی و شاهد بیشترین مقدار را نسبت به سایر تیمارها داشته است (جدول ۲). توده بومی مازندران از وزن خشک ساقه بالاتری نسبت به تبریز برخوردار بود اما در وزن خشک برگ نسبت به ساقه تیمار توده بومی تبریز برتر بوده است (جدول ۲).

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات)

میانگین مربعات							منبع تغییرات
وزن خشک برگ به ساقه	وزن خشک برگ	وزن خشک	وزن تر اندام هوایی	وزن برگ	نسبت برگ به ساقه	درجه آزادی	
gr/m ²	gr/m ²	gr/m ²	gr/m ²	gr/m ²			
۰,۲۷۳ ^{ns}	۰,۰۰۱*	۷,۲۰۶*	۶۳۸۸,۰۰۳**	۰,۳۱۳ ^{ns}	۵	۵	تکرار
۳,۰۴۴**	۰,۰۰۱ ^{ns}	۲۷۶,۷۸۵**	۱۶۱۶۴,۷۷۷**	۰,۸۱۳*	۳	۳	تیمار کودی
۱,۳۲۷*	۰,۰۰۰ ^{ns}	۸۲,۴۷۸**	۴۵۲,۷۶۴ ^{ns}	۰,۰۱۸ ^{ns}	۱	۱	توده بومی
۰,۱۲۲ ^{ns}	۰,۰۰۰ ^{ns}	۱۴,۷**	۹۵۴,۵۳۷ ^{ns}	۰,۰۲۷ ^{ns}	۳	۳	تیمار کودی * توده بومی
۰,۱۶	۰,۰۰۱	۲,۳۰۸	۱۳۴۰,۵۹۴	۰,۲۶۹	۳۵	۳۵	خطا
۱۲,۱۴	۴,۵۴	۹,۵۹	۲۰,۶۰	۲۲,۰۴			ضریب تغییرات

= غیرمعنی دار، * = معنی داری در سطح ۵٪ و ** = معنی داری در سطح ۱٪ ns = غیرمعنی دار، * = معنی داری در سطح ۵٪ و ** = معنی داری در سطح ۱٪

جدول ۲- مقایسه میانگین

تیمار	نسبت برگ به ساقه	وزن تر اندام هوایی	وزن خشک ساقه	وزن خشک برگ به ساقه	وزن خشک برگ به	وزن خشک ساقه	وزن تر برگ	وزن خشک ساقه	وزن خشک برگ به ساقه	کود
	ساقه	gr/m ²	gr/m ²	gr/m ²	gr/m ²	gr/m ²	gr/m ²	gr/m ²	gr/m ²	
شاهد		۲,۷۲۹a	۱۱,۷۸d	۱۵۰,۹b	۰,۵۴۳a	۳,۶۶۹a	۰,۵۶۹a	۱۱,۷۸d	۰,۵۴۳a	۳,۶۶۹a
شیمیایی (نیتروژن)		۲,۱۹۲b	۱۵۶b	۱۵۶b	۰,۵۵۵a	۳,۷۰۶a	۰,۵۵۵a	۱۳,۲۶c	۰,۵۵۵a	۳,۷۰۶a
زیستی		۲,۳۳۲ab	۲۳۰,۹a	۲۳۰,۹a	۰,۵۵۹a	۲,۶۳۹c	۰,۵۵۹a	۲۲,۶۲a	۰,۵۵۹a	۲,۶۳۹c
شیمیایی * زیستی		۲,۱۶۴b	۱۷۳,۲b	۱۷۳,۲b	۰,۵۵۰a	۳,۱۴۶b	۰,۵۵۰a	۱۵,۷۲b	۰,۵۵۰a	۳,۱۴۶b
توده بومی										
تبریز		۲,۳۳۵a	۱۷۴,۶۹۱a	۱۷۴,۶۹۱a	۰,۵۵۴a	۳,۴۵۶a	۰,۵۵۴a	۱۴,۵۳b	۰,۵۵۴a	۳,۴۵۶a
مازندران		۲,۳۷۴a	۱۸۰,۸۳۳a	۱۸۰,۸۳۳a	۰,۵۰۰a	۳,۱۲۴b	۰,۵۰۰a	۱۷,۱۶a	۰,۵۰۰a	۳,۱۲۴b

آلومتری برگ به ساقه:

افزایش نسبت برگ به ساقه می تواند ناشی از رشد بیشتر گیاه و تمایل گیاه به سمت تولید برگ بیشتر نسبت به ساقه باشد. دلیل دیگر افزایش نسبت برگ به ساقه می تواند ناشی از تعدد شاخه های جانبی در گیاه در اثر چین برداری و تولید برگ بیشتر توسط این ساقه ها نسبت به تولید ساقه فرعی باشد. در تحقیقی دیگر، نسبت برگ به ساقه در چین سوم (*Medicago sativa L.*) برگ به ساقه در ارقام یونجه افزایش یافت که محقق مربوطه دلیل آنرا افزایش تعداد برگ ها و ساقه ها در اثر چین برداری متعدد دانست. با توجه به نتایج بدست آمده روی



یونجه، اگرچه تیمارهای کود بیولوژیک، رشد برگ و ساقه گیاه را به طور همزمان افزایش داده اند ولی این تیمارها نتوانسته اند تغییری در الگوی تخصیص مواد و عناصر غذایی در گیاه بوجود آورند، لذا تعداد برگ، تعداد شاخه جانبی در بین تیمارها تغییر چندانی نداشت. همچنین کودهای مختلف بیولوژیک تأثیری بر تعداد برگ و ساقه در گیاه سورگوم علوفه ای (*Sorghum bicolor*) نداشتند (Saeidnejad, 2009).

وزن تراندام هوایی:

اثر کودهای بیولوژیک از توباكتر و آزوسپریلیوم و نیز باکتری های حل کننده فسفات را روی شاخص های رشدی گیاه دارویی مرزنجوش مثبت گزارش شده است (Fatma et al., 2006). همچنین در آزمایشی بر روی رازیانه گزارش کردند که کود بیولوژیک بیو فسفات بر صفات رشدی گیاه اثر معنی داری دارد. یک بررسی در گیاه اسفرزه نشان داد که کود شیمیایی و کودهای بیولوژیک بر صفات رشدی گیاه اثر معنی داری ندارد. افزایش وزن تراندام هوایی ناشی از مصرف کودهای بیولوژیک، ناشی از آزاد سازی تدریجی عناصر غذایی توسط کودهای بیولوژیک و تأثیر تدریجی آنها در افزایش رشد گیاه باشد. اوج گرمی هوا و مساعد شدن شرایط محیطی برای رشد گیاه به تدریج از عوامل دیگر تأخیر در شروع رشد زایشی گیاه و افزایش رشد رویشی و افزایش وزن تراندام هوایی می تواند باشد. همچنین محققان بیان نمودند، کاربرد ۲۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار وزن تراندام هوایی را افزایش داده اما نسبت برگ به ساقه را کاهش داده است، اما کود نیتروژن به مقدار ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار وزن تراندام هوایی در گونه گیاهی *Pelargonium graveolens* را افزایش داده است.

وزن خشک ساقه، آلمتری وزن خشک برگ به وزن تراندام هوایی و وزن خشک برگ به وزن خشک ساقه:

یکی از عوامل اصلی تعیین کننده افزایش وزن، تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه است، تیمارهای کودبیولوژیک، با تأمین تدریجی عناصر غذایی این عمل را به خوبی انجام داده و باعث افزایش ارتفاع گیاه و وزن تراندام هوایی شوند . در یک آزمایش مزرعه ای روی ریحان، کاربرد توانم کودهای نیتروژن زیستی و معدنی، باعث افزایش معنی دار بیوماس تراندام نسبت به کاربرد کودهای معدنی به تنها ی شد. به نظر می رسد وجود ریز موجودات ناشی از کاربرد کودهای بیولوژیکی در محیط ریشه گیاه (ریزوسفر) تاثیر مثبتی بر رشد گیاه داشته است و منجر به افزایش بیوماس گردید. این امر می تواند مربوط به تولید و ترشح ترکیبات تحریک کننده رشد گیاه و یا برخی هورمون های تنظیم کننده رشد باشد که توسط ریز موجودات در خاک تولید شده و رشد گیاه را تحت تاثیر قرار داده است. در برخی منابع به تاثیر مثبت کودهای بیولوژیکی در رشد گیاه دارویی آویشن باعی (Thymus vulgaris) و رزماری (Rosmarinus officinalis) اشاره شده است (Leithy et al., 2006). در مطالعه ای که به منظور بررسی اثر تلقیح گیاه دارویی بشقابی (Scutellaria integrifolia) با مایکروریزا توسط جوشی و همکاران (۲۰۰۷) انجام شد تلقیح باعث افزایش رشد ریشه و به طور کلی افزایش توان رشد گیاه در خاک های فقری از مواد غذایی ضروری برای رشد شد. در بررسی دیگری که بر روی گیاه دارویی مریم گلی (Salvia officinalis) انجام شد تلقیح با باکتری از توباكتر و آزوسپریلیوم باعث افزایش ارتفاع بوته، وزن تراندام هوایی گیاه شد. در گیاه دارویی پروانش Abdul-Jaleel (Caharanthus roseus) تلقیح گیاهی ها با سودوموناس باعث افزایش بیوماس تولیدی گردید (et al, 2007). نتایج آزمایش حاکی از برتری کودهای بیولوژیک نسبت به کود شیمیایی، و نیز پاسخ مثبت ریحان نسبت به مصرف کود می باشد. در آزمایشی مشابه (Fatma et al., 2006) که بر روی اثر کودهای بیولوژیک از توباكتر، آزوسپریلیوم و باکتریهای حل کننده فسفات بر گیاه دارویی مرزنجوش انجام دادند، بیان نمودند که کودهای بیولوژیک می توانند به جای کودهای معدنی نیتروژن و فسفر مورد استفاده قرار گیرند تا ضمن کاهش هزینه های تولید ناشی از مصرف این قبیل کودها از آسیب وارد شدن به محیط زیست به ویژه در اثر نیتروژن به شکل نیتراتی جلوگیری به عمل آید. با توجه به اهمیت و نقش گیاهان دارویی در صنایع مختلف، نکته حائز اهمیت



در تولید و پرورش این گونه های ارزشمند، افزایش تولید زیست توده آن ها بدون کارکرد نهاده های مضر شیمیایی می باشد. بنابراین، با توجه به پاسخ مثبت گیاه دارویی ریحان به کاربرد کودهای آلی، به نظر می آید که به کارگیری این کودها ضمن کاهش مصرف کودهای شیمیایی و نیز نداشتن عواقب سوء زیست محیطی، روش مناسبی برای تولید سالم و پایدار این گونه محصولات می باشد.

منابع

1. Abdul-Jaleel C., Manivannan P., Sankar B., Kishorekumar A., Gopi R., Somasundaram R. and Pannerselvam R, (2007). Pseudomonas flurescence biomass yield and ajmalicin production in *Catharanthus roseus* under water deficit stress, Colloids and surfaces B: Biointerfaces, **(60)**:7-11.
2. Chen, J, (2006), The combined use of chemical and organic fertilizers and/or biofertilizer for crop growth and soil fertility, International Workshop on Sustained Management of the Soil-Rhizosphere System for Efficient Crop Production and Fertilizer Use, October, 16 – 20. Thailand, 11 pp.
3. Ebhini Masto, R., P.K. Chhonkar, D. Singh and A.K. Patra, (2006), Changes in soil biological and biochemical characteristics in a long-term field trial on a sub-tropical inceptisols, Soil Biology and Biochemistry, **(38)**: 1577-1582.
4. Fatma, E. M., El-Zamik, I., Tomader, T., El-Hadidy, H. I. Abd El-Fattah, L and H. Seham Salem, (2006), Efficiency of biofertilizers, organic and inorganic amendments applications on growth and essential oil pf marjoram (*Majorana hortensis* L.) plants grown in sandy and calcareous, Agriculture, Microbiology Dept., Faculty of Agric., Zagazig University and Soil Fertility and Microbiology Dept., Desert Research Center, Cairo, Egypt.
5. Joshee, N., Mentreddy S.R. and Yadav K, (2007), Mycorrhiza fungi and application, Plant and Soil, **(11)**:197-209.
- 6- Leithy, S., El-Meseiry, T.A. and E.F. Abdallah, (2006), Effect of biofertilizers, cell stabilizer and irrigation regime on *Rosemary* and *Thymus herbage* oil yield and quality. Journal of Applied Research, **(2)**: 773-779.
7. Saeidnejad, A.H, (2009), Evaluation the effect of organic fertilizers, biofertilizers and chemical fertilizer on morphological properties, yield, yield components and qualitative properties of forage sorghum (*Sorghum bicolor*), MSc Thesis Faculty of Agriculture Ferdowsi University of Mashhad, Iran, (In Persian with English Summary).