

بررسی تاثیر کودهای بیولوژیک بر عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی بابونه آلمانی (*Matricaria chamomilla*)

جبار فلاحی، علیرضا کوچکی و پرویز رضوانی مقدم^۱

چکیده

مدیریت کود یک عامل مهم در 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. در این راستا آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا گردید. تیمارهای این آزمایش شامل کود بیولوژیک نیتروکسین، باکتریهای حل‌کننده فسفات، مخلوط کود بیولوژیک نیتروکسین با باکتریهای حل‌کننده فسفات و تیمار شاهد (عدم استفاده از کود) بود. نتایج بدست آمده حاکی از آن بود که تیمارهای مورد بررسی اثر معنی‌داری بر صفات کمی (تعداد شاخه اصلی، تعداد گل آذین در بوته، قطر گل، عملکرد گل تر، عملکرد گل خشک، عملکرد بذر) و کیفی (عملکرد اسانس و عملکرد کا مازولن در هکتار) گیاه بابونه داشت. بیشترین عملکرد گل تر و خشک در تیمارهای نیتروکسین و باکتری حل‌کننده فسفات به دست آمد. بیشترین عملکرد اسانس و کامازولن در هکتار، به ترتیب در تیمارهای باکتری حل‌کننده فسفات (۸۶۰۰ گرم) و نیتروکسین (۹۲۳ گرم) مشاهده شد. همچنین کمترین مقدار گل تر، گل خشک، عملکرد اسانس و کامازولن در هکتار، در تیمار مخلوط کود بیولوژیک نیتروکسین با باکتریهای حل‌کننده فسفات مشاهده شد. به نظر می‌رسد که کودهای بیولوژیک می‌توانند در کشاورزی پایدار به عنوان یک جایگزین برای کودهای شیمیایی در گیاه دارویی بابونه مطرح باشند.

واژه‌های کلیدی: اسانس، کامازولن، نیتروکسین، باکتری‌های حل‌کننده فسفات.

مقدمه

کودهای بیولوژیک در مقایسه با مواد شیمیایی مزیت‌های قابل توجهی دارند از آن جمله این که در چرخه غذایی، تولید مواد سمی و میکروبی نمی‌نمایند، قابلیت تکثیر خودبخودی دارند، باعث اصلاح خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک می‌شوند (۱۶) و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه و از دیدگاه زیست محیطی قابل پذیرش هستند. رویکرد روز افزون به استفاده از گیاهان دارویی در سطح جهانی اهمیت کشت و تولید این گیاهان را روشن تر می‌سازد. در حال حاضر تقاضا برای گیاهان دارویی به عنوان تولیدات قابل مصرف در صنایع بهداشتی و دارویی در حال افزایش است (۲۱). بابونه از قدیمی‌ترین گیاهان دارویی شناخته شده توسط انسان است. این گیاه با نام علمی *Matricaria recutita* L. و مترادف با *Matricaria*

گر چه استفاده از کودهای بیولوژیک در کشاورزی قدمت زیادی دارد ولی بهره برداری علمی از این گونه منابع سابقه چندانی ندارد. هر چند کاربرد این کودها در چند دهه اخیر کاهش یافته ولی امروزه با توجه به مشکلاتی که مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی به وجود آورده است استفاده از آنها در کشاورزی مجدداً مطرح شده است (۲) و سعی بر آن است تا از پتانسیل ارگانیک‌های خاک و مواد آلی به منظور حداکثر تولید در ضمن توجه به کیفیت خاک و رعایت بهداشت و ایمنی محیط زیست استفاده گردد (۱۶). امروزه کودهای بیولوژیک به عنوان یک جایگزین برای کودهای شیمیایی با هدف افزایش باروری خاک و تولید محصولات در کشاورزی پایدار محسوب می‌شوند (۳۴).

۱- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد آگرواکولوژی و اعضای هیأت علمی دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

حاصل می‌شود (۲۱) به علاوه فلاونوئیدها، اسپیرواترها، کومارین‌ها، پروآزولن‌ها، پلی‌ساکاریدها و اسیدهای آمینه نیز در گیاه موجود هستند (۷) مقدار روغن فرار در گل‌های بابونه حدود ۲٪ (از ۰٫۲۴٪ تا ۱٫۹٪) می‌باشد (۷).

تاکنون در مورد اثر کودهای بیولوژیک بر خصوصیات کمی و کیفی بابونه حداقل در سطح ملی تحقیقاتی صورت نگرفته با این حال تحقیقات اندک موجود و نتایج حاصل از این آزمایش نشان می‌دهد که می‌توان به اثرات مطلوب این کودها بر گیاهان دارویی و از جمله بابونه امیدوار بود.

سازچر گوین و همکاران (۳۲) در آزمایشی در کشور کوبا اثر کودهای بیولوژیک را روی دو گیاه دارویی بابونه و همیشه بهار مورد بررسی قرار دادند نتایج حاکی از آن بود که کاربرد این کودها در همیشه بهار باعث افزایش عملکرد گل و بهبود کیفیت دارویی شد در حالی که در بابونه باعث افزایش عملکرد گل شد اما بر کیفیت اثری نداشت. کالرا (۲۳) اثر تیمارهای مختلف کودی بر درصد اسانس گیاه دارویی نعناع فلفلی را بررسی کرد، نتایج این آزمایش نشان داد عملکرد اسانس در تیمارهای ورمی کمپوست، کود گاوی و ترکیب *Azotobacter sp.* و *Azospirillum sp.* با تیمار شاهد (استفاده از کودهای شیمیایی) برابری می‌کرد. تبریزی به نقل از کالرا (۳) گزارش کرد که در گیاه نعناع (*Menta arvensis*) با کاربرد مخلوط *Azotobacter* و *Azospirillum* عملکرد اسانس حدود ۱۲۵ کیلوگرم در هکتار، به دست آمد که معادل ۸۵٪ عملکرد حاصل از کشتهایی بود که در آنها از کود شیمیایی استفاده شده بود. در تحقیقی در کشور هند ماهشواری و همکاران (۲۷) نتیجه گرفتند که کود شیمیایی فسفر و کودهای بیولوژیک بر عملکرد و اجزای عملکرد در گیاه دارویی اسفرزه اثر معنی‌داری ندارد. چن و همکاران (۱۹) در آزمایشی در مرکز تایوان روی ۳۶ ایزوله از باکتریهای حل‌کننده فسفات (PSB) وجود یک رابطه منفی بین pH و فسفر محلول را گزارش کردند. فاتما و همکاران (۲۰) در آزمایشی گلخانه‌ای در مصر روی گیاه مرزنجوش (*Majorana hortensis*) نشان دادند که کودهای بیولوژیک شامل ازتوباکتر، آزوسپریلیوم و باکتریهای حل‌کننده فسفات روی شاخص‌های رشدی و میزان اسانس آن و نیز روی اثرات اسانس بر باکتریهای گرم مثبت، گرم منفی، قارچها و

chamomilla L. به زبان انگلیسی German chamomilla نامیده می‌شود (۱۵،۲۴) گیاهی است یکساله از خانواده کاسنی (Asteraceae) که در طبق‌های آن دو نوع گل وجود دارد گل‌های زبانه‌ای سفید که در قسمت خارجی طبق و گل‌های لوله‌ای زرد مایل به قهوه‌ای یا زرد که در وسط دایره مرکزی قرار دارند و بسیار معطرند (۷). این گیاه در سطح جهان دامنه اکولوژیکی وسیعی دارد (۳۱) بومی اروپاست و در سایر نقاط جهان نیز پرورش داده می‌شود (۷). در ایران در برخی مناطق شمال کشور و همچنین در جنوب در شوشتر به طور خودرو دیده می‌شود (۷). این گیاه بیشتر در لرستان، خوزستان، شیراز و اطراف تهران یافت می‌شود (۱۱). کشت تجاری بابونه از ابتدای دهه ۱۹۶۰ در اروپا آغاز شد و اخیراً کشاورزان در کانادا، آمریکا، استرالیا، آمریکای جنوبی، آفریقا و آسیا (هند، چین، پاکستان) به کشت این گیاه علاقه زیادی نشان می‌دهند (۳۱).

حرکت به سوی تکامل و تحقیق بر روی بابونه از ۱۹۷۳ شروع شد (۲۵). بابونه گیاهی است که در صنایع دارویی کاربرد دارد و می‌توان به فعالیت‌های ضد قارچی و باکتری کشی به ویژه علیه باکتری گرم مثبت و گونه‌ای از قارچهای *candida* که در انسان عفونت ایجاد می‌کنند اشاره کرد (۱۴) بابونه را همچنین برای بی‌خوابی، نقرس، سیاتیک، سوء هاضمه، اسهال، بیماریهای کودکان (گاز معده، دردهای دندان و تشنج) (۶،۱۴) ضدالتهاب، التیام زخم، آرامش بخش، کندی عمل روده‌ها، بیوست و رماتیسم استفاده می‌کنند (۷،۶۸). از بابونه در صنایع آرایشی و بهداشتی برای تولید پمادهای گندزدا، کرمها، ژلها، مواد استحمام و دهان شویه‌ها نیز استفاده وسیعی می‌شود (۷،۲۶). در حال حاضر سه دارو در بازار ایران تحت نظارت وزارت بهداشت از گیاه بابونه تولید می‌شود (۱۸). با توجه به ترکیبات موجود در روغن، بابونه را می‌توان به دو گروه تقسیم کرد: کموتیپ‌های آلفایسابلول (که مقدار این ماده در آنها بین ۴۵ تا ۵۸٪ می‌باشد) و کموتیپ‌های اکسید بیسابلول A (که مقدار اکسید بیسابلول A در آنها بین ۳۴ تا ۴۳٪ است) (۲۲). اهمیت بابونه به دلیل دارا بودن ترکیباتی نظیر آزولن، آلفایسابلول، سینئول، ماریکارین، ماتریسین و کامازولن در اسانس آن می‌باشد. جزء با ارزش اسانس، کامازولن می‌باشد که از ماتریسین (پرو کامازولن) در حین عملیات تقطیر

پایداری بیشتر سیستم‌های زراعی گام برداشت تا ضمن کاهش هزینه‌های تولید محصولات زراعی به حفظ محیط زیست نیز کمک گردد.

مواد و روشها

این تحقیق در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در قالب طرح بلوکهای کاملاً تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. تیمارهای این آزمایش شامل کود بیولوژیک نیتروکسین، باکتریهای حل کننده فسفات و مخلوط کود بیولوژیک نیتروکسین با باکتریهای حل کننده فسفات بود. پس از پیاده کردن نقشه طرح و انجام عملیات خاکورزی در نیمه اسفند ۱۳۸۶ کرت‌هایی با ابعاد ۲/۵ در ۳/۵ متر ایجاد و در داخل هر کرت ۵ ردیف برای کاشت در نظر گرفته شد. کشت در تاریخ ۸۶/۱۲/۲۴ در ردیف‌هایی به فاصله ۵۰ cm و با فاصله کاشت ۶ cm در روی ردیف انجام گرفت.

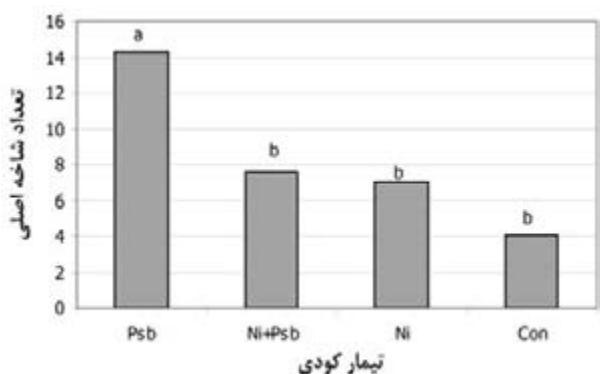
بذر مورد استفاده، توده محلی بابونه آلمانی بود که از باغ گیاهان دارویی قطب علمی گیاهان ویژه دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد تهیه گردید و به منظور سهولت در کاشت بذرها ریز بابونه، بذور با نسبت ۱ به ۵ با ماسه بادی مخلوط گردید. کود بیولوژیک نیتروکسین که حاوی مجموعه‌ای از فعالترین سوش‌های باکتریهای تثبیت کننده ازت شامل *Azospirillum sp.* و *Azotobacter sp.* می‌باشد به روش اختلاط با بذر استفاده گردید (به میزان ۲ لیتر در هکتار) و بذرهاي تلقیح شده پس از خشک شدن در سایه مورد کشت قرار گرفتند. باکتریهای حل کننده فسفات که قادر به ترشح مقدار زیادی اسیدهای آلی و آنزیم فسفاتاز هستند و به این وسیله فسفات را از ترکیبات معدنی و آلی آن آزاد می‌کنند نیز به صورت تلقیح با بذر در زمان کاشت مورد استفاده قرار گرفتند. در طول اجرای آزمایش هیچ نوع کود شیمیایی، علف کش، آفت کش و یا قارچ کشی مصرف نشد.

چون کاشت به صورت کپه‌ای صورت گرفت پس از سبز شدن در مرحله ۴ برگی اقدام به تنک گردید. عمل وجین علفهای هرز در دو مرحله ۲۰ و ۴۵ روز پس از کاشت صورت گرفت. آبیاری به روش سیفونی و با دور آبیاری ۱۰ روز انجام شد. پس از حذف اثر حاشیه، هر کرت به دو

مخمرها اثرات قابل توجهی دارد. درزی و همکاران (۹) در آزمایشی گزارش کردند که کود بیولوژیک بیوفسفات روی ارتفاع و عملکرد بیولوژیکی رازیانه اثر معنی داری دارد، همچنین اثرات متقابل بین میکوریزا و بیوفسفات بر روی وزن هزار دانه معنی دار بود.

شریفی و حق نیا (۱۲) بیان کردند که کود بیولوژیک نیتروکسین بر عملکرد و اجزاء عملکرد گندم رقم سبلان موثر است، به طوری که این کود بر عملکرد دانه و کاه، ارتفاع بوته، طول سنبله، تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در متر مربع اثر مثبت داشت. نتایج ریندر و ولاساک (۲۹) حاکی است که ظرفیت پنجه زنی بالا همراه با ظرفیت جذب مواد غذایی پس از تلقیح با باکتری *Azospirillum brasilense* در گندم باعث افزایش عملکرد شد. وو و همکاران (۳۴) در آزمایشی در گیاه ذرت گزارش کردند که مصرف کودهای بیولوژیک علاوه بر بهبود وضعیت غذایی گیاه باعث بهبود خصوصیات خاک هم شد. توحیدی مقدم و همکاران (۴) در آزمایشی روی ذرت نشان دادند که در حضور باکتریهای حل کننده فسفات (سودوموناس پوتیدا و باسیلوس) میزان مصرف کودهای شیمیایی فسفات تا ۵۰٪ کاهش یافت. احتشامی و همکاران (۱) بیان کردند که تلقیح بذر ذرت با میکوریزا و ریز جانداران حل کننده فسفات اثر مثبتی بر جذب عناصر غذایی و عملکرد دارد. ثانی و همکاران (۵) در یک بررسی روی ذرت گزارش کردند که استفاده از میکوریزا و ریز جانداران حل کننده فسفات سبب کاهش مصرف کود شیمیایی حداقل به میزان ۵۰٪ گردید. راثی پور و علی اصغر زاده (۱۰) در تحقیقی روی اثرات متقابل باکتریهای حل کننده فسفات و برادی ریزوبیوم ژاپونیکوم در سویا گزارش کردند که باکتریهای حل کننده فسفات باعث افزایش وزن خشک، درصد N-P-K در اندام هوایی، وزن تر و خشک گره‌های ریشه‌ای شدند.

هدف از این مطالعه بررسی اثرات کودهای بیولوژیک نیتروکسین (حاوی باکتریهای آزوسپریلیوم و ازتوباکتر) و باکتریهای حل کننده فسفات (*Bacillus lentus* و *Pseudomonas putida*) بر خصوصیات کمی و کیفی گیاه دارویی بابونه بود، تا با شناسایی کودهای بیولوژیک مناسب بتوان در جهت حرکت به طرف تحقیقات و مصرف این کودها و در نهایت



شکل ۱: تغییرات مربوط به تعداد شاخه اصلی گیاه بابونه در تیمارهای مختلف کودی
 (Con=شاهد، Ni=نیتروکسین، Ni+Psb=نیتروکسین+باکتری‌های حل کننده فسفات، Psb=فسفات)

شیمیایی و کودهای بیولوژیک بر صفات رشدی گیاه اثر معنی داری ندارد.

قطر گل و متوسط تعداد گل در هر بوته: مهمترین بخش در گیاه دارویی بابونه گل‌های گیاه می‌باشد که دارای بیشترین مقدار اسانس و کامازولن می‌باشند بنابراین مطالعه شاخص‌های مختلف مربوط به گل در این گیاه دارای اهمیت ویژه‌ای می‌باشد که این مسئله در شکل‌های ۲، ۳، ۴ نشان داده شده است. از نظر صفت قطر گل بین تیمارهای کودی مورد بررسی و شاهد تفاوت معنی داری ملاحظه شد ($P \leq 0/01$) و در این بین تیمار کود بیولوژیک نیتروکسین بیشترین اثر را بر صفت مذکور داشت ولی بین تیمارهای باکتری حل کننده فسفات و نیتروکسین+باکتری حل کننده فسفات از نظر قطر گل تفاوت قابل توجهی مشاهده نشد و این دو تیمار تقریباً به یک اندازه صفت قطر گل را تحت تاثیر قرار دادند (شکل ۲).

از نظر متوسط تعداد گل در هر بوته بین تیمارهای سه گانه در مقایسه با شاهد تفاوت معنی داری مشاهده نشد.

عملکرد گل تر و خشک: از بین تمامی شاخص‌های کمی مورد مطالعه عملکرد گل در گیاه دارویی بابونه دارای بیشترین اهمیت است و نتایج نشان دهنده تفاوت بارزی بین تیمارهای مورد استفاده در این آزمایش از نظر تاثیر بر عملکرد گل تر ($P \leq 0/01$) و خشک ($P \leq 0/01$) بود. نتایج نشان داد که تیمارهای کود بیولوژیک نیتروکسین و باکتری‌های

قسمت کاملاً مساوی تقسیم شد که یک قسمت به برداشت گل و قسمت دیگر به برداشت بذر اختصاص یافت. برداشت گلها با دست انجام شد، با توجه به این که گل‌های بابونه در یک دوره زمانی ۴ تا ۵ هفته ظاهر می‌شوند لذا برداشت گلها در کرتها در بازه زمانی ۸۷/۳/۲ لغایت ۸۷/۴/۷ به صورت هفتگی صورت گرفت. قبل از برداشت ۵ بوته به طور تصادفی از هر کرت انتخاب و صفات مرفولوژیکی گیاه شامل تعداد شاخه اصلی، تعداد شاخه فرعی، ارتفاع بوته، تعداد گل آذین در بوته، قطر گل، وزن تر و خشک بوته، عملکرد گل تر، عملکرد گل خشک و عملکرد بذر اندازه گیری شد. در پایان عملیات مزرعه‌ای گل‌های خشک حاصل از هر تیمار و تکرار به طور جداگانه به منظور تعیین درصد اسانس و میزان کامازولن به آزمایشگاه منتقل شد. در آزمایشگاه اسانس گیری به روش تقطیر با آب توسط دستگاه کلونجر (۱۳) انجام و در مرحله بعدی با استفاده از دستگاه‌های روتارواپوریتور و اسپکتروفتومتر مقدار اسانس و کامازولن آن تعیین گردید.

در پایان آنالیز آماری مربوط به طرح با استفاده از نرم افزارهای SAS و Excel انجام گرفت، برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ استفاده شد.

نتایج و بحث

تعداد شاخه اصلی و فرعی: نتایج حاصله نشان داد که تعداد شاخه اصلی در تیمار باکتری حل کننده فسفات به مراتب بیشتر از سایر تیمارها بود ($P \leq 0/01$) ولی بین تیمار کود بیولوژیک نیتروکسین و نیز تیمار نیتروکسین+باکتری‌های حل کننده فسفات با شاهد تفاوت معنی داری مشاهده نشد (شکل ۱). فاتما و همکاران (۲۰) اثر کودهای بیولوژیک از توباکنر و آروسپریلیوم و نیز باکتری‌های حل کننده فسفات را روی شاخص‌های رشدی گیاه دارویی مرزنجوش مثبت گزارش نمودند. همچنین درزی و همکاران (۹) در آزمایشی بر روی رازیانه گزارش کردند که کود بیولوژیک بیو فسفات بر صفات رشدی گیاه اثر معنی داری دارد.

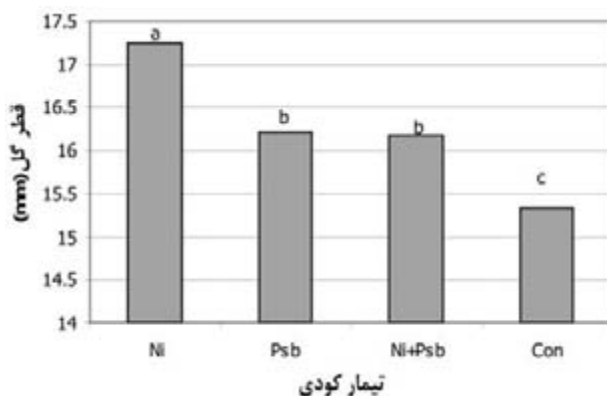
تیمارهای مورد بررسی از نظر تعداد شاخه فرعی با شاهد تفاوت معنی داری نشان ندادند. ماهشواری و همکاران (۲۷) نیز در یک بررسی در گیاه اسفرزه گزارش کردند که کود

سر کسب مواد غذایی رقابت بروز نموده که نتیجه آن کاهش عملکرد گیاه بود. البته تیمار نیتروکسین + باکتری‌های حل کننده فسفات در مورد اکثر صفات مورد بررسی در سطح پایینی اثر گذار بود، ولی این مسئله در مورد عملکرد گل تر و خشک ملموس تر بود.

نتایج این تحقیق با نتایج سانچز گوین و همکاران (۳۲) مطابقت دارد، وی گزارش کرد که کاربرد کودهای بیولوژیک در گیاهان دارویی بابونه و همیشه بهار باعث افزایش عملکرد گل شد. احتشامی و همکاران (۱) بیان کردند که باکتری‌های حل کننده فسفات در گیاه ذرت باعث افزایش عملکرد شد، راثی پور و علی اصغرزاده (۱۰) نیز در سبب زمینی نتایج مشابهی گرفتند.

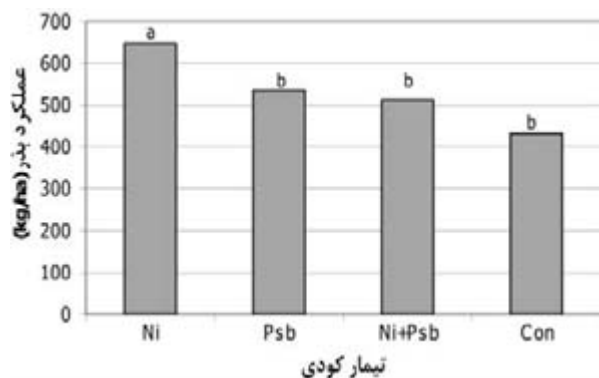
عملکرد بذر: در بین تیمارهای مورد بررسی تنها تیمار کود بیولوژیک نیتروکسین بر عملکرد بذر در هکتار اثر معنی داری داشت ($P \leq 0/01$) ولی تیمارهای باکتری حل کننده فسفات و نیتروکسین + باکتری‌های حل کننده فسفات بر صفت مذکور اثر معنی داری نداشت (شکل ۵). ماهشواری و همکاران (۲۷) گزارش کردند که کودهای بیولوژیک بر عملکرد گیاه دارویی اسفرزه اثر معنی داری ندارد. درزی و همکاران (۹) در آزمایشی نتیجه گرفتند که کاربرد میکوریزا و بیوفسفات باعث افزایش وزن هزار دانه در گیاه رازیانه شد. نتایج شریفی و حق نیا (۱۲) نیز حاکی است کود بیولوژیک نیتروکسین در گندم باعث افزایش عملکرد دانه شد.

درصد اسانس و کامازولن: هدف از کشت گیاه دارویی



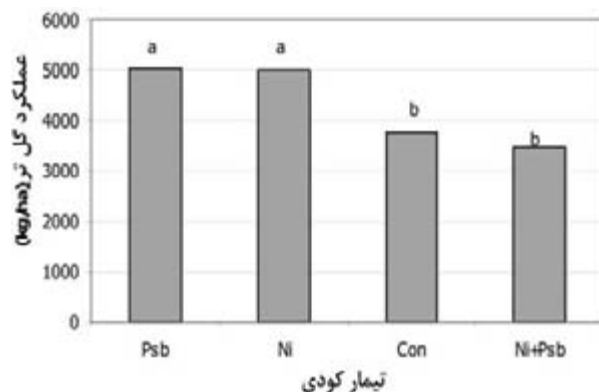
شکل ۲: تغییرات مربوط به قطر گل گیاه بابونه در تیمارهای مختلف کودی (شاهد=Con، نیتروکسین=Ni، باکتری‌های حل کننده فسفات=Psb، نیتروکسین+باکتری‌های حل کننده فسفات=Ni+Psb)

حل کننده فسفات به نحو قابل توجهی بر عملکرد گل تر و خشک موثر بودند ولی بین این دو تیمار تفاوت معنی داری ملاحظه نشد. بر خلاف انتظار عملکرد گل تر و خشک در تیمار نیتروکسین + باکتری‌های حل کننده فسفات در کمترین مقدار در بین تیمارهای مورد آزمایش بود (شکل ۳ و ۴) طوری که این تیمار از نظر این دو صفت حتی در سطحی پایین تر از شاهد قرار گرفت (هر چند که این تفاوت معنی دار نبود) که دلیل این پدیده را می توان به بروز اثرات آنتاگونیستی بین ریزجانداران مورد استفاده در این تیمار نسبت داد و احتمال آن می رود که بین این موجودات بر سر اشغال جایگاه‌های (آشپانه‌های) موجود در سطح ریشه و یا بر



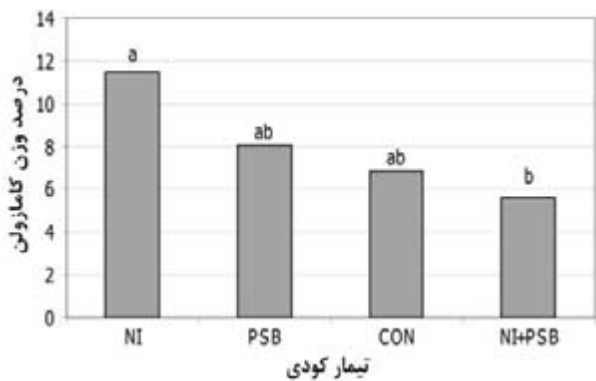
شکل ۴: تغییرات مربوط به عملکرد گل خشک گیاه بابونه در تیمارهای مختلف کودی

(شاهد=Con، نیتروکسین=Ni، باکتری‌های حل کننده فسفات=Psb، نیتروکسین+باکتری‌های حل کننده فسفات=Ni+Psb)

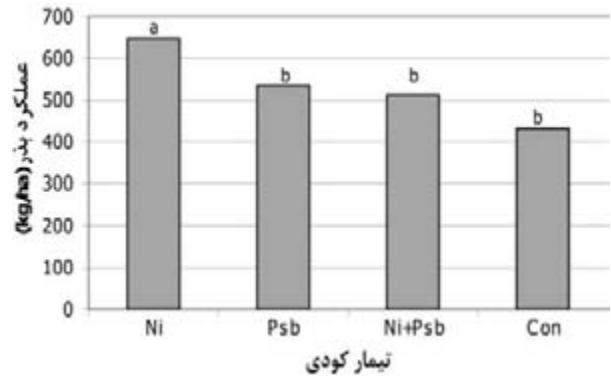


شکل ۳: تغییرات مربوط به عملکرد گل تر گیاه بابونه در تیمارهای مختلف کودی

(شاهد=Con، نیتروکسین=Ni، باکتری‌های حل کننده فسفات=Psb، نیتروکسین+باکتری‌های حل کننده فسفات=Ni+Psb)



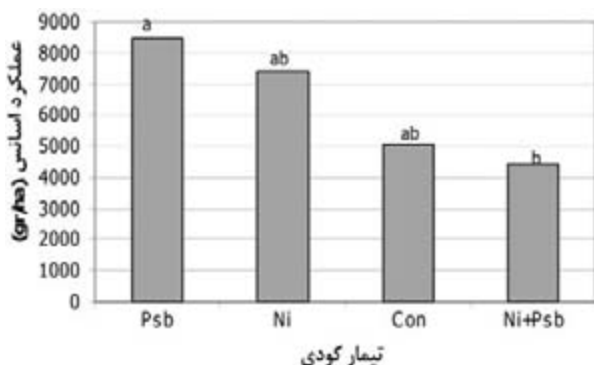
شکل ۶: تغییرات مربوط به درصد کامازولن موجود در اسانس در تیمارهای مختلف کودی در گیاه بابونه (شاهد=Con، نیتروکسین=Ni، باکتری‌های حل کننده فسفات=Psb، نیتروکسین+باکتری‌های حل کننده فسفات= Ni+Psb)



شکل ۵: تغییرات مربوط به عملکرد بذر در تیمارهای مختلف کودی در گیاه بابونه (شاهد=Con، نیتروکسین=Ni، باکتری‌های حل کننده فسفات=Psb، نیتروکسین+باکتری‌های حل کننده فسفات= Ni+Psb)

اثر مثبتی می‌گذارند، بنابراین کودهای بیولوژیک با هزینه کمتر و مدیریت آسانتر قدرت رقابت با کودهای دامی را دارا می‌باشند.

عملکرد اسانس و کامازولن در هکتار: در شکل‌های ۷ و ۸ مقدار عملکرد اسانس و کامازولن نشان داده شده است. نتایج نشان داد که از نظر عملکرد اسانس در هکتار باکتری‌های حل کننده فسفات ($P \leq 0/05$) و از نظر میزان کامازولن حاصله در هکتار کود بیولوژیک نیتروکسین ($P \leq 0/01$) بهترین واکنش را نشان دادند. تبریزی (۳) به نقل از کالرا آورده است که عملکرد اسانس در گیاه نعنای در تیمارهای کود بیولوژیک معادل ۸۵٪ عملکرد حاصل از کودهای شیمیایی بود. ویلدوا و همکاران (۳۳) در یک



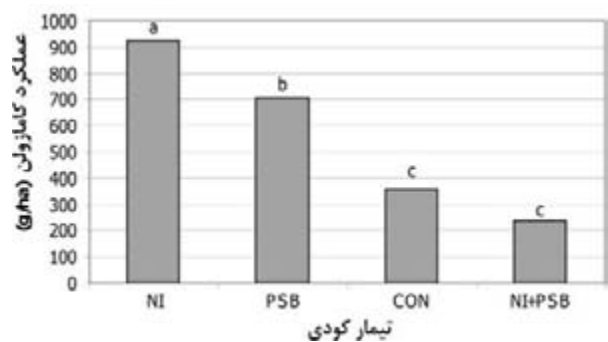
شکل ۷: تغییرات مربوط به عملکرد اسانس در هکتار در گیاه بابونه در تیمارهای مختلف کودی (شاهد=Con، نیتروکسین=Ni، باکتری‌های حل کننده فسفات=Psb، نیتروکسین+باکتری‌های حل کننده فسفات= Ni+Psb)

بابونه، استفاده از اسانس حاصل از آن به منظور مصارف مختلف دارویی، بهداشتی و آرایشی می‌باشد. بنابراین اندازه گیری صفات کیفی در این گیاه اهمیت ویژه‌ای دارد. شکل‌های ۶ تا ۸ نشان دهنده تغییرات صفات کیفی بابونه در تیمارهای مختلف کودی می‌باشد. نتایج نشان داد کودهای بیولوژیک مورد استفاده بر درصد اسانس گیاه اثر معنی داری نداشت. اما در مورد تغییرات درصد کامازولن موجود در اسانس بین تیمارهای مورد استفاده تفاوت معنی داری مشاهده شد ($P \leq 0/05$) و از این حیث کود بیولوژیک نیتروکسین بیشترین اثر را داشت ولی بین باکتری‌های حل کننده فسفات و شاهد تفاوت قابل توجهی وجود نداشت. در تیمار کود بیولوژیک نیتروکسین+باکتری‌های حل کننده فسفات، درصد وزنی کامازولن به سطحی پایین تر از شاهد کاهش یافت که این مسئله در مورد بسیاری از صفات کمی و کیفی مشاهده شد و می‌توان آنرا به بروز رقابت بین این دو ریزجاندار نسبت داد (شکل ۶). سانچز گوین و همکاران (۳۲) گزارش کردند که کودهای بیولوژیک باعث بهبود کیفیت اسانس در بابونه نشد در حالیکه بر کیفیت گیاه همیشه بهار اثر مثبتی داشت. کالرا (۲۳) بیان کرد درصد اسانس در گیاه دارویی نعنای فلفلی در تیمار ازتوباکتر و آزوسپریلیوم با تیمار شاهد (استفاده از کودهای شیمیایی) برابری می‌کرد. نتایج این تحقیق نشان داد که کودهای بیولوژیک مانند کودهای دامی که بر درصد اسانس در گیاه بابونه اثر منفی دارند (۸) عمل نمی‌کنند و حتی بر این صفت

گیاهان دارویی صورت گرفته است نیز تایید شده است. در آزمایشی مشابه فاتما و همکاران (۲۰) که بر روی اثر کودهای بیولوژیک از توباکتر، آروسپیریلیوم و باکتریهای حل کننده فسفات بر گیاه دارویی مرزنجوش انجام دادند، بیان نمودند که کودهای بیولوژیک می‌توانند به جای کودهای معدنی نیتروژن و فسفر مورد استفاده قرار گیرند تا ضمن کاهش هزینه‌های 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.

سپاسگزاری

هزینه این بررسی از طرف معاونت پژوهشی دانشگاه فردوسی و دانشکده کشاورزی تامین شده است لذا بدینوسیله تشکر و قدردانی می‌شود. از کمک‌ها و مشاوره‌های اساتید محترم آقایان دکتر محسن جهان استادیار گروه زراعت دانشکده کشاورزی و دکتر امیر لکزیان دانشیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد قدردانی می‌گردد.



شکل ۸: تغییرات مربوط به عملکرد کامازولن در هکتار در گیاه بابونه در تیمارهای مختلف کودی (شاهد=Con، نیتروکسین=NI، باکتری‌های حل کننده فسفات=PSB، نیتروکسین+باکتری‌های حل کننده فسفات=NI+PSB)

بررسی بیان داشتند که مقدار اسانس و نیز مقدار ترکیبات ضروری در کشت ارگانیک بابونه به مراتب بالاتر از کشت رایج آن بود.

نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که می‌توان به اثرات کودهای بیولوژیک بر گیاه دارویی بابونه امیدوار بود و این مسئله در مطالعات اندکی که در مورد این کودها بر

منابع

- ۱- احتشامی، م. ر.، آفا علیخانی، م.، چائی چی، م. ر. و ک. خاوازی. ۱۳۸۶. تاثیر میکروارگانیسم های حل کننده فسفات بر خواص کمی و کیفی ذرت دانه ای تحت شرایط تنش کم آبی. دومین همایش ملی کشاورزی بوم شناختی ایران. گرگان. ص ۱۲۳.
- ۲- آستارایی، ع. و ع. کوچکی. ۱۳۷۵. کاربرد کودهای بیولوژیکی در کشاورزی پایدار. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۳- تبریزی، ل. ۱۳۸۳. اثر تنش رطوبتی و کود دامی بر خصوصیات کمی و کیفی اسفرزه (*Plantago ovata*) و پسیلیوم (*Plantago psyllium*). پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۴- توحیدی مقدم، ح. ر.، نصری، م.، زاهدی، ح.، حمیدی، آ. و ی. شرقی. ۱۳۸۶. کاربرد مقادیر مطلوب کود فسفر شیمیایی با کاربرد باکتری های حل کننده فسفات در ارقام دانه ای ذرت. دومین همایش ملی کشاورزی بوم شناختی ایران. گرگان. ص ۹۴.
- ۵- ثانی، ب.، لیاقتی، ه.، شریفی، م. و ز. حسین نژاد. ۱۳۸۶. مقایسه اثر باکتری های حل کننده فسفات و قارچ میکوریزا بر روی تولید بهینه ذرت دانه ای رقم Sc740. دومین همایش ملی کشاورزی بوم شناختی ایران. گرگان. ص ۵۹.
- ۶- جایمند، ک. و م. ب. رضایی. ۱۳۸۱. بررسی ترکیبهای اسانس بابونه دارویی در مناطق تهران، همدان، کازرون. انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. ۳۰۵: ۲۴-۱۱.
- ۷- جایمند، ک. م. ب. رضایی، ف. عسگری و س. مشکی زاده. ۱۳۸۰. بررسی ترکیبهای شیمیایی اسانس بابونه *Matricaria chamomilla* L. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۱۰: ۱۰۵-۱۲۵.
- ۸- جهان، م. ۱۳۸۳. بررسی جنبه های اکولوژیکی کشت مخلوط بابونه و همیشه بهار همراه با کود دامی. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی. دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۹- درزی، م. ت.، قلاوند، ا.، رجالی، ف. و ف. سفیدکن. ۱۳۸۵. بررسی کاربرد کودهای زیستی بر عملکرد و اجزاء عملکرد گیاه دارویی رازیانه (*Foeniculum vulgare Mill*). تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۲ (۴): ۲۷۶-۲۹۲.
- ۱۰- رائی پور، ل. و ن. علی اصغر زاده. ۱۳۸۶. اثرات متقابل باکتری های حل کننده فسفات و *Bradyrhizobium* بر شاخص های رشد، غده بندی و جذب برخی عناصر غذایی در سویا. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۴۰: ۴۰-۵۳.
- ۱۱- رحیمی کلارودی، ح. ۱۳۶۹. گیاهشناسی، کشت گونه های دیپلوئید و تتراپلوئید بابونه و بررسی ترکیب اسانس و مقایسه نمونه های موجود در ایران. پایان نامه دکترای داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.

- ۱۲- شریفی، ز. و غ. حق نیا. ۱۳۸۶. تاثیر کود بیولوژیک نیتروکسین بر عملکرد و اجزاء عملکرد گندم رقم سیلان. دومین همایش ملی کشاورزی بوم شناختی ایران. گرگان. ص ۱۲۳.
- ۱۳- قاسمی دهکردی، ن. و ا. م. طالب. ۱۳۸۰. استخراج، شناسایی و تعیین مقدار ترکیبات موجود در گیاهان دارویی شاخص. نشر چوگان، تهران. ۵۵۰ صفحه.
- ۱۴- مدنی، ح. غ. نادری، م. چنگیزی، ا. فراهانی و م. امیرآبادی. ۱۳۸۵. بررسی اثرات سطوح مختلف کود نیتروژنه و فسفات بر عملکرد و درصد اسانس گیاه بابونه. مجموعه مقالات اولین همایش منطقه ای گیاهان دارویی، ادویه ای و معطر. شهرکرد. ص ۱۱.
- ۱۵- مظفریان، و. ا. ۱۳۷۵. فرهنگ نامهای گیاهان ایران. چاپ فرهنگ معاصر. ص ۳۳۹-۳۴۰.
- ۱۶- معلم، ا. ح. و ح. ر. عشقی زاده. ۱۳۸۶. کاربرد کودهای بیولوژیک: مزیتها و محدودیتها. خلاصه مقالات دومین همایش ملی بوم شناسی ایران. گرگان. ص ۴۷.
- ۱۷- نگار، م. ۱۳۷۶. بررسی فارماکوکونوزی اسانس بابونه و تاثیر پمادهای تهیه شده از آن در ماتیت ناحیه پوشک. پایان نامه دکترای داروسازی، دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی ایران.
- 18-Baghalian, K., Haghiri, A. and M. R. naghavi. 2006. Effect of salin irrigation water on agro morphological characters and oil content of chamomile. Program and Abstract book of the 1.International Symposium on chamomile Research, Development and Production. pp.37.
- 19-Chen, Y. P., Rekha, P .D., Arun, A. B., Shen, F. T., Lai, W.A. and C. C. Young. 2005. Phosphate solubilizing bacteria from subtropical soil and their tricalcium phosphate solublizing abilites. Department of Soil and Environmental Sciences, National Chung Hsing University.
- 20-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 in organic amendments app.lication on growth and essential oil pf marjoram (*Majorana hortensis* L.) plants grown in sandy and calcareous .Agric. Microbiology Dept., Faculty of Agric., Zagazig University and Soil Fertility and Microbiology Dept., Desert Research Center, Cairo, Egypt.
- 21-Hecl, J. and A. Sustrikova. 2006. Determination of heavy metals in chamomile flower drug-an assurance of quality control. Program and Abstract book of the 1st International Symposium on Chamomile Research, Development and Production. pp.69.
- 22-Gosztola, A. B., Nemeth, E., Kozak, A., Sarosi, Sz. and K. Szabo. 2006. Comparative evaluation of Hungarian chamomile (*Matricaria recutita*. L) populations. 1. International Symposium on chamomile Research, Development and Production.pp.34.
- 23-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. 198p.
- 24-Kindersley, D. 1996. The Encyclopedia of medicinal plants. Canadian Journal of Health and Nutrition.pp.76.
- 25-Letchamo, W., Gosselin, A. and G. Lisin. 2006. Chamomile varieties and quality improvement issues. Program and Abstract book of the 1.International Symposium on chamomile Research, Development and Production.pp.41.
- 26-Leung, A.Y. 1980. Encyclopaedia of common natural ingredients used, in food, drug dnd cosmetics. New York, US. John Wiely and Sons.2-110.
- 27-Mahshwari, S. K., Sharma, R. K. and S. K. Gangrade. 2000. Performance of isabgol or blond psyllium (*Plantago ovata*) under different levels of nitrogen, phosphorus and biofertilizers in shallow black soil. Indian Journal of Agronomy. 45:443-446.
- 28-Pereira, N. P., Cunico, M. M. and O. G. Miguel. 2008. Promising new oil derived from seeds of *Chamomilla recutita* rauschert produced southern brazil. Jamaecan Oil Chem Soc. 85:493-494.
- 29-Reynders, L. and K. Vlassak. 1982. Use of *Asospirillum brasilense* as biofertilizer. Plant and Soil. 66: 217-223.
- 30-Salamon, I. 2006. Myth of the spain (1-1a bisabolol) chemotype. 1st International Symposium on Chamomile Research, Development and Production. pp.43.
- 31-Salamon, I. and E. N. Abou-zied. 2006. The Qualitative-quantitative characteristics of chamomile essential oil in Egypt. Program and Abstract book of the 1st International Symposium on Chamomile Research, Development and Production. pp.41.
- 32-Sanches Govin, E., Rodrigues Gonzales, H. and C. Carballo Guerra. 2005. Ifluencia de los abonos organicos y biofertilizantes en la calidad de las especies medicinales *calendula officinalis* l.y *Matricaria recutita* L. Revista Cubana de Plantas Medicinales. 10(1):1.
- 33-Vildova, A., Stolcova, M., Kloucek, P. and M. Orsak. 2006. Quality characterization of chamomile (*Matricaria recutita* L.) in organic and traditional agricultures. International Symposium on Chamomile Research, Development and Production. Presov. pp.81-82.
- 34-Wu, S. C., Cao, Z. H., Li, Z.G. Cheung, K.C. and M. H.Wong. 2005. Effects of biofertilizers containing N-fixer, P and K solubilizer and AM fungi on maize growth: a greenhouse trail. Geoderma. 125:155-166.

Effects of biofertilizers on quantitative and qualitative yield of chamomile (*Matricaria recutita*) as a medicinal plant

J. Fallahi, A. Koocheki, P. Rezvani Moghaddam¹

Abstract

Fertilizer management is one of the most important factors in successful cultivation of medicinal plants. Fertilizers can affect the quality and quantity of plant indexes. Chamomile is one of the oldest medicinal plants that have been using by human since ancient time. In order to study the effect of biofertilizers on quantity and quality yield of Chamomile, an experiment was conducted at Research Station, College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran, in year 2008. A complete randomize block design with three replications was used. The treatments were: nitroxin biofertilizer, phosphate suloblizing bacteria and nitroxin biofertilizer + phosphate suloblizing bacteria. Result showed that these treatments had significant effects on main shoot, number of flower per plant, diameter of flower, fresh flower yield, dry flower yield, seed yield, essential oil and kamauzolen yield. The Highest fresh and dry flower yield was observed in nitroxin and phosphate suloblizing bacteria. The Highest essential oil and kamauzolen yield per hectare were obtained in phosphate suloblizing bacteria (8600g) and nitroxin (923g) treatments, respectively. Moreover, the lowest fresh and dry flower yield, essential oil and kamauzolen yield per hectare related to the nitroxin biofertilizer + phosphate suloblizig bacteria treatment. It seems that biofertilizers can consider as a replacement for chemical fertilizers in chamomile medicinal plant production.

Key words: Essential oil, Kamauzolen, nitroxin biofertilizer, phosphate suloblizing bacteria