

تاثیر باکتری آزوسپیریلوم و کود گاوی بر عملکرد ماده خشک، اسانس و

توسعه ریشه گیاه دارویی بادرنجبویه (*Melissa officinalis* L.)

هرمز فلاح آملی\*، یوسف نیک نژاد، مهران محمودی

استادیار گروه زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آیت الله آملی، آمل، ایران

Hormozfalah@gmail.com

### چکیده:

در حال حاضر صنایع داروسازی و پزشکان به منابع طبیعی و گیاهان دارویی گرایش دارند کشت گیاهان دارویی در حال حاضر به عنوان شاخه مهمی از کشاورزی مطرح است به همین منظور پژوهشی بصورت طرح آزمایشی فاکتوریل در غالب طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی با ۳ تکرار با تیمارهای کود آلی (کود گاوی) در سه سطح شاهد، ۵ و ۱۰ تن در هکتار و باکتری آزوسپیریلوم در دو سطح (مصرف و عدم مصرف) در شهرستان آمل انجام گردید. اثرات متقابل کود گاوی در باکتری نشان دادند که بیشترین مقدار ماده خشک با میانگین ۲۳۲ گرم در تیمار مصرف ۱۰ تن کود گاوی و مصرف باکتری و کمترین مقدار آن با میانگین ۹۲ گرم در تیمار شاهد و عدم مصرف باکتری نتیجه داد، نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که تاثیر کود گاوی و باکتری آزوسپیریلوم بر وزن خشک کل در سطح آماری ۱٪ و اثر متقابل کود گاوی در باکتری بر وزن خشک کل معنی دار نگردید. اثرات متقابل کود گاوی در باکتری نشان دادند که بیشترین مقدار درصد اسانس با میانگین ۲۹/۳۹ درصد در تیمار مصرف ۱۰ تن کود گاوی و مصرف باکتری و کمترین مقدار آن با میانگین ۱۴/۴۲ درصد در تیمار شاهد و عدم مصرف باکتری نتیجه داد.

واژگان کلیدی: بادرنجبویه، آزوسپیریلوم، کود گاوی

## مقدمه:

بادرنجبویه با نام علمی (*Melissa officinalis* L.) متعلق به تیره نعناعیان می-باشد. خاستگاه اصلی آن نواحی مدیترانه، جنوب و مرکز اروپا، آسیای صغیر و ایران می-باشد. این گونه گیاهی علفی، پایا با ساقه‌ای راست که مقطع آن چهار گوش بوده و برگ‌های متناوب بیضی شکل دارد. میوه آن فندقه و چهار قسمتی است. تمام گیاه پوشیده از پرزهای ریزی بوده و عطر لیموی تندی از خود متصاعد می‌کند. مهمترین اندام مورد استفاده بادرنجبویه برگ‌های بدون دمبرگ آن و سرشاخه‌های گلدار آن نیز مصرف می‌شوند (امیدبگی، ۱۳۷۹). ویژگیهای اقلیمی و مدیریت ناکافی اراضی کشاورزی در مناطق خشک و نیمه خشک منجر به کاهش مواد آلی شده است. این امر تاثیر منفی بر خصوصیات بیولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی خاک می‌گذارد که مهمترین آن تخریب ساختمان و کاهش حاصلخیزی خاک است (مادرید و همکاران، ۲۰۰۷).

مصرف مواد آلی و کودهای دامی به خاطر اثر سودمندی که در تولید محصولات کشاورزی داشته‌اند از دیر باز مورد توجه بشر بوده است. استفاده از کودهای دامی علاوه بر افزایش ماده آلی خاک، باعث افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌ها شده و بدین ترتیب ساختمان خاک بهبود قابل ملاحظه‌ای می‌یابد و همچنین باعث تشدید فعالیت زیستی در خاک و به چرخش بهتر مواد غذایی کمک می‌کند و یکی از عوامل تاثیر گذار در افزایش محصول، تغذیه‌ی مناسب گیاه از بستری است که در آن قرار دارد (توحیدی و همکاران، ۱۳۸۸). اکبری نیا و همکاران (۱۳۸۲) در بررسی تاثیر کودهای شیمیایی و دامی بر میزان اسانس گیاه دارویی زنیان نشان دادند که مصرف ۳۰ تن در هکتار کود دامی در مقایسه با تیمار شاهد به میزان ۰٫۴ اسانس بیشتری تولید نمودند. کودهای دامی یکی از منابع بیولوژیک ارزشمند هستند که علاوه بر تامین عناصر غذایی، در افزایش ماده آلی خاک، قابلیت جذب عناصر توسط گیاه و حفظ تعادل نسبی نیتروژن نیز موثرند و در نتیجه مورد افزایش رشد و توسعه ریشه و ساقه گیاه می‌شوند (بلاز و همکاران، ۲۰۰۵).

یکی از شیوه‌های بیولوژیکی برای افزایش تولید در بخش کشاورزی استفاده مؤثر از میکروارگانیسم‌های مفید خاکزی است که توانایی افزایش رشد و عملکرد گیاه را دارا می‌باشد (خاوازی و همکاران، ۱۳۸۴). *Azospirillum*، علاوه بر قابلیت تثبیت نیتروژن، با تولید مواد محرک رشد، سبب بهبود رشد ریشه و متعاقب آن افزایش سرعت جذب آب و عناصر غذایی گردیده و از این طریق در افزایش عملکرد تاثیر گذار می‌باشد (تیلک و همکاران، ۲۰۰۵). استفاده از کودهای بیولوژیک حاوی باکتری- آزوسپیریولوم در گیاه دارویی مریم گلی (*Salvia officinalis*) باعث افزایش ارتفاع بوته و وزن تر و خشک اندامهای هوایی گیاه شد (واندبروک، ۱۹۹۹). تلقیح با کودهای

زیستی سبب افزایش معنی داری در عملکرد گل، درصد عملکرد اسانس بابونه می گردد (صالحی، ۱۳۷۸). بررسی صورت گرفته نشان داده که اسانس ها ترکیبات ترپنئیدی بوده و واحد های سازنده آنها نیاز ضروری به عناصری نظیر نیتروژن و فسفر دارد از این رو باکتری های افزاینده رشد گیاه با تاثیر بر روی جذب نیتروژن و فسفر باعث افزایش درصد عملکرد اسانس می گردد (رضایی نژاد، ۲۰۰۱). در تحقیق حاضر نیز هدف این است که با استفاده از کود آلی و باکتری افزایشی را در تولید داشته باشیم.

## جدول ۱: خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

مواد و روش ها:

عمق نمونه گیری خاک	درصد ازت کل (%)	فسفر قابل جذب (ppm)	پتاسیم قابل جذب (ppm)	PH	EC (ds/m)	درصد رس	درصد سیلت	درصد شن	بافت خاک
(۰-۳۰)	۰,۱۴	۸,۸	۱۸۰,۲۲	۷	۰,۲۴	۲۰	۱۶	۳۸	S.CL.L

به منظور ارزیابی تاثیر باکتری آزوسپیریوم و کود گاوی بر عملکرد ماده خشک و اسانس و توسعه ریشه گیاه دارویی بادرنجبویه آزمایشی در سال ۱۳۹۴ در شهرستان آمل با موقعیت جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲۳ دقیقه شمالی، ۵۲ درجه ۲۴ دقیقه شرقی و با ۴۳۰ متر ارتفاع از سطح دریا اجرا گردید. این تحقیق بصورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۱۳۹۴ اجرا گردید. تیمارهای این آزمایش شامل کود گاوی در سه سطح شاهد، ۵ و ۱۰ تن در هکتار و باکتری آزوسپیریوم برازیلنس در دو سطح (مصرف و عدم مصرف) اعمال گردیدند. به منظور تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک نمونه ای از عمق صفر تا ۳۰ سانتی متری خاک تهیه گردید (جدول ۱).

قبل از آخرین مرحله آماده سازی مزرعه جهت کشت، کودهای پایه مورد نیاز به خاک داده شد. جهت اعمال تیمار باکتری، ریشه های نشا بادرنجبویه، کاملاً توسط آب شستشو شده و قبل از انتقال به زمین اصلی به مدت ۸ ساعت در محلول تلقیح باکتری آزوسپیریلوم قرار داده شد سپس بعد از تلقیح کامل نشاهای گیاه به زمین اصلی منتقل گردید. (درزی و همکاران، ۱۳۹۰). با توجه به نوع طرح مورد استفاده، زمینی به مساحت ۳۰۰ متر مربع تهیه گردید. طول هر کرت ۲ متر و عرض آن ۲ متر بود. در داخل قطعات فواصل بین ردیف ها ۴۰ سانتی متر و بین بوته ها نیز بر اساس تراکم بوته ۵۰ سانتی متر و فواصل بین قطعات ۶۰ سانتی متر منظور گردید. گیاه بادرنجبویه به صورت نشاء همراه با خاک کافی از جهاد دانشگاهی تهران تهیه شد. همچنین باکتری- های زیستی مورد استفاده آزوسپیریلوم که از شرکت دانش بنیان همیشه (۱۰۷cfu/ml) تهیه گردید. برای اندازه گیری صفات تعداد ۶ بوته از هر کرت بصورت تصادفی انتخاب گردید سپس به آزمایشگاه منتقل گردید بخش ریشه آن جدا شده و صفاتی چون طول ریشه، حجم ریشه، وزن خشک آن بعد از ۴۸ در آن قرار داده شد و محاسبه گردید. سپس در بخش اندام های هوایی صفاتی مانند ارتفاع بوته، تاج پوشش، تعداد شاخه های فرعی، وزن خشک کل اندازه گیری شد. جهت اندازه گیری اسانس نیز به میزان ۱۰۰ گرم ماده خشک از هر کرت تهیه شده و توسط دستگاه کلونجر اسانس گیری گردید و درصد اسانس نیز از طریق فرمول ذیل محاسبه گردید. (آذرنیوند، ۲۰۱۰)

$$۱۰۰ \times (\text{وزن خشک گیاه} / \text{وزن اسانس}) = \text{درصد بازده اسانس}$$

میانگین اعداد بدست آمده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت جهت تجزیه و تحلیل آماری نیز از نرم افزارهای Excle و SAS استفاده گردید و جهت مقایسه میانگین داده ها از نرم افزار Mstatc و آزمون LSD استفاده گردید.

## نتایج و بحث:

### ارتفاع:

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که تاثیر کود گاوی و باکتری آزوسپیریلوم بر ارتفاع در سطح آماری ۱٪ و اثر متقابل کود گاوی در باکتری بر ارتفاع در سطح آماری ۵٪ معنی دار گردید (جدول ۲). اثرات متقابل کود گاوی در باکتری نشان دادند که بیشترین مقدار ارتفاع با میانگین ۸۷ سانتی متر در تیمار مصرف ۱۰ تن کود گاوی و مصرف باکتری و کمترین مقدار آن با میانگین ۶۲ سانتی متر در تیمار شاهد و عدم مصرف باکتری نتیجه داد (جدول ۳). با توجه به نتیجه فوق میتوان یک افزایش ۲۸ درصدی در ارتفاع در مصرف تلفیقی باکتری و کود گاوی را مشاهده نمود که به دلیل تامین عناصر غذایی مورد نیاز در کود گاوی و اثر فیتو هورمونی باکتری محتمل می باشد. تحقیقی که توسط درزی و همکاران در شرایط مزرعه ای انجام گرفت نشان داد که کاربرد کود دامی سبب افزایش قابل توجه عملکرد محصول در گیاه دارویی گشنیز گردید درزی، ۱۳۹۰).

### تاج پوشش

نتایج نشان داد که تاثیر کود گاوی و باکتری آزوسپیریلوم بر تاج پوشش در سطح آماری ۱٪ و اثر متقابل کود گاوی در باکتری بر تاج پوشش در سطح آماری ۵٪ معنی دار گردید (جدول ۲). اثرات متقابل کود گاوی در باکتری نشان دادند که بیشترین مقدار تاج پوشش با میانگین ۷۹ سانتی متر در تیمار مصرف ۱۰ تن کود گاوی و مصرف باکتری و کمترین مقدار آن با میانگین ۵۷ سانتی متر در تیمار شاهد و عدم مصرف باکتری نتیجه داد (جدول ۳). نتایج نشان از آن دارد که یک افزایش ۲۷ درصدی در مصرف ترکیبی کود گاوی و مصرف باکتری آزوسپیریلوم وجود دارد که نشان از تلفیق مناسب این ترکیب می باشد. آزمایشی توسط کوچکی و همکاران (۱۳۸۷) انجام شد. نتایج حاکی از آن بود که کاربرد کود بیولوژیک منجر به افزایش ارتفاع و قطر بوته، وزن تر و خشک بوته و عملکرد اسانس سیاهدانه گردید.

### تعداد شاخه های فرعی

نتایج حاکی از این بود که تاثیر کود گاوی و باکتری آزوسپیریلوم بر تعداد شاخه های فرعی در سطح آماری ۱٪ و اثر متقابل کود گاوی در باکتری بر تعداد شاخه های فرعی معنی دار نگردید (جدول ۲). اثرات متقابل کود گاوی در باکتری نشان دادند که بیشترین تعداد شاخه های فرعی با میانگین ۲۹ عدد در تیمار مصرف ۱۰ تن کود گاوی و مصرف باکتری و کمترین مقدار آن با میانگین ۱۳ عدد در تیمار شاهد و عدم مصرف باکتری نتیجه داد (جدول ۳). رهبریان و همکاران، ۱۳۹۰ نشان دادند که مصرف کود دامی سبب افزایش تعداد ساقه در گیاه دارویی بادرشبو گردید که با نتایج فوق همخوانی دارد همچنين حسين و همکاران ۲۰۰۶ نشان دادند که تعداد ساقه در گیاه دارویی بادرشبو از ۵/۶۷ به ۱۱/۹۶ در اثر مصرف ۳۹/۶ تن در هکتار کود دامی بدست آمد.

### وزن خشک ریشه

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که تاثیر کود گاوی و باکتری آزوسپیریلوم بر وزن خشک ریشه در سطح آماری ۱٪ و اثر متقابل کود گاوی در باکتری بر وزن خشک ریشه معنی دار نگردید (جدول ۲). اثرات متقابل کود گاوی در باکتری نشان دادند که بیشترین مقدار وزن خشک ریشه با میانگین ۱۴۱ گرم در تیمار مصرف ۱۰ تن کود گاوی و مصرف باکتری و کمترین مقدار آن با میانگین ۴۲ گرم در تیمار شاهد و عدم مصرف باکتری نتیجه داد (جدول ۳). با توجه به نتیجه فوق اهمیت فعالیت باکتری ها در توسعه ماده خشک ریشه کاملاً مشهود است نتایج مشابهی در رابطه با اثر مثبت کودهای آلی بر افزایش وزن خشک بوته در گیاه دارویی بادرنجبویه با کاربرد کمپوست گزارش شده است. (دلایه، ۲۰۰۰). در تحقیقی که تاثیر باکتری های محرک رشد بر عملکرد بادرنجبویه نشان داد که استفاده از باکتری آزوسپیریلوم تاثیر معنی داری بر میزان وزن خشک ریشه نسبت به شاهد مشاهده گردید که با نتایج فوق همخوانی دارد. (محمدی کارمزدی، ۱۳۸۹).

### طول ریشه

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که تاثیر کود گاوی و باکتری آزوسپیریلوم بر طول ریشه در سطح آماری ۱٪ و اثر متقابل کود گاوی در باکتری بر طول معنی دار

نگردید (جدول ۲). اثرات متقابل کود گاوی در باکتری نشان دادند که بیشترین مقدار طول ریشه با میانگین ۳۵ سانتی متر در تیمار مصرف ۱۰ تن کود گاوی و مصرف باکتری و کمترین مقدار آن با میانگین ۱۷ عدد در تیمار شاهد و عدم مصرف باکتری نتیجه داد (جدول ۳). باکتری ها به دلیل اثر فیتوهورمونی در ریشه زایی و افزایش تعداد ریشه بسیار فعالند همچنین تلفیق کود دامی با باکتری ها با یک افزایش ۴۰٪ مواجه بوده است که خود نشان از اثرات مثبت فعالیت باکتری با کود گاوی دارد. افزایش در طول ریشه به دلیل افزایش فعالیت اکسینی از هیدرولیز و انتقال کربوهیدرات ها و مواد نیتروژنی در پایه قلمه ها می باشد که منجر به طویل شدن سلول می گردد (سینگ و همکاران، ۲۰۰۳).

#### حجم ریشه

نتایج در جدول تجزیه واریانس نشان از آن دارد که تاثیر کود گاوی و باکتری آزوسپیریلوم بر حجم ریشه در سطح آماری ۱٪ و اثر متقابل کود گاوی در باکتری بر حجم ریشه معنی دار نگردید (جدول ۲). اثرات متقابل کود گاوی در باکتری نشان دادند که بیشترین مقدار حجم ریشه با میانگین ۱۵۴ میلی لیتر در تیمار مصرف ۱۰ تن کود گاوی و مصرف باکتری و کمترین مقدار آن با میانگین ۵۴ میلی لیتر در تیمار شاهد و عدم مصرف باکتری نتیجه داد (جدول ۳). اثر کود اوره و کود زیستی بر حجم ریشه توسط بدران و سوافی (۲۰۰۴) رو ریشه رازیانه گزارش گردید که با نتایج فوق همخوانی دارد.

#### وزن خشک کل

نتایج حاصل از این تحقیق بیان نمود که تاثیر کود گاوی و باکتری آزوسپیریلوم بر وزن خشک کل در سطح آماری ۱٪ و اثر متقابل کود گاوی در باکتری بر وزن خشک کل معنی دار نگردید (جدول ۲). اثرات متقابل کود گاوی در باکتری نشان دادند که بیشترین مقدار وزن خشک کل با میانگین ۲۳۲ گرم در تیمار مصرف ۱۰ تن کود گاوی و مصرف باکتری و کمترین مقدار آن با میانگین ۹۲ گرم در تیمار شاهد و عدم مصرف باکتری نتیجه داد (جدول ۳). دوبرنیر و بادی ۱۹۹۲ گزارش کردند که تلقیح گیاه با باکتری های محرک رشد سبب افزایش ماده خشک می گردد. قلی زاده و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که با توجه به اهمیت میزان ماده خشک و اسانس و ارزیابی گیاه دارویی بادرشبو مصرف ۲۵ گرم زئولیت در ۱۲ کیلوگرم خاک توأم با ۵۰ درصد تخلیه رطوبت خاک بالاترین ماده خشک ۷۶۷/۲ گرم در گیاه و درصد اسانس ۲ درصد را تأمین نمود که این نتایج تقریباً با نتایج این تحقیق با توجه به وجه مشابه زئولیت و کود دامی در حفظ و نگهداری آب دارد.

#### وزن اسانس

نتایج نشان داد که تاثیر کود گاوی و باکتری آزوسپیریلوم بر وزن اسانس در سطح آماری ۱٪ و اثر متقابل کود گاوی در باکتری بر وزن اسانس کل معنی دار نگردید (جدول ۲). اثرات متقابل کود گاوی در باکتری نشان دادند که بیشترین مقدار وزن اسانس با میانگین ۰٫۱ گرم در تیمار مصرف ۱۰ تن کود گاوی و مصرف باکتری و کمترین مقدار آن با میانگین ۰٫۰۲ گرم در تیمار شاهد و عدم مصرف باکتری نتیجه داد (جدول ۳). فاطما و همکاران، ۲۰۰۴ با کاربرد کود های بیولوژیک بر گیاه مرزنجوش افزایش در شاخص های رشد و میزان اسانس این گیاه گزارش کردند. مرادی گزارش کرد که استفاده از کودهای آلی و بیولوژیک باعث افزایش معنی دار عملکرد اسانس گیاه رازیانه گردید (مرادی، ۱۳۸۸). نتایج حاصله نشان از یک افزایش ۲۰٪ در اثر مصرف باکتری های محرک رشد و مصرف کود آلی بدست آمد که نشان از فعالیت مثبت باکتری ها در افزایش تولید میزان اسانس از طریق تاثیر بر مکانیسم های ایجاد مقاومت در گیاه بادرنجبویه دارد.

#### درصد اسانس

نتایج حاکی از آن داشت که تاثیر کود گاوی و باکتری آزوسپیریلوم بر درصد اسانس در سطح آماری ۱٪ و اثر متقابل کود گاوی در باکتری بر درصد اسانس کل نیز در سطح آماری ۱٪ معنی دار گردید (جدول ۲). اثرات متقابل کود گاوی در باکتری نشان دادند که بیشترین مقدار درصد اسانس با میانگین ۲۹/۳۹ درصد در تیمار مصرف ۱۰ تن کود گاوی و مصرف باکتری و کمترین مقدار آن با میانگین ۱۴/۴۲ درصد در تیمار شاهد و عدم مصرف باکتری نتیجه داد (جدول ۳). حسن زاده و همکاران ۱۳۹۲ نشان دادند که استفاده از کودهای آلی بر میزان درصد اسانس گیاه دارویی بارنجبویه در سطح آماری ۱٪ معنی دار گردید. همچنین سانتوز و همکاران ۲۰۰۹ گزارش کردند که افزایش در میزان کود دامی سبب بهبود در میزان عملکرد و میزان اسانس بادرنجبویه گردید. که با نتایج بدست آمده از پژوهش فوق مطابقت دارد.

#### نتیجه گیری نهایی:

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که استفاده از کود گاوی و باکتری آزوسپیریلوم بر خصوصیات کمی و کیفی گیاه دارویی بادرنجبویه اثر بخش بوده است و استفاده تلفیقی کود و باکتری بر درصد اسانس و ماده خشک کل سبب افزایش آن گردیده است و همچنین بیشترین درصد و وزن اسانس در استفاده ترکیبی از ۱۰ تن در هکتار کود گاوی و مصرف باکتری آزوسپیریلوم بدست آمده است به نظر می رسد افزودن کود دامی سبب بهبود خصوصیات کیفی خاک می گردد ضمن ایجاد بستر مناسب برای رشد ریشه و فراهمی عناصر غذایی مورد نیاز گیاه سبب بهبود در تولید ماده



خشک گیاه می گردد و باکتری آزوسپیریلوم نیز به عنوان یک محرک رشد می تواند در افزایش اسانس گیاه دارویی بادرنجبویه موثر باشد.

#### سپاسگزاری

این مقاله از طرح پژوهشی مصوب دانشگاه آزاد اسلامی واحد آیت اله آملی استخراج شده است. هزینه اجرای این طرح تحقیقاتی توسط دانشگاه آزاد اسلامی واحد آیت اله آملی تأمین شده که موجب کمال تشکر و سپاسگزای است .

جدول ۲: میانگین مربعات صفات اندازه گیری شده تحت تیمار های باکتری و کود گاوی

منبع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع	تاج پوشش	تعداد شاخه فرعی	وزن خشک ریشه	طول ریشه	حجم ریشه	وزن خشک کل	وزن اسانس	درصد اسانس
بلوک	۲	۱۶،۱۶	۱۰،۶۶	۰.۶۶	۹.۵۵	۴.۲۲	۱۴۳.۷۲	۱۷۴.۳۸	۰.۰۰۰۱۳	۰.۵۷
کود گاوی	۲	۴۱۱،۵۰**	۱۰۹۸**	۱۹۴**	۶۱۸۱.۰۵**	۲۲۹.۰۵**	۸۱۱۷.۰۵**	۱۳۳۱۰.۸۸**	۰.۰۰۰۸۱**	۵۰۰.۹۵**
باکتری	۱	۳۱۲،۵۰**	۹۲۴**	۱۲۸**	۵۷۶۰.۲۲**	۱۸۶.۸۸**	۳۵۲۸**	۹۶۶۰.۵۰**	۰.۰۰۰۵**	۴۰۱.۷۱**
کود در باکتری	۲	۴۵،۵۰*	۸۱.۵۰*	۲ <sup>n.s</sup>	۱۰۰۵.۰۵ <sup>n.s</sup>	۳۰.۷۲ <sup>n.s</sup>	۱۶۲.۱۶ <sup>n.s</sup>	۳۴.۶۶ <sup>n.s</sup>	۰.۰۰۰۰۳ <sup>n.s</sup>	۵۱.۹۵**
خطا	۱۰	۱۰،۹۶	۲۱.۰۶	۸.۲۶	۷.۱۵	۱۷.۶۲	۵۱.۰۵	۴۶.۱۸	۰.۰۰۰۰۱	۲.۷۱
ضریب تغییرات	-	۴،۵۸	۶،۳۸	۱۳.۴۷	۳.۳۵	۱۶.۹۴	۶.۸۳	۴،۱۰	۱۶.۲۶	۱۲.۲۰

جدول ۳: اثر متقابل کود گاوی و باکتری بر صفات اندازه گیری شده

کود گاوی	باکتری	ارتفاع (cm)	تاج پوشش (cm)	تعداد شاخه فرعی (تعداد)	وزن خشک ریشه (گرم)	طول ریشه (cm)	حجم ریشه (میلی لیتر)	وزن خشک کل (گرم)	وزن اسانس (گرم)	درصد اسانس (درصد)
۱۰ تن	مصرف آزوسپیریوم	۸۷ a	۹۲ a	۲۹ a	۱۴۱.۶ a	۳۵ a	۱۵۴ a	۲۳۲ a	۰.۱۲a	۲۹.۳۹ a
در هکتار	عدم مصرف آزوسپیریوم	۷۳ bc	۷۵ b	۲۳ bc	۸۱ c	۲۴.۳ bc	۱۱۵ c	۱۸۰.۳ c	۰.۰۸ c	۱۴.۴۲ c
۵ تن	مصرف آزوسپیریوم	۷۷ b	۸۵ a	۲۶ ab	۹۹ b	۳۰.۳ ab	۱۲۹ b	۱۹۸.۶ b	۰.۱۰ b	۱۹.۸۶ b
در هکتار	عدم مصرف آزوسپیریوم	۶۹ cd	۶۵ c	۲۰ cd	۶۲ d	۲۳.۳ bc	۱۰۲ c	۱۵۳.۶ d	۰.۰۶ c	۹.۷۳ d
	مصرف آزوسپیریوم	۶۵ de	۶۰ cd	۱۷ de	۵۱.۶ e	۱۸.۶ c	۷۲ d	۱۳۵ e	۰.۰۴ d	۵.۴۰ e
عدم مصرف کود	عدم مصرف آزوسپیریوم	۶۲ e	۵۴ d	۱۳ e	۴۲.۶ f	۱۷ c	۵۴ e	۹۲.۶ f	۰.۰۲ d	۲.۱۴ f

## منابع

اکبری نیا، ا.، قلاوند، ا. ۱۳۸۲. بررسی تاثیر کودهای شیمیایی، دامی و تلفیقی بر عملکرد و میزان ترکیبات اسانس دانه گیاه دارویی زینان، پژوهش و سازندگی، شماره ۶۱، صفحه ۳۶

امیدبگی، ر. ۱۳۷۹. رهیافت های تولید و فرآوری گیاهان دارویی. طراحان نشر. صفحه ۳۹۷

توحیدی، م.، فلاحی، ر و زیرهزاده، م. ۱۳۸۸. ارزیابی عملکرد گندم نان تحت تاثیر مصرف مواد آلی مختلف. مجله پژوهش در علوم زراعی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی. سال اول. شماره ۳. ص: ۶۱-۵۲.

حسن زاده، ک، همتی، خ، ۱۳۹۲. تاثیر کودهای آلی بر عملکرد کمی و مقدار اسانس گیاه دارویی بادرنجبویه. همایش ملی گیاهان دارویی. ۶. صفحه خاوازی، ک. اسدی رحمانی، ه و ملکوتی، م. ج. ۱۳۸۴. ضرورت تولید کودهای بیولوژیک در کشور (مجموعه مقالات). انتشارات سنا. ص: ۴۲۰.

درزی، م. و رجالی، ف. ۱۳۹۰. تاثیر کاربرد کودهای دامی و زیستی بر عملکرد بیوماس، عملکرد دانه و اسانس گیاه دارویی گشنیز، مجله گیاهان دارویی.

صالحی، ا. (۱۳۷۸). تاثیر کود زیستی و آلی بر روی عملکرد (گل) میزان و عملکرد اسانس با بونه آلمانی، اولین همایش مباحث نوین در کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، آبان ۱۳۹۰

کوچکی، ع. تبریزی، ل. قربانی، ر. ۱۳۸۷. ارزیابی اثر کودهای بیولوژیکی بروی گیاههای رشد، عملکرد و خصوصیات کیفی گیاه دارویی زوفا.

رهبریان، پ، افشارمنش، غ، ۱۳۹۰، اثر کم آبیاری و کود دامی بر عملکرد و برخی از صفات مورفولوژیکی گیاه دارویی بادرشبو در جیرفت، مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی و علف های هرز، ۴۱-۵۲

محمدی ارمزدی، ف، نیاکان، م، ۱۳۸۹. اثر کاربرد PGPR و مایکوریزا بر میزان رنگیزه های فتوسنتزی و عملکرد بادرنجبویه، همایش ملی گیاهان دارویی.

Azarnivand H, Ghavam Arabani M, Sefidkon F and Tavili A. The effect of Ecological characteristic on quality and quantity of the essential oils of *Achillea millefolium* L. subsp *Millefolium*. Iran J Medicin Arom Plant Res. ۲۰۱۰; ۲۵:۵۵۶-۵۷۱.

Blaise D, Singh JV, Bonde AN, Tekale KU and Mayee CD (۲۰۰۵) Effects of farmyard manure and fertilizers on yield, fiber quality and nutrient balance of rain fed cotton (*Gossypium hirsutum*). ۹۶:۳۴۵-۳۴۹

**Badran, F.S., and Safwat, M.S.** ۲۰۰۴. Response of fennel plants to organic manure and bio-fertilizers in replacement of chemical fertilization. *Egypt. J. Agric. Res.* ۸۲ (۲): ۲۴۷ - ۵۶.

**Delate, K.** ۲۰۰۰. Heenah mahyah student from herb trail. Leopold center for sustainable agriculture. Annual Reports, Iowa State University. Ames, IA.

**Dobereiner, J.** ۱۹۹۲. The genera *Azospirillum* and *Herbaspirillum*. In: The Prokaryotes. Eds. A. Balows, H G Truper, M Dworkin, W Harger and K-H Schleifer. pp. ۲۲۳۶-۲۲۵۳. Springer Verlag, New York.

Fatma, E.M., El-Zamik, I., Tomader, T., El-Hadidy, H.I., Abd El-Fattah, L. and Seham Salem, H., ۲۰۰۶. Efficiency of biofertilizers, organic and inorganic amendments application on growth and essential oil of marjoram (*Majorana hortensis* L.) plants grown in sandy and calcareous. Zagazig University and Soil Fertility and Microbiolog Department, Desert Research Center Cairo, Egypt

Gholizadeh, A., M. Esfahani and M. Azizi. ۲۰۰۶. The study on the effect of different levels of zeolit and water stress on characteristics and quality of moldavian balm. *Pajouhes & Sazandegi*. ۷۳: ۹۶ - ۱۰۲. (In Persian).

Hussein, M.S., S.E. EL-Sherbeny, M.Y. Kha lil, N.Y. Naguib and S.M. Aly. ۲۰۰۶. Growth characters and chemical constituents of dracocephalum moldavica L. plant in relation to compost fertilizer and planting distance. *Scienta Horticulture*. ۱۰۸ (۳): ۳۲۲ - ۳۳۱.

Madrid, F., R. Lopez, and F. Cabera. ۲۰۰۷. Metal accumulation in soil after application of municipal solid waste compost under intensive farming condition. *J. of Agric. Ecosys. and Environ.* ۱۱۹: ۲۴۹-۲۵۶.

Tilak, K.V.B.R., N. Ranganayaki, K.K. Pal, R. De, A. K. Tripathi and .Saxena, C. Shekhar Nautiyal, Shilpi Mittal, A. K B. N. Johri. ۲۰۰۵. Diversity of plant growth and soil health supporting bacteria. *Current Science*. ۸۹ ۱۵۰-۳۶

Rezaeene Zhad, y.(۲۰۰۱). The effect of organic material on chemical characteristic of soil element absorbing by zea mays and yiel journal of agricultural science and natural resources. ۴: ۱۹-۲۱.

Santos MF, Mendonca MC, Carvalho Filho JLS, Dantas IB, Silva-Mann R and Blank AF. Cattle manure and biofertilizer on the cultivation of lemon balm (*Melissa officinalis* L.). ۲۰۰۹. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*. ۱۱ (۴): ۳۵۵-۹.

Singh, A. K., Rajesh Singh, Mittal, A. K., Singh, Y. P. and Shiva Jauhari, ۲۰۰۳, Effect of plant growth regulators on survival rooting and growth characters in long pepper (*Piper longum* L.). *Prog. Hort.*, ۳۵: ۲۰۸-۲۱۱

Vande Broek A. ۱۹۹۹. Auxins upregulate expression of the indol-۳-pyruvate decarboxylase gene in *Azospirillum brasilense*. *Journal of Bacteriology*, ۱۸۱: ۱۳۳۸-۱۳۴۲.

The effect of Azospirillum bacteria and manure on dry matter yield, oil and root development of lemon balm (*Melissa officinalis* L.)

**Abstract:**

Currently, the pharmaceutical industry and doctors tend to natural resources and medicinal plants. Drug crops have already been proposed as an important branch of agriculture. Therefore, a research design factorial experiment based on randomized complete block design with three replications with organic treatments (Manure) at three levels of control, ۵ and ۱۰ tons per hectare and Azospirillum bacteria in two levels (control, Azospirillum application) was conducted in the city of Amol. The interaction between the bacteria in cow manure showed the highest amount of dry matter consumed ۱۰ tons of cow manure treatment with an average of ۲۳۲ g. And application bacteria and lowest with an average of ۹۲ g resulted in control and non application bacteria. The results showed that the impact on total dry weight of Azospirillum bacteria in cow manure and ۱٪ statistical level of interaction between the bacteria in cow manure on the total dry weight was not significant. The interaction between the bacteria in cow manure showed that the most oil percent with an average ۲۳/۲۹ which consumption of ۱۰ tons/ha of cow manure treatment. And consume bacteria and the lowest average score was ۱۴/۴۲٪ in the control and non Application bacteria.

Keywords: lemon balm, Azospirillum, cow manure

