

تأثیر سیستم‌های مختلف تغذیه‌ای بر عملکرد اندام هوایی و اسانس گیاه دارویی (*Thymus daenensis* Celak) آویشن دناپی

لیلی صفائی^{۱*}، ابراهیم شریفی عاشورآبادی^۲، داود افیونی^۳، سعید دوازده امامی^۴ و علی اکبر شعاعی^۵

* نویسنده مسئول، مربی پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، پست الکترونیک: safaii2000@yahoo.com

۲- دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران

۳- مربی پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

۴- استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

۵- کارشناس، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

تاریخ پذیرش: بهمن ۱۳۹۱

تاریخ اصلاح نهایی: بهمن ۱۳۹۱

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۱

چکیده

به منظور بررسی روشهای مختلف تغذیه‌ای و تأثیر آن بر گیاه آویشن (*Thymus daenensis* Celak)، تحقیقی در سالهای زراعی ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۹، در ایستگاه تحقیقاتی شهید فزوه وابسته به مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان انجام شد. آزمایش به صورت کرت‌های یکبار خرد شده در زمان (چین)، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار و چهار سیستم کوددهی شامل کودهای شیمیایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم خالص در سه سطح $N=100$ ، $P=50$ ، $K=50$ ؛ $N=150$ ، $P=100$ ، $K=100$ و $N=200$ ، $P=150$ ، $K=150$ کیلوگرم در هکتار، به عنوان سیستم کوددهی متداول، کود دامی در چهار سطح ۵، ۱۵، ۲۵ و ۳۵ تن در هکتار، به عنوان سیستم کوددهی زیستی، تلفیق کودهای شیمیایی (کیلوگرم در هکتار) و دامی در ۴ سطح $N=80$ ، $P=64$ ، $K=64$ همراه ۵ تن کود دامی؛ $N=60$ ، $P=48$ ، $K=48$ همراه ۱۵ تن کود دامی؛ $N=40$ ، $P=32$ ، $K=32$ همراه ۲۵ تن کود دامی و $N=20$ ، $P=16$ ، $K=16$ همراه ۳۵ تن کود دامی در هکتار، به عنوان سیستم کوددهی تلفیقی، و شاهد (بدون کود) به اجرا درآمد. نتایج نشان داد که عملکرد خشک اندام هوایی و بازده اسانس در روش تغذیه تلفیقی نسبت به سایر روشها بالاتر بود. همچنین چین اول بیشترین عملکرد خشک اندام هوایی و بازده اسانس را در مقایسه با چین دوم داشت. در مجموع ۳ سال آزمایش، چین اول تیمار تلفیقی (مخلوط ۲۵ تن کود دامی به همراه $N=40$ ، $P=32$ ، $K=32$ کیلوگرم در هکتار) در سال دوم، بالاترین عملکرد خشک اندام هوایی (۲۵۹۷/۷۸ کیلوگرم در هکتار) و بازده اسانس (۸۱/۶۳ کیلوگرم در هکتار) را به خود اختصاص داد. بر این اساس عملکرد اندام هوایی و بازده اسانس به ترتیب ۱۱۲/۷۳ و ۱۶۳/۳۲ درصد نسبت به شاهد افزایش داشت. براساس نتایج، همبستگی مثبت و معنی داری بین عملکرد خشک و نسبت وزن خشک به تر، درصد و بازده اسانس مشاهده شد. بدین ترتیب می‌توان به اثر ترکیب کودهای شیمیایی و دامی به عنوان یک منبع تغذیه مناسب برای گیاه و همچنین به عنوان عامل اساسی در اصلاح ساختار خاک اشاره نمود.

واژه‌های کلیدی: تغذیه زیستی، کود تلفیقی، وزن خشک، بازده اسانس.

مقدمه

۳۰ سانتی‌متر، برگ‌ها معمولاً کشیده تا کشیده تخم‌مرغی، نوک تیز، گل‌آذین بزرگ و انتهایی، چرخه‌های پایینی دور از یکدیگر و بندرت دارای دمگل‌آذین، جام گل قرمز رنگ و میوه فندقه تخم‌مرغی، قهوه‌ای روشن با سطح صاف می‌باشد

آویشن دناپی (*Thymus daenensis* Celak) متعلق به خانواده نعناع (Lamiaceae) و انحصاری ایران است (Shahnazi et al., 2007). گیاهی خشبی با ارتفاع حداکثر

امروزه مشخص شده است که کودهای دامی در صورت اضافه شدن به کودهای شیمیایی می‌توانند تأثیر جبرانی و مکمل را بر خاک و گیاه داشته باشند (Abdel-Sabor & El-Seoud, 1996). تلفیق این کودها این امکان را فراهم می‌کند که در دوره ابتدایی رشد، کود شیمیایی مواد غذایی قابل جذب را برای گیاه تأمین نموده و در دوره‌های بعدی رشد، کود دامی مواد غذایی پرمصرف و کم‌مصرف را در اختیار آن قرار دهد. همچنین در شرایطی که با اعمال نهاده‌ها افزایش محصول بیشتری امکان‌پذیر نباشد، استفاده از منابع بیولوژیک و آلی از طریق باروری و اصلاح خاک باعث افزایش مجدد محصول خواهد شد (Sharifi Ashoorabadi et al., 2001). تحقیقات انجام شده نشان داده که کمیت و کیفیت محصول هنگام بکارگیری توأم کودهای شیمیایی و دامی بهبود می‌یابد. در تحقیق Akbarinia و همکاران (۲۰۰۴) بر روی گیاه زنیان، Sharifi Ashoorabadi و همکاران (۲۰۰۱) بر روی گیاه رازیانه و Mallanagouda (۱۹۹۵) بر روی گیاه گشنیز مشخص شده است که تیمار تلفیق کودهای شیمیایی با کود دامی بیشتر از کاربرد جداگانه هر یک از آنها باعث افزایش عملکرد می‌گردد.

از آنجا که امروزه مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی به یکی از معضلات اصلی کشاورزی تبدیل شده است، این پژوهش به منظور حفظ محیط زیست و توسعه کشاورزی پایدار با مصرف کودها و تعیین بهترین میزان و نوع کود مورد نیاز گیاه دارویی آویشن دناپی برای دسترسی به عملکرد مناسب اندام هوایی و اسانس پایه‌ریزی گردید.

مواد و روشها

این تحقیق در طول ۳ سال (۱۳۸۶ تا ۱۳۸۹) در ایستگاه تحقیقاتی شهید فزوه وابسته به مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان واقع در ۲۵ کیلومتری غرب شهرستان اصفهان با مشخصات اکولوژیک: عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۳۶ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی ۵۱ درجه شرقی، ارتفاع از سطح دریا ۱۶۱۲ متر، کمینه درجه حرارت ۱۷- و بیشینه درجه حرارت ۴۰ درجه سلسیوس، طبقه آب و هوایی خشک سرد (طبق روش آمبرژه) و متوسط بارندگی ۳۰ ساله ۱۴۰ میلی‌متر انجام شد. تجزیه خاک محل آزمایش در جدول ۱ آمده است. آزمایش به صورت کرت‌های یک‌بار

(Rechinger, 1986). اسانس گل و برگ آن، دارای اثر ضداسپاسم، ضدنفخ، ضدروماتیسم و ضدعفونی‌کننده قوی است. از اسانس آویشن در تهیه محلول دهان‌شویه و شربت ضدسرفه استفاده می‌شود (Taherian et al., 2004).

بکارگیری صحیح مواد غذایی مورد نیاز برای رشد گیاهان دارویی سبب افزایش عملکرد، کمیت و کیفیت مواد مؤثره موجود در کل پیکره رویشی و یا اندام‌های مورد استفاده گیاه می‌گردد، بنابراین در مصرف کودها باید به تعادل بین عناصر غذایی خاک توجه کافی شود (Biskup & Saez, 2005). در تحقیق شرف‌زاده و همکاران (۱۳۸۷) در زمینه اثر کودهای نیتروژن، فسفر، پتاسیم و کود کامل آگريهانزا بر رشد و مواد مؤثره آویشن باغی، بیشترین وزن تر و خشک اندام هوایی در تیمار NPK و بیشترین مقدار اسانس در تیمار آگريهانزا بدست آمد. Baranauskiene و همکاران (۲۰۰۳) با بررسی اثر مقادیر مختلف ازت روی رشد و میزان اسانس *T. vulgaris* بیان کردند که با افزایش مصرف ازت، عملکرد ماده خشک گیاه افزایش می‌یابد ولی درصد اسانس تغییر نمی‌کند. بنابراین افزایشی که در بازده اسانس مشاهده می‌شود به علت افزایش عملکرد خشک گیاه است. Dzida (۲۰۰۷) با بررسی اثر کود ازت و اشکال مختلف کود پتاسیم بر آویشن باغی گزارش نمود که با افزایش ازت به همراه کود کلرید پتاسیم میزان اسانس افزایش چشمگیری را نشان می‌دهد. Razin و Shalaby (۱۹۹۲) و Dambrauskiene و همکاران (۱۹۹۹) نیز بر اثر معنی‌دار کودهای شیمیایی بر افزایش عملکرد آویشن باغی و بی‌اثر بودن آن بر درصد اسانس تأکید نموده‌اند.

استفاده از کودهای طبیعی تجدیدپذیر با منشأ زیستی نیز اهمیت زیادی در حفظ ساختمان، فعالیت بیولوژیک، ظرفیت تبادل و نگهداری آب و در نهایت اصلاح ساختار فیزیکی و شیمیایی خاک دارد (Sharifi Ashoorabadi et al., 2001). کود گوسفندی حاوی عناصر میکرو و ماکرو لازم جهت فعالیت‌های حیاتی گیاه می‌باشد (Hendawy et al., 2010). بافت خاک را بهبود می‌بخشد، ظرفیت جذب آب را بالا می‌برد و محیط مناسبی برای گسترش ریشه فراهم می‌کند (Abou El-Magd et al., 2006). در تحقیق Jacoub (۱۹۹۹) اثرات بهبودبخشی کود دامی بر عملکرد گیاه آویشن گزارش شده است.

به‌عنوان سیستم کودهی زیستی، سطوح مختلف تلفیق کودهای شیمیایی (کیلوگرم در هکتار) و دامی در ۴ سطح، $N=۸۰$ ، $P=۶۴$ ، $K=۶۴$ همراه ۵ تن کود دامی، $N=۶۰$ ، $P=۴۸$ ، $K=۴۸$ همراه ۱۵ تن کود دامی، $N=۴۰$ ، $P=۳۲$ ، $K=۳۲$ همراه ۲۵ تن کود دامی و $N=۲۰$ ، $P=۱۶$ ، $K=۱۶$ همراه ۳۵ تن کود دامی در هکتار به‌عنوان سیستم کودهی تلفیقی و شاهد (بدون کود) در مورد گیاه دارویی آویشن دناپی در کرت‌هایی به ابعاد ۵×۳ متر مربع انجام شد.

خرد شده در زمان (چین) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار و چهار سیستم کودهی شامل کودهای شیمیایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم خالص (به‌ترتیب تهیه شده از منابع اوره، سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم) در سه سطح $N=۱۰۰$ ، $P=۵۰$ ، $K=۵۰$ ؛ $N=۱۵۰$ ، $P=۱۰۰$ ، $K=۱۰۰$ و $N=۲۰۰$ ، $P=۱۵۰$ ، $K=۱۵۰$ کیلوگرم در هکتار به‌عنوان سیستم کودهی متداول، کود دامی گوسفندی (جدول ۲) در چهار سطح ۵، ۱۵، ۲۵ و ۳۵ تن در هکتار

جدول ۱- نتایج تجزیه خاک محل آزمایش

هدایت الکتریکی	واکنش گل اشباع	کربن آلی	ازت کل	فسفر قابل جذب	پتاسیم قابل جذب	عمق نمونه‌برداری	بافت خاک
ds/m	pH	%	%	mg/kg	mg/kg	cm	
۱/۷۸	۷/۸	۰/۳	۰/۰۳	۳/۴	۱۵۵	۰-۳۰	لومی رسی

جدول ۲- نتایج تجزیه کود دامی (گوسفندی پوسیده)

ازت کل	فسفر کل	پتاسیم کل	آهن	روی	مس	منگنز	سرب	کادمیم
%	%	%	میلی‌گرم در کیلوگرم	میلی‌گرم در کیلوگرم	میلی‌گرم در کیلوگرم	میلی‌گرم در کیلوگرم	میلی‌گرم در کیلوگرم	میلی‌گرم در کیلوگرم
۱/۱۲	۰/۴۵	۳/۵	۲۵۹۳	۹۱/۵	۲۴	۷۳/۵	۰/۲۵	۳/۰۸

در دو سال دیگر این تحقیق نیز اجرای تیمارهای آزمایشی همانند سال اول عیناً تکرار شد. عملیات برداشت سرشاخه گلدار دو بار در هر سال (اواخر اردیبهشت و اواسط تیرماه) و در مرحله ۵۰٪ گلدهی انجام شد. هنگام برداشت یک خط از طرفین حذف و بعد کل محصول تر برداشت و توزین گردید. این محصول در سایه و در جریان باد خشک شد و وزن خشک محاسبه شد. به‌منظور استخراج اسانس ابتدا ۱۰۰ گرم از برگ و گل گیاه آسیاب گردید و به مدت ۲ ساعت با استفاده از روش تقطیر با آب اسانس‌گیری و درصد آن تعیین گردید. بازده اسانس از حاصل‌ضرب درصد اسانس در عملکرد خشک در هکتار بدست آمد. صفات اندازه‌گیری شده مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و تجزیه مرکب سال‌های آزمایش انجام شد. در این تحقیق برای انجام تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها از نرم‌افزار SAS و برای بررسی برهم‌کنش‌ها از برنامه MSTAT-C استفاده گردید. همبستگی بین صفات نیز به روش پیرسون برآورد شد.

کود دامی با مقادیر مختلف و طبق تیمارهای مربوط به روش تغذیه تلفیقی و همچنین زیستی در تاریخ ۱۳۸۶/۷/۲۵ به زمین داده شد و بعد به‌وسیله شن‌کش با خاک سطحی مخلوط گردید. کاشت بذر آویشن دناپی در تاریخ ۱۰ فروردین سال ۱۳۸۶ در شاسی انجام شد و در تاریخ ۱۶ آبان ۱۳۸۶ زمانی که ارتفاع نشاءها به ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر رسیده بود به زمین اصلی منتقل و با فاصله ۵۰ سانتی‌متر بین ردیف و همچنین ۵۰ سانتی‌متر روی ردیف کاشته شد. آبیاری بلافاصله بعد از کاشت و بعد از آن هر ۷ روز یک‌بار انجام گردید. در روشهای تغذیه مبتنی بر کودهای شیمیایی و همچنین تلفیقی، کود شیمیایی براساس نسبت‌های ذکر شده و به‌صورت مخلوط در زیر کشت به زمین داده شد (نیمی از کود نیتروژن در اواسط رشد رویشی و نیم دیگر قبل از آغاز گلدهی به همراه آب آبیاری). با توجه به آب‌شویی ازت، در چین دوم نیز مجدداً افزودن ازت مانند چین اول انجام شد. مبارزه با علف‌های هرز مزرعه در سه نوبت به‌صورت مکانیکی و به‌وسیله دست انجام گردید.

نتایج

حاصلخیزی در سال، بر وزن خشک و نسبت وزن خشک به تر اندام هوایی و همچنین درصد و بازده اسانس آویشن دناپی در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود.

تجزیه واریانس مرکب ۳ سال آزمایش (جدول ۳) نشان داد که برهم کنش چین در روشهای مختلف

جدول ۳- تجزیه واریانس مرکب تأثیر چین، سال و روشهای مختلف حاصلخیزی خاک بر عملکردهای کمی و درصد اسانس آویشن دناپی در ۳ سال آزمایش

میانگین مربعات صفات اندازه گیری شده				درجات آزادی	منابع تغییرات
بازده اسانس	درصد اسانس	نسبت وزن خشک به تر	وزن خشک		
۱۱/۸۰	۰/۰۴	۰/۰۰۱	۱۴۴۰۳/۱۴	۲	تکرار
۱۴۶۱/۳۸ **	۱/۱۵ **	۰/۰۳۶ **	۹۴۶۶۰۱/۰۱ **	۱۱	روشهای حاصلخیزی خاک
۲۲/۲۵	۰/۰۱	۰/۰۰۰۹	۲۸۵۱۳/۰۰	۲۲	تکرار × روشهای حاصلخیزی خاک
۹۸۶/۱۰ **	۰/۲۹ **	۰/۳۶۵ **	۲۵۹۴۸۷۳/۱۵ **	۱	چین
۱۹۴/۸۹ **	۰/۶۶ **	۰/۰۵۳ **	۲۰۲۷۹۸/۶۹ **	۱۱	چین × روشهای حاصلخیزی خاک
۷/۵۷	۰/۰۲ *	۰/۰۰۰۷	۹۳۰۴/۷۲ **	۲۴	تکرار × چین × روشهای حاصلخیزی خاک
۲۳۳۰۰/۲۵ **	۵/۲۲ **	۰/۲۳۳ **	۲۸۸۶۸۰۲۴/۶۶ **	۲	سال
۲۹۱/۲۷ **	۰/۵۳ **	۰/۰۵ **	۱۱۴۹۱۳/۴۰ **	۲۲	سال × روشهای حاصلخیزی خاک
۱۸۲۳۰/۴۹ **	۱۹/۳۰ **	۰/۳۷ **	۱۰۲۸۹۸۸۸/۲۱ **	۲	سال × چین
۳۱۴/۱۹ **	۰/۴۲ **	۰/۰۲ **	۲۵۱۷۸۲/۷۰ **	۲۲	سال × روشهای حاصلخیزی خاک × چین
۱۲/۱۴	۰/۰۱۲	۰/۰۰۰۷	۱۷۸۱۷/۹۰	۹۶	خطا
				۲۱۵	کل

** و * : به ترتیب در سطح ۱٪ و ۵٪ معنی دار است.

هوایی در روش تغذیه شیمیایی، زیستی و تلفیقی به ترتیب ۹۶/۰۰، ۱۹۲/۵۰ و ۲۳۰/۶۵ درصد و بازده اسانس ۹۳/۷۲، ۱۵۶/۷۰ و ۲۹۶/۳۲ درصد نسبت به شاهد افزایش داشت.

در سالهای دوم و سوم آزمایش بالاترین وزن خشک اندام هوایی و بازده اسانس برخلاف سال اول، در چین اول بدست آمد. بر این اساس در روش تغذیه شیمیایی، تیمار شماره ۲ ($N=150$ ، $P=100$ و $K=100$) کیلوگرم در هکتار) بالاترین وزن خشک اندام هوایی (به ترتیب ۲۱۴۶/۱۵ و ۱۸۶۰/۲۶ کیلوگرم در هکتار در سالهای دوم و سوم) و بازده اسانس (به ترتیب معادل ۶۴/۳۸ و ۶۰/۹۸ کیلوگرم در هکتار در سالهای دوم و سوم) را به خود اختصاص داد. در روش تغذیه زیستی تیمار شماره ۷ (۳۵ تن در هکتار) با مقادیر وزن خشک اندام هوایی

مقایسه میانگین مرکب برهم کنش روشهای مختلف حاصلخیزی خاک، چین و سال نشان داد که در سال اول آزمایش، بالاترین وزن خشک اندام هوایی و بازده اسانس در تمام تیمارهای مورد مطالعه، در چین دوم بدست آمد که بیشترین مقدار آن در روش تغذیه شیمیایی مربوط به تیمار شماره ۲ ($N=150$ ، $P=100$ و $K=100$) کیلوگرم در هکتار) و به ترتیب معادل ۷۸۴/۳۲ و ۱۷/۹۰ کیلوگرم در هکتار، در روش تغذیه زیستی مربوط به تیمار شماره ۷ (۳۵ تن در هکتار) و به ترتیب معادل ۱۱۷۰/۳۷ و ۲۷/۲۶ کیلوگرم در هکتار و در روش تغذیه تلفیقی مربوط به تیمار شماره ۱۰ (مخلوط ۲۵ تن کود دامی به همراه $N=40$ ، $P=32$ ، $K=32$) کیلوگرم در هکتار) و به ترتیب معادل ۱۳۲۲/۹۷ و ۳۶/۶۲ کیلوگرم در هکتار بود. بدین ترتیب در سال اول آزمایش، وزن خشک اندام

سال دوم بیشترین نسبت وزن خشک به تر اندام هوایی (۱/۱۰) را داشت. کمترین نسبت وزن خشک به تر اندام هوایی نیز در چین دوم تیمار شماره ۵ (۱۵ تن در هکتار کود دامی) سال سوم (۰/۱۴) مشاهده شد.

همچنین بالاترین درصد اسانس اندام هوایی در سال اول مربوط به چین دوم تیمار شماره ۹ (مخلوط ۱۵ تن کود دامی به همراه $N=60$ ، $P=48$ و $K=48$ کیلوگرم در هکتار) و معادل ۲/۷۲٪، در سال دوم مربوط به چین دوم تیمار شماره ۵ (۱۵ تن در هکتار) و معادل ۴/۱۶٪ و در سال سوم مربوط به چین اول تیمار شماره ۱۱ (مخلوط ۳۵ تن کود دامی به همراه $N=20$ ، $P=16$ و $K=16$ کیلوگرم در هکتار) و معادل ۴/۰۰٪ بود. کمترین درصد اسانس نیز در چین دوم تیمار شماره ۲ ($N=150$ ، $P=100$ و $K=100$ کیلوگرم در هکتار) سال دوم با ۱/۴۴٪ مشاهده گردید (جدول ۴).

براساس نتایج بدست آمده تیمار شماره ۱۰ (مخلوط ۲۵ تن کود دامی به همراه $N=40$ ، $P=32$ و $K=32$ کیلوگرم در هکتار) در هر ۳ سال آزمایش بالاترین عملکرد خشک اندام هوایی و بازده اسانس را نسبت به سایر تیمارها داشت و این تفاوت از نظر آماری معنی دار بود. براساس جدول ۴ در مجموع ۳ سال آزمایش، چین اول تیمار شماره ۱۰ (مخلوط ۲۵ تن کود دامی به همراه $N=40$ ، $P=32$ و $K=32$ کیلوگرم در هکتار) در سال دوم با عملکرد خشک اندام هوایی معادل ۲۵۹۷/۷۸ کیلوگرم در هکتار و بازده اسانس معادل ۸۱/۶۳ کیلوگرم در هکتار بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد (جدول ۴).

به ترتیب معادل ۲۲۳۲/۴۶ در سال دوم و ۱۸۸۲/۱۲ کیلوگرم در هکتار در سال سوم و بازده اسانس به ترتیب معادل ۶۴/۱۸ کیلوگرم در هکتار (سال دوم) و ۵۴/۱۸ کیلوگرم در هکتار (سال سوم) بیشترین مقدار را داشت. همچنین در روش تغذیه تلفیقی تیمار شماره ۱۰ (مخلوط ۲۵ تن کود دامی به همراه $N=40$ ، $P=32$ و $K=32$ کیلوگرم در هکتار) در سال‌های دوم و سوم بالاترین وزن خشک اندام هوایی (به ترتیب معادل ۲۵۹۷/۷۸ و ۲۱۹۷/۷۸ کیلوگرم در هکتار) و بازده اسانس (۸۱/۶۳ و ۷۹/۰۷ کیلوگرم در هکتار) را به خود اختصاص داد. بدین ترتیب وزن خشک اندام هوایی در روش تغذیه شیمیایی، زیستی و تلفیقی در سال دوم به ترتیب ۷۵/۷۵، ۸۲/۸۲ و ۱۱۲/۷۳ درصد و در سال سوم به ترتیب ۷۲/۶۸، ۷۴/۷۱ و ۱۰۴/۰۱ درصد نسبت به شاهد افزایش داشت. همچنین بازده اسانس در سال دوم ۱۸۵/۱۱، ۱۸۴/۲۳ و ۱۶۳/۳۲ درصد و در سال سوم ۹۶/۷۰، ۷۴/۷۷ و ۱۵۵/۰۶ درصد نسبت به شاهد افزایش نشان داد.

بالاترین نسبت وزن خشک به تر اندام هوایی در سال اول مربوط به چین اول تیمار شماره ۵ (۱۵ تن در هکتار) و معادل ۰/۵۳، در سال دوم مربوط به چین دوم تیمار شماره ۷ (۳۵ تن در هکتار) و معادل ۰/۳۸ و در سال سوم مربوط به چین دوم تیمار شماره ۱۰ (مخلوط ۲۵ تن کود دامی به همراه $N=40$ ، $P=32$ و $K=32$ کیلوگرم در هکتار) و معادل ۱/۱۰ بود. در مجموع ۳ سال آزمایش نیز چین دوم تیمار شماره ۱۰ (مخلوط ۲۵ تن کود دامی به همراه $N=40$ ، $P=32$ و $K=32$ کیلوگرم در هکتار) در

جدول ۴- مقایسه میانگین مرکب برهم کنش روشهای مختلف حاصلخیزی خاک، سال و چین بر عملکردهای کمی و درصد اسانس آویشن دنايي در ۳ سال آزمایش

سال	چین	روشهای حاصلخیزی خاک	شماره تیمار	کود دامی	کود شیمیایی			صفات مورد اندازه گیری		
					K	P	N	وزن خشک (Kg/ha)	نسبت وزن خشک به تر	اسانس (Kg/ha)
۱	۱		۱	۰	۵۰	۵۰	۱۰۰	۴۷۵/۱۸	۰/۲۷	۲/۵۷
۱	۲		۱	۰	۵۰	۵۰	۱۰۰	۶۰۰/۷۴	۰/۳۸	۲/۴۰
۱	۱	شیمیایی	۲	۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۵۰	۵۱۳/۴۵	۰/۴۳	۲/۵۰
۱	۲		۲	۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۵۰	۷۸۴/۳۲	۰/۳۷	۲/۲۸
۱	۱		۳	۰	۱۵۰	۱۵۰	۲۰۰	۲۸۰/۱۸	۰/۴۱	۲/۳۰
۱	۲		۳	۰	۱۵۰	۱۵۰	۵۶۸/۷۹	۰/۴۱	۱/۶۵	
۱	۱	دامی	۴	۵	۰	۰	۰	۳۵۳/۰۱	۰/۳۲	۲/۰۵
۱	۲		۴	۵	۰	۰	۰	۸۴۱/۹۴	۰/۳۷	۲/۴۹
۱	۱		۵	۱۵	۰	۰	۰	۲۲۱/۰۱	۰/۵۳	۲/۳۳
۱	۲		۵	۱۵	۰	۰	۰	۱۰۷۸/۵۹	۰/۳۶	۲/۲۰
۱	۱		۶	۲۵	۰	۰	۰	۲۶۶/۸۹	۰/۳۳	۲/۳۷
۱	۲		۶	۲۵	۰	۰	۰	۷۵۷/۷۸	۰/۴۳	۲/۳۴
۱	۱		۷	۳۵	۰	۰	۰	۴۰۱/۲۳	۰/۲۶	۲/۱۰
۱	۲		۷	۳۵	۰	۰	۰	۱۱۷۰/۳۷	۰/۴۲	۲/۳۳
۱	۱	تلفیقی	۸	۵	۶۴	۶۴	۸۰	۲۲۸/۸۹	۰/۳۷	۲/۳۸
۱	۲		۸	۵	۶۴	۶۴	۸۰	۱۰۰۰/۹۸	۰/۳۶	۲/۵۰
۱	۱		۹	۱۵	۴۸	۴۸	۶۰	۶۱۵/۳۳	۰/۳۰	۲/۳۴
۱	۲		۹	۱۵	۴۸	۴۸	۶۰	۱۰۱۳/۳۳	۰/۴۲	۲/۷۲
۱	۱		۱۰	۲۵	۳۲	۳۲	۴۰	۶۶۱/۱۱	۰/۳۴	۲/۶۹
۱	۲		۱۰	۲۵	۳۲	۳۲	۴۰	۱۳۲۲/۹۷	۰/۳۳	۲/۴۶
۱	۱		۱۱	۳۵	۱۶	۱۶	۲۰	۶۳۲/۲۲	۰/۳۷	۲/۴۳
۱	۲		۱۱	۳۵	۱۶	۱۶	۲۰	۱۰۵۴/۷۵	۰/۴۰	۲/۱۲
۱	۱	شاهد	۱۲	۰	۰	۰	۲۰۷/۱۴	۰/۴۰	۲/۰۷	
۱	۲		۱۲	۰	۰	۰	۴۰۰/۱۱	۰/۴۷	۲/۳۱	
۲	۱	شیمیایی	۱	۰	۵۰	۵۰	۱۰۰	۱۸۱۸/۷۱	۰/۳۰	۳/۲۵
۲	۲		۱	۰	۵۰	۵۰	۱۰۰	۱۴۳۶/۰۳	۰/۴۰	۱/۵۹
۲	۱		۲	۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۵۰	۲۱۴۶/۱۵	۰/۳۱	۳/۰۰
۲	۲		۲	۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۵۰	۱۶۵۵/۹۱	۰/۲۷	۱/۴۴
۲	۱		۳	۰	۱۵۰	۱۵۰	۲۰۰	۱۸۸۸/۸۹	۰/۳۴	۱/۵۹
۲	۲		۳	۰	۱۵۰	۱۵۰	۲۰۰	۱۸۵۹/۷۸	۰/۳۸	۱/۶۸

ادامه جدول ۴-

سال	چین	روشهای حاصلخیزی خاک	شماره تیمار	کود دامی	کود شیمیایی			صفات مورد اندازه‌گیری			
					K	P	N	وزن خشک (Kg/ha)	نسبت وزن خشک به تر	اسانس (Kg/ha)	
۲	۱	دامی	۴	۵	۰	۰	۰	۲۱۲۸/۹۱	۰/۳۳	۲/۵۴	۵۴/۱۲
۲	۲		۴	۵	۰	۰	۰	۱۷۳۷/۶۸	۰/۳۹	۳/۱۶	۵۴/۹۷
۲	۱		۵	۱۵	۰	۰	۰	۲۰۰۰/۳۷	۰/۳۶	۲/۲۶	۴۵/۲۰
۲	۲		۵	۱۵	۰	۰	۰	۱۲۳۷/۰۰	۰/۳۲	۴/۱۶	۵۱/۵۲
۲	۱		۶	۲۵	۰	۰	۰	۲۱۰۱/۴۴	۰/۳۶	۱/۷۶	۳۷/۱۳
۲	۲		۶	۲۵	۰	۰	۰	۱۳۵۹/۲۶	۰/۲۹	۳/۰۵	۴۱/۳۹
۲	۱		۷	۳۵	۰	۰	۰	۲۲۳۲/۴۶	۰/۳۱	۲/۸۸	۶۴/۱۸
۲	۲		۷	۳۵	۰	۰	۰	۲۰۵۱/۳۹	۰/۳۹	۲/۷۳	۵۶/۰۰
۲	۱	تلفیقی	۸	۵	۶۴	۶۴	۸۰	۲۳۷۷/۷۸	۰/۳۰	۲/۲۷	۵۴/۱۰
۲	۲		۸	۵	۶۴	۶۴	۸۰	۱۵۳۵/۱۱	۰/۳۴	۳/۴۸	۵۳/۲۷
۲	۱		۹	۱۵	۴۸	۴۸	۶۰	۲۱۶۰/۴۴	۰/۳۲	۲/۵۱	۵۴/۰۶
۲	۲		۹	۱۵	۴۸	۴۸	۶۰	۲۰۸۱/۶۱	۰/۳۲	۳/۱۸	۶۶/۳۰
۲	۱		۱۰	۲۵	۳۲	۳۲	۴۰	۲۵۹۷/۷۸	۰/۳۵	۳/۱۵	۸۱/۶۳
۲	۲		۱۰	۲۵	۳۲	۳۲	۴۰	۲۵۵۵/۵۶	۰/۳۴	۳/۰۰	۶۷/۶۶
۲	۱		۱۱	۳۵	۱۶	۱۶	۲۰	۲۲۸۴/۴۴	۰/۳۵	۳/۴۰	۷۷/۶۷
۲	۲		۱۱	۳۵	۱۶	۱۶	۲۰	۲۰۷۶/۱۹	۰/۵۱	۲/۲۸	۴۷/۳۷
۲	۱	شاهد	۱۲	۰	۰	۰	۱۲۲۱/۱۱	۰/۳۹	۱/۸۵	۲۲/۵۸	
۲	۲		۱۲	۰	۰	۰	۱۱۶۰/۳۷	۰/۳۷	۲/۰۰	۲۳/۲۰	
۳	۱	شیمیایی	۱	۰	۵۰	۵۰	۱۰۰	۱۳۷۴/۱۱	۰/۳۷	۳/۳۰	۴۵/۳۴
۳	۲		۱	۰	۵۰	۵۰	۱۰۰	۵۹۷/۸۵	۰/۷۳	۲/۵۵	۱۵/۲۵
۳	۱		۲	۰	۱۵۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۸۶۰/۲۶	۰/۵۱	۳/۲۷	۶۰/۹۸
۳	۲		۲	۰	۱۵۰	۱۰۰	۱۰۰	۵۶۸/۰۵	۰/۳۹	۱/۸۷	۱۰/۶۳
۳	۱		۳	۰	۲۰۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۳۷۰/۶۷	۰/۲۱	۳/۳۰	۴۵/۲۸
۳	۲		۳	۰	۲۰۰	۱۵۰	۱۵۰	۷۵۲/۰۵	۰/۶۳	۲/۷۶	۲۰/۷۸
۳	۱	دامی	۴	۵	۰	۰	۰	۱۷۲۱/۶۶	۰/۳۳	۳/۰۶	۵۲/۷۴
۳	۲		۴	۵	۰	۰	۰	۶۵۹/۴۰	۰/۵۰	۲/۶۳	۱۷/۳۵
۳	۱		۵	۱۵	۰	۰	۰	۱۸۴۳/۳۳	۰/۳۰	۲/۸۹	۵۳/۲۹
۳	۲		۵	۱۵	۰	۰	۰	۴۵۴/۰۰	۰/۱۴	۳/۱۲	۱۴/۱۹
۳	۱		۶	۲۵	۰	۰	۰	۱۶۱۵/۰۹	۰/۲۴	۳/۰۵	۴۹/۲۵
۳	۲		۶	۲۵	۰	۰	۰	۵۱۷/۷۱	۰/۵۳	۲/۱۴	۱۱/۰۸
۳	۱		۷	۳۵	۰	۰	۰	۱۸۸۲/۱۲	۰/۳۶	۲/۸۸	۵۴/۱۸
۳	۲		۷	۳۵	۰	۰	۰	۱۰۲۶/۶۷	۰/۶۶	۱/۷۵	۱۸/۰۴

ادامه جدول ۴-

سال	چین	روشهای حاصلخیزی خاک	شماره تیمار	کود دامی	کود شیمیایی			صفات مورد اندازه گیری			
					K	P	N	وزن خشک (Kg/ha)	نسبت وزن خشک به تر	اسانس (%)	بازده اسانس (Kg/ha)
۳	۱	تلفیقی	۸	۵	۶۴	۶۴	۸۰	۱۸۹۳/۴۵	۰/۳۶	۳/۹۴	۷۴/۶۰
۳	۲		۸	۵	۶۴	۶۴	۸۰	۹۲۷/۰۰	۰/۴۹	۲/۱۴	۱۹/۹۲
۳	۱		۹	۱۵	۶۰	۴۸	۴۸	۲۰۱۰/۸۶	۰/۳۵	۳/۴۰	۶۸/۳۷
۳	۲		۹	۱۵	۶۰	۴۸	۴۸	۶۵۷/۰۳	۰/۸۷	۲/۶۸	۱۷/۶۸
۳	۱		۱۰	۲۵	۴۰	۳۲	۳۲	۲۱۹۷/۷۸	۰/۴۸	۳/۶۰	۷۹/۰۷
۳	۲		۱۰	۲۵	۴۰	۳۲	۳۲	۱۴۴۳/۳۳	۱/۱۰	۲/۸۳	۴۰/۹۲
۳	۱		۱۱	۳۵	۲۰	۱۶	۱۶	۱۹۱۶/۸۷	۰/۳۱	۴/۰۰	۷۶/۶۷
۳	۲		۱۱	۳۵	۲۰	۱۶	۱۶	۶۴۱/۲۲	۰/۵۷	۲/۷۵	۱۷/۵۸
۳	۱		شاهد	۱۲	۰	۰	۰	۱۰۷۷/۲۶	۰/۱۹	۲/۹۷	۳۱/۰۰
۳	۲			۱۲	۰	۰	۰	۴۹۰/۹۹	۰/۳۶	۱/۷۶	۸/۶۴
LSD= %۵											

جدول ۵- همبستگی بین صفات مورد مطالعه در آویشن دناپی در روشهای مختلف حاصلخیزی خاک

صفات	وزن خشک (Kg/ha)	نسبت وزن خشک به تر	اسانس (%)	بازده اسانس (Kg/ha)
وزن خشک (Kg/ha)	۱			
نسبت وزن خشک به تر	* ۰/۵۷	۱		
درصد اسانس (%)	** ۰/۹۴	۰/۴۹	۱	
بازده اسانس (Kg/ha)	* ۰/۶۰	۰/۱۷	** ۰/۸۱	۱

** و * : به ترتیب در سطح ۱٪ و ۵٪ معنی دار است.

طبق نتایج جدول همبستگی صفات، وزن خشک اندام هوایی آویشن دناپی با ویژگی‌های نسبت وزن خشک به تر، درصد اسانس و بازده اسانس همبستگی مثبت و معنی‌دار نشان داد (جدول ۵).

بحث

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که در روش تغذیه شیمیایی، تیمار حاوی ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن، ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفر و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم بیشترین مقدار وزن خشک اندام هوایی و بازده اسانس را داشته و با افزایش مقدار این کودها، افزایشی در این صفات مشاهده نشده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت

که کودهای شیمیایی تأثیر مثبتی بر عملکرد خشک و بازده اسانس آویشن دناپی داشته‌اند اما مطابق با قانون بازده نزولی، افزایش مقدار کودهای شیمیایی تا حد مشخصی می‌تواند بر افزایش تولید مؤثر باشد که البته این میزان با توجه به نوع گیاه، خاصیت کودپذیری، رطوبت خاک و سایر فاکتورهای اقلیمی و خاکی تفاوت دارد (Sharifi, Ashoorabadi et al., 2003). تأثیر کودهای شیمیایی بر افزایش عملکرد آویشن به وسیله سایر پژوهشگران نیز مورد تأیید قرار گرفته است (Shalaby & Razin, 1992; Omidbaigi & Rezaei; Dambrauskiene et al., 1999; Baranauskiene et al., 2003; Nejad, 2000; Omidbaigi & Arjmandi, 2002).

است. این مسئله با گزارش‌های Omidbaigi و Rezaei Nejad (۲۰۰۰) و Baranauskiene و همکاران (۲۰۰۳) در مورد عدم تأثیر حاصلخیزکننده‌ها روی میزان اسانس گیاه آویشن مطابقت دارد.

نتایج این تحقیق نشان داد که چین دوم سال اول بیشترین وزن خشک اندام هوایی و بازده اسانس را داشته‌است. این در حالیست که در سال‌های دوم و سوم آزمایش چین اول از نظر این صفات دارای مقادیر بیشتری بوده و تفاوت معنی‌داری با چین دوم نشان داده‌است. این مسئله کاملاً منطقی به نظر می‌رسد، بدین صورت که در چین اول سال نخست، نشاءهای منتقل شده به زمین اصلی کاملاً مستقر نشده و گیاهان ضعیف بوده‌اند و با گذشت زمان در چین دوم استقرار و رشد بهتری را نشان داده‌اند. این در حالیست که در سال‌های دوم و سوم با استقرار کامل گیاه، چین اول از نظر این صفات مقادیر بیشتری داشته‌است. کوتاه‌تر بودن دوره رشد گیاه در چین دوم و همزمانی آن با آغاز فصل تابستان و گرمای شدید هوا که باعث تسریع گلدهی گیاه می‌شود نیز می‌تواند یکی از علل عمده کمتر بودن عملکرد چین دوم نسبت به چین اول باشد.

نتایج نشان داد که همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد خشک، نسبت وزن خشک به تر، درصد و بازده اسانس وجود داشته‌است. با توجه به اینکه عملکرد خشک و بازده اسانس دو فاکتور مهم در گیاهان دارویی می‌باشد، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که با افزایش عملکرد خشک می‌توان به بازده اسانس بالاتری رسید.

براساس نتایج آزمایش تیمار تلفیقی مرکب از ۲۵ تن در هکتار کود دامی، ۴۰ کیلوگرم در هکتار ازت، ۳۲ کیلوگرم در هکتار فسفر و ۳۲ کیلوگرم در هکتار پتاسیم در چین اول سال دوم آزمایش بیشترین عملکرد خشک و بازده اسانس را داشته که نسبت به دو روش شیمیایی و زیستی خالص بیشتر بوده‌است. براساس گزارش Sharifi Ashoorabadi و همکاران (۲۰۰۳) و Akbarinia و همکاران (۲۰۰۴) نیز تیمار تلفیق کودهای شیمیایی با کود دامی بیشتر از کاربرد جداگانه هر یک از آنها باعث افزایش عملکرد می‌گردد. علت این مسئله را می‌توان اینگونه بیان کرد که در تیمارهای تلفیقی با استفاده از ترکیب مناسبی از کودهای شیمیایی و دامی وضعیت خاک بهبود یافته و بر اثر تغذیه مناسب گیاه، رشد و میزان فتوسنتز آن افزایش می‌یابد و در نتیجه عملکرد

در تحقیق حاضر تیمار ۳۵ تن در هکتار کود دامی بیشترین وزن خشک اندام هوایی و بازده اسانس را به خود اختصاص داده و تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد داشته‌است. اصلاح خواص فیزیکی خاک و قابلیت دسترسی گیاه آویشن به عناصر غذایی بیشتر شاید دلیل عمده افزایش عملکرد و رشد گیاه در سیستم زیستی بوده‌است. افزایش عملکرد خشک آویشن باغی در اثر استفاده از کود دامی توسط Abdel Azeem و Attia Elham (۱۹۹۹)، Hoda (۲۰۰۴)، Edris و همکاران (۲۰۰۳) و Hendawy و همکاران (۲۰۱۰) گزارش شده‌است.

در این تحقیق تیمار تلفیقی مرکب از ۲۵ تن در هکتار کود دامی، ۴۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن، ۳۲ کیلوگرم در هکتار فسفر و ۳۲ کیلوگرم در هکتار پتاسیم، بیشترین عملکرد خشک اندام هوایی، نسبت وزن خشک به تر و بازده اسانس را به خود اختصاص داده‌است. افزایش صفات احتمالاً به دلیل افزایش در حجم کانویی گیاه، افزایش سطح برگ و در نتیجه جذب بهتر نور بوده‌است. این افزایش در حجم کانویی می‌تواند به دلیل جذب بهتر و یکنواخت‌تر مواد غذایی در طول دوره رشد و همچنین اصلاح ساختار فیزیکی و شیمیایی خاک باشد (ملکوتی، ۱۳۷۸؛ Francis et al., 1990). در بسیاری از مطالعات از ترکیب کودهای آلی و شیمیایی به‌عنوان روش تغذیه مناسب گیاه برای افزایش عملکرد یاد شده‌است. افزودن کودهای شیمیایی به کودهای آلی می‌تواند بر فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک مانند تجزیه مواد آلی نیتروژن‌دار و همچنین معدنی کردن کربن آلی مؤثر باشد (Sharifi Ashoorabadi et al., 2003). براساس گزارش Francis و همکاران (۱۹۹۰) و ملکوتی (۱۳۷۸)، در صورت استفاده از ترکیب مناسبی از کودهای آلی و شیمیایی، عملکرد محصولات زراعی افزایش می‌یابد. در پژوهشی دیگر Sharifi Ashoorabadi و همکاران (۲۰۰۳) افزایش عملکرد گیاه رازیانه را در روش تغذیه تلفیقی در مقایسه با روشهای شیمیایی و ارگانیک گزارش نموده‌اند. همچنین نتایج مشابهی توسط Akbarinia و همکاران (۲۰۰۴) بر روی گیاه زنیان ارائه شده‌است.

براساس نتایج بدست آمده در این تحقیق، نوع و مقدار تیمارهای مورد مطالعه روی درصد اسانس گیاه آویشن روند افزایشی یا کاهش‌ی مشخصی نداشته و تقریباً بدون تغییر بوده

- ملکوتی، م.ج.، ۱۳۷۸. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه‌سازی مصرف کود در ایران. انتشارات تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۴۶۰ صفحه.

- Abdel-Sabor, M.F. and El-Seoud, M.A.A., 1996. Effects of organic waste compost addition on sesams growth yield and chemical composition. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 6(2-3): 157-164.
- Abou El-Magd, M.M., El-Bassiony, A.M. and Fawzy, Z.F., 2006. Effect of organic manure with or without chemical fertilizers on growth, yield and quality of some varieties of broccoli plants. *Journal of Applied Science Research*, 2(10): 791-798.
- Akbarinia, A., Ghalavand, A., Sefidkon, F., Rezaei, M.B. and Sharifi, A., 2004. Study on the effect of different rates of chemical fertilizer, manure and mixture of them on seed yield and main, compositions of essential oil of Ajowan (*Trachyspermum copticum*). *Pajouhesh & Sazandegi (Agronomy and Horticulture)*, 61: 32-41.
- Akbarinia, A., Sharifi-Ashorabadi, E. and Sefidkon, F., 2009. Influence of harvest dynamics on herb and oil yield of *Thymus kotchyanus* and *Thymus daenensis* cultivated in two sites. *International Workshop on Medicinal and Aromatic Plants, Acta Horticulturæ*, 786: 229-234.
- Akbarinia, A., Sharifi Ashoorabadi, E. and Mirza, M., 2010. Study on drug yield and essential oil content and composition of *Thymus daenensis* Celak under cultivated condition. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 26(2): 205-212.
- Attia Elham, M. and Abdel Azeem Hoda, H.M., 2004. Effect of biofertilization with some strains of bacteria and chemical fertilization on *Mentha viridis* L. cultivated in Maruit location. 9th Conference of Agricultural Development Researches, Ain Shams University, Cairo Egypt, *Annals of Agricultural Science*, 2: 431-442.
- Baranauskienė, R., Venskutonis, P.R., Viskelis, P. and Dambrauskienė, E., 2003. Influence of nitrogen fertilizers on the yield and composition of thyme (*Thymus vulgaris*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(26):7751-7758.
- Biskup, E. S. and Saez, F., 2005. *Thyme: The Genus Thymus*. CRC Press, 364p.
- Dambrauskienė, E., Viskelis, P. and Venskutonis, R., 1999. Effect of nitrogen fertilizers on the yield of first year thyme and its quality. *Sodininkyste ir Darzininkyste*, 18(3): 107-112.
- Dzida, K., 2007. Influence of varied nitrogen-potassium fertilization on yield, essential oil content and mineral composition in dried thyme herb (*Thymus vulgaris* L.). *Herba Polonica Journal*, 53(3): 146-150.
- Edris, M.A., Shalaby, A. and Fadel, H.M., 2003. Effect of organic agriculture practices on the volatile aroma components of some essential oil plants growing in Egypt II. Sweet marjoram (*Origanum marjorana* L.) essential oil. *Flavour and Fragrance Journal*, 18(4): 345-351.

خشک اندام هوایی و بازده اسانس بالا می‌رود. تلفیق این کودها این امکان را فراهم می‌کند که در دوره ابتدایی رشد، کود شیمیایی مواد غذایی قابل جذب را برای گیاه تأمین نموده و در دوره‌های بعدی رشد، کود دامی مواد غذایی پرمصرف و کم‌مصرف را در اختیار آن قرار دهد. دلیل اینکه روشهای شیمیایی خالص و زیستی از نظر صفات مورد بررسی نسبت به روش تغذیه تلفیقی در سطح پایین‌تری قرار داشته‌اند می‌تواند این موضوع باشد که احتمالاً کودهای شیمیایی خالص به‌طور مناسبی در اختیار گیاه نبوده‌اند و بیشتر در معرض تصعید و آب‌شویی قرار داشته‌اند (ملکوتی، ۱۳۷۸؛ Sharifi Ashoorabadi et al., 2003). از طرفی استفاده از کودهای دامی خالص نیز به دلیل کمبود برخی از عناصر پر نیاز شرایط مناسب تغذیه‌ای را برای رشد گیاه فراهم نکرده‌است (Sharifi Ashoorabadi et al., 2003). همچنین بنظر می‌رسد طولانی‌تر بودن دوره رشد گیاه در چین اول با توجه به درجه حرارت و استفاده از مواد ذخیره شده در اندام‌های زیرزمینی و ساقه‌ها در بیشتر بودن عملکرد گیاه نسبت به چین دوم مؤثر بوده‌است. البته کاهش عملکرد سرشاخه در برداشت دوم در برخی از منابع گزارش شده‌است (Akbarinia et al., 2009؛ Miguel et al., 2003؛ Akbarinia et al., 2010). براساس یافته‌های محققان عملکرد آویشن در سال سوم بیشترین مقدار است و از میزان آن در سال‌های بعد کاسته می‌شود (امیدبگی، ۱۳۷۶؛ Akbarinia et al., 2010). در تحقیق حاضر نیز با توجه به اینکه انتقال گیاهان از شاسی به زمین اصلی انجام شده‌است، بنابراین گیاهان در زمان انتقال یکساله بوده‌اند و در سال دوم آزمایش گیاهان ۳ ساله بالاترین عملکرد خشک اندام هوایی را داشته‌اند که با نتایج محققان مطابقت دارد. پیری تدریجی گیاه آویشن و چوبی شدن آن می‌تواند از دلایل کاهش عملکرد در سال سوم باشد.

منابع مورد استفاده

- امیدبگی، ر.، ۱۳۷۶. بررسی جنبه‌های تولید آویشن و فرآوری مواد مؤثره آن. پژوهش و سازندگی، ۳۶: ۶۷-۷۱.
- شرف‌زاده، ش.، خوشخوی، م. و جاویدنیا، ک.، ۱۳۸۷. اثرهای عناصر غذایی بر رشد و مواد مؤثره آویشن (*Thymus vulgaris* L.). مجله علوم و فنون باغبانی ایران، ۹(۴): ۲۷۴-۲۶۱.

- Rechinger, K.H., 1986. Flora Iranica, Volume 162, Umbelliferae. Graz: Akademische Druck-u Verlagsanstalt.
- Shahnazi, S., Khalighi Sigaroudi, F., Ajani, Y., Yazdani, D., Ahvazi, M. and Taghi Zad Farid, R., 2007. Study on chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Thymus trautvetteri* Klokov & Desj.-Shost. Journal of Medicinal Plants, 6(23): 80-88.
- Shalaby, S. and Razin, S.H., 1992. Dense cultivation and fertilization for higher yield of thyme (*Thymus vulgaris* L.). Journal of Agronomy and Crop Science, 168(4): 243-248.
- Sharifi Ashoorabadi, E., Ghalavand, A., Noormohamadi, A., Matin, A., Amin, G., Babakhanloo, P., Lebaschy M.H. and Sefidkon, F., 2001. Effect of fertilization and manure on seed yield and biomass of fennel. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 7: 3-25.
- Sharifi Ashoorabadi, E., Matin, A. and Lebaschy M.H., 2003. Investigate of physiological growth indices in fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) in different methods of soil fertilization. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 19(2): 157-182.
- Taherian, A.A., Rashidipour, A., Vafaei, A.A., Jarahi, M., Miladi Gorji, H., Emami Abarghouei, M. and Sadeghi, H., 2004. Assessment the effects of hydroalcoholic extract of *Thymus vulgaris* on acute pain in hot plate and tail flick in mice. Koomesh, 5(3-4): 175-189.
- Francis, C.A., Flora, C.B. and King, L.D., 1990. Sustainable Agriculture in Temperate Zones. John Wiley and Sons, New York, U.S.A., 487p.
- Hendawy, S.F., Azza, A.E., Aziz, E. and Omer, E.A., 2010. Productivity and oil quality of *Thymus vulgaris* L. under organic fertilization conditions. Ozean Journal of Applied Sciences 3(2), 203-216.
- Jacoub, R.W., 1999. Effect of some organic and in-organic fertilizers on growth, oil yield and chemical composition of *Ocimum basilicum* L. and *Thymus vulgaris* L. plants. PhD. Thesis, Faculty of Agriculture, Cairo University, Egypt, 175p.
- Mallanagouda, B., 1995. Effects of N.P.K and Fym on growth parameters of onion, garlic and coriander. Journal of Medicinal and Aromatic Plant Science, 4: 916-918.
- Miguel, M.G., Gujerrero, C., Rodrigues, H., Brito, J., Duarte, F., Venancio, F. and Tavares, R., 2003. Essential oils of Portuguese *Thymus mastichina* (L.) L. subsp. *mastichina* grown on different substrates and harvested on different dates. The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 78(3): 355- 358.
- Omidbaigi, R. and Arjmandi, A., 2002. Effects of NP supply on growth, development, yields and active substances of garden thyme (*Thymus vulgaris* L.). Acta Horticulture, 576: 263-265.
- Omidbaigi, R. and Rezaei Nejad, A., 2000. The influence of nitrogen fertilizer and harvest time on the productivity of *Thymus vulgaris*. International Journal of Horticultural Science, 6(4): 43-46.

The effect of different nutrition systems on aerial parts and essential oil yield of *Thymus daenensis* Celak

L. Safaei^{1*}, E. Sharifi Ashoorabadi², D. Afiumi³, S. Davazdah Emami³ and A. Shoaii³

1*- Corresponding author, Research Center for Agricultural and Natural Resources, Esfahan, Iran

E-mail: safaii2000@yahoo.com

2- Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran

3- Research Center for Agricultural and Natural Resources, Esfahan, Iran

Received: May 2012

Revised: January 2013

Accepted: February 2013

Abstract

In order to study the effects of different methods of soil fertilization on thyme (*Thymus daenensis* Celak), a research was carried out during 2007- 2010 in Research Center for Agriculture and Natural Resources, Esfahan. The experiment was laid out as a split plot in a randomized complete block design with three replications. The treatments were four fertilizing systems including NPK in three levels of N=100, P=50 and k=50, N=150, P=100 and k=100, N=200, P=150 and k=150 in conventional cropping systems, four levels of manure fertilizer (5, 15, 25 and 35 ton/ha) in organic method, and combination of chemical and manure fertilizers in four levels (N=80, P=64 and k=64 Kg/ha with 5 ton/ha manure fertilizer, N=60, P=48 and k=48 Kg/ha with 15 ton/ha manure fertilizer, N=40, P=32 and k=32 Kg/ha with 25 ton/ha manure fertilizer, N=20, P=16 and k=16 Kg/ha with 35 ton/ha manure fertilizer in intermediate nutrition management and control. Based on the results, shoot dry yield and oil yield in intermediate nutrition treatment were higher as compared to other treatments. Also the highest shoot dry yield and oil yield was obtained from the first harvesting stage. The first harvesting stage of intermediate nutrition treatment (combination of 35 ton/ha manure and NPK= 40- 32- 32 Kg/ha) in the second year, had the highest amount of shoot dry yield and oil yield (2597.78 and 81.63 kg/ha, respectively). Therefore, in comparison with control, shoot dry yield and oil yield increased by 112.73% and 163.32%, respectively. A positive and significant correlation was observed between shoot dry yield and oil yield, essential oil percentage and dry weight to wet weight ratio. Consequently, the combination of NPK and manure fertilizers could be recommended as a suitable nutrition source for plant as well as the improvement of soil structure.

Keywords: Organic nutrition, combination fertilizer, dry weight, essential oil yield.