

## تأثیر مقادیر نیتروژن، فسفر و کود دامی بر عملکرد پیکر رویشی، بازده، عملکرد و کیفیت اسانس بابونه کبیر (*Tanacetum parthenium* L.)

مرتضی حمیسی<sup>۱\*</sup>، فاطمه سفیدکن<sup>۲</sup>، محمد نصری<sup>۳</sup> و محمدحسین لباسچی<sup>۴</sup>

\*- نویسنده مسئول، دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ورامین- پیشوا، پست الکترونیک: mo\_hamisi@yahoo.com

۲- استاد، بخش تحقیقات گیاهان دارویی و محصولات فرعی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

۳- دانشیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ورامین- پیشوا

۴- استادیار، بخش تحقیقات گیاهان دارویی و محصولات فرعی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۸۹

تاریخ اصلاح نهایی: اسفند ۱۳۸۹

تاریخ دریافت: آذر ۱۳۸۹

### چکیده

به منظور بررسی تأثیر مقادیر مختلف نیتروژن، فسفر و کود دامی بر عملکرد کمی و کیفی اسانس گیاه دارویی بابونه کبیر (*Tanacetum parthenium* L.)، طرح آزمایشی فاکتوریل (سه عاملی) بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در سال ۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور واقع در غرب تهران (پیکال‌شهر) به اجرا درآمد. تیمارهای مورد بررسی شامل مقادیر مختلف کود نیتروژن از منبع اوره در سه سطح (۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار)، کود فسفره از منبع سوپرفسفات تریپل در دو سطح (۶۰ و ۸۰ کیلوگرم در هکتار) و کود گاوی در سه سطح (۱۵، ۳۰ و ۴۵ تن در هکتار) بودند. در مرحله تشکیل غنچه، پیکر رویشی گیاهان برداشت شده و ضمن محاسبه عملکرد، اسانس از اندامهای هوایی به روش تقطیر با آب استخراج شده و با دستگاه‌های GC و GC/MS مورد آنالیز قرار گرفت. نتایج بدست آمده نشان داد که اثر سطوح مختلف کود نیتروژن بر عملکرد پیکر رویشی، درصد و عملکرد اسانس در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. همچنین، کود نیتروژن بر درصد کریزانتینیل استات و سانتولیناتری‌ان موجود در اسانس در سطح ۵٪ تأثیر معنی‌دار داشت. کود فسفره بر درصد کریزانتینیل استات اسانس در سطح ۵٪ تأثیر معنی‌دار داشت. کود گاوی نیز بر درصد اسانس در سطح ۱٪ و بر عملکرد پیکر رویشی و اسانس، درصد کامفور، کامفن و سانتولیناتری‌ان در سطح ۵٪ تأثیر معنی‌دار داشت. اثر متقابل کودهای نیتروژن و دامی بر عملکرد پیکر رویشی در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بیشترین درصد و عملکرد اسانس مربوط به تیمار مصرف ۶۰ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار بود که به ترتیب برابر ۰/۳۲٪ و ۱۹ کیلوگرم اسانس در هکتار بود. در صورتی که بیشترین عملکرد پیکر رویشی در تیمار ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار حاصل گردید. همچنین استفاده از کود دامی منجر به افزایش درصد و عملکرد اسانس نسبت به شاهد گردید. بررسی نتایج حاصل از طیف‌های GC و GC/MS در تیمارهای مختلف، حکایت از آن دارد که کاربرد مقادیر مختلف کود دامی بر درصد ترکیب‌های عمده اسانس مؤثر می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: بابونه کبیر (*Tanacetum parthenium* L.)، کود دامی، اسانس، نیتروژن، فسفر، کامفور.

## مقدمه

رشد و نمو و عملکرد کمی گیاهان دارویی مانند سایر گیاهان متأثر از عوامل مختلف ژنتیکی و محیطی است. اگرچه مواد مؤثره و ترکیب‌های ذخیره گیاهان دارویی بیشتر به صورت ژنتیکی کنترل می‌شود، اما همانند عملکرد کمی تحت تأثیر شرایط محیطی، عناصر غذایی و سایر فاکتورهای زراعی قرار می‌گیرد. اما از آنجایی که در گیاهان دارویی مهمترین مسئله طبیعی بودن مواد استحصال شده از آنها می‌باشد، بنابراین باید در بکارگیری از کودهای شیمیایی با دقت نظر بیشتری اقدام نمود. (عباس‌زاده، ۱۳۸۴). کربن آلی خاک یکی از علائم پایداری سیستم تولید تحت یک سری از عملیات مدیریتی است، زیرا کیفیت خاک را از طریق بهبود ساختمان خاک، نگهداری مواد غذایی و فعالیت بیولوژیکی افزایش می‌دهد (Ghosh et al., 2002). یکی از راه‌حلها برای افزایش مقدار مواد آلی خاکهای زراعی کشور، کود دامی است که از منابع کود آلی است و اغلب در کشاورزی استفاده می‌شود و حاوی فلزات سنگین و دیگر عناصر آلاینده کمتری می‌باشد (Hornick, 1988).

مطالعات انجام شده درباره گیاهان دارویی در اکوسیستم‌های طبیعی و زراعی گویای آن است که استفاده از نظام کشاورزی پایدار به دلیل تطابق با شرایط طبیعی و اصالت کیفیت محصول، بهترین شرایط را برای تولید این گیاهان فراهم می‌آورد و حداکثر ماده مؤثره در چنین شرایطی تولید می‌گردد (درزی، ۱۳۸۶). به همین دلیل رویکرد جهانی در تولید گیاهان دارویی به سمت سیستم‌های کشاورزی پایدار و بکارگیری روشهای مدیریتی آنها می‌باشد. در این میان، گیاهان دارویی معطر و دارای اسانس

جایگاه ویژه‌ای را به خود اختصاص داده‌اند. از جمله مهمترین این گیاهان می‌توان به گیاه دارویی بابونه کبیر (*Tanacetum parthenium* L.) اشاره کرد که از اهمیت زیادی در ایران و جهان برخوردار است و اسانس آن از اجزای متفاوتی (کامفور، کریزانئیل استات، کامفن و آلفا-پینن) تشکیل شده که از آن در صنایع مختلف داروسازی، غذایی، آرایشی و بهداشتی استفاده فراوانی می‌شود (Vildova et al., 2006؛ عزیزی و امیدبگی، ۱۳۸۷). طبق گزارش Francies و همکاران (۱۹۹۰) استفاده بی‌رویه از کودهای شیمیایی موجب اختلال در فعالیت‌های بیولوژیک، بیوشیمیایی و فیزیکی خاک و خسارت تجمع نمک حاصل از کوددهی بیش از حد می‌باشد که البته تحت مدیریت زراعی صحیح چنین وضعی پیش نمی‌آید. در یک بررسی، اثر کود نیتروژن (۵۰ کیلوگرم در هکتار) در ریحان مورد آزمایش قرار گرفت و نشان داد که عملکرد تر، عملکرد خشک، وزن برگ خشک، ارتفاع گیاه و عملکرد اسانس با شرایط کود نیتروژن افزایش یافت، ولی بیشترین نسبت اسانس در تیمار شاهد بدست آمد (Arabaci & Bayram, 2004). طبق گزارش Khan (۲۰۰۰) کودهای شیمیایی بجز آنتول بر ترکیب‌های اسانس و درصد اسانس گیاه دارویی رازیانه تأثیر نداشت. در تحقیق دیگری که بر روی گیاه دارویی شوید انجام شد نشان داد که با افزایش مقدار نیتروژن میزان کارون اسانس شوید از ۳۹٪ تا ۶۰٪ افزایش یافت، ولی مقدار دیل آپپول از ۷/۹٪ به ۳/۳۹٪ کاهش یافت و بین تیمار شاهد (بدون کود) و تیمار ۲۵ کیلوگرم کود نیتروژن تفاوت معنی‌داری از لحاظ ترکیب‌های فوق وجود نداشت (Bist et al., 2000).

پانزدهم فروردین اقدام به کشت بذرها در زمین اصلی گردید. نمونه برداری با احتساب حذف فاصله نیم متری از اطراف هر کرت آزمایشی به عنوان حاشیه، صورت گرفت. طول دوره رشد بابونه کبیر ۴/۵ ماه بود. در مرحله شروع غنچه دهی، پیکر رویشی گیاهان برداشت و پس از خشک کردن در سایه، اسانس گیری به روش تقطیر با آب صورت گرفت. برای اسانس گیری از هر نمونه از ۸۰ گرم اندام هوایی خشک استفاده شد. در این تحقیق ضمن شناسایی ترکیب های تشکیل دهنده اسانس ها، صفاتی شامل عملکرد پیکر رویشی خشک، درصد اسانس، عملکرد اسانس و درصد اجزای عمده موجود در اسانس ها تعیین و مورد مقایسه آماری قرار گرفتند.

برای شناسایی ترکیب های تشکیل دهنده اسانس ها از دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC) و کروماتوگرافی گازی متصل به طیف سنج جرمی (GC/MS) استفاده شد. درصد ترکیب های تشکیل دهنده هر نمونه اسانس و شاخص بازداری هر ترکیب محاسبه گردید. بعد اسانس ها به دستگاه گاز کروماتوگراف متصل به طیف نگار جرمی تزریق شده و طیف جرمی ترکیب ها بدست آمد. شناسایی ترکیب های اسانس با استفاده از شاخص های بازداری و بررسی طیف های جرمی و مقایسه با طیف های جرمی پیشنهادی توسط کتابخانه های کامپیوتر دستگاه کروماتوگراف متصل به طیف سنج جرمی و ترکیب های استاندارد صورت گرفت.

دستگاه GC مورد استفاده گاز کروماتوگراف فوق سریع (ultra fast) مدل Thermo-UFM به ستون ph-5 (به طول ۱۰ متر، قطر داخلی ۰/۱ میلی متر و ضخامت فاز ساکن ۰/۴ میکرومتر) بود. دمای اولیه، ۶۰ درجه سانتی گراد (با زمان

هدف از انجام این تحقیق، بررسی تأثیر مقادیر مختلف نیتروژن، فسفر و کود دامی بر کمیت و کیفیت اسانس بابونه کبیر می باشد.

## مواد و روشها

این تحقیق در مزرعه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور واقع در غرب تهران (پیکان شهر) در زمینی به مساحت ۱۰۰۰ متر مربع با موقعیت جغرافیایی ۵۱ درجه و ۳۱ دقیقه طول شرقی، ۳۵ درجه و ۲۰ دقیقه عرض شمالی و ارتفاع ۱۲۹۲ متر از سطح دریا در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ با استفاده از طرح آزمایشی فاکتوریل (سه عاملی) بر پایه بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. عامل های مورد بررسی شامل: عامل اول، کود نیتروژن از منبع اوره در سه سطح (۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار)؛ عامل دوم، کود فسفره از منبع سوپرفسفات تریپل در دو سطح (۶۰ و ۸۰ کیلوگرم در هکتار) و عامل سوم، کود گاوی در سه سطح (۰، ۱۵ و ۳۰ تن در هکتار) بودند. ابتدا از خاک مزرعه نمونه برداری به صورت تصادفی (از عمق صفر تا ۳۰ سانتی متری) انجام و تجزیه خاک صورت گرفت (جدول ۱). اندازه هر کرت ۲×۳ متر بود، فاصله بین کرت ها یک متر و فاصله بین تکرارها ۳ متر در نظر گرفته شد. در پاییز ضمن آماده سازی زمین، تمام کود دامی (گاوی پوسیده) براساس تیمارها درون کرتها و همچنین تمامی کود فسفر قبل از کاشت به خاک مزرعه داده شد. نیمی از کود نیتروژن هنگام کاشت به خاک اضافه گردید و بقیه کود نیتروژن به صورت سرک در کنار بوته ها، زمانی که ارتفاع بوته ها به ۱۵-۱۰ سانتی متر رسید به کرت های مربوطه اضافه شد. در تاریخ

نهایی ۲۸۰ درجه سانتی‌گراد بود که در هر دقیقه ۴ درجه سانتی‌گراد به آن افزوده می‌شد. دمای محفظه تزریق، ۱۰ درجه بیش از دمای نهایی ستون تنظیم گردید. گاز حامل هلیوم بود که با سرعت ۳۱/۵ سانتی‌متر بر ثانیه در طول ستون حرکت می‌کرد. زمان اسکن برابر یک ثانیه، انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت و ناحیه جرمی از ۴۰ تا ۳۴۰ بود.

تجزیه و تحلیل داده‌های بدست آمده با نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد و شکلها با نرم‌افزار Excel رسم شدند.

نگهداری ۳ دقیقه) بود که با ۴۰ درجه سانتی‌گراد افزایش در هر دقیقه به دمای نهایی ۲۸۵ درجه سانتی‌گراد رسید. درجه حرارت محفظه تزریق و آشکارساز (FID)، ۲۸۰ درجه سانتی‌گراد بود. گاز حامل هلیوم (با درجه خلوص ۹۹/۹۹٪) بود که با سرعت ۳۲ سانتی‌متر بر ثانیه در طول ستون حرکت می‌کرد.

دستگاه GC/MS مدل Varian-3400 از نوع تله یونی مجهز به ستون DB-5 به طول ۳۰ متر و قطر ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه فاز ساکن و ۰/۲۵ میکرومتر بود. برنامه‌ریزی حرارتی ستون از دمای اولیه ۵۰ درجه سانتی‌گراد تا دمای

جدول ۱- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه تا عمق ۳۰ سانتی‌متر

بافت (Texture)	منگنز (Mn)	مس (Cu)	روی (Zn)	آهن (Fe)	پتاسیم قابل جذب (K)	نیتروژن کل N%	کربن آلی o.c%	هدایت الکتریکی (ds/m)	pH
	ppm								
لومی شنی	۶/۲	۰/۹۹	۱/۲	۷/۶	۳۱۰	۰/۰۵	۰/۴۷	۱/۲۹	۷/۹

مقایسه میانگین تیمارها (جدول ۳) نشان داد که مصرف ۱۲۰ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار بیشترین عملکرد پیکر رویشی خشک را با ۸۱۹۱ کیلوگرم در هکتار تولید می‌کند. در صورتی که کمترین عملکرد پیکر رویشی مربوط به مصرف ۶۰ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار بود. بیشترین کمترین درصد اسانس را تیمار ۶۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن به ترتیب با ۰/۳۶٪ و ۰/۰۲٪ داشت. بیشترین عملکرد اسانس مربوط به تیمار ۶۰ کیلوگرم در هکتار با ۱۹ کیلوگرم اسانس بود. بیشترین درصد کریزانترین استات و سانتولیناتری‌ان به ترتیب مربوط به مصرف ۱۲۰ و ۹۰ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار بود. مقایسه میانگین کود

## نتایج

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که مقادیر مختلف کود نیتروژن بر عملکرد پیکر رویشی خشک، درصد اسانس و عملکرد اسانس ( $\alpha \leq 0.1$ )، بر درصد کریزانترین استات و درصد سانتولیناتری‌ان ( $\alpha \leq 0.5$ ) اثر معنی‌دار دارد. اثر فسفر بر کریزانترین استات در سطح ۰/۵٪ معنی‌دار بود. در کاربرد کود دامی بین درصد اسانس ( $\alpha \leq 0.1$ )، عملکرد پیکر رویشی خشک، درصد سانتولیناتری‌ان، کامفن و کامفور ( $\alpha \leq 0.5$ ) اختلاف آماری وجود داشت. همچنین اثر متقابل کودهای نیتروژن و دامی بر عملکرد پیکر رویشی خشک ( $\alpha \leq 0.5$ ) معنی‌دار بود.

نتایج حاصل از همبستگی ساده صفات (جدول ۵) نشان داد که بین درصد اسانس با عملکرد پیکر رویشی خشک ( $r = -0/63^{**}$ ) همبستگی منفی وجود دارد. همچنین، بین عملکرد اسانس با عملکرد پیکر رویشی خشک ( $r = -0/40^{**}$ ) همبستگی منفی وجود دارد. بین درصد اسانس با عملکرد اسانس ( $r = 0/58^{**}$ ) همبستگی مثبت معنی دار وجود دارد. بین درصد ترانس بتا-فارنزن با درصد کامفن ( $r = -0/39^{**}$ )، درصد کامفور ( $r = -0/44^{**}$ ) و درصد سانتولیناتریان ( $r = -0/34^{**}$ ) همبستگی منفی معنی دار وجود دارد.

بین درصد سانتولیناتریان با درصد کامفن ( $r = 0/72^{**}$ ) همبستگی مثبت معنی دار و بین درصد سانتولیناتریان با درصد کریزانتیل استات ( $r = -0/73^{**}$ ) همبستگی منفی معنی دار وجود دارد. همچنین بین درصد کامفن با درصد کریزانتیل استات ( $r = -0/65^{**}$ ) همبستگی منفی معنی دار وجود دارد.

همچنین در این تحقیق کل اجزای تشکیل دهنده اسانس حاصل از همه تیمارها تعیین گردید. در جدول ۴، کل اجزای تشکیل دهنده اسانس حاصل از تیمارهای مختلف آورده شده‌اند. اعداد ارائه شده در این جدول، میانگین حاصل از سه تکرار می‌باشند.

سفر نشان داد که مصرف ۶۰ کیلوگرم کود فسفر در هکتار بیشترین درصد کریزانتیل استات را با ۰/۷۲٪ بدست آورد. همچنین مقایسه میانگین کود دامی نشان داد که مصرف ۳۰ تن کود دامی در هکتار و عدم استفاده از کود دامی به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد پیکر رویشی خشک را تولید می‌کند. با مصرف ۱۵ و ۳۰ تن کود دامی در هکتار بیشترین درصد اسانس به ترتیب با ۰/۲۹٪ و ۰/۲۸٪ بدست آمد، در حالی که با عدم استفاده از کود دامی کمترین درصد اسانس با ۰/۲۴٪ حاصل گردید. بیشترین و کمترین عملکرد اسانس بدست آمده مربوط به تیمار ۳۰ تن در هکتار و عدم استفاده از کود دامی بود که به ترتیب ۱۸/۳ و ۱۶/۳ کیلوگرم در هکتار اسانس بدست آمد. مقایسه میانگین‌های انجام شده نشان داد که بیشترین درصد کامفور مربوط به تیمار ۳۰ تن کود دامی در هکتار با ۰/۵۷٪ است. بیشترین درصد سانتولیناتریان را تیمارهای ۱۵ و ۳۰ تن کود دامی با ۰/۲۲٪ داشت. بیشترین درصد کامفن مربوط به تیمار ۱۵ تن کود دامی با ۰/۱۳٪ بود و کمترین درصد کامفن مربوط به تیمار عدم استفاده از کود دامی با ۰/۱۱٪ بود. مقایسه میانگین اثر متقابل کود دامی و نیتروژن (شکل ۱) نشان می‌دهد که بیشترین عملکرد پیکر رویشی خشک مربوط به تیمار ۱۵ تن کود دامی همراه با ۱۲۰ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار با ۸۴۳۸/۵ کیلوگرم در هکتار بود، در حالی که کمترین عملکرد پیکر رویشی در تیمار عدم استفاده از کود دامی و ۶۰ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار با ۳۴۳۸/۷ کیلوگرم در هکتار حاصل گردید.

جدول ۲- تجزیه واریانس اثر کود نیتروژن، فسفر و کود دامی بر درصد و عملکرد اسانس و همچنین برخی اجزای تشکیل دهنده اسانس بابونه کبیر

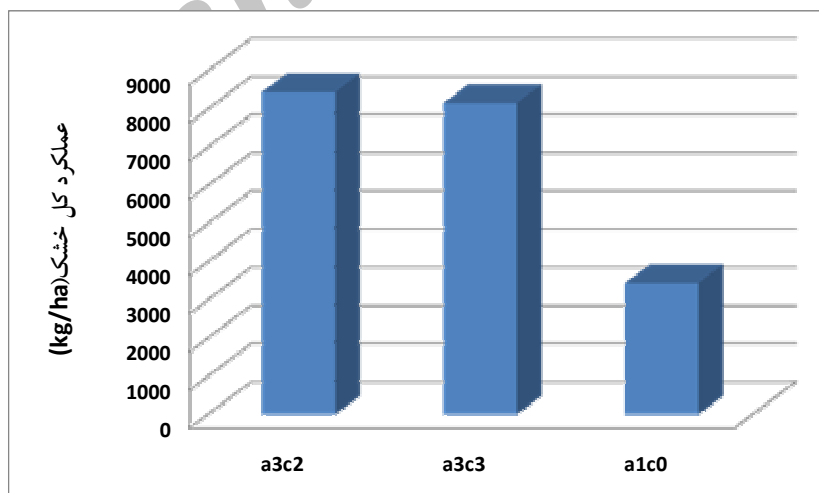
میانگین مربعات										
منابع تغییرات	df	عملکرد	درصد	عملکرد	ترانس-بتا-فارنزن	پارا-سیمن	ساتولینتریان	کامفن	کریزانتیل استات	کامفور
		پیکر رویشی خشک	اسانس	اسانس			درصد			
بلوک	۲	۰/۰۰۸ns	۰/۰۰۱ ns	۰/۱۲ns	۰/۰۲۲ns	۰/۲۸۶ns	۰/۰۲ns	۰/۴۷ns	۲/۱۸ns	۴/۵۱ns
نیتروژن (a)	۲	۰/۴۴**	۰/۱۱**	۵۷/۹**	۰/۰۲۷ns	۰/۰۸۶ns	۰/۴۰*	۱۱/۷۵ns	۳/۷۹*	۰/۵۱۷ns
فسفر (b)	۱	۰/۰۰۰۵ns	۰/۰۰۰۷ns	۱۱/۱ns	۰/۰۰۰۴ns	۰/۰۱۸ns	۰/۲۵۵ns	۱۲/۶۱ns	۴/۶۸*	۳/۴۷ns
کود گاوی (c)	۲	۰/۰۱۵*	۰/۰۱۳**	۲۱/۲*	۰/۸۵۴ns	۰/۰۴۵ns	۰/۸۰۹*	۱۳/۳۶*	۲/۵۰ns	۳۴/۴۹*
a*b	۲	۰/۰۰۵ns	۰/۰۰۲ ns	۱/۱ns	۰/۰۷۲ns	۰/۲۰۳ns	۰/۰۹۲ns	۰/۸۶ns	۰/۶۷۱ns	۲۷/۳۷ns
a*c	۴	۰/۰۱*	۰/۰۰۳ns	۳/۶ns	۰/۳۹۵ns	۰/۷۰۹ns	۰/۱۵۲ns	۳/۷۷ns	۱/۳۴۱ns	۳/۸۱ns
b*c	۲	۰/۰۰۴ns	۰/۰۰۰۸ns	۱/۷ns	۰/۰۳۸ns	۰/۳۷۲ns	۰/۲۵۱ns	۹/۹ns	۱/۵۰ns	۵/۶۴ns
a*b*c	۴	۰/۰۰۰۶ns	۰/۰۰۱ns	۶/۹ns	۰/۰۶۶ns	۰/۵۴۲ns	۰/۱۸۸ns	۱۰/۱۱ns	۰/۹۱۱ns	۲/۲۹ns
خطا	۳۴	۰/۰۰۴	۰/۰۰۲	۵/۰۹	۰/۳۳	۰/۵۶۷	۰/۱۵۹	۵/۰۳	۱/۰۶	۱۰/۸
cv		٪۱/۶۵	۸/۹	۱۳	۲۲	۲۵	۱۸	۱۸	۱۳	۵/۹

ns، \* و \*\*: به ترتیب نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار، معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪ در بین مناطق نمونه برداری است.

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های اثر مقادیر مختلف نیتروژن، فسفر و کود دامی بر درصد و عملکرد اسانس و همچنین برخی اجزای تشکیل دهنده اسانس بابونه کبیر

تیمار	عملکرد پیکر رویشی خشک	درصد اسانس	عملکرد اسانس	درصد				عملکرد اسانس	تیمار
				کامفن	کریزانتیل استات	کامفور	پارا- ترانس- بتا-فارنزن سیمن		
کود نیتروژن (A) (Kg. ha <sup>-1</sup> )									
۶۰	۴۰۸۱c	۰/۳۶a	۱۹a	۲/۵a	۳a	۲/۱ab	۱۲/۲a	۷/۴ab	۵۵/۴a
۹۰	۶۴۳۷b	۰/۲۴b	۱۶b	۲/۵a	۳a	۲/۳a	۱۳/۲a	۷/۱b	۵۵/۸a
۱۲۰	۸۱۹۱a	۰/۲c	۱۵b	۲/۵a	۲/۹a	۱/۹b	۱۱/۶a	۸a	۵۵/۶a
کود فسفر (B) (Kg. ha <sup>-1</sup> )									
۶۰	۶۲۹a	۰/۲۷a	۱۷/۵a	۲/۵a	۲/۹a	۲a	۱۱/۹a	۷/۸a	۵۵/۸a
۸۰	۶۱۸۲a	۰/۲۶a	۱۶/۶a	۲/۵a	۳a	۲/۲a	۱۲/۸a	۷/۲b	۵۵/۴a
کود دامی (C) (ton. ha <sup>-1</sup> )									
۰	۵۹۳b	۰/۲۴b	۱۶/۳b	۲/۷a	۳a	۱/۸b	۱۱/۵b	۷/۹a	۵۴/۲b
۱۵	۶۱۹۵ab	۰/۲۹a	۱۶/۶b	۲/۵a	۳a	۲/۲a	۱۳/۲a	۷/۳a	۵۵/۷ab
۳۰	۶۵۸۴a	۰/۲۸a	۱۸/۳a	۲/۳a	۲/۹a	۲/۲a	۱۲/۴ab	۷/۳a	۵۷a

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار در بین میانگین‌ها می‌باشد.



شکل ۱- مقایسه میانگین‌های عملکرد کل خشک در تیمارهای اثر متقابل کود نیتروژن و کود دامی

جدول ۴- کل اجزای تشکیل دهنده اسانس (بر حسب درصد) بابونه کبیر حاصل از تیمارهای مختلف

تیمارها																		شاخص	نام ترکیب	ردیف
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub> c <sub>3</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub> c <sub>2</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub> c <sub>3</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub> c <sub>2</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> c <sub>3</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> c <sub>2</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> c <sub>3</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> c <sub>2</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	بازداری		
۰/۲	۰/۱	۴/۹	۳/۹	۳/۱	۲/۴	۰/۰	۶/۱	۴/۱	۰	۶/۱	۴/۸	۶/۸	۴/۹	۴/۱	۰/۷	۰/۰	۲/۶	۹۰۷	santolina triene	۱
-	-	-	-	۰/۰۰	-	-	-	-	-	-	-	۰/۱	-	-	-	۰/۱	-	۹۲۶	α-thujene	۱۱
۰/۹	۰/۸	۰/۶	۰/۴	۰/۷	۰/۴	۰/۹	۰/۸	۰/۷	۰/۷	۰/۹	۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۷	۱/۰	۰/۸	۰/۷	۹۳۷	α-pinene	۹
۱۲/۱۶	۱۴/۲	۱۳/۴	۱۰/۳	۱۱/۴	۸/۰	۱۳/۶	۱۴/۱	۱۲/۳	۱۱/۷	۱۴/۴	۱۳/۲	۱۳/۱	۱۲/۳	۱۲/۰	۱۳/۰	۱۳/۱	۹/۴	۹۵۰	camphene	۲
-	-	-	-	-	-	-	۰/۰۲	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۹۷۷	β-pinene	۱۰
۳	۳/۱	۲/۷	۲/۹	۳/۳	۲/۹	۳/۰	۳/۴	۳/۰	۳/۲	۳/۰	۲/۳	۲/۷	۲/۷	۳/۴	۳/۰	۲/۰	۳/۴	۱۰۲۳	p-cymene	۳
۰/۱	-	-	-	-	-	-	۰/۱	۰/۲	-	-	-	-	۰/۲	۰/۱	-	۰/۱	۰/۱	۱۰۰۸	γ-terpinene	۱۷
۰۰/۷	۰۰/۰	۰۳/۳	۰۶/۰	۰۴/۷	۰۸/۲	۰۷/۲	۰۰/۳	۰۴/۶	۰۸/۰	۰۳/۲	۰۶/۶	۰۸/۷	۰۲/۱	۰۶/۸	۰۶/۰	۰۴/۷	۰۰/۱	۱۱۴۴	camphor	۴
۱/۶۳	۲/۱	۲/۳	۲/۲	۲/۸	۱/۰	۲/۶	۲/۰	۱/۷	۲/۱	۱/۸	۱/۰	۱/۳	۲/۱	۲/۰	۱/۷	۲/۰	۳/۹	۱۱۶۲	borneol	۵
۷/۴۶	۷/۸	۷/۲	۸/۰	۸/۰	۹/۳	۶/۸	۶/۶	۷/۰	۸/۰	۶/۴	۷/۳	۶/۰	۷/۰	۸/۰	۷/۰	۷/۰	۸/۳	۱۲۳۳	chrysanthenyl acetate	۶
-	-	-	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	-	-	-	۰/۱	۰/۱	۰/۱	-	-	۰/۲	۱۲۸۷	bornyl acetate	۸
۱	۱	۰/۹	۱/۰	۰/۹	۱/۱	۰/۸	۰/۰	۰/۹	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۱/۰	۱۳۲۰	myrtenyl acetate	۲۰
۰/۸	۰/۸	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۸	۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۸	۰/۷	۰/۷	۰/۹	۰/۸	۰/۷	۰/۸	۱/۰	۱۳۰۷	dihydro carveol acetate	۲۱
۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۰/۸	۱/۲	۰/۹	۰/۸	۰/۷	۰/۸	۰/۹	۱/۰	۰/۹	۱/۱	۱/۰	۰/۸	۱/۰	۰/۶	۱۴۲۲	E-caryophyllene	۱۶
۶/۴	۰/۰	۸/۳	۶/۸	۰/۴	۸/۸	۰/۰	۰/۰	۸/۰	۰/۸	۷/۴	۷/۶	۰/۰	۸/۷	۷	۰/۰	۷/۴	۶/۷	۱۴۰۰	E-β-farnesene	۷
۱/۷	۱/۱	۱/۰	۱/۹	۱/۱	۱/۶	۰/۹	۱/۰	۱/۴	۱/۲	۱/۶	۱/۳	۰/۹	۲/۱	۰/۷	۱/۳	۱/۲	۲/۲	۱۴۸۳	germacrene D	۱۲
۲/۰	۱/۳	۲/۰	۲/۰	۱/۰	۱/۷	۱/۰	۱/۲	۱/۷	۱/۱	۱/۴	۱/۰	۱/۲	۲/۳	۱	۱/۷	۱/۷	۲/۴	۱۴۹۸	bicyclo germacrene	۱۳
۰/۶	-	۰/۴	۰/۲	۰/۲	۰/۴	۰/۲	۰/۳	۰/۰	۰/۱	۰/۳	۰/۱	۰/۲	۰/۰	۰/۴	۰/۳	۰/۶	۰/۶	۱۵۲۱	isobutyl isovalerate	۱۴
۰/۳	۰/۲	۰/۲	۰/۱	۰/۳	۰/۴	۰/۲	۰/۲	۰/۱	۰/۲	-	۰/۲	-	۰/۳	۰/۳	۰/۲	۰/۱	۰/۳	۱۵۲۴	isobornyl 2-methyl butyrate	۱۵
۰/۱	-	-	-	جزئی	-	جزئی	-	-	-	-	-	-	-	۰/۱	-	-	۰/۰	۱۵۶۴	bornyl angelate	۱۸
۰/۹	۰/۴	۰/۶	۱/۱	۲/۳	۱/۰	۰/۴	۰/۷	۰/۸	۰/۰	۰/۴	۰/۸	۰/۰	۰/۹	۰/۶	۰/۷	۰/۷	۰/۷	۱۶۳۰	γ-eudesmol	۱۹

جزئی = کمتر از ۰/۰۰۵٪



جدول ۵- همبستگی ساده صفات کمی و کیفی اسانس گیاه دارویی بابونه کبیر

		درصد					عملکرد	درصد	عملکرد
کامفور	کریزانتیل استات	کامفن	سانتولینا تریان	پارا- سیمن	ترانس- بتا-فارنزن	عملکرد اسانس	اسانس	کل خشک	
								۱ عملکرد کل خشک	
							۱	درصد اسانس -۰/۶۳**	
						۱	۰/۵۸**	عملکرد اسانس -۰/۴۰**	
					۱	-۰/۰۸ns	-۰/۱۹ns	درصد ترانس-بتا-فارنزن -۰/۰۸ns	
				۱	-۰/۰۹ns	۰/۰۴ns	۰/۰۵ ns	درصد پارا- سیمن -۰/۱۰ns	
			۱	-۰/۱۱ns	-۰/۳۴*	۰/۰۲ns	۰/۲۳ns	درصد سانتولینا تریان -۰/۱۵ns	
		۱	۰/۷۲**	-۰/۰۰۶ns	-۰/۳۹**	-۰/۱۳ns	۰/۱۰ns	درصد کامفن -۰/۰۷ns	
	۱	-۰/۶۵**	-۰/۷۳**	-۰/۰۰۵ns	۰/۰۸ns	۰/۰۲ns	-۰/۲۲ns	درصد کریزانتیل استات ۰/۱۷ns	
۱	۰/۲۳ ns	-۰/۱۹ns	-۰/۱۹ns	-۰/۱۳ ns	-۰/۴۴**	۰/۰۱ns	۰/۰۰۱ ns	درصد کامفور ۰/۰۳ns	

ns، \* و \*\*: به ترتیب نشان دهنده عدم وجود همبستگی معنی دار، همبستگی معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪ در بین مناطق نمونه برداری است.

## بحث

پروتئینی، چربی و قندها (مواد اولیه) می باشد. همچنین این احتمال وجود دارد که با افزایش مقدار کود نیتروژن مصرفی، گیاه با تنش تغذیه ای کمتری مواجه شده و رشد رویشی افزایش یافته است. همچنین، افزایش مصرف کود نیتروژن سبب تحریک و افزایش رشد رویشی گیاه شده و به موازات آن درصد اسانس کاهش یافت که نشان می دهد، نه تنها تولید اسانس مقرون به صرفه نبوده، بلکه به دلیل افزایش هزینه برداشت، خشک کردن، حمل و نقل و هزینه استخراج

نتایج بدست آمده نشان داد که مصرف مقادیر کم نیتروژن (۶۰ کیلوگرم در هکتار) سبب افزایش درصد و عملکرد اسانس گردید و با افزایش مقدار نیتروژن مصرفی از درصد اسانس و عملکرد اسانس کاسته شد. در صورتی که با افزایش نیتروژن تا ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد پیکر رویشی خشک افزایش یافت. کاهش درصد اسانس احتمالاً به دلیل افزایش سرعت رشد گیاه و افزایش تولید مواد

و عملکرد بیولوژیک است و نشان داده شد که عملکرد اسانس به درصد اسانس بیشتر از عملکرد بیولوژیک وابسته است. همچنین با افزایش درصد ساتولیناتری آن درصد ترانس بتا-فارنزن کاهش یافت. با افزایش درصد کامفن، درصد ترانس بتا-فارنزن و پاراسیمن کاهش یافت. با افزایش درصد کریزانتیل استات، درصد ساتولیناتری آن و کامفن کاهش یافت و در نهایت بین درصد کامفور و درصد ترانس بتا-فارنزن همبستگی منفی وجود دارد. نتایج بدست آمده حکایت از آن دارد که افزایش درصد برخی از ترکیب‌های اسانس باعث کاهش برخی دیگر از اجزاء تشکیل دهنده اسانس گردید. از طرف دیگر، با توجه به استفاده‌های متنوعی که از اسانس بابونه کبیر می‌شود، نمی‌توان خواص این اسانس را به یک ترکیب نسبت داد. به‌طور کلی، با توجه به نوع استفاده از هر اسانس و خاصیت دارویی مورد نظر، برخی از ترکیب‌های خاص در آن اسانس از اهمیت بالاتری برخوردار می‌شوند، به‌عنوان مثال وقتی که از اسانس این گیاه به‌عنوان تب بر یا ضد تشنج استفاده می‌شود، میزان کامفور آن از بالاترین درجه اهمیت برخوردار است و کیفیت اسانس با افزایش میزان کامفور افزایش می‌یابد. در یک فراورده خوراکی که طعم نقش مهمتری ایفا می‌کند، میزان کریزانتیل استات از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و وقتی از این اسانس به‌عنوان معطرکننده استفاده می‌شود، فارنزن اهمیت بالاتری دارد. به‌هرحال، برای استفاده از اسانس در هر فراورده‌ای اجزای خاصی از اسانس که معمولاً ترکیب‌های عمده اسانس هستند، اهمیت پیدا می‌کنند.

اسانس بر تولیدکننده هزینه بیشتری را تحمیل کرده و همچنین موجب افزایش نیترات در ترکیب‌های اسانس شده و در نتیجه کیفیت گیاه دارویی و ارزش دارویی آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بنابراین استفاده منطقی و به مقدار کم از کودهای نیتروژنی می‌تواند در افزایش ارزش دارویی یک گیاه قابل توجه باشد. نتایج این تحقیق با نتایج بررسی‌های Pankauskiene (۱۹۷۱) و امیدبیگی (۱۳۷۹) بر روی بادرنجبویه به لحاظ عملکرد بیولوژیک و عملکرد اسانس مطابقت داشت. همچنین نتایج حاصل نشان داد که با افزایش مقدار کود دامی عملکرد کل خشک، درصد و عملکرد اسانس افزایش یافت. دلیل این امر به علت اثرهای مثبت فیزیکی و شیمیایی کود دامی در خاک است، که علاوه بر افزایش ظرفیت نگهداری آب و بالا بردن ظرفیت تبادل خاک، عناصر غذایی مورد نیاز گیاه را برخلاف کود نیتروژنه بتدریج در اختیار گیاه قرار می‌دهد و شرایط تغذیه‌ای مناسب را برای رشد گیاه فراهم می‌کند. نتایج بدست آمده از تأثیر کود دامی بر اجزاء تشکیل دهنده اسانس بابونه کبیر حکایت از آن دارد که استفاده از کود دامی به دلیل مطابقت داشتن با شرایط رشد طبیعی گیاه سبب افزایش درصد و کیفیت ترکیب‌های اسانس می‌شود. نتایج این تحقیق با نتایج Barreyro و همکاران (۲۰۰۵)، Bist و همکاران (۲۰۰۰)، Khan (۲۰۰۰)، Arabaci و Bayram (۲۰۰۴) و Baranauskein و همکاران (۲۰۰۳) مطابقت داشت. بررسی همبستگی بین صفات نشان داد که با افزایش عملکرد پیکر رویشی خشک، درصد و عملکرد اسانس کاهش یافت و از طرفی با افزایش درصد اسانس عملکرد اسانس افزایش یافت. در واقع عملکرد اسانس حاصل ضرب درصد اسانس

## منابع مورد استفاده

- Bist, L.D., Kewalanand, C.S., Pandey, S. and Sobaran, S., 2000. Effect of planting geometry and N levels on growth, yield and quality of european dill (*Anethum graveolens* L.). *Indian Journal of Horticulture*, 57(4): 351-355.
- Francies, C.A., Bulter, F.C. and King, L.D., 1990. *Sustainable Agriculture in Terperate Zores*. New York. John Wiley and Sons, USA, 487p.
- Ghosh, P.K., Mandal, K.G., Wangari, R.H. and Hati, K.M., 2002. Optimization of fertilizer schedules in fallow and groundnut-based cropping systems and an assessment of system sustainability. *Field crop research*, 80: 83-98.
- Hornick, S.B., 1988. Use of organic amendments to increase the productivity of sand and gravel soils: Effect on yield and composition of sweet corn. *American Journal of Altermative Agriculture*, 3:156-162.
- Khan, M.M., 2000. Response of black nightshade (*Solanum nigrum*) to phosphorus application. *Journal of Agronomy and crop science*. 184: 157-163.
- Pankauskiene, E., 1971. Effect of nitrogenous fertizers on the growth yield and concentration of Essential oil from *Melissa officinalis* L. *Sady Pribaltiki*, 433-439.
- Vildova, A., Stolcova, M., Kloucek, P. and Orsak, M., 2006. Quality characterization of chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) in organic and traditional agricultures. *Proceeding of 1th international symposium on chamomile research, development and production*, Slovak Republic, June 7- 10.
- امیدبگی، ر.، ۱۳۷۹. رهیافتهای تولید و فراوری گیاهان دارویی. جلد سوم، انتشارات فکر روز، ۳۹۷ صفحه.
- درزی، م.، ۱۳۸۶. بررسی تأثیر کودهای زیستی بر عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی رازیانه به منظور دستیابی به یک سیستم زراعی پایدار. پایان نامه دکتری زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۶۵ صفحه.
- عباسزاده، ب.، ۱۳۸۴. تأثیر مقادیر مختلف کود نیتروژن و روشهای مصرف آن بر میزان اسانس گیاه دارویی بادرنجبویه (*Melissa officinalis* L.). پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.
- عزیزی، م. و امیدبگی، ر. ۱۳۸۷. بررسی اثرات مقادیر مختلف نیتروژن و فسفر بر رشد و نمو و عملکرد و میزان ماده مؤثره هیپرسیس در گل راعی. *مجله علوم کشاورزی ایران*، ۳۲(۴): ۷۱۹-۵۲۵.
- Arabaci, D. and Bayram, E., 2004. The effect of nitrogen fertilization and different plant densities on some agronomic and technologic characteristic of *Ocimum basilicum* L. *Journal of Agronomy*, 3(4): 255-262.
- Baranauskien, R., Venskutonis, P.R., Viskelis, P. and Dambruskien, E., 2003. Influence of nitrogen fertizers on the yield and composition of thyme (*Thymus vulgaris*). *Journal of Agricultural Food Chemistry*. 51(26): 7751-7758.
- Barreyro, R., Ringuélet, J. and Agicola, S., 2005. Nitrogen fertilization and yield in oregan (*Origanum x applii*). *Ciencia e investigación agraria*, 32: 34-38.

## Effects of different amounts of Nitrogen, Phosphor and bovine fertilizers on essential oil content and composition of *Tanacetum parthenium* L.

M. Hamisi<sup>1\*</sup>, F. Sefidkon<sup>2</sup>, M. Nasri<sup>3</sup> and M.H. Lebaschi<sup>2</sup>

1\*- Corresponding author, MSc. Student, Islamic Azad University, Varamin-Pishva Unit, Iran

E-mail: mo\_hamisi@yahoo.com

2- Research Medicinal Plants Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran

3- Islamic Azad University, Varamin-Pishva Unit, Iran

Received: November 2010

Revised: March 2011

Accepted: March 2011

### Abstract

For investigating the effects of nitrogen, phosphor and bovine fertilizers on essential oil content and composition of feverfew (*Tanacetum parthenium* L.), an experiment was arranged based on Complete Randomized Blocks Design, in three replication, from February 2009 to October 2010, at research farm of Research Institute of Forests and Rangelands. The treatments were: 1- nitrogen fertilizer in three levels (60, 90, 120 kg/ha), 2- triple superphosphate fertilizer in two levels (60 and 80 kg/ha) and the 3- bovine fertilizer in three levels (0, 15 and 30 tons/ha). The aerial parts of the plants were collected at the beginning of flowering and after drying their essential oils were obtained by hydro-distillation and analyzed by GC and GC/MS. The results showed that different levels of urea fertilizer had significant effects on essential oil percentage and yield at level of 1%. Also, nitrogen fertilizer had significant effects on percentage of chrysanthenyl acetate and santolina triene. Bovine fertilizer had also significant effects on oil percentage and yield, camphor, camphene and santolina triene percentage at level of 5%. The highest amounts of oil percentage (0.32%) and yield (19 kg/h) were obtained by application of 60 Kg/h urea fertilizer. In addition, GC and GC/MS analysis showed different levels of bovine fertilizer had significant effect on percentages of main components of feverfew essential oil.

**Key words:** feverfew (*Tanacetum parthenium* L.), bovine fertilizer, essential oil, nitrogen, phosphor, camphor.