



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی  
 مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

## فصلنامه پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران

جلد ۲۰ شماره ۲ سال ۱۳۸۳

### فهرست مطالب

اثر نسبتی‌ای مختلف سه کود N,P,K بر وزن تر، وزن خشک، سطح برگ و میزان اسانس گیاه نعناع فلفلی <i>Mentha piperita L.</i> ..... مریم نیاکان، رمضانعلی خاوری نژاد و محمدباقر رضایی	۱۳۱
استخراج و شناسایی ترکیبی‌ای فرار <i>Echinophora sibthorpiana Guss.</i> ..... فاطمه سفیدکن	۱۴۹
مقایسه اسانس چهار جمعیت از گیاه <i>Thymus kotschyanus</i> در شرایط کشت مزرعه و گلخانه ..... شهین مهرپور، فاطمه سفیدکن، حسین میرزایی ندوشن و احمد مجید	۱۵۹
مقایسه اثر ضد میکروبی عصاره <i>Ruta graveolens</i> و جنتامایسن بر پسودوموناس آئروجینوza ..... پژویز اولیاء، حوریه صادری، سیاحدم طباطبایی نژاد، محسن ناصری و محمدباقر رضایی	۱۷۱
بررسی ترکیبی‌ای شیمیایی اسانس اندام هوایی گیاه <i>Achillea millefolium</i> subsp. <i>millefolium</i> با روشهای تقطیر ..... کامکار جایمند و محمدباقر رضایی	۱۸۱
شناسایی ترکیبی‌ای شیمیایی اسانس گیاه <i>Bothriochloa ischaemum L.</i> ..... مهابی میرزا، مهرداد نجف پور نوابی و محمد دینی	۱۹۱
استفاده از روشهای آماری چند متغیره در ارزیابی عملکرد گل و خصوصیات ظاهری ۱۱ ژنوتیپ <i>Rosa damascena</i> Mill ..... سیدرضا طباطبایی عقدایی، مهدی صالحی، علی اشرف جعفری و محمد باقر رضایی	۱۹۹
گیاهان دارویی استان بوشهر ..... کهرزاد سرطواری و فاطمه غلامیان	۲۱۳
مقایسه کمی و کیفی اسانس <i>Melissa officinalis L.</i> از مناطق مختلف ..... فاطمه عسگری و فاطمه سفیدکن	۲۲۹

بسم الله الرحمن الرحيم

## فصلنامه پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران

- صاحب امتیاز: مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

- مدیر مسئول: عادل جلیلی (دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع)

- سردبیر: محمد باقر رضایی (دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع)

### - هیأت تحریریه (به ترتیب حروف الفبا)

پژوهیز اولیاء دانشیار، دانشگاه شاهد	پژوهیز بابا خانلو استاد، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع	پژوهیز جشن زاده دانشیار، مرکز علوم تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی
نادر حسن زاده دانشیار، دانشگاه آزاد اسلامی	حسین حیدری شریف آباد دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع	ابرج رسولی دانشیار، دانشگاه شاهد
محمد جواد رسایی دانشگاه تربیت مدرس-دانشکده علوم پزشکی	محمد باقر رضایی دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع	محمد رضا طبائی عقدائی دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع
عیاض صیامی دانشیار، دانشگاه ارومیه، دانشکده علوم پایه	پیمان صالحی دانشیار، دانشگاه شهید بهشتی، پژوهشکده گیاهان دارویی	سید رضا طبائی عقدائی دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع
ابوالقاسم متین دانشیار، دانشگاه تهران-دانشکده کشاورزی	محسن کافی دانشیار، دانشگاه تهران-دانشکده کشاورزی	فریبرز معطر دانشیار، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اصفهان

مدیر اجرایی و داخلی: کامکار جایمند استادیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع  
دبیر کمیته انتشارات مؤسسه: شاهرخ کریمی  
تیراژ: ۱۵۰۰ جلد  
ویراستار ادبی: هوشگ فرخجسته  
صفحه‌آار: سارا شیراسب  
ناظر چاپ: حسن سالانی  
لیتوگرافی، چاپ و صحافی: فرشیوه  
هیأت تحریریه، در رد، مختصر کردن و ویرایش مقالات مجاز است. همچنین مقالات ارسالی عودت داده نمی‌شود.  
**\* نقل مطالب و تصاویر نشریه با ذکر مأخذ بلامانع است.**

نحوه اشتراک: تکمیل فرم اشتراک و ارسال آن به آدرس فصلنامه از طریق پست.  
نشانی: تهران، کیلومتر ۵ آزاد راه تهران - کرج، خروجی پیکان شهر، انتهای ۲۰ متری دوم، بلوار مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، **فصلنامه پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران**  
صندوق پستی ۱۳۱۸۵-۱۱۶، تلفن: ۰۵۹۰۱-۴۱۹۵۹۰۷ نمبر: ۴۱۹۵۹۰۷  
پست الکترونیکی: [ijmapr@rifr.ac.ir](mailto:ijmapr@rifr.ac.ir)  
بهاء: ۱۸۰۰۰ ریال

خلاصه مقاله‌های انگلیسی این مجله در سایت اینترنتی **CABI Publishing** به آدرس زیر قرار گرفته است:

[www.Cabi-Publishing.org](http://www.Cabi-Publishing.org)

## بسمه تعالی

### راهنمای نگارش مقاله

- رعایت دستورالعمل زیر در نگارش مقاله‌های ارسالی ضروری است.
- مقاله‌های اصیل (Original) پژوهشی در یکی از زمینه‌های تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران که برای نخستین بار منتشر می‌شود جهت چاپ در مجله مورد بررسی قرار خواهد گرفت.
  - عنوان مقاله، نام و نام خانوادگی، سمت و آدرس کامل نویسنده (گان) در یک صفحه جداگانه درج گردد.
  - مقاله در کاغذ A4 تحت نرم‌افزار WORD، فونت لوتوس، سایز ۱۲، با حاشیه ۳ سانتیمتر از چهار طرف تایپ و در ۳ نسخه همراه با دیسکت یا از طریق پست الکترونیک ارسال شود.
  - فاصله بین خطوط دو برابر در نظر گرفته شود.
  - تا حد امکان از بکاربردن کلمات و اصطلاحات خارجی خودداری و در صورت نیاز با قید شماره بهصورت پاورقی ارائه شود.
  - جداول و اشکال باید دارای عنوان گویا بوده و هرگز بهصورت دیگری در مقاله تکرار نشوند. ذکر منبع، واحد و مقیاس برای آنها ضروری است، عنوان جداول در بالا و عنوان اشکال در پایین ارائه می‌شوند. جداول و اشکال در صفحات مستقل و در انتهای مقاله ارائه شوند.
  - نامهای علمی لاتینی بهصورت ایتالیک تایپ شوند.

### روش تدوین

- عنوان مقاله: باید مختصر، گویا و بیانگر محتوی مقاله باشد.
- چکیده: مجموعه فشرده‌ای (حداکثر ۲۵۰ کلمه) از مقاله شامل تشریح مسئلله، روش کار و نتایج بدست آمده است. از بکاربردن نامهای خلاصه شده و ارائه منبع، جدول و شکل در چکیده پرهیز شود.
- واژه‌های کلیدی: حداقل ۶ واژه درباره موضوع مقاله ارائه شود.
- مقدمه: شرحی بر موضوع مورد بررسی شامل اهمیت، فرضیه، هدف و پیشینه تحقیق است.
- مواد و روشها: شامل مواد و وسائل بکاررفته، مشخصات منطقه مورد مطالعه، شیوه اجرای پژوهش، طرح آماری، روشهای شناسایی و تجزیه داده‌هاست.
- نتایج: در این بخش تمامی یافته‌های کمی و کیفی با استفاده از جدول و شکل ارائه می‌گردند. از بحث و مقایسه با یافته‌های سایر تحقیقات اکيداً خودداری شود.
- بحث: شامل تحلیل و تفسیر یافته‌ها و مقایسه با نتایج سایر تحقیقات است. نقصها و پیشنهادها می‌توانند در صورت نیاز در این بخش ارائه شوند.
- سپاسگزاری: در صورت نیاز از کلیه افراد و سازمانهای حمایت کننده تحقیق، تشکر گردد.
- منابع مورد استفاده:
  - فقط منابع استفاده شده در متن قید شوند. ابتدا منابع فارسی و سپس منابع خارجی ارائه شوند.
  - منابع به ترتیب حروف الفبا نام خانوادگی نویسنده مرتب و بهصورت پیوسته شماره گذاری شوند.

- ارائه منبع در متن تنها با ذکر نام خانوادگی نویسنده و سال انتشار منبع صورت می‌گیرد. در منابع با بیشتر از دو نویسنده، نام نویسنده اول و کلمه «همکاران» یا «et al.» نوشته شود.
- در صورتی که مقاله‌های منفرد و مشترک از یک نگارنده ارائه شوند، ابتدا مقاله‌های منفرد و سپس مقاله‌های مشترک به ترتیب حروف الفبا نام سایر نویسندهان مرتب شوند.
- چنانچه نویسنده (گان) چند مقاله مشابه باشند، منابع بر حسب سال انتشار از قدیم به جدید تنظیم شوند.
- از ذکر واژه‌های «و همکاران» یا «et al.» در فهرست منابع خودداری شود.

### **روش ارایه منبع**

- ۱- مقاله: نام خانوادگی، حرف اول نام نویسنده اول، ... و نام خانوادگی، حرف اول نام نویسنده آخر، سال انتشار. عنوان مقاله. نام کامل مجله، شماره جلد (شماره سری): شماره صفحات اول و آخر  
مثال: سلاجقه، ع.، جعفری، م. و سرمدیان، ف.، ۱۳۸۱. مطالعه خاکشناسی منطقه طالقان با روش ژئومرفولوژی. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۵(۲): ۱۴۳ - ۱۲۳.

Wayne, P.M., Waering, P. and Bazzaz, F.A., 1993. Birch seedling responses to daily time courses of light in experimental forest gaps and shadehouses. *Journal of Ecology*, 74(5): 1500 – 1515.

- ۲- کتاب: نام خانوادگی، حرف اول نام، ... نام خانوادگی، حرف اول نام نویسنده آخر، سال انتشار. عنوان کامل کتاب. ناشر، محل انتشار، تعداد کامل صفحات.

مثال: طباطبائی عقایی، س.ر. و جعفری مفیدآبادی، ع.، ۱۳۷۹. مقدمه‌ای بر اصلاح درختان جنگلی. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران، ۱۴۹ صفحه.

Jalili, A. and Jamzad, Z., 1999. Red Data Book of Iran. A Preliminary Survey of Endemic, Rare and Endangered Plants species in Iran. Research Institute of Forests and Rangelands (RIFR) Publication, Tehran, 750 p.

- ۳- کتاب یا مجموعه مقاله‌ای که هر فصل یا مقاله آن توسط یک یا چند نویسنده نوشته شده باشد: ارائه نام نویسنده (گان) فصل یا مقاله مطابق دستورالعمل بند ۲ (کتاب)، سال. عنوان فصل یا مقاله، صفحات اول و آخر. در (In): نام خانوادگی، حرف اول نام مؤلف اصلی کتاب، (ed. یا eds.). عنوان کتاب. ناشر، محل انتشار، تعداد کامل صفحات.  
مثال:

Agestam, E., 1995. Natural regeneration of beech in Sweden – Some results from a field trial. 117 – 124. In: Madsen, F., (ed.). Genetics and Silviculture of Beech. Forskingscentret for Skov & Landskab. 272 p.

خلاصه انگلیسی (Abstract): می‌تواند معادل چکیده فارسی و یا بیشتر از آن و شامل عنوان مقاله، نام خانوادگی، حرف اول نام، سمت و آدرس نویسنده (گان) و واژه‌های کلیدی حداقل ۶ کلمه (Key words) بوده و در یک صفحه جداگانه ارائه شود.

\* جزئیات کاملتر روش نگارش در سایت اینترنتی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع [www.rifr.ac.ir](http://www.rifr.ac.ir) قابل دسترس است.



## اثر نسبتهای مختلف سه کود N,P,K بر وزن تر، وزن خشک، سطح برگ و میزان اسانس گیاه نعناع فلفلی *Mentha piperita* L.

مریم نیاکان<sup>۱</sup>، رمضانعلی خاوری تزاد<sup>۲</sup> و محمدباقر رضایی<sup>۳</sup>

### چکیده

در پژوهش حاضر اثر سه سطح از کود ازت (۱۰۰، ۲۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) و دو سطح از کودهای فسفر و پتاس (۱۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم) در قالب ۱۲ تیمار از N/P/K بر وزن تر، وزن خشک، تعداد برگ، سطح برگ و نیز اسانس برگ گیاه *Mentha piperita* L. تحت شرایط مزرعه‌ای مورد ارزیابی قرار گرفت. با توجه به نتایج بدست آمده تیمار ۲۰۰/۲۰۰ کیلوگرم در هکتار از N/P/K اثر مثبتی بر افزایش تعداد، وزن تر و وزن خشک برگ همراه داشت، در حالی که نسبت ۲۰۰/۱۰۰ کیلوگرم در هکتار از N/P/K موجب افزایش سطح برگ و سطح اسانس برحسب درصد وزن تر شد. مطابق با نتایج بدست آمده بین میزان اسانس برگ و سطح برگ نیز همبستگی مثبتی مشاهده شد. همچنین مصرف کودهای فسفر و پتاس به تشدید اثر ازت بر مقدار اسانس و نیز سطح برگ منجر شد.

واژه‌های کلیدی: کود، نعناع فلفلی، رشد برگ، اسانس برگ

۱- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی. پست الکترونیکی: nedaniakan@ParsiMail.com

۲- عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت معلم و علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد.

۳- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.

## مقدمه

در قرن حاضر تحقیقات گسترهای در مورد گیاهان دارویی انجام پذیرفته و داروهایی با منشأ طبیعی افقهای جدیدی را برای جامعه پزشکان، داروسازان و پژوهشگران گشوده است. گیاه نعناع از جمله گیاهان دارویی است که به واسطه اثرات دارویی متعدد از دیرباز توجه محققان را به خود معطوف داشته است. مصرف این گیاه در اشکال مختلف دارویی، غذایی و بهداشتی سبب امتیاز این گیاه نسبت به سایر گیاهان دارویی شده است. از مصارف دارویی آن می‌توان به تسکین دردهای سندروم روده تحریک‌پذیر، ضد نفخ، اثر بر تنفس، درمان سیاه سرفه، خواص ضد باکتریایی و ضد قارچی اشاره نمود. اثرات ثمربخش گیاه نعناع به انسان آن (که جزئی متابولیتهاي ثانويه محسوب می‌شود) نسبت داده شده است، بنابراین هر عاملی که بر کمیت و کیفیت انسان اثر گذارد مورد توجه قرار می‌گیرد.

تحقیقات مختلف نشان داده است که عواملی نظیر نور (Burbott و Iommis ۱۹۶۷، Clark ۱۹۷۹، Voirin و همکاران، ۱۹۹۰)، اکسیژن (Croteau و همکاران، ۱۹۷۲)، آبیاری (Clark و Menary ۱۹۸۰ و Yadav و همکاران، ۱۹۸۵) و مواد معدنی از جمله کود بر میزان انسان مؤثر است. نیتروژن از جمله عواملی است که در تمام دوره‌های فعالیت گیاه جهت تأمین احتیاجات آن ضروری می‌باشد. اثر قابل توجه نیتروژن در افزایش میزان محصول و نیز کاهش میزان نیتروژن خاک سبب شده است که محققان هر روز بیش از پیش به کودهای نیتروژنی روی آورده و از آنها جهت افزایش بازده کشت استفاده نمایند. از سوی دیگر ازت به عنوان محرک رشد رویشی (از جمله افزایش تعداد و سطح برگ) مدت‌بهاست که توسط پژوهشگران مطرح شده است. گیاه نعناع نیز از این امر مستثنی نبوده که در این زمینه گزارش‌های متعددی ارائه شده است (Singh و همکاران، ۱۹۹۵، Kothari و Singh، ۱۹۹۵). به عنوان مثال کود ازت سبب افزایش تولید شاخه و برگ در گیاه نعناع فلفلی می‌شود (Golder، ۱۹۹۸،

Alkir (۱۹۹۶). علاوه بر تعداد برگ، سطح برگ نیز یکی از مؤلفه‌هایی است که از کود ازت تأثیر می‌پذیرد که در این زمینه می‌توان به گزارش‌های اعلام شده توسط Golder و Golder (1988) و Singh و همکاران (۱۹۸۹) بر گیاه نعناع فلفلی اشاره نمود. همچنین بررسیهای صورت گرفته در زمینه تأثیر کودهای فسفر و پتاسیم در کنار کود ازت حاکی از نقش تعیین کننده این مواد در مراحل مختلف نمو و نیز فعالیتهای متابولیکی گیاهان دارویی از جمله نعناع است. از سوی دیگر تولید و مقدار مواد مؤثر گیاهان دارویی به عنوان یک متغیر تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد. کشت و دستیابی به عواملی مؤثر در جهت افزایش خواص دارویی گیاهان همواره مد نظر دست‌اندرکاران وابسته به صنایع داروسازی بوده که از جمله می‌توان به تأثیر کودهای شیمیایی بر کمیت و کیفیت مواد مؤثر اشاره نمود. گیاه نعناع از جمله گیاهانی است که به علت اهمیت مصارف آن در صنایع دارویی، غذایی و بهداشتی توجه بیشتر محققان را به خود جلب نموده تا از طریق شناخت عوامل مؤثر بر کمیت و کیفیت انسانس، بازدهی این گیاه دارویی را افزایش دهند.

درباره بهترین میزان کود مصرفی ازت در جهت افزایش انسانس در نعناع فلفلی گزارش‌های متعددی ارائه شده است. عنوان مثال Bahardwaj و Kasual در سال ۱۹۹۰ مقادیر بالاتر از ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار از کود ازت را در جهت افزایش میزان انسانس در نعناع فلفلی مناسب دانستند. همچنین گروه پژوهشی Kothari و همکاران، ۱۹۸۷ حداقل تولید انسانس در *Mentha arvensis* را در مقدار ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار و در فاصله ۷۵ سانتیمتری ذکر نمودند.

بررسیهای صورت گرفته در راستای کودهای فسفر و پتاس در کنار کود ازت حاکی از نقش تعیین کننده این ترکیبها در مراحل مختلف نمو گیاهان دارویی از جمله نعناع می‌باشد. به عنوان مثال Sahhar (۱۹۹۷) به افزایش درصد انسانس نعناع فلفلی در تیمارهایی که پتاس، فسفر و ازت را از طریق شاخ و برگ دریافت کردند اشاره نمود.

پژوهشی نیز توسط Ghosh و همکاران در سال ۱۹۹۳ در زمینه تأثیر سه کود ازت، فسفر و پتاس و در دوره نوری و دو غلظت از هورمون ژیبریلین در گیاه نعناع فلفلی واریته citrate انجام شد. مطابق با نتایج این تحقیق، افزایش کودهای نامبرده مؤثرترین تیمار جهت افزایش اسانس اعلام شد. همچنین در این زمینه اعلام شده است که مصرف کودهای ازت، فسفر و پتاس در نسبتهاي مختلف بر گیاه نعناع موجب افزایش شاخه و برگ و نیز اسانس اعلام شد (Ghosh و همکاران، ۱۹۹۳). شایان ذکر است که این تیمارهای کودی تنها بر میزان اسانس اثر گذاشته بر روی ترکیبها مؤثر نبوده است (Sahhar و همکاران، ۱۹۷۷، Ruminska، ۱۹۸۴).

از سوی دیگر بنا بر گزارش Marotti و همکاران در سال ۱۹۹۴ اسانس نمونه‌های تیمار شده نعناع فلفلی با کودهای ازت، فسفر و پتاس اثر بیشتری را از نظر خواص ضدبacterیایی و ضدقارچی دارا می‌باشند. علاوه بر گیاه *Mentha piperita L.* سه کود نامبرده بر اسانس سایر گونه‌های جنس نعناع نظیر *M.spicata* Alkire (۱۹۹۶)، *M.arvensis* Singh (۱۹۸۹) مؤثر بوده است.

هدف از انجام اين پژوهش بررسی اثرات کودهای ازت، فسفر و پتاس در نسبتهاي مختلف بر عوامل رشد نظير وزن تر، وزن خشک، سطح برگ و نیز میزان اسانس گیاه نعناع فلفلی و یافتن ارتباط بین میزان اسانس و عوامل نامبرده در بهترین نسبت کود می‌باشد.

## مواد و روشها

در خردادماه سال ۱۳۷۷ در بخش مرکز تحقیقات مراع و امور دام استان گلستان، قطعه زمینی به طول ۲۶/۸ و عرض ۱۵/۵ متر آماده شد. این منطقه دارای ویژگیهای بوم‌شناسختی زیر است:

طول جغرافیایی: ۵۴ درجه و ۱۹ دقیقه  
میزان بارندگی: ۶۰۰ میلی لیتر در سال

عرض جغرافیایی: ۳۶ درجه و ۱۹ دقیقه  
متوسط دما: ۲۴ درجه سانتیگراد

ارتفاع از سطح دریا: ۱۴۸ متر  
نوع خاک: Si-C-L

مواد آزمایشی مورد استفاده شامل گیاه دارویی نعناع فلفلی (*Mentha piperita L.*) و کودهای ازت (به شکل اوره)، کود فسفر (به شکل سوپر فسفات) و پتاس (به شکل اکسید پتاس) بود. کود ازت در سه سطح شامل ۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار، کودهای فسفر و پتاس هر کدام در دو سطح ۱۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار در قالب ۱۲ تیمار کودی در نظر گرفته شد (جدول شماره ۱).

در زمین مورد نظر طرح آماری کرتهاخود شده<sup>۱</sup>، با توجه به هدف پژوهش و مقایسه نسبتها کودی مختلف توسط کامپیوتر رسم و بر روی زمین پیاده شد. در این طرح در کرت اصلی دو سطح از کود پتاس و در کرت فرعی دو سطح از کود فسفر و در کرت فرعی فرعی سه سطح از کود ازت با طرح پایه بلوکهای کاملاً تصادفی و با ۴ تکرار در نظر گرفته شد. کرتها دارای ویژگیهای زیر می‌باشند:

فاصله بین ردیفهای اصلی (راهروی اصلی): ۱ متر طول کرت: ۲ متر

فاصله بین بلوکها (راهروی فرعی): ۱/۵ متر عرض کرت: ۱/۴ متر

فاصله بین کرتها: ۱ متر در داخل هر کرت نیز چهار ردیف با فاصله ۲۰ سانتیمتر و با شیارهایی به عمق ۱۵ سانتیمتر جهت کشت نعناع به شکل قلمه تعییه شد. در ابتدا کودهای فسفر و پتاس قبل از کشت قلمه‌ها در تاریخ ۱۵/۲/۱۳۷۷ و کود ازت ۴۵ روز پس از کشت در پای هر بوته اضافه شد. آبیاری گیاهان به طریق بارانی هر روز، روزی دو بار به مدت دو ساعت انجام گرفت.

جهت بررسی اثر تیمارهای کودی بر روی وزن تر، وزن خشک، سطح برگ و تحلیل رشد پس از گذشت ۴۵ روز پس از کوددهی با ازت مورد ارزیابی قرار گرفت.

همچنين در اين زمان به طور متوسط ۲ کيلوگرم برگ از هر تيمار جدا و برسب درصد وزن تر عمل اسانس‌گيري به روش تقطير با آب<sup>۱</sup> انجام شد. بررسی نتایج حاصل از آزمایش براساس شاخص ميانگين حسابي و انحراف از معيار صورت گرفت. مقاييسه بين تيمارها براساس آزمون دان肯 در سطوح ۵ درصد ( $P<0.05$ ) و ۱ درصد ( $P<0.01$ ) توسط برنامه آماري Mstat به وسیله کامپيوتر محاسبه شد.

## نتائج

چنانچه در جدول شماره ۱ و شکل شماره ۳ مشهود است نسبتهاي متفاوتی از سه کود ازت، فسفر و پتاس اثرات گوناگونی را بر روی تعداد برگ در بر داشت. از ميان تيمارهاي مختلف کمترین تعداد برگ به تيمار<sup>۱</sup>  $\text{Kg ha}^{-1} / 100 / 100 / 100$  از N/P/K (۳۲۱) و بيشترین آن به تيمار<sup>۱</sup>  $\text{Kg ha}^{-1} / 200 / 200 / 200$  از N/P/K (۸۷۸/۱۶) تعلق داشت. در مورد بررسی اثرات متقابل سه کود نامبرده نتایجي حاصل شد که می‌توان به جدول شماره ۱ استناد نمود. تيمار<sup>۱</sup>  $\text{Kg ha}^{-1} / 100 / 200 / 200$  بيشترین اثر  $9 / 995 \text{ cm}^2$  و تيمار<sup>۱</sup>  $\text{Kg ha}^{-1} / 100 / 100 / 100$  از N/P/K  $8 / 442 \text{ cm}^2$  از کمترین اثر را در جهت افزایش سطح برگ به دنبال داشت (شکل شماره ۴).

همچنين دامنه گسترهای از اختلافهای معنی‌دار بازتاب اثر ميانکنش سه کود نامبرده بر وزن تر برگ می‌باشد که در اين زمينه می‌توان به جدول شماره (۱) اشاره نمود. بيشترین وزن تر برگ در تيمار<sup>۱</sup>  $\text{Kg ha}^{-1} / 200 / 200 / 200$   $200 / 200 / 200$  (g)  $49 / 775$  و کمترین آن به تيمار<sup>۱</sup>  $\text{Kg ha}^{-1} / 100 / 100 / 100$  از N/P/K  $27 / 258$  (g) حاصل شد (شکل شماره ۱).

نتایج مربوط به ميانکنش سه کود ازت، فسفر و پتاس بر وزن خشک در جدول شماره ۱ به نمایش گذاشته شده است. مؤثرترین تيمار در افزایش وزن خشک برگ به تيمار<sup>۱</sup>  $\text{Kg ha}^{-1} / 100 / 200 / 200$   $200 / 200 / 200$  (g)  $10 / 737$  و کمترین آن به  $0 / 100 / 100 \text{ Kg ha}^{-1}$  حاصل شد (شکل شماره ۱).

(۲) شکل شماره ۵۰۳ g از N/P/K تعلق دارد.

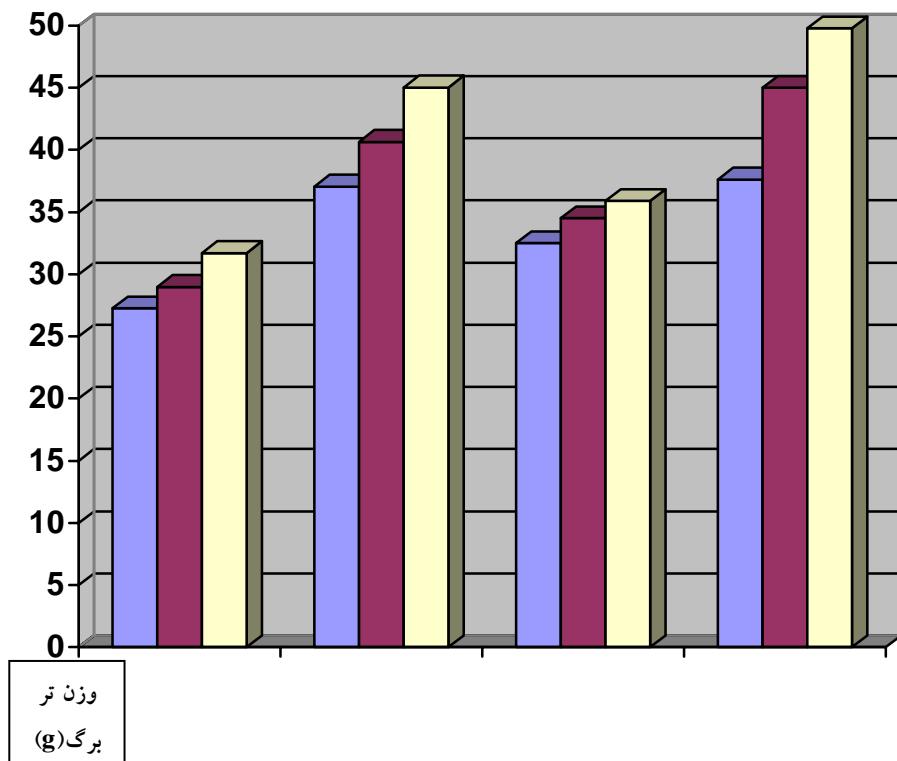
در بررسی اثرات متقابل سه کود نامبرده بر سطح برگ نتایجی حاصل شد که در این راستا می‌توان به جدول شماره ۱ استناد نمود. تیمار  $100/200/200$  Kg ha<sup>-1</sup> بیشترین اثر (۲) cm<sup>2</sup> و تیمار  $100/100/100$  Kg ha<sup>-1</sup> کمترین اثر (۱) cm<sup>2</sup> را به دنبال داشت (شکل شماره ۴).

نتیجه اثرات سه کود ازت، فسفر و پتاس در قالب نسبتهاي مختلف طيف وسيعي از اختلافهاي معندي دار را در توليد اسانس جلوه‌گر ساخت. مناسبترین تیمار جهت افزایش درصد اسانس به تیمار  $100/200/200$  Kg ha<sup>-1</sup> به مقدار  $40.8\%$  درصد تعلق دارد. کمترین اسانس متعلق به تیمار  $100/100/100$  Kg ha<sup>-1</sup> به مقدار  $26.2\%$  درصد می‌باشد (شکل شماره ۵).

جدول شماره ۱- اثر تیمارهای مختلف سه کود ازت، فسفر و پتاس (N/P/K) در قالب نسبتهاي مختلف بر وزن تر، وزن خشک، تعداد، سطح برگ و میزان اسانس برگ گیاه نعناع فلفلی

میزان asanس برگ (درصد وزن تر)	وزن تر برگ (گرم)	وزن خشک برگ (گرم)	تعداد برگ	سطح برگ (ساناتیمتر مربع)	تیمار N/P/K کیلوگرم در هکتار
f <sub>0</sub> /۲۷۴	f <sub>۲۷</sub> /۲۵	d <sub>۶</sub> /۵	e <sub>f۳۷۳</sub> /۵	g <sub>۸</sub> /۴۴	۰/۱۰۰/۱۰۰
ef <sub>۰</sub> /۲۸۷	cd <sub>۱۷</sub> /۰۵	cd <sub>۷</sub> /۷۱	cd <sub>۵۱۴</sub> /۶	def <sub>۹</sub> /۱۷	۰/۱۰۰/۲۰۰
f <sub>۰</sub> /۲۶۲	def <sub>۳۲</sub> /۵۲	cd <sub>۷</sub> /۵	de <sub>۴۵۷</sub>	f <sub>۹</sub>	۰/۲۰۰/۱۰۰
f <sub>۰</sub> /۲۷۲	bcd <sub>۳۷</sub> /۶۲	cd <sub>۷</sub> /۶۵	b <sub>۶۳۰</sub> /۵	cdf <sub>۹</sub> /۲۳	۰/۲۰۰/۲۰۰
cde <sub>۰</sub> /۳۱۶	ef <sub>۲۸</sub> /۹۸	bc <sub>۸</sub> /۳۵	f <sub>۳۲</sub> ۱	ef <sub>۹</sub> /۰۴	۱۰۰/۱۰۰/۱۰۰
bcd <sub>۰</sub> /۳۳۷	bc <sub>۴۰</sub> /۶۵	abc <sub>۹</sub> /۱۷	bed <sub>۵۳۷</sub> /۵	cd <sub>۹</sub> /۲۹	۱۰۰/۱۰۰/۲۰۰
def <sub>۰</sub> /۳۰۱	def <sub>۳۴</sub> /۵۰	cd <sub>۷</sub> /۹۸	bcd <sub>۵۳۷</sub> /۸	ef <sub>۹</sub> /۰۶	۱۰۰/۲۰۰/۱۰۰
cde <sub>۰</sub> /۳۱۷	ab <sub>۴۴</sub> /۹۹	bc <sub>۸</sub> /۷۲	cd <sub>۵۱۴</sub> /۸	cd <sub>۹</sub> /۳۶	۱۰۰/۲۰۰/۲۰۰
bc <sub>۰</sub> /۳۴۸	def <sub>۳۱</sub> /۷۱	bc <sub>۸</sub> /۵۶	ef <sub>۳۷۸</sub> /۳	c <sub>۹</sub> /۴۲	۲۰۰/۱۰۰/۱۰۰
a <sub>۰</sub> /۴۰۸	ab <sub>۴۵</sub> /۰۲	ab <sub>۹</sub> /۹۴	bc <sub>۵۶۴</sub> /۸	a <sub>۹</sub> /۹۹	۲۰۰/۱۰۰/۲۰۰
ab <sub>۰</sub> /۳۷۲	cde <sub>۳۵</sub> /۹۱	bc <sub>۸۸</sub> /۸	bc <sub>۵۹۵</sub> /۳	cd <sub>۹</sub> /۳۷	۲۰۰/۲۰۰/۱۰۰
bcd <sub>۰</sub> /۳۳۵	a <sub>۴۹</sub> /۷۷	a <sub>۱۰</sub> /۷۳	a <sub>۸۷۸</sub> /۱	b <sub>۹</sub> /۷۴	۲۰۰/۲۰۰/۲۰۰

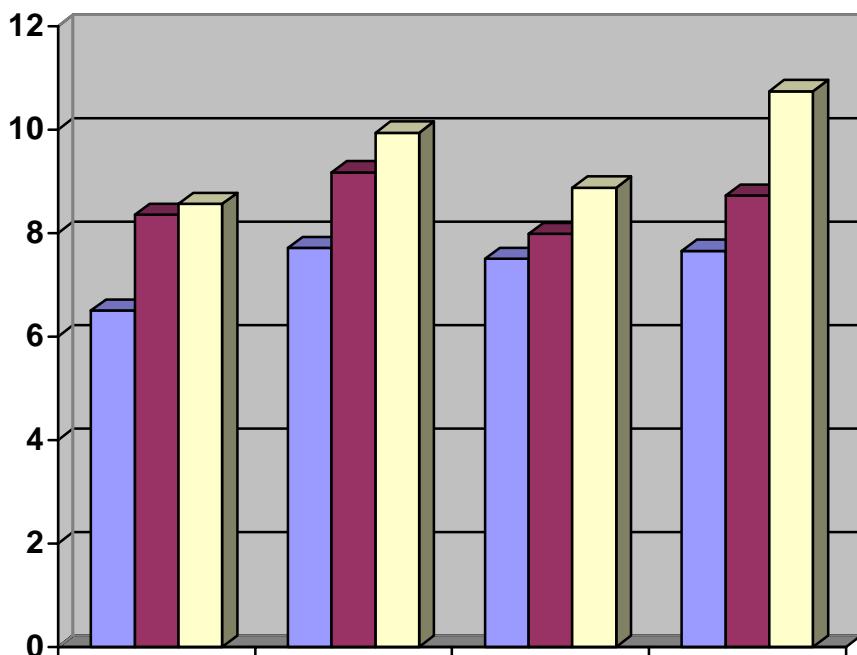
\* حروف نشاندهنده اختلاف معنی دار در سطوح ۱% و ۵% می‌باشد.



۰/۱/۱	۰/۱/۲	۰/۲/۱	۰/۲/۲
۱/۱/۱	۱/۱/۲	۱/۲/۱	۱/۲/۲
۲/۱/۱	۲/۱/۲	۲/۲/۱	۲/۲/۲

شکل شماره ۱- اثر تیمارهای مختلف سه کود N/P/K بر وزن تر

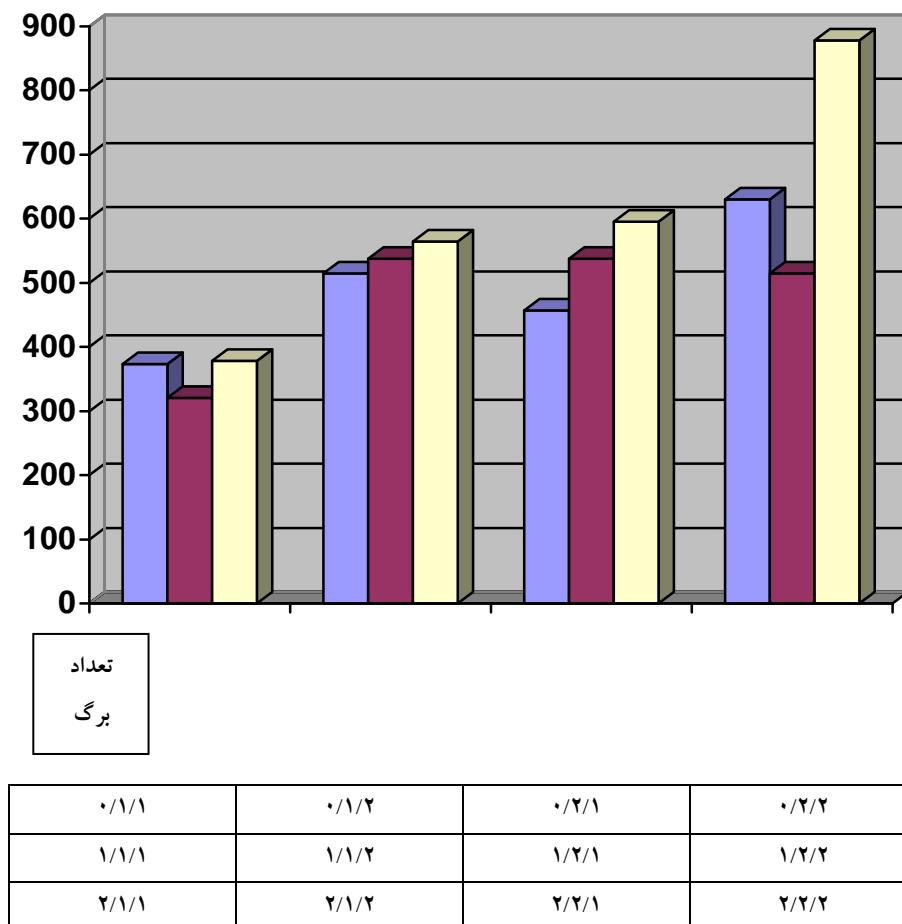
*M. piperita* برگ گیاه



۰/۱/۱	۰/۱/۲	۰/۲/۱	۰/۲/۲
۱/۱/۱	۱/۱/۲	۱/۲/۱	۱/۲/۲
۲/۱/۱	۲/۱/۲	۲/۲/۱	۲/۲/۲

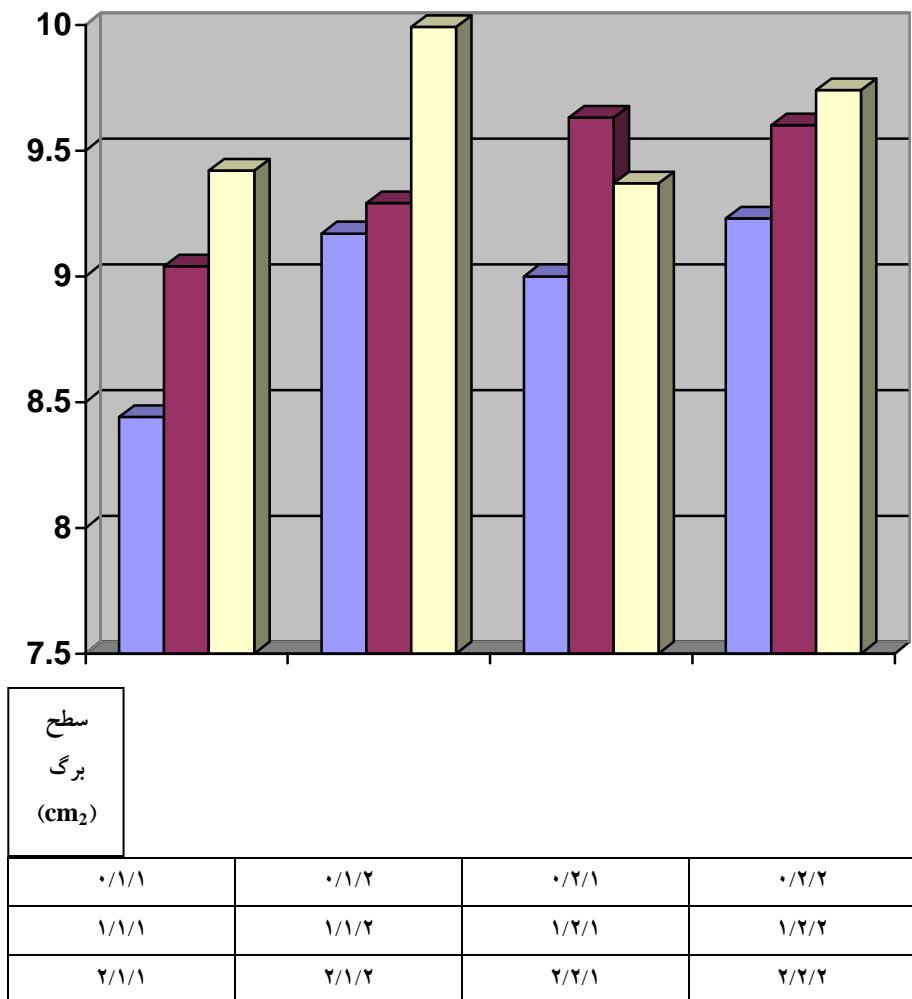
شکل شماره ۲ - اثر تیمارهای مختلف سه کود N/P/K بر وزن خشک

*M. piperita* برگ گیاه

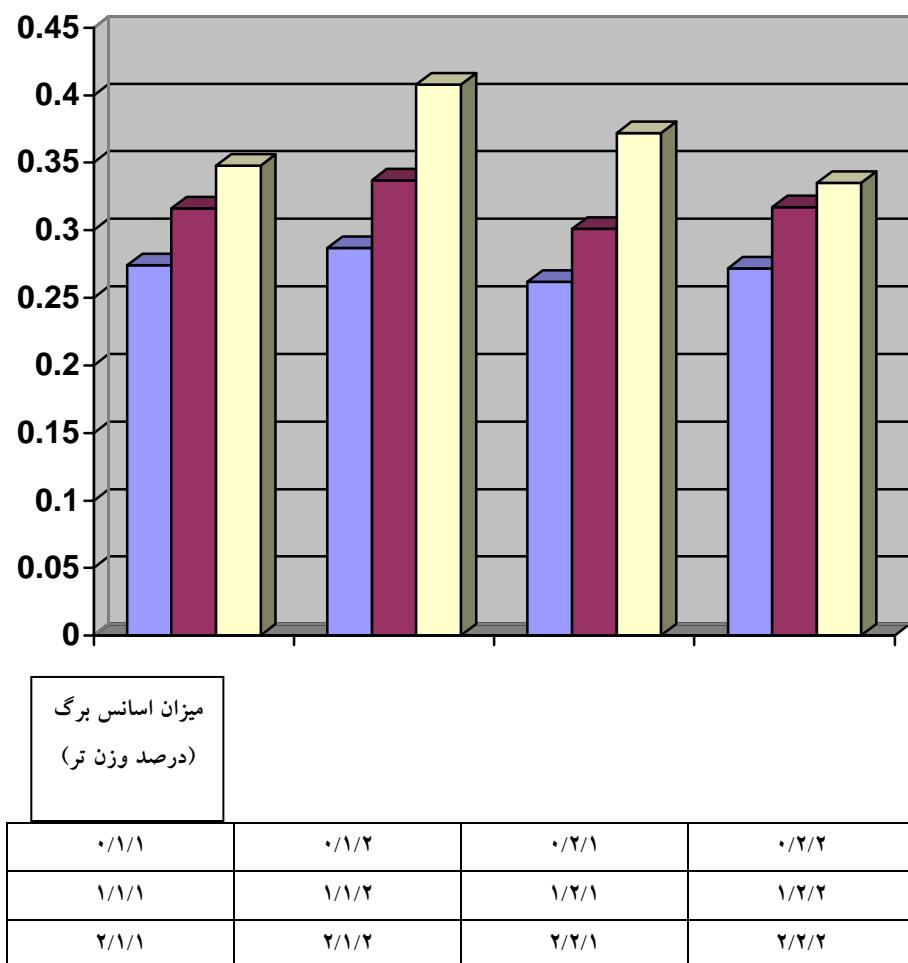


شكل شماره ۳- اثر تیمارهای مختلف سه کود N/P/K بر تعداد

برگ گیاه *M. piperita*



شکل شماره ۴- اثر تیمارهای مختلف سه کود N/P/K بر سطح برگ گیاه *M. piperita*



شکل شماره ۵- اثر تیمارهای مختلف سه کود N/P/K بر

میزان اسانس گیاه *M. piperita*

## بحث

مطابق با نتایج حاصل از این پژوهش اثرات متقابل سه کود ازت، فسفر و پتاس در قالب نسبتهای  $Kgha^{-1}/200/200/200$  علاوه بر اینکه بیشترین تعداد برگ را به خود اختصاص داد از سطح برگ بیشتری نیز برخوردار بود. از سوی دیگر چنانکه در جدول شماره ۱ مشاهده می‌شود بالاترین وزن تر و خشک برگ به تیمار  $N/P/K/200/200/200$  از  $Kgha^{-1}$  تعلق دارد.

در مجموع می‌توان دلایل بهبود اثر کود ازت را در کنار دو کود فسفر و پتاس بر رشد برگ به موارد زیر نسبت داد:

- شرکت ازت در ساختار ماکرومولکولهایی نظیر پروتئینها، اسیدهای آمینه و اسیدهای نوکلئیک را می‌توان از جمله عوامل مؤثر بر وزن تر و خشک برگ محسوب کرد.

- نقش ازت در پدیده فتوستتر از طریق شرکت در ساختار کلروفیل و در نهایت تولید کربوهیدراتهای لازم جهت سوخت و ساز و رشد را نیز می‌توان از عوامل مؤثر بر رشد دانست.

- نقش پتاس به عنوان یک عنصر فعال اسمزی و مؤثر در جذب آب و نیز دخالت آن در تقسیم سلولی و تبدیل مولکولهای کوچک به بزرگ (نظیر تبدیل اسیدهای آمینه به پروتئینها و اوزها به پلی اوزها) را نیز می‌توان به اثراین عنصر بر مؤلفه‌های رشد نسبت داد. از سوی دیگر نقش الیگو دینامیکی پتاس (فعال‌کننده کینازها) و نیز دخالت آن بر فتوستتر را نیز نباید نادیده انگاشت (ابراهیم زاده، ۱۳۷۸ و ملکوتی، ۱۳۷۵).

- افزایش کود ازت در محیط رشد موجب افزایش جذب اکسیژن و آزاد شدن گاز کربنیک (افزایش تنفس) شده که این امر منجر به ازدیاد جذب فعال فسفر می‌شود. همچنین وجود مقادیر بالای ازت در خاک سبب توسعه سیستم ریشه‌ها شده و ظرفیت تبادل آن را با عناصر دیگر (از جمله فسفر) افزایش می‌دهد. از سوی دیگر وجود پتاس

در کنار ازت سبب افزایش بازده کود ازت می‌شود (ملکوتی، ۱۳۷۵).

- مزیت اختلاط کودهای فسفاته با پتاس در این است که یونهای هیدروژن در سطح ریشه با یونهای پتاسیم موجود در کود مبادله شده و بدین ترتیب یونهای هیدروژن وارد محلول خاک می‌شوند و با کاهش pH خاک جذب فسفر توسط ریشه تسهیل می‌شود (ملکوتی، ۱۳۷۵).

همچنین در پژوهش حاضر بررسی نتایج مربوط به مقدار اسانس برگ نشان می‌دهد که اثرات متقابل سه کود ازت، فسفر و پتاس در نسبت ۲۰۰/۱۰۰/۲۰۰ کیلوگرم در هکتار منجر به تولید بیشترین اسانس شد.

نتایج بررسی شده در زمینه اثر کود ازت، نقش کلیدی این عنصر را در افزایش میزان اسانس برگ آشکار می‌سازد. در این حیطه می‌توان به نتایج اعلام شده بر سه گونه (Singh) *M.arvensis* و (Chatterjee and Singh) *M.spicata* و (Clark) *M.piperita*، (Menary and Fernander) ۱۹۸۹، (Yadav and Gerder) ۱۹۸۵، (Kausal and Bahardwaj) ۱۹۸۹ و (Piccaglia and Kausar) ۱۹۹۳ اشاره نمود که با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد.

### بررسی ارتباط بین رشد برگ و میزان اسانس

وجود ارتباط میان عوامل مربوط به رشد برگ و کمیت و کیفیت اسانس موضوعی است که به عنوان محور تحقیقات برخی از پژوهشها مطرح گردیده است. در بررسی پژوهش حاضر نوعی ارتباط بین سطح برگ و میزان اسانس مشاهده شد. تیمار ۲۰۰/۱۰۰/۲۰۰ کیلوگرم در هکتار از K/P/N بیشترین سطح برگ و بالاترین مقدار اسانس را همراه داشت.

در مطالعات اخیر مشخص شده است که در *M. piperita* تعداد غدد ترشح کننده اسانس در برگ ثابت نیست و با گسترش سطح برگ افزایش می‌یابد. به طور کلی سطح برگ از نظر فیزیولوژیکی دارای اهمیت است، زیرا تحقیقات نشان داده است که فتوستتر و تولید فرآورده‌های فتوستتری ارتباط مستقیمی با تولید اسانس دارد (Kokkini و همکاران، ۱۹۹۴). همچنین درباره همبستگی بین فتوستتر و تولید اسانس آزمایشها نشان داده است که  $\text{CO}_2$  و گلوکز به عنوان پیش ماده مناسب در ستتر اسانس و به ویژه منوترین‌ها مطرح است (Croteau و همکاران ۱۹۷۲). با توجه به مطالب فوق به نظر می‌رسد که با افزایش سطح برگ، تعداد روزنه‌ها (به عنوان کانالهای ورودی  $\text{CO}_2$ ) و مقدار گلوکز (به عنوان نتیجه فرایند فتوستتر) از دیاد حاصل نموده و سوبستراتی لازم در جهت تأمین انرژی و ستتر ترکیبیهای مؤثر در اسانس فراهم می‌شود. از سوی دیگر به نظر می‌رسد که کود ازت در کنار دو کود فسفر و پتاس سبب افزایش توان بالقوه برگ در امر فتوستتر می‌شود، زیرا حضور دو کود فسفر و به ویژه پتاس به تشدید اثر ازت بر مقدار اسانس و نیز سطح برگ منجر شده است. کاربرد کود ازت از طریق افزایش سطح برگ و فراهم نمودن زمینه مناسب جهت دریافت انرژی و نیز شرکت در ساختار کلروفیل و آنزیمهای درگیر در متابولیسم کربن فتوستتری، موجب افزایش بازده فتوستتری می‌شود. همچنین پتاس و فسفر از طریق نقشهای الیگو دینامیکی خود (شرکت در فرایندهای انتقال انرژی، فعال کننده کینازها، شرکت در جذب اسمزی آب) موجب بهبودی اثر ازت بر فتوستتر می‌شود. خاطر نشان می‌سازد که گزارشی نیز مبنی بر عدم ارتباط بین سطح برگ و تولید اسانس ارائه شده است.

## سپاسگزاری

از جناب آقای دکتر رمضانعلی خاوری نژاد و نیز جناب آقای دکتر محمدباقر رضایی که در انجام این پژوهش مرا یاری نمودند تشکر می‌نمایم. همچنین از آقایان دکتر کامکار جایمند و دکتر فهیمی که مرا از رهنمودهایشان بهره‌مند ساختند و از مسئولین محترم مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کمال تشکر را دارم. از آقایان مهندس حسینی، مهندس خطیر نامنی و مهندس مهدوی نیز بسیار سپاسگزارم.

## منابع

- ابراهیم زاده، ح.، ۱۳۷۷. فیزیولوژی گیاهی جلد اول، مبحث جذب و تغذیه. انتشارات دانشگاه تهران.
- ملکوتی، م. ج.، ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه‌سازی مصرف کود در ایران، نشر آموزش کشاورزی.
- Alkire, B.H., Simon, J.E., Craker, L.E., Nolan, L. and Shetty, K. 1996. Response of midwestern peppermint (*Mentha piperita* L.) and native spearmint (*M. spicata* L.) to rate and form of nitrogen fertilizer. International symposium medicinal and aromatic plants, Ametierst, Massa chusetts, USA, 27-30 Aug.
- Bharadwaj, S.D. and Kausal, A.N. 1989. Effect of nitrogen levels and harvesting management on quality of essential oil in peppermint cultivars. Indian perfumer, 33:3, 182-195.
- Bhardwaj, S.D and Kaushal, A.N. 1990. Nitrogen levels and harvesting manangment studies on fresh herbage and oil yield in peppermint cultivar (*Mentha piperita* Linn). Indian perfumer, 34:1, 30-41.
- Burbott, A.G and Iommis, W.D. 1967. Effect of irrigation and tempreture on the monoterpenes of peppermint. Plant Physiol, 42:20-28.
- Clark, R.J and Menary, R. 1979. Effect of photoperiod on the yield and composition of peppermint oil. J. AMER. Soc. Hort. Sci, 104:699-70
- Clark, R.J and Menary, R. 1980. The effect of irrigation and nitrogen on the yield and composition of peppermint oil (*Mentha pipperita* L.). Aus. J. Agric. Res, 31:3, 489-498
- Croteau,R., Burbott, A.J and Lommis, W.D. 1972. Biosynthesis of mmono-

- nd sesquiterpenes in peppermint. *Phytochemistry*, 11:2937-2948.
- Gelder, H.V and VanGelder, H.H.M. 1988. Influence of nitrogen fertilizer application level on oil production and quality in *Mentha piperita* L. *Applied. Plant. Science*, 2 :2, 68-71.
  - Ghosh, M.L., Chatterjee, S.K., Palevitch, D., Simon,Y.E and Mathe, A.1993. Physiological and biochemical indexing of synthesis of essential oil in *Mentha* spp growth in India. *Acta Horticulture*, 331:351-356..
  - Kokkini, S., Karousou, D and Vokou, D. 1994. Pattern of geographic variation of *Organum vulgari* trichomes and essential oil content in Greece. *Biochem. Syst. Ecol*, 22:517-528.
  - Kothari, S.K and Singh, K. 1987. Response mint (*Mentha arvensis* L.) To varying levels of N application in V.P.Foot hills. *Indian. J. Agric. Sci*,57:795-800.
  - Kothari, S.K and Singh, V.B. 1995. The effect of row spacing and nitrogen fertilization on scotch spearmint (*Mentha graciks.sole*). *J. Essent. Oil. Res*,7:287-297.
  - Marotti, M., Piccaglia, R., Gioranelli, E., Deans, S and Eaylesham, E.1994. Effect of planting time and mineral fertilization on peppermint (*Mentha piperita* L.) essential oil composition and its biological activiting . *Flovour and Fragrance Journal*, 9:3, 125-129.
  - Piccaglia, R., Dellacecca,K., Giovanelli, M., Palevitch, E and Putievsky, E. 1993. Agronomic factors affecting the yields and essential oil composition of peppermint (*Mentha piperita* L.). Internatinal symposium on medicinal and aromatic plants,Tiberias on the sea of Galille,Israel,22-25.
  - Ruminska, A., Suchorska, K and Weglarz, Z. 1984. Growth and development of peppermint (*Mentha piperita* L.) in the first and second year of cultivation.*Annals of Warsaw Agricultural University*, SGGW. AR, Horti. Culture, 12:33-39.
  - Sahhar, EL., Fahamy, G.E and Zanati,E.L. 1977. Effect of different rate of nitrogen,phosphorus and potassium fertilizer on *Mentha piperita* L. *Agricultural Research rewiew*,55:5, 119-130.
  - Saxena, A and Singh,J.N. 1996. Yield and nitrogen uptake of japanes mint (*Mentha arvensis* ) under various moisture regimes, much application and nitrogen fertilization. *Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences*, 18:3, 477-480.
  - Singh, V.P., Chatterjee, B.N and Singh, P.V. 1989. Response of mint species to nitrogen fertilization. *Journal of Agricultural Science*, 113:2, 267-272.

- Singh, M., Singh, V.P and Singh, D.V. 1995. Effect of planting time of growth, yield and quality of spearmint (*Mentha spicata*) under subtropical climatic of central ultra parades. *J.Essent.Oil.Res.*,7: 621-626.
- Verma, V.P.S and Fernander, R.R. 1983. Effect of different levels of nitrogen on *Menth spicata*. *Indian Perfumer*,27:2, 126-131.
- Voirin, B., Burn, N and Bayer, Ch. 1990. Effects of dry length on the monoterpenes composition of leaves of *Mentha piperita*. *Phytochem*,29:3, 449-455.
- Yadav, R.L., Mohan, R., Naqut, A and Singh, D.V.1985. Response of *Mentha piperita* Linn to nitrogen and row spacing in semi-arid central ultra Pradesh. *Indian Journal of Agricultural Science*, 55:1,59-60.

Vol. 20 No. (2), 131-148 (2004)

**Effect of different rates of N/P/K fertilizer on leaf freash weight, dry weight, leaf area and oil content in *Mentha piperita* L.**

**M. Niakan<sup>1</sup>, R. A. Khavarynejad<sup>2</sup> and M. B. Rezaee<sup>3</sup>**

**Abstract**

The effects of three levels of nitrogen fertilizer(urea)(0,100,200 Kg ha<sup>1</sup>) with two levels phosphorus (super phosphate)(0,100 Kg ha<sup>1</sup>) and two levels of potassium (0,100 Kg ha<sup>1</sup>) fertilizer in different rate of N/P/K on fresh weight, dry weight, number, area and oil content of leaf in *Mentha piperita* L. in field. According to the results rate of 200/200/200 Kg ha<sup>1</sup> of N/P/K increased fresh weight, dry weight and number of leaf while rate of 200/100/200 Kg ha<sup>1</sup> of N/P/K increased leaf area and oil content. Results also a positive correlation was shown between leaf area and oil content.

**Key words:** *Mentha piperita* L., Fertilizer, Growth leaf, Leaf oil.

---

1- Department of Biology, Gorgan Azad University.

E-mail: [nedaniakan@ParsiMail.com](mailto:nedaniakan@ParsiMail.com)

2- Department of Biology, Tehran, Tarbiat Moalem University.

3- Research Institute of Forests and Rangelands.

## فرم اشتراک فصلنامهٔ پژوهشی تحقیقات کیاهان دارویی و معطر ایران

جهت اشتراک کافی است فرم اشتراک زیر را تکمیل و به همراه فتوکپی فیش بانکی حق اشتراک قابل واریز در کلیه شعب (همنام) در ایران، به شماره حساب جاری ۱۴۳۴ نزد بانک مرکزی وجود درآمد مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع شعبه خزانه واریز نمایید و به نشانی دفتر مجله در تهران ارسال دارید.

نام و نام خانوادگی: .....  
مدت اشتراک: .....  
تلفن: .....  
نشانی: .....  
میزان تحصیلات: .....  
شغل: .....  
کد پستی: .....  
توضیحات: .....  
.....

امضاء

حق اشتراک یکساله ۷۲۰۰ ریال

تهران، کیلومتر ۵ آزاد راه تهران - کرج، خروجی پیکانشهر، انتهای خیابان ۲۰ متری دوم،

بلوار مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

تهران، صندوق پستی: ۱۳۱۸۵-۱۱۶ پست الکترونیکی: [ijmapr@rifr-ac.ir](mailto:ijmapr@rifr-ac.ir)

تلفن: ۰۱۹۵۹۰۷ نمبر: ۰۱۹۵۹۰۷

A-----

## In the Name of God

# Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research

**Director in chief: Adel Jalili**

(Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands)

**Chief editor: Mohammad Bagher Rezaee**

(Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands)

### Editorial Board:

**Parviz Babakhanloo**

MS.C., Research Institute of Forests and Rangelands

**Nader Hassanzadeh**

Ph.D., Research Institute and Disease

**Kamkar Jaimand**

Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands

**Abolghassem Matin**

Ph.d. Agricultural Research Education and Extension Organization

**Mohammad Jayad Rassaei**

Ph.D., Tarbiat Modares University

**Gholam Reza Nabi**

Ph.D., University of Tehran

**Mohammad Bagher Rezaee**

Ph.d. Research Institute of Forests and Rangelands

**Fatemeh Sefidkon**

Ph.d. Research Institute of Forests and Rangelands

**Abbas Siami**

Ph.D., University of Urmia

**Mahlagha Ghorbanli**

Ph.D., Tarbiat Moallem University

**Hossein Heidari Sharif Abad**

Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands

**Mohsen Kafec**

Ph.D., Faculty Agriculture, University of Tehran

**Fariborz Moatar**

Ph.D., Faculty of Pharmacy, University of Medical Scince, Isfahan

**Iraj Rasooli**

Ph.D., Shahed University

**Parviz Owlia**

Ph.D., Shahed University

**Peyman Salehi**

Ph.D., Shahid Beheshti University

**Mohammad Reza Shams Ardecani**

Ph.D., Faculty of Pharmacy, University of Medical Scince, Tehran

**Reza Tabaei Aghdaei**

Ph.d. Research Institute of Forests and Rangelands

**Technical editor: Kamkar Jaimand**

(Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands)

### Editorial office:

**Research Institute of Forests and Rangelands**

**P.O. Box 13185-116, Tehran, Iran.**

**Tel: 4195901-5 Fax: 4195907**

**Email: ijmapr@rifr.ac.ir**

*Abstracts are available on CABI Publishing:*

*www. Cabi - Publishing. org*



Islamic Republic of Iran  
Ministry of Jihad-e-Agriculture  
Agricultural Research and Education Organization  
Research Institute of Forests and Rangelands

## Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants

Vol. 20 No.(2), 2004

### Content

Effect of different rates of N/P/K fertilizer on leaf freash weight, dry weight, leaf area and oil content in <i>Mentha piperita</i> L.....	247
<i>M. Niakan, R. A. Khavarynejad and M. B. Rezaee</i>	
Extraction and Identification of Volatile Components of <i>Echinophora sibthorpiana</i> Guss, .....	246
<i>F. Sefidkon</i>	
Comparison of essential oils of four <i>Thymus kotschyani</i> populations in greenhouse and field cultivation.....	245
<i>Sh. Mehrpur, F. Sefidkon, H. Mirzaie-Nodoushan and A. Majd</i>	
Comparison of antimicrobial effect of <i>Ruta graveolens</i> and gentamicin against <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .....	244
<i>P. Owlia, H. Saderi, S. A. Tabatabaei Nezhad, M. Naseri and M. B. Rezaee</i>	
Investigation on Chemical Constituents of Essential oils from <i>Achillea millefolium</i> L. subsp. <i>millefolium</i> by Distillation methods .....	243
<i>K. Jaimand and M. B. Rezaee</i>	
Essential Oil Composition of <i>Bothriochloa ischaemum</i> L....	242
<i>M. Mirza, M. Najafpour Navaei and M. Dini</i>	
Evaluation of flower yield and morphological characteristics of 11 <i>Rosa damascena</i> Mill. genotypes using multivariate analyses.....	241
<i>S. R. Tabaei-Aghdaei, M. Sahebi, A. A. Jafari and M.B. Rezaee</i>	
Medicinal Plants of Bushehr Province.....	240
<i>K. Sartavi and F. Gholamian</i>	
Essential Oil Composition of <i>Melissa officinalis</i> L. From different regions.....	239
<i>F. Askari and F. Sefidkon</i>	