



## تأثیر نیترات پتاسیم و فسفات نیترات آمونیوم بر اجزای عملکرد و محتوی اسانس رزماری (*Rosmarinus officinalis* L.)

سیده فاطمه خادمی<sup>۱\*</sup>، جلال خورشیدی<sup>۲</sup>

<sup>۱\*</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گیاهان دارویی، گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشگاه کردستان، سنندج  
<sup>۲</sup> استادیار، گروه علوم و مهندسی باغبانی، مرکز پژوهشی اصلاح و توسعه گیاهان دارویی، دانشگاه کردستان، سنندج  
\*نویسنده مسئول: fkhademe1993@gmail.com

### چکیده

رزماری (*Rosmarinus officinalis* L.) یکی از گیاهان دارویی تیره نعناع (Lamiaceae) بوده که موارد استفاده زیادی در صنایع دارویی و آرایشی - بهداشتی دارد. به منظور بررسی تأثیر تیمار کودی بر عملکرد و محتوی اسانس این گیاه، آزمایشی در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تیمار (شاهد، ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار نیترات پتاسیم و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار فسفات نیترات آمونیوم) در سه تکرار در سال ۱۳۹۷ در دانشگاه کردستان اجرا گردید. پس از اتمام دوره رشد، صفاتی از قبیل ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌های فرعی، وزن خشک بوته، وزن خشک برگ و گل، وزن خشک ساقه، نسبت وزن خشک برگ و گل به وزن خشک ساقه، عملکرد ماده خشک، درصد و عملکرد اسانس مورد ارزیابی قرار گرفت. بر اساس نتایج به دست آمده، تیمار کودی تنها بر درصد اسانس و عملکرد اسانس تأثیر معنی‌داری داشت. بیشترین (۱/۱۵ درصد) و کمترین (۰/۸۳ درصد) درصد اسانس به ترتیب متعلق به تیمار کودی فسفات نیترات آمونیوم و شاهد بود و نیز بیشترین (۸۴ لیتر در هکتار) و کمترین (۵۸/۴۷ لیتر در هکتار) عملکرد اسانس به ترتیب متعلق به تیمار کودی فسفات نیترات آمونیوم و شاهد بود. به نظر می‌رسد استفاده از کود شیمیایی فسفات نیترات آمونیوم گزینه مناسبی جهت افزایش درصد و عملکرد اسانس رزماری بوده و لذا استفاده از آن در کشت و کار این گیاه پیشنهاد می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** صفات رویشی، عملکرد اسانس، کودهای شیمیایی، گیاه دارویی

### مقدمه

گیاهان دارویی منابع غنی از متابولیت‌های ثانویه یعنی منبع مواد موثره اساسی بسیاری از داروها می‌باشند بنابراین مهمترین هدف از کشت گیاهان دارویی استفاده از مواد موثره آنها می‌باشد (کریمی و همکاران، ۱۳۹۶). رزماری یا اکلیل کوهی با نام علمی *Rosmarinus officinalis* L. گیاهی چندساله، بوته‌ای و همیشه سبز از خانواده Lamiaceae است که برگ و سرشاخه‌های گلدار اندام‌های دارویی آن هستند. روغن فرار رزماری یکی از پرمصرف‌ترین روغن‌های فرار گیاهی در صنایع دارویی و آرایشی-بهداشتی است که مهمترین ترکیب‌های تشکیل‌دهنده آن آلفا - پینن، ۱ و ۸ - سینئول و کامفور هستند. افزون بر این، گیاه رزماری ضد اسپاسم، ضد نفخ، اشتهاآور و آرام‌بخش است (قنادی و همکاران، ۱۳۸۱). در قرن حاضر استفاده از کودهای شیمیایی، مثل کودهای شیمیایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم، برای افزایش عملکرد محصولات کشاورزی به منظور تأمین نیازهای جمعیت در حال رشد افزایش یافته است. کودهای شیمیایی از طریق تأمین سریع نیازهای غذایی گیاهان، سبب افزایش چشمگیر رشد و عملکرد می‌شوند (هاشم‌زاده و همکاران، ۱۳۹۳). کمترین ارتفاع بوته و کمترین تعداد ساقه فرعی در ریحان (*Ocimum basilicum* L.) مربوط به گیاهان تحت تیمار کود شیمیایی بود (رضائی مؤدب و نبوی کلات، ۱۳۹۱). بالاترین میزان وزن خشک برگ و ساقه در ریحان با کاربرد ۱۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار گزارش شده است (قالیچی سفلا و همکاران، ۱۳۹۳). در گیاه خرفه



*Portulaca oleracea* L.) کاربرد کودهای اوره (۱۸۰ کیلوگرم در هکتار) و سوپر فسفات تریپل (۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) وزن خشک بوته، ارتفاع بوته و تعداد انشعابات فرعی را به طور معنی داری افزایش داده است (یوسفیان قهفرخی و همکاران، ۱۳۹۴).

بیشترین عملکرد اسانس در گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) با مصرف ۳۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم گزارش شده است (دانشخواه و همکاران، ۱۳۸۶).

بنابراین با توجه به تأثیر کودهای شیمیایی بر عملکرد و اسانس گیاهان دارویی، در تحقیق حاضر تأثیر کودهای نیتрат پتاسیم و فسفات نیترات آمونیوم بر اجزای عملکرد و محتوی اسانس گیاه دارویی رزماری ارزیابی خواهد شد.

## مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۱۳۹۷ در زمینی به مساحت ۱۰۰ متر مربع در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه کردستان واقع در دوشان در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. تیمارهای کودی شامل بدون کود (شاهد)، ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار نیترات پتاسیم و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار فسفات نیترات آمونیوم بودند. پس از آماده‌سازی زمین قلمه‌های تهیه شده از گلخانه گروه علوم باغبانی در کرت‌هایی به مساحت ۵ متر مربع به فواصل ۵۰×۳۰ سانتیمتر کشت شدند. کوددهی به صورت سرک انجام شد. آبیاری هر هفته و کنترل علف‌های هرز به روش وجین دستی انجام می‌گرفت. در مرحله گلدهی ارتفاع بوته‌ها اندازه‌گیری و شاخه‌های فرعی آن‌ها شمارش شدند. سپس برداشت اندام‌های هوایی از سطح ۱ متر مربع از هر کرت انجام گرفت. نمونه‌های برداشت شده پس از انتقال به آزمایشگاه در سایه و دمای محیط خشک شدند. اسانس‌گیری از نمونه‌های خشک شده به روش تقطیر با آب با استفاده از دستگاه کلونجر به مدت ۳ ساعت در آزمایشگاه گیاهان دارویی دانشگاه کردستان انجام گرفت. صفات مورد بررسی شامل ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌های فرعی، وزن خشک بونه، وزن خشک برگ و گل، وزن خشک ساقه و درصد اسانس بودند. نسبت وزن خشک برگ و گل به ساقه در هر تیمار و نیز عملکرد ماده خشک و عملکرد اسانس در سطح ۱ هکتار محاسبه گردید. تجزیه و تحلیل آماری داده‌های آزمایش با استفاده از نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها با آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال ۵٪ انجام شد. جهت رسم جداول نیز از نرم‌افزار Word استفاده گردید.

## نتایج و بحث

بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها تأثیر تیمارهای کودی بر صفات ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌های فرعی، وزن خشک بونه، وزن خشک برگ و گل، وزن خشک ساقه، نسبت وزن خشک برگ و گل به ساقه و عملکرد ماده خشک معنی‌دار نبود اما تأثیر آن‌ها بر درصد اسانس در سطح احتمال ۱٪ و بر عملکرد اسانس در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار گردید (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که هر یک از صفات ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌های فرعی، وزن خشک بونه، وزن خشک برگ و گل، وزن خشک ساقه، نسبت وزن خشک برگ و گل به ساقه و عملکرد ماده خشک در هر سه تیمار آزمایشی اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند. بیشترین درصد اسانس (۱/۱۵ درصد) مربوط به تیمار کودی فسفات نیترات آمونیوم بود که با درصد اسانس در تیمار نیترات پتاسیم (۰/۹۹ درصد) اختلاف معنی‌داری نداشت اما اختلاف آن با درصد اسانس در تیمار شاهد (۰/۸۳ درصد) معنی‌داری بود. بالاترین عملکرد اسانس (۸۴ لیتر در هکتار) نیز از تیمار کودی فسفات نیترات آمونیوم حاصل شد که با سایر تیمارهای کودی از نظر آماری اختلاف معنی‌داری داشت (جدول ۲).



جدول «۱» نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) تأثیر نیترات پتاسیم و فسفات نیترات آمونیوم بر خصوصیات گیاه رزماری

منابع تغییرات (SOV)	درجه آزادی (df)	ارتفاع بوته	تعداد شاخه‌های فرعی	عملکرد ماده خشک	وزن خشک بوته	وزن خشک برگ و گل	وزن خشک ساقه	نسبت وزن خشک	درصد اسانس	عملکرد اسانس
تیمار	۲	۰/۶۰ <sup>ns</sup>	۳/۴۶ <sup>ns</sup>	۰/۷۲ <sup>ns</sup>	۱۳۳/۷۱ <sup>ns</sup>	۴۸/۱۷ <sup>ns</sup>	۲۸/۰۷ <sup>ns</sup>	۰/۰۱ <sup>ns</sup>	۰/۰۸ <sup>**</sup>	۵۶۰/۱۳*
تکرار	۲	۳/۴۶ <sup>ns</sup>	۰/۸۴ <sup>ns</sup>	۰/۲۱ <sup>ns</sup>	۱۲۷/۱۳ <sup>ns</sup>	۴۵/۳۶ <sup>ns</sup>	۲۰/۷۰ <sup>ns</sup>	۰/۰۰ <sup>ns</sup>	۰/۰۱ <sup>ns</sup>	۱۴۰/۱۷ <sup>ns</sup>
خطا	۴	۱۳/۶۸	۳/۲۳	۰/۹۱	۴۲۸/۱۴	۱۳۲/۳۷	۸۷/۳۳	۰/۰۱	۰/۰۱	۶۳/۰۰
ضریب تغییرات	-	۸/۸۰	۱۶/۶۹	۱۳/۷۷	۱۴/۷۰	۱۲/۹۴	۱۸/۰۲	۶/۰۱	۷/۴۰	۱۱/۶۰

\*\*\*، \* و ns: به ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪، ۵٪ و غیر معنی‌دار

جدول «۲» مقایسه میانگین خصوصیات گیاه رزماری تحت تأثیر نیترات پتاسیم و فسفات نیترات آمونیوم

نوع کود	ارتفاع بوته (cm)	تعداد شاخه‌های فرعی	عملکرد خشک (T/ha)	وزن خشک بوته (gr)	وزن خشک برگ و گل (gr)	وزن خشک ساقه (gr)	نسبت وزن خشک	درصد اسانس (حجمی/ وزنی)	عملکرد اسانس (L/ha)
شاهد	۴۲/۴۹ <sup>a</sup>	۱۰/۵۵ <sup>a</sup>	۷/۰۸ <sup>a</sup>	۱۴۱/۱۱ <sup>a</sup>	۸۷/۷۷ <sup>a</sup>	۵۳/۳۳ <sup>a</sup>	۱/۶۴ <sup>a</sup>	۰/۸۳ <sup>b</sup>	۵۸/۴۷ <sup>b</sup>
نیترات پتاسیم	۴۱/۶۱ <sup>a</sup>	۹/۸۳ <sup>a</sup>	۶/۳۸ <sup>a</sup>	۱۳۳/۸۸ <sup>a</sup>	۸۵/۵۵ <sup>a</sup>	۴۸/۳۳ <sup>a</sup>	۱/۷۷ <sup>a</sup>	۰/۹۹ <sup>ab</sup>	۶۲/۸۱ <sup>b</sup>
فسفات نیترات آمونیوم	۴۱/۹۴ <sup>a</sup>	۱۱/۹۴ <sup>a</sup>	۷/۳۳ <sup>a</sup>	۱۴۷/۲۲ <sup>a</sup>	۹۳/۳۳ <sup>a</sup>	۵۳/۸۸ <sup>a</sup>	۱/۷۴ <sup>a</sup>	۱/۱۵ <sup>a</sup>	۸۴/۰۰ <sup>a</sup>

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ با هم اختلاف معنی‌داری ندارند.

از آن جایی که متابولیت‌های ثانویه از تولیدات جانبی فتوسنتز می‌باشند و سبزی‌نگی گیاهان دارای کود فسفات نیترات آمونیوم به دلیل فراهمی مناسب فسفر در بهترین حالت نسبت به سایر تیمارها می‌باشد. بنابراین مقدار تولید متابولیت‌های ثانویه در این گیاهان بالا رفته و بالاترین حجم تولیدی اسانس را به خود اختصاص می‌دهند (علی‌جانی و همکاران، ۱۳۹۰). با افزایش درصد اسانس، عملکرد اسانس افزایش می‌یابد. در واقع عملکرد اسانس حاصل ضرب درصد اسانس و عملکرد بیولوژیک است و نشان داده شده که عملکرد اسانس به درصد اسانس بیشتر از عملکرد بیولوژیک وابسته است (حمیسی و همکاران، ۱۳۹۱).

نتایج حاصل از این پژوهش با نتایج کاربرد تلفیقی کود فسفر و کود زیستی بر عملکرد اسانس در بابونه آلمانی (علی‌جانی و همکاران، ۱۳۹۰) و کاربرد کود نیتروژن بر درصد و عملکرد اسانس در بابونه کبیر (حمیسی و همکاران، ۱۳۹۱) مطابقت دارد.

در نتیجه، بر اساس نتایج پژوهش حاضر اگر هدف از کشت و کار رزماری تولید اسانس باشد، مصرف ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار فسفات نیترات آمونیوم توصیه می‌گردد. بنابراین تأثیر مقادیر مختلف سایر کودهای شیمیایی بر درصد و عملکرد اسانس رزماری برای بررسی‌های آینده پیشنهاد می‌گردد.



## منابع

- حمیسی، م.، سفیدکن، ف.، نصری، م. و لباسچی، م. ح. ۱۳۹۱. تأثیر مقادیر نیتروژن، فسفر و کود دامی بر عملکرد پیکر رویشی، بازده، عملکرد و کیفیت اسانس بابونه کبیر (*Tanacetum parthenium L.*) فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۸(۳): ۳۹۹-۴۱۰.
- دانشخواه، م.، کافی، م.، نیکبخت، ع. و میرجلیلی، م. ح. ۱۳۸۶. اثر سطوح مختلف نیتروژن و پتاسیم بر شاخص‌های عملکرد گل و اسانس گل محمدی برزک کاشان. مجله علوم و فنون باغبانی ایران، ۸(۲): ۸۳-۹۰.
- رضایی مؤدب، ع. ر. و نبوی کلات، س. م. ۱۳۹۱. اثر کاربرد ورمی کمپوست و کودهای زیستی بر عملکرد بذر و اجزای عملکرد ریحان. مجله اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، ۶: ۱۵۷-۱۷۰.
- قالیچی سفلا، م.، سیف‌زاده، س. و خدادادی، م. ۱۳۹۳. ارزیابی برخی صفات رویشی و عملکرد گیاه دارویی ریحان (*L. Ocimum basilicum*) تحت تأثیر تاریخ‌های کاشت و مقادیر کود پتاسیم. مجله پژوهش‌های به زراعی، ۶(۳): ۲۲۱-۲۳۰.
- قنادی، ع.، سجادی، ا. و محمدالمسلمی، م. ا. ۱۳۸۱. بررسی فیتوشیمیایی فلاونوئیدها و روغن فرار رزماری کشت شده در ایران. مجله علوم پزشکی اهواز، ۳۴: ۳۰-۴۰.
- علیجانی، م.، امینی دهقی، م.، ملبوبی، م. ع.، زاهدی، م. و مدرس ثانوی، س. م. ع. ۱۳۹۰. تأثیر سطوح مختلف کود فسفره در تلفیق با کود زیستی فسفات‌ه بارور- ۲ بر عملکرد، مقدار اسانس و درصد کامازولن گیاه دارویی بابونه آلمانی (*Matricaria recutita L.*) فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۷(۳): ۴۵۰-۴۵۹.
- کریمی، ز.، هوشمند، س. ا.، محمدخانی، ع. و یوسف‌زاده، ک. ۱۳۹۶. بررسی تأثیر زمان برداشت بر کمیت و کیفیت اسانس دو گونه *Thymus lancifolius* و *Thymus armeniacus*. فصلنامه اکوفیتوشیمی گیاهان دارویی، ۱: ۴۰-۵۱.
- هاشم‌زاده، ف.، میرشکاری، ب.، یارنیا، م.، رحیم‌زاده خوبی، ف.، تاری نژاد، ع. و فرزانیان، م. ۱۳۹۳. نقش کودهای زیستی و شیمیایی نیتروژنه و فسفره بر عملکرد، اجزای عملکرد و درصد همزیستی مایکوریزا در شوید. نشریه علمی - پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، ۸(۳): ۲۵۷-۲۷۰.
- یوسفیان قهفرخی، ح. ا.، ابدالی مشهدی، ع.، بخشنده، ع. و لطفی جلال آبادی، ا. ۱۳۹۴. بررسی اثر مواد جاذب‌الرطوبه، کودهای آلی و شیمیایی بر عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی خرفه (*Portulaca oleracea L.*) در منطقه اهواز. فرآیند و کارکرد گیاهی، ۴(۱۳): ۸۷-۹۶.

## Impact of Potassium Nitrate and Ammonium Nitrate Phosphate on Yield Components and Essential Oil Content of Rosemary (*Rosmarinus officinalis L.*)

Seyedeh Fatemeh Khademi<sup>1</sup>, Jalal Khorshidi<sup>1\*2</sup>

<sup>1</sup>MSc. student of Medicinal Plants, Department of Horticultural Science and Engineering, University of Kurdistan, Sanandaj

<sup>2</sup>\*Assistant Professor, Department of Horticultural Science and Engineering, Research Center of Breeding and Development of Medicinal Plants, University of Kurdistan, Sanandaj

\*Corresponding Author: j.khorshidi@uok.ac.ir

### Abstract

Rosemary (*Rosmarinus officinalis L.*) is one of the medicinal plants belong to Lamiaceae family that has numerous applications in pharmaceutical and cosmetic industries. In order to investigate the effect of fertilizer treatment on yield and essential oil content in this plant species, an experiment was performed based on randomized complete block design with three treatments (control, 120 kg/ha<sup>-1</sup> potassium nitrate,



120 kg/ha<sup>-1</sup> ammonium nitrate phosphate) and three replications at university of Kurdistan in 2018. After growth period, traits such as plant height, number of branches, dry weight of plant, dry weight of leaf and flower, dry weight of stem, ratio of dry weight of leaf and flower to dry weight of stem, dry matter yield, essential oil percentage and yield were evaluated. Based on the results, fertilizer treatment had only significant effects on essential oil content and essential oil yield. The highest (1.15 %) and the lowest (0.83 %) of essential oil content were obtained in ammonium nitrate phosphate and control treatments, respectively. Also, the highest (84 L/ha<sup>-1</sup>) and the lowest (58.47 L/ha<sup>-1</sup>) essential oil yield were obtained in ammonium nitrate phosphate and control treatments, respectively. Therefore, the use of ammonium nitrate phosphate can be recommended in culture of this plant species as an effective factor to increase the essential oil percentage and yield.

**Keywords:** Vegetative traits, Essential oil yield, Chemical fertilizers, Medicinal plant

