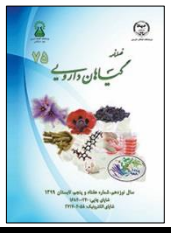
فصلنامه گیاهان دارویی ۱۳۹۹؛ ۱۹(۷۵): ۲۱۳-۲۲۲

فصلنامه گیاهان دارویی

Journal homepage: www.jmp.ir

پژوهشکده گیاهان دارویی
جهاد دانشگاهی



مقاله تحقیقاتی

بررسی کیفی و کمی اسانس پونه‌سای تاج کرکی (*Nepeta eremokosmos* Rech.f.) در رویشگاه‌های طبیعی آن (استان سمنان) طی مراحل فنولوژیکی

زهرا ملکی‌کیا[۱]، لیلا حکیمی[۱،*]، فرزانه بهادری[۲]

[۱] گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ساوه، ساوه، ایران

[۲] مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان سمنان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سمنان، ایران

اطلاعات مقاله

گل‌واژگان:
پونه‌سای تاج کرکی
سمنان
مرحله رویشی و گلدهی
اسانس
بتا- پینن
۸،۱- سینئول

چکیده

مقدمه: جنس *Nepeta* حاوی گونه‌های مختلف یکساله و چندساله می‌باشد که حدود ۲۵۰ گونه از این جنس از نقاط مختلف جهان گزارش شدند. گونه پونه‌سای تاج کرکی (*N. eremokosmos* Rech.f.) از گونه‌های انحصاری ایران است که به طور خودرو در استان سمنان می‌روید و هنوز تحقیقی روی اسانس آن در رویشگاه‌های طبیعی این گونه انجام نشده است. **هدف:** پژوهش حاضر به منظور بررسی کمی و کیفی اسانس این گیاه در دو رویشگاه آن (در محدوده ۱۷۰۰ تا ۲۱۰۰ متر از سطح دریا) طی دو مرحله فنولوژیکی (رویشی و گلدهی) انجام شد. **روش بررسی:** سرشاخه‌های گلدار در بهار و تابستان ۱۳۹۶ جمع آوری و در شرایط آزمایشگاه خشک شدند و به روش تقطیر با آب اسانس‌گیری شدند. برای شناسایی ترکیب‌های تشکیل دهنده اسانس، از دستگاه‌های گاز کروماتوگرافی (GC) و گاز کروماتوگرافی متصل شده به طیف سنج جرمی (GC/MS) استفاده شد. **نتایج:** بیشترین درصد اسانس در رویشگاه اروانه و مرحله گلدهی (۱/۹ درصد) و کمترین مقدار آن در رویشگاه افتر و مرحله رویشی (۰/۰۴۳ درصد) مشاهده شد. بتا- پینن، ۸،۱- سینئول، ترانس پینوکاروئول و میرتنال ترکیبات اصلی اسانس گیاه بودند. بتا- پینن و میرتنال در طی مرحله رشد کاهش، ولی ۸،۱- سینئول افزایش یافت. ترانس پینوکاروئول تغییری طی مراحل رشد نداشت. مقدار این ترکیبات در رویشگاه اروانه به طور جزئی بیشتر از رویشگاه افتر بود. **نتیجه‌گیری:** رویشگاه اروانه به دلیل شرایط خاکی و اقلیمی مناسب‌تر دارای مقدار اسانس بیشتر و همچنین غلظت ترکیبات ۸،۱- سینئول و ترانس پینوکاروئول بهتری نسبت به رویشگاه افتر بود. از نظر مراحل رویشی، مرحله گلدهی دارای اسانس بیشتر و مقدار ۸،۱- سینئول بیشتری بود، بنابراین بهترین زمان برای دستیابی به بیشترین مقدار اسانس با حداکثر مقدار ۸،۱- سینئول دوره گلدهی گیاه است.

مخففها: GC، کروماتوگرافی گازی؛ GC/MS، کروماتوگرافی گازی متصل به طیف‌سنج جرمی

* نویسنده مسؤول: Hakimi.leila@iau-saveh.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۷ تیر ۱۳۹۸؛ **تاریخ دریافت اصلاحات:** ۵ اسفند ۱۳۹۸؛ **تاریخ پذیرش:** ۱۰ اردیبهشت ۱۳۹۹

doi: 10.29252/jmp.19.75.213

© 2020. Open access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2020.19.75.12.2]
[DOI: 10.29252/jmp.19.75.213]

۱. مقدمه

تیره نعناع (Lamiaceae) یکی از بزرگترین خانواده‌های گیاهی است که تنوع زیادی در جهان بویژه نواحی مدیترانه‌ای و مرطوب دارند. گیاهان متعلق به این خانواده اهمیت زیادی از لحاظ کاربرد در صنایع آرایشی، غذایی و دارویی دارند [۱]. جنس پونه‌سا (*Nepeta*) یکی از جنس‌های مهم خانواده نعنایان است که بیش از ۲۵۰ گونه از این جنس در جهان گزارش شده است [۲]. اکثر گونه‌های جنس پونه‌سا در ارتفاعات مناطق معتدله اروپا، آسیا و شمال آفریقا گسترش یافته‌اند [۱]. تعداد گونه‌های متعلق به این جنس در ایران بیش از ۶۵ گونه گیاهی علفی یکساله و چندساله می‌باشد که بیش از ۶۰ درصد گونه‌ها (حدود ۳۹ گونه) انحصاری ایران است [۳]. گونه‌های مختلف این جنس دارای فرم‌های رویشی کامفیت، همی کریپتوفیت و تروفیت می‌باشند. برگ‌ها ساده، در حاشیه دارای دندانه‌های هلالی و گل‌ها به صورت گل آزین گرزن متراکم روی ساقه‌ها آرایش یافته‌اند [۴]. گونه‌های مختلف جنس پونه‌سا از لحاظ میزان اسانس و ترکیبات اسانس تنوع زیادی دارند. برای مثال نجف پورنوایی و میرزا تعداد ۲۹ ترکیب در گونه *N. gloeocephala* شناسایی کردند که ۸،۱- سینئول با ۳۶/۵ درصد از بالاترین مقدار برخوردار بود، اما در گونه *N. cephalotes* تعداد ۱۷ ترکیب شناسایی شد که نپتا لاکتون با ۶۴ درصد بیشترین مقدار را داشت [۵]. باسر و همکاران نشان دادند که نپتا لاکتون (4aα,7α,7aα-Nepetalactone) ترکیب اصلی *N. racemosa* و ترکیب اصلی ۶ گونه دیگر پونه‌سا ۸،۱- سینئول بود. اما بتا- پینن و آلفا- ترپینئول ترکیبات اصلی گونه‌های *N. phyllochlamys*، *N. viscida* و *N. sorgerae* بودند [۱].

اگرچه تولید مواد مؤثره در گیاهان دارویی با هدایت فرایندهای ژنتیکی همراه است ولی به طور بارزی تحت تأثیر عوامل محیطی مانند ارتفاع از سطح دریا، شیب و عرض جغرافیایی، دما، نور و رطوبت نسبی قرار می‌گیرد به طوری که عوامل محیطی سبب تغییرات در رشد گیاهان دارویی و نیز کمیت و کیفیت مواد مؤثره آنها نظیر آلکالوئیدها، گلیکوزیدها، استروئیدها، اسانس‌ها و امثال آنها می‌شود [۶]. محمدی و جم‌زاد سحرخیز نشان دادند که در مرحله رویشی و گلدهی گونه *N. cataria* L. به ترتیب ۱۳ و ۱۴ ترکیب شناسایی شدند [۷]. مقدار اسانس در مرحله گلدهی بیشتر از مرحله رویشی بود. نپتا لاکتون (4aα,7α,7aα-Nepetalactone) به عنوان ترکیب اصلی در مرحله گلدهی بیشتر از مرحله رویشی گزارش شد. رویشگاه از دیگر پارامترهایی است که می‌تواند از نظر مورفولوژیکی و بیوشیمیایی سبب تغییر در گیاهان دارویی شود [۸]. در پژوهشی ۲۹ ترکیب در اسانس گیاه پونه‌سای یزدی شناسایی شد که اجزای اصلی آن ۱، ۸- سینئول (۳۵/۲ درصد)، بتا- پینن (۲۱/۷ درصد)، سابینن (۷/۷ درصد)، ترانس- بتا- اوسیمن (۷/۱ درصد)، آلفا- پینن (۷/۱ درصد) و سیس- اوسیمن (۶/۹ درصد) بودند. ۳۳ ترکیب در اسانس گیاه پونه‌سای قهرودی شناسایی شد که اجزای اصلی آن اسپاتولنول (۲۵/۷درصد)، لاواندولیل استات (۱۶/۷ درصد)، لیمونن (۶/۴ درصد) و ژرانیل استات (۴/۲ درصد) بودند. همچنین تعداد ۳۰ ترکیب در اسانس پونه‌سای تنک شناسایی شد که بیشترین ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس این گیاه به ترتیب شامل: آلفا- پینن (۱۹/۷ درصد)، ۸،۱- سینئول (۱۱/۸ درصد)، آلفا- بیسابولول (۶/۹ درصد) و دلتا- کادینن (۶/۸۲ درصد) بودند [۹].

استفاده از گیاهان دارویی بومی در رویشگاه‌های طبیعی که قادرند علاوه بر سازگاری‌های اکولوژیکی، با سنتز مواد مؤثره فعال در پیشگیری و درمان بیماری‌ها مؤثر واقع شوند در سال‌های اخیر جایگاه ویژه‌ای در علم پزشکی پیدا کرده است. گونه پونه‌سای تاج کرکی از گونه‌های انحصاری و در معرض انقراض استان سمنان است که تاکنون تحقیقی روی

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2020.19.75.12.2]
[DOI: 10.29252/jmp.19.75.213]

خصوصیات کمی و کیفی اسانس آن انجام نشده است. بنابراین در این تحقیق، ویژگی‌های اسانس این گونه در رویشگاه‌های طبیعی آن در دو مرحله رویشی و گلدهی بررسی می‌شود.

۲. مواد و روش‌ها

۱.۲. منطقه تحقیق

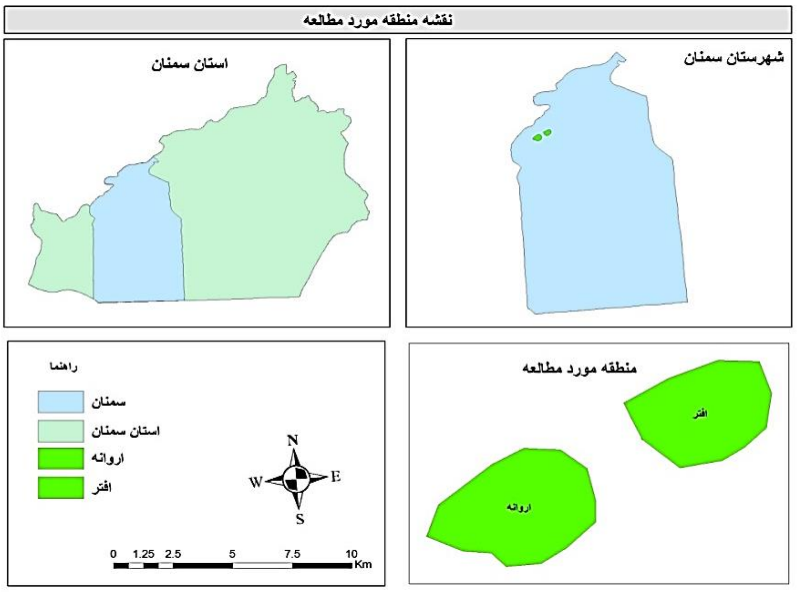
تحقیق حاضر در رویشگاه افتر (۵۳ درجه و ۲ دقیقه شرقی، ۳۵ درجه و ۳۴ دقیقه شمالی) با ۱۷۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا و رویشگاه اروانه (۵۳ درجه و ۳۵ دقیقه شرقی، ۳۵ درجه و ۳۶ دقیقه شمالی) با ۲۱۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا در استان سمنان انجام شد (شکل ۱). پونه‌سای تاج کرکی (*N. eremokosmos* Rech.f.) گیاهی چندساله با فرم رویشی همی کریپتوفیت است که به صورت خودرو در دو رویشگاه‌های افتر و اروانه به ترتیب با ۱۷۰۰ و ۲۱۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا می‌روید. طول بلندترین ساقه گیاه تا ۳۰ سانتی‌متر می‌رسد. در رویشگاه‌های این گیاه نزولات جوی بسیار کم و غالباً به صورت ریزش باران است و میزان آن به طور متوسط به ۱۵۰ میلی‌متر در سال می‌رسد. میکروکلیمای رویشگاه افتر تاحدودی شکننده‌تر از رویشگاه اروانه است.

۲.۲. پارامترهای خاک

اسیدیته خاک با pH متر و هدایت الکتریکی با EC متر اندازه‌گیری شد [۱۰]. بافت خاک نیز از طریق روش هیدرومتری تعیین شد [۱۱]. کربن آلی از روش والکلی–بلک اندازه‌گیری شد [۱۲]. نیتروژن با روش کجلدال [۱۳]، فسفر قابل جذب با روش اولسن [۱۴] و پتاسیم با روش فلیم-فتومتری اندازه‌گیری شد [۱۵].

۳.۲. مواد گیاهی مورد ارزیابی

پس از شناسایی دقیق زیستگاه‌های آن سرشاخه‌های گلدار آنها در بهار و تابستان ۱۳۹۶ جمع‌آوری شد و پس از انتقال به هرباریوم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان سمنان، شناسایی شد. نمونه‌ها در شرایط سایه به طور کامل خشک شدند.



شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان سمنان

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2020.19.75.12.2]
[DOI: 10.29252/jmp.19.75.213]

۴.۲. اسانس

استخراج اسانس به روش تقطیر با آب و با استفاده از دستگاه اسانس‌گیر (کلونجر) انجام گرفت. برای استخراج اسانس، سرشاخه‌های گلدار در سایه خشک شدند. ۱۰۰ گرم از نمونه‌های خشک شده همراه با مقدار کافی آب مقطر درون بالن مخصوص دستگاه ریخته شده و عمل اسانس‌گیری با حرارت دادن بالن مزبور شروع شد. از لحظه‌ی به جوش آمدن، عمل اسانس‌گیری با استاندارد ۳ ساعته انجام شد، سپس دستگاه خاموش شد و پس از خنک‌شدن (۳۰ دقیقه)، اسانس استخراج شده با درصد حجمی/وزنی محاسبه شد. برای هر واحد آزمایشی، عمل اسانس‌گیری سه بار انجام و میانگین آنها در محاسبات منظور شد [۱۶]. آب‌گیری نمونه‌ها توسط سولفات سدیم انجام شد.

۵.۲. ترکیبات اسانس

ترکیبات اسانس توسط دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC) و کروماتوگرافی گازی متصل به طیف‌سنج جرمی (GC/MS) اندازه‌گیری شد.

۶.۲. مشخصات دستگاه GC

دستگاه کروماتوگراف گازی مدل (Thermo-UFM Ultera Fast Model)، ستون موئینه Ph-5 به طول ۱۰ متر و قطر داخلی ۰/۱ میلی‌مترو ضخامت ۰/۴ میکرومتر استفاده شد که سطح داخلی آن با فاز ساکن از جنس Phenyl Dimethyl Siloxane, 5% پوشیده شده است. برنامه حرارتی ستون از ۶۰ تا ۲۸۰ درجه سانتی‌گراد، با سرعت افزایش دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد در دقیقه تنظیم شد. آشکارساز از نوع FID، گاز حامل هلیم بود که فشار ورودی آن به ستون برابر ۰/۵ کیلوگرم بر سانتی‌مترمربع تنظیم شد. دمای محفظه آشکارساز ۲۹۰ درجه سانتی‌گراد و درجه حرارت محفظه تزریق ۲۸۰ درجه سانتی‌گراد بود.

۷.۲. مشخصات دستگاه GC/MS

دستگاه کروماتوگراف گازی Varian 3400 متصل به طیف‌سنج جرمی Saturn II، سیستم تله یونی با انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت ستون DB-5 (به طول ۳۰ متر، قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه فاز ساکن برابر ۰/۲۵ میکرون) استفاده شد. فشار گاز سر ستون ۳۵ پوند بر اینچ مربع، درجه حرارت ۶۰ تا ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت افزایش ۳ درجه سانتی‌گراد در دقیقه، درجه حرارت محفظه تزریق ۲۶۰ درجه سانتی‌گراد و دمای ترانسفر لاین ۲۷۰ درجه سانتی‌گراد تنظیم شد. گاز حامل هلیوم 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.

شناسایی طیف‌ها به کمک شاخص‌های بازداری آنها که با تزریق هیدروکربن‌های نرمال (C_7-C_{25}) تحت شرایط یکسان با تزریق اسانس‌ها و توسط برنامه کامپیوتری و به زبان بیسیک محاسبه شد. همچنین مقایسه آنها با منابع مختلف از جمله آدامز [۱۷] و با استفاده از طیف‌های جرمی ترکیب‌های استاندارد و اطلاعات موجود در کتابخانه دستگاه GC/MS صورت گرفت.

۸.۲. تجزیه و تحلیل آماری

تحقیق حاضر به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. فاکتورهای آزمایش شامل رویشگاه در دو سطح (افتر و اروانه) و مرحله فنولوژیکی در دو سطح (مرحله رویشی و مرحله گلدهی) بودند. زمان برداشت مرحله رویشی اوایل خرداد و هفته قبل از مرحله گلدهی و زمان برداشت مرحله گلدهی نیز در اواخر خرداد انجام شد.

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2020.19.75.12.2]
[DOI: 10.29252/jmp.19.75.213]

۳. نتایج

نتایج خصوصیات ادافیکی منطقه پژوهش نشان داد که پونه‌سای تاج کرکی در خاک‌های با بافت لومی شنی و متوسط اسیدیته ۷/۴ و هدایت الکتریکی ۲/۵ دسی زیمنس بر متر رشد می‌کند (جدول ۱). مقادیر درصد آهک، نیتروژن و مواد آلی در رویشگاه افتر بیشتر از اروانه، اما مقدار فسفر و پتاسیم رویشگاه اروانه بیشتر از رویشگاه افتر به دست آمد (جدول ۱).

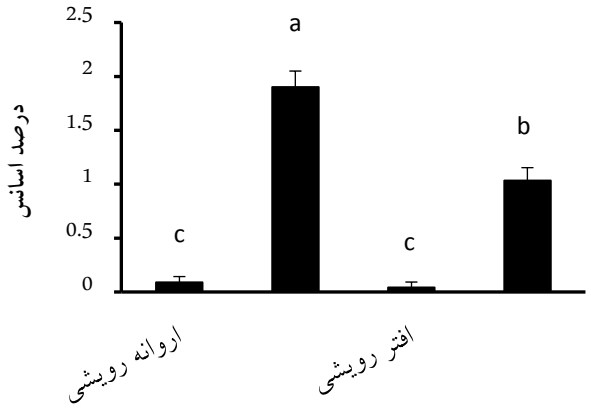
نتایج نشان داد که برهمکنش رویشگاه و مرحله فنولوژیکی بر درصد اسانس معنی‌دار شد ($P \leq ۰/۰۵$، جدول ۱). مقدار اسانس در مرحله گلدهی بیشتر از رویشی بود. بیشترین درصد اسانس در رویشگاه اروانه و مرحله گلدهی (۱/۹ درصد) مشاهده شد، اما مقدار این صفت در مرحله رویشی اختلاف معنی‌داری بین رویشگاه‌های افتر و اروانه نشان نداد (شکل ۲).

نتایج ترکیبات اسانس گونه حاضر نشان داد که بتا- پینن، ۸،۱- سینئول، ترانس پینوکاروئول و میرتنال ترکیبات اصلی تشکیل‌دهنده اسانس بودند (جدول ۲). در رویشگاه افتر و مرحله رویشی ۲۸ ماده شناسایی شد به طوری که بیشترین درصد به ترتیب در مونوترپن‌های بتا- پینن، میرتنال، ترانس پینوکاروئول و ۸،۱- سینئول با ۲۳/۹، ۱۰/۴، ۷/۹ و ۶/۶ درصد مشاهده شد. همچنین در رویشگاه افتر و مرحله گلدهی ۳۰ ترکیب شناسایی شد به طوری که بیشترین درصد به ترتیب در مونوترپن‌های بتا- پینن (۲۳/۴ درصد)، ۸،۱- سینئول (۲۱/۴ درصد)، ترانس پینوکاروئول (۸ درصد) و میرتنال (۷/۶ درصد) مشاهده شد. در رویشگاه اروانه و مرحله رویشی ۲۷ ماده شناسایی شد به طوری که بیشترین درصد به ترتیب در مونوترپن‌های بتا- پینن، ۸،۱- سینئول، میرتنال و ترانس پینوکاروئول با ۲۴/۲، ۱۲/۹، ۱۱/۷ و ۱۰ درصد مشاهده شد. همچنین در در رویشگاه اروانه و مرحله گلدهی ۲۸ ترکیب شناسایی شد به طوری که بیشترین درصد به ترتیب در بتا- پینن، ۸،۱- سینئول، میرتنال و ترانس پینوکاروئول با ۲۲/۷، ۲۰/۸، ۹/۵ و ۸/۸ درصد مشاهده شد.

جدول ۱. ویژگی‌های خاک مناطق مورد مطالعه در سمنان

رویشگاه	بافت	pH	EC (ds/m)	درصد آهک	مواد آلی (درصد)	نیتروژن (درصد)	فسفر (mg/kg)	پتاسیم (mg/kg)
افتر	لوم-شن	۷/۵^{a}	۲/۶^{a}	۱۴^{a}	۰/۱۲^{a}	۰/۰۱۵^{a}	۱/۲^{b}	۱۲۲^{b}
اروانه	لوم-شن	۷/۳^{a}	۲/۳^{a}	۱۳^{b}	۰/۱۲^{a}	۰/۰۱۳^{a}	۲/۴^{a}	۱۲۸^{a}

حروف لاتین نشان‌دهنده معنی‌داری با آزمون T test است.



شکل ۲. برهمکنش رویشگاه × مرحله فنولوژیکی بر درصد اسانس گیاه پونه‌سای تاج کرکی

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2020.19.75.12.2]
[DOI: 10.29252/jmp.19.75.213]

جدول ۲. مقایسه کمیت و کیفیت مواد مؤثره اسانس گونه پونه‌سای تاج کرکی در رویشگاه‌ها و دوره‌های متفاوت رشد

ردیف	ترکیب	اندیس بازداری	افتر		اروانه	
			دوره رویشی	دوره گلدهی	دوره رویشی	دوره گلدهی
۱	α-Thujene	۹۲۷	–	۰/۵	۰/۳	۰/۴
۲	α-Pinene	۹۳۴	۴/۳	۵/۱	۵/۱	۴/۷
۳	Camphene	۹۴۹	۰/۶	۰/۴	۰/۵	۰/۳
۴	Sabinene	۹۷۵	۲/۲	۶/۸	۴	۶/۹
۵	β-Pinene	۹۸۰	۲۳/۹	۲۳/۴	۲۴/۲	۲۲/۷
۶	α-Terpinene	۱۰۱۵	–	۰/۲	–	۰/۴
۷	*p*-Cymene	۱۰۲۶	۳/۷	۱/۳	۱/۴	۱/۲
۸	Limonene	۱۰۲۹	۰/۵	۰/۴	۰/۶	۰/۷
۹	1,8-Cineole	۱۰۳۲	۶/۶	۲۱/۴	۱۲/۹	۲۰/۸
۱۰	Terpinene	۱۰۵۹	۰/۵	۰/۴	۰/۴	۰/۶
۱۱	*cis*–Sabinene hydrate	۱۰۶۹	۰/۴	۰/۷	۰/۸	-
۱۲	α-Terpinolene	۱۰۹۰	۰/۶	۰/۳	-	۰/۵
۱۳	*trans-Sabinene hydrate*	۱۱۰۲	۰/۴	-	۰/۴	-
۱۴	Linalool	۱۱۱۴	–	۰/۸	–	۱
۱۵	α–Campholenal	۱۱۲۸	۰/۶	۰/۵	۰/۶	۰/۳
۱۶	Nopinone	۱۱۴۱	۳/۵	۴	۳/۱	۳/۳
۱۷	*trans*-Pinocarveol	۱۱۴۴	۷/۹	۸	۱۰	۹/۵
۱۸	*trans*-Verbena	۱۱۵۰	۱/۸	۱/۵	۱/۶	۱/۲
۱۹	Sabinaketone	۱۱۶۲	۱/۴	۱/۱	۱/۲	۰/۹
۲۰	Pinocarvone	۱۱۶۷	۵/۳	۴/۹	۶/۴	۴/۳
۲۱	4-Terpineol	۱۱۸۲	۱/۲	۱/۷	۱/۳	۲/۴
۲۲	α-Terpineol	۱۱۹۸	۰/۶	۱/۲	-	۱/۵
۲۳	Myrtenal	۱۲۰۲	۱۰/۴	۷/۶	۱۱/۷	۸/۸
۲۴	Myrtenol	۱۲۰۴	۵/۵	۳/۹	۵/۶	۴/۸
۲۵	Verbenone	۱۲۱۱۵	۱/۴	۰/۶	۱	۰/۵
۲۶	Cumin aldehyde	۱۲۴۵	۰/۶	۰/۳	۰/۷	۰/۴
۲۷	*p*-Cymen-7-ol	۱۲۹۸	۳/۲	۰/۵	۱/۲	-
۲۸	Perilla alcohol	۱۳۰۴	۲	۰/۵	۱	۰/۳
۲۹	1,4-*p*-Menthadien-7-ol	۱۳۳۵	۱/۹	۰/۴	۱	۰/۲
۳۰	Elemicin	۱۵۶۱	۰/۴	-	-	-
۳۱	Spathulenol	۱۵۸۳	۱/۹	۰/۵	۱	۰/۵
۳۲	Caryophyllene oxide	۱۵۹۶		۰/۱	۰/۶	۰/۲

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2020.19.75.12.2]
[DOI: 10.29252/jmp.19.75.213]

۴. بحث

در تحقیق حاضر افزایش ۸۸ درصدی مقدار اسانس در رویشگاه اروانه و مرحله گلدهی نسبت به رویشگاه افتر و مرحله رویشی گزارش شد. همچنین دو ترکیب اصلی گونه پونه‌سای تاج‌کرکی بتا- پینن و ۸،۱- سینئول بودند. مقدار و ترکیبات اسانس در طی مراحل رشد گیاه می‌تواند تغییراتی داشته باشد [۱۸]. بتا- پینن یک مونوترپن هیدروکربنی دوحلقه‌ای است و از نظر تجاری بسیار حائز اهمیت است. بتا-پینن به طور گسترده در تهیه عصاره‌ها، چاشنی‌ها، مواد دارویی و پلیمرها استفاده می‌شوند. این ترکیب در دو رویشگاه تغییر معنی‌داری نداشته است. مقدار آن در دوره‌های رویشی نیز تفاوت بارزی نداشته است به طوری که در مجموع کاهش ۵ درصدی در مرحله گلدهی نسبت به مرحله رویشی مشاهده شد. در تحقیقی افزایش مقدار اسانس گونه *N. cataria* L. در مرحله گلدهی نسبت به مرحله رویشی گزارش شد و درصد 4aα,7β,7aα-Nepetalactone به عنوان ترکیب اصلی در مرحله گلدهی بیشتر از مرحله رویشی بیان شد [۷]. همچنین افزایش اسانس در گونه *Ocimum ciliatum* از مرحله رویشی به مرحله گلدهی مشاهده شد [۱۸]. در پژوهشی دیگر بیشترین و کمترین مقدار اسانس زیره سبز به ترتیب در مرحله بلوغ کامل و عدم بلوغ مشاهده شد [۱۹]. نتایج نشان داد که در طول فرایند بلوغ گاما-ترپینن، آلفا-ترپینن، بتا-پینن و پارا-سیمین افزایش شد. با مرور تحقیقاتی که تاکنون روی جنس پونه‌سا (نپتا) به عمل آمده است، ملاحظه می‌شود که ترکیب ۸،۱- سینئول و ایزومرهای مختلف نپتالاکتون، به عنوان اجزای اصلی اسانس اغلب گونه های جنس پونه‌سا بوده است [۱]. دراسانس برخی ازگونه های جنس پونه‌سا، ترکیب‌های عمده‌ای از ایزومرهای نپتالاکتون شناسایی شده‌اند [۲۰] در حالی که در اسانس برخی دیگر از گونه‌های این جنس، سزکویی‌ترپن‌هایی نظیر بتا-کاریوفیلن و یا روغن‌های فرار اکسیدی همچون ۸،۱- سینئول، ترکیب اصلی اسانس را تشکیل می‌دهند که چنین موردی بیشتر با ترکیبات اسانس تحقیق حاضر نزدیک است [۲۱]. بنابراین برحسب نوع و درصد اجزای تشکیل‌دهنده اسانس، کاربرد اسانس نیز در صنایع مختلف دارویی، بهداشتی، آرایشی و غذایی متفاوت خواهد بود. سینئول با فرمول $C_{10}H_{18}O$ یک مونوترپن اکسیژن‌دار حلقوی است. این ماده مایعی بی‌رنگ، واجد بویی شبیه کامفر، طعم تند و سرکننده دارد که در آب غیرقابل حل بوده ولی در الکل، کلروفرم و اتر قابل حل است. سینئول از مواد اصلی اسانس اکالیپتوس است که اثر میکروب‌کشی دارد و در فرمول گرد دندان به مقدار ۲۵ درصد وارد شده است. مقدار این ترکیب در تحقیق حاضر طی مرحله رشد گیاه افزایش یافت. در تحقیقی مشابه [۲۲] افزایش ۸،۱- سینئول در طی مرحله رویشی به گلدهی در گونه *N. heliotropifolia* گزارش شد. در اسانس گیاه *N. heliotropifolia*، ۲۵ ترکیب شناسایی شد که عمده ترین آنها ۸،۱- سینئول و نپتا لاکتون هستند [۲۳]. در اسانس *N. glomerulosa* Bioss تعداد ۲۸ ترکیب شیمیایی شناسایی شد که عمده‌ترین آنها آلفا- پینن (۹/۴ درصد) و ژرانیل استات (۹/۳ درصد) است [۲۲] که مقدار هر دو ترکیب بیشتر از مقدار به دست آمده در تحقیق حاضر است.

ویژگی‌های محل رویش و موقعیت جغرافیایی گیاه در طبیعت از عمده عواملی است که می‌تواند بر کمیت و کیفیت اسانس گیاهان مؤثر باشد [۲۴]. در تحقیق حاضر مقدار اسانس در رویشگاه اروانه بیشتر از رویشگاه افتر بود که می تواند به دلیل میکروکلیمای ویژه آن منطقه و اختلاف ارتفاع حدود ۴۰۰ متری با رویشگاه افتر باشد. ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک، بستر رشد گیاه و محتوای غذایی رویشگاه از عوامل مهم تولیدات ثانویه در گیاهان دارویی است. محتوای آب و عناصر غذایی و معدنی خاک و همین طور ازت نقش قابل توجهی در ترکیب شیمیایی و کیفیت اسانس ایفا می‌کند [۲۵]. خصوصیات فیزیکی خاک ساختار خاکدانه

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2020.19.75.12.2]
[DOI: 10.29252/jmp.19.75.213]

های خاک و زهکشی تأثیر بسزایی در رشد ریشه و جذب مواد غذایی دارد. از عوامل مؤثر در تولید کمی و کیفی اسانس های خاک محل رویش است که اثر مستقیمی بر میزان کمی اسانس دارد. در این بررسی آشکار شد رویشگاه اروانه با شرایط مناسب‌تر ادافیکی و اقلیمی نسبت به رویشگاه افتر دارای مقدار اسانس بیشتری بود. مقدار هدایت الکتریکی و pH خاک در رویشگاه اروانه کمتر از رویشگاه افتر بود. همچنین مقدار فسفر و پتاسیم در رویشگاه اروانه بیشتر از رویشگاه افتر بود که در مجموع این اختلافات سبب تغییر در مقدار اسانس شد. با توجه به مطالعات انجام شده پیرامون تاثیر ارتفاع و اقلیم بر ترکیب‌های اصلی اسانس گونه‌های مختلف جنس پونه سا، دو ترکیب ۸،۱- سینئول و ایزومرهای مختلف نپتالاکتون، به عنوان اجزای اصلی اسانس اغلب گونه های جنس پونه‌سا بوده که با توجه به نوع گونه، مقادیر آن در اسانس و ترکیب‌های تشکیل‌دهنده با توجه به شرایط اقلیمی حاکم متفاوت بودند. زمانی که برخی عوامل محیطی تغییر کند باید موجود زنده به هر نحوی با محیط جدید سازگار شود که این سازگاری بر یک جریان و فرآیند بیوشیمیایی و ریختی استوار است [۲۴]. از مهم‌ترین عوامل محیطی که تأثیر بسیار عمده‌ای بر کمیت و کیفیت مواد مؤثره گیاهان دارویی می‌گذارد، می‌توان به درجه حرارت محیط، ارتفاع محل و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک اشاره کرد. تمام خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک روی رشد و نمو گیاه و تولید متابولیت‌های ثانویه تأثیرگذار هستند [۲۶]. بررسی اثر ارتفاع بر اسانس و ترکیبات گیاه دارویی آویشن کوهی (*Thymus kotschyanus*) نشان داد که اسانس به دست آمده در ارتفاعات ۱۸۰۰، ۲۰۰۰، ۲۲۰۰، ۲۴۰۰، ۲۶۰۰ و ۲۸۰۰ متری به ترتیب ۲/۵۶، ۲/۲۷، ۲/۵، ۱/۹۲، ۱/۳۹ و ۱/۳۱ درصد بود که بیشترین آن متعلق به ارتفاع ۱۸۰۰ متری و کمترین آن متعلق به ۲۸۰۰ متری و در عین حال بیشترین مقدار ترکیب اصلی اسانس مربوط به ارتفاع ۲۸۰۰ متری (لینالول، ۴۵ درصد) و کمترین آن به ۱۸۰۰ متر (لینالول، ۱/۹ درصد) تعلق داشت [۲۶]. در تحقیقی مشابه به منظور اثر شرایط محیطی و مراحل مختلف رشد بر محصول و اسانس آویشن نشان داده شد که شرایط محیطی و سن گیاه به طور معنی‌داری عملکرد گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهند به طوری که میزان اسانس به دست آمده از ۰/۳۲ درصد تا ۰/۸۳ درصد متغیر بود [۲۸].

۵. نتیجه‌گیری

بررسی کمی و کیفی اسانس طی مراحل مختلف نمو و در شرایط محیطی مختلف نتایج قابل توجهی ارائه می‌دهد. در این آزمایش، رویشگاه و مرحله فنولوژیکی بر مقدار اسانس و ترکیبات پونه‌سای تاج‌کرکی تأثیر معنی‌داری داشت. رویشگاه اروانه به دلیل شرایط خاکی و اقلیمی مناسب‌تر دارای مقدار اسانس بهتری نسبت به رویشگاه افتر بود، و مرحله گلدهی دارای اسانس بیشتری بود. بنابراین بهترین زمان برای دستیابی به بیشترین مقدار اسانس دوره گلدهی گیاه است. ترکیبات اصلی اسانس گیاه بتا- پینن، ۸،۱- سینئول، ترانس پینوکاروئول و میرتنال بودند که بیشترین تغییر در طول دوره رشد گیاه مشاهده شد. بتا- پینن در طول دوره رویشی کم ولی ۸،۱- سینئول افزایش یافت. بنابراین جهت دستیابی به بیشترین بتا- پینن باید در مراحل اولیه رشد گیاه اقدام کرد، ولی برای دستیابی به بیشترین ۸،۱- سینئول باید در مرحله گلدهی برداشت صورت گیرد.

مشارکت نویسندگان

تعریف موضوع: لیلا حکیمی و فرزانه بهادری؛ تجزیه و تحلیل آماری: زهرا ملکی‌کیا و لیلا حکیمی، نوشتن مقاله: تمامی نویسندگان.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافعی وجود ندارد.

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2020.19.75.12.2]
[DOI: 10.29252/jmp.19.75.213]

تقدیر و تشکر

این تحقیق از پایان‌نامه ارشد خانم زهرا ملکی‌کیا استخراج شده است. در پایان لازم است که از زحمات دکتر اسماعیل خسروپور از دانشگاه تهران که در انجام این تحقیق ما را یاری فرمودند، تقدیر و تشکر به عمل آوریم.

منابع

1. Skendi A, Irakli M, Chatzopoulou P and Papageorgiou M. Aromatic plants of Lamiaceae family in a traditional bread recipe: Effects on quality and phytochemical content. *J. Food. Biochem*. 2019; 43(11): 20-30.

2. Alim A, Goze I, Cetin A, Atas AD, Cetinus SA and Vural N. Chemical composition and in vitro antimicrobial and antioxidant activities of the essential oil of *Nepeta nuda* L. subsp. *Albiflora* (Boiss.) gams. *Afric. J. Microbiol. Res.* 2009; 3(8): 463-467.

3. Dabiri M and Sefidkon F. Chemical composition of *Nepeta crassifolia* Boiss. & Buhse oil from Iran. *Flav. Frag. J*. 2003; 18(3): 225-227.

4. Amirmohammadi FZ, Azizi M, Neamati SH, Memariani F and Murphy R. Nutlet micromorphology of *Iranian Nepeta* (Lamiaceae) species. *Nor. J. Bot.* 2019; 37(8): 1-11.

5. Najaf-Pournavaie M and Mirza M. The evaluation of essential oil composition of *Nepeta cephalotes* and *Nepeta gloeocephala* in dry and fresh condition. *J. Phytochem. Med. Plant*. 2017; 5(3): 39-46.

6. Wen B, Ren S, Zhang Y, Duan Y, Shen J, Zhu X and Fang W. Effects of geographic locations and topographical factors on secondary metabolites distribution in green tea at a regional scale. *Food Con*. 2020; 110, 106979.

7. Mohammadi S and Jamzad Saharkhiz MJ. Changes in essential oil content and composition of catnip (*Nepeta cataria* L.) during different developmental stages. *J. Essent. Oil. Bear. Plant*. 2011; 14(4): 396-400.

8. Vanhaelen M, Lejoly J, Hanocq M and Molle L. Climatic and geographical aspects of medicinal plant constituents. *In Med. Plant. Ind. Routledge.* 2017; 59-76.

9. Batoli H and Safaie Ghomi J. Essential oil of three species of *Nepeta* L. in Kashan, Iran. *Ir. J Med. Aroma. Plant*. 2012; 28(1): 161-175.

10. Klute A. Methods of soil analysis, part 1 physical and mineralogical methods, Arnold Klute ed. *Agron*.1986. 9; (part 1).

11. Walkley A and Black IA. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil science*, 1934; 37(1): 29-38.

12. Bremner M. Nitrogen total, regular kjeldahl method. Methods of Soil Analysis, Part 2: Chemical and MicrobiologicalProperties. 1970.

13. Olsen SR and CV Cole FS. Watenabe, and L.A. Dean. Estimation of available phosphorous in soil bextraction with sodium bicarbonate, U.S. Department of Agriculture cris, 1954; 939.USA

14. Varley JA. Automatic methods for the determination of nitrogen, phosphorus and potassium in plant material. *Analyst*, 1966; 91(1079): 119-126.

15. Khan, MM and Azam ZM. Change in the essential oil conostituents of *Foeniclum vulgare* in relation of basal and foliar application of nitrogen and phosphorus. 1999; *J. Plant Nut*. 11: 2205-2515.

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2020.19.75.12.2]
[DOI: 10.29252/jmp.19.75.213]

16. Adams RP. Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/Mass Spectrometry. Allured Publishing Corporation, Carol Stream, IL. 2007.
17. Moghaddam M, Miran S NK, Pirbalouti AG, Mehdizadeh L and Ghaderi Y. Variation in essential oil composition and antioxidant activity of cumin (*Cuminum cyminum* L.) fruits during stages of maturity. *Ind. Crop. Prod.* 2015; 70: 163-169.
18. Alinian S and Razmjoo J. Zeinali H. Flavonoids, anthocynins, phenolics and essential oil produced in cumin (*Cuminum cyminum* L.) accessions under different irrigation regimes. *Ind. Crop Prod*. 2016; 81: 49-55.
19. Musso L, Scaglia B, Haj GA, Arnold NA, Adani F, Scarì G and Iriti M. Chemical characterization and nematicidal Activity of the essential oil of *Nepetanuda L.* ssp. *pubescens* and *Nepeta curviflora* Boiss. from Lebanon. *J. Essent. Oil. Bear. Plant*. 2017; 20(6): 1424-1433.
20. Tepe B, Daferera, D, Tepe AS and Polissiou M. and Sokmen A. Antioxidant activity of the essential oil and various extracts of *Nepeta flavida* Hub.-Mor. from Turkey. *Food Chem*. 2007; 103(4): 1358-1364.
21. Sefidkon F. Essential oil of *Nepeta glomerulosa* Boiss. from Iran. *J essent. Oil. Res.* 2001; 13(6): 422-423.
22. Sajjadi S.E. and Khatamsaz M. Volatile constituents of *Nepeta heliotropifolia* Lam. *Journal of Essential Oil Research* 2001; 13(3): 204-205.
23. Omidi M and Imani AA. Investigating the Effects of major ecological factors on essential oils and existing chemical compounds of *Nepeta menthoides* in habitat conditions. *Environ. Conserv. J*. 2017; 16(Special Edition): 457-459.
24. Figueiredo AC, Barroso JG, Pedro LG and Scheffer JJ. Factors affecting secondary metabolite production in plants: volatile components and essential oils. *Flav. Frag. J*. 2008; 23(4): 213-226
25. Özguven M and Tansi S. Drug yield and essential oil of *Thymus vulgaris* L. as in influenced by ecological and ontogenetical variation. *Turk. J. Agr. Forest.*1998; 22(6), 537-542.
26. Habibi H, Mazaheri D, Majnon Hosseini N, Chechi MR, Tabataie M and Bogdeli M. The effect of elevation on essential oil of thyme (*Thymus kotchyanus*). *Pazh. Saz*. 2016; 73: 2-10.
27. Ormeño E, Baldy V, Ballini C and Fernandez C. Production and diversity of volatile terpenes from plants on calcareous and siliceous soils: effect of soil nutrients. *J. Chem. Ecol.* 2008; 34(9): 1219-1225.

How to cite this article: Malakikia Z, Hakimi L and Bahadori F. The qualitative and quantitative analysis of *Nepeta eremokosmos* Rech. F. in its natural habits (Semnan province) during the phenological stages. ***Journal of Medicinal Plants*** 2020; 19(75): 213-222.
doi: 10.29252/jmp.19.75.213

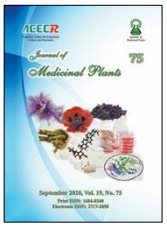
[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2020.19.75.12.2]
[DOI: 10.29252/jmp.19.75.213]

J. Med. Plants 2020; 19(75): 213-222

Institute of Medicinal Plants

Journal of Medicinal Plants

Journal homepage: www.jmp.ir



Research Article

The qualitative and quantitative analysis of *Nepeta eremokosmos* Rech.f. in its natural habits (Semnan province) during the phenological stages

Zahra Malakikia[1], Leila Hakimi[1,*], Farzneh Bahadori[2]

[1] *Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Saveh Branch, Saveh, Iran*
[2] *Faculty of Agriculture and Natural Resources Center of Semnan Province, Semnan, Iran*

ARTICLE INFO

Keywords:
Nepeta eremokosmos
Semnan
Vegetative and Flowering stages
Essential oil
β-Pinene
1,8-Cineole

ABSTRACT

Background: The genus *Nepeta* comprise various annual and perennial plants with 250 species in different parts of the world. 67 species of *Nepeta* have been reported in Iran in which 39 ones are endemic to Iran. *Nepeta eremokosmos* Rech.f. is an endemic plant growing in the Semnan of Iran. **Objective:** The present study was conducted to assess the quantitative and qualitative properties of *Nepeta eremokosmos* in its natural sites (1700 to 2100 m above sea level) during phenological stages (vegetative and flowering). **Methods:** the aerial parts were collected in spring and summer of 2017 and the EO was measured via hydrodistillation method. Water-distilled volatile oil from the aerial parts of *Nepeta eremokosmos* was analyzed by a combination of GC and GC/MS. **Results:** The results showed the highest EO content was observed in interaction of Arvaneh and flowering stage (1.9 %), while the lowest value was found in Aftar and vegetative stages (0.43 %). There was no significant change for *trans*-pinocarveol during phenological stages. This component in Arvaneh was slightly higher than Aftar. Arvaneh due to more deserved edaphic and climatic conditions induces greater essential oil content and also increased 1,8-cineole and *trans*-pinocarveol compared to Aftar. In the growing stages, flowering had greater EO content and 1,8-cineole and in comparison with vegetative stage. **Conclusion:** To sum up, flowering stage is the best time to reach the optimum EO and 1,8-cineole for both Arvanh and Aftar sites.

Abbreviations: GC, Gas chromatography; GC/MS, Gas chromatography–mass spectrometry.

* Corresponding author: Hakimi.leila@iau-saveh.ac.ir

doi: 10.29252/jmp.19.75.213
Received 8 July 2019; Received in revised form 24 February 2020; Accepted 29 April 2020

© 2020. Open access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2020.19.75.12.2]
[DOI: 10.29252/jmp.19.75.213]