

نشریه علمی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران شناسه دیجیتال (DOI): 0.22092/ijmapr.2021.341948.2762  
 جلد ۳۷، شماره ۱، صفحه ۱۲۶-۱۱۳ (۱۴۰۰) شناسه دیجیتال (DOR): 98.1000/1735-0905.1400.37.113.105.1.1576.1610

## بررسی کمی و کیفی اسانس دو گونه از جنس نپتا (*Nepeta bracteata* Benth. و *Nepeta cataria* L.) در شرایط زراعی

مهسا بابائی<sup>۱\*</sup>، فاطمه سفیدکن<sup>۲</sup> و محسن نصیری<sup>۳</sup>

\*۱- نویسنده مسئول، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد فیتوشیمی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران، پست الکترونیک: mahsa.babaei88@gmail.com

۲- استاد، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۳- استادیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹۹

تاریخ اصلاح نهایی: خرداد ۱۳۹۹

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۹

### چکیده

دو گونه *Nepeta cataria* L. و *Nepeta bracteata* Benth. (تیره نعناعیان) از گیاهان بومی ایران هستند. به منظور بررسی کمی و کیفی اسانس دو گونه مذکور در حالت زراعی، بذر هشت جمعیت از این دو گونه از رویشگاه‌های طبیعی جمع‌آوری و در ایستگاه تحقیقات البرز مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور (کرج، استان البرز) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی کشت شد. سرشاخه‌های گل‌دار در زمان گلدهی کامل جمع‌آوری و پس از خشک کردن در دمای محیط، اسانس آنها با روش تقطیر با آب استخراج، و با دستگاه GC و GC/MS تجزیه و شناسایی شدند. بازده اسانس جمعیت‌های *N. cataria* بین ۰/۰۲ (کرج) تا ۰/۵۰٪ (اراک) متغیر بود. ۲۳ ترکیب در اسانس این گونه شناسایی شد و ترکیب غالب در تمام جمعیت‌ها از ایزومرهای نپتالاکتون بود. نپتالاکتون III (۴a-آلفا، ۷-بتا، ۷a-آلفا نپتالاکتون)، ۴۴/۴ (کرج) تا ۹۱/۶٪ (اراک) از اسانس و نپتالاکتون I (۴a-آلفا، ۷-آلفا، ۷a-آلفا نپتالاکتون)، ۰/۸ (کرج) تا ۱۵/۹٪ (بافق ۱) از اسانس را به خود اختصاص دادند. نپتالاکتون II (۴a-آلفا، ۷-آلفا، ۷a-بتا نپتالاکتون) فقط در جمعیت بافق ۲ (۲۱/۲٪) مشاهده شد. میزان ۸،۱-سینئول در اسانس جمعیت‌های مختلف *N. cataria* از ۰/۴ (تفت ۱) تا ۱۲/۸٪ (کرج) متغیر بود. بازده اسانس در جمعیت‌های *N. bracteata* بین ۰/۰۲ (اردکان) و ۰/۷۰٪ (تفت ۲) بود. ۲۷ ترکیب در اسانس این گونه شناسایی شدند و ترکیب‌های عمده، ۸،۱-سینئول (۱/۰، ۹/۶ و ۴۱/۰ درصد به ترتیب در جمعیت‌های طبس، اردکان و تفت ۲) و ژرانیل استات (۰/۹، ۳/۴ و ۳۹/۸ درصد به ترتیب در جمعیت‌های طبس، تفت ۲ و اردکان) بودند. به طور کل، نتایج نشان داد که جمعیت‌های *N. cataria* همگی از یک کموتایپ، اما جمعیت‌های *N. bracteata* از دو کموتایپ (کموتایپ ژرانیل استات و کموتایپ ۸،۱-سینئول) بودند.

واژه‌های کلیدی: *Nepeta cataria* L.، *Nepeta bracteata* Benth.، اسانس، نپتالاکتون، ژرانیل استات، ۸،۱-سینئول.

مقدمه

جنس پونه‌سا گیاهی علفی متعلق به قبیله *Menthae*، زیر قبیله *Nepetinae*، خانواده *Lamiaceae* و زیرخانواده *Nepetoideae* می‌باشد (Jamzad, 2009). این جنس شامل ۳۰۰ گونه است که به‌طور گسترده در اوراسیا یافت می‌شود. جنوب غربی آسیا، به‌ویژه ایران و غرب هیمالیا در مجاورت هندوکش دو منطقه مهم توزیع این جنس است (Jamzad et al., 2003; Pojarkova, 1954; Rechinger). (۱۹۸۲) ۶۳ گونه را در ایران شناسایی کرده است، اما در حال حاضر این مقدار به ۷۵ گونه افزایش یافته است که ۳۹ گونه از آنها بومی ایران می‌باشد (Mozaffarian, 2006; Hassan et al., 2011).

نیپتالاکتون‌ها و ترکیب‌های ایریدوئیدی و گلوکوزیدی مشتق شده از آنها، دی‌ترین‌ها، تری‌ترین‌ها و فلاونوئیدها به‌عنوان متابولیت‌های ثانویه اصلی گونه‌های پونه‌سا گزارش شده‌اند. نیپتالاکتون‌ها از مونوترینوئیدهای سیکلوپنتانوئید هستند که در مقادیر مختلف به‌طور انحصاری به‌عنوان اجزای اسانس گونه‌های مختلف پونه‌سا یافت می‌شوند. گزارش‌های متعدد در مورد فعالیت‌های زیستی متابولیت‌های ثانویه جنس پونه‌سا نشان‌دهنده اهمیت این جنس می‌باشد. از جمله این فعالیت‌ها می‌توان فعالیت ضدباکتریایی، ضدقارچی، ضدویروسی، ضددرد، ضدالتهاب، ضدتورم، آنتی‌اکسیدانی، سیتوتوکسیک، فیتوتوکسیک، آرام‌بخشی اعصاب، تنظیم‌کنندگی سیستم ایمنی، ضدلختگی خون، دورکنندگی حشرات و ضدتکثیری را نام برد (Dienaité et al., 2018; Hadi et al., 2016). خواص دارویی گونه‌های پونه‌سا به‌دلیل وجود ترینوئیدها و فلاونوئیدها می‌باشد. ترکیب‌هایی مانند ۸،۱-سینتول در این گونه بسیار معمول است که دارای خواص ضدکرم، ضدعفونی‌کنندگی و خلط‌آوری می‌باشد (Jamzad, 2001).

پونه‌سای گربه‌ای (*Catmint*; *Catnip*) با نام علمی *Nepeta cataria* L. که در زبان محلی مفرا و در بعضی مناطق (استان مازندران) هیزعلف نامیده می‌شود (Mazandarani et al., 2015)، یکی از گونه‌های مهم جنس

پونه‌سا است (Mozaffarian, 2012). *N. cataria* مشهورترین گونه جنس پونه‌سا در دنیا می‌باشد (Herron, 2003). این گونه، گیاهی چندساله است که در بیشتر نقاط اروپا و مناطقی از آسیا مانند ایران، افغانستان و هندوستان به‌صورت خودرو می‌روید ولی در آمریکا کشت می‌شود (Ozhan et al., 2017).

این گیاه در میان صاحبان گربه به‌دلیل ایجاد سرخوشی در آنها بسیار محبوب است (Espín-Iturbe et al., 2017). روغن‌های اسانسی پونه‌سای گربه‌ای غنی از نیپتالاکتون است که طبق بررسی‌های انجام شده دارای خواص آنتی‌اکسیدانی، ضدباکتری، ضدقارچی و حشره‌کشی (به‌دلیل وجود ایریدوئید) می‌باشد. همچنین عصاره این گیاه مانع از رشد تولید آنزیم و چسبندگی بعضی از باکتری‌ها می‌شود (Adiguzel; Birkett et al., 2011; Malizia et al., 1996; Nostro et al., 2009; et al., 2008; Zenasni et al., 2008). به‌طور سنتی برای درمان سرماخوردگی و آنفولانزا بکار می‌رود و همچنین برگ‌ها و سرشاخه‌های گلدار آن دارای خواص ضداسپاسمی و قاعده‌آوری می‌باشد و به‌عنوان ضدسرفه، ضدنفخ، معرق، مسکن، تقویت‌کننده و ضدعفونی‌کننده نیز کاربرد دارد (Ali et al., 2012; Duda et al., 2015).

گونه *Nepeta bracteata* Benth. یکی از گونه‌های انحصاری جنس پونه‌سا در ایران است که با نام فارسی پونه‌سای برگه‌دار شهرت دارد (Mozaffarian, 2006). در زبان محلی این گیاه به اشتباه به نام‌های زوفا، زیبا و خارمقدس مشهور است (Mellati et al., 2013). گیاهی یک‌ساله است که در غرب، مرکز، شرق ایران، در استان‌های اصفهان، یزد، کهگیلویه و بویراحمد، فارس، کرمان، بلوچستان، خراسان، سمنان و تهران پراکندگی دارد (Jamzad, 2012). زمان گلدهی تا تشکیل بذر این گونه از اوایل فروردین تا اواسط خرداد می‌باشد (Payande, 2012). از آنجایی که این گیاه یک‌ساله است و دارای تیپ علفی می‌باشد، در بخش هوایی به‌دلیل ظریف و باریک بودن برگ‌ها و ساقه، زیست‌توده قابل توجهی ایجاد نمی‌کند،

(Safaei-Ghomi, 2012).

Ashrafi و همکاران (۲۰۱۶)، با ارزیابی خاصیت آنتی‌اکسیدانی گیاه بومی *N. cataria* رشد کرده در لرستان، نشان دادند که با افزایش میزان غلظت اسانس، مهار رادیکال‌های آزاد با قدرت بیشتری انجام می‌شود. به نحوی که غلظتی از اسانس که توانایی مهار ۵۰٪ از رادیکال‌های آزاد را دارد، در حدود ۸۰/۶۲ میکروگرم بر میلی‌لیتر بود. با توجه به میزان قابل توجه خاصیت آنتی‌اکسیدانی این گیاه نسبت به نمونه‌های مشابه، استفاده از آن به عنوان یک نگهدارنده طبیعی در صنایع دارویی و غذایی پیشنهاد شد. روغن اسانسی *N. cataria* L. به دلیل دارا بودن ایزومرهای نپتالاکتون و فعالیت ضد میکروبی می‌تواند در درمان و کنترل بیماری‌های مربوط به دهان استفاده شود (Zomorodian et al., 2013).

در تحقیق انجام شده روی گونه‌های جنس پونه‌سا، دو گونه از پونه‌سا (*N. cataria* و *N. mussinii*) شناسایی شد که شکل‌های متفاوتی از دیاسترومرهای نپتالاکتون را در بافت برگ تولید می‌کنند که عبارتند از: *N. cataria*; ایزومر سیس-ترانس و *N. mussinii*; ایزومر ترانس-سیس (Sherden et al., 2018). در بررسی تغییرات میزان نپتالاکتون و خصوصیات بیوشیمیایی پونه‌سای گریه‌ای نتایج تحقیق نشان داد که استفاده از فرمولاسیون‌های مختلف اسید سیتریک، کیتوزان و اسید هیومیک تأثیر معنی‌داری بر صفات مورفولوژیکی و فیتوشیمیایی این گیاه داشت. از سویی کاربرد غلظت‌های متفاوت اسید هیومیک با کیتوزان و اسید سیتریک موجب افزایش میزان نپتالاکتون شد (Ozhan et al., 2017).

یافته‌های اخیر نشان می‌دهد که فلاونوئیدها ترکیب‌های فنلی و ترین‌ها با سازوکارهای کاهش ائوزینوفیل‌ها، بازوفیل‌ها، نفوذ نوتروفیل‌ها و مهار مسیرهای التهابی و IgE به عنوان ضد حساسیت عمل می‌کنند. بنابراین کاهش علائمی مانند گرفتگی، آبریزش بینی و تحریک و سوزش می‌تواند ناشی از حضور این ترکیب‌ها باشد. تحقیق انجام شده بر روی گونه *N. bracteata* نشان داد که عصاره این گیاه

بنابراین گل‌ها بیشترین بخش قابل استفاده در آن می‌باشد (Mellati et al., 2013).

این گیاه برای درمان سرفه‌های مزمن، برونشیت مزمن، گلودرد، دندان‌درد، بیماری‌های کبد و طحال و آسم بکار می‌رود. به عنوان دارو برای درمان ذات‌الریه، رماتیسم، دیفتری، دردهای چشمی، اسهال و سیاتیک استفاده می‌شود. از دیگر خواصی که برای این گونه ذکر شده است می‌توان به محرک، مسکن، خلط‌آور، ضد اشتعال، ضد بیوست، ضد کرم، معرق، ضد میکروب و ضد تشنج بودن آن اشاره کرد (Bazzaz & Haririzadeh, 2003; Bhat et al., 2012). به علاوه اینکه (Latif et al., 2013; Wang et al., 2016). وجود محتوای فنلی بالا نشان می‌دهد که گل‌های این گیاه دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی نیز می‌باشد (Siddiqui et al., 2017; Duda et al., 2015).

بررسی انجام شده توسط Nazemiyeh و همکاران (۲۰۰۹)، بر روی اسانس یک نمونه خودرو از گونه پونه‌سای سیلانی (*N. menthoides*)، ترکیب‌های نپتالاکتون (۳۶/۸۵٪)، ۸،۱-سینئول (۳۱/۲۹٪) و ترینن-۴-آل (۴/۳۹٪) را نشان داده است. نتایج آنالیز دستگاهی (GC/MS) یک نمونه دیگر، ۹ ترکیب را در روغن اسانسی *N. cataria* نشان داده که سه ایزومر نپتالاکتون با برتری نپتالاکتون I (۴a-آلفا، ۷-آلفا، ۷a-آلفا نپتالاکتون) ترکیب‌های اصلی بودند (Mohammadizad et al., 2017). در مقایسه ترکیب‌های شیمیایی اسانس سه گونه از جنس پونه‌سا (*Nepeta* L.) در منطقه کاشان، ۲۹ ترکیب در اسانس پونه‌سای یزدی (*N. gloeocephala* Rech. f.) شناسایی شد که اجزای اصلی آن ۸،۱-سینئول (۳۵/۲٪) و بتا-پینن (۲۱/۷٪) بودند. ۳۳ ترکیب در اسانس گیاه پونه‌سای قهرودی (*N. sessilifolia* Bunge) شناسایی شد که اجزای اصلی آن اسپاتولونول (۲۵/۷٪) و لاواندولیل استات (۱۶/۷٪) بودند. همچنین تعداد ۳۰ ترکیب در اسانس پونه‌سای تنک (*N. laxiflora* Benth.) شناسایی شد که آلفا-پینن (۱۹/۷٪)، ۸،۱-سینئول (۱۱/۸٪) و آلفا-بیسابولول (۶/۹٪) ترکیب‌های عمده بودند (Batooli &

### مواد و روش‌ها

#### عملیات کاشت و جمع‌آوری نمونه

بذرها از رویشگاه‌های طبیعی جمع‌آوری شده (جدول ۱) و در اواخر زمستان ۹۳ در جی‌فی‌یات کاشته شد و در گلخانه مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور نگهداری گردید. نونهال‌های سبز شده در اردیبهشت ۹۴ با سپری شدن سرمای زمستان به زمین اصلی منتقل و در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی کشت گردیدند. در هر بلوک ۱۰ بوته کاشته شد. با استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای بستر کشت آبیاری شد. فواصل آبیاری هفته‌ای دوبار با توجه به شرایط دمایی تنظیم شده، به طوری که نهال‌ها تحت تنش خشکی و کم‌آبی قرار نگیرند. حدود سه ماه بعد از انتقال گیاهچه به خاک مزرعه، گل‌ها ظاهر شدند. با شکفتن ۵۰٪ گل‌ها، سرشاخه گلدار گونه‌های مورد نظر در شهریورماه جمع‌آوری شد و نمونه‌برداری شروع گردید. نمونه‌ها به مدت حداقل یک هفته در سایه قرار داده شدند تا خشک شده و رطوبت آنها به کمتر از ۵٪ رسید. برای تعیین درصد رطوبت نهایی هر نمونه در زمان اسانس‌گیری، مقدار ۵ گرم از آن به دقت وزن شده و به مدت ۲۴ ساعت در آن ۵۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. اسانس‌گیری از سرشاخه گلدار انجام شد و بازده اسانس با در نظر گرفتن درصد رطوبت، برحسب وزن خشک نمونه محاسبه گردید.

اثرهای قابل توجهی در بهبود علائم التهاب آلرژیک مخاط بینی (رینیت آلرژیک) دارد و می‌تواند جایگزین مناسبی برای از بین بردن یا کم کردن علائم این بیماری باشد (Hajiheydari et al., 2017).

نتایج بررسی بیماری آسم بر روی موش‌های آزمایشگاهی حساس شده با او آلبومین (OV A) با عصاره گیاه *N. bracteata* نشان داد که این گیاه باعث بهبود پاتولوژی ریه و همچنین کاهش نفوذ ائوزینوفیل و نوتروفیل می‌شود (Wang et al., 2016).

هدف از این تحقیق بررسی تنوع فیتوشیمیایی جمعیت‌های مختلف دو گونه *N. cataria* L. و *N. bracteata* Benth. و تعیین توده‌هایی است که از نظر میزان و کیفیت اسانس دارای مزیت می‌باشند. از سویی بررسی کمیّت و کیفیت اسانس یک گیاه در رویشگاه‌های مختلف در مورد وجود کموتایپ و اقلیم مناسب برای کاشت آن اطلاعاتی در اختیار قرار می‌دهد. در این تحقیق برای اولین بار در ایران اقدام به کشت جمعیت‌های مختلف این دو گونه گیاهی در شرایط آب و هوایی خاص (ایستگاه تحقیقات البرز کرج) شده و اسانس سرشاخه گلدار این جمعیت‌ها در زمان گلدهی کامل مورد بررسی قرار گرفته و با تحقیقات انجام شده قبلی بر روی نمونه‌های رویشگاهی مورد مقایسه قرار گرفت.

جدول ۱- مشخصات رویشگاه‌های بذرهای کشت شده

نام گونه	رویشگاه	ارتفاع از سطح دریا	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
<i>N. cataria</i>	یزد- بافق ۱	۲۱۷۴	۵۶° ۰۱' ۴۴"	۳۱° ۴۳' ۴۷"
<i>N. cataria</i>	یزد- بافق ۲	۲۱۲۷	۵۶° ۰۱' ۴۹"	۳۱° ۴۳' ۲۹"
<i>N. cataria</i>	یزد- تفت ۱	۲۰۶۰	۵۳° ۵۹' ۵۶"	۳۱° ۴۲' ۱۴"
<i>N. cataria</i>	مرکزی- اراک	۱۷۰۱	۳۴° ۰۸' ۳۵"	۴۹° ۵۹' ۴۱"
<i>N. cataria</i>	تهران- کرج	۱۸۲۰	۵۱° ۰۵' ۲۸"	۳۵° ۵۶' ۲۲"
<i>N. bracteata</i>	یزد- اردکان	۲۱۸۷	۵۴° ۳۱' ۰۰"	۳۲° ۱۹' ۲۱"
<i>N. bracteata</i>	یزد- تفت ۲	۲۵۷۰	۵۳° ۴۲' ۰۰"	۳۱° ۴۴' ۰۰"
<i>N. bracteata</i>	یزد- طبس	۱۵۶۵	۵۷° ۲۰' ۴۳"	۳۳° ۲۱' ۳۵"

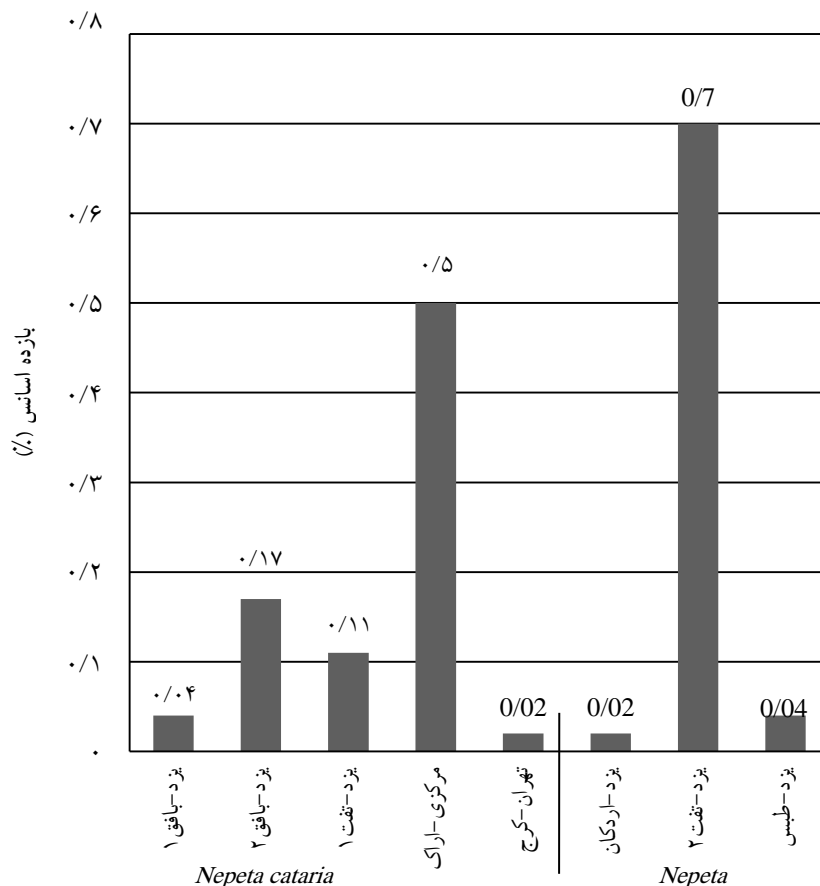
اسانس گیری

اسانس گیری از ۴۰ تا ۵۰ گرم نمونه گیاهی خشک شده در سایه، به روش تقطیر با آب با دستگاه کلونجر طراحی شده براساس دارونامه بریتانیا انجام شد. اسانس ها تا زمان تزریق به دستگاه های آنالیز GC و GC/MS در یخچال نگهداری شدند.

مشخصات دستگاه های مورد استفاده

دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC): گاز کروماتوگراف فوق سریع Thermo مدل UFM، افزایش دمای ستون DB-5 پر شده با سیلیکای گداخته به طول ۱۰ متر، قطر ۰/۱ میلی متر و ضخامت لایه فاز ساکن ۰/۴ میکرومتر بود. برنامه ریزی حرارتی ستون از ۶۰-۲۸۵ درجه سانتی گراد با افزایش دمای ۸۰ درجه در دقیقه و توقف به مدت ۳ دقیقه در دمای نهایی می باشد. نوع آشکارساز FID با دمای

۲۸۰ درجه سانتی گراد و گاز حامل هلیوم با فشار ۰/۵ میلی لیتر در دقیقه و نسبت شکاف ۱ به ۱۰۰ بود. دستگاه کروماتوگرافی گازی متصل به طیف سنج جرمی (GC/MS): گاز کروماتوگراف واریان ۳۴۰۰ متصل شده به طیف سنج جرمی با ستون DB-5 به طول ۳۰ متر، قطر ۰/۲۵ میلی متر که ضخامت لایه فاز ساکن در آن ۰/۲۵ میکرون می باشد، مورد استفاده قرار گرفت. برنامه ریزی حرارتی از ۶۰ تا ۲۷۰ درجه سانتی گراد با افزایش دمای ۳ درجه در دقیقه، درجه حرارت محفظه تزریق ۲۸۰ درجه سانتی گراد و درجه حرارت ترانسفر لاین ۲۹۰ درجه سانتی گراد تنظیم شد. گاز هلیوم با خلوص ۹۹/۹۹۹ به عنوان گاز حامل مورد استفاده قرار گرفت. زمان اسکن برابر با ۱ ثانیه، انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت و محدوده جرمی ۳۵۰-۴۰ دالتون بود.



شکل ۱- مقایسه بازده اسانس در جمعیت های مختلف *Nepeta bracteata* و *Nepeta cataria*

## نتایج

### بازده اسانس

مقایسه بازده اسانس جمعیت‌های مختلف دو گونه *N. bracteata* و *N. cataria* در شکل ۱ دیده می‌شود. در جمعیت‌های مختلف گونه *N. cataria* مقایسه بازده اسانس نشان داد که جمعیت تهران- کرج با ۰/۰۲٪ کمترین بازده اسانس و جمعیت مرکزی- اراک با ۰/۵۰٪ بیشترین مقدار بازده را داشت. مقایسه بازده اسانس در جمعیت‌های مختلف گونه *N. bracteata* نیز نشان داد که جمعیت یزد- اردکان با ۰/۰۲٪ کمترین و جمعیت یزد- تفت ۲ با ۰/۷۰٪ بیشترین بازده اسانس را دارد (شکل ۱).

### ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس *Nepeta cataria*

از ۵ اکسشن کشت شده در مجموع ۲۳ ترکیب شناسایی شد (جدول ۲). از میان ترکیب‌های شیمیایی موجود در اکسشن‌های مختلف ۴ ترکیب ۸،۱-سینئول (۱۲/۸٪)، ترانس-کاریوفیلن (۴/۳٪)، نریل استات (۲/۹٪) و ترانس ساینین هیدرات (۲/۷٪) با درصد بالایی نسبت به دیگر ترکیب‌ها وجود داشتند و ترکیب غالب در تمام اکسشن‌ها ایزومرهای نیتالاکتون بودند. در سرشاخه گلدار نمونه یزد- بافق ۱ تعداد ۷ ترکیب شناسایی شد که در مجموع ۹۷/۸٪ از کل اسانس را تشکیل می‌دادند. مهمترین ترکیب‌های تشکیل‌دهنده این اسانس نیتالاکتون III (۴a-آلفا، ۷-بتا، ۷a-آلفا نیتالاکتون) (۷۸/۳٪) و نیتالاکتون I (۴a-آلفا، ۷-آلفا، ۷a-آلفا نیتالاکتون) (۱۵/۹٪) بودند. در سرشاخه گلدار نمونه یزد- بافق ۲ تعداد ۱۳ ترکیب شناسایی شد که در مجموع ۹۲/۲٪ از کل اسانس را تشکیل می‌دادند. مهمترین ترکیب‌های تشکیل‌دهنده این اسانس نیتالاکتون III (۴a-آلفا، ۷-بتا، ۷a-آلفا نیتالاکتون) (۵۳/۷٪)، نیتالاکتون II (۴a-آلفا، ۷-آلفا، ۷a-بتا نیتالاکتون) (۲۱/۲٪) و نیتالاکتون I (۴a-آلفا، ۷-آلفا، ۷a-آلفا نیتالاکتون) (۱۱/۶٪) بودند. در سرشاخه گلدار نمونه یزد- تفت ۱ تعداد ۱۰ ترکیب شناسایی شد که در مجموع ۸۴/۵٪ از اسانس را تشکیل می‌دادند.

مهمترین ترکیب‌های تشکیل‌دهنده این اسانس نیتالاکتون III (۴a-آلفا، ۷-بتا، ۷a-آلفا نیتالاکتون) (۷۳/۸٪)، نریل استات (۲/۹٪) و ترانس-ساینین هیدرات (۲/۷٪) بودند. در سرشاخه گلدار نمونه مرکزی- اراک تعداد ۵ ترکیب شناسایی شد که در مجموع ۹۹/۵٪ از اسانس را تشکیل می‌دادند. مهمترین ترکیب‌های تشکیل‌دهنده این اسانس نیتالاکتون III (۴a-آلفا، ۷-بتا، ۷a-آلفا نیتالاکتون) (۹۱/۶٪) و نیتالاکتون I (۴a-آلفا، ۷-آلفا، ۷a-آلفا نیتالاکتون) (۶/۰٪) بودند. در سرشاخه گلدار نمونه تهران- کرج تعداد ۱۶ ترکیب شناسایی شد که در مجموع ۷۳/۰٪ کل اسانس را تشکیل می‌دادند. مهمترین ترکیب‌های تشکیل‌دهنده این اسانس نیتالاکتون III (۴a-آلفا، ۷-بتا، ۷a-آلفا نیتالاکتون) (۴۴/۴٪)، ۸،۱-سینئول (۱۲/۸٪) و ترانس-کاریوفیلن (۴/۳٪) بودند.

### ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس *Nepeta bracteata*

از ۳ جمعیت کشت شده از این گونه در مجموع ۲۷ ترکیب شناسایی شد. نوع و درصد ترکیب‌های شناسایی شده در اسانس *N. bracteata* در جدول ۲ نشان داده شده است. از میان ترکیب‌های شیمیایی موجود در اکسشن‌های مختلف ۶ ترکیب ترانس-کاروئول (۱۹/۵٪)، آلفا-تریپنتول (۱۹/۳٪)، ترانس-پینوکاروئول (۱۵/۰٪)، لیمونن (۹/۲٪)، بتا-اودسمول (۸/۴٪) و نیتالاکتون III (۴a-آلفا، ۷-بتا، ۷a-آلفا نیتالاکتون) (۵/۰٪) با درصد بالایی نسبت به دیگر ترکیب‌ها وجود داشتند و ترکیب‌های غالب در تمام اکسشن‌ها، ۸،۱-سینئول (۴۱/۰٪) و ژرانیل استات (۳۹/۸٪) بودند. در سرشاخه گلدار نمونه یزد- اردکان تعداد ۱۶ ترکیب شناسایی شد که در مجموع ۷۵/۵٪ از کل اسانس را تشکیل می‌دادند. مهمترین ترکیب‌های تشکیل‌دهنده این اسانس ژرانیل استات (۳۹/۸٪)، ۸،۱-سینئول (۹/۶٪)، بتا-اودسمول (۸/۴٪)، ان-ایکوزان (۳/۹٪) و ترانس-کاریوفیلن (۳/۴٪) بودند. در سرشاخه گلدار نمونه یزد- تفت ۲ تعداد ۱۶ ترکیب شناسایی شد که در مجموع ۶۶/۲٪ از اسانس را تشکیل می‌دادند.

جدول ۲- ترکیب‌های موجود در اسانس *Nepeta cataria* و *Nepeta bracteata* و درصد آنها در جمعیت‌های مختلف

درصد ترکیب‌ها								شاخص بازداری	نام ترکیب	ردیف
<i>Nepeta bracteata</i>				<i>Nepeta cataria</i>						
طیس	تفت ۲	اردکان	کرج	اراک	تفت ۱	بافق ۲	بافق ۱			
۰/۴	۰/۴	۱/۶	۲/۰	-	-	۰/۹	-	۹۷۴	sabinene	۱
۰/۶	-	-	-	-	-	۰/۱	-	۹۷۸	$\beta$ -pinene	۲
-	۰/۶	۰/۵	۰/۶	-	-	۰/۷	۰/۲	۹۹۰	myrcene	۳
-	-	۱/۷	۱/۱	-	۰/۶	-	۰/۴	۱۰۲۴	p-cymene	۴
۹/۲	۲/۵	-	-	-	-	-	۰/۴	۱۰۲۹	limonene	۵
۱/۰	۴۱/۰	۹/۶	۱۲/۸	-	۰/۴	۰/۷	۱/۷	۱۰۳۰	1,8-cineole	۶
-	۰/۲	-	-	-	-	-	-	۱۰۶۰	$\gamma$ -terpinene	۷
-	۰/۱	-	-	-	-	-	-	۱۰۸۹	terpinolene	۸
-	-	۰/۴	-	-	-	-	-	۱۰۹۶	linalool	۹
۰/۳	۰/۲	-	۰/۷	-	۲/۷	۰/۲	-	۱۰۹۷	trans-sabinene hydrate	۱۰
۱۵/۰	-	-	-	-	-	-	-	۱۱۳۹	trans-pinocarveol	۱۱
۰/۳	۳/۴	-	-	-	۰/۲	-	-	۱۱۷۶	terpinen-4-ol	۱۲
۱۹/۳	۲/۳	-	۰/۳	-	۰/۴	-	-	۱۱۸۸	$\alpha$ -terpineol	۱۳
۱۹/۵	-	-	-	-	-	-	-	۱۲۱۸	trans-carveol	۱۴
۰/۷	۳/۵	-	۰/۶	۰/۸	۱/۱	۰/۶	-	۱۲۲۵	citronellol	۱۵
۴/۳	۰/۶	-	-	-	۱/۷	۰/۷	-	۱۳۴۳	piperitenone	۱۶
۰/۴	۳/۷	۰/۷	۰/۸	۶/۰	-	۱۱/۶	۱۵/۹	۱۳۶۰	4 $\alpha$ ,7 $\alpha$ ,7 $\alpha$ -nepetalactone	۱۷
-	-	۰/۳	-	-	۲/۹	-	-	۱۳۶۳	neryl acetate	۱۸
۰/۹	۳/۴	۳۹/۸	۰/۶	-	-	۰/۱	-	۱۳۸۰	geranyl acetate	۱۹
-	۲/۰	۰/۷	-	-	-	۲۱/۲	-	۱۳۸۸	4 $\alpha$ ,7 $\alpha$ ,7 $\beta$ -nepetalactone	۲۰
۵/۰	-	۰/۷	۴۴/۴	۹۱/۶	۷۳/۸	۵۳/۷	۷۸/۳	۱۳۹۳	4 $\alpha$ ,7 $\beta$ ,7 $\alpha$ -nepetalactone	۲۱
۰/۳	۰/۲	۳/۴	۴/۳	-	-	-	-	۱۴۲۰	trans-caryophyllene	۲۲
-	-	-	-	۰/۲	-	-	-	۱۴۵۵	(E)- $\beta$ -farnesene	۲۳
۰/۷	۲/۱	۱/۰	۰/۹	-	-	۰/۲	-	۱۵۷۶	spathulenol	۲۴
۴/۴	-	۰/۹	۰/۴	۰/۹	۰/۷	۱/۵	۰/۹	۱۵۸۲	caryophyllene oxide	۲۵
-	-	۱/۹	۲/۲	-	-	-	-	۱۷۸۴	$\gamma$ -eudesmol	۲۶
-	-	۸/۴	۰/۸	-	-	-	-	۱۷۹۰	$\beta$ -eudesmol	۲۷
-	-	۳/۹	۰/۵	-	-	-	-	۲۰۰۰	n-eicosane	۲۸
۸۲/۳	۶۶/۲	۷۵/۵	۷۳/۰	۹۹/۵	۸۴/۵	۹۲/۲	۹۷/۸		مجموع	

با نتایج بدست آمده از این تحقیق همسو می‌باشد ( Birkett *et al.*, 2011).

در بررسی ترکیب‌های شیمیایی اسانس *N. cataria* از مرکز ایران، ۹ ترکیب شناسایی شد که ۹۸٪ کل اسانس را تشکیل می‌دادند. در این تحقیق نیز ترکیب‌های عمده اسانس شامل نپتالاکتون I (۴a-آلفا، ۷-آلفا، ۷a-آلفا نپتالاکتون) (۸۷/۱٪)، نپتالاکتون II (۴a-آلفا، ۷-آلفا، ۷a-بتا نپتالاکتون) (۳/۱٪)، بتا-کاریوفیلن (۲/۵٪) و بتا-پینن (۱/۷٪) بود. اما ایزومر نپتالاکتون III (۴a-آلفا، ۷-بتا، ۷a-آلفا نپتالاکتون) در آن مشاهده نشد (Safaei-Ghomi *et al.*, 2009). در حالی که نمونه‌های کاشته شده فاقد بتا-کاریوفیلن بود و درصد بتا-پینن (۰/۱٪) بسیار کم و فقط در جمعیت یزد- بافق ۲ مشاهده شد.

بررسی انجام شده روی گونه *N. cataria* در آرژانتین نشان داد که ترکیب‌های عمده در اسانس، نپتالاکتون (۵۷/۳۰٪)، بتا-کاریوفیلن (۸/۱۰٪)، کاریوفیلن اکسید (۱۹/۳۵٪)، دی‌هیدرونیپتالاکتون (۳/۴۳٪)، آلفا-هومولن (۱/۲۷٪)، بتا-فارنسن (۲/۱۴٪) و هومولن اکسید I (۱/۶۳٪) می‌باشند (Malizia *et al.*, 1996). ترکیب‌های بتا-کاریوفیلن، دی‌هیدرونیپتالاکتون، آلفا-هومولن و هومولن اکسید I در نمونه‌های مورد بررسی در این تحقیق وجود نداشت و ترکیب بتا-فارنسن فقط در جمعیت مرکزی-اراک (۰/۲٪) مشاهده شد.

در بررسی ترکیب‌های شیمیایی اسانس *N. cataria* L. ۲۷ ترکیب شناسایی کردند که از این میان ۸،۱-سینئول (۲۱٪)، آلفا-هومولن (۱۴/۴۴٪)، آلفا-پینن (۱۰/۴۳٪) و ژرانیل استات (۸/۲۱٪) عمده بودند (Gilani *et al.*, 2009). ترکیب ژرانیل استات در نمونه‌های مورد تحقیق در جمعیت‌های یزد- بافق ۲ (۰/۱٪) و تهران- کرج (۰/۶٪) مشاهده شد. ۸،۱-سینئول نیز در چهار جمعیت شناسایی شد که کمترین مربوط به جمعیت یزد- تفت ۱ (۰/۴٪) و بیشترین تهران- کرج (۱۲/۸٪) بود. دو ترکیب آلفا-هومولن و آلفا-پینن در نمونه مورد مطالعه وجود نداشت.

در تحقیق دیگر انجام شده بر روی گونه *N. cataria*

مهمترین ترکیب‌های تشکیل‌دهنده این اسانس ۸،۱-سینئول (۴۱/۰٪)، نپتالاکتون I (۴a-آلفا، ۷-آلفا، ۷a-آلفا نپتالاکتون) (۳/۷٪)، سیترونلول (۳/۵٪)، ترینین-۴-ال و ژرانیل استات (۳/۴٪) بودند. در سرشاخه گلدار نمونه یزد- طبس تعداد ۱۷ ترکیب شناسایی شد که در مجموع ۸۲٪/۳ از اسانس را تشکیل می‌دادند. مهمترین ترکیب‌های تشکیل‌دهنده این اسانس ترانس-کاروئول (۱۹/۵٪)، آلفا-تریپتئول (۱۹/۳٪)، ترانس-پینوکاروئول (۱۵/۰٪)، لیمونن (۹/۲٪)، نپتالاکتون III (۴a-آلفا، ۷-بتا، ۷a-آلفا نپتالاکتون) (۵/۰٪)، کاریوفیلن اکسید (۴/۴٪) و پیریتئون (۴/۳٪) بودند.

## بحث

مقایسه نتایج حاصل از این تحقیق که برای اولین بار بر روی نمونه‌های کاشته شده انجام شد با تحقیقات پیشین نشان‌دهنده تفاوت‌ها و شباهت‌هایی است. تفاوت در میزان بازده اسانس و کمیت و کیفیت مواد مؤثره اسانس‌ها به دلیل جمع‌آوری بذرها از رویشگاه‌های مختلف می‌باشد.

بازده اسانس نمونه پونه‌سای گربه‌ای (*N. cataria*) از ۰/۰۲ تا ۰/۵۰٪ متغیر بود. کمترین مقدار بازده مربوط به جمعیت تهران-کرج (۰/۰۲٪) و بیشترین مربوط به جمعیت مرکزی-اراک (۰/۵۰٪) بود. ترکیب عمده در اسانس این گونه ایزومرهای نپتالاکتون بودند که با تحقیقات انجام شده قبلی توسط Zomorodian و همکاران (۲۰۱۲) بر روی نمونه‌های وحشی همخوانی داشت که در این تحقیق نیز ایزومرهای نپتالاکتون II (۴a-آلفا، ۷-آلفا، ۷a-بتا نپتالاکتون) (۵۵-۵۸٪) و نپتالاکتون III (۴a-آلفا، ۷-بتا، a-۷-آلفا نپتالاکتون) (۳۰-۳۱/۲٪) به‌عنوان ترکیب‌های اصلی اسانس نمونه وحشی شناسایی شده بودند. نتایج حاصل از تحقیقاتی که در بلغارستان بر روی دو جمعیت مختلف از *N. cataria* انجام شد نیز غلظت بالایی از ایزومرهای نپتالاکتون را در اسانس هر دو جمعیت نشان داد (Handjieva *et al.*, 1996). تحقیق انجام شده در سال ۲۰۱۱ بر روی گونه *N. cataria* هم نتایج مشابهی داشت که



خاصیت آنتی‌بیوتیکی، آرام‌بخشی و حشره‌کشی می‌باشد. بازده اسانس نمونه پونه‌سای برگه‌دار (*N. bracteata*) از ۰/۰۲٪ تا ۰/۷۰٪ متغیر بود که کمترین بازده اسانس مربوط به جمعیت یزد- اردکان (۰/۰۲٪) و بیشترین بازده مربوط به جمعیت یزد- تفت ۲ (۰/۷۰٪) بود. ترکیب‌های عمده در اسانس این گونه ۸،۱-سینئول و ژرائیل استات بودند که با گزارش‌های قبل در مورد بررسی کمیّت و کیفیت اسانس پونه‌سای برگه‌دار تفاوت قابل ملاحظه‌ای داشت. سه ترکیب ترانس‌کاروئول (۱۹/۵٪)، آلفا-ترپینئول (۱۹/۳٪) و ترانس‌پینوکاروئول (۱۵/۰٪) با درصد بسیار بالایی نسبت به دیگر ترکیب‌ها وجود داشتند و فقط در جمعیت یزد- طبس شناسایی شدند.

از آنالیز روغن اسانسی و شناسایی مواد تشکیل‌دهنده بدست آمده از گیاه *N. bracteata* در ایران، ۲۸ ترکیب شناسایی شد که از این میان اسپاتولنول (۱۴٪)، کاربوفیلین اکسید (۱۲/۳٪)، بی‌سیکلوزرمارکن (۱۱/۴٪) و بتا-کاربوفیلین (۱۱/۲٪) عمده بودند. بخش عمده روغن اسانسی این گیاه را سزکوئی‌ترین‌ها تشکیل می‌دادند، درحالی‌که هیچ‌یک از ایزومرهای نپتالاکتون مشاهده نشدند (Sefidkon & Jamzad, 2007). درصد اسپاتولنول در این تحقیق بسیار کم و بیشترین مقدار در حدود ۲/۱٪ و مربوط به جمعیت یزد- تفت ۲ بود. این نمونه فاقد ترکیب بی‌سیکلوزرمارکن بود.

در بررسی دیگری که بر روی پونه‌سای برگه‌دار (*N. bracteata*) انجام شد، ۳۴ ترکیب در آنالیز روغن اسانسی این گونه شناسایی شد که در مجموع ۹۹/۸۴٪ محتوای کل روغن را تشکیل می‌دادند. اجزای اصلی و غالب را در اسانس این گونه به ترتیب؛ ژرمارکن دی (۱۴/۷۴٪)، بی‌سیکلوزرمارکن (۱۳/۱۶٪)، کاربوفیلین اکسید (۱۲/۲۵٪)، Zکاربوفیلین (۹/۹۶٪)، اسپاتولنول (۷/۲۲٪) و پولگون (۷/۱۷٪) تشکیل می‌دادند (Sadri Majd, 2011). ۳ ترکیب ژرمارکن دی، بی‌سیکلوزرمارکن و پولگون در نمونه مورد مطالعه شناسایی نشدند.

نتایج حاصل از این پژوهش تفاوت قابل ملاحظه‌ای

۲۰ ترکیب شناسایی شد که نپتالاکتون I (۴a-آلفا، ۷-آلفا، ۷a-آلفا نپتالاکتون) (۷۳/۲۷٪)، بتا-کاربوفیلین (۹/۷۲٪)، بتا-کاربوفیلین اکسید (۱/۸۱٪)، سیس-بتا-اوسیمین (۱/۶۴٪) و نپتالاکتون III (۴a-آلفا، ۷-بتا، ۷a-آلفا نپتالاکتون) (۱/۱۰٪) ترکیب‌های اصلی اسانس بودند (Heuskin et al., 2009). نمونه‌های مورد تحقیق فاقد دو ترکیب بتا-کاربوفیلین، بتا-کاربوفیلین اکسید و سیس-بتا-اوسیمین بودند. نتایج حاصل از آنالیز روغن اسانسی *N. cataria* که در ترکیه انجام شد، ۲۲ ترکیب را که در مجموع ۹۳٪ کل اسانس را تشکیل می‌دادند شناسایی کرد. نپتالاکتون II (۴a-آلفا، ۷-آلفا، ۷a-بتا نپتالاکتون) (۷۰/۴٪)، نپتالاکتون I (۴a-آلفا، ۷-آلفا، ۷a-آلفانپتالاکتون) (۶٪)، تیمول (۲/۳٪) و ۴a-بتا، ۷-آلفا، ۷a-بتانپتالاکتون (۲/۵٪) ترکیب‌های اصلی اسانس بودند (Adiguzel et al., 2009). دو ترکیب تیمول و ۴a-بتا، ۷-آلفا، ۷a-بتانپتالاکتون در این تحقیق شناسایی نشدند.

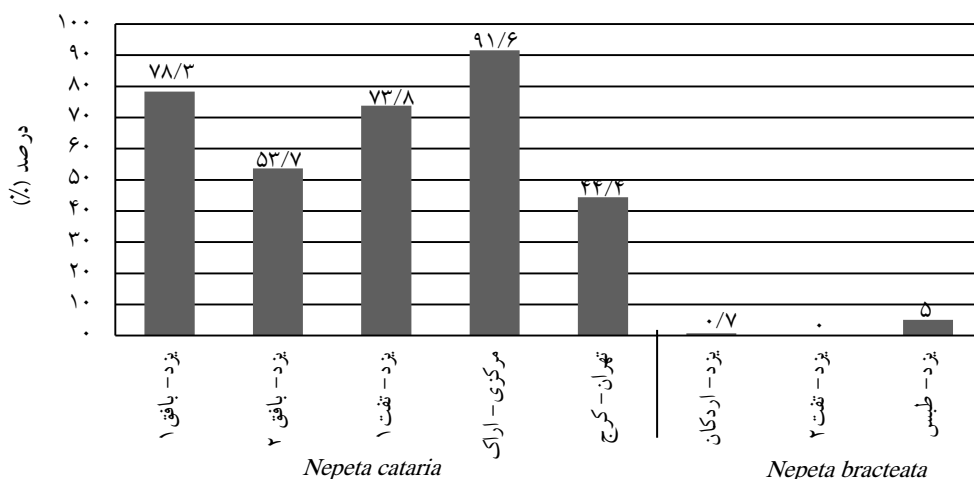
در بررسی ترکیب‌های روغن اسانسی *N. cataria* علاوه بر نپتالاکتون‌های شناخته شده، نپتالاکتون I (۴a-آلفا، ۷-آلفا، ۷a-آلفا نپتالاکتون)، ۳و۴بتادی‌هیدرو-۴a-آلفا، ۷-آلفا، ۷a-آلفا نپتالاکتون و نپتالاکتون II (۴a-آلفا، ۷-آلفا، ۷a-بتانپتالاکتون)، بتا-کاربوفیلین و پنج ترکیب دیگر نیز شناسایی شدند که عبارتند از: پیریتون، تیمول متیل‌اتر، هومولن‌اکسید، هگزنیل‌بنزوات و دی‌متیل [۳و۷]اکسا-۱-بی‌سیکلو [۰،۳،۳] اکت-۲-ان (Bourrel et al., 1993). هفت ترکیب ۳و۴بتادی‌هیدرو-۴a-آلفا، ۷-آلفا، ۷a-آلفانپتالاکتون، پیریتون، تیمول متیل‌اتر، بتا-کاربوفیلین، هومولن‌اکسید، هگزنیل‌بنزوات و دی‌متیل [۳و۷]اکسا-۱-بی‌سیکلو [۰،۳،۳] اکت-۲-ان در نمونه‌های مورد تحقیق شناسایی نشدند.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود در تمامی تحقیقات انجام شده بر روی گونه *N. cataria*، ایزومرهای نپتالاکتون به‌عنوان ترکیب‌های اصلی اسانس شناسایی شدند. در تمامی جمعیت‌های مورد بررسی در این تحقیق نیز ایزومرهای نپتالاکتون مشاهده شدند، بنابراین همه پنج جمعیت دارای

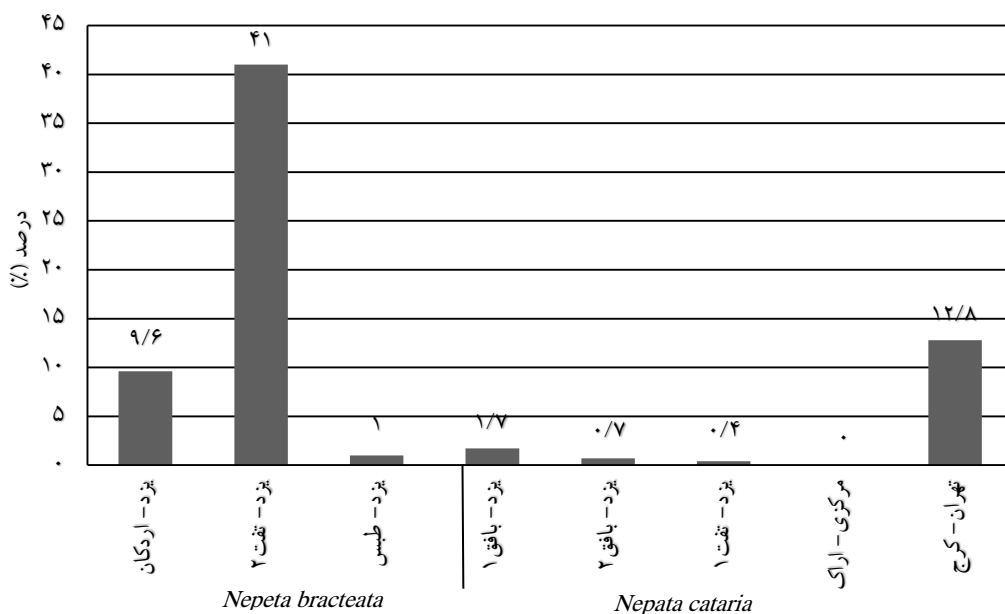
نپتالاکتون) را نشان می‌دهد که این ۳ ترکیب در هر دو گونه *N. bracteata* و *N. cataria* وجود دارد. اما مقدار آنها در جمعیت‌های *N. cataria* بیشتر است. بیشترین درصد مربوط به نپتالاکتون III بود که در گونه *N. cataria*، جمعیت مرکزی- اراک (۹۱/۶٪) مشاهده شد (شکل ۲).

نسبت به گزارش‌های قبلی در مورد کمیت و کیفیت اسانس *N. bracteata* نشان داد و دو کموتایپ جدید از این نمونه شامل ژرانیل استات و ۸،۱-سینتول بدست آمد.

نتایج آنالیز دستگاهی ۳ ایزومر نپتالاکتون I (۴a-آلفا، ۷-آلفا، ۷a-آلفا نپتالاکتون)، نپتالاکتون II (۴a-آلفا، ۷-آلفا، ۷a-بتا نپتالاکتون) و نپتالاکتون III (۴a-آلفا، ۷-بتا، ۷a-آلفا



شکل ۲- مقایسه درصد نپتالاکتون III در اسانس جمعیت‌های مختلف *Nepeta bracteata* و *Nepeta cataria*



شکل ۳- مقایسه درصد ۸،۱-سینتول در اسانس جمعیت‌های مختلف *Nepeta bracteata* و *Nepeta cataria*

به اینکه تحقیقات زیادی در مورد بررسی ترکیب‌های شیمیایی اسانس گونه *N. bracteata* انجام نشده است، به نظر می‌رسد که بررسی‌های بیشتری در زمینه ارزیابی ترکیب‌های شیمیایی و خواص دارویی این گونه مورد نیاز باشد. بنابراین پیشنهاد می‌شود که نمونه‌های مورد مطالعه در شرایط اقلیمی مختلف کشور نیز کشت شده و مواد مؤثره آنها بررسی شود. همچنین تأثیر روش‌های استخراج بر کمیت و کیفیت اسانس نیز مورد مطالعه قرار بگیرد.

### سپاسگزاری

از مسئولان محترم مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور که امکان انجام این تحقیق را فراهم نمودند و همچنین مسئولان محترم بخش بانک ژن منابع طبیعی و تحقیقات گیاهان دارویی تشکر و قدردانی می‌گردد.

### منابع مورد استفاده

- Aali, E., Mahmoudi, R., Kazemina, M., Hazrati, R. and Azarpey, F., 2017. Essential oils as natural medicinal substances: review article. Tehran University Medical Journal, 75(7): 480-489.
- Adiguzel, A., Ozer, H., Sokmen, M., Gulluce, M., Sokmen, A., Kilic, H., Sahin, F. and Baris, O., 2009. Antimicrobial and antioxidant activity of the essential oil and methanol extract of *Nepeta cataria*. Polish Journal of Microbiology, 58(1): 69-76.
- Ali, T., Javan, M., Sonboli, A. and Semnianian, S., 2012. Evaluation of the antinociceptive and anti-inflammatory effects of essential oil of *Nepeta pogonosperma* Jamzad et Assadi in rats. The Journal of Pain, 13(4): S66.
- Ashrafi, B., Ramak, P., Talei, Gh. and Rashispour, M., 2016. Evaluation of the antioxidant properties of the native catnip native to Lorestan. Proceedings of the Second Scientific Conference on Biology and Horticultural Sciences of Iran, Tehran, 22 February: 6p.
- Batooli, H. and Safaei-Ghomi, G., 2012. Comparison of essential oil composition of three *Nepeta* L. species from Kashan. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research, 28(1): 161-175.
- Bazzaz, B.S.F. and Haririzadeh, G., 2003. Screening of Iranian plants for antimicrobial activity. Pharmaceutical Biology, 41(8): 573-583.

نپتالاکتون از دسته لاکتون‌ها است. این ترکیب برای اولین بار در سال ۱۹۴۱ گزارش شد، بعد از آن توسط تقطیر با بخار از نعنای گربه‌ای جدا شد (McElvain et al., 1941). ۸ ایزومر فضایی از نپتالاکتون شناسایی شده است. نپتالاکتون I (۴a-آلفا، ۷-آلفا، ۷a-آلفا نپتالاکتون) اولین متیل سیکلوپنتان شناسایی شده است که از *N. cataria* بدست آمد. نپتالاکتون II (۴a-آلفا، ۷-آلفا، ۷a-بتا نپتالاکتون) نیز برای اولین بار از *N. cataria* جدا شد (Formisano et al., 2011). تحقیقات نشان می‌دهد که در بیشتر گونه‌های پونه‌سا از جمله پونه‌سای گربه‌ای (*N. cataria*)، نپتالاکتون ترکیب غالب است. خواص ضدویروسی، ضد میکروبی، ضد درد و آرام‌بخشی به نپتالاکتون نسبت داده شده است (Aali et al., 2017).

ترکیب ۸،۱-سینئول نیز در هر دو گونه پونه‌سای مورد تحقیق وجود داشت اما مقدار آن در *N. bracteata* در جمعیت یزد- تفت ۲ (۴۱/۰٪) بیشتر بود (شکل ۳).

۸،۱-سینئول که با نام اوکالیپتول نیز شناخته می‌شود از گروه مونوترپن‌های اکسیژن‌دار است که در بیشتر روغن‌های اسانسی یافت می‌شود. این ترکیب در اسپری بینی و یا به‌عنوان طعم‌دهنده در مواد غذایی و همچنین به‌عنوان ضد عفونی‌کننده و ضد درد نیز استفاده می‌شود (Lahlou et al., 2002). خواص خلط‌آوری، ضد میکروبی و ویروسی به این ترکیب نسبت داده شده است (Aali et al., 2017). در تحقیقی که در سال ۲۰۰۳ انجام شد، ثابت شد که اوکالیپتول در ترشحات مخاطی بسیار شدید و همچنین در آسم، کنترل‌کننده مفید راه‌های هوایی تنفسی می‌باشد (Juergens et al., 2003).

همان‌طور که ملاحظه شد جمعیت‌های مختلف *N. cataria* از تنوع فیتوشیمیایی بالایی برخوردار بودند. شواهد نیز نشانگر وجود تفاوت کمی در درصد ترکیب‌ها می‌باشد و در تمامی نمونه‌ها ایزومرهای نپتالاکتون به‌عنوان ترکیب‌های اصلی اسانس شناسایی شدند. از بررسی کمیت و کیفیت اسانس *N. bracteata* نیز دو کموتایپ جدید که شامل ۸،۱-سینئول و ژرانیل استات بود بدست آمد. با توجه

- Handjieva, N.V., Popov, S.S. and Evstatieva, L.N., 1996. constituents of essential oils from *Nepeta cataria* L., *N. grandiflora* M.B and *N. nuda* L. Journal of Essential Oil Research, 8(6): 639-643.
- Hassan, T., Dar, G.H. and Khuroo, A.A., 2011. Taxonomic status of genus *Nepeta* L. (Lamiaceae) in Kashmir Himalaya, India. Iranian Journal of Botany, 17(2): 181-188.
- Herron, S., 2003. Catnip, *Nepeta cataria*, a morphological comparison of mutant and wild type specimens to gain an ethnobotanical perspective. Economic Botany, 57 (1): 135-142.
- Heuskin, S., Godin, B., Leroy, P., Capella, Q., Wathelet, J.P., Verheggen, F., Haubruge, E. and Lognay, G., 2009. Fast gas chromatography characterisation of purified semiochemicals from essential oils of *Matricaria chamomilla* L. (Asteraceae) and *Nepeta cataria* L. (Lamiaceae). Journal of Chromatography A, 1216: 2768-2775.
- Jamzad, Z., 2001. A phylogenic study of *Nepeta* L. Ph.D thesis, Birkbeck college, University of London, p: 23.
- Jamzad, Z., 2009. Notes on the genus *Nepeta* L. (Lamiaceae, Nepetoideae). The Iranian Journal of Botany, 15(2): 141-145.
- Jamzad, Z., 2012. Flora of Iran. Research Institute of Forests & Rangelands, 1074p.
- Jamzad, Z., Chase, M.W., Ingrouille, M., Simmonds, M.S.J. and Jalili, A., 2003. Phylogenetic relationships in *Nepeta* L. (Lamiaceae) and related genera based on ITS sequence data. Taxon, 52: 21-32.
- Juergens, U.R., Dethlefsen, U., Steinkamp, G., Gillissen, A., Repges, R. and Vetter, H., 2003. Anti-inflammatory activity of 1,8-cineol (eucalyptol) in bronchial asthma: a double-blind placebo-controlled trial. respiratory Medicine, 97(3): 250-256.
- Lahlou, S., Figueiredo, A.F., Magalhães, P.J.C. and Leal-Cardoso, J.H., 2002. Cardiovascular effects of 1,8-cineole, a terpenoid oxide present in many plant essential oils, in normotensive rats. Canadian Journal of Physiology and Pharmacology, 80(12): 1125-1131.
- Latif, A., Mahmood, Z., Siddiqui, N. and Rauf, A., 2013. Physiochemical standardization of market sample of Gul-e-Zofa (*Nepeta bracteata* Benth.). International Journal of Drug Formulation and Research, 4(4): 76-86.
- Malizia, R.A., Molli, J.S., Cardell, D.A. and Retamar, J.A., 1996. Volatile constituents of the essential oil of *Nepeta cataria* L. grown in Cordoba province (Argentina). Journal of Essential Oil Research, 8(5): 565-567.
- Mazandarani, M., Ghasem Ali, M. and Ghafourian, M., 2015. Investigation of ecological, fluoristic, phytochemical and antioxidant spectra of different
- Bhat, J.U., Parray, S.A., Aslam, M., Ansari, S., Nizami, Q., Khanam, R., Siddiqui, A. and Ahmad, M.A., 2012. Anti- seizure activity of flower extracts of *Nepeta bracteata* in Swiss albino mice. Experimental and Clinical Sciences, 11: 531- 537.
- Birkett, M.A., Hassanali, A., Hoglund, S., Pettersson, J. and Pickett, J.A., 2011. Repellent activity of catmint, *Nepeta cataria*, and iridoid nepetalactone isomers against Afro-tropical mosquitoes, ixodid ticks and red poultry mites. Phytochemistry, 72(1): 109-114.
- Bourrel, C., Perineau, F., Michel, G. and Bessiere, J.M., 1993. Catnip (*Nepeta cataria* L.) essential Oil: analysis of chemical constituents, bacteriostatic and fungistatic properties. Journal of Essential Oil Research, 5(2): 159-167.
- Dienaitė, L., Pukalskienė, M., Matias, A.A., Pereira, C.V., Pukalskas, A. and Venskutonis, P.R., 2018. Valorization of six *Nepeta* species by assessing the antioxidant potential, phytochemical composition and bioactivity of their extracts in cell cultures. Journal of Functional Foods, 45: 512-522.
- Duda, S.C., Marghitas, L.A., Dezmiorean, D., Duda, M., Margaoan, R. and Bobis, O., 2015. Changes in major bioactive compounds with antioxidant activity of *Agastache foeniculum*, *Lavandula angustifolia*, *Melissa officinalis* and *Nepeta cataria*: Effect of harvest time and plant species. Industrial Crops and Products, 77: 499-507.
- Espín-Iturbe, L.T., Yanez, B.A.L., Garcia, A.C., Canseco-Sedano, R., Vazquez-Hernández, M. and Coria-Avila, G.A., 2017. Active and passive responses to catnip (*Nepeta cataria*) are affected by age, sex and early gonadectomy in male and female cats. Behavioural Processes, 144: 110-115.
- Formisano, C., Rigano, D. and Senatore, F., 2011. Chemical constituents and biological activities of *Nepeta* species. Chemistry & Biodiversity, 8: 1783-1818.
- Gilani, A.H., Shai, A.J., Zubair, A., Khalid, S., Kiani, J., Ahmed, A., Rasheed, M. and Ahmed, V.U., 2009. Chemical composition and mechanisms underlying the spasmolytic and bronchodilatory properties of the essential oil of *Nepeta cataria* L. Journal of Ethnopharmacology, 121: 405-411.
- Hadi, N., Sefidkon, F., Shojaeiyan, A. and Jafari, A.A., 2016. Essential oil diversity of 21 populations from Iranian endemic species *Nepeta kotschy* Boiss. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research, 32(2): 189-202.
- Hajiheydari, M.R., Yarmohammadi, M.E., Izadi, P., Jafari, F., Emadi, F., Emaratkar, E., Abtahi, S.H.R., Zargarani, A. and Naseri, M., 2017. Effect of *Nepeta bracteata* Benth. on allergic rhinitis symptoms: A randomized double-blind clinical trial. Journal of Research in Medical Sciences, 22(11): 1-10.

- Sadri Majd, Z., 2011. Study of seed germination and identification and determination of fatty acids and essential oils of two species of genus *Nepeta* native to Iran. M.Sc. Thesis, Faculty of Basic Sciences, Shahed University.
- Safaei-Ghomi, J., Djafari- Bidgoli, Z. and Batooli, H., 2009. Volatile constituents analysis of *Nepeta cataria* from central Iran. *Chemistry of Natural Compounds*, 45(6): 913-915.
- Sefidkon, F. and Jamzad, Z., 2007. Essential oil composition of four Iranian *Nepeta* species (*N. cephalotes*, *N. bornmuelleri*, *N. mirzayanii* and *N. bracteata*). *Journal of Essential Oil Research*, 19: 262-265.
- Sherden, N.H., Lichman, B., Caputi, L., Zhao, D., Kamileen, M.O., Buell, C.R. and O'Connor, S.E., 2018. Identification of iridoid synthases from *Nepeta* species: iridoid cyclization does not determine nepetalactone stereochemistry. *Phytochemistry*, 144: 48-56.
- Siddiqui, N., Rauf, A., Latif, A. and Mahmood, Z., 2017. Spectrophotometric determination of the total phenolic content, spectral and fluorescence study of the herbal Unani drug Gul-e-Zoofa (*Nepeta bracteata* Benth). *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 12(4): 360-363.
- Wang, J., Li, F.S., Pang, N.N., Tian, G., Jiang, M., Zhang, H.P. and Ding, J.B., 2016. Inhibition of asthma in OVA sensitized mice model by a traditional uygur herb *Nepeta bracteata* Benth. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2016: 1-8.
- Zenasni, L., Boudida, H., Hancali, A., Boudhane, A., Amzal, H., Idrissi, A., Aouad, R.E., Bakri, Y. and Benjouad, A., 2008. The essentials oils and antimicrobial activity of four *Nepeta* species from Morocco. *Journal of Medicinal Plants Research*, 2(5): 111-114.
- Zomorodian, K., Saharkhiz, M.J., Rahimi, M.J., Shariatifard, S., Pakshir, K. and Khashei, R., 2013. Chemical composition and antimicrobial activities of essential oil of *Nepeta cataria* L. against common causes of oral infections. *Journal of Dentistry*, Tehran University of Medical Sciences, 10(4): 329-337.
- Zomorodian, K., Saharkhiz, M.J., Shariati, S., Pakshir, K., Rahimi, M.J. and Khashei, R., 2012. Chemical composition and antimicrobial activities of essential oils from *Nepeta cataria* L. against common causes of food-borne Infections. *International Scholarly Research Network Pharmaceutics*, 2012: 6.
- extracts of *Nepeta cataria* L. in Golestan and Mazandaran provinces. *Ecophytochemistry of Medicinal Plants*, 3(4): 40-57.
- McElvain, S.M., Bright, R.D. and Johnson, P.R., 1941. The constituents of the volatile oil of catnip. I. nepetalic acid, nepetalactone and related compounds. *Journal of the American Chemical Society*, 63(6): 1558-1563.
- Mellati, H., Kafi, M., Mellati, F. and Najafi, F., 2013. A review on botany and ethnobotany of *Nepeta bracteata* Benth. grown in Khorasan Razavi province. *Journal of Herbal Drugs*, 3(4): 223-232.
- Mohammadizad, H.A., Mehrafarin, A. and Naghdi Badi, H., 2017. Qualitative and quantitative evaluation of essential oil of catnip (*Nepeta cataria* L.) under different drying conditions. *Journal of Medicinal Plants*, 16(61): 8-19.
- Mozaffarian, V., 2006. A Dictionary of Iranian Plant Names: Latin, English, Persian. Farhang-e moaser, Tehran, 750p.
- Mozaffarian, V., 2012. Identification of Medicinal and Aromatic Plants of Iran. Tehran, Farhang moaser, 1411p.
- Nazemiyeh, H., Razavi, S.M., Asnaashari, S., Talebpour, A.H., Ghahramani, M.A. and Imani, Y., 2009. Chemical composition of the essential oil *Nepeta menthoides* Boiss. & Buhse. *Pharmaceutical Sciences*, 14(4): 283-289.
- Nostro, A., Cannatelli, M.A., Crisafi, G. and Alonzo, V., 2001. The effect of *Nepeta cataria* extract on adherence and enzyme production of *Staphylococcus aureus*. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 18(6): 583-585.
- Ozhan, N., Goldani, M., Naghdi Badi, H., Mehrafarin, A. and Parsa, M., 2017. Changes in nepetalactone content and biochemical traits of catnip (*Nepeta cataria* L.) in response to induction of biostimulants compounds. *Journal of Medicinal Plants*, 64(4): 32-44.
- Payande, M., 2012. Study of Karyotypes of 4 Species of the Genus *Nepeta* L. Named *N. scchacarata*, *N. bracteata*, *N. mahanensis* and *N. bornmulerri*. Master of Science Theses, Payam-e-Noor University, Tehran, 48p.
- Pojarkova, A.I., 1954. *Nepeta*: 191-292. In: Shishkin, B.K., (Ed.). *Flora of The USSR* (Vol. 20). Academy of Science of the U.S.S.R, Moskva-Leningrad.
- Rechinger, K.H., 1982. *Nepeta*: 108-216. in: Rechinger, K.H., (Ed.). *Flora Iranica* (Vol. 150). Akademische Druck- u. Verlagsanstalt, Graz.

## Study on the quantity and quality of two *Nepeta* species (*Nepeta cataria* L. and *N. bracteata* Benth.) essential oil under agricultural conditions

M. Babaei<sup>1\*</sup>, F. Sefidkon<sup>2</sup> and M. Nasiri<sup>2</sup>

1\* - Corresponding author, M.Sc. student, phytochemistry, Payam-e-Noor University of Tehran, Iran

E-mail: mahsa.babaei88@gmail.com

2- Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

Received: April 2020

Revised: May 2020

Accepted: June 2020

### Abstract

Two species *Nepeta cataria* L. and *Nepeta bracteata* Benth. (fam. lamiaceae) are native to Iran. To study the quantity and quality of the two species essential oil in the field, the seeds of eight populations from these two species were collected from natural habitats and planted in a randomized complete block design in Alborz Research Station of Research Institute of Forests and Rangelands (Karaj, Alborz province). The flowering branches were harvested at the full flowering stage and after room temperature-drying, their essential oils were extracted by hydrodistillation, and analyzed and identified by GC and GC/MS. The essential oil yield of *N. cataria* populations varied between 0.02 (Karaj) and 0.50% (Arak). Twenty-three compounds were identified in the essential oil of this species, and the main compound in all populations was from nepetalactone isomers. NepetalactoneIII (4 $\alpha$ ,7 $\beta$ ,7 $\alpha$ -nepetalactone) and nepetalactoneI (4 $\alpha$ ,7 $\alpha$ ,7 $\alpha$ -nepetalactone) constituted 44.4 (Karaj) to 91.6% (Arak) and 0.8 (Karaj) to 15.9% (Bafgh1) of the essential oil, respectively. NepetalactoneII (4 $\alpha$ ,7 $\alpha$ ,7 $\beta$ -nepetalactone) was observed only in the population Bafgh2 (21.2%). The amount of 1,8-cineole in the essential oil of different *N. cataria* populations varied from 0.4 (Taft1) to 12.8% (Karaj). The essential oil yield of *N. bracteata* populations was obtained between 0.02 (Ardakan) and 0.70% (Taft2). Twenty-seven compounds were identified in the essential oil of this species, and the main compounds were 1,8-cineole (1.0, 9.6, and 41.0% in Tabas, Ardakan, and Taft2, respectively) and geranyl acetate (0.9, 3.4, and 39.8% in Tabas, Taft2, and Ardakan, respectively). In general, the results showed that the *N. cataria* populations were all from the same chemotype, but *N. bracteata* populations were from two chemotypes (ct. geranyl acetate and ct. 1,8-cineole).

**Keywords:** *Nepeta cataria* L., *Nepeta bracteata* Benth., essential oil, nepetalactone, geranyl acetate, 1,8-cineole.