

## بررسی تغییرات ترکیب شیمیایی اسانس *Nepeta heliotropifolia* در مراحل مختلف رشد

فاطمه سفیدکن<sup>۱</sup>، رمضان کلوندی<sup>۲</sup> و مهدی میرزا<sup>۱</sup>

### چکیده

جنس نپتا در ایران دارای ۶۷ گونه گیاه علفی است که اغلب آنها انحصاری ایران هستند. یکی از این گونه‌های انحصاری و معطر *Nepeta heliotropifolia* است که در این تحقیق در سه مرحله مختلف رشد از نظر کمیت و کیفیت اسانس مورد بررسی قرار گرفته است. اندامهای هوایی گیاه در مرحله قبل از گلدهی (برگدهی کامل، اواسط اردیبهشت)، مرحله رویشی (تشکیل غنچه، اواخر اردیبهشت) و مرحله گلدهی کامل (اوایل خرداد) از استان همدان جمع‌آوری گردیده و پس از خشک شدن در سایه، به روش تقطیر با آب (hydro-distillation) مورد اسانس‌گیری قرار گرفت. جهت تعیین میزان بازده اسانسها بر حسب وزن گیاه خشک، درصد رطوبت هر نمونه محاسبه گردید. به این ترتیب بازده اسانس برای سه مرحله رویشی فوق به ترتیب ۰/۷۵٪، ۰/۶۳٪ و ۰/۱۴٪ بدست آمد. بنابراین میزان اسانس *Nepeta heliotropifolia* در طی دوره رشد از مرحله رویشی به مرحله گلدهی کامل کاهش می‌یابد.

جهت شناسایی ترکیبهای تشکیل دهنده اسانسها، از آنها طیف‌های GC و GC/MS تهیه شد و بعد با مطالعه طیف‌های جرمی و محاسبه شاخصهای بازدارگی ترکیبهای، در مجموع ۳۶ ترکیب مختلف در اسانسها شناسایی شد. عمده‌ترین ترکیب موجود در اسانس در مرحله قبل از گلدهی لیمونن (۴۰/۱٪) بوده که در مسیر رشد گیاه سیری نزولی داشته است. بتا-پینن دومین ترکیب عمده اسانس در مرحله قبل از گلدهی (۱۱/۱٪) بوده که در زمان تشکیل غنچه به میزان دو برابر افزایش یافته و دوباره در زمان گلدهی کامل کاهش یافته است. سایر ترکیبهای اصلی اسانس ساینین، ا۱-۸-سینئول، بتا-کاروفیلن، (Z)-بتا-فارنزن، گاما-مورولن و بی‌سیکلو جرماکرن بوده‌اند که در طی دوران رشد میزان آنها تغییر کرده است.

**واژه‌های کلیدی:** *Nepeta heliotropifolia*، تغییرات اسانس، لیمونن، بتا-پینن، بتا-کاروفیلن.

۱- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، صندوق پستی ۱۱۶-۱۳۱۸۵، تهران.

۲- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات منابع طبیعی استان همدان.

## مقدمه

جنس نپتا با نام فارسی پونه سا دارای ۶۷ گونه گیاه علفی یک ساله و چند ساله در ایران است که ۳۹ تا از آنها انحصاری ایران هستند و دیگر گونه‌های آن علاوه بر ایران در تالش، آسیای جنوب غربی، عراق، آناتولی، ماورای قفقاز، افغانستان، آسیای مرکزی، ترکمنستان، سوریه و پاکستان نیز می‌رویند (مظفریان، ۱۳۷۵).

گونه‌های مختلف این جنس اغلب در قاعده چوبی، دارای فرمهای رویشی گوناگون و پوشیده از انواع کرکها هستند. برگها در شکل و اندازه متنوع و اغلب در حاشیه دارای دندانه‌های هلالی می‌باشند. گلها در چرخه‌های فاصله‌دار یا نزدیک به هم قرار دارند (Rechinger, ۱۹۸۲).

گونه‌های مختلف جنس نپتا از نظر میزان اسانس و نوع ترکیبهای تشکیل دهنده تنوع زیادی دارند در اسانس برخی از گونه‌ها ترکیبهای عمده ایزومرهای نپتا لاکتون هستند. در حالی که در اسانس بعضی دیگر از گونه‌ها ترکیبهایی مثل او ۸- سینثول یا سسکویی ترپنهایی مثل بتا کاریوفیلین ترکیب عمده اسانس را تشکیل می‌دهند. بدیهی است که برحسب نوع و درصد اجزای تشکیل دهنده، کاربرد اسانس نیز متفاوت می‌شود. خلاصه نتایج حاصل از بررسی اسانس برخی گونه‌های نپتا بومی ایران در زیر آورده می‌شود:

در اسانس *N. heliotropifolia* ۲۵ ترکیب شناسایی شده که عمده‌ترین آنها او ۸- سینثول (۱۹/۰٪)، کاریوفیلین اکسید (۱۴/۲٪)، بتا- کاریوفیلین (۱۱/۳٪)، اسپاتولنول (۸/۳٪)، میرتنول (۵/۹٪) و ترانس- بتا- فارنزن (۵/۱٪) بوده‌اند (Sajjade et al, ۲۰۰۱). از میان ۱۰ ترکیب شناسایی شده، ترکیبهای عمده موجود در اسانس *N. asterotrichus* نپتالاکتون (ایزومر  $4\alpha, 7\alpha, 7a\beta$ ) به میزان ۵۹/۲٪ و ترانس سابینن هیدرات (۱۵/۴٪) بودند (فخر رنجبری، ۱۳۷۶).

در اسانس *N. binaludensis* ۱۱ ترکیب شناسایی شده که از میان آنها گاما-ترینین (۶۸٪) و او ۸-سینئول (۳۳٪) اجزای اصلی اسانس بودند (فخر رنجبری، ۱۳۷۶).  
اجزای اصلی اسانس *N. cephalotes* نپتالاکتون (۳۵/۱٪)، او ۸-سینئول (۱۱/۴٪) و بتا پینن (۱۸/۲٪) بودند (ناجی، ۱۳۷۷).

در اسانس *N. crassifolia* ۲۱ ترکیب شناسایی شده که از میان آنها نپتالاکتون (ایزومر  $4\alpha,7\alpha,7\alpha$ ) به تنهایی ۹۲/۶٪ اسانس را تشکیل داده بود (Dabiri(a) et al, ۲۰۰۳).

همچنین ۲۴ ترکیب در اسانس *N. racemosa* شناسایی شده که اجزای اصلی آن را نپتالاکتون (ایزومر  $4\alpha,7\alpha,7\alpha\beta$ ) به میزان ۳۳/۶٪ و نپتالاکتون (ایزومر  $4\alpha,7\alpha,7\alpha$ ) به میزان ۲۵/۶٪ تشکیل می‌دادند (Dabiri(b) et al, ۲۰۰۳).

در اسانس *N. pogonosperma* ۲۸ ترکیب شناسایی شده که از میان آنها نپتالاکتون (ایزومر  $4\alpha,7\alpha,7\alpha\beta$ ) به میزان ۵۷/۶٪ و او ۸-سینئول (۲۶/۴٪) عمده‌ترین ترکیبهای اسانس بوده‌اند (Sefidkon et al, ۲۰۰۳).

۴۲ ترکیب مختلف در اسانس *N. fissa* شناسایی شده که از میان آنها بتا-کاریوفیلین (۱۷/۴٪) و کاریوفیلین اکسید (۱۲/۳٪) اجزای اصلی اسانس بوده‌اند (Sefidkon et al, ۲۰۰۲).

در اسانس *N. glomerulosa* ۲۸ ترکیب شناسایی شده که ترکیبهای عمده آنها آلفا-پینن (۹/۴٪) و ژرانیل استات (۹/۳٪) گزارش شده‌اند (Sefidkon et al, ۲۰۰۱).  
به همین ترتیب او ۸-سینئول ترکیب عمده اسانس *N. denudata* (Rustaiyan et al, ۲۰۰۰)، *N. eremokosmos* (موجه کیانی، ۱۳۷۸) و *N. isphahanica* (Rustaiyan et al, ۱۹۹۹) بوده‌اند. در حالی که نپتالاکتون جزء اصلی اسانس در *N. menthoides* (رنجبری، ۱۳۷۶) و *N. meyeri* (ناجی، ۱۳۷۷) بوده

در این مقاله برای اولین بار اسانس *N. heliotropifolia* از نظر میزان اسانس و ترکیبهای تشکیل دهنده در مراحل مختلف رشد مورد بررسی قرار می‌گیرد.

## مواد و روشها

### الف- جمع‌آوری گیاه و استخراج اسانس

اندامهای هوایی گیاه *Nepeta heliotropifolia* در سه مرحله رشد به ترتیب زیر از استان همدان، ۳ کیلومتری رزن، اطراف روستای قاطر اوسن، ارتفاع ۱۹۵۰ متر جمع‌آوری شدند.

۱- مرحله قبل از گلدهی (در زمان برگدهی کامل)، اواسط اردیبهشت ۱۳۸۲

۲- مرحله رویشی (زمان تشکیل غنچه گل)، اواخر اردیبهشت ۱۳۸۲

۳- مرحله گلدهی کامل، اوایل خرداد ۱۳۸۲

پس از خشک کردن نمونه‌های جمع‌آوری شده در سایه، با روش تقطیر با آب، اسانس استخراج و با سولفات سدیم رطوبت‌گیری شد. جهت تعیین بازده اسانس بر اساس وزن خشک گیاه در هر مرحله اسانس‌گیری درصد رطوبت گیاه محاسبه گردید. در ضمن برای هر نمونه اسانس‌گیری سه بار تکرار و میانگین بازده اسانس بدست آمد. به این ترتیب میانگین بازده اسانس برای سه مرحله رویشی فوق به ترتیب ۰/۷۵٪، ۰/۶۳٪ و ۰/۴٪ (وزنی/وزنی) بدست آمد.

### ب- شناسایی ترکیبهای تشکیل دهنده

پس از تزریق اسانسها به دستگاه گازکروماتوگراف (GC) و یافتن مناسبترین برنامه‌ریزی حرارتی ستون، جهت دستیابی به بهترین جداسازی، اسانسهای حاصله با دی کلرو متان رقیق شده و به دستگاه گازکروماتوگراف کوپل شده با طیف سنج جرمی (GC/MS) تزریق شده و طیف‌های جرمی و کروماتوگرامهای مربوطه بدست آمد.

سپس با استفاده از زمان بازداری، شاخص بازداری کوتاس، مطالعه طیف‌های جرمی و مقایسه با ترکیبهای استاندارد و استفاده از اطلاعات موجود در نرم افزار SATURN، ترکیبهای تشکیل دهنده اسانسها، مورد شناسایی کمی و کیفی قرار گرفت.

### ج- مشخصات دستگاههای مورد استفاده

#### دستگاه GC

گازکروماتوگراف شیمادزو (Shimadzu) مدل 9A مجهز به ستون DB-5 به طول ۳۰ متر و قطر ۰/۲۵ میلیمتر که ضخامت لایه فاز ساکن در آن ۰/۲۵ میکرومتر می‌باشد. برنامه ریزی حرارتی ستون از ۴۰ درجه سانتیگراد شروع شده و پس از ۵ دقیقه توقف در همان دما، به تدریج با سرعت ۴ درجه در دقیقه افزایش یافته تا به ۲۲۰ درجه سانتیگراد رسیده است. دمای محفظه تزریق و دکتور ۲۴۰ درجه تنظیم شده است. دکتور مورد استفاده در دستگاه GC از نوع FID بوده و از گاز هلیوم به عنوان گاز حامل استفاده شده است که با سرعت ۳۲ سانتیمتر بر ثانیه در طول ستون حرکت کرده است.

#### دستگاه GC-MS

گاز کروماتوگراف کوپل شده با طیف سنج جرمی مدل واریان ۳۴۰۰ از نوع تله یونی مجهز به ستون DB-5 به طول ۳۰ متر و قطر ۰/۲۵ میلیمتر که ضخامت لایه فاز ساکن در آن ۰/۲۵ میکرومتر بوده است. برنامه‌ریزی حرارتی ستون مشابه با برنامه‌ریزی ستون در دستگاه GC بوده است. دمای محفظه تزریق ۱۰ درجه بیش از دمای نهایی ستون تنظیم شده است. گاز حامل هلیوم بوده که با سرعت ۳۱/۵ سانتیمتر بر ثانیه در طول ستون حرکت کرده است. زمان اسکن برابر یک ثانیه، انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت و ناحیه جرمی از ۴۰ تا ۳۴۰ بوده است.

## نتایج

پس از بدست آوردن کروماتوگرامها و طیف‌های جرمی، با محاسبه شاخصهای بازداری (به وسیله تزریق سری آلکانهای نرمال ۹ تا ۲۲ کربنه در شرایط برنامه‌ریزی حرارتی منطبق با شرایط تزریق نمونه‌ها) و درصد کمی ترکیبها و نیز با مطالعه طیف‌های جرمی اقدام به شناسایی ترکیبهای تشکیل دهنده اسانسها گردید.

۳۶ ترکیب در اسانس نمونه‌های مختلف شناسایی گردید. عمده‌ترین ترکیبهای موجود در اسانس *Nepeta heliotropifolia* در مرحله قبل از گلدهی لیمونن (۴۰/۱٪)، بتا پینن (۱۱/۱٪)، بی سیکلو جرماکرن (۶/۰٪)، بتا کاریوفیلین (۵/۶٪)، سابینن (۷/۵/۴٪) و ۸-سینثول (۵/۳٪) بودند.

در مرحله تشکیل غنچه عمده‌ترین ترکیبهای تشکیل دهنده اسانس بتا پینن (۲۳/۳٪)، ۸- سینثول (۱۳/۲٪)، گاما مورولن (۱۲/۵٪)، بی سیکلوجرماکرن (۱۲/۵٪)، سابینن (۱۱/۱٪)، بتا کاریوفیلین (۸/۱٪) و (Z)- بتا فارنزن (۶/۲٪) بودند.

مهمترین ترکیبهای موجود در اسانس در زمان گلدهی کامل بتا کاریوفیلین (۲۲/۱٪)، (Z)- بتا فارنزن (۱۳/۰٪)، بی سیکلوجرماکرن (۱۲/۰٪)، ۸- سینثول (۹/۷٪)، بتا پینن (۹/۵٪) و گاما مورولن (۷/۶٪) بودند.

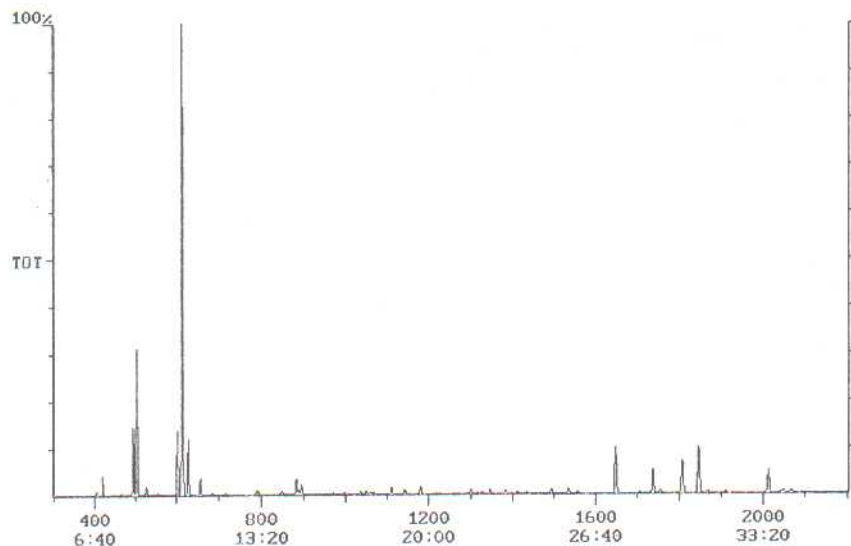
سایر ترکیبهای موجود در اسانسها همراه با درصد کمی و شاخص بازداری در جدول شماره ۱ دیده می‌شوند. همچنین کروماتوگرامهای ۳ نمونه اسانس در شکلهای شماره ۱ تا ۳ آورده شده است.

جدول شماره ۱- ترکیبهای موجود در اسانس *Nepeta heliotropifolia*  
در سه مرحله رشد

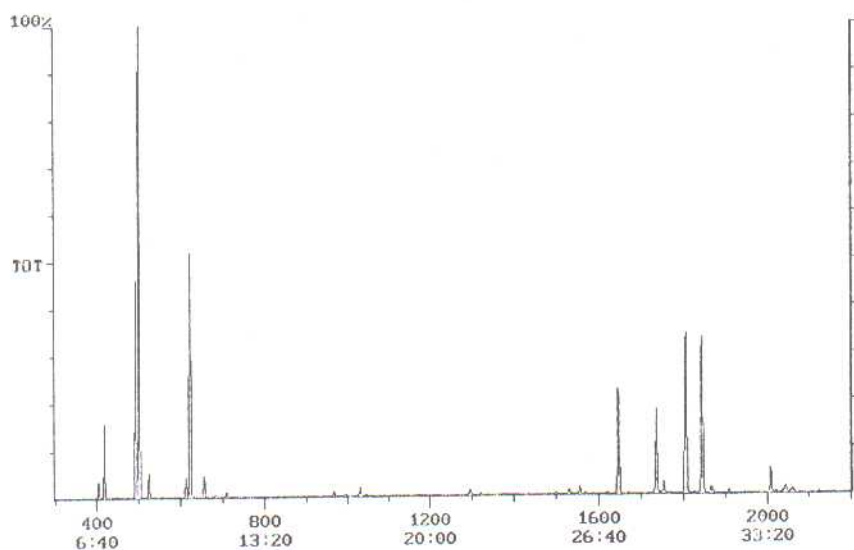
| ردیف | نام ترکیب               | شاخص بازداري* | قبل از گلدهی | تشکیل غنچه | گلدهی کامل |
|------|-------------------------|---------------|--------------|------------|------------|
| ۱    | $\alpha$ -thujene       | ۹۳۰           | ۰/۳          | ۰/۷        | ۰/۱        |
| ۲    | $\alpha$ -pinene        | ۹۳۸           | ۱/۴          | ۳/۵        | ۰/۷        |
| ۳    | camphene                | ۹۵۲           | -            | جزیی       | -          |
| ۴    | sabinene                | ۹۷۵           | ۵/۴          | ۱۱/۱       | ۴/۷        |
| ۵    | $\beta$ -pinene         | ۹۸۰           | ۱۱/۱         | ۲۳/۳       | ۹/۵        |
| ۶    | myrcene                 | ۹۹۰           | ۰/۷          | ۱/۱        | ۰/۴        |
| ۷    | $\alpha$ -terpinene     | ۱۰۱۷          | جزیی         | جزیی       | جزیی       |
| ۸    | p-cymene                | ۱۰۲۵          | ۵/۵          | جزیی       | جزیی       |
| ۹    | limonene                | ۱۰۳۰          | ۴۰/۱         | ۱/۲        | ۰/۶        |
| ۱۰   | 1,8-cineole             | ۱۰۳۳          | ۵/۳          | ۱۳/۲       | ۹/۷        |
| ۱۱   | Z)- $\beta$ -ocimene    | ۱۰۳۹          | -            | جزیی       | -          |
| ۱۲   | (E)- $\beta$ -ocimene   | ۱۰۵۰          | ۱/۴          | ۱/۲        | ۱/۷        |
| ۱۳   | $\gamma$ -terpinene     | ۱۰۶۱          | جزیی         | جزیی       | ۰/۸        |
| ۱۴   | trans sabinene hydrate  | ۱۰۹۶          | -            | ۰/۲        | -          |
| ۱۵   | linalool                | ۱۰۹۸          | ۰/۳          | -          | -          |
| ۱۶   | cis limonene oxide      | ۱۱۳۳          | ۱/۸          | -          | -          |
| ۱۷   | trans limonene oxide    | ۱۱۳۸          | ۱/۰          | -          | ۰/۲        |
| ۱۸   | terpinen-4-ol           | ۱۱۷۷          | جزیی         | جزیی       | ۰/۶        |
| ۱۹   | $\alpha$ -terpineol     | ۱۱۸۹          | جزیی         | ۰/۵        | ۰/۸        |
| ۲۰   | trans carveol           | ۱۲۱۶          | ۰/۸          | -          | -          |
| ۲۱   | cis carveol             | ۱۲۲۸          | ۰/۵          | -          | -          |
| ۲۲   | carvone                 | ۱۲۴۱          | ۰/۸          | -          | -          |
| ۲۳   | thymol                  | ۱۲۹۰          | ۰/۵          | ۰/۳        | ۴/۷        |
| ۲۴   | carvacrol               | ۱۲۹۷          | جزیی         | جزیی       | ۰/۷        |
| ۲۵   | $\alpha$ -copaene       | ۱۳۷۵          | -            | ۰/۲        | -          |
| ۲۶   | $\beta$ -bourbonene     | ۱۳۸۳          | -            | ۰/۴        | ۰/۳        |
| ۲۷   | $\beta$ -caryophyllene  | ۱۴۱۸          | ۵/۶          | ۸/۱        | ۲۲/۱       |
| ۲۸   | (Z)- $\beta$ -farnesene | ۱۴۴۲          | ۲/۷          | ۶/۲        | ۱۳/۰       |
| ۲۹   | germacrene d isomer # 1 | ۱۴۶۵          | جزیی         | -          | ۰/۷        |
| ۳۰   | $\gamma$ -muurolene     | ۱۴۷۶          | ۴/۱          | ۱۲/۵       | ۷/۶        |
| ۳۱   | bicyclogermacrene       | ۱۴۹۳          | ۶/۰          | ۱۲/۵       | ۱۲/۰       |
| ۳۲   | $\alpha$ -farnesene     | ۱۵۰۸          | جزیی         | ۰/۴        | جزیی       |
| ۳۳   | trans nerolidol         | ۱۵۶۳          | ۲/۶          | -          | ۲/۳        |
| ۳۴   | spathulenol             | ۱۵۷۶          | جزیی         | ۰/۷        | ۱/۲        |
| ۳۵   | caryophyllene oxide     | ۱۵۸۱          | جزیی         | جزیی       | ۳/۵        |
| ۳۶   | globulol                | ۱۵۸۳          | -            | -          | ۰/۵        |

شاخصهای بازداري بر حسب ستون DB-5

جزیی = کمتر از ۰/۰۵٪

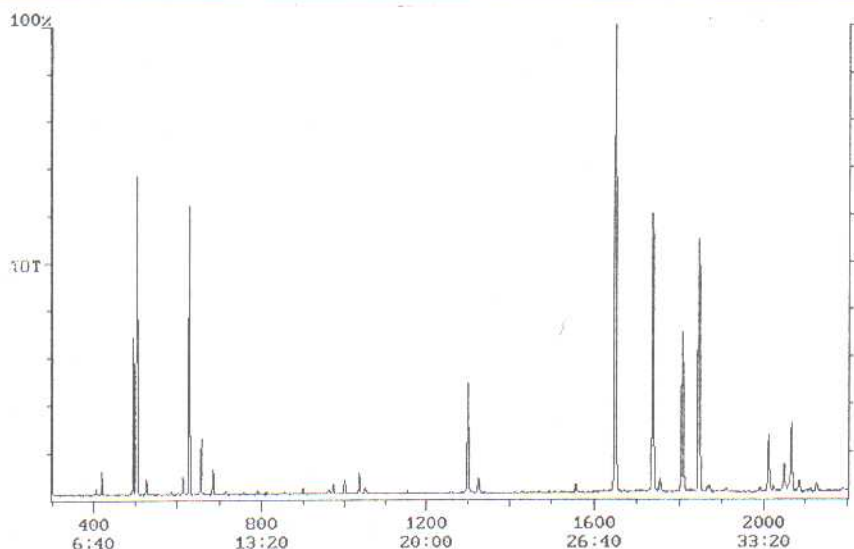


شکل شماره ۱- کروماتوگرام اسانس *Nepeta heliotropifolia* قبل از گلدهی



شکل شماره ۲- کروماتوگرام اسانس *Nepeta heliotropifolia* در مرحله تشکیل غنچه





شکل شماره ۳- کروماتوگرام اسانس *Nepeta heliotropifolia* در زمان گلدهی کامل

### بحث

مقایسه بازده اسانس *Nepeta heliotropifolia* در مراحل مختلف رویشی نشان می‌دهد که با رشد گیاه از مرحله برگ‌دهی به گلدهی کامل از میزان اسانس در گیاه کاسته می‌شود. به طوری که بازده اسانس در مرحله برگ‌دهی کامل (۰/۷۵٪) تقریباً دو برابر بازده اسانس در مرحله گلدهی کامل (۰/۴٪) می‌باشد.

مقایسه ترکیبهای موجود در اسانس *Nepeta heliotropifolia* در مراحل مختلف رشد نیز بیانگر تغییرات زیادی در ترکیب شیمیایی اسانس می‌باشد، به طوری که عطر و بو و کاربرد اسانس را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

همانگونه که در جدول شماره ۱ ملاحظه می‌شود، با رشد گیاه از مرحله برگ‌دهی تا گلدهی برخی ترکیبها مثل لینالول، سیس- لیمونن اکسید، سیس و ترانس- کاروئول و کاروون در اسانس از بین می‌رود و یا میزان ترکیبهایی مثل پارا- سیمن و لیمونن به

شدت کاهش می‌یابد. در عوض درصد بعضی ترکیبهای دیگر مثل تیمول، بتا کاریوفیلین و سیس - بتا - فارنزن افزایش می‌یابد.

ترکیبهای خاصی مثل کامفن و ترانس - لیمونن اکسید نیز فقط در مرحله تشکیل غنچه مشاهده می‌شوند.

از تغییرات عمده در ترکیب اسانس می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

درصد آلفا - پینن از ۱/۴٪ در مرحله برگدهی به ۳/۵٪ در مرحله تشکیل غنچه افزایش یافته و دوباره در مرحله گلدهی کامل به ۰/۷٪ کاهش می‌یابد.

سایینن، بتا - پینن و ۸و۱-سینثول نیز تغییراتی مشابه با آلفا - پینن دارند به این صورت که میزان آنها به ترتیب از ۰/۴٪، ۱۱/۱٪ و ۵/۳٪ در مرحله برگدهی به ۱/۱٪، ۲۳/۳٪ و ۱۳/۲٪ در مرحله تشکیل غنچه افزایش می‌یابد و بعد در مرحله گلدهی کامل به ۴/۷٪، ۹/۵٪ و ۹/۷٪ کاهش می‌یابد. میزان گاما - مورولن نیز از این روند تبعیت می‌کند.

لیمونن که به میزان ۴۰/۱٪ در اسانس مرحله برگدهی وجود دارد در طی رشد گیاه دچار کاهش شدید می‌شود به طوری که میزان آن در مرحله تشکیل غنچه به ۱/۲٪ و در مرحله گلدهی کامل به ۰/۶٪ می‌رسد.

از طرف دیگر ترکیبهایی داریم که در طی رشد گیاه میزان آنها در اسانس افزایش می‌یابد. مثلاً تیمول در مرحله برگدهی فقط ۰/۵٪ اسانس را تشکیل می‌دهد. میزان این ترکیب در مرحله گلدهی کامل به ۴/۷٪ افزایش می‌یابد. میزان بتا - کاریوفیلین نیز از ۵/۶٪ در مرحله گلدهی به ۸/۱٪ در مرحله تشکیل غنچه و بعد به ۲۲/۱٪ در مرحله گلدهی کامل افزایش می‌یابد. همچنین سیس - بتا - فارنزن که از ترکیبهای بسیار معطر اسانسهاست از ۲/۷٪ در مرحله برگدهی به ۶/۲٪ در مرحله تشکیل غنچه و سپس به ۱۳/۰٪ در مرحله گلدهی کامل افزایش می‌یابد.

بی سیکلوجرماکرن نیز ترکیبی است که در مرحله برگدهی به میزان ۶٪ در اسانس وجود دارد. اما در دو مرحله بعدی میزان آن تقریباً دو برابر می‌شود.

مقایسه نتایج بدست آمده در مورد اسانس *N. heliotropifolia* با تحقیق قبلی انجام شده در مورد این گیاه (Sajjade et al, ۲۰۰۱)، نشان دهنده تفاوت‌هایی است که می‌تواند ناشی از شرایط رویشگاهی، تفاوت در روش تقطیر و عواملی از این قبیل باشد.

مقایسه ترکیبهای موجود در اسانس *Nepeta heliotropifolia* با سایر گونه‌های این جنس نشان می‌دهد که نخست اسانس این گونه حاوی نپتالاکتون نیست، بنابراین در دسته *N. asterotrichus*, *N. cephalotes*, *N. crassifolia*, *N. racemosa*, *N. pogonosperma*, *N. menthoides*, *N. meyeri* قرار نمی‌گیرد.

اسانس *Nepeta heliotropifolia* در مرحله گلدهی کامل بیشترین شباهت را به *N. fissa* دارد (ترکیب عمده اسانس هر دو این گونه‌ها بتا کاریوفیلین بوده است) البته درصد او ۸- سینثول آن بالاتر است. همچنین دومین ترکیب عمده آن بی‌سیکلوجرماکرن است. در حالی که دومین ترکیب عمده *N. fissa* کاریوفیلین اکسید بوده است.

تشابهاتی نیز بین ترکیب اسانس *Nepeta heliotropifolia* و اسانس *N. denudata* و *N. eremokosmos* و *N. ispanica* وجود دارد.

اما از نظر میزان لیمونن در مرحله رویشی و همچنین درصد بتا- پینن در کلیه مراحل رشد اسانس این گیاه ویژگی خاص خودش را دارد.

با توجه به کاربرد دارویی لیمونن در تهیه داروهای آنتی باکتریال (میرزا و همکاران، ۱۳۷۵) و کاربردهای درمانی او ۸-سینثول و همچنین کاربردهای دارویی و استفاده بتا کاریوفیلین در صنایع عطرسازی (میرزا و همکاران، ۱۳۷۵) به نظر می‌رسد که اسانس این گیاه می‌تواند کاربردهای صنعتی و دارویی مفیدی داشته باشد. بنابراین پیشنهاد می‌شود. در یک تحقیق جداگانه در مورد روشهای کشت و تکثیر آن و همچنین مقایسه

میزان و ترکیبهای اسانس نمونه کشت شده با نمونه‌های طبیعی تحقیقات لازم صورت گیرد.

## سپاسگزاری

از کلیه مسئولین محترم مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع که امکانات مورد نیاز برای اجرای این طرح را فراهم کردند سپاسگزاری می‌شود. از آقای دکتر محمدباقر رضایی ریاست بخش گیاهان دارویی و کلیه همکاران گروه شیمی که به نحوی در اجرای این تحقیق ما را یاری نمودند کمال سپاسگزاری را داریم.

## منابع مورد استفاده

- فخر رنجبری، ح.، ۱۳۷۶. زیست سازگان شناسی بخشه کاتاریا از سرده پونه سا در ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم تهران.
- مظفریان، و.، ۱۳۷۵. فرهنگ نامهای گیاهان ایران. انتشارات فرهنگ معاصر، ۷۴۰ صفحه.
- موجه کیانی، پ.، ۱۳۷۸. بررسی اسانس گیاه *Nepeta rermokosmos* و تعیین ساختمان مولکولی مواد متشکله آن به روش GC/MS، پایان نامه دکترای داروسازی، دانشگاه تهران
- میرزا، م.، سفیدکن، ف. و احمدی، ل.، ۱۳۷۵. اسانسهای طبیعی. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.
- ناجی، ک.، ۱۳۷۷. استخراج و تعیین ساختمان مولکولی ایریدوئیدهای *Nepeta fissa* و بررسی شیمیایی اسانس های چند گونه گیاهی از خانواده لابیاته، پایان نامه دکترای داروسازی، دانشگاه تهران.
- Dabiri(a), M. and Sefidkon F., (2003). Chemical composition of *Nepeta crassifolia* oil from Iran, *Flavour and Fragrance J.*, 18(3); 225-227.

- Dabiri(b), M. and Sefidkon F., (2003). Chemical composition of the essential oil of *Nepeta racemosa* from Iran, *Flavour and Fragrance J.*, 18(2); 157-158.
- Rechinger, K.H. (1982). *Nepeta* (Labiarae) in Rechinger Flora Iranica No. 150: Akademische Druck-U. Verlagsanstalt, Graz-Austria.
- Rustaiyan, A., Komeilzadeh, H., Monfared, A., Nadji, K., (2000). Volatile constituents of *N. denudata* and *N. cephalotes*, *J. Essent. Oil Res.*, 11, 459.
- Rustaiyan, A., Nadji, K., (1999). Composition of the essential oils of two species *Nepeta binaludensis* and *Nepeta isphanica*, *Flavour and Fragrance J.*, 14.
- Sajjadi, SE. Khatamsaz, M., (2001). Volatile constituents of *Nepeta heliotropifolia* Lam., *J. Essent. Oil Res.*, 13(3); 204-205.
- Sefidkon, F, Dabiri, M. and Alamshahi, A., (2002). Analysis of the essential oil of *Nepeta fissa* from Iran, *Flavour and Fragrance J.*, 17; 89-90.
- Sefidkon, F. and Akbari-nia A., (2003). Essential oil composition of *Nepeta pogonosperma* Jamzad et assadi from Iran, *J. Essent. Oil Res.*, 15; 327-328.
- Sefidkon, F., (2001). Essential oil of *Nepeta glomerulosa* Boiss. from Iran, *J. Essent. Oil Res.*, 13; 422-423.

## Chemical Variation of the Essential Oil of *Nepeta heliotropifolia* in Different Stage of Plant Growth

F. Sefidkon<sup>1</sup>, R. Kalvandi<sup>2</sup> and M. Mirza<sup>1</sup>

### Abstract:

The genus of *Nepeta* presents 67 species in Iran, most of them are endemic. One of these endemic species is *N. heliotropifolia*. In this research the essential oil of *N. heliotropifolia* was investigated in three different stage of plant growth.

The aerial parts of *N. heliotropifolia* at before flowering, beginning of flowering and complete flowering were collected from Hamedan province.

Essential oils isolated by hydro-distillation from the aerial parts of three samples, were analyzed by a combination of capillary GC and GC/MS. The yields of essential oils were obtained 0.75%, 0.63% and 0.4% (w/w) respectively. So the oil yield of *N. heliotropifolia* was decreased from before flowering stage to complete flowering stage.

Thirty-six components were identified in the oils. The main constituent of the essential oil at before flowering stage was limonene (40.1%), that decreased by plant growth. The second main component of the oil in this stage was  $\beta$ -pinene (11.1%), that increased to 23.3% in the beginning of flowering, then decreased in fool flowering. The other main compounds of the oils were 1,8-cineole,  $\beta$ -caryophyllene, (Z)-  $\beta$ -farnesene,  $\gamma$ -mmurolene abd bicyclogermacrene.

**Key Word:** Index *N. heliotropifolia*, Labiatae, essential oil variation, limonene,  $\beta$ -pinene,  $\beta$ -caryophyllene.

---

1- Research Institute of Forests and Rangelands, P.O. Box 13185-116, Tehran, Iran.  
Email: frsef@rifr-ac.ir.

2- Research Center of Natural Resources and Animal Husbandry, Hamedan, Iran.