

شناسایی شد که عمده‌ترین این ترکیب‌ها ایزومرهای نیتالاکتون ۴/۴۷٪، ۸،۱-سینئول ۳/۲۱٪، بتا-پینن ۳/۵٪، آلفا-تریپنتول ۳/۸٪ و سیس-بتا-اوسیمین ۳/۷٪ بودند (Akhgar & Moradalizadeh, 2012). همکاران (۲۰۱۱) ۱۴ ترکیب را در اسانس *N. persica* Boiss. شناسایی کردند که ایزومرهای نیتالاکتون ۸۰٪، اسپرو-۵ و ۶ دودکان ۲/۱۴٪ اسانس بودند. ۵۲ ترکیب در اسانس *N. glomerulosa* Boiss. شناسایی شدند که مهمترین آنها گلیسرول استات ۱۷٪، لیمونن ۱۲٪، اکالیپتول ۵/۸٪، برنیل استات ۳/۵٪ و سیترانال ۴/۹٪ بودند (Nezhadali et al., 2011).

در اسانس ساقه و گل *N. schiraziana* Boiss. ۱۴ ترکیب و در اسانس حاصل از برگ این گیاه، ۱۸ ترکیب شناسایی شد. در اسانس هر سه اندام مورد بررسی، ۸،۱-سینئول بیشترین درصد اسانس را به ترتیب با مقادیر ۴۵/۶٪، ۳۹/۴٪ و ۳۸/۵٪ به خود اختصاص داده بود. ایزومرهای نیتالاکتون در اسانس این گیاه دیده نشد (Akhgar & Moradalizadeh, 2012). ۵۰ ترکیب در اسانس *N. pogonosperma* Jamzad et Assadi شناسایی شد که مهمترین ترکیب‌های آن ۸،۱-سینئول ۳۳/۲۰٪، نیتالاکتون ۱۲٪، بتا-پینن ۷٪، آل-۴-۷٪ و آلفا-تریپنتول ۶/۷٪ بودند (Khalighi-Sigaroodi et al., 2013). Sefidkon و Akbarinia (۲۰۰۳) ۲۸ ترکیب را در اسانس *N. pogonosperma* شناسایی کردند که بیشترین مقادیر اسانس مربوط به ایزومرهای نیتالاکتون (۵۷/۶٪) و ۸،۱-سینئول (۲۶/۴٪) بود. ۲۹ ترکیب در اسانس *N. glocephala* Rech. F. شناسایی شد که اجزای اصلی آن ۸،۱-سینئول (۳۵/۲٪)، بتا-پینن (۲۱/۷٪)، ساینین (۷/۷٪)، ترانس-بتا-اوسیمین (۷/۱٪)، آلفا-پینن (۷/۱٪) و سیس-اوسیمین (۶/۹٪) بودند. ۳۳ ترکیب در اسانس *N. sessifolia* Bunge. شناسایی شد که مهمترین ترکیب‌های آن اسپاتولنول (۲۵/۷٪)، لاواندولیل استات (۱۶/۷٪)، لیمونن (۶/۴٪) و ژرانیل استات (۴/۲٪) بودند. در اسانس *N. laxiflora* Benth. ۳۰ ترکیب شناسایی شد که

از آنجایی که خواص دارویی گونه‌های مختلف جنس *Nepeta* به اسانس آنها نسبت داده شده است، بر این اساس تحقیقات بسیاری در مورد کمیت و کیفیت اسانس گونه‌های مختلف جنس پونه‌سای در ایران و سایر کشورها انجام شده است. گونه‌های مختلف این جنس از لحاظ بازده و نوع ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس تنوع زیادی دارند. بر حسب نوع ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس کاربردهای مختلفی نیز در صنایع دارویی، غذایی، بهداشتی و آرایشی دارند.

ایزومر $7a-\alpha,7-\alpha,4a-\alpha$ نیتالاکتون ۷۹/۸٪ اسانس گونه *N. rtanjensis* C. Dikli & Milojevi جمع‌آوری شده در مرحله پیش از گل در بلغراد را تشکیل داده بود (Garbic et al., 2008). ۳۹ ترکیب در اسانس *N. septemcrenata* Erenb جمع‌آوری شده از مصر شناسایی شد که مهمترین آنها ایزومرهای نیتالاکتون ۶۴/۱٪، ۸،۱-سینئول ۸/۵٪، ال مول ۱۸/۸٪ و لینالول ۵/۶٪ بودند (El-Moaty, 2010). ایزومرهای نیتالاکتون ۷۹/۲٪ از ترکیب‌های اسانس *N. cataria* L. جمع‌آوری شده از برزیل را تشکیل می‌دهند (Ricci et al., 2010). در اسانس سرشاخه‌های تر گلدار *N. raphanorhiza* Benth. جمع‌آوری شده از کشمیر ۱۶ ترکیب شناسایی شد که مهمترین این ترکیب‌ها آلفا-هومولین ۲٪، آلفا-بیسابولن ۹/۴٪، بتا-کاریوفیلن ۱۲/۷٪، z-بتا-فارنسن ۴۹/۲٪، دلتا-۳-کارن ۱۲/۳٪ و جرمارکن-D-۴-ال ۵/۱٪ بودند. بررسی منابع نشان می‌دهد که اسانس نمونه‌های نپتا جمع‌آوری شده از هیمالیا (کشمیر و جاما) فاقد نیتالاکتون هستند و یا به مقدار بسیار کمی نیتالاکتون دارند (Bar et al., 2012). اسانس *N. deflersiana* Scheinf. Ex Hege. جمع‌آوری شده از صنعا در یمن محتوی ۵۱ ترکیب بود. مهمترین این ترکیب‌ها کاریوفیلن اکسید ۶/۴٪، ۲-متوکسی-p-کرسول ۵/۶٪، کامفور و اوژنول هریک ۴/۷٪ بودند (Mothana, 2012).

در اسانس *N. assurgens* Hausskn. & Bornm. جمع‌آوری شده از کوه‌های لاله‌زار کرمان ۲۱ ترکیب

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری گیاه و استخراج اسانس

یونه‌سای اشتراکوهی (*N. elymaitica* Bornm.) در تیرماه ۱۳۹۳ از منطقه حفاظت‌شده کمندان واقع در شهرستان ازنا جمع‌آوری گردید. سرشاخه‌های گلدار گیاه در سایه و دمای محیط خشک شد. سپس ۱۰۰ گرم از گیاه پودر شده توسط آسیاب خانگی به روش تقطیر با آب اسانس‌گیری گردید. روغن‌های اسانس تا زمان تجزیه دستگاهی در یخچال نگهداری شدند. ترکیب‌های شیمیایی اسانس بدست آمده توسط دستگاه‌های GC و GC-MS شناسایی شدند. بازده اسانس با توجه به وزن خشک نمونه تعیین گردید.

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. برنامه‌ریزی 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 تا به ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد رسید. دمای محفظه تزریق و دکتور در دمای ۲۴۰ درجه تنظیم شده‌است. دکتور مورد استفاده در دستگاه GC از نوع FID بوده و از گاز هلیوم به‌عنوان گاز حامل استفاده شده که با سرعت ۳۲ سانتی‌متر بر ثانیه در طول ستون حرکت کرده‌است.

دستگاه GC-MS

گاز کروماتوگراف کوپل شده با طیف‌سنج جرمی مدل واریان ۳۴۰۰ از نوع تله یونی مجهز به ستون DB-5 به طول ۳۰ متر و قطر ۰/۲۵ میلی‌متر ضخامت لایه فاز ساکن در آن ۰/۲۵ میکرومتر بوده‌است. برنامه‌ریزی حرارتی ستون مشابه با برنامه‌ریزی ستون در دستگاه GC بوده‌است. دمای محفظه تزریق ۱۰ درجه بیش از دمای نهایی ستون تنظیم شده‌است. گاز حامل هلیوم بوده که با سرعت ۳۱/۵ سانتی‌متر بر ثانیه

مهمترین آنها آلفا-پینن (۱۹/۷٪)، ۸،۱-سینئول (۱۱/۸٪)، آلفا-بیسابولول (۶/۹٪) و دلتا-کادینن (۶/۸٪) بود (Batooli & Safaei-Ghomi, 2012). از میان ۲۴ ترکیب شناسایی شده در اسانس *N. racemosa* Lam. ایزومرهای مختلف نیتالاکتون ۵۹/۳٪ اسانس را به خود اختصاص داده بودند (Dabiri & Sefidkon, 2003). در اسانس *N. fissa* ترکیب شناسایی شد که بیشترین درصد اسانس مربوط به ترکیب‌های بتا-کاریوفیلین (۱۷/۴٪) و کاریوفیلین اکسید (۱۲/۳٪) بود (Sefidkon et al., 2003).

Sajjadi و Sefidkon (۲۰۰۵) در اسانس گیاه *N. oxyodonta* Boiss. تعداد ۵۸ ترکیب را شناسایی کردند و اجزای اصلی را اسپاتولنول (۸/۵٪)، آلفا-کادینول (۷/۰۳٪)، جرماکرن-D-۴-آل (۶/۸٪) و کاریوفیلین اکسید (۵/۴٪) گزارش کردند. Hadian و همکاران (۲۰۰۶) در اسانس گیاه *N. Satureioides* Boiss. رشد کرده در کاشمر تعداد ۴۵ ترکیب را شناسایی کردند که بیشترین آنها مربوط به لینالول (۲۳/۸٪) و لاواندولیل استات (۶/۶٪) بودند. تعداد ۳۵ ترکیب در اسانس زیر گونه کرمانی گیاه پونه‌سای *N. glomerulosa* Boiss. subsp. *carmanica* (Bornm.) Rech.F. رشد کرده در کرمان شناسایی شد که اجزای اصلی تشکیل‌دهنده این اسانس آلفا-پینن (۱۸/۳٪)، ۸،۱-سینئول (۱۳/۹٪) و لیمونن (۹/۷٪) گزارش شد (Sajjadi & Ghassemi, 1999).

تعداد ۲۱ ترکیب شیمیایی در اسانس پونه‌سای اشتراکوهی (*Nepeta elymaitica* Bornm.) جمع‌آوری شده از خرم‌آباد شناسایی شد که مهمترین ترکیب‌های آن ایزومرهای نیتالاکتون (۳۵/۶٪)، ۸،۱-سینئول (۲۹/۷٪)، بتا-پینن (۵/۵٪)، تریپین-۴-آل (۵/۸٪) و آلفا-تریپینول (۳/۱٪) بودند (Nori-Shargh & Baharvand, 2005).

این تحقیق به منظور بررسی و مقایسه بازده اسانس و ترکیب‌های شیمیایی موجود در اسانس *N. elymaitica* Bornm. جمع‌آوری شده از کمندان اشتراکوه با نمونه گزارش شده توسط Nori-Shargh و Baharvand (۲۰۰۵) از خرم‌آباد انجام شد.

بحث

بازده اسانس سرشاخه‌های گلدار گیاه پونه‌سای اشترانکوهی (*N. elymaitica* Bornm.) با توجه به وزن خشک ۰/۹۵٪ (W/W) بود. بازده اسانس این گونه قبلاً توسط محققان دیگر ۰/۷۵٪ گزارش شده بود (Nori-Shargh & Baharvand, 2005). این تفاوت را می‌توان به تأثیر شرایط اقلیمی و زمان جمع‌آوری گیاه نسبت داد. در مقایسه با سایر گونه‌های جنس *Nepeta* بازده اسانس آن از گونه‌های *N. glocephala*، *N. schiraziana* و *N. nuda*، *N. pogonosperma* به ترتیب ۱/۳، ۱/۷، ۲/۱ و ۱/۱ درصد بود (Batooli & Khalighi-Sigaroodi et al., 2012؛ Safaei-Ghomi, 2012؛ Akhgar & Moradalizadeh, 2009؛ Alim et al., 2013؛ 2012) کمتر است. از سوی دیگر بازده اسانس *N. elymaitica* در این تحقیق از بازده گونه‌های *N. crispa*، *N. depauperata*، *N. macrosiphon*، *N. menthoides* که به ترتیب ۰/۹، ۰/۵، ۰/۱، ۰/۳، ۰/۶۵، ۰/۱۸ و ۰/۱ درصد گزارش شده‌اند (Khalighi-Sigaroodi, 2013؛ Ghanadi Rather et al., 2003؛ Nezhadali et al., 2011؛ et al., 2003) بیشتر است. (2012)

در این تحقیق، منوترین ۸،۱-سینئول مهمترین ترکیب پونه‌سای اشترانکوهی به میزان ۲۰/۶٪ بود. این ترکیب در اسانس گونه‌های *N. sessilifolia*، *N. glomerulosa* و *N. macrosiphonia*، *N. depauperata*، *N. laxiflora* و *N. nuda* مشاهده نشد (Batooli Nezhadali et al., 2011)؛ *N. nuda*؛ Mehrabani et al., 2004؛ Safaei-Ghomi 2012؛ Ghanadi et al., 2003؛ Alim et al., 2009). از سوی دیگر این منوترین در اسانس گونه‌های دیگر پونه‌سا مانند: *N. pogonosperma*، *N. glomerulosa*، *N. laxiflora*، *N. crispa*، *N. glocephala*، *N. schiraziana*، *N. italca* L. و *N. denudate* Benth. به ترتیب به میزان ۳۹/۳٪، ۳۳/۲۱٪، ۳۹/۴٪، ۳۸/۵٪، ۴۵/۶٪، ۷۱٪، ۴۱/۱٪، ۴۸٪ و ۸۰/۸٪ مهمترین ترکیب

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.

تجزیه اسانس‌ها و شناسایی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده پس از تزریق اسانس به دستگاه گازکروماتوگراف (GC) و یافتن مناسب‌ترین برنامه‌ریزی حرارتی ستون، برای دستیابی به بهترین جداسازی، اسانس‌های حاصل با دی‌کلرومتان رقیق شده و به دستگاه گازکروماتوگراف کوپل شده با طیف‌سنج جرمی (GC/MS) تزریق شده و طیف‌های جرمی و کروماتوگرام‌های مربوطه بدست آمد. سپس با استفاده از زمان بازداری، شاخص بازداری، مطالعه طیف‌های جرمی و مقایسه با ترکیب‌های استاندارد و استفاده از اطلاعات موجود در نرم‌افزار SATURN ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس‌ها مورد شناسایی کمی و کیفی قرار گرفت (Shibamoto, 1987؛ Adams, 1995). برای محاسبه اندیس‌های بازداری از تزریق هیدروکربن‌های نرمال ۹ تا ۲۳ کربنه در شرایط برنامه‌ریزی حرارتی (مشابه با تزریق نمونه) استفاده گردید. محاسبات کمی (تعیین درصد هر ترکیب) به کمک داده‌پرداز R3A-Chromatepac به روش نرمال کردن سطح (Area normalization method) و نادیده گرفتن ضرایب پاسخ (Response factors) مربوط به طیف‌ها انجام شد.

نتایج

جدول ۱، ترکیب‌های شناسایی شده، شاخص بازداری و درصد هر ترکیب را در اسانس پونه‌سای اشترانکوهی نشان می‌دهد. براساس این جدول ۲۷ ترکیب در اسانس این گونه شناسایی شد. عمده‌ترین ترکیب‌های موجود در اسانس شامل ۸،۱-سینئول (۲۰/۶٪)، ایزومرهای نپتالاکتون (۱۸/۷٪)، E-کاربوفیلین (۱۵٪)، ترینن ۴-آل (۶/۲٪) و لینالول (۵/۸٪) بودند. بازده اسانس *Nepeta elymaitica* نسبت به وزن خشک، ۰/۹۵٪ بدست آمد.

گونه‌های فوق است (Ghasemian *et al.*, 2012)؛ Shargh و همکاران (۲۰۰۶) ۸،۱-سینئول را به‌عنوان دومین ترکیب پونه‌سای اشترانکوهی به میزان ۲۹/۷٪ گزارش کردند که بیشتر است از آنچه در این تحقیق بدست آمده است. Akhgar & Khalighi-Sigaroodi *et al.*, 2013؛ Moradalizadeh, 2012؛ Mojab *et al.*, 2009؛ Rustaiyan *et al.*, 2006؛ Nori- (Koekdil *et al.*, 1997).

جدول ۱- ترکیب‌های شیمیایی اسانس سرشاخه گلدار *Nepeta elymiatica* Bormn.

| درصد ترکیب‌ها | شاخص بازداری | نام ترکیب |
|---------------|--------------|---|
| ۰/۲ | ۹۴۱ | α -pinene |
| ۰/۲ | ۹۷۶ | sabinene |
| ۱/۸ | ۹۸۱ | β -pinene |
| ۰/۲ | ۹۸۸ | 3-octanone |
| ۰/۲ | ۹۹۲ | myrcene |
| ۲/۷ | ۱۰۲۸ | ρ -cymene |
| ۲۰/۶ | ۱۰۳۵ | 1,8-cineol |
| ۰/۴ | ۱۰۴۰ | Z- β -ocimene |
| ۰/۵ | ۱۰۵۰ | (E)- β -ocimene |
| ۰/۲ | ۱۰۶۴ | γ -terpinene |
| ۰/۵ | ۱۰۶۸ | cis-sabinem hydrate |
| ۵/۸ | ۱۰۹۹ | linalool |
| ۰/۷ | ۱۱۰۵ | nonanal |
| ۰/۵ | ۱۱۵۲ | p-menth-3-en-8-ol |
| ۲/۱ | ۱۱۶۷ | neo-menthol |
| ۶/۲ | ۱۱۷۹ | terpiene-4-ol |
| ۴/۲ | ۱۱۹۰ | α -terpineol |
| ۵/۸ | ۱۲۳۸ | pulegone |
| ۰/۸ | ۱۲۸۷ | bornyl acetate |
| ۱۷/۵ | ۱۳۶۳ | nepetalactone(4a- α ,7- α ,7a- α) |
| ۳/۶ | ۱۳۸۵ | β -bourbonene |
| ۱/۲ | ۱۳۸۹ | nepetalactone (4a- α ,7- α ,7a- β) |
| ۱۵/۰ | ۱۴۲۰ | E-caryophyllene |
| ۳/۰ | ۱۴۵۵ | α -humulene |
| ۱/۸ | ۱۴۶۰ | E- β -farnesene |
| ۹۱/۵ | | مجموع |

پونه‌سای را به چهار گروه تقسیم کردند. به‌طور کلی با بررسی منابع موجود گونه‌های مختلف پونه‌سای را می‌توان براساس ترکیب‌های شیمیایی شاخص اسانس به‌ویژه حضور یا عدم حضور و اهمیت ایزومرهای نپتالاکتون و ۸،۱-سینئول، و نسبت این ترکیب‌ها در اسانس در پنج گروه قرار داد.

گروه اول: گونه‌هایی هستند که اسانس آنها فاقد ۸،۱-سینئول است، مانند: *N. glomerulosa*، *N. depauperata*، *N. laxiflora* Benth، *N. sessilifolia*، *N. macrosiphonia* و *N. nuda*. گروه دوم: شامل گونه‌هایی است که ترکیب اصلی اسانس آنها ۸،۱-سینئول بوده و نپتالاکتون نیز یکی از ترکیب‌های عمده اسانس آنهاست. این گروه شامل گونه‌هایی مانند *N. menthoides* (Sefidkon et al., 2009)، *N. crispera* (Sonboli et al., 2009)، *N. hellotropifolia* (Rustaiyan et al., 2006) و *N. hellotropifolia* (2006) می‌شود. گروه سوم: ترکیب اصلی اسانس ۸،۱-سینئول است، اما نپتالاکتون در ترکیب اسانس آنها وجود ندارد. گونه‌های *N. gloecephala* (Salehi et al., 2007)، *N. ispanhanica* (Safaei-Ghomi et al., 2006) و *N. involucrate* (Safaei-Ghomi et al., 2006) و *N. menthoides* (Sonboli et al., 2005) نمونه‌هایی از این گروه هستند. گروه چهارم: ترکیب اصلی اسانس ایزومرهای مختلف نپتالاکتون است و ۸،۱-سینئول نیز از ترکیب‌های عمده اسانس می‌باشد. گونه‌هایی مانند *N. pogonosperma* (Nori-)، *N. kotschyi* (Sefidkon & Akbarinia, 2003)، *N. eremophila* (Shargh et al., 2006) و *N. eremophila* (Sefidkon et al., 2006) متعلق به این گروه هستند. گروه پنجم: گونه‌هایی که در آنها ترکیب‌هایی مانند لینالول، آلفا-پینن، بتا-کاریوفیلن، کاریوفیلن اکسید و اسپاتولنول ترکیب اصلی اسانس را تشکیل می‌دهند و فاقد نپتالاکتون هستند. گونه‌هایی مانند *N. sessilifolia* (Jamzad et al., 2006)، *N. satureioides* (Hadian et al., 2006) و *N. depauperata* (Mehrabani et al., 2004) و *N. glomerulosa* (Sefidkon, 2001) نمونه‌هایی از این گروه می‌باشند.

دومین ترکیب اسانس پونه‌سای اشتراک‌کوهی، ایزومر نپتالاکتون (4a- α ,7- α ,7a- α)، به میزان ۱۷/۵٪ بود که در مجموع با دیگر ایزومر این ترکیب (نپتالاکتون 4a- α ,7- α ,7a- β)، ۱۸/۷٪ اسانس را تشکیل می‌دهند. در گزارش Nori-Shargh و همکاران (۲۰۰۶) ایزومرهای نپتالاکتون ترکیب اصلی اسانس را به میزان ۳۵/۶٪ تشکیل داده بودند که تقریباً دو برابر مقدار بدست‌آمده در این تحقیق است. اسانس برخی گونه‌های پونه‌سای مانند *N. glomerulosa*، گل، برگ و ساقه *N. gloecephala*، *N. schirazizna*، *N. menthoides*، *N. crispera*، *N. laxiflora*، *N. depauperata*، *N. bornmulleri* و *N. nuda* فاقد ایزومرهای مختلف نپتالاکتون هستند. از سوی دیگر این ایزومرها در اسانس گونه‌های *N. persica*، *N. crassifolia*، *N. assurgens* و *N. racemosa* به ترتیب به میزان ۸۰٪، ۹۳/۲٪، ۴۷/۳٪ و ۸۳/۶٪ گزارش شده‌اند (Mahboubi et al., 2011؛ Dabiri & Sefidkon, 2003).

سومین ترکیب مهم پونه‌سای اشتراک‌کوهی E-کاریوفیلن یا بتا-کاریوفیلن (۱۵٪) است. در گزارش Nori-Shargh و همکاران (۲۰۰۶) بتا-کاریوفیلن ۱/۸٪ اسانس را تشکیل داده بود که بسیار کمتر از مقدار بدست‌آمده در این تحقیق است. اسانس برخی گونه‌های پونه‌سای مانند *N. glomerulosa*، گل، برگ و ساقه *N. bornmulleri*، *N. sessilifolia*، *N. menthoides*، *N. persica* و *N. macrosiphonia* فاقد بتا-کاریوفیلن هستند. از سوی دیگر این ترکیب در اسانس گونه‌های *N. laxiflora*، *N. gloecephala*، *N. shiraziana*، گل، برگ و ساقه و *N. depauperata* به ترتیب به میزان ۳٪، ۱٪، ۱۰/۶٪، ۱۴/۲٪، ۱۱/۷٪ و ۱۲/۹٪ گزارش شده‌است (Batooli, 2003؛ Dabiri & Mahboubi et al., 2011؛ Mojtab et al., 2009؛ Sefidkon, 2003).

Sharma (۲۰۱۳) گونه‌های مختلف پونه‌سای را براساس وجود یا عدم وجود ایزومرهای نپتالاکتون به دو گروه تقسیم کرد. Akhgar و Moradalizadeh (۲۰۱۲) با در نظر گرفتن ایزومرهای نپتالاکتون و ۸،۱-سینئول گونه‌های مختلف

- Kakhaki, A.R. and Dolatabadi, S., 2012. Antimicrobial activity and chemical composition of the essential oil of *Nepeta glomerulosa* Boiss. NCNPMP, Bojnoord. Iran, 26-27 September: 155.
- Hadian, J., Sonboli, A., Nejad Ebrahimi, S. and Mirjalili, M.H., 2006. Essential oil composition of *Nepeta satureioides* from Iran. *Chemistry of Natural Compounds*, 42(2): 175-177.
- Hassan, T., Dar, G.H. and Khuroo, A.A., 2011. Taxonomic status of Genus *Nepeta* L. (Lamiaceae) in Kashmir Himalaya, India. *The Iranian Journal of Botany*, 17(2): 181-188.
- Jamzad, Z., Harley, M.M., Simmonds, M.S.J. and Jalili, A., 2000: Pollen exine and nutlet surface morphology of the annual species of *Nepeta* L. (Lamiaceae) in Iran. 385-397, In: Harley, M. M., Morton, G. M. & Blackmore, S. (eds.), *Pollen and Spores: Morphology and Biology*. -Royal Botanic Gardens, Kew, London, 567p.
- Jamzad, M., 2012. Flora of Iran, No. 76: Lamiaceae. Research Institute of Forest and Rangelands, Tehran, 1072p.
- Jamzad, Z., Mirza, M. and Sefidkon, F., 2006. Chemical composition of the essential oil of five Iranian *Nepeta* species (*N. crispa*, *N. mahanensis*, *N. ispahana*, *N. eremophila* and *N. rivularis*). *Flavor and Fragrance Journal*, 21: 764-767.
- Khalighi-Sigaroodi, F., Ahvazi, M., Ebrahimzadeh H. and Rahimifard, N., 2013. Chemical composition of the essential oil and antioxidant activities, total phenol and flavonoid content of the extract of *Nepeta pogonosperma*. *Journal of Medicinal Plants*, 4(48): 185-198.
- Koekdil, G., Kurucu, S. and Topcu, G., 1997. Chemical constituents of the essential oils of *Nepeta italica* L. and *Nepeta sulfuriflora* P.H. Davis. *Flavor and Fargrance Journal*, 12(1): 33-35.
- Jamzad, M., 2012. Flora of Iran, No. 76: Lamiaceae. Research Institute of Forest and Rangelands.
- Jamzad, Z., Mirza, M. and Sefidkon, F., 2006. Chemical composition of the essential oil of five Iranian *Nepeta* species (*N. crispa*, *N. mahanensis*, *N. ispahana*, *N. eremophila* and *N. rivularis*). *Flavor and Fragrance Journal*, 21: 764-767.
- Mahboubi, M., Kazempour, N., Ghazian, F. and Taghizadeh, M., 2011. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activity of *Nepeta persica* Boiss. essential oil. *Herba Polonica*, 57(1): 62-71.
- Mehrabani, M., Asadipour, A. and Saberamolli, S., 2004. Chemical constituents of the essential oil of *Nepeta depauperata* Benth. from Iran. *Daru*, 12(3): 98-100.
- براساس این طبقه‌بندی، با توجه به اینکه در اسانس یونه‌سای اشتراک‌دهی ۸،۱-سینئول و ایزومرهای نیتالاکتون به ترتیب به میزان ۲۰/۶٪ و ۱۸/۷٪ حضور دارند، این گونه در گروه دوم قرار می‌گیرد.

منابع مورد استفاده

- Adams, R.P., 1995. Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/Mass Spectroscopy. Allured, Coral Stream, IL, 456p.
- Akhgar, M.R. and Moradalizadeh, M., 2012. Chemical composition of the essential oils from stems, flowers and leaves of *Nepeta schiraziana* Boiss. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 28(1): 28-34.
- Alim, A., Goze, I., Cetin, A., Atas, A.D., Cetinus, S.A. and Vural, N., 2009. Chemical composition and in vitro antimicrobial and antioxidant activities of the essential oil of *Nepeta nuda* L. subsp. *Albiflora* (Boiss.) gams. *African Journal of Microbiology Research*, 3(8): 463-467.
- Batooli, H. and Safaei-Ghomi, J., 2012. Comparison of essential oil composition of three *Nepeta* L. species from Kashan. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 28(1): 161-175.
- Batoli, H. 2003. Biodiversity and species richness of plant element in Qazaan reserve of Kashan. *Pajouhesh & Sazandeghi*, 61(4): 103
- Dabiri, M. and Sefidkon, F., 2003. Chemical composition of *Nepeta crassifolia* Boiss. & Buhse oil from Iran. *Flavor and Fragrance Journal*, 18(3): 225-227.
- Dar, B.A., Ganai, B.A., Hassan, T. and Qurishi, M.A., 2012. Essential oil composition of *Nepeta raphanorhiza* Benth growing in Kashmir valley. *Records of Natural Products*, 6(1): 67-70.
- El-Moaty, H.I.A., 2010. Essential oil and iridoides glycosides of *Nepeta septemcrenata* Erenb. *Journal of Natural Products (India)*, 3: 103-111.
- Garbic, M.L., Stupar, M., Vukojevic, J., Sokovic, M., Miši, D., Grubiši, D. and Risti, M., 2008. Antifungal activity of *Nepeta rtanjensis* essential oil. *Journal of Serbian Chemical Society*, 73(10): 961-965.
- Ghanadi, A., Aghazari, F., Mehrbani, M., Mohagheghzadeh, A. and Mehregan, I., 2003. Quantity and composition of the SDE prepared essential oil of *Nepeta macrosiphon* Boiss. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 2(2): 103-105.
- Ghasemian, S., Safipoor Afshar, A., Motevalizadeh

- 28(3): 289-293.
- Rustaiyan, A., Jamzad, M., Masoudi, S. and Ameri, N., 2006. Volatile constituents of *Nepeta hellotropifolia* Lam., *Mentha Mozaffarianii* Jamzad and *Ziziphora persica* Bunge. three Labiatae herbs growing wild in Iran. Journal of Essential oil Research, 18: 348-351.
 - Safaei-Ghomi, J., Bamoniri, A., Haghani, M. and Batooli, H., 2006. Essential oil composition of *Nepeta gloecephala* Rech. F. from Iran. Journal of Essential oil Research, 18(16): 635-637.
 - Salehi, P., Sonboli, A. and Allahyari, L., 2007. Antibacterial and antioxidant properties of the essential oil and various extracts of *Nepeta ispahanica* from Iran. Journal of Essential Oil-Bearing Plants, 10(4): 324-331.
 - Sefidkon, F. and Akbarinia, A., 2003. Essential oil composition of *Nepeta pogonosperma* Jamzad et Assadi from Iran. Journal of Essential Oil Research, 15(5): 327-328.
 - Sefidkon, F., Jamzad, Z. and Mirza, M., 2006. Chemical composition of the essential oil of the Iranian *Nepeta* species (*N. crispa*, *N. mahanensis*, *N. ispahanica*, *N. eremophila* and *N. rivularis*). Flavour and Fragrance Journal, 21(5): 764-767.
 - Sonboli, A., Gholipour, A., Yousefzadh, H. and Mojarrad, M., 2009. Antimicrobial activity and composition of the essential oil of *Nepeta menthoides* from Iran. Natural Product Communicatios, 4(2): 283-286.
 - Sonboli, A., Salehi, P. and Allahyari, L., 2005. Essential oil composition of *Nepeta involucrate* from Iran. Chemistry of Natural Compounds, 41(6): 683-685.
 - Mojab, F., Nickavar, B. and Hoodhdar Tehrani, H., 2009. Essential oil analysis of *Nepeta crispa* and *N. menthoides* from Iran. Iranian Journal of Pharmaceutical Sciences, 5(1): 43-46.
 - Mothana, R.A., 2012. Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of the essential oil of *Nepeta deflersiana* growing in Yemen. Records of Natural Products, 6(2), 189-193.
 - Mozaffarian, V., 2013. Identification of Medicinal and Aromatic Plants of Iran. Farhang Moaser. Tehran. Iran, 1350p.
 - Nezhadali, A., Masrornia, M., Bari, H., Akbarpour, M., Joharchi, M.R. and Nakhaei-Moghadam, M., 2011. Essential oil composition and antibacterial activity of *Nepeta glomerulosa* Boiss. from Iran. Journal of Essential oil Bearing Plants, 14(2): 241-244.
 - Nori-Shargh, D. and Baharvand, B. 2005. The volatile constituents of *Nepeta elymaitica* Bornm. from Iran. Journal of Essential Oil Research, 17(3): 329-330.
 - Nori-Shargh, D., Baharvand, B., Raftari, S. and Deyhimi, F., 2006. The volatile constituents analysis of *Nepeta kotchi* Boiss. from Iran. Journal of Essential Oil Research, 18(3): 237-238.
 - Rather, M.A., Hassan, T., Dar, B.A., Shawl, A.S., Qurishi, M.A. and Ganai, A., 2012. Essential oil composition of *Nepeta raphanorhiza* Benth. growing in Kashmir valley. Records of Natural Products, 6(1): 33-38.
 - Ricci, E.L., Toyama, D.O., GuilardiLago, J.H., Romoff, P. and Kirsten, T.B., 2010. Antinociceptive and anti-inflammatory actions of *Nepeta cataria* L. var. *citriodora* (Becker) Balb. essential oil in mice. Journal of the Health Sciences Institute,

Chemical composition of the essential oil of *Nepeta elymaitica* Bornm.

Sh. Ahmadi^{1*}, M. Mirza² and F. Askari²

1*- Corresponding Author, Lorestan Agricultural and Education Research center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Khorramabbad, Iran, E-mail: ahmadishahla82@yahoo.com

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

Received: April 2016

Revised: August 2016

Accepted: August 2016

Abstract

N. elymaitica Bornm. is one of the endemic species in the genus *Nepeta* in Iran. This genus has important aromatic species. So far, 79 species have been reported from Iran, of which 39 species are endemic. The aim of this study was to identify the chemical composition of the essential oil of *N. elymaitica* Bornm. The flowering branches of this species were collected in July from Oshterankuh, Kamandan region of Azna. After drying at room temperature, the flowering branches of the plant were subjected to hydro-distillation. The oil yield was calculated and the oil composition was identified by GC and GC/MS analysis and retention index. Results showed that the yield oil of this species was 0.95% w/w and 27 components were identified, among which 1,8-cineole (20.6%), 4a- α ,7- α ,7a- α -nepetalactone (17.5%), E-caryophyllene (15%) and linalool (5.8%), were the main compounds.

Keywords: *Nepeta elymaitica* Bornm., essential oil, nepetalactone, 1,8-cineole, Oshterankuh, Lorestan.