کمیت و کیفیت متابولیت‌های ثانویهٔ گیاه اسطوخودوس تحت تأثیر عامل بوم‌شناختی ارتفاع از سطح دریا

سیده مجیده محمدنژادگنجی[۱]، حسین مرادی[۱]، علی قنبری[۱*] و محمد اکبرزاده[۲]

دریافت: ۱۳۹۵/۹/۲۹/ پذیرش: ۱۳۹۶/۳/۱۶/ چاپ: ۱۳۹۶/۶/۳۱

[۱]گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران
[۲]مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، ساری، ایران
[*]مسئول مکاتبات: alighanbari@sanru.ac.ir

چکیده. متابولیت‌های ثانویه بخش اصلی گیاهان دارویی محسوب می‌شوند و در پزشکی کاربرد دارند. از طرفی، ژنتیک و محیط دو عامل مهم و تأثیرگذار در کمیت و کیفیت مواد مؤثرهٔ گیاهان دارویی هستند. به منظور بررسی تأثیر اختلاف ارتفاع از سطح دریا بر میزان و تنوع متابولیت‌های ثانویه گیاه اسطوخودوس از دو رویشگاه (بلده و بهشهر) واقع در استان مازندران در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار، نمونه‌برداری گردید. پس از خشک کردن گیاه، اسانس‌گیری به روش تقطیر با آب صورت پذیرفت. جداسازی و شناسایی ترکیب‌های موجود در اسانس توسط دستگاه‌های کروماتوگرافی گازی (GC) و کروماتوگراف گازی متصل شده به طیف‌سنج جرمی (GC/MS) انجام شد. نتایج این تحقیق به شناسایی ۲۲ و ۲۴ ترکیب گردید، که به ترتیب نشان‌دهندهٔ ۹۹/۹۶ درصدو ۹۷/۰۱ درصدکل ترکیبات اسانس نمونه-های بلده و بهشهر بودند. ترکیبات شاخص در جمعیت بهشهر: اندوبورنئول (۲۲/۳۶ درصد)، ۱و۸ سینئول (۲۰/۰۷ درصد)، کامفور (۸/۶۹ درصد)، آلفا کادینول (۷/۶۰ درصد)،کاریوفیلن اکسید (۵/۰۹ درصد) و پروپانال (۴/۱۸ درصد) و در جمعیت بلده: بورنئول (۲۶/۷۸ درصد)، ۱و۸ سینئول(۲۰/۱۹ درصد)، کامفور (۹/۵۹ درصد)، آلفا کادینول (۵/۸۰ درصد)، کاریوفیلن اکسید (۴/۹۹ درصد) و پروپانال (۳/۴۱ درصد) بودند. با توجه به وجود اختلاف در میزان بازده و ترکیبات اسانس، می‌توان نتیجه گرفت که عوامل محیطی (ارتفاع از سطح دریا و غیره) نیز مانند عوامل ژنتیکی می‌تواند بر تولید و مقادیر ترکیبات شیمیایی موجود در گیاهان دارویی مؤثر واقع می‌شود و بسته به هدف از کشت و نوع ماده مؤثره، گیاهان دارویی در مناطق متفاوت کشت گردند.

واژه‌های کلیدی. اسانس، ترکیب شیمیایی، کروماتوگرافی گازی، ماده مؤثره

Quantity and quality of secondary metabolites in lavender plant under the influence of ecological factors

Seyyedeh Madjideh Mohammadnejad[1] Ganji, Hossein Moradi, Ali Ghanbari[1]* & Mohammad Akbarzadeh[2]

Received 21.10.2016/ Accepted 06.06.2017/ Published 22.09.2017

[1]Department of Horticulture, University of Agricultural Sciences and Natural Resources of Sari, Sari, Iran
[2]Research Center for Agriculture and Natural Resources, Mazandaran, Sari, Iran
[*]Correspondent author: alighanbari@sanru.ac.ir

Abstract. Secondary metabolites are the main sections of medicinal plants that have a great pharmaceutical value in medicine. Also genetics and environment are the most important factors in quality and quantity of the active materials. This study evaluates the effect of altitude on the amount and variety of secondary metabolites in lavender plant from two sites where is located in Mazandaran, and sampling was done in a completely randomized design with three replications. After drying of plant, essential oil with distillation method was performed. Isolation and identification of constituents in oil by gas chromatography and gas chromatography connected to mass spectroscopic was performed. The results of this research led to the identification of 22 and 24 were combined, which were represented 99.96% and 97.01% of the total constituents in Baladeh and Behshahr samples. Index constituents in Behshahr population: Andoyorneol (22.36%), 1, 8 cineole (20.7%), camphor (8.69%), α-Cadinol (7.60%), Caryophyllene oxide (5.09%) and Propanol (18.4%) and in Baladeh population: Borneol (26.78%), 1, 8 cineole (20.19%), camphor (9.59%), α-Cadinol (5.80%), caryophyllene oxide (4.99%) and Propanol (3.41%). Due to the differences in the yield and essential oil compounds, it can be concluded that environmental factors (altitude, etc.) as well as genetic factors can effect to produce and amounts of chemical compounds found in medical plants and depending on the aim of cultivating and type of active materials are grown in different areas.

Keywords. essential oil, chemical compound, gas chromatography, active materials

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1396.4.2.2.5]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.4.2.166]

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1396.4.2.2.5]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.4.2.166]

مقدمه

متابولیت‌های ثانویه مهم‌ترین مواد گیاهی در ساختار داروهای گیاهی به شمار می‌روند و تولید آنها در گیاه تحت تأثیر عوامل مختلف ژنتیکی و محیطی قرار می‌گیرد در بخش عوامل محیطی، زیست‌بوم نقش مهمی در بیوسنتز این مواد ایفا می‌کند، بنابراین، همواره باید به مطالعه تأثیر تغییرات زیست‌بوم بر تولیدات متابولیتی گیاهان پرداخت. از مهم‌ترین عواملی که بر میزان عصاره و مواد مؤثرهٔ گیاهان اثر دارند، ویژگی‌های محل رویش وموقعیت گیاه در طبیعت است. محققان وجود ارتباط بین محل رویشگاه و تأثیر آن را بر میزان ترکیبات شیمیایی گیاهان بیان کرده‌اند (Omidbeigi, 2005). عوامل محیطی می‌توانند شامل عوامل مختلف بوم-شناختی، ارتفاع از سطح دریا، جغرافیایی، اقلیمی و خاکی باشند که این عوامل در سه محور بر مواد مؤثرهٔ دارویی تأثیر می‌گذارد: ۱- تأثیر بر مقدار کلی ماده مؤثره گیاهان دارویی ۲- تأثیر بر عناصر تشکیل‌دهندهٔ مواد مؤثره ۳- تأثیر بر مقدار تولید وزن خشک گیاه (Kazemizadeh *et al*., 2010). پیکر رویشی گیاه اسطوخودوس (*Lavandula officinalis* L.)، که به تیرهٔ نعناع و جنس اسطوخودوس تعلق دارد، دارای بوی مطبوعی است که ناشی از وجود اسانس است. اسانس در برگ‌ها و گل‌های اسطوخودوس و در کرک‌های ترشحی مخصوصی ساخته و ذخیره می‌شود (Ghahraman, 2006). اسانس اسطوخودوس از تقطیر سرشاخه‌های گل‌دار و به ویژه از گل‌های آن به دست می‌آید و در آن بیش از چهل نوع ترکیب مختلف وجود دارد که مهم‌ترین آنها عبارت‌اند از: لینالیل استات، سینئول، لینالول، گرانیول، کامفور نرول و بورنئول. همچنین، درآن ترکیباتی نظیر اسید بوتیریک، اسید پروپیونیک و اسید والریک، ژرامبول، تانن، ترکیبات فنلی و مونوترپن وجود دارد (Omidbeigi, 2005). گیاه دارویی از نظر اقتصادی زمانی مقرون‌به‌صرفه است که مقدار متابولیت‌های اولیه و ثانویهٔ آن به حد مطلوب رسیده باشد، بنابراین با انتخاب عوامل محیطی مناسب بر مواد مؤثره گیاهان می‌توان در زمینه کشت و توسعه گیاهان دارویی مورد نظر اقداماتی انجام داد (Mozaffarian, 1996). در بررسی فیتوشیمیایی گیاه اسطوخودوس بومی یزد، ترکیبات ۱و۸ سینئول (۴۱/۳۷ درصد)، کامفور (۱۲/۸۳ درصد)، برنئول (۱۲/۳۲ درصد) و آلفاپینن (۴/۶۶ درصد) را جزء ترکیبات اصلی بیان کردند (Torabbeigi & AberoomandAzar, 2013). تجزیهٔ اسانس گیاه اسطوخودوس در امریکا نشان داد ترکیبات لینالول استات (۳۷/۸ درصد)، ۱و۸ سینئول (۳۴/۵۲ درصد)، کامفور (۹/۲۲ درصد) و فنچول (۲/۸۹ درصد) از ترکیبات شاخص گیاه مذکورند (Zheljazkov *et al*., 2013). همچنین، پس از تجزیهٔ اسانس گیاه اسطوخودوس بومی کشور چین نیز لینالول (۴۴/۶ درصد)، ژرانیول (۱۱/۱ درصد) و لاواندیل استات (۱۰/۸ درصد) به عنوان ترکیبات مهم در گیاه مذکور چین شناسایی شدند (Cong *et al*., 2008). در بررسی بوم‌شناختی ۳۴ گونه گیاه اسانس‌دار تیرهٔ نعناع در استان یزد، اعلام شد که بیشترین فراوانی گونه‌های اسانس‌دار تیرهٔ نعناع در مناطق کوهستانی و ارتفاعات و در اقلیم‌های نیمه خشک سرد مدیترانه‌ای مشاهده می‌شوند (Zarezade *et al*., 2007). تفاوت‌های کمی و کیفی مشاهده شده در گیاه مریم‌گلی تماشایی (*Salvia hydrangea* L.) در زمان گل‌دهی از دو رویشگاه مختلف، ناشی از تأثیر عوامل مختلف اکولوژیکی، جغرافیایی، اقلیمی و خاکی بر روی ترکیب شیمیایی اسانس جمعیت‌های مختلف این گونه گزارش شد (Sonboli *et al*., 2009). در مطالعات انجام گرفته دربارهٔ گیاه پونهٔ سرخ آبادی، گزارش شد بازدهٔ اسانس در سه منطقهٔ مختلف در حدود یک درصد بود و اختلاف در ترکیب‌های موجود در اسانس این گونه به اختلاف منطقهٔ رویش نسبت داده شد (Tatian, 2001).

با توجه به اهمیت فراوان گیاه اسطوخودوس و کاربردهای وسیع آن در صنایع مختلف از جمله دارویی، غذایی، صنعتی، آرایشی و بهداشتی، ضرورت مطالعه اثر ویژگی‌های محیطی بر مواد مؤثره این گیاه دارویی با ارزش آشکار می‌شود. هدف از این تحقیق بررسی مقدار و تنوع ترکیبات شیمیایی اندام هوایی گیاه اسطوخودوس تحت تأثیر ارتفاع از سطح دریا در دو رویشگاه (بلده و بهشهر) واقع در استان مازندران است.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق، دو رویشگاه از استان مازندران، که دارای اختلاف ارتفاع درخورتوجهی ازسطح دریا بودند تحت مطالعه قرار گرفت: رویشگاه اول، شامل منطقه کوهستانی بلده نور واقع در شهرستان نور در حد فاصل ۵۳ کیلومتری جاده هراز و ۵۵

کیلومتری جاده چالوس و در ۱۴۵ کیلومتری شهر نور است. محدوده ارتفاعی این ناحیه ۷۰۶ تا ۳۲۱۵ متر از سطح دریا است. طول جغرافیایی آن ۵۲ درجه و ۱۸ دقیقه و ۱۸ ثانیه و عرض جغرافیایی آن بین ۳۶ درجه و ۷ دقیقه و ۴۲ ثانیه ذکر شده است. متوسط بارندگی سالانه این منطقه ۴۶۳ میلی متر با متوسط درجه حرارت سالانه ۹/۵ درجهٔ سانتی‌گراد است. رویشگاه دوم، منطقه هزار جریب بهشهر در ۸۰ کیلومتری شهرستان بهشهر و در مسیر جاده بهشهر- دامغان واقع شده است. طول جغرافیایی این منطقه ۵۴ درجه و ۹ دقیقه و ۴۰ ثانیه شرقی و عرض جغرافیایی آن بین ۳۶ درجه و ۲۶ دقیقه و ۱۰ ثانیه است. محدودهٔ ارتفاعی آن بین ۲۰۰۰ تا ۲۷۰۰ متر از سطح دریا است و مرتفع‌ترین بخش منطقه هزار جریب بهشهر به‌شمار می‌رود. متوسط بارندگی سالیانه این منطقه ۳۸۳ میلی متر و متوسط درجه حرارت سالانه ۱۲/۴۴ درجهٔ سانتی-گراد است (Tatian, 2001). اندام هوایی تازه گیاه اسطوخودوس، از دو رویشگاه بلده نور و هزارجریب بهشهر در آبان ماه ۱۳۹۲ جمع‌آوری و نمونه‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در دمای محیط (۲۵-۲۲ درجهٔ سانتی‌گراد) و به دور از نور مستقیم خورشید خشک شدند. مقدار ۷۰ گرم از اندام هوایی گیاه توسط دستگاه کلونجر با روش تقطیر با آب به مدت ۳ ساعت در آزمایشگاه پژوهشی علوم باغبانی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری اسانس‌گیری شد. بازده اسانس براساس وزن خشک نمونه محاسبه شد. اسانس پس‌از استخراج، جمع آوری شد و تا زمان تزریق به دستگاه‌های گاز کروماتوگرافی، در یخچال نگهداری شد. برای شناسایی ترکیب‌های اسانس از دستگاه‌های کروماتوگرافی گازی (GC) و کروماتوگرافی گازی متصل به طیف سنج جرمی (GC/MS) استفاده شد. از دستگاه کروماتوگراف GC مدل ۶۸۹۰N مجهز به ستون HP-5 ، به طول ۳۰ متر و قطر ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه فاز ساکن ۰/۵ میکرومتر، گاز حامل هلیوم و شدت جریان گاز حامل ۱ میلی لیتر در دقیقه استفاده شد. دمای محفظه تزریق ۲۵۰ درجهٔ سانتی‌گراد بود. دستگاه کروماتوگراف GC/MS مدل ۵۹۷۵B مجهز به ستون HP-5 ، به طول ۳۰ متر و قطر ۰/۲۵ میلی متر و ضخامت لایه فاز ساکن ۰/۵ میکرومتر به‌کار گرفته شد. دمای آون از ۵۰ درجهٔ سانتی‌گراد تا ۲۵۰ درجهٔ سانتی‌گراد با سرعت ۵ درجهٔ سانتی‌گراد بر دقیقه افزایش یافت. از گاز هلیوم با سرعت ۱میلی‌لیتر در دقیقه و انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت در طیف سنج جرمی کوپل شده با گاز کروماتوگراف استفاده شد. در هر مورد، پس‌از تزریق مقادیر بسیار جزئی اسانس، کروماتوگرام حاصل و طیف‌های جرمی ترکیب‌های مختلف موجود در آن بررسی شد. همچنین، با توجه به سطح زیر منحنی هر یک از پیک‌های کروماتوگرام GC و مقایسه آن با سطح کل زیر منحنی، درصد نسبی هر یک از اجزای تشکیل‌دهندهٔ اسانس تعیین شد.

نتایج

در اسانس اندام هوایی این گیاه در منطقه بلده، ۲۲ ترکیب و در منطقه بهشهر، ۲۴ ترکیب شناسایی شد که به ترتیب ۹۶/۹۹ و ۹۷/۱ درصد وزن اسانس را تشکیل دادند. نتایج نشان داد که بازده اسانس به‌دست‌آمده از رویشگاه‌های بلده و بهشهر به ترتیب ۰/۰۰۸ و ۰/۰۲ درصد است (جدول ۱). از میان ترکیب‌های شناسایی شده، ترکیبات اندو- بورنئول، ۱و۸ سینئول، کامفور، آلفا کادینول، کاریوفیلن اکسید و پروپانال در منطقه بهشهر (شکل ۱) و ترکیبات بورنئول، ۱و۸ سینئول، کامفور، آلفا کادینول، کاریوفیلن اکسید، پروپانال و بیس (۲- اتیل هگزیل) فتالات در منطقه بلده (شکل ۲) بالاترین مقدار را به خود اختصاص دادند (جدول ۲). گفتنی است تعدادی از ترکیبات اختصاصاً در اسانس گیاه اسطوخودوس منطقه بهشهر شناسایی شدند که از میان آنها می‌توان به اندو-بورنئول (۲۲/۳۶ درصد)، بیس (۲-اتیل هگزیل)، فتالات (۲/۲۲ درصد) و ۱،۳ سیکلوپنتادین (۱/۶۹ درصد) اشاره کرد. همچنین، ترکیبات بورنئول (۲۶/۷۸ درصد) و ۲،۳ دی متیل- سیکلو هگزان-۱ (۱/۶۸ درصد) نیز فقط در اسانس منطقه بلده شناسایی شدند.

بحث

نتایج نشان داد که بازده اسانس و تنوع فیتوشیمیایی در نوع و تعداد ترکیبات تشکیل دهنده اسانس گیاه اسطوخودوس در دو منطقه تحت بررسی، اختلاف زیادی دارند (جدول‌های ۱ و ۲). ترکیبات شیمیایی و نسبت اجزای اسانس روغنی گیاه اسطوخودوس به عوامل محیطی نظیر آب، ارتفاع، زمان کشت، وجود یا فقدان مواد غذایی و غیره بستگی دارد (Ross & Sombrero, 1991). در پژوهشی در کشور هند (Sombrero,

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1396.4.2.2.5]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.4.2.166]

جدول ۱- بازده اسانس گیاه اسطوخودوس در دو منطقه تحت مطالعه در استان مازندران.

Table 1. The output of essential oil in Lavender in 2 regions of Mazandaran.

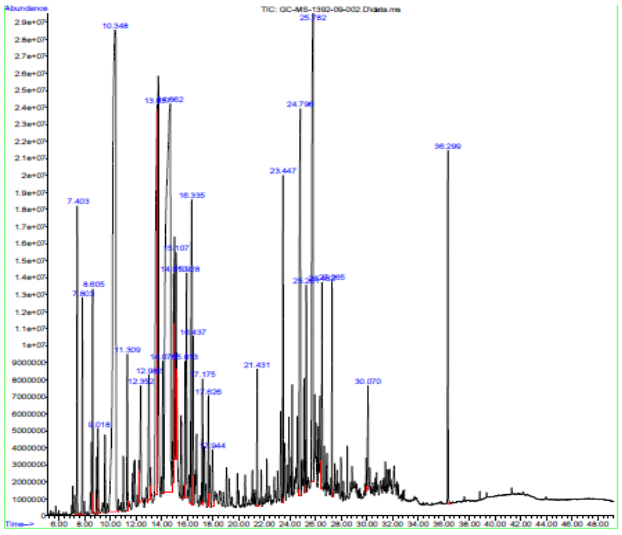
ردیف	منطقه	بازده اسانس (درصد)
۱	بلده	۰/۰۰۸
۲	بهشهر	۰/۰۲

جدول ۲- مقایسه ترکیب‌های شیمیایی اسانس روغنی گیاه اسطوخودوس در دو رویشگاه بهشهر و بلده.

Table 2. Comparison of the chemical composition of essential oil of lavender planted in Behshahr and Baladeh.

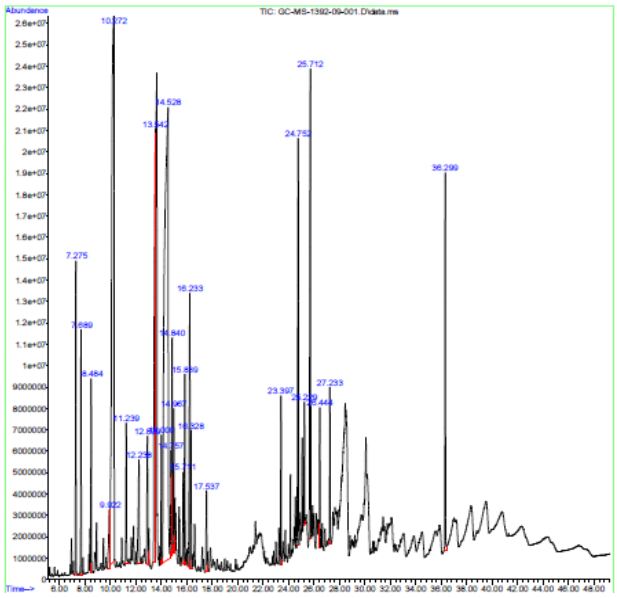
ردیف	نام ترکیب	بهشهر (درصد)	بلده(درصد)
۱	*α-Pinene*	۱/۹۷	۲/۳۲
۲	*Camphene*	۱/۳۵	۱/۸۸
۳	*2-Beta-Pinene*	۱/۴۱	۱/۴۳
٤	*Beta-Myrcene*	۰/۷۴	–
٥	*1,8-Cineol*	۲۰/۰۷	۲۰/۱۹
٦	*Trans-Sabinenehydrat*	۱/۳۳	۱/۴
۷	*Linalool L*	۱/۶۱	–
۸	*1,3 Cyclopentadiene*	۱/۶۹	–
۹	*Camphor*	۸/۶۹	۹/۵۹
۱۰	*Pinocarvone*	۰/۸۵	۱/۰۴
۱۱	*Borneol Lendo-*	۲۲/۳۶	–
۱۲	*2-Cyclohexen-1-one*	۲/۱۱	۲/۴۳
۱۳	*Cyclohexen*	۱/۶۶	–
١٤	*Cyclohexen*	۱/۱	۰/۹
۱٥	*Bicyclo [2.2.1]heptan-2-ol*	۱/۴	۰/۸۳
١٦	*Propanal*	۴/۱۸	۳/۴۱
۱۷	*Trans-Caryophyllene*	۰/۹۷	–
۱۸	*Naphthalene*	۲/۳۶	۱/۲۱
۱۹	*CaryophylleneOxid*	۵/۰۹	۴/۹۹
۲۰	*Alpha-Cadinol*	۷/۶	۵/۸
۲۱	*14-Norcadine-5-en-4-one-*	۱/۷۷	۱/۱۱
۲۲	*Cadina-4*	۱/۲۹	۱/۱
۲۳	*Hexadecanoic acid*	۰/۹	–
٢٤	*Bis (2-ethylhexyl) phthalate*	۲/۲۲	۲/۹۶
۲٥	*Benzene*	–	۱/۱۷
٢٦	*1,6-Octadien-3-ol*	–	۱/۷۴
۲۷	*2,3-Dimethyl-cyclohexan-1*	–	۱/۶۸
۲۸	*Borneol L*	–	۲۶/۷۸
۲۹	*Alpha-Terpineol*	–	۱/۲۴
	مجموع	**۹۷/۱**	**۹٦/۹۹**

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1396.4.2.2.5]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.4.2.166]



شکل ۱- کروماتوگرام اسانس اسطوخودوس در منطقه بهشهر.

Fig. 1. Chromatogram of essential oil in Lavender in Behshahr.



شکل ۲- کروماتوگرام اسانس اسطوخودوس در منطقه بلده.

Fig. 2. Chromatogram of essential oil in Lavender in Baladeh.

(1991. (در ارتفاع ۱۲۵۰ متر از سطح دریا)، ترکیبات لینالیل استات (۴۷/۶ درصد)، لینالول (۲۸/۱درصد) و لاواندیل استات (۴/۴درصد) در گیاه اسطوخودوس شناسایی شد (Verma *et al.*, 2010). همچنین، ترکیبات لینالول (۳۳درصد)، ۱و۸ سینئول (۲۰/۳درصد) و بورنئول (۱۱درصد) به‌منزلهٔ ترکیبات اصلی گیاه اسطوخودوس بومی کشور اردن گزارش شد (Ihsan, 2007). در مطالعاتی که دربارهٔ آویشن وحشی در سه ارتفاع مختلف منطقه دماوند (زیر حوضه دریاچه تار) انجام شد، نتایج حاکی از آن بود که کمیت و کیفیت اسانس گیاه آویشن وحشی در ارتفاعات مختلف متفاوت بوده است (Jamshidi *et al.*, 2006). در بررسی تغییرات کمی و کیفی اسانس گیاه جعفری کوهی زرد در مرحله گل‌دهی و بذردهی از دو منطقهٔ فشم و توچال در استان تهران، در مجموع از نمونه‌های بذر، گل و ساقه منطقه فشم به ترتیب ۸، ۱۸ و۳۲ ترکیب و منطقه توچال به ترتیب ۴، ۲۰ و ۳۴ ترکیب شناسایی شد که این اختلاف ترکیبات ناشی از اختلاف منطقه رویش گزارش شده است (Sefidkon, 2004)

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1396.4.2.2.5]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.4.2.166]

Asgari &). از اسانس به‌دست آمده از دو گونهٔ مریم‌گلی هرز و مریم‌گلی سوری که به ترتیب از تبریز و خرم آباد به‌منظور شناسایی ترکیبات تشکیل‌دهندهٔ اسانس آن جمع‌آوری شده بود اطلاعات ذیل گزارش شد. برای گونهٔ اول ۱۵ ترکیب که مهم‌ترین آنها شامل بتاکاریوفیلن، جرما کرن بی، بتاکاریوفیلن اپوکسید، اسپاتولنول و جرما کرن دی و برای گونهٔ دوم ۲۲ ترکیب که شامل ترکیب های غالب جرما کرن بی و جرما کرن دی بود را شناسایی و گزارش کردند (Sefidkon, 2005). در بررسی عملکرد اسانس گونهٔ علف لیمو در چهار منطقه سرباز، جیرفت، دزفول و مسجدسلیمان بیان شد که محدودهٔ ارتفاع بین سیصد تا ششصد متر از سطح دریا برای مناطق مسجد سلیمان و جیرفت تأثیر بیشتری بر عملکرد اسانس توده‌های علف لیمو در این نواحی داشته است (Mir Jalili *et al*. 2005). همچنین در بررسی شناسایی ترکیبات شیمیایی گونه کاکوتی کوهی در ارتفاعات مختلف از چهار زیستگاه مختلف، گزارش شد که درصد ترکیبات در ارتفاعات و زیستگاه‌های مختلف، متفاوت بوده است (Dehghan *et al*., 2010). براساس نتایج گیاه نعناع فلفلی در ۶ منطقهٔ رویشی، مشخص شد که درصد اسانس گیاه وابسته به ویژگی‌های محیطی است و میزان آن بین ۱/۴۵ تا ۳/۲ درصد متغیر است که این مقدار تحت تأثیر فاکتورهای مختلف محیطی از جمله ارتفاع از سطح دریا و طول مدت روشنایی قرار می‌گیرد (Yazdani *et al*., 2002). با توجه به نتایج بررسی‌های انجام گرفته در نقاط مختلف، می‌توان علت تفاوت در تعیین ترکیبات را ناشی از تفاوت در وضعیت اقلیمی، بوم‌شناختی و آب و هوایی منطقه رویشگاهی گیاهان تحت بررسی دانست (Momeni & Shahrokhi, 1998).

نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که میزان و تعداد ترکیبات اسانس اندام هوایی گیاه اسطوخودوس در مناطق رویشی مختلف متفاوت بوده است که می‌تواند به دلیل برخی تفاوت‌های اقلیمی، بوم‌شناختی و آب و هوایی منطقه رویشگاهی گیاهان باشد، به‌طوری‌که با کاهش ارتفاع در منطقه بهشهر، میزان و تعداد ترکیبات اسانس افزایش یافته است. با توجه به موقعیت جغرافیایی ایران و پراکندگی گیاه اسطوخودوس در استان مازندران پیشنهاد می‌شود، مشابه این تحقیق در کلیه محل رویش گیاه مذکور انجام گیرد تا بهترین محل رویش برای حصول بهتر اسانس از نظر عملکرد و کیفیت مشخص شود.

سپاسگزاری

نتایج این تحقیق حاصل همکاری مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران است که از مدیریت و کارکنان مرکز تشکر به عمل می‌آید.

REFERENCES

Asgari, F. and Sefidkon, F. 2004. Comparison of the essential oil (*Melissa officinalis*) from different regions. – Iranian J. of Med. and Arom. Plant 20: 237-229.

Cong, Y., Abulizi, P., Zhi, L., Wang, X, and Mirensha, M. 2008. Chemical composition of the essential oil of *Lavandula angustifolia* from Xinjiang, China. – Chem. Nat. Compd. 44: 108-114.

Dehghan, Z., Sefidkon, F., Bakhshi Khaniki, Gh. and Kelvandi, R. 2010. The effect of habitat conditions on the quantity and quality of essential oil (*Ziziphora clinopodioides* Lam. subsp. *rigida* Boiss.). – Iranian J. of Med. and Arom. Plant 26: 49-63.

Ghahraman, A. 2006. Basic Botany. – University of Tehran Press. Vol. 3. pp: 443.

Ihsan, S. 2007. Essential oil composition of *Lavendula officinalis* L. grown in Jordan. – Journal of Kerbala University 5: 18-21.

Jamshidi, A., Amin Zadeh, M., Azarnivand, H. and Abedi, M. 2006. Altitude effect of quantity and quality of thyme essential oil. – Iranian J. of Med. and Arom. Plant 5:17-22.

Kazemizadeh, Z., Habibi, Z. and Moradi A. 2010. Investigation of the essential oil composition of Caspian Teucrium species (*Teucrium hyrcanicum* L.) in two different localities. – Iranian J. of Med. and Arom. Plant 9: 73-67.

Mir Jalili, M.H., Fakhr Tabatabai, M. and Omidbeigi, R. 2005. Study of the adaptation and evaluation of lemon grass essential oil. – Iranian J. of Agr. Sci. 36: 33-41.

Momeni, T. and Shahrokhi, N. 1998. Essential oils and their therapeutic effects. 2nd ed. – Tehran University Press. pp: 1-8.

Mozaffarian, V. 1996. The culture of names in Iran plants. – Farhange Moaser. Tehran. pp: 750.

Omidbeigi, R. 2005. Production and processing of medicinal plants. – BehNashr. Mashhad. Vol 1. pp: 347.

Ross, J.D. and Sombrero, C. 1991. Environmental control of essential oil production in Mediterranean plants. In: Harborne, J.B. and F.A. TomaH s-BarberaH n (eds.). – Ecol. Chem. and Biochem. Plant Terpenoids. 83-94.

Sefidkon, F. 2005. Study of the active materials of herbs and medicinal. – Iran National Conference on the Sustainable Development of Medicinal Plants, Mashhad. Iran. 647 pages.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1396.4.2.2.5]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.4.2.166]

Sonboli, A., Canaani, M., Yousefzadi, M. and Mojarrad, M. 2009. Comparison of chemical composition and antibacterial effects of essential oil (*Salvia hydrangea* L.) in two different localities. – Iranian J. of Med. and Arom. Plant 9: 20-28.

Tatian, M.R. 2001. Sociological studies of plant (Phytosociology) summer pastures Hezarjarib-Behshahr. – Master's thesis. 128 p.

Torabbeigi, M. and AberoomandAzar, P. 2013. Analysis of essential oil compositions of *Lavandula angustifolia* by HS-SPME and MAHS- SPME followed by GC and GC–MS. – Acta Chroma. 25: 571-579.

Verma, R.S, Rahman, L.U., Chanotiya, C.S., Verma, R.K., Chauhan, A., Yadav, A., Singh, A. and Yadav, A.K. 2010. Essential oil composition of *Lavandula angustifolia* Mill. Cultivated in the mid hills of Uttarakhand. – India. J. Serb. Chem. Soc. 75: 343-348.

Yazdani, D., Jamshidi, A.M. and Mojab, F. 2002. Comparison of essential oil and menthol in peppermint grown in different regions of the country. – J. of Med. Plants 1: 73-78.

Zarezade, A., Rezaei, M., Mirhoseini, A. and Shamszadeh, M. 2007. Ecological study of 34 species of medicinal plants of Lamiaceae family in Yazd province. – Iranian J. of Med. and Arom. Plant 23: 432-442.

Zheljazkov, V.D., Cantrell, C.L., Astatkie, T. and Jeliazkova, E. 2013. Distillation time effect of lavender essential oil yield and composition. – J. Oleo Sci. 62: 195-199.

*****

How to cite this article:

Mohammadnejad Ganji, S.M., Moradi, H., Ghanbari, A. and Akbarzadeh, M. 2017. Quantity and quality of secondary metabolites in lavender plant under the influence of ecological factors. – Nova Biologica Rep. 4: 166-172.

محمدنژاد گنجی، س.م.، مرادی، ه.، قنبری، ا. و اکبرزاده، م. ۱۳۹۶. کمیت و کیفیت متابولیت‌های ثانویه گیاه اسطوخودوس تحت تأثیر عامل اکولوژیکی ارتفاع از سطح دریا. – یافته‌های نوین در علوم زیستی ۴: ۱۷۲-۱۶۶.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1396.4.2.2.5]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.4.2.166]