

## مقایسه ترکیبات اسانس سرشاخه و مخروط گیاه پیرو (*Juniperus communis*) در مراتع بیلاقی هزارجریب بهشهر

سید جابر نبوی<sup>۱\*</sup>، سیدحسن زالی<sup>۲</sup>، جمشید قربانی<sup>۳</sup> و سیدیحیی کاظمی<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

آمری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

<sup>۳</sup> دانشیار، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

<sup>۴</sup> دانشیار، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

تاریخ دریافت: ۹۴/۷/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۴/۹/۵

### چکیده

اسانس‌ها گروهی از مواد موثره موجود در گیاهان می‌باشند که از نظر ترکیب شیمیایی همگن نبوده و به صورت ترکیبات مختلفی مشاهده می‌شوند. پیرو (*Juniperus communis*) گیاهی است همیشه سبز و حاوی اسانس که از مهمترین گیاهان رویشگاه‌های کوهستانی ایران به شمار می‌رود. در این تحقیق به بررسی اسانس این گیاه در مراتع بیلاقی هزارجریب بهشهر پرداخته شد. ابتدا از پایه‌های مورد نظر، سرشاخه و مخروط گیاه جمع‌آوری گشت. سپس نمونه‌ها در هوای آزاد در سایه خشک شدند. اسانس بخش‌های مورد نظر به روش تقطیر با آب توسط دستگاه کلونجر جمع‌آوری و جهت شناسایی ترکیبات اسانس از دستگاه GC/MS استفاده شد. بر اساس نتایج حاصله ۶۶ ترکیب در اسانس سرشاخه و ۶۰ ترکیب در اسانس مخروط وجود داشت که اسانس سرشاخه و مخروط از نظر مقدار ترکیبات Undecanone, Citronellol, Limonene, Pinene, Alloaromadendrene,  $\alpha$ -Bisabolol, Germacrene D.4.ol, Germacrene D,  $\gamma$ -Elemene,  $\beta$ -Bourbonene, Phthalic acid و Alloaromadendrene, Cryptopinon, Cinnamaldehyd, Farnesol, oxide دارای اختلاف معنی‌دار بودند. همچنین برخی ترکیبات اسانس منحصر در سرشاخه یا مخروط مشاهده شدند.

**واژگان کلیدی:** ارس، اسانس، مواد موثره، هزارجریب

### مقدمه

شیمیایی در سه گروه قبلی جای نمی‌گیرند (Omid baigi, 1996). اسانس‌ها سومین گروه از مواد مؤثره موجود در گیاهان را اسانس‌ها تشکیل می‌دهند (Weiss and Edwards, 1980) که از نظر ترکیب شیمیایی همگن نبوده بلکه به صورت ترکیبات مختلفی مشاهده می‌شوند ولی به‌طور کلی از گروه شیمیایی موسوم به ترپن‌ها بوده و یا منشاء ترپنی دارند. این ترکیبات معمولاً از بو و مزه تنیدی برخوردار هستند و وزن مخصوص آنها غالباً از آب کمتر است. اسانس‌ها متعلق به ترپن‌ها، سزکویی ترپن‌ها، الکل‌ها، استرها، آلدئیدها،

مواد مؤثره گیاهان دارویی به چهار گروه اصلی آلکالوئیدها، گلیکوزیدها، اسانس‌ها (روغن‌های فرار) و سایر مواد مؤثره تقسیم می‌شوند (Stary, 1991). منظور از سایر مواد مؤثره ترکیباتی چون مواد تلخ، فلاون‌ها، فلاونوئیدها، موسیلاژها (و کربوهیدرات‌های خاص مشابه آن)، ویتامین‌ها، تانن‌ها، اسید سیلیسیک (اسیدهای خاص مشابه آن) و ترکیبات دیگر می‌باشد که به دلیل ناهم‌آهنگی و گستردگی ساختمان‌های

\*نویسنده مسئول: jaber.nabavi@gmail.com

میزان درصد اسانس بین ۹۵ درصد تا ۱/۸۷ درصد از ارتفاع زیاد به کم تغییر می‌کند.

ایران به دلیل وجود اقلیم‌ها و رویشگاه‌های متنوع حدود ۷ تا ۸ هزار گونه گیاهی را در خود جای داده که بخش عمده‌ای از این فلور غنی را گیاهان دارویی تشکیل می‌دهند. این گیاهان به دلیل دارا بودن ترکیبات شیمیایی نظیر آلکالوئیدها، تانن‌ها و اسانس‌ها برای دام سمی بوده و جنبه علوفه‌ای ندارند یا این که در بخشی از مراحل فنولوژیک، خود دام می‌تواند تا حدودی از آنها چرا کند که از نظر مرتع‌داری جزو گیاهان مهاجم محسوب می‌شود (تجلی و صادقی‌پور، ۱۳۸۹).

با توجه به توان بالقوه خوب کشور در زمینه تنوع گیاهان اسانس‌دار و دارویی، ضروری است با شناخت گونه‌های گیاهی و دستیابی به اطلاعات لازم در مورد محل‌های رویش و خصوصیات اکولوژیکی آنها گام‌های اساسی برای استفاده از اسانس‌های گیاهی و ترویج شیوه‌های اصولی بهره‌برداری از این گیاهان برداشته شود. در این خصوص می‌توان به سررده ارس (*Juniperus*) اشاره کرد که در ایران از لحاظ وسعت پراکنش طبیعی، شاید بعد از بنه (*Pistacia atlantica*) رتبه دوم را در میان گونه‌های درختی دارا باشد. گونه‌های این سررده، در مناطق مختلف با آب و هوای سرد و مرطوب تا سرد و نیمه خشک مستقر هستند. گاهی حتی تا جایی بالا می‌روند که در مرز جنگل و مرتع قرار می‌گیرند و در این نقاط تنها پوشش درختی و یا درختچه‌ای را شکل می‌دهند. از گونه‌های مهم این جنس می‌توان *Juniperus communis* اشاره نمود که گیاهی است همیشه سبز که بومی اروپا بوده و متعلق به تیره سرو (*Cupressaceae*) است. گیاه *J. communis* از جمله گیاهان اسانس‌دار می‌باشد و تنها گونه از ارس بوده که هم در مناطق نیمکره شرقی و همچنین در نیمکره غربی پراکنش دارد (Franco, 1964). این گیاه

فلفل‌ها، اترها و یا پراکسیدها می‌باشند. این مواد غالباً مانع رشد باکتری‌ها می‌گردند و خاصیت ضد تورم، ضد دل‌درد، آرام‌بخش، ضدنفخ، اشتهاآور و گاهی اوقات خاصیت خلط‌آوری دارند (Mann, 1978).

از مهم‌ترین عوامل بوم‌شناختی موثر بر میزان کمی و کیفی ماده موثره موجود در گیاهان دارویی می‌توان به شرایط آب و هوایی و اقلیمی (نظیر نور، بارش، درجه حرارت، باد)، ویژگی‌های خاک (بافت، اسیدیته، عناصر غذایی) و عوامل جغرافیایی (ارتفاع از سطح دریا، مقدار شیب و جهت آن) اشاره نمود (آذرنیوند، ۱۳۸۸).

فغانی و همکاران (۱۳۹۱) در ارزیابی خصوصیات اکوفیتوشیمیایی گیاه *Juniperus sabina* در مراتع هزاجریب بهشهر ۵۵ ترکیب در اسانس سرشاخه و ۴۶ ترکیب را در اسانس مخروط این گیاه شناسایی کردند. صالحی شانجانی و میرزا (۱۳۸۴) نیز تغییرات فصلی اسانس برگ و مخروط ارس (*Juniperus excelsa*) در ایستگاه تحقیقات سیاهچال (جاده چالوس) را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج این محققین نشان داد که تغییرات فصلی بر روی اسانس مخروط بر خلاف برگ تاثیرگذار است. به طوری که میزان آن از بهار تا پاییز بیش از ۱/۵ درصد افزایش یافت. تجزیه اسانس برگ و مخروط نشان داد که میزان آلفا پینن به‌عنوان مهم‌ترین ترکیب اسانس برگ از حدود ۷۰ درصد در بهار به حدود ۲۰ درصد در تابستان کاهش یافت. در صورتی که میزان اسانس آن در مخروط از حدود ۶ درصد در بهار به حدود ۷۶ درصد در تابستان افزایش نشان داد. همچنین جمشیدی و همکاران (۱۳۸۴) در بررسی کمی و کیفی اسانس گیاه آویشن کوهی (*Thymus serpyllum*) در سه ارتفاع ۲۴۰۰، ۲۶۰۰ و ۲۸۰۰ متر از سطح دریا در زیر حوضه دریاچه تار منطقه دماوند، اظهار داشتند که

اسانس دار از مهمترین گیاهان رویشی ایران بوده و در ارتفاعات گرگان و در دره تالار در ارتفاعات گدوک، هزارجریب و اسپیلی طالش پراکنش دارد (ثابتی، ۱۳۸۱). اسانس های مخروطی های آن به خاطر داشتن ترپینن قرن‌ها به‌عنوان یک مدر استفاده می‌شود. همچنین این گیاه در طب سنتی به‌عنوان ضد نفخ، باکتری زدا و درمان سوءهاضمه مصرف می‌شود و علاوه بر مصارف دارویی اسانس این گیاه در نوشابه‌سازی و صنایع بهداشتی- آرایشی کاربرد فراوان دارد (Chatzopoulou and Katsiotis, 1993). از تقطیر خشک چوب آن ماده‌ای به دست می‌آید که در ساختن روغن و پماد برای درمان تحریکات پوستی نظیر انواع آگزماهای پوستی استفاده می‌شود و از رزین آن ماده‌ای حاصل می‌گردد که در تولید روغن سفید استفاده می‌شود (Chatzopoulou and Katsiotis, 1995).

با توجه به اطلاعات اندک در خصوص اکوفیتوشیمی این گونه، این تحقیق سعی دارد به بررسی ترکیبات مواد موثره و اسانس گیاه *J. communis* در برخی رویشگاه‌های طبیعی این گیاه در مراتع ییلاقی هزارجریب بهشهر در استان مازندران بپردازد.

## مواد و روش

**معرفی منطقه مورد مطالعه:** منطقه مورد مطالعه قسمتی از حوزه آبخیز زارم رود شهرستان بهشهر در استان مازندران می‌باشد که از دامنه‌های غربی کوه چنگی بین دامغان و بهشهر و دامنه‌های شمالی باده‌کوه آغاز می‌گردد. طول جغرافیائی آن بین ۵۴°۰۰' الی ۵۴°۰۰' شرقی و عرض جغرافیائی آن بین ۲۶°۱۰' تا ۳۶°۳۱'۴۵" شمالی می‌باشد. این ناحیه در ۸۰ کیلومتری شهرستان بهشهر و در مسیر جاده بهشهر به دامغان واقع شده و قسمتی از ارتفاعات هزارجریب

شهرستان بهشهر در استان مازندران محسوب می‌گردد. متوسط بارندگی سالیانه این منطقه ۳۸۳ میلی متر است که بیشترین میزان آن در پاییز بوده و در تابستان به کمترین مقدار خود می‌رسد. متوسط درجه حرارت سالیانه منطقه ۱۲/۴۴ درجه سانتی گراد می‌باشد. خاک منطقه هزار جریب از نوع خاک‌های کوهستانی بوده که بر روی اراضی با ارتفاع زیاد به وجود می‌آیند. بافت خاک در این منطقه عمدتاً از نوع خاک‌های سنگین و نسبتاً سنگین می‌باشد که pH آن کمی بالاتر از ۷ برآورده شده و نشان‌دهنده خاک‌های قلیائی ضعیف می‌باشد.

**جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی:** جهت نمونه‌برداری از گونه گیاهی *J. communis* ابتدا چهار رویشگاه در طبقه ارتفاعی ۱۹۵۰، ۲۰۵۰، ۲۱۵۰ و ۲۲۵۰ متر از سطح دریا در مراتع هزارجریب بهشهر انتخاب گردیدند. نمونه‌برداری در مرحله رسیدگی کامل مخروط و سرشاخه که مصادف با تیرماه بود صورت پذیرفت. به طوری که در هر رویشگاه در طول یک ترانسکت ۱۰۰ متری به فواصل ۳۰ متر از سه نقطه به طور تصادفی از پایه‌های گیاهی مورد نظر، سرشاخه و مخروط‌های گیاه نمونه‌برداری شد. سپس نمونه‌ها در هوای آزاد خشک و با دستگاه خردکن برقی به شکل پودر در آورده و برای استخراج اسانس مورد استفاده قرار گرفتند. جهت مقایسه ترکیبات سرشاخه و مخروط میانگین هر ترکیب در چهار ارتفاع اندازه گیری شد.

**استخراج اسانس:** در این پژوهش به روش تقطیر با بخار آب توسط کلونجر اسانس‌گیری انجام گردید. برای این منظور در هر بار اسانس‌گیری بالن دستگاه کلونجر با ۵۰۰ میلی لیتر آب مقطر و ۷۰ گرم سرشاخه و مخروط پودر شده به طور مجزا پر گردید و حدود ۲ ساعت اسانس‌گیری صورت گرفت. به علت دشواری جمع‌آوری اسانس، با استفاده از حلال

لگاریتمی داده‌ها صورت گرفت. پس از اطمینان از نرمال بودن داده‌ها جهت مقایسه ترکیبات سرشاخه و مخروط از آزمون T-test استفاده گردید.

### نتایج

نتایج حاصل از مقایسه ترکیبات اسانس در سرشاخه و مخروط نشان داد که از لحاظ میزان درصد برخی ترکیبات اسانس اختلاف معنی‌داری میان این دو اندام از گیاه وجود داشت. این ترکیبات شامل  $\alpha$ -Pinene، Limonene، Citronellol، Undecanone،  $\beta$ -Bourbonene،  $\gamma$ -Elemene، D-Germacrene، Germacrene D.4.ol، Farnesol، Bisabolol oxide، Alloaromadendrene، Cinnamaldehyd، Cryptopinon، Phthalic acid بود (جدول ۱) که غیر از Undecanone، Germacrene D و Phthalic acid مقدار بقیه ترکیبات به‌طور معنادار در اسانس سرشاخه بیشتر از مخروط بود. همچنین برخی ترکیبات اسانس منحصراً در سرشاخه یا مخروط مشاهده شد (جدول ۲).

پنتان، اسانس از آب جدا گردید و در ظرف شیشه‌ای دردار دمای پایین (۴ درجه سانتی‌گراد) و دور از نور نگهداری شد.

شناسایی اسانس‌ها به کمک GC/MS: دستگاه گاز کروماتوگرافی و طیف‌سنجی جرمی (GC/MS) تلفیقی از دو روش است که جهت جداسازی و تجزیه ترکیب‌های شیمیایی موجود در اسانس مورد استفاده قرار می‌گیرد. در بررسی اسانس نمونه‌های مورد نظر از Agilent 7890 و MsDetector 5975c و ستون (HP-5ms 30 m  $\times$  0.25  $\mu$ m  $\times$  0.32) به ارتفاع ۳۰ متر و قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر استفاده شد. دمای تزریق ۲۳۰ درجه سانتی‌گراد و دمای ستون نیز از ۶۰ تا ۲۶۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۳ درجه در دقیقه بود. شناسایی اجزای اسانس توسط دستگاه Varian 3400 GC/MS انجام شد.

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام شد. با توجه به اینکه داده‌های اولیه ترکیبات اسانس به صورت درصدی بودند تبدیل

جدول ۱: مقایسه میانگین ترکیبات اسانس در سرشاخه و مخروط

نام ترکیب	سرشاخه	مخروط	T آماره	نام ترکیب	سرشاخه	مخروط	T آماره
$\alpha$ -Pinene	۱۰/۴۸	۸/۰۲	۱/۰۷ **	$\delta$ -Cadinene	۲/۲۵	۵/۱۹	۳/۹۲ ns
Sabinene	۱۳/۱۵	۱۲/۰۶	۰/۵۲ ns	Germacrene D	۲/۳۷	۱۱/۷۷	۳/۷۴ *
$\alpha$ -Terpinene	۱/۱۷	۴/۰۲	۱/۹۷ ns	Cis $\alpha$ -Bisabolene	۰/۲۴	۰/۳۴	۱/۰۰ ns
Limonene	۵/۵۳	۴/۹۵	۰/۶۸ **	$\beta$ -Bisabolene	۰/۶۶	۰/۶۹	۰/۰۲ ns
Trans $\beta$ -Ocimene	۰/۲۱	۰/۱۴	۰/۵۲ ns	Elemol	۱/۴۲	۰/۳۰	۱/۹۶ ns
$\gamma$ -Terpinene	۲/۰۷	۱/۸۶	۰/۳۲ ns	Nerolidol	۰/۳۸	۰/۲۲	۰/۹۸ ns
$\alpha$ -Terpinolene	۱/۵۴	۲/۶۸	۰/۹۱ ns	GermacreneD.4.ol	۲/۲۸	۲/۱۶	۰/۵۳ *
Linalool	۰/۱۶	۰/۲۴	۰/۳۲ ns	Caryophyllene oxide	۱/۱۱	۰/۴۱	۱/۷۰ ns
$\alpha$ -Thujone	۰/۰۷	۰/۰۴	۰/۷۱ ns	Diethyl Phthalate	۰/۰۴	۱/۲۲	۲/۰۲ ns
Benzenepropanal	۰/۱۹	۰/۰۹	۱/۶۲ ns	$\alpha$ -Bisabolol	۱/۹۶	۰/۶۷	۰/۷۸ *
Terpinen.4.ol	۴/۹۱	۶/۹۳	۲/۱۱ ns	Farnesol	۳/۰۸	۰/۱۰	۲/۱۴ ns
Benzyl Alcohol	۰/۱۵	۰/۱۴	۰/۰۸ ns	Galaxolide	۰/۲۴	۰/۰۷	۰/۵۸ ns
$\alpha$ -Terpinyl Acetate	۱/۲۲	۰/۳۵	۱/۳۶ ns	Geranylgeraniol	۰/۰۹	۰/۲۴	۱/۳۷ ns
Trans Carveol	۰/۳۶	۰/۰۲	۱/۳۲ ns	Oleamide	۰/۲۵	۰/۰۷	۱/۳۶ ns
Citronellol	۰/۹۱	۰/۱۶	۲/۹۳ *	Phthalic acid	۰/۲۹	۸/۰۴	۲/۲۳ **

۰/۷۳ <sup>NS</sup>	۴/۰۶	۲/۷۴	Diallyl phthalate	۱/۴۳ <sup>NS</sup>	۰/۱۹	۰/۶۲	Geraniol
۰/۴۹ <sup>NS</sup>	۰/۱۵	۰/۳۰	Ocimene	۱/۰۰ <sup>NS</sup>	۰/۰۹	۰/۶۰	$\alpha$ -Thujenal
۰/۷۷ <sup>NS</sup>	۰/۲۹	۰/۷۲	Trans Sabinene Hydrate	۰/۸۲ <sup>NS</sup>	۰/۲۲	۰/۴۳	Borneol
۰/۰۶ <sup>NS</sup>	۱/۶۱	۱/۶۷	Cis Sabinene Hydrate	-۱/۲۷ <sup>*</sup>	۰/۵۰	۰/۲۹	Undecanone
-۰/۵۴ <sup>NS</sup>	۱/۳۵	۰/۶۵	Tau Muurolol	۰/۷۰ <sup>NS</sup>	۰/۱۳	۰/۲۶	Camphene
۰/۷۶ <sup>NS</sup>	۰/۲۶	۰/۴۲	$\alpha$ -cubebene	-۲/۰۱ <sup>NS</sup>	۰/۲۴	۰/۸۸	Copaene
-۰/۲۱ <sup>NS</sup>	۱/۶۷	۰/۵۹	Caryophyllene	۲/۹۶ <sup>*</sup>	۰/۰۲	۰/۳۵	$\beta$ -Bourbonene
-۰/۳۲ <sup>NS</sup>	۰/۴۸	۰/۴۱	Epi - bicyclosesquiphellandrene	۰/۳۰ <sup>NS</sup>	۰/۴۲	۰/۶۲	$\alpha$ -Cedrene
-۰/۵۴ <sup>NS</sup>	۰/۱۰	۰/۰۷	Isoaromadendrene epoxide	-۱/۵۵ <sup>NS</sup>	۱/۷۲	۰/۸۵	Trans Caryophyllene
۱/۳۳ <sup>NS</sup>	۰/۲۴	۱/۵۵	Cis $\beta$ -Farnesene	۱/۴۹ <sup>NS</sup>	۰/۷۲	۱/۳۷	$\gamma$ -Elemene
۰/۲۵ <sup>NS</sup>	۱/۵۵	۲/۵۷	$\alpha$ -Caryophyllene	۰/۹۰ <sup>NS</sup>	۰/۵۲	۲/۳۹	$\beta$ - Cubebene

NS: عدم معنی داری \* : معنی داری در سطح ۹۵ درصد \*\* : معنی داری در سطح ۹۹ درصد

#### جدول ۲: ترکیبات انحصاری در اسانس سرشاخه و مخروط

نام ترکیب	اندام گیاه
Phellandral - ,Trans- $\alpha$ -Methyl isoeugenol $\alpha$ -Himachalene ,Cedrol Isoabienol	سرشاخه
$\alpha$ -Campholenal	مخروط
$\beta$ -Phellandre	مخروط

#### بحث

موثره و اسانس گیاهان دارویی را عوامل بوم‌شناختی (محیطی)، عوامل وراثتی (ژنتیکی)، عوامل مدیریتی و مراحل رشد گیاه معرفی می‌کند (Samsam-Shariat, 1992). کمیت و کیفیت مواد موثره گیاهان دارویی اساساً با هدایت فرآیندهای ژنتیکی صورت می‌گیرد ولی عوامل محیطی محل رویش نقش عمده‌ای در این میان بازی می‌کنند، به طوری که عوامل محیطی سبب بروز تغییراتی در رشد گیاهان دارویی و همچنین کمیت و کیفیت مواد موثره آنها نظیر آلکالوئیدها، گلیکوزیدها، اسانس‌ها و امثال آن می‌گردد (جمشیدی و همکاران، ۱۳۸۴).

یکی از مهمترین گیاهان رویشگاه‌های کوهستانی ایران *J. communis* می‌باشد (ثابتی، ۱۳۸۱) که خواص بیولوژیکی و فارماکولوژیکی فراوانی دارد. در این تحقیق تعداد ۶۶ ترکیب در اسانس سرشاخه و ۶۰ ترکیب در اسانس مخروط گیاه *J. communis* شناسایی شد. در هر دو اندام از این گیاه ترکیبات *Terpinen-4-ol*, *Limonene*,  $\alpha$ -*Pinene*, *Sabinene*

گسترش تحقیقات و کشف اثرات مضر جانبی داروهای شیمیایی، نظر دانشمندان را به استفاده از داروهای گیاهی معطوف ساخته است، به نحوی که تجویز و کاربرد داروهای گیاهی در کشورهای مختلف جهان و به ویژه در کشورهای پیشرفته به شدت افزایش یافته و تحقیقات دامنه‌داری را سبب شده است. دگرگونی در روش‌های بررسی گیاهان و نیز پیشرفت و توسعه علم بیوشیمی، راه‌های جدید تحقیقاتی را برای حل مشکلات دیرینه در زمینه شناسایی مواد موثره و اسانس باز کرد که در صنایع عطرسازی، بهداشتی، مواد غذایی و دارویی حائز اهمیت می‌باشند (Sadri and Assadi, 1994). سیمای متنوع این مواد طبیعی، امروزه مورد مطالعه و بررسی شیمیدانها، فیزیولوژیست‌ها، داروشناسان، کموتاکسونومیست‌ها و نیز تاریخ‌دانان قرار گرفته است. به طوری که امروزه عوامل اثر گذار بر مواد

*Pinus* را  $\alpha$ -Pinene و D Germacrene معرفی نمودند. به نظر می‌رسد ترکیبات اسانس در سوزنی-برگان از الگوی خاصی پیروی می‌کند و برخی ترکیبات در اکثریت سوزنی برگان جزو ترکیبات غالب به شمار می‌روند.

مقایسه ترکیبات اسانس سرشاخه و مخروط نشان داد که در ۱۵ ترکیب اختلاف معنی‌دار بین سرشاخه و مخروط وجود دارد. این ترکیبات شامل  $\alpha$ -Pinene, Limonene, Citronellol, Undecanone,  $\beta$ -Bourbonene,  $\gamma$ -Elemene, D Germacrene,  $\alpha$ -Bisabolol, Farnesol, Alloaromadendrene oxide, Cinnamaldehyd, Cryptopinon, Phthalic acid و Phthalic acid می‌باشد. مقدار این ترکیبات به جز اسانس سرشاخه به‌طور معنی‌دار بیشتر از مخروط بود. برخی ترکیبات نیز به‌طور انحصاری در سرشاخه یا مخروط مشاهده شدند. ترکیبات Cedrol, Isoabienol,  $\alpha$ -Himachalene, Trans- $\alpha$ -Methyl isoeugenol, Campholenal, Phellandral فقط در اسانس سرشاخه مشاهده شدند و ترکیب  $\beta$ -Phellandre نیز تنها در مخروط حضور داشت. Butkiene و همکاران (۲۰۰۹) در بررسی اسانس گیاه *J. communis* در کشور لیتوانی به این نتیجه دست یافتند که اسانس مخروط و برگ این گیاه دارای کموتیپ‌های متفاوت بوده و که ترکیب Sabinene در اسانس برگ و ترکیب  $\alpha$ -pinene در مخروط از بیشترین مقدار برخوردار بود. به نظر می‌رسد علت حضور انحصاری برخی ترکیبات در مخروط یا سرشاخه گیاه *J. communis* در منطقه مورد مطالعه، تفاوت جزئی در مسیرهای تولید ترکیبات اسانس در اندام‌های مختلف گیاه مذکور باشد.

D Germacrene بیشترین مقدار را داشتند که بالاترین میزان مربوط به ترکیب Sabinene بود. در مطالعه این گیاه در سایر مناطق نیز ترکیبات فوق جزو ترکیبات غالب بودند. در همین راستا Chatzopoulou و Katsiotis (۱۹۹۵) ترکیبات اسانس مخروط گیاه *J. communis* را در کوه‌های الیمپوس یونان مورد بررسی قرار دادند که ۲۰ ترکیب در این گیاه شناسایی شد که ترکیبات  $\alpha$ -pinene, D Germacrene و Sabinene دارای بیشترین مقدار بود. Adams (۱۹۸۸) نیز با مطالعه اسانس سرشاخه گونه *J. communis* در استکهلم سوئد ۳۶ ترکیب را شناسایی نمود که ترکیب  $\alpha$ -Pinene و Limonene بیشترین مقدار را به خود اختصاص دادند. Chatzopoulou و Katsiotis (۱۹۹۳) گزارش دادند که مهمترین ترکیب اسانس سرشاخه *J. communis* در شمال یونان  $\alpha$ -Pinene و Sabinene می‌باشد. Rezvani (۲۰۱۰) در تحقیق خود جهت شناسایی ترکیبات اسانس مخروط گیاه *J. communis* در ارتفاعات برگان ۲۷ ترکیب را مشاهده کردند که  $\alpha$ -Pinene و  $\alpha$ -Cedrol از بالاترین مقدار برخوردار بودند.

برخی ترکیبات غالب گیاه *J. communis* در دیگر سوزنی‌برگان نیز از مقدار بیشتری نسبت به سایر ترکیبات برخوردار بود. به طوریکه طی تحقیق Sacchetti و همکاران (۲۰۰۵) در ایتالیا بیشترین ترکیب گیاه *Cupressus sempervirens* را Sabinene,  $\alpha$ -pinene, Limonene معرفی نمودند. Sezik و همکاران (۲۰۱۰) نیز در بررسی اسانس گیاه *Pinus nigra* در کشور ترکیه به این نتیجه دست یافتند که  $\alpha$ -Pinene, D Germacrene و Limonene ترکیبات غالب این گیاهان می‌باشند. همچنین Krauze و همکاران (۲۰۰۲) در مطالعه فعالیت ضد قارچی چند گونه از جنس *Pinus* ترکیبات غالب اسانس گیاهان *Pinus ponderosa* و *Pinus resinosa* و *Pinus strobus*

## نتیجه گیری نهایی

بر اساس نتایج پژوهش حاضر ۶۶ ترکیب در اسانس سرشاخه و ۶۰ ترکیب در اسانس مخروط گیاه *J. communis* در منطقه مشاهده شد که مقدار ترکیبات Undecanone, Citronellol, Limonene, Pinene, Germacrene D,  $\gamma$ -Elemene,  $\beta$ -Bourbonene, lloaromadendrene,  $\alpha$ -Bisabolol, Germacrene D,  $\alpha$ -l, Cryptopinon, Cinnamaldehyd, Farnesol, oxide در اسانس سر شاخه‌ها و مخروط دارای اختلاف معنی دار بود. همچنین ترکیب  $\beta$ -phellandre تنها در مخروط و ترکیبات Trans- $\alpha$ - $\alpha$ -Himachalene, Cedrol, Isoabienol, Phellandral, Methylt و  $\alpha$ -Campholenal تنها در سرشاخه مشاهده شدند.

## سپاسگزاری

بر خود لازم می دانیم از کلیه کسانی که در به انجام رسیدن این پژوهش همکاری داشته‌اند، به ویژه پرسنل محترم پژوهشکده ژنتیک و زیست فناوری کشاورزی طبرستان تقدیر و تشکر نماییم.

## منابع

آذرینوند، ح.، قوام، م.، سفیدکن، ف. و طویلی، ع. (۱۳۸۸). بررسی تأثیر ویژگی‌های اکولوژیک (خاک و ارتفاع) بر کمیت و کیفیت اسانس گل و برگ *Achillea millefolium* L. subsp. Millefolium. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. شماره ۴. صفحات ۵۷۱-۵۵۶.

تجلی، ع. و صادقی پور، الف. (۱۳۸۹). بررسی تأثیر مراحل فنولوژیک بر میزان درصد و ترکیبات اسانس *Stachys sechtschegleevii*. مجله علمی پژوهشی مرتع. شماره ۱۳. صفحات ۱۴۱-۱۳۷.

ثابتی، ح.، (۱۳۸۱). جنگل‌ها، درختان و درختچه‌های

ایران. انتشارات دانشگاه یزد. صفحه ۸۱۰.

جمشیدی، ا.، امین‌زاده، م.، آذرینوند، ح. و عابدی،

م. (۱۳۸۴). تاثیر ارتفاع بر کمیت و کیفیت

اسانس گیاه آویشن کوهی، فصلنامه گیاهان

دارویی. شماره ۱۸، صفحات ۹۳-۸۶.

فغانی، م.، زالی، س.ح.، قربانی، ج. و کاظمی،

س.ی. (۱۳۹۱). ارزیابی خصوصیات

اکوفیتوشیمیایی گیاه مای مرز (*Juniperus*

*sabina*) در مراتع هزارجریب بهشهر. پایان نامه

کارشناسی ارشد.

صالحی شانجانی، پ. و میرزا، م. (۱۳۸۴). مطالعه

تغییرات فصلی اسانس برگ و مخروط ارس

(*Juniperus excelsa*). فصلنامه گیاهان دارویی.

شماره ۱۷. صفحات ۵۸-۵۰.

Adams, R. (1988). The leaf essential oils and chemotaxonomy of *Juniperus*. Biochemical Systematic and Ecology. 26: 637-645.

Butkiene, R., Nivinskiene, O. and Mockute, D. (2009). Two chemotypes of essential oils produced by the same *Juniperus communis* L. growing wild in Lithuania. Journal of Chemija. 3: 195-200.

Chatzopoulou, P. and Katsiotis, S. (1993). Study of the essential oil from *Juniperus communis* berries cones growing wile in Greece. Planta Medical. 59: 55-60.

Chatzopoulou, P. and Katsiotis, S. (1995). Prosedures influencing the yield and the quality of the essential oil from *Juniperus communis* L. berries. Pharmaceutica Acta Helvetiae. 70: 247-253.

Franco, J.A. (1964). Juniperus. In: Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Valentine, D.H., Walters, S.M., and Webb, D.A., (eds.), Flora Europaea. Vol. 1. Cambridge University Press. UK. 38-39.

Krauze, M., Mardarowicz, M. and Wiwart, M. (2002). Antifungal activity of the essential oils from some species of the genus Pinus. Z Naturalforsch. 57(5): 478-482.

Mann, J. (1978). Secondary Menta bolism. Oxford University Press. New York, 418.

Omid Beigi, R. (1996). Producing and processing of medicinal plant. Tarahan Nashr Publication, 265 P.

- Stary, F. (1991).** The natural guide to medicinal herbs and plants aventinum, prague. Czech Republic, 356 p.
- Sacchetti, G., Maietti, S., Muzzoli, M., Scaglianti, M., Manfredini, S., Radice, M. and Bruni, R. (2005).** Comparative evaluation of 11 essential oils of different origin as functional antioxidants, antiradicals and antimicrobials in foods. Food Chemistry. 91: 621-632.
- Sezik, K., Ustun, O., Demirci, B. and Baser, K. (2010).** Composition of the essential oils of *Pinus nigra* Arnold from Turkey. Turkish Journal of Chemistry. 34: 313-325.
- Weiss, V. and Edwards, J.M. (1980).** The biosynthesis of aromatic compounds. Willey Inter Science Publ. New York, 728 p.
- Rezvani, S. (2010).** Analysis of essential oil of *Juniperus communis* and terpenoids dried fruits from Golestan of Iran. Asian Journal of Chemistry. 3:165-177.
- Sadri, H. and Assadi, M. (1994).** Preliminary studies on monoterpene composition of *Juniperus polycarpos*. Iranian Journal of Botany. 6: 323 – 345.
- Samsam-Shariat, H. (1992).** Extraction and quantitative and qualitative evaluation of active constituents and control methods for medicinal plants, Isfahan, Maani Publication, 296 P.