

## بررسی فیتوشیمیایی اسانس گیاه *Prangos ferulacea* Lindl. در رویشگاه‌های مختلف شهرستان دلفان

امیر میرزایی موسی‌وند<sup>۱</sup>

استادیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه لرستان، لرستان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۸/۱۰/۱۱ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۹/۷/۲۱

### چکیده

جاشیر (*Prangos ferulacea* Lindl.) گیاهی دارویی چندساله و معطر متعلق به تیره چتریان است. سرشاخه‌های هوایی و گلدار گیاه در اواسط خردادماه ۱۳۹۴ از سه رویشگاه حرنا، دروزناب و سمسانه به ترتیب با ارتفاع ۲۴۵۰، ۲۲۰۰ و ۲۱۵۰ متر واقع در ارتفاعات شمال شرق شهرستان دلفان جمع‌آوری گردید. اسانس‌گیری با روش تقطیر با آب صورت گرفت. اجزای اسانس با استفاده از دستگاه‌های کروماتوگرافی گازی (GC) و کروماتوگرافی گازی متصل به طیف‌سنج جرمی (GC/MS) تجزیه و تحلیل و شناسایی شدند. از آزمون تجزیه واریانس و ضریب همبستگی پیرسون به ترتیب برای مقایسه خصوصیات خاک رویشگاه‌ها و شاخصه‌های کمی و کیفی اسانس استحصالی و همچنین نحوه پیوند میان شاخصه‌های خاک و اسانس حاصله استفاده گردید. نتایج نشان داد که عملکرد متوسط اسانس از سه رویشگاه حرنا، دروزناب و سمسانه به ترتیب ۰/۲، ۰/۲ و ۰/۳ درصد می‌باشد. چهار ترکیب شیمیایی آلفا-پینن (۱/۴۱، ۱/۴۷ و ۵۶/۸۹ درصد؛ به ترتیب در سه رویشگاه حرنا، دروزناب و سمسانه)، اکساید کریوفیلین (۲۳/۷۹، ۱۶/۲۵ و ۹/۱۰ درصد)، ترانس کاریوفیلین (۱۴/۷۸، ۱۵/۳۳ و ۱/۵۴ درصد) و آلفا-فیلین (۱۳/۲۰، ۱۳/۲۱ و ۰/۲۲ درصد) از مهم‌ترین ترکیبات غالب و مشترک در هر سه رویشگاه بودند. آنالیز تجزیه واریانس نشان داد در رویشگاه سمسانه مقدار نیتروژن، اسیدیته و ماده آلی نسبت به سایر رویشگاه‌ها بیشتر بود و همچنین این رویشگاه ارتفاع کمتری (۲۱۵۰ متر) نسبت به دو رویشگاه دیگر دارد که دارای اختلاف معنی‌دار با آن‌ها می‌باشد ( $P < 0.01$ ). نتایج همبستگی پیرسون نشان داد که بین اکثر شاخص‌ها و عوامل آدافیکی همبستگی معنی‌داری وجود دارد، به طوری که آلفا-پینن با نیتروژن، اسیدیته و ماده آلی دارای همبستگی معنی‌دار و مثبتی می‌باشد. با توجه به اهمیت اسانس استحصالی و تنوع ترکیبات موجود در اسانس گیاه جاشیر و اثرگذاری شاخصه‌های رویشگاهی بر مؤلفه‌های کمی و کیفی اسانس حاصله از این گیاه، نتایج پژوهش حاضر گامی مؤثر در جهت ترویج شیوه‌های علمی کشت، اهلی کردن و تولید این گیاه بوده و می‌تواند مورد توجه متخصصین قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: آلفا-پینن، اسانس، تنوع فیتوشیمیایی، دلفان جاشیر، *Prangos ferulacea* Lindl.

\*نویسنده مسئول: mirzaei.a@lu.ac.ir

## مقدمه

بهره‌برداری از مراتع قدمتی معادل تاریخ بشری دارد. وقتی صحبت از بهره‌برداری به میان می‌آید، اولین موضوعی که به ذهن متبادر می‌شود استفاده از علوفه مراتع برای پرورش دام است، در حالی که در سطح مراتع علاوه بر گیاهانی که در تولید علوفه نقش دارند، گونه‌های با ارزش دیگری هم دیده می‌شوند که از جنبه‌های دارویی، صنعتی، زینتی، خوراکی و حفاظتی حائز اهمیت هستند (Mirza et al., 2014). از آنجا که کشور ما دارای فلور غنی می‌باشد و شرایط اقلیمی متنوع حاکم بر این سرزمین زمینه مناسبی برای رویش بسیاری از گونه‌های با ارزش را فراهم نموده است توجه به گیاهان دارویی از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد. تاکنون حدود ۲۰۰۰ گونه از ۸۷ تیره گیاهی معطر، شناسایی گردیده (Mozaffarian, 2012) که در این بین، گیاهان خانواده چتریان یکی از ذخایر ژنتیکی مهم گیاهی به شمار می‌رود و به واسطه دارا بودن ترکیبات معطر متنوع و وجود گونه‌های گیاهی ارزشمند دارویی، در زمره خانواده‌های گیاهی شاخص قرار دارد. از میان خانواده‌های مختلف گیاهی، چتریان (Apiaceae) گیاهان دارویی و صنعتی بیشتری را شامل می‌شوند (Mesdaghi, 2003). جنس *Prangos* در ایران ۱۵ گونه دارد که همگی ارزش علوفه‌ای قابل توجهی دارند. گونه *Prangos ferulacea* Lindl. که در زبان فارسی به آن جاشیر می‌گویند، گیاهی است پایا و بلند به ارتفاع ۱۲۰-۸۰ سانتیمتر، دارای ساقه‌های ایستاده بسیار ضخیم، زاویه‌دار، دارای شاخه‌های متقابل یا تقریباً چرخه‌ای و فراهم، برگ‌ها سبز، فاقد کرک، به ندرت زیر و کرک‌دار، پهن، تخم مرغی وسیع و بسیار بریده و منقسم، با تقسیمات خطی و تسمه‌ای است. گل‌ها زرد و مجتمع در گل آذین‌های چتری با ۶-۱۲ شعاع، براکته‌های گریبان و گریبانک نوک تیز، غشایی، کاسه

تقریباً فاقد دندان، میوه تخم مرغی، تقریباً دم‌دار، دارای بال ایستاده، بسیار باریک‌تر از قطر دانه است. موسم گلدهی در این گیاه اردیبهشت تا تیرماه می‌باشد. این گیاه در دامنه‌های البرز، مناطق شرقی ایران و غرب ایران می‌روید (Ghahraman, 1993). این گیاه در بسیاری از مناطق ایران یکی از گیاهان مهم در تامین علوفه زمستانی دام‌ها محسوب می‌شود. به طوری که مردم جاشیر را برای تغذیه دام بهتر از یونجه می‌دانند (Sefidkan, 2000). بررسی‌های کاسکن و همکاران (Coskun et al., 2004) در خصوص تعیین ارزش غذایی جاشیر که از طریق اندازه‌گیری انرژی قابل متابولیسه شدن برآورد شده است نشان‌دهنده ارزش غذایی بالای این گیاه است. جاشیر کاربردهای دارویی و صنعتی نیز دارد که متأسفانه در ایران توجهی به آن نشده است. مطالعات سفیدکن (Sefidkan, 2000) در مورد شناسایی مواد متشکله اسانس بخش هوایی و بذره‌های گیاه جاشیر منجر به شناسایی ۲۵ ترکیب در بخش هوایی و ۱۲ ترکیب در بذره‌های این گیاه شده است که  $\delta$ -3-Carene (۱۶ درصد)، bisabolol (۷/۷ درصد)،  $\delta$ -3-Carene (۱۶ درصد)، آلفا-پینن (۱۲/۶ درصد)، بتا-پینن (۲۲/۹ درصد) ترکیبات اصلی بخش هوایی و  $\delta$ -3-Carene (۱۰ درصد)، آلفا-پینن (۱۰/۱ درصد)، بتا-پینن (۳۳ درصد)، لیمونن (۸/۹ درصد) ترکیبات اصلی بذر این گیاه را تشکیل می‌دهند. تحقیقات دیگری در مورد تجزیه اسانس حاصل از میوه‌های گیاه *P. asperula sub haussknechtii* منجر به شناسایی ۵۲ ترکیب در اسانس این گیاه شده‌است که در بین آن‌ها دلتا-۳-کارن (۱۶/۱ درصد)، آلفا-هومولن (۷/۸ درصد)، آلفا-پینن (۱۰/۵ درصد)، بتا-فلاندرن (۱۴/۷ درصد)، دلتا-کادینن (۴/۲ درصد) و ترپینولن (۴ درصد) ترکیب‌های اصلی بوده‌اند (Sajadi and Mehregan, 2004). امیری (Amiri, 2006) به مقایسه تغییرات

توپوگرافی و خاکی) وابسته است. گیاهان دارویی از نظر اقتصادی زمانی به صرفه هستند که میزان ترکیبات آن‌ها به حد بهینه و مطلوب رسیده باشد. بنابراین با اطلاع از عوامل اکولوژیکی مؤثر بر ترکیبات گیاهان دارویی اقدام کرد. بهره‌برداری اقتصادی از گیاهان معطر موجود در عرصه‌های طبیعی، با نظر به اثرگذاری مولفه‌های اکولوژیکی بر بیوسنتز متابولیت‌های ثانویه آن‌ها متغیر بوده به نحوی که مطابق یافته‌های تحقیقات مرتبط، مولفه‌های کمی و کیفی این ترکیبات فرعی، به وضوح از فاکتورهای رویشگاهی نظیر نوع اقلیم، عرض جغرافیایی، جهت شیب، میزان ارتفاع از سطح دریا و شاخصه‌های فیزیکی و شیمیایی خاک تأثیر می‌پذیرد (Ranjbar et al., 2015). بنابراین با نظر به اهمیت اسانس استحصالی از گیاه دارویی *P. ferulacea* به واسطه حضور ترکیبات ارزشمندی نظیر آلفا پینن، بتا-پینن و بتافلاندرن و توجه به اینکه علاوه بر طبیعت ژنتیکی گیاه، شاخصه‌های رویشگاهی نیز می‌توانند بر مولفه‌های کمی و کیفی اسانس حاصله از گیاهان دارویی اثری قابل تأمل برجای گذارند (Emad, 1999)، بنابراین بررسی رفتارهای اکولوژیکی و شناسایی مناسب‌ترین مکان رویش گیاهان معطر، گامی مؤثر در جهت ترویج شیوه‌های علمی کشت و تولید این گیاهان بوده و ضمن کاهش فشار بر عرصه‌های مرتعی و حفاظت ذخایر طبیعی، بهداشت و سلامت جامعه نیز تضمین خواهد شد. با توجه به پراکنش فراوان گیاه جاشیر در مناطق شرق، غرب و شمال‌غرب کشور و اهمیت ترکیبات ارزشمند آن، معرفی شرایط بهینه اکولوژیکی در کشت، توسعه و مدیریت رویشگاه‌های این گیاه ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به اینکه رویشگاه‌های مختلف دارای شرایط متفاوتی می‌باشند به نظر می‌رسد اثرات زیادی بر رشد گیاهان دارند و شرایط آب و هوایی می‌تواند

کمی و کیفی روغن اسانسی گیاه *Prangos ferulacea* Lindl. در مراحل مختلف رشد پرداختند و نتیجه گرفت که؛ ترکیب‌های اصلی اسانس این گیاه در هر سه مرحله ترکیب‌های مونوترپنی به ویژه آلفا و بتا-پینن می‌باشند، به طوری که این دو ترکیب در اسانس بیش از ۶۵ درصد از حجم اسانس را تشکیل می‌دهند. نصیری و همکاران (Nasiri et al., 2018) خصوصیات فیتوشیمیایی و درصد اسانس جمعیت‌های مختلف چهار گونه جاشیر (*Prangos* spp.) در شمال غرب ایران را مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که بیشترین میزان فلاونوئید کل مربوط جمعیت استان استان کردستان- بانه به مقدار ۵/۵۱ mg/g DW از گونه *P. ferulacea* و کمترین آن در جمعیت استان آذربایجان غربی- نقده (۱/۲ mg/g DW) از گونه *P. asperula* می‌باشد. همچنین بیشترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی در جمعیت استان آذربایجان غربی- شوط در گونه *P. ferulacea* به میزان ۷۷/۰۸۹ درصد ارزیابی گردید. آذرکیش و همکاران (Azar Kish et al., 2018) در بررسی و مقایسه خصوصیات ریختی، محتوای فنل کل و فعالیت آنتی‌اکسیدانی جمعیت‌های مختلف سه گونه از گیاه دارویی *Prangos* spp در رویشگاه‌های مختلف استان‌های فارس و کهگیلویه و بویراحمد به این نتیجه رسیدند که در بین سه گونه *Prangos acaulis*, *Prangos platychoena* و *Prangos ferulacea* بیشترین میزان فنل کل و فعالیت آنتی‌اکسیدانی در جمعیت ۱۸ متعلق با گونه *Prangos ferulacea* گزارش گردید. شناخت گیاهان دارویی در عرصه‌های منابع طبیعی و مرتعی هر منطقه یکی از گام‌های بنیادی و مهم در زمینه توسعه پایدار گیاهان دارویی بوده و می‌تواند اطلاعات پایه‌ای مهمی را در اختیار محققان گرایش‌های مختلف تحقیقاتی و کاربردی قرار دهد. میزان اسانس و ترکیبات مختلف آن تا حد زیادی به عوامل اکولوژیکی (عوامل اقلیمی،

میزان مواد مؤثره گیاهی را تحت تأثیر قرار دهد. پژوهش جاری نیز در همین راستا، با هدف بررسی تنوع فیتوشیمیایی گیاه *P. ferulacea* در رویشگاه‌های مختلف شهرستان دلفان انجام شد.

### مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه با مساحت تقریبی ۶۸۰۰ هکتار در دامنه‌های شمالی کوه گرین، در شمال‌شرق شهرستان دلفان ("۳۴°۱'۰۰" تا "۳۴°۳'۰۰" عرض شمالی و "۴۸°۱۳'۳۰" تا "۴۸°۱۸'۳۰" طول شرقی) واقع شده است. شهرستان دلفان در شمال‌غرب استان لرستان قرار دارد. بیشترین ارتفاع منطقه مورد مطالعه ۲۹۰۶ متر و حداقل ارتفاع آن ۱۷۹۹ متر از سطح دریاست. متوسط بارندگی سالانه دلفان حدود ۴۹۰ میلی‌متر و میانگین دمای سالانه آن ۱۱/۸ درجه سانتی‌گراد است، به طوری که میانگین دمای حداقل سالانه آن ۴/۸ و حداکثر ۱۸/۹ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (Mirzaei et al., 2015). فصل خشک منطقه از اوایل اردیبهشت‌ماه شروع و تا اواخر شهریورماه ادامه دارد. بارندگی بیشتر در زمستان صورت می‌گیرد که این ویژگی به شرایط آب و هوای مدیترانه‌ای شباهت دارد. بر اساس سیستم اقلیمی دومارتن شهرستان دلفان دارای اقلیم مدیترانه‌ای و بر اساس تقسیم‌بندی آمبرژه این شهرستان دارای اقلیم ارتفاعات (سرد کوهستانی) است. برای اینکه تأثیرات خصوصیات خاک رویشگاه را بهتر مورد ارزیابی قرار داد نمونه‌برداری از گونه مورد بررسی در سه رویشگاه حرنه، سمسانه و دروزناب صورت گرفت. نمونه‌ها از اندام هوایی گیاه در مرحله گلدهی کامل در خرداد ماه برداشت شد. رویشگاه حرنه در جنوب روستای اسلام آباد و دارای ارتفاع متوسط از سطح دریا ۲۴۵۰ متر، رویشگاه دروزناب در جنوب شرق روستا، دارای ارتفاع متوسط ۲۲۰۰ متر و رویشگاه سمسانه در شمال روستا، دارای

۲۱۵۰ متر ارتفاع متوسط از سطح دریا می‌باشند. در هر رویشگاه با توجه به مقدار و وسعت محدوده‌های تعیین شده ۳ ترانسکت به صورت تصادفی مستقر شد. سپس در امتداد هر ترانسکت به ازای هر ۱۰ متر یک پلات با ابعاد ۲\*۲ متر مستقر گردید. سپس در هر ترانسکت، در سه پلات، اقدام به برداشت پایه‌های سالم، جوان، عاری از آفات و حشرات به قدر نیاز برای انجام عملیات استخراج اسانس (معمولاً ۱۰۰-۸۰ گرم است که با توجه به ظرفیت بالن دستگاه کلونجر، قابل تعیین است) گردید. نمونه‌ها پس از پاک نمودن و تفکیک کامل سرشاخه‌های حاوی گل از پیکره‌ی گیاه در محیط آزمایشگاه خشک گردیدند (Omidbeigi, 2005). سپس نمونه‌های خشک شده به منظور ایجاد بیشترین سطح تماس با آب موجود در بالن دستگاه استخراج اسانس، توسط آسیاب خرد شده و میزان ۱۰۰ گرم از پودر حاصل با اضافه نمودن حجم معینی آب مقطر به روش تقطیر با آب و دستگاه طرح کلونجر طبق فارماکوپه بریتانیا (British Pharmacopoeia, 1993) به مدت ۵ ساعت اسانس‌گیری شدند و بازده اسانس (درصد حجم به وزن خشک) محاسبه گردید (Anonymus, 1996). علاوه بر این به منظور حذف رطوبت موجود در اسانس استحصالی، از سدیم سولفات، استفاده شد. نمونه‌های اسانس استخراج شده تا زمان انجام مراحل آنالیز توسط دستگاه‌های GC و GC/MS، در شیشه‌های کوچک تیره و دربسته در یخچال و دمای ۴ درجه‌ی سانتی‌گراد نگهداری شدند (Armand and Jahantab, 2019).

**نمونه‌گیری و آنالیز نمونه‌های ادافیکی:** در امتداد هر ترانسکت، در سه پلات، پس از حفر پروفیل به عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر (عمق فعال ریشه) و جمع‌آوری نمونه‌های خاک در سطح هر یک از رویشگاه‌ها، اقدام به خشک نمودن نمونه‌ها و خرد کردن کلوخه‌های

میکرومتر بود. برنامه‌ریزی حرارتی ستون مشابه با برنامه‌ریزی ستون در دستگاه GC بود. دمای محفظه تزریق ۱۰ درجه بیشتر از دمای نهایی ستون تنظیم شد. گاز حامل هلیوم بود که با سرعت ۳۱/۵ سانتی‌متر بر ثانیه در طول ستون حرکت می‌کرد. زمان اسکن برابر یک ثانیه، انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت و ناحیه جرمی از ۴۰ تا ۳۴۰ بود (Armand and Jahantab, 2019; Mirza et al., 2014).

### تجزیه و تحلیل داده‌ها

آزمون تجزیه واریانس و مقایسه میانگین چند دامنه‌ای دانکن جهت مقایسه خصوصیات خاک رویشگاه‌ها و همچنین شاخصه‌های کمی و کیفی اسانس استحصالی از رویشگاه‌های متفاوت گیاه استفاده شد. در ضمن به منظور ارزیابی نحوه پیوند میان شاخصه‌های خاک و اسانس حاصله از گیاه مورد مطالعه از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد و کلیه تجزیه و تحلیل‌ها در نرم‌افزار SPSS18 انجام شد.

### نتایج

نتایج حاصل از شاخصه‌های کمی و کیفی اسانس موجود در روغن فرار حاصله از گیاه جاشیر در رویشگاه‌های مورد ارزیابی در قالب جداول و نمودارهایی گزارش گردیده است. همانطور که جدول ۱ نشان می‌دهد میزان بازدهی متوسط اسانس استحصالی گیاه جاشیر در سه رویشگاه حرنه، دروزناب و سمسانه به ترتیب برابر با ۰/۲۰، ۰/۲۰ و ۰/۳۰ درصد می‌باشد. مقایسه بازدهی اسانس استحصالی گونه مورد بررسی نشان داد که تفاوت میان رویشگاه سمسانه با رویشگاه‌های حرنه و دروزناب معنی‌دار می‌باشد (شکل ۱). آنالیز حاصل از دستگاه‌های مورد استفاده، منجر به شناسایی ۳۲

موجود و عبور از الک ۲ میلی‌متری گردید. سپس نمونه‌های مذکور به منظور آنالیز خصوصیات فیزیکی و شیمیایی به آزمایشگاه خاکشناسی منتقل شدند. از خصوصیات خاک و عناصری که در رشد گیاهان مؤثر هستند به منظور بررسی همبستگی بین آن‌ها و ترکیبات موجود در اسانس گونه جاشیر در رویشگاه‌های مورد مطالعه نمونه‌برداری صورت گرفت، به طوری که برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک شامل قابلیت هدایت الکتریکی (EC)، اسیدیته (pH)، درصد ماده آلی (روش والکلی و بلک)، بافت خاک (روش هیدرومتری)، فسفر قابل جذب گیاه (P) (روش اولسن)، نیتروژن کل (N) (کجلدال) و پتاسیم قابل جذب (K) (استات آمونیوم نرمال) اندازه‌گیری شدند (Jafari, 2003).

### مشخصات دستگاه‌های مورد استفاده

**مشخصات دستگاه آنالیز GC:** دستگاه GC مورد استفاده گاز کروماتوگراف فوق سریع (Fast Ultra) مدل UFM-Thermo به ستون ۵-ph (به طول ۱۰ متر، قطر داخلی ۰/۱ میلی‌متر و ضخامت فاز ساکن ۰/۴ میکرومتر) بود. دمای اولیه، ۶۰ درجه سانتی‌گراد (با زمان نگهداری ۳ دقیقه) بود که با ۸۰ درجه سانتی‌گراد افزایش در هر دقیقه به دمای نهایی ۲۸۵ درجه سانتی‌گراد رسید. درجه حرارت محفظه تزریق و آشکارساز (FID)، ۲۸۰ درجه سانتی‌گراد بود. گاز حامل هلیوم (با درجه خلوص ۹۹/۹۹۹٪) بود که با سرعت ۳۲ سانتی‌متر بر ثانیه (۰/۵ ml/min) در طول ستون حرکت می‌کرد (Armand and Jahantab, 2019; Mirza et al., 2014).

### مشخصات دستگاه آنالیز طیف‌سنج جرمی

**(GC/MS):** گاز کروماتوگراف متصل به طیف‌سنج جرمی مدل واریان (Varian) ۳۴۰۰ از نوع تله یونی مجهز به ستون BD-۵ به طول ۳۰ متر و قطر ۰/۲۵ میلی‌متر که ضخامت لایه فاز ساکن در آن ۰/۲۵

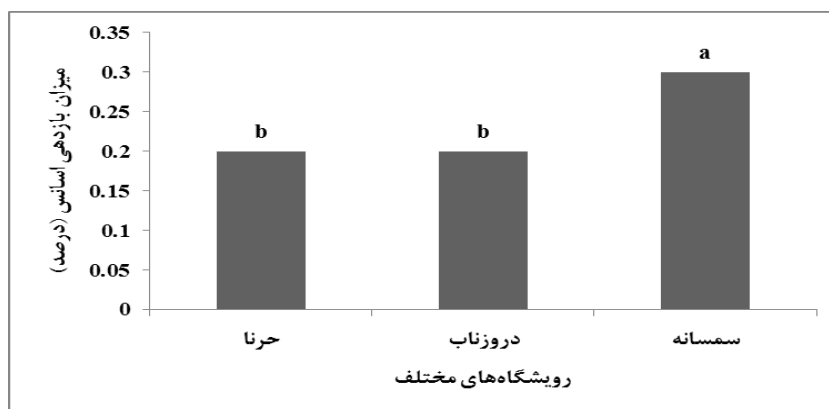
رویشگاه دارای تفاوت معنی‌داری هستند ( $P < 0/5$ ). بیشترین مقدار آلفا-پینن در رویشگاه سمسانه با ۵۶/۸۹ درصد مشاهده شد و ترکیب اکساید کریوفیلن در رویشگاه حرنه دارای بیشترین مقدار (۲۳/۷۹ درصد) می‌باشد. ترانس کریوفیلن در بین رویشگاه‌های مورد مطالعه بیشترین مقدار را با ۱۵/۳۳ درصد در رویشگاه دروزناب دارا می‌باشد، همچنین مقدار آلفا-فنیل در رویشگاه‌های دروزناب و حرنه تقریباً یکسان است و دارای اختلاف معنی‌داری با رویشگاه سمسانه می‌باشند. از بین ترکیبات شناسایی شده، ۸ ترکیب فقط در اسانس استحصالی رویشگاه حرنه وجود دارد و در دو رویشگاه دیگر یافت نمی‌شوند. در رویشگاه‌های دروزناب و سمسانه به ترتیب ۶ و ۳ ترکیب در اسانس استحصالی از گیاه جاشیر فقط در این رویشگاه‌ها مورد شناسایی واقع شدند. کروماتوگرام‌های حاصل از آنالیز GC/MS برای جاشیر در رویشگاه‌های حرنه، دروزناب و سمسانه در شکل‌های ۳ تا ۵ نشان داده شده است.

ترکیب (۸۱/۸۵ درصد) از کل اجزاء شیمیایی موجود در اسانس استحصالی گیاه جاشیر در رویشگاه حرنه شد. در رویشگاه دروزناب ۲۵ ترکیب (۷۹/۱۳ درصد) و در رویشگاه سمسانه ۲۲ ترکیب (۸۴/۱۵ درصد) از کل اجزاء شیمیایی موجود در اسانس گیاه جاشیر شناسایی گردید. مقایسه مواد مؤثره نشان داد که ۶ ترکیب شامل: آلفا-پینن (۵۹/۷۷ درصد، در مجموع سه رویشگاه)، اکساید کریوفیلن (۴۹/۱۴ درصد)، ترانس کریوفیلن (۳۱/۶۵ درصد)، آلفا-فنیل (۲۶/۶۳ درصد)، آلفا-هومولن (۵/۶۵ درصد) و آلفا-کوپن (۵/۰۹ درصد) در اسانس هر سه رویشگاه وجود دارند. بر اساس نتایج بیشترین میزان اجزای مشترک و شاخص مربوط به ترکیب شیمیایی آلفا-پینن (۵۶/۸۹ درصد) در رویشگاه سمسانه و کمترین مقدار ترکیب شیمیایی مشترک در سه رویشگاه مربوط به آلفا-کوپن (۱/۱۴ درصد) در رویشگاه سمسانه می‌باشد (شکل ۲). مقایسه ترکیبات مشترک در سه رویشگاه مورد مطالعه نشان داد که تمامی ترکیبات در بین سه

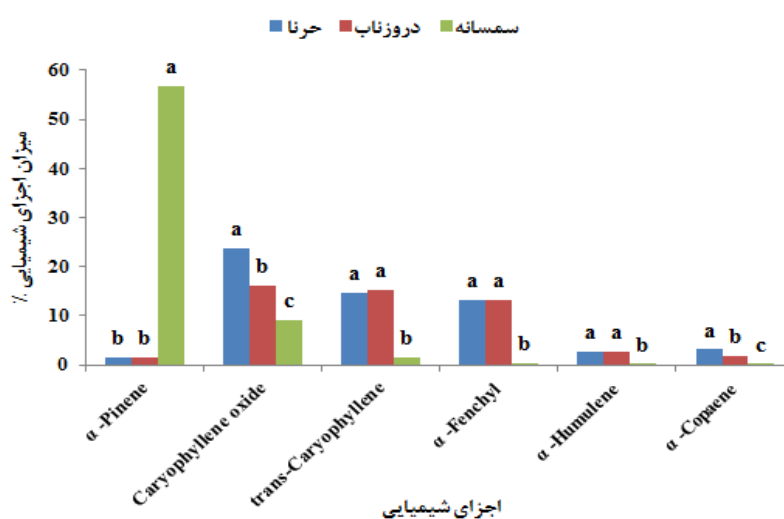
جدول ۱: ارزیابی و مقایسه کمیت و کیفیت مواد مؤثره اسانس گیاه جاشیر در سه رویشگاه مورد مطالعه

ردیف	ترکیب	رویشگاه			زمان بازداری (دقیقه)	شاخص بازداری
		حرنه (درصد)	دروزناب (درصد)	سمسانه (درصد)		
۱	$\alpha$ -Pinene	۱/۴۱	۱/۴۷	۵۶/۸۹	۵/۹۵	۹۳۹
۲	Camphene	۰/۳۰	-	-	۶/۳۵	۹۵۳
۳	Verbenene	۰/۱۷	-	۱/۴۹	۶/۵۰	۹۶۱
۴	$\beta$ -Pinene	۰/۱۸	۱/۴۳	۴/۱۷	۷/۰۸	۹۷۹
۵	2- $\beta$ -Pinene	-	-	۰/۶۳	۷/۵۰	۹۸۰
۶	$\alpha$ -Phellandrene	۰/۱۴	۰/۱۰	-	۷/۸۷	۱۰۰۵
۷	$\delta$ .3-Carene	۰/۶۴	۰/۲۶	۰/۸۶	۸/۰۵	۱۰۱۵
۸	$\beta$ -Phellandrene	-	۰/۴۴	-	۸/۵۷	۱۰۳۰
۹	dl-Limonene	۰/۶۴	-	۱/۱۱	۸/۵۹	۱۰۳۲
۱۰	Cis- $\beta$ -Ocimene	۰/۱۹	-	۰/۱۰	۸/۸۶	۱۰۴۱
۱۱	$\gamma$ -Terpinene	-	۰/۱۳	۰/۱۸	۹/۴۴	۱۰۶۰
۱۲	Linalool	-	۰/۲۲	۰/۲۶	۱۰/۷۱	۱۰۹۸
۱۳	Cis-verbenol	-	-	۱/۵۱	۱۲/۰۵	۱۱۴۲
۱۴	p-Mentha-1,5-dien-8-ol	۱/۳۶	-	۱/۲۶	۱۲/۱۷	۱۱۶۵

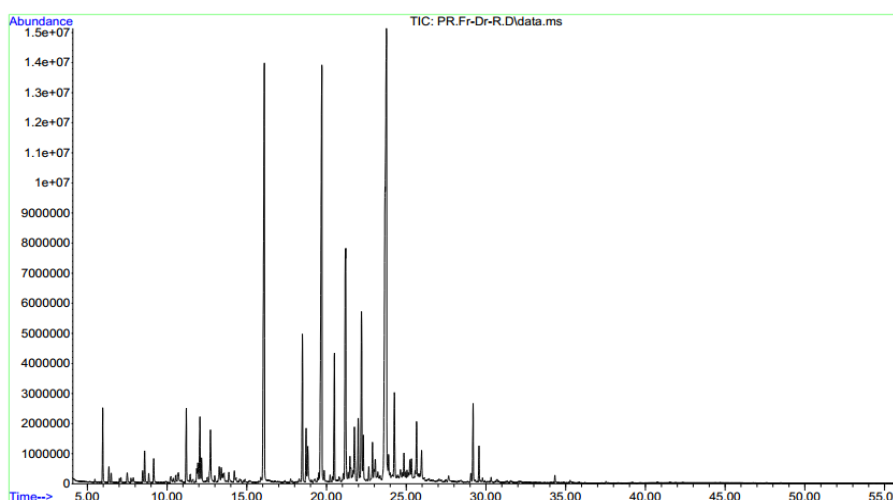
۱۵	Pinocarvone	۰/۱۰	-	۰/۹۱	۱۲/۵۱	۱۱۶۶
۱۶	Borneol	-	۰/۵۰	-	۱۲/۶۰	۱۱۶۹
۱۷	3-Cyclohexen-1-ol	۰/۱۳	۰/۲۴	۰/۴۲	۱۳/۰۰	۱۱۸۲
۱۸	p-Cymen-8-ol	۰/۳۷		۰/۴۸	۱۳/۲۶	۱۱۸۳
۱۹	Myrtenal			۱/۶۳	۱۳/۴۹	۱۱۹۰
۲۰	$\alpha$ -terpineol	۰/۱۹	-	-	۱۳/۴۰	۱۱۹۳
۲۱	Myrtenol	۰/۱۷	-	-	۱۳/۵۵	۱۱۹۵
۲۲	trans-carveol	۰/۳۸	-	۰/۶۲	۱۴/۲۴	۱۲۲۱
۲۳	$\alpha$ -Fenchyl	۱۳/۲۰	۱۳/۲۱	۰/۲۲	۱۵/۹۹	۱۲۳۲
۲۴	Tridecane	-	۰/۱۳	-	۱۶/۳۳	۱۲۹۸
۲۵	$\alpha$ -Cubebene	۰/۱۳	-	-	۱۷/۷۶	۱۳۵۱
۲۶	$\alpha$ -Copaene	۳/۱۲	۱/۸۳	۰/۱۴	۱۸/۴۵	۱۳۷۷
۲۷	$\beta$ -Bourbonene	۰/۹۱	۲/۵۲	-	۱۸/۷۱	۱۳۸۴
۲۸	$\beta$ -Cubebene	۰/۶۲	۰/۲۴	-	۱۸/۸۳	۱۳۸۷
۲۹	trans-Caryophyllene	۱۴/۷۸	۱۵/۳۳	۱/۵۴	۱۹/۶۷	۱۴۱۹
۳۰	$\alpha$ -Humulene	۲/۶۸	۲/۷۸	۰/۱۹	۲۰/۴۶	۱۴۶۸
۳۱	Germacrene D	۷/۳۷	۰/۷۷	-	۲۰/۷۹	۱۴۸۰
۳۲	Zingiberene	-	۰/۶۵	-	۲۱/۴۰	۱۵۰۷
۳۳	$\beta$ -Bisabolene	-	۰/۶۴	-	۲۱/۷۲	۱۵۱۷
۳۴	Isobornyl-2-methylbutyrate	۱/۴۶	-	-	۲۱/۷۵	۱۵۲۳
۳۵	$\delta$ -Cadinene	۳/۷۴	۲/۳۷	-	۲۲/۱۹	۱۵۲۵
۳۶	$\alpha$ -Calacorene	۰/۲۷	۰/۳۱	-	۲۲/۵۷	۱۵۴۶
۳۷	Caryophyllene oxide	۲۳/۷۹	۱۶/۲۵	۹/۱۰	۲۳/۷۰	۱۵۸۰
۳۸	salvial-4(14)-en-1-one	۰/۲۸	۰/۴۷	-	۲۳/۸۹	۱۵۹۲
۳۹	Caryophylla-4(12),8(13)-dien-5- $\beta$ -ol	۰/۴۴			۲۴/۸۵	۱۶۶۸
۴۰	Ledene	۰/۱	۱/۴۸	-	۲۵/۱۴	۱۶۷۵
۴۱	$\beta$ -Costol	۰/۸۴	-	-	۲۵/۲۷	۱۷۶۶
۴۲	2-Pentadecanone	۱/۵۵		۰/۴۴	۲۹/۱۸	۱۸۶۴
۴۳	Phytol	۰/۲۰	-	-	۳۴/۳۳	۲۱۱۱
۴۴	Squalene	-	۱۲/۱۴	-	۳۵/۳۹	۲۸۰۸
۴۵	10-demethylsqualene	-	۳/۲۲	-	۳۷/۶۱	۲۸۵۹
۴۶	<b>Number of identified</b>	<b>۳۲</b>	<b>۲۵</b>	<b>۲۲</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
۴۷	<b>Yield of the oil %</b>	<b>۰/۲</b>	<b>۰/۲</b>	<b>۰/۳</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
۴۸	<b>Total identified</b>	<b>۸۱/۸۵</b>	<b>۷۹/۱۳</b>	<b>۸۴/۱۵</b>	<b>-</b>	<b>-</b>



شکل ۱: مقایسه میزان بازدهی اسانس گیاه جاشیر در سه رویشگاه مورد مطالعه (حروف لاتین نشان دهنده نتایج مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن)

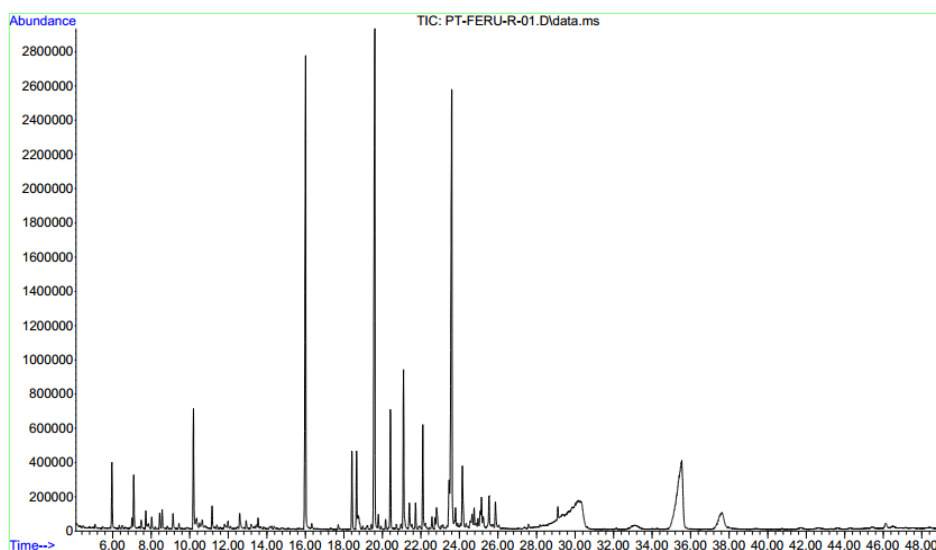


شکل ۲: مقایسه اجزاء شیمیایی شاخص و مشترک موجود در اسانس گیاه جاشیر در رویشگاه‌های مورد مطالعه (حروف لاتین نشان دهنده نتایج مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن است)

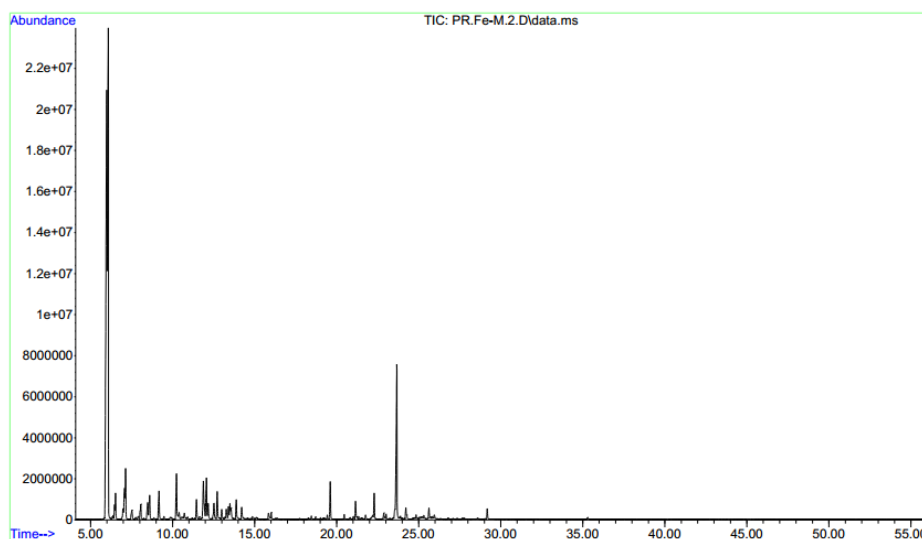


شکل ۳: طیف کروماتوگرام اسانس گونه *P. feruacea* در رویشگاه حرنا





شکل ۴: طیف کروماتوگرام اسانس گونه *P. ferulacea* در رویشگاه دروزناب



شکل ۵: طیف کروماتوگرام اسانس گونه *P. ferulacea* در رویشگاه سمسانه

کمترین مقدار ماده آلی و فسفر و بیشترین مقدار پتاسیم می‌باشد و اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۹۵ درصد با آن دارد.

نتایج حاصل از همبستگی پیرسون آنالیزهای خاک در جدول ۳ نشان داده شده است. نتایج حاصل از بررسی همبستگی پیرسون بین داده‌ها ادافیکی (خاکی) و اجزای شیمیایی شاخص و مشترک نشان داد که بین اکثر شاخص‌ها و عوامل ادافیکی همبستگی معنی‌داری وجود دارد. نتایج نشان داد که آلفا-پینن بیشترین

نتایج تجزیه واریانس خصوصیات خاک بین رویشگاه‌های مورد بررسی نشان داد در رویشگاه سمسانه مقدار نیتروژن، اسیدیته و ماده آلی نسبت به سایر رویشگاه‌ها بیشتر بود و دارای اختلاف معنی‌دار با آن‌ها می‌باشد (جدول ۲). هدایت الکتریکی، فسفر و ارتفاع از سطح دریا در رویشگاه حرنا نسبت به رویشگاه دروزناب و سمسانه بیشتر، و اختلاف آن‌ها معنی‌دار می‌باشد ( $P < 0/05$ ). همچنین رویشگاه دروزناب در مقایسه با دو رویشگاه دیگر دارای

اسیدیت، هدایت الکتریکی و نیتروژن خاک رویشگاه‌های مورد بررسی همبستگی معنی‌داری دارد به طوری که بیشترین همبستگی با ماده آلی و کمترین همبستگی با هدایت الکتریکی خاک رویشگاه‌های گیاه جاشیر دارد. ترانس کریوفیلین بجزء با هدایت الکتریکی و اسیدیت خاک رویشگاه‌های مورد بررسی با بقیه پارمترهای اندازه‌گیری شده خاک همبستگی معنی‌داری دارد. با توجه به جدول ۳ تمامی اجزای شیمیایی شاخص و مشترک با ماده آلی خاک رویشگاه‌های مورد بررسی همبستگی معنی‌داری دارند و کمترین همبستگی را با پتاسیم دارند.

همبستگی را با ماده آلی و کمترین همبستگی را با فسفر خاک دارد و با پتاسیم و هدایت الکتریکی خاک، همبستگی معنی‌داری ندارد. آلفا-فنیل بالاترین همبستگی را با نیتروژن خاک رویشگاه‌ها و با پتاسیم و اسیدیت خاک همبستگی معنی‌داری ندارد. آلفا-کوپن با نیتروژن، فسفر، ماده آلی و اسیدیت همبستگی معنی‌داری دارد ولی همانند آلفا-پینن با هدایت الکتریکی و پتاسیم خاک همبستگی ندارد. آلفا-هومولن بجزء با نیتروژن، فسفر و اسیدیت با بقیه خصوصیات خاک دارای همبستگی معنی‌داری می‌باشد و همچنین اکساید کریوفیلین با ماده آلی،

جدول ۲: مقایسه میانگین خصوصیات اندازه‌گیری شده در رویشگاه‌های گونه مورد مطالعه

خصوصیات	رویشگاه حرنا	رویشگاه دروناب	رویشگاه سمسانه
	اشتباه معیار تخمینانگین	اشتباه معیار تخمینانگین	اشتباه معیار تخمینانگین
هدایت الکتریکی (Ds/m)	۰/۵۲۶±۰/۰۰۶	۰/۴۵۲±۰/۰۰۶	۰/۴۱۳±۰/۰۱۲
اسیدیت	۷/۶۹±۰/۰۱۰	۷/۷۰±۰/۰۱۳	۷/۸۱±۰/۰۱۱
ماده آلی (%)	۰/۷۲±۰/۰۱۱	۰/۶۵±۰/۰۳۴	۰/۸۷±۰/۰۰۱
نیتروژن (%)	۰/۰۸±۰/۰۰۲	۰/۰۸±۰/۰۰۳	۰/۰۹±۰/۰۰۱
فسفر (ppm)	۲/۷۶±۰/۰۹۳	۱/۷۹±۰/۰۵۲	۲/۳۴±۰/۰۶۱
پتاسیم (ppm)	۲۲۶/۳۰±۴/۳۲۵	۲۸۱/۲۴±۴/۹۷۳	۲۰۵/۳۶±۳/۸۳۹
ارتفاع از سطح دریا (متر)	۲۴۵۰±۱۵	۲۲۰۰±۱۷	۲۱۵۰±۲۷

حروف مشابه در یک سطر بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می‌باشد.

جدول ۳: نتایج حاصل از بررسی همبستگی پیرسون بین خصوصیات خاک و اجزای شیمیایی شاخص و مشترک

ترکیب	هدایت الکتریکی	اسیدیت	ماده آلی	فسفر	نیتروژن	پتاسیم
$\alpha$ - Pinene	-۰/۱۳	۰/۸۶**	۰/۹۳**	-۰/۷۱*	۰/۸۷**	-۰/۱۶
$\alpha$ - Fenchyl	۰/۷۹**	-۰/۵۱	۰/۸۴**	۰/۸۹**	۰/۹۲**	-۰/۳۲
$\alpha$ - Copaene	-۰/۵۱	۰/۷۴**	-۰/۸۳**	۰/۸۸**	۰/۹۲**	-۰/۲۳
$\alpha$ - Humulene	-۰/۸۲**	۰/۱۴	۰/۸۴**	۰/۴۱	-۰/۴۴	۰/۸۹**
Caryophyllene oxide	۰/۶۷*	۰/۸۴**	۰/۹۴**	-۰/۱۳	۰/۸۶**	۰/۴۳
trans-Caryophyllene	۰/۱۹	۰/۴۱	۰/۸۶**	۰/۶۹*	۰/۸۳**	۰/۸۲**

\*, \*\*: به ترتیب همبستگی در سطح احتمال ۱ درصد و ۵ درصد

## بحث

Armand and Jahantab, 2006) و آرمند و جهانتاب (2019) بیان داشتند که کلیه شاخصه‌های کمی و کیفی اسانس استحصالی از گیاه مورد ارزیابی به طور معنی‌داری از پارامترهای اقلیمی و اکولوژیک رویشگاهی نظیر میزان ارتفاع از سطح دریا، متوسط بارندگی و درجه‌ی حرارت تأثیر می‌پذیرند. کمیت و کیفیت اسانس یک گونه خاص بر اساس زمان اسانس‌گیری، موقعیت جغرافیایی و محل کشت گیاه تغییر می‌کند. شرایط آب و هوایی و خاک مناطق مختلف بر روی ترکیب‌های موجود در اسانس اثر می‌کند (Armand and Jahantab, 2019). بر اساس نتایج این تحقیق، ترکیبات آلفا-پینن، اکساید کریوفیلن، ترانس کریوفیلن، آلفا-فیلن، آلفا-هومولن و آلفا-کوپن در اسانس هر سه رویشگاه وجود دارند، ولی همانطور که در بخش نتایج آورده شده مقدار آنها با هم متفاوت می‌باشد، اختلاف عوامل اکولوژیک مانند ارتفاع و خواص فیزیکی و شیمیایی خاک قطعاً در تفاوت‌های مشاهده شده نقش خواهند داشت، زیرا در نظر گرفتن ویژگی‌های محل رویش و موقعیت گیاه در طبیعت از عمده عواملی است که می‌تواند روی اسانس و مواد مؤثره گیاهان تأثیر زیادی داشته باشد. مقایسه نتایج بدست آمده از پژوهش حاضر و بررسی‌هایی که بر روی مواد متشکله اسانس گونه‌های دیگر جنس *Prangos* صورت گرفته است، نشان می‌دهد که مواد تشکیل دهنده اسانس این گیاه همانند اغلب گونه‌های این جنس ترکیب‌های تریپنی به ویژه منوترین‌ها می‌باشند. بسیاری از این ترکیبات در ساخت داروها و مکمل‌ها نقش دارند (Najafi et al., 2015; Morshedloo et al., 2018). امیری (2006) در مقایسه تغییرات کمی و کیفی روغن اسانسی گیاه *P. ferulacea* Lindl. در مراحل مختلف رشد به این نتیجه رسید که از میان ۱۰ ترکیب شناسایی شده آلفا-پینن (۳۶/۶ درصد)، بتا-پینن

با توجه به بازده مقدار اسانس گونه مورد بررسی در رویشگاه‌های مورد مطالعه ملاحظه می‌شود که مقدار اسانس استخراج شده در سه رویشگاه مورد بررسی دارای تفاوت معنی‌داری می‌باشند، به طوری که بازدهی اسانس گیاه جاشیر در رویشگاه‌های مورد بررسی در شهرستان دلفان از ۰/۲۰ درصد تا ۰/۳۰ درصد می‌باشد. بیشترین بازدهی اسانس گیاه جاشیر مربوط به رویشگاه سمسانه (۰/۳۰ درصد) است که دارای ارتفاع کمتری نسبت به رویشگاه حرنا و دروزناب می‌باشد. از فاکتورهای مهم تغییردهنده شرایط حاکم بر بوم نظام‌ها ارتفاع از سطح دریا می‌باشد. تغییرات گرادیان دما در اثر تغییر ارتفاع از مهم‌ترین عوامل مؤثر در زندگی گیاه می‌باشد، از جمله دلایل تفاوت در بازده و ترکیبات اسانس در سطوح ارتفاعی مختلف در یک رویشگاه را می‌توان در ارتباط با این عوامل دانست. به طوری که با افزایش و یا کاهش ارتفاع عواملی چون دما، رطوبت نسبی، سرعت باد، میزان آب در دسترس و حتی تابش دریافتی تغییر می‌یابد. به طوری که گیاه به عنوان موجودی زنده از کوچک‌ترین تغییرات مربوط به اکوسیستم تأثیر می‌پذیرد و تغییر در ارتفاع محل زندگی و استقرار آن می‌تواند بسیاری از واکنش‌های اکوفیزیولوژی را دستخوش تغییر نماید (Tajbakhsh et al., 2008). بر خلاف نتایج این تحقیق رنجبار و همکاران (Ranjbar et al., 2015) و آرمند و جهانتاب (Armand and Jahantab, 2019) در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که با افزایش ارتفاع مقدار اسانس گونه مورد بررسی افزایش می‌یابد. نتایج حاصل از این تحقیق حاکی از اختلاف معنی‌دار شاخص‌های کمی و کیفی ترکیبات گیاه جاشیر در رویشگاه‌های مختلف آن در شهرستان دلفان دارد. در همین راستا اسماعیلی و امیری (Esmaili and Amiri,

۳۱/۹ درصد) و بتافلاندرن (۱۱/۷ درصد) ترکیبات اصلی محسوب می‌شوند. اسانس‌ها را می‌توان به عنوان ترکیباتی با اثرات ضد میکروبی و با منشای طبیعی مورد توجه قرار داد، همین موضوع به خوبی می‌تواند اهمیت بالای عصاره جاشیر را ثابت کند.

ترکیب آلفا-پینن در رویشگاه سمسانه نسبت به رویشگاه حرنه و دروزناب دارای مقدار بیشتری می‌باشد و با توجه به اینکه اثرات ضد میکروبی اسانس جاشیر را می‌توان به وجود مقادیر بالای ترکیبات مونوترپنی به ویژه آلفا-پینن نسبت داد (Dorman and Deans, 2000) بنابراین اسانس این گونه در رویشگاه سمسانه دارای خاصیت ضد میکروبی بیشتری نسبت به دو رویشگاه دیگر می‌باشد.

رشد و عملکرد گیاهان در اکوسیستم‌ها و رویشگاه‌های طبیعی مختلف، تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار دارد که هر یک از آنها می‌تواند تأثیر بسزایی بر کمیت و کیفیت محصول گیاهان داشته باشد. مکان رشد گیاه می‌تواند از طریق تغییرات دمایی و رطوبتی بر فرآیند تشکیل مواد مؤثره تأثیرگذار باشد. ارتفاع از سطح دریا از جمله فاکتورهای مهم می‌باشد. گیاهان دارویی وابسته به شرایط اقلیمی و اکولوژیک هر منطقه، میزان متفاوتی مواد مؤثره تولید می‌کنند، که این موضوع باید در تولید داروهای گیاهی مورد توجه قرار گیرد. گزارش‌هایی مبنی بر وجود ارتباط بین شرایط رویشگاه بر ترکیبات شیمایی گیاهان بیان گردیده است و همبستگی بالایی بین منشاء جغرافیایی گیاهان و ترکیبات مؤثره نشان داده شده است (Babakhanzadeh Sajirani et al., 2016).

نتایج حاصل از پژوهش حاضر حاکی از آن است که عوامل محیطی شامل ارتفاع از سطح دریا، اسیدیته خاک، هدایت الکتریکی خاک، میزان عناصر آلی بر روی میزان تولید روغن‌های اسانسی و کیفیت آن‌ها و تعداد ترکیبات تشکیل دهنده آن‌ها به‌طور معنی‌داری

تأثیرگذار است. نتایج نشان داد که درصد کل اسانس و میزان بازده آن در رویشگاه سمسانه نسبت به رویشگاه‌های حرنه و دروزناب بیشتر است. این امر احتمالاً به دلیل غنی‌تر بودن خاک رویشگاه سمسانه از نظر عناصر آلی و مغذی نسبت به سایر رویشگاه‌ها است که منجر به تولید بیشتر متابولیت‌های ثانویه شده است. همانطور که در بخش نتایج عنوان گردید در رویشگاه سمسانه مقدار نیتروژن، اسیدیته و ماده آلی نسبت به سایر رویشگاه‌ها بیشتر بود و دارای اختلاف معنی‌دار با آن‌ها می‌باشد. میزان عناصر غذایی موجود در خاک به خصوص نیتروژن، فسفر، پتاسیم و کلسیم عامل تعیین کننده‌ای در رشد و نمو گیاه و تولید ترکیبات مؤثره گیاهان است. اسیدیته خاک نیز با تأثیر بر جذب عناصر غذایی عامل مهمی در سنتز ترکیبات فرار است (Figueiredo et al., 2008). هدایت الکتریکی بالاتر خاک سبب محدود کردن رشد گیاه می‌شود (Mohsenpoor et al., 2017)، هدایت الکتریکی خاک در رویشگاه سمسانه نسبت به سایر رویشگاه‌ها کمتر بود و می‌توان بیان داشت که کمتر بودن مقدار EC می‌تواند در بازده اسانس گونه جاشیر تأثیرگذار باشد. مطابق با نتایج این مطالعه محسن پور و همکاران (Mohsenpoor et al., 2017) در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که کاهش اسیدیته و هدایت الکتریکی خاک، افزایش مقدار نیتروژن، فسفر و عناصر آلی و مغذی خاک در غرب استان مازنداران منجر به تولید بیشتر اسانس گیاه پونه آبی (*Mentha aquatica* L.) شده است.

نتایج حاصل از بررسی همبستگی پیرسون بین خصوصیات خاک و اجزای شیمیایی شاخص و مشترک نشان داد که بین اکثر شاخص‌ها و عوامل خاکی همبستگی معنی‌داری وجود دارد. نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهشگران دیگر مانند آقاجانلو و قربانی (Aghajanloo and Ghorbani, 2016)، فرهنگ

شیمیایی موجود در آن بستگی دارد که خود تحت تأثیر نوع رویشگاه، عوامل محیطی و زمان برداشت می‌باشد. به‌طور کلی نتایج نشان داد میزان بازدهی روغن استحصالی گیاه جاشیر در رویشگاه‌های مختلف دارای تفاوت معنی‌داری می‌باشد و تحت تأثیر عوامل محیطی قرار دارد. با توجه به اهمیت اسانس استحصالی و تنوع ترکیبات موجود در اسانس گیاه جاشیر، همچنین با توجه به اثرگذاری شاخصه‌های رویشگاهی بر مؤلفه‌های کمی و کیفی اسانس حاصله از این گیاه، نتایج حاصل از پژوهش حاضر گامی مؤثر در جهت ترویج شیوه‌های علمی کشت، اهلی کردن و تولید این گیاه بوده و باید مورد توجه متخصصین قرار گیرد. از طرفی شناخت ترکیبات موجود در گیاهان بومی کشورمان، می‌تواند ما را در جهت استفاده‌های کاربردی از ذخایر گیاهی یاری نماید، از جمله می‌توان از نتایج حاصله از مطالعه بر روی اسانس‌ها، در استاندارد نمودن فرآورده‌های دارویی حاوی آن‌ها بهره جست. نتایج این تحقیق و پژوهش‌های دیگران مؤید این مطلب است که عملکرد گیاهان در اکوسیستم‌ها، تحت تأثیر عوامل محیطی قرار دارد. هر یک از این عوامل می‌توانند تأثیر بسزایی بر کمیت و کیفیت اسانس گیاهان دارویی داشته باشند. با توجه به نتایج تحقیق حاضر پیشنهاد می‌شود به منظور استفاده بهینه از گیاهان دارویی و استخراج بهتر مواد مؤثره به این عوامل توجه بیشتری گردد.

## References

1. Aghajanloo, F. and Ghorbani, A. 2016. The investigation of some factor affecting on distributions of *Ferula gummosa* and *Ferula ovina* in the mountainous range of Shilander Zanjan. *Journal of Rangeland*, 9(4): 407-416.
2. Amiri, H. 2006. Identification of Materials and Study of Antimicrobial Effects of Essential Oil of *Prangos ferulacea* Lindl. *Journal of Medicinal Plants*, 6(21): 36-41.

و همکاران (Farhang et al., 2017) و آرمند و جهانتاب (Armand and Jahantab, 2019) مطابق دارد. همچنین نیاکان و همکاران (Niakan et al., 2004) بیان نمودند که میان ازت موجود در خاک و اسانس استحصالی از گیاه *Mentha piperita* همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد. همچنین غلامی و عزیز (Gholami and Azizi, 2006) گزارش دادند که با افزایش عملکرد پیکر رویشی گیاه افسنتین (*Artemisia absinthium*) تحت اثر افزایش مقدار ازت، میزان کل اسانس و ترکیبات آلفا-توجون و کامازولن در واحد سطح، افزایش یافت. بر اساس نتایج بین پتاسیم خاک و اکثر ترکیبات اسانس گیاه جاشیر همبستگی معنی‌داری وجود ندارد، یکی از دلایل آن این است که مقدار پتاسیم خاک در هر سه رویشگاه تقریباً بالا می‌باشد و عنصری محدود کننده رشد گیاه مورد بررسی در این رویشگاه‌ها نمی‌باشد. این نتایج با یافته‌های آرمند و جهانتاب (Armand and Jahantab, 2019) مطابق دارد ولی بر خلاف نتایج این تحقیق دانشخواه و همکاران (Daneshkhah et al., 2007) بیان کردند که همبستگی مستقیمی بین مقدار مصرف پتاسیم و عملکرد اسانس گل محمدی (*Rosa damascene*) وجود دارد.

## نتیجه‌گیری نهایی

کاربرد اسانس در صنایع مختلف به ترکیب‌های

3. Anonymus, 1996. *European pharmacopoeia* (3rd ed., pp. 121-122). Strasbourg, France: Council of Europe.
4. Armand, N. and Jahantab, E. 2019. Phytochemical study of essential oil of *Aventolum (Smyrnum cordifolium* Boiss.) In different habitats of Boyerahmad provinces. *Journal of Rangeland*, 13(1): 39-51.
5. Azar Kish, P., Moghadam, M., Khakdan, F. and Ghasemi Pirbaloti, A. 2018. Variability in morphological

- traits, total phenolic contents and antioxidant activity in different populations from three species of Prangos from Fars, Kohklouye and Boyerahmad provinces. *Eco-phytochemical Journal of Medicinal Plants*, 6(3): 1-21.
6. Babakhanzadeh Sajirani, E., Mousavizadeh, S.J. and Mozafari, Kh. 2016. Phytochemical and antioxidant activity of *Elaeagnus angustifolia* L. fruits in different regions of Shahrood. *Eco-phytochemical Journal of Medicinal Plants*, 4(4): 62-73.
  7. British Pharmacopoeia, 1993. HMSO, Unipub London, 1750p.
  8. Coskun, B., Gülsen, N. and Umucallar, H.D. 2004. The nutritive value of Prangos ferulacea. *Grass & Forage Science*, 59: 15-27.
  9. Daneshkhan, M., Kafi, M., Nikbakht, V.M. and Mirjalili, H. 2007. Effect of different levels of N and K indices on essence of *Rosa damascene* in Kashan. *Journal of Horticultural Science and Technology*, 8(2): 83- 90.
  10. Dorman, H.J.D. and Deans, S.G. 2000. Antimicrobial agents from plants: Antimicrobial activity of plant volatile oils. *Journal of Applied Microbiology*, 88: 308-316.
  11. Dorman, H.J.D. and Deans, S.G. 2000. Antimicrobial agents from plants: Antimicrobial activity of plant volatile oils. *Journal of Applied Microbiology*. 88: 308 - 316.
  12. Emad, M. 1999. Industrial and medicinal plant identification and uses of forest and rangeland, rural development Publications, 110pp.
  13. Esmaili, A. and Amiri, H. 2006. The study of quantitative and qualitative changes of essential oil from *Smyrniun cordifolium* Boiss. in Lorestan Province. *Journal of Medicinal Plants*, 4(20): 36-41.
  14. Farhang, H., Vahabi, M.R., Allafchian, A. and Tarkesh Isfahani, M. 2017. Effects of environmental conditions on phytochemical characteristics of *Gundelia tournefortii* L. in Chaharmahal Bakhtiari Province and south parts of Isfahan. *Journal of Rangeland*, 12(2): 258-273.
  15. Figueiredo, A.C., Barroso, J.G., Pedro, L.G. and Scheffer, J.J.C. 2008. Factors affecting secondary metabolite production in plants: volatile components and essential oils, *Flavour and Fragrance Journal*, 23(4): 213-226.
  16. Ghahraman, A. 1993. Iranian curumophytes (systematic plant). Academic Publishing Center. Tehran, 2: 755.
  17. Gholami, M. and Azizi, A. 2006. Effect of nitrogen fertilizer on the total amount of oil and a-Thujone and Chamazulene in absinthin (*Artemisia absinthium* L.). *Agricultural research and water, soil and plants in agriculture*, 6(3): 83-93.
  18. Jafari, M. 2003. Soil sampling and analysis methods of analysis of important physical and chemical, Zoha voice Press, 236p.
  19. Mesdaghi, M. 2003. Rangeland in Iran. Imam Reza University Press, Fourth Edition. 333p.
  20. Mirza, M., Najafpour Navaei, M. and Behrad, Z. 2014. Phytochemical study of essential oil of *Heracleum pastinasifolium* C. Koch in different altitudes of Arasbaran. *Eco-phytochemical Journal of Medicinal Plants*, 2(3): 35- 41.
  21. Mirzaei Mossivand, A., Keivan Behjou, F., Zandi Esfahan, E. and Ghorbani, A. 2015. Assessment of fire effects on surface cover changes and forage production (case study: delfan county, lorestan province, Iran). *Journal of Rangeland Science*, 5(1): 60-71.
  22. Mohsenpoor, M., Vafadar, M., Mighani, H. and Vatankhah, E. 2017. The impact of the environmental factors on yield and chemical compositions of essential oil of water mint, *Mentha aquatica* L. from different habitats of Mazandaran province. *Journal of Plant Research*, 30(2): 440-451.
  23. Morshedloo, M.R., Ahmadi, H., Pirali Hamedani, M. and Yazdani, D. 2018. An over review to *Origanum vulgare* L. and its pharmacological properties. *Journal of Medicinal Plants*, 17(4): 15-31.

24. Mozaffarian, V. 2012. Knowledge of medicinal and aromatic plants Iran, Moaser Farhang Press, 1444pp.
25. Najafi, Sh., Mousavi, S.M., and Shafaghat, M. 2015. Study of Phytochemical, antioxidant and antibacterial properties of *Salvia sharifii* Rech. F. and Esfand, Micro Dilution Method (Thinner). Iranian Journal of Infectious Diseases, 20(71): 33-39.
26. Nasiri, Z., Farokhzad, A.R. and Fattahi, M. 2018. Evaluation of distribution, phytochemical diversity and essential oil content of different populatons of four *Prangos* species in north-west of Iran. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 34(3): 478-491.
27. Niakan, M., Khavarinejad, R. and Rezaei, M.B. 2004. The effect of three ratios of fertilizer K and P, N on the growth characteristics of *Mentha piperita* L. Medicinal Plants Research, 20: 131-148.
28. Omidbeigi, R. 2005. Production and manufacturing the herbs, Beh-nashr Publication, Mashhad. 1: 347.
29. Ranjbar, S., Ebrahimi, M., and Akbarzadah, M. 2015. Evaluation of the quality and quantity of essential oil of *Salvia hydrangea* L. in different habitat Mazandaran province. Eco-phytochemical Journal of Medicinal Plants, 3(1): 12- 24.
30. Sajadi, S.E. and Mehregan, I. 2004. Chemical composition of the essential oil of *Prangos asperula* Boiss. Subsp. *Hausknechtii* (Boiss.) herrnst. Et Heyn fruits. Daru, 11(2): 1-4.
31. Sefidkan, F. 2000. Investigation of Compounds of essential oils of aerial organs and seeds of *Prangos Ferulacea*. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 5: 47-60.
32. Tajbakhsh, M. and Ghiasi, M. 2008. Seeds ecology. Jihad Daneshgahi Publications, West Azerbaijan, 134p.

## Study on the phytochemical of essential oil of *Prangos ferulacea* Lindl. in different habitats of Delfan county

Mirzaei Mosivand, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Assistant Professor, Department of Rangeland and Watershed Management, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Lorestan University, Lorestan, Iran

Received: 1-1-2020 Accepted: 12-10-2020

### Abstract

*Prangos ferulacea* Lindl. is a persistent, tall and aromatic plant belonging to the family Apiacea. The aerial parts of the plant were collected in three flowering sites of Harena, Derouzenab and Samsaneh at mid-June, 2015 (2450, 2200 and 2150 m above sea level, respectively), and after drying the plant in the shade of the essential oil, it was distilled with water. The essential oil components were analyzed using GC and GC/MS. ANOVA and Pearson correlation coefficients were used to compare soil properties of habitats and quantitative and qualitative characteristics of the essential oil, and evaluate the relationship between soil characteristics and the essential oil obtained respectively. The results showed that the average essential oil yields from the three sites of Harena, Derouzenab and Samsaneh were 0.2, 0.2 and 0.3%, respectively. Comparison of the active ingredients showed that the four chemical compounds  $\alpha$ -pinene (Respectively in three habitats of Harena, Derouzenab and Samsaneh 1.41, 1.47 and 56.89%), cryophyllene oxide (23.79, 16.25 and 9.10%), trans-cryophyllene (14.78, 15.33 and 1.54%),  $\alpha$ -Fenchyl (13.20, 13.21 and 0.22%) were the most dominant and common compounds in all three habitats. Analysis of variance showed that the amount of N, pH and OM was higher in Samsaneh habitat than other habitats and also this habitat has a lower height (2150 m) than the other two habitats which has a significant difference with them ( $P < 0.01$ ). The results of Pearson correlation showed that there is a significant correlation between most indicators and edaphic factors, so that alpha-pinene has a significant and positive correlation with N, pH and OM. Considering the importance of extracted essential oil and diversity of compounds in *Prangos ferulacea* essential oil and the effect of habitat characteristics on the quantitative and qualitative components of essential oil obtained from this plant, the results of this study are an effective step to promote scientific methods of cultivation, domestication and production of this plant. And can be considered by experts.

**Keywords:** Phytochemical, Essential Oil, *Prangos ferulacea* Lindl., Delfan County

---

\*Corresponding author; mirzaei.a@lu.ac.ir