بررسی تاثیر عوامل محیطی (ارتفاع و خاک) بر کمیت و کیفیت اسانس کاسنی وحشی (*Cichorium intybus*) (مطالعه موردی: لزور –فیروزکوه)

سیده خدیجه مهدوی[۱]، محمد منصوری‌فر[۲]، محمد مهدوی[۳] و جلال محمودی*[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۱/۲۲ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۸/۰۳/۲۳

چکیده

تحقیق حاضر به‌منظور بررسی تاثیر عوامل محیطی (ارتفاع و خاک) بر کمیت و کیفیت اسانس کاسنی وحشی در منطقه لزور از توابع شهرستان فیروزکوه صورت گرفت. نمونه‌ها از اندام‌های هوایی، ریشه و خاک در مرحله گل‌دهی کامل، از سه دامنه ارتفاعی ۲۴۰۰-۲۷۰۰، ۲۷۰۰-۳۰۰۰ و ۳۰۰۰-۳۳۰۰ متر جمع‌آوری شدند. در آزمایشگاه مقدار ۱۰۰ گرم از اندام هوایی و ریشه گیاه خشک شده و اسانس‌گیری به روش تقطیر با آب توسط دستگاه کلونجر انجام و سپس اسانس به‌دست آمده به‌منظور شناسایی ترکیبات به دستگاه کروماتوگراف گازی (GC) و کروماتوگراف گازی متصل به طیف‌سنج جرمی (GC/MS) تزریق گردید. نتایج تحقیق نشان داد بازده اسانس اندام هوایی در ارتفاعات ۲۴۰۰-۲۷۰۰، ۲۷۰۰-۳۰۰۰ و ۳۰۰۰-۳۳۰۰ متری به‌ترتیب ۰/۳۹، ۰/۵۸ و ۰/۵۰ درصد می‌باشد. اصلی‌ترین ترکیب‌های اسانس در اندام هوایی و ریشه بتاپینن، سیسکادین ۴-ان ۷ اُل، سیسابینن هیدرات، ایودسما، هیومیولن اپوکساید ۲ و الفا بیسابولول می‌باشند. بازده اسانس ریشه در سه طبقه ارتفاعی ۲۴۰۰-۲۷۰۰، ۲۷۰۰-۳۰۰۰ و ۳۰۰۰-۳۳۰۰ متری به‌ترتیب ۰/۶۸، ۰/۷۴ و ۰/۷۱ درصد می‌باشد. رابطه خصوصیات شیمیایی خاک و بازده اسانس در هر دو بخش ریشه و اندام هوایی نشان داد که بین بازده اسانس و خصوصیات خاک، به‌جز pH و EC همبستگی مثبت وجود دارد. در صورتی که هدف، برداشت درصد بالایی از اسانس کاسنی باشد، جمع‌آوری آن در ارتفاع ۲۷۰۰-۳۰۰۰ متری پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: اسانس، خاک، کاسنی وحشی، فیروزکوه.

[۱]- استادیار گروه منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، نور، ایران.

[۲]- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مرتعداری، گروه منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، نور، ایران.

[۳]- دانشیار گروه منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، نور، ایران.

[۴]- دانشیار گروه منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، نور، ایران.

*: نویسنده مسئول: J_mahmoudi2005@yahoo.com

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.3.12.7]

مقدمه

مراتع بیشتر به دلیل تولید علوفه برای دام در نظر گرفته شده و دیگر محصولات آنها با وجود نقش اقتصادی زیاد عموماً از توجه کمتری برخوردارند. در حال حاضر با توجه به افزایش سریع جمعیت از یک‌سو و تخریب مراتع، کاهش فشار دام از سطح مراتع مستلزم شناسایی پتانسیل‌های استفاده چندمنظوره از مراتع می‌باشد که از مهم‌ترین استفاده‌های چندمنظوره از مراتع می‌توان به تولیدات دارویی و صنعتی گیاهان مرتعی اشاره کرد. این گیاهان به دلیل دارا بودن عناصر شیمیائی نظر آلکالوئیدها، تانن ها و اسانس‌ها برای دام سمی می‌باشند و جنبه علوفه ای ندارند یا این که در بخی از مراحل فنولوژیک خود دام می‌تواند تا حدودی از آنها چرا کند که از نظر مرتع‌داری جزو گیاهان مهاجم قرار می‌گیرند (۲۸). گیاهان دارویی نقش مهمی در زندگی انسان دارند و در ایران از سابقه طولانی برخوردار می‌باشند (۱۳). گیاهان دارویی زمانی از نظر اقتصادی مقرون به صرفه هستند که مقدار متابولیت‌های اولیه و ثانویه آن در حد مطلوب باشد (۳۰). عوامل موثر بر میزان کمی و کیفی ماده موثره موجود در گیاهان دارویی شامل عوامل اکولوژیکی (اقلیمی، ویژگی های خاک و عوامل جغرافیایی)، عوامل وراثتی (ژنتیکی)، عوامل مدیریتی و مراحل رشد گیاه می‌باشد (۱۰، ۱۴، ۳۶، ۳۸ و ۴۱).

کمیت و کیفیت مواد مؤثره گیاهان دارویی اساساً با هدایت فرآیندهای ژنتیکی صورت می‌گیرد ولی عوامل محیطی محل رویش نقش عمده‌ای را در این میان بازی می‌کنند، به طوری که این عوامل سبب بروز تغییراتی در رشد گیاهان دارویی و همچنین کمیت و کیفیت مواد مؤثره آنها نظیر آلکالوئیدها، گلیکوزیدها، اسانس‌ها و امثال آن می‌گردد. هر یک از گونه‌های گیاهی شرایط خاصی را جهت رشد و نمو طلب می‌نمایند که مجموع این شرایط، ارتباط بین گیاه و محیط را توجیه می‌نماید (۲۹). بنابراین با تعیین سرشت اکولوژیکی هر یک از گونه‌ها و انتخاب ارقام گیاهی مناسب می‌توان برای مدیریت صحیح و منطبق بر اصول اکولوژیک برنامه‌ریزی نمود تا از این طریق بتوان به حداکثر مقدار محصول دست یافت (۱۲). کاسنی، گیاهی است از راسته گل مینا (*Asterales*) تیره گل‌ستاره‌ای‌ها (*Asteraceae*) رده کاسنی‌ها (*Cichorium*)، با ساقه‌های باریک و طویل که در حالت وحشی ارتفاعش ۰/۵ تا ۱/۵ متر می‌رسد. ولی اگر پرورش یابد از دو متر نیز تجاوز نموده، استوانه‌ای شکل با انشعابات کم در ناحیه مجاور راس است به طوری که منحصرا در قسمت انتهایی ساقه، شاخه هایی با حالت فاصله دار از محور اصلی در گیاه دیده می‌شود. بخش‌های دارویی گونه کاسنی وحشی ریشه و اندام هوایی آن می‌باشد. در بازار دارویی ایران به نام‌های کاسنی، کاسنی صحرایی و هندباء شناخته شده‌اند. این گیاه در سراسر قاره‌ای اروپا به عنوان گیاه زینتی و دارویی کشت داده می‌شود. در ایران در نواحی کوهستانی، خراسان، گیلان، و مازندران، زنجان، اصفهان و اطراف تهران، فیروزکوه و بسیاری از مناطق دیگر می‌روید (۴۳). کاسنی باز کننده است و سموم کبد را دفع می‌کند، مالیدن آب کاسنی به محل‌های خارش بدن بسیار مفید است. ریشه کاسنی برای تقویت معده، رفع درد مفاصل و یرقان مفید است و مشکلات صفرا را برطرف می‌کند (۴۳). با توجه به اهمیت اسانس گونه‌های مختلف گیاهان، شناخت ترکیبات و تعیین میزان کمی و نوع ترکیب‌های موجود در اسانس این گیاهان می‌تواند در مدیریت بهینه استفاده چند منظوره از مراتع موثر و امکان سرمایه‌گذاری علمی و عملی مطمئنی را در زمینه کشت، اصلاح و فرآوری این گیاهان فراهم می‌آورد (۳۳). از آنجایی که گیاهان دارویی در دنیا جهت تغذیه و درمان بیماری‌ها بسیار مؤثر و از اهمیت خاصی برخوردار اند، لذا توجه به ترکیب‌های موجود در گونه‌های دارویی و معطر بخصوص گونه‌های بومی کشور، مورد توجه محققین و پژوهشگران قرار گرفته است (۳۴). نتایج تحقیقات حسین‌زادگان و بخشی‌خانیکی (۲۰۱۴)، محمود زاده و همکاران (۲۰۱۵)، یاوری و شاه گلزاری (۲۰۱۷)، صفائی و همکاران (۲۰۱۸)، آریانفر و همکاران (۲۰۱۹) و مارینا [1] و همکاران (۲۰۰۸) (۲۴) نتیجه گرفتند که، شرایط مختلف اقلیمی و خاکی و در راس آن ارتفاع از سطح دریا می‌تواند ترکیبات متشکله اسانس آن را تحت تاثیر قرار دهد. کول‌آبادی و همکاران (۲۰۱۶) در شناسایی ترکیبات شیمیایی اسانس برگ گیاه کاسنی (*Cichorium intybus*) در شهرستان کاشمر در مجموع، تعداد ۴۰ ترکیب شناسایی

[1]- Marina

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.3.12.7]

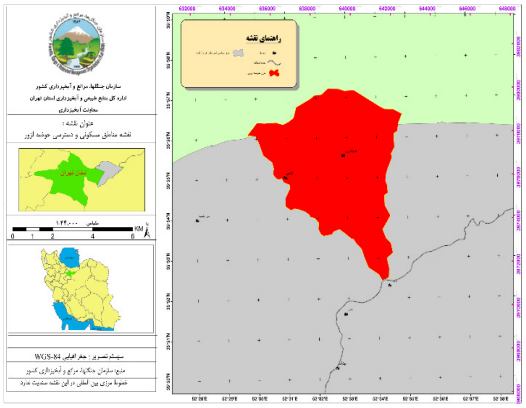
کردند که عمده‌ترین آنها Gamma- p-cymol (۱۷/۱۲ درصد)، Thymol (۹/۳۸ درصد)، Cuminal (۱۰/۵۳ درصد)، Terpinene (۱۵/۱۸ درصد) بوده است (۲۲). نتایج تحقیق حسین زاده و لادن مقدم (۲۰۱۸) تحت عنوان بررسی ترکیب‌های شیمیایی اسانس *Cichorium intybus* در دو منطقه فاضل‌آباد و آلستان نشان داد که، اثر منطقه جمع‌آوری بر مقدار قند کل، فنل کل، آنتی‌اکسیدانت کل و فلانوئید کل در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بوده و مقدار قند کل، فنل کل، آنتی‌اکسیدانت کل و فلانوئید کل در منطقه فاضل‌آباد به‌طور معنی‌داری از منطقه الستان بیشتر بوده است. نامبردگان دلیل پایین بودن مقدار قند کل، فنل کل، آنتی‌اکسیدانت کل و فلانوئید کل در منطقه الستان نسبت به منطقه فاضل‌آباد ارتفاع بیشتر و شرایط سخت محیطی منطقه الستان برای رشد گیاه دارویی کاسنی بیان نمودند. در منطقه فاضل‌آباد به دلیل وجود شرایط مناسب رشد برای گیاه دارویی کاسنی مقدار قند کل، فنل کل، آنتی‌اکسیدانت کل و فلانوئید کل از منطقه الستان بیشتر می‌باشد (۱۶).

نانداگو پوال و کوماری[1](۲۰۰۷) به مطالعه اثرات فتوشیمیایی و ضد باکتریایی گیاه *Cichorium intybus* پرداختند. نتایج نشان داد که ترکیبات دارویی عمده این گیاه شامل اینولین، اسکولین و ترین می‌باشند (۲۷). با توجه به اهمیت گونه کاسنی در طب سنتی و نظر به اینکه این گونه در منطقه لزور- فیروزکوه پراکنش فراوان و مناسبی را از ارتفاع ۲۴۰۰ تا ۳۳۰۰ متری از سطح دریا دارد، لذا این تحقیق با هدف بررسی تاثیر عوامل محیطی (ارتفاع و خاک) برروی کمیت و کیفیت اسانس گونه کاسنی انجام شد.

مواد و روش‌ها

موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

به استناد نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ جغرافیایی کشور منطقه لزور از توابع فیروزکوه استان تهران در طول‌های جغرافیایی ۵۲ درجه و ۳۱ دقیقه تا ۵۳ درجه و ۴۱ دقیقه و عرض‌های جغرافیایی ۳۵ درجه و ۵۱ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۵۸ دقیقه واقع است (شکل۱). حداقل ارتفاع منطقه ۲۴۰۰ و حداکثر ارتفاع آن ۳۶۳۶ متر می‌باشد. بر اساس آمار هواشناسی، گرمترین ماه سال تیر به میزان ۳۰ درجه سانتی‌گراد و سردترین ماه سال بهمن با ۱۰- درجه ثبت شد. همچنین بر اساس تقسیم‌بندی دومارتن، اقلیم منطقه نیمه‌مرطوب معتدل سرد تعیین و میانگین طولانی مدت بارش ۵۲۱ میلی‌متر گزارش شد.



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

روش تحقیق

با پیمایش صحرایی و با استفاده از اطلاعات اولیه محدوده‌کاری و همچنین نقشه‌ها و اطلاعات کارشناسان بخش مرتع اداره منابع طبیعی و آبخیزداری شهرستان فیروزکوه منطقه پراکنش گونه مطالعاتی در منطقه لزور مشخص گردید. باتوجه به حضور و فراوانی گونه در ارتفاع ۲۴۰۰ تا۳۳۰۰ متر، منطقه مورد مطالعه به سه طبقه ارتفاعی (۲۴۰۰-۲۷۰۰، ۲۷۰۰-۳۰۰۰ و ۳۰۰۰-۳۳۰۰) تقسیم و در میانگین هر طبقه نمونه برداری از سرشاخه‌ها و ریشه گیاه در اوایل مرحله گل‌دهی انجام شد. همچنین نمونه‌های خاک (از عمق۳۰-۰ سانتی‌متری) در محل مورد نظر تهیه شد. نمونه‌های خاک پس از عبور از الک ۲mm جهت آزمایشات فیزیکوشیمیایی به شرح pH، EC، ازت، فسفر، پتاسیم، و بافت خاک مهیا شدند (۱۱).

استخراج اسانس

نمونه‌های گیاهی پس از خشک کردن در دمای محیط به آزمایشگاه پژوهشکده گیاهان دارویی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور منتقل و توسط دستگاه کلونجر با روش تقطیر با آب به مدت ۳ ساعت مورد اسانس‌گیری قرار

[1]- Nandagopal and Kumari

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.3.12.7]

گرفتند. با در نظر گرفتن درصد رطوبت، بازده اسانس بر حسب وزن خشک (W/W) با استفاده از رابطه ۱محاسبه گردید (۲۰).

رابطه (۱):

۱۰۰*(وزن خشک گیاه / وزن اسانس)= بازده اسانس

اسانس پس از استخراج، با سدیم سولفات آب‌گیری و تا زمان تزریق به دستگاه‌های گاز کروماتوگرافی در یخچال نگهداری شد. اسانس بدست آمده ابتدا به دستگاه کروماتوگراف گازی (GC) تزریق و مناسب‌ترین برنامه‌ریزی حرارتی ستون برای جداسازی کامل ترکیب‌های اسانس به‌دست آمد. سپس درصد نسبی هر یک از ترکیبات با توجه به سطح زیر منحنی هر ترکیب در طیف کروماتوگراف گازی (GC) محاسبه گردید. همچنین اسانس به دستگاه کروماتوگراف گازی متصل به طیف‌سنج جرمی (GC/MS) نیز تزریق و طیف جرمی ترکیب‌ها به‌دست آمد. شناسایی اجزاء با کمک پارامتر اندیس بازداری و طیف‌های جرمی و مقایسه آنها با ترکیبات استاندارد و اطلاعات موجود در بانک اطلاعات جرمی Wiley275.L صورت گرفت (۱ و ۷).

به منظور بررسی تاثیر ارتفاع بر بازده اسانس از تجزیه واریانس و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن در نرم‌افزار SPSS صورت گرفت. از ضریب همبستگی پیرسون نیز به منظور برای بررسی ارتباط بین خصوصیات شیمیایی خاک با بازده اسانس استفاده گردید و به منظور مقایسه خصوصیات خاک در سه طبقه ارتفاعی از تجزیه واریانس استفاده گردید.

جدول ۱: دستگاه‌های استفاده شده جهت آنالیز اسانس

مشخصات دستگاهGC	مشخصات دستگاهGC/MS	مشخصات دستگاه کلونجر
مدل: N ۶۸۹۰	مدل: B۵۹۷۵	بالن محتوی آب و نمونه
طول ستون: ۳۰m	طول ستون: ۳۰m	قسمت استوانه‌ای به همراه لوله رابط
قطر ستون: ۰/۲۵ mm	قطر ستون: ۰/۲۵ mm	قسمت مبرد (کندانسور)
ضخامت فیلم (لایه‌پرکننده ستون): ۰/۵um	انرژی: ۷۰ev	محل جمع‌آوری نمونه اسانس مجهز به شیر چرخان
گاز حامل: هلیوم	دمای محفظه یونیزاسیون: ۲۳۰ سانتی‌گراد	استفاده از گرم‌کننده الکتریکی، جهت تبخیر آب
شدت جریان گاز حامل: ۱ml min^{-1}	دمای کوادرپل: ۱۵۰ درجه سانتی‌گراد	
نوع ستون: HP-5	-	
برنامه دمایی: ۵۰ تا ۲۵۰ با افزایش دمای ۵ درجه سانتی‌گراد	-	
دمای محل تزریق: ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد	-	

نتایج

نتایج مربوط به جداسازی و شناسایی ترکیبات موجود در اسانس اندام هوایی گیاه کاسنی، به همراه درصد و اندیس کواتس آنها در جدول شماره ۲ نشان می‌دهد که در ارتفاع ۲۷۰۰-۲۴۰۰ متری، ۳۹ ترکیب (۷۹/۲۳ درصد)، در ارتفاع ۲۷۰۰ تا۳۰۰۰ متری، تعداد ۵۰ ترکیب (۸۵/۱ درصد) از حجم اسانس و در ارتفاع ۳۰۰۰-۳۳۰۰ متری، ۴۴ ترکیب (۷۹/۹درصد حجم) را تشکیل می‌دهند. به طور کلی در سه ارتفاع مختلف ۵۲ ترکیب شناسایی شدکه ترکیبات هیومیولن اپو اکساید ۲، سیس کادین ۴-ان-۷-اُل، ایودسما، بتابیسابلونه، بتاپینن و سابینن هیدرات عمده‌ترین ترکیبات بوده اند (جدول ۲).

جدول ۲: ترکیبات شیمیایی اسانس اندام هوایی گیاه *Cichorium intybus* در سه ارتفاع منطقه لزور فیروزکوه

ردیف	نام ترکیب	درصد ترکیبات			شاخص بازداری
		۲۴۰۰-۲۷۰۰	۲۷۰۰-۳۰۰۰	۳۰۰۰-۳۳۰۰	
۱	α α -pinene	۲/۲	۱/۶	۱/۸	۹۴۲
۲	Camphere	۰/۴	۰/۳۲	۰/۴۶	۹۵۰
۳	Sabinene	۱/۸	۱/۴	۰/۷	۹۷۲
۴	β-pinene	۳/۸	۳	۲/۳	۹۷۶
۵	Myrcene	۰/۳	۰/۲	-	۹۸۷
۶	α-terpinene	۰/۲	۰/۱	-	۱۰۱۴

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.3.12.7]

ادامه جدول ۲

ردیف	نام ترکیب	درصد ترکیبات			شاخص بازداری
		۲۴۰۰-۲۷۰۰	۲۷۰۰-۳۰۰۰	۳۰۰۰-۳۳۰۰	
۷	p-cymene	۰/۶	۰/۲	-	۱۰۲۱
۸	Limonene	۰/۴	۰/۷	۰/۷۹	۱۰۲۷
۹	1,8-cineole	۱۴/۴	۰/۳	-	۱۰۳۱
۱۰	cissabinene hydrate	۰/۷	۸/۲	۸/۷	۱۰۵۱
۱۱	γ-terpinene	۰/۸	۰/۱	-	۱۰۵۶
۱۲	transsabinene hydrate	۰/۹	۰/۴	۰/۱	۱۰۹۵
۱۳	Camphor	۴/۶	۰/۷	۰/۶۴	۱۱۱۹
۱۴	Transpinocarveol	۰/۴	۰/۲	۰/۱	۱۱۳۶
۱۵	Pinocarvone	۱/۲	۰/۴	-	۱۱۶۲
۱۶	Borneol	۱/۸	۰/۳	-	۱۱۶۵
۱۷	terpinene-4-ol	۱/۴	۱/۴	۰/۳۵	۱۱۷۳
۱۸	α-terpineol	۳/۱	-	-	۱۱۸۵
۱۹	Myrtenal	۱	۰/۹	۰/۷	۱۱۹۳
۲۰	cischrysanthemyl acetate	۰/۹	۱/۷	۱/۹۳	۱۲۶۱
۲۱	bornyl acetate	۰/۶	۰/۷	۰/۷۴	۱۲۸۵
۲۲	lavandulyl acetate	۰/۳	۱/۶	۲/۳	۱۲۸۷
۲۳	Carvacrol	۰/۶	۰/۷	۰/۷۳	۱۲۹۵
۲۴	transcarvyl acetate	۰/۲	۰/۹	۱/۲	۱۳۳۹
۲۵	neryl acetate	۰/۴	۰/۵	۰/۴	۱۳۵۸
۲۶	α-copaene	۰/۸	۰/۵	۰/۱	۱۳۷۳
۲۷	β-cubebene	۰/۴	۰/۳	۰/۳	۱۳۸۴
۲۸	β-bourbonene	-	۰/۳	۰/۱	۱۳۸۴
۲۹	E-caryophyllene	۵/۵	۰/۴	-	۱۴۱۸
۳۰	(Z)- β-farnesene	۰/۴	۰/۸	۰/۷	۱۴۴۰
۳۱	α-humulene	۱/۱	۰/۹	۰/۴	۱۴۴۵
۳۲	β-chamigrene	-	۴/۸	۳/۹	۱۴۷۴
۳۳	γ-muurolene	۴/۴	۰/۴	-	۱۴۷۶
۳۴	epi-cubenol	۰/۷	۰/۹	۰/۷	۱۴۹۰
۳۵	Bicyclogermacrene	-	۰/۴	۲/۴۹	۱۴۹۶
۳۶	β-bisabolene	۱/۹	۵/۲	۹/۴	۱۵۰۵
۳۷	δ-cadinene	۰/۷	۱	۱/۲	۱۵۲۰
۳۸	E-nerolidol	۴/۱	۰/۵	-	۱۵۵۹
۳۹	Globulol	۲/۸	-	-	۱۵۶۹
۴۰	Spathulenol	-	۱	۰/۸	۱۵۷۴
۴۱	caryophyllene oxide	-	۳/۵	۴/۰	۱۵۸۰
۴۲	humulene epoxide II	-	۲/۷	۳/۵	۱۶۰۴
۴۳	E-sesquilavandulol	۱/۴	۰/۶	-	۱۶۳۰
۴۴	ciscadin-4-en-7-ol	۲/۶	۱۵	۱۳/۴	۱۶۳۳
۴۵	caryophylla-4(18),8(15)-diene-5-α-ol	-	۱/۹	۱/۸	۱۶۳۷
۴۶	α-eudesmol	-	۰/۴	۰/۱	۱۶۵۲
۴۷	Valerianol	۱	۲/۱	۲/۳	۱۶۵۰
۴۸	α-bisabolol	۰/۵	۰/۷	۰/۶۴	۱۶۸۱
۴۹	eudesma-4(15),7-dien-1-β-ol	۳/۷	۶/۴	۶/۲	۱۶۸۳
۵۰	Chamazulene	۰/۹	۰/۹	۰/۲	۱۷۲۸
۵۱	E-sesquilavandulylcetate	۳	۱/۵	۰/۷	۱۷۳۶
۵۲	bisabolone(6R, 7R)	۱	۲/۸	۳/۱	۱۷۳۹
	مجموع درصد ترکیبات (یازده اسانس)	۷۹/۹	۸۵/۱	۷۹/۲۳	-

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.3.12.7]

نتایج آنالیز تجزیه واریانس نشان داد که عامل ارتفاع از سطح دریا بر روی بازده و ترکیبات عمده اسانس تفاوت معنی‌داری در سطح ۱ و ۵ درصد دارد (جدول ۳).

جدول ۳: تجزیه واریانس اثر ارتفاع بر روی بازده و ترکیبات عمده اسانس اندام هوایی گیاه کاسنی وحشی در منطقه لزور فیروزکوه

منبع تغییرات	منابع متغیر	مقدار f	سطح معنی داری
ارتفاع	بازده اسانس	۱۷/۳۴۸	۰/۰۰۳ **
	بتا پینن	۷/۰۲۳	۰/۰۲۷ **
	سیسکادین ۴-ان ۷ آل	۲۳۳/۲۱۹	۰/۰۰۰ *
	سیسابینن هیدرات	۴۳۳۸/۱۷۷	۰/۰۰۰ *
	ایودسما	۹۷/۷۴۵	۰/۰۰۰ *
	هیومیولن اپوکساید ۲	۷۵۶/۷۵۰	۰/۰۰۰ *
	الفا بیسابولول	۴/۰۰۰	۰/۰۷۹*

**اختلاف معنی دار در سطح ۱ درصد *اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد

نتایج مقایسه میانگین تاثیر ارتفاع بر بازده و ترکیبات عمده اسانس اندام‌هوای گیاه کاسنی در منطقه لزور نشان داد که درصد بتاپینن در ارتفاع ۲۴۰۰-۲۷۰۰ متری، درصد سیسکادین ۴-ان ۷-آل در ارتفاع ۲۷۰۰-۳۰۰۰ متری، سیسابینن هیدرات در ارتفاع ۳۰۰۰-۳۳۰۰ متری، ترکیب ایودسما در ارتفاع ۲۷۰۰-۳۰۰۰ متری و هیومیولن-اپوکسید ۲ در ارتفاع ۳۰۰۰-۳۳۰۰ متری ، درصد آلفا بیسابولول ارتفاع ۲۷۰۰-۳۰۰۰ متری می‌باشد. همچنین با توجه به نتایج بالاترین درصد ترکیبات مربوط به سیسکادینن ۴-ان ۷-آل در ارتفاع ۲۷۰۰-۳۰۰۰ متری و کمترین درصد آن مربوط به هیومیولن اپوکساید ۲ در ارتفاع ۲۴۰۰-۲۷۰۰ متری می‌باشد. بیشترین میزان بازده اسانس مربوط به طبقه ارتفاعی دوم (۳۰۰۰-۲۷۰۰) متری می‌باشد که اختلاف معنی‌داری با طبقه ارتفاعی اول ندارد (جدول ۴).

جدول ۴: مقایسه میانگین‌های حاصل از بازده و درصد ترکیبات مشترک و اصلی اسانس اندام هوایی در سه ارتفاع مختلف در منطقه لزور فیروزکوه

ارتفاع	بازده	بتا پینن	سیسکادین ۴-ان ۷ آل	سیسابینن هیدرات	ایودسما	هیومیولن اپوکساید ۲	الفا بیسابولول
۲۴۰۰-۲۷۰۰	۰/۳۹ a	۳/۸a	۲/۶ a	۰/۸ a	۳/۷ a	۰۰۰ a	۰/۵ a
۲۷۰۰-۳۰۰۰	۰/۵۸ b	۲/۹ b و a	۱۵/۰۰۰c	۸/۲ b	۶/۴ b	۲/۷ b	۰/۷ b
۳۰۰۰-۳۳۰۰	۰/۵۳ b	۲/۳a	۱۳/۴ b	۸/۷ c	۶/۲b	۳/۵ c	۰/۶۴ b,a

حروف a، b و c نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار در ارتفاعات مختلف می باشد.

مقایسه خصوصیات خاک در سه طبقه ارتفاعی نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد می‌باشد.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.3.12.7]

جدول ۵: نتایج تجزیه واریانس خصوصیات خاک در طبقات مختلف ارتفاعی در منطقه لزور فیروزکوه

		مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	سطح معنی داری
کربن آلی	بین گروهی	۳/۸۸۹	۲	۱/۹۴۵	۲۴۰/۰۸۶	۰/۰۰۰*
	درون گروهی	۰/۰۴۹	۶	۰/۰۸		
	کل	۳/۹۳۸	۸			
اسیدیته	بین گروهی	۴/۳۸۰	۲	۲/۱۹۰	۳۴۲/۱۸۸	۰/۰۰۰*
	درون گروهی	۰/۰۳۸	۶	۰/۰۰۶		
	کل	۴/۴۱۸	۸			
شوری	بین گروهی	۰/۰۸۰	۲	۰/۰۴۰	۹۹/۷۵۰	۰/۰۰۰*
	درون گروهی	۰/۰۰۲	۶	۰/۰۰۰		
	کل	۰/۰۸۲	۸			
ماده آلی	بین گروهی	۹/۳۶۰	۲	۴/۶۸۰	۱۳۰۰/۰۰۰	۰/۰۰۰*
	درون گروهی	۰/۰۲۲	۶	۰/۰۰۴		
	کل	۹/۳۸۲	۸			
پتاسیم	بین گروهی	۲۴۹۶۰۸/۵۵۴	۲	۱۲۴۸۰۴/۲۷۷	۹۲۷/۴۹۹	۰/۰۰۰*
	درون گروهی	۸۰۷/۳۶۰	۶	۱۳۴/۵۶۰		
	کل	۲۵۰۴۱۵/۹۱۴	۸			
فسفر	بین گروهی	۱۴۶/۳۳۴	۲	۷۳/۱۶۷	۸۱۲۹۶/۷۷۸	۰/۰۰۰*
	درون گروهی	۰/۰۰۵	۶	۰/۰۰۱		
	کل	۱۴۶/۳۴۰	۸			

نتایج همبستگی بین خصوصیات شیمیایی خاک و بازده اسانس اندام هوایی گیاه کاسنی وحشی در سه ارتفاع (جدول ۶) نشان داد که بین بازده اسانس و عناصر موجود در خاک (نیتروژین، فسفر، پتاسیم، کربن آلی و ماده آلی)، همبستگی مثبت و با pH و EC خاک همبستگی منفی وجود دارد.

جدول ۶: نتایج همبستگی پیرسون بین خصوصیات شیمیایی خاک و بازده اسانس اندام هوایی در سه ارتفاع مختلف منطقه لزور فیروزکوه

خواص شیمیایی خاک	نیتروژن	فسفر	پتاسیم	کربن آلی	ماده آالی	pH	EC
بازده اسانس	۰/۷۸۲*	۰/۹۶۷**	۰/۹۳۷**	۰/۸۹۸**	۰/۹۱۵**	-۰/۹۴۵**	-۰/۸۷۴**

*در سطح اطمینان ۱ درصد معنی دار است. **در سطح اطمینان ۵ درصد معنی دار است.

نتایج مربوط به جداسازی و شناسایی مواد متشکله موجود در اسانس ریشه گیاه کاسنی، به همراه درصد و اندیس کواتس آنها در جدول ۷ نشان می‌هد که بیشترین مقدار مربوط به ارتفاع ۲۷۰۰تا۳۰۰۰ متری می‌باشد. در ارتفاع ۳۰۰۰-۳۳۰۰ متر، ۳۵ ترکیب شناسایی شده که ۷۱/۴۲ درصد حجم اسانس را در بر می‌گیرد، در ارتفاع ۲۷۰۰-۲۴۰۰ متری، ۴۱ ترکیب شناسایی شده که ۶۸/۷۱ درصد و در ارتفاع ۲۷۰۰ تا۳۰۰۰ متری، تعداد ۳۹ ترکیب شناسایی شده که ۷۴/۲۲ درصد از حجم اسانس را تشکیل می‌دهد. به‌طور کلی در سه ارتفاع مختلف ۵۲ ترکیب شناسایی شد که ترکیبات هیومیولن اپو اکساید ۲، سیس کادین ۴-ان-۷-اِل، ایودسما، بتابیسابلونه، بتاپینن و سابینن هیدرات عمده‌ترین ترکیبات بودند.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.3.12.7]

جدول ۷: ترکیبات اسانس ریشه گیاه کاسنی در سه ارتفاع در منطقه لزور فیروزکوه

ردیف	نام ترکیب	درصد ترکیبات		
		۲۴۰۰-۲۷۰۰	۲۷۰۰-۳۰۰۰	۳۰۰۰-۳۳۰۰
۱	α -pinene	۱/۹۳	۱/۳۷	۱/۷۱
۲	camphene	۰/۴۱	۰/۲۷	۰/۴۱
۳	sabinene	۱/۸۳	۱/۴۴	۰/۵۲
۴	β-pinene	۳/۳۴	۳/۱	۲/۱۳
۵	myrcene	۰/۲۷	-	-
۶	α-terpinene	۰/۱۵	-	-
۷	p-cymene	۰/۵۲	-	-
۸	limonene	-	۰/۵۴	۰/۵۹
۹	۱ ,cineole-8	۱۰/۰۳	–	–
۱۰	cissabinene hydrate	-	۸/۲۲	۸/۳۸
۱۱	γ-terpinene	۰/۶۵	–	–
۱۲	transsabinene hydrate	۰/۹۵	۰/۵۵	–
۱۳	camphor	۵/۳	۰/۶۵	–
۱۴	transpinocarveol	۰/۵۲	۰/۱	–
۱۵	pinocarvone	۲/۳	۰/۳۸	-
۱۶	borneol	۱/۸	۰/۱۵	۰/۱
۱۷	terpinene-4-ol	۱/۱	۱/۳	۰/۳۵
۱۸	α-terpineol	۳/۲۵	۰/۱	۰/۱
۱۹	myrtenal	۱/۱	۰/۷	-
۲۰	cischrysanthemyl acetate	۰/۷	۱/۸	۱/۰۵
۲۱	acetate bornyl	۰/۵۰	۰/۶۰	۰/۷۸
۲۲	acetate lavandulyl	-	-	۲/۱
۲۳	carvacrol	۰/۳	۰/۵۰	۰/۶۲
۲۴	transcarvyl acetate	-	۰/۶۵	۰/۸
۲۵	acetate neryl	۰/۱	۰/۱	۰/۱
۲۶	α-copaene	۰/۷	۰/۱	۰/۱
۲۷	β-cubebene	۰/۶	۰/۵	۰/۴
۲۸	β-bourbonene	۰/۱	–	–
۲۹	E-caryophyllene	۴/۷	–	-
۳۰	β-farnesene -(Z)	۰/۱	/۱/۱	۱/۱
۳۱	α-humulene	۱/۳	۰/۹۳	۰/۲۷
۳۲	β-chamigrene	–	۵/۳	۴/۳
۳۳	γ-muurolene	۳/۸	-	-
۳۴	epi-cubenol	۰/۵	۰/۶	۰/۶
۳۵	bicyclogermacrene	–	۰/۱	۲/۲۱
۳۶	β-bisabolene	–	۶/۲	۷/۸
۳۷	δ-cadinene	۰/۷	۱	۱/۲
۳۸	E-nerolidol	۳/۸	–	–
۳۹	globulol	۱/۳	-	-
۴۰	spathulenol	–	–	–
۴۱	caryophyllene oxide	–	۲/۷	۳/۴
۴۲	epoxide II humulene	–	۱/۸	۳/۱
۴۳	E-sesquilavandulol	۱/۲	-	-

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.3.12.7]

ادامه جدول ۷

ردیف	نام ترکیب	درصد ترکیبات		
		۲۴۰۰-۲۷۰۰	۲۷۰۰-۳۰۰۰	۳۰۰۰-۳۳۰۰
۴۴	ciscadin-4-en-7-ol	۳/۳	۱۴/۷	۱۲/۴
۴۵	caryophylla-4(18),8(15)-diene-5-α-ol	-	۱/۵	۱/۴
۴۶	α-eudesmol	-	۰/۲۷	۰/۱
۴۷	valerianol	۱/۰۰	۲/۱۴	۲/۶
۴۸	α-bisabolol	۰/۴	۰/۶۶	۰/۶
۴۹	eudesma-4(15),7-dien-1-β-ol	۳/۱۱	۷/۳	۵/۳
۵۰	chamazulene	۰/۷	۰/۸	۰/۳
۵۱	E-sesquilavandulylcetate	۳/۲	۱/۶	۰/۵
۵۲	(R۷ ,bisabolone(6R	۱/۲	۲/۴	۳
	مجموع درصد ترکیبات	۶۸/۷۶	۷۴/۲۲	۷۱/۴۲

نتایج تجزیه واریانس تاثیر ارتفاع بر بازده اسانس ریشه و ترکیبات عمده آن در جدول ۸، نشان می‌دهد که متغیر ارتفاع بر روی آنها تاثیر معنی‌داری در سطح یک و پنج درصد دارد.

جدول ۸: نتایج تجزیه واریانس حاصل از تأثیر ارتفاع بر روی بازده و ترکیبات عمده ریشه گیاه کاسنی وحشی در منطقه لزور فیروزکوه

منبع تغییرات	منابع متغیر	مقدار F	سطح معنی داری	
ارتفاع	بازده اسانس	۷/۹۶	*	۰/۰۲
	بتا پینن	۱۲/۹۵	**	۰/۰۰۷
	سیسکادین ۴-ان ۷ آل	۹۶/۹۸	**	۰/۰۰۰
	سیسابینن هیدرات	۱۷۶/۶۷	**	۰/۰۰۰
	ایودسما	۲۶/۴۰	**	۰/۰۰۱
	هیومیولن اپوکساید ۲	۱۹۹/۷۷۰	**	۰/۰۰۰
	الفا بیسابولول	۸،۹۸	*	۰/۰۱۶

**اختلاف معنی دار در سطح ۱ درصد *اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد

بر اساس نتایج جدول ۹ بین بازده اسانس ریشه با طبقات ارتفاعی اختلاف معنی‌داری وجود دارد. بیشترین میزان بازده اسانس در طبقه ارتفاعی سوم می‌باشد. همچنین بین ترکیبات عمده اسانس ریشه با طبقه ارتفاعی دوم و سوم اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. اما با طبقه ارتفاعی اول تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

جدول ۹: مقایسه میانگین‌های بازده اسانس ریشه کاسنی و درصد ترکیبات عمده اسانس در سه ارتفاع مختلف منطقه لزور فیروزکوه

ارتفاع	بازده اسانس	بتا پینن	سیسکادین ۴-ان ۷ آل	سیسابینن هیدرات	ایودسما	هیومیولن اپوکساید ۲	الفا بیسابولول
۲۴۰۰-۲۷۰۰	۰/۶۸ a	۲/۱۴a	۲/۰۹ a	۰/۵ a	۳/۰۳ a	۰/۷ a	۰/۳۳ a
۲۷۰۰-۳۰۰۰	۰/۷۱ ab	۳/۰۳ b	۱۲/۰۶b	۸/۰۶ b	۵/۳۲ b	۱/۹۱ b	۰/۶۶ b
۳۰۰۰-۳۳۰۰	۰/۷۴ b	۳/۳۵b	۱۳/۲۳ b	۸/۱ b	۷/۰۳b	۲/۸۴ c	۰/۶۸b

حروف a، b و c نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار در ارتفاعات مختلف می باشد.

بر اساس نتایج جدول ۱۰ بین بازده اسانس ریشه با نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کربن آلی و ماده آلی همبستگی مثبت و با pH و EC همبستگی منفی وجود دارد.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.3.12.7]

جدول ۱۰: همبستگی پیرسون خواص شیمیایی خاک و بازده اسانس ریشه در سه ارتفاع مختلف منطقه لزور فیروزکوه

خواص شیمیایی خاک	نیتروژن	فسفر	پتاسیم	کربن آلی	ماده آلی	pH	EC
بازده اسانس	۰/۴۶۳	۰/۷۲۸*	۰/۷۶۲*	۰/۷۹۸**	۰/۸۳۷**	-۰/۷۲۵*	-۰/۸۴۸**

*در سطح اطمینان ۱ درصد معنی دار است. **در سطح اطمینان ۵ درصد معنی دار است.

بحث و نتیجه‌گیری

انجام واکنش‌های متابولیسمی در هر گونه موجود زنده از پشتوانه دیرین تکاملی و ثبات والایی برخوردار است که ممکن است تحت تأثیر برخی عوامل محیطی، تغییراتی نیز در آنها حاصل شود. با توجه به اینکه بر روی ترکیبات ثانوی گیاه منهای ژنتیک گیاه از فاکتورهای اکولوژیکی، مرحله‌ی فنولوژیکی، زمان برداشت و نوع اندام گیاهی به شدت تأثیر می‌پذیرد (۴۳ و ۱۷) و انتشار جغرافیایی گونه‌های گیاهی اعم از دارویی و غیردارویی (۲۹)، تحت تأثیر عوامل مختلفی نظیر نوع گونه، اقلیم منطقه، محیط خاک، ارتفاع از سطح دریا و موقعیت جغرافیایی قرار دارد (۱۲). در این بین عوامل محیطی، از قبیل ارتفاع از سطح دریا و خصوصیات فیزیکی-شیمیایی خاک نه تنها بر روی خصوصیات رویشی و پراکنش گیاهان دارویی تاثیر ندارند، بلکه بر کمیت و کیفیت اسانس و خصوصیات فیتوشیمیایی گیاهان دارویی نیز موثر هستند (۳۱). آذرنیوند (۲۰۱۰) نیز نتیجه گرفت که در درجه اول، خصوصیات شیمیایی خاک و در درجه دوم، ارتفاع از سطح دریا مهم‌ترین عامل در تغییرات میزان اسانس دو گونه جنس درمنه می‌باشد (۴). بر اساس نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل کروماتوگرام و طیف‌های به‌دست آمده، از میان ۵۲ ترکیب شناسایی شده در اسانس کاسنی وحشی در منطقه لزور، شاخص‌ترین ترکیب‌های موجود در ریشه و پوشش هوایی گیاه، بتاپینن، سیسکادین ۴-ان ۷ ال، سیسابینن هیدرات، ایودسما، هیومیولن‌اپوکساید ۲، الفا-بیسابولول می‌باشند که با نتایج اسماعیلی (۲۰۱۶)، جودزنتین و همکاران(۲۰۰۸)، نانداگوپا و همکاران(۲۰۰۷)، مشتاق و همکاران (۲۰۱۳)، شاد و همکاران (۲۰۱۳) مطابقت دارد (۹، ۱۹، ۲۶، ۲۷ و ۳۹). از این ترکیب‌ها دارای خواص مهم و کاربرد وسیع در صنایع مختلف مانند صنایع دارویی و آرایشی بهداشتی هستند. به عنوان مثال، بتاپینن در واکنش‌های مختلف از جمله ایزومریزاسیون، اکسیداسیون و هیدراسیون شرکت می‌کنند. این ترکیب‌های ترپنوئیدی به‌طور وسیع در تهیه عطرها و مواد دارویی به‌کار می‌روند. این ترکیب باعث افزایش بو در تولیدات صنعتی می‌شود. بتاپینن اغلب همراه آلفا پینن دیده می‌شود. از طرفی نتایج تحقیق نشان داد که بازده اسانس در ارتفاعات ۲۷۰۰-۲۴۰۰، ۳۰۰۰-۲۷۰۰ و ۳۳۰۰-۳۰۰۰ متری به‌ترتیب ۰/۳۹، ۰/۵۸ و ۰/۵۳ می‌باشد. در ارتفاع ۲۷۰۰-۳۰۰۰ متری از سطح دریا بیشترین و در ارتفاع ۲۴۰۰-۲۷۰۰ متری کم‌ترین مقدار می‌باشند رشد و عملکرد گیاهان در اکوسیستم‌ها و رویشگاه‌های طبیعی مختلف، تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار دارد که هر یک از آنها می‌تواند تأثیر به‌سزایی بر کمیت و کیفیت محصول گیاهان داشته باشد. همچنین از فاکتورهای مهم تغییردهنده شرایط حاکم بر بوم‌نظام‌ها، ارتفاع از سطح دریا است. تغییرات ارتفاع و پستی و بلندیها از این جهت که می‌توانند بر درجه حرارت و مقدار رطوبت تأثیر مستقیم داشته باشند، همچنین ارتفاع، به طور غیرمستقیم رشد گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد که این از اثر آن بر مقدار بارندگی، رطوبت نسبی و همچنین درجه حرارت ناشی می‌شود، بنابراین تولید کمی و کیفی پوشش گیاهی و اسانس نیز به تبعیت آن تغییر خواهد کرد. گیاه به عنوان موجود زنده از کوچکترین تغییرات مربوط به اکوسیستم تأثیر می‌پذیرد، لذا تغییر در ارتفاع محل زندگی و استقرار آن می‌تواند بسیاری از واکنش‌های اکوفیزیولوژیکی را دستخوش تغییر نماید (۴۰ و ۳). افزایش تعداد و درصد ترکیبات اسانس در منطقه به شرایط اقلیمی غالب آن بر می‌گردد. این منطقه دارای اقلیم مرطوب معتدل تا سرد بر اساس تقسیم بندی آمبرژه بوده است. بنابراین در شرایطی که میزان خشکی هوا افزایش می‌یابد، به لحاظ اکوفیزیولوژی، گیاه دارای غلظت مواد بیشتر در اندام‌هایش می‌شود (۱۸). علت اصلی افزایش بازدهی اسانس ممکن است اثر همیارانه شدت نور بالا و تابش اشعه ماورای بنفش افزایش یافته در زیستگاههای مرتفع باشد. در ارتفاعات بالا شدت‌های نور افزایش یافته، فشار تحریک روی دستگاه فتوسنتزی را زیاد می‌کند. بنابراین میزان فتوسنتز افزایش یافته، به طوریکه افزایش

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.3.12.7]

اشعه ماورای بنفش، تحریک متابولیت‌های ثانویه را القا می‌کند. همچنین افزایش دسترسی به نور خورشید در ارتفاعات، باعث فراهم شدن حرارت بیشتر برای گیاه در طول روز شده که در افزایش میزان اسانس موثر می‌باشد. این نتیجه با بررسی انجام شده توسط ذوباید و همکاران (۲۰۰۵) که نتیجه گرفتند افزایش حرارت به عنوان یکی از عوامل موثر در افزایش متابولیت‌های ثانویه است مطابقت دارد (۴۴). بین خصوصیات نور و تولید متابولیت های ثانویه گیاهان دارویی، ارتباط تنگاتنگی وجود دارد و نقش اکوفیزیولوژیک روشنایی در تولید فرآورده های مذکور اساسی می باشد، فعالیت گیاهان در سنتز متابولیت‌های ثانویه تحت تاثیر وضعیت‌های مختلف نوری تغییر می کند (۶). نتایج پژوهش با نتایج تحقیقات آذرینوند و همکاران(۲۰۱۰) و حبیبی و همکاران (۲۰۰۷) همخوانی دارد (۴ و ۱۲). در تولید گیاهان دارویی علاوه بر شرایط آب و هوایی، فاکتورهای خاکی نیز از اهمیت خاصی برخوردار هستند. در بین فاکتورهای مربوط به خاک، نقش عناصر غذایی از اهمیت بیشتری برخوردار خواهد بود. چرا که این عامل به راحتی قابل تغییر بوده و میتوان با تغییر آن‌ها، تغییرات قابل توجهی را در کمیت و کیفیت گیاهان دارویی ایجاد نمود. عناصر غذایی نه تنها در افزایش میزان محصول گیاهان دارویی همانند بقیه گیاهان مؤثر هستند بلکه کیفیت محصول تولیدی را نیز تغییر می‌دهند (۵). نتایج بدست آمده از ضریب همبستگی پیرسون بین پارامترهای خاک و بازده اسانس نشان می‌دهد که، بازده اسانس با پارامترهای نیتروژن، فسفر، کربن آلی، ماده آلی و پتاسیم همبستکی مثبت دارند. بنابراین با افزایش نیتروژن، فسفر، کربن آلی، ماده آلی و پتاسیم میزان تولید اسانس در گیاه افزایش می یابد. وجود عناصر غذایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم، درصد و عملکرد اسانس را در گیاهان دارویی افزایش می‌دهند زیرا این عناصر در توسعه و تقسیم سلول‌های جدید حاوی اسانس و بیوسنتز اسانس و مواد مؤثره گیاهان دارویی نقش مهمی ایفا می‌کند. همچنین این امر به ساختار فتوسنتزی و دوام فتوسنتزی گیاه بر می‌گردد که با دارا بودن عناصر اصلی تشکیل دهنده ساختار کلروفیل در گیاه، هیدروکربن‌ها با بالاترین مقدار تولید شده و تولید گل و تولید متابولیت‌های ثانویه که از تولیدات فرعی فتوسنتز هستند در بالاترین مقدار تولید می‌شوند. نیتروژن جزء مهمی از مولکول کلروفیل است و هرچه مقدار عرضه این عنصر بیشتر شود مقدار پروتئین تولید شده بیشتر و در نتیجه برگ‌ها بزرگ‌تر شده و سطح کربن‌گیری افزایش می‌یابد. بنابراین ساخت مواد هیدروکربنه با افزایش نیتروژن، بیشتر و مصرف آن برای ساخت پروتئین و تولید متابولیت‌های ثانویه افزایش می‌یابد. همچنین افزایش نیتروژن باعث افزایش سطح فعال برگ می‌شود (۳۲). عنصر پتاسیم در ساختمان آنزیم‌هایی که در مسیرهای بیوشیمیایی درگیر در سنتز مواد موثره گیاهی موثر هستند، دخیل است در نتیجه باعث افزایش بازده اسانس در گیاه می‌شود (۲۸). از آنجا که اسانس‌ها ترکیباتی ترپنوئیدی بوده که واحدهای سازنده آن‌ها (ایزونوئیدها) مانند ایزوپنتنیل پیروفسفات و دی متیل آلیل پیروفسفات، نیاز مبرم به NADPH و ATP دارند و با توجه به این موضوع که حضور عناصری نظیر نیتروژن و فسفر برای تشکیل ترکیبات اخیر ضروری می‌باشد؛ در نهایت بهبود عملکرد اسانس را در پی دارند (۳۵). میرآزادی و همکاران (۲۰۱۴) عواملی نظیر ارتفاع از سطح دریا و جهت شیب رویشگاه را به عنوان عوامل اولیه و عناصر خاک نظیر فسفر، کربن آلی، پتاسیم و ازت را به عنوان عوامل ثانویه بر بازده و ترکیبات اسانس گیاه مورد در رویشگاه‌های مختلف جنگلی استان لرستان بیان کردند (۲۵). بر اساس نتایج همبستگی بین بازده اسانس با هدایت الکتریکی و اسیدیته همبستگی منفی وجود دارد. معمولاً در شرایط شوری، روزنه‌های هوایی بسته می‌شود و به دلیل کاهش تبادلات گازی، میزان فتوسنتز کاهش می‌یابد. درنهایت، شوری می‌تواند رشد ریشه را نیز متوقف نموده و بدین طریق ظرفیت جذب و انتقال آب و عناصر غذایی از خاک به طرف اندام هوایی را کاهش دهد. در نتیجه منجر به کاهش تراکم غده‌های مترشحه اسانس در اثر کاهش برگ گردید و میزان اسانس در گیاه کاهش می‌یابد. داو و همکاران (۱۹۸۱) نیز به کاهش عملکرد اسانس گیاهان خانواده نعناعیان و خادم‌الحسینی و همکاران (۲۰۱۹) نیز به کاهش عملکرد اسانس بادرنجبویه در مناطق شور یا آبیاری آن با آب شور بیش از ۱ دسی‌زیمنس بر متر اشاره کردند (۸ و ۲۱) که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.3.12.7]

به‌طور کلی باید گفت که گیاهان دارویی نقش مهمی در زندگی انسان داشته و زمانی از نظر اقتصادی مقرون به صرفه هستند که مقدار متابولیت‌های اولیه و ثانویه آن در حد مطلوب باشد. یکی از عوامل موثر بر میزان کمی و کیفی ماده موثره موجود در گیاهان دارویی ارتفاع از سطح دریا و ویژگی های خاک است. با توجه به آنالیز نمونه‌های بدست آمده از سه دامنه ارتفاعی ۲۴۰۰-۲۷۰۰، ۲۷۰۰-۳۰۰۰ و ۳۰۰۰-۳۳۰۰ متری و نیز نمونه‌های خاک، ملاحظه می‌شود که بازده اسانس در سه طبقه ارتفاعی ۲۴۰۰-۲۷۰۰، ۲۷۰۰-۳۰۰۰ و ۳۰۰۰-۳۳۰۰ متری به ترتیب ۰/۶۸، ۰/۷۴ و ۰/۷۱ درصد می‌باشد و رابطه خصوصیات شیمیایی خاک و بازده اسانس نشان داد که بین بازده اسانس و عناصر موجود در خاک، بجز pH و EC خاک همبستگی مثبت وجود دارد. بنابراین برای برداشت درصد بالایی از اسانس کاسنی، جمع‌آوری آن در ارتفاع ۲۷۰۰-۳۰۰۰ متری پیشنهاد می‌شود.

References

1. Adams, R.P., 2007. Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/Mass Spectrometry, 4th Edition, Allured Publishing Corporation, USA, 804p.
2. Arianfar, M., D. Akbarinoudehi., K.H. Hemati & M. Roustampour. 2019. Effect of height and direction on essential oil yield and some phytochemical properties of medicinal species *Artemisia aucheri* Boiss, *Artemisia sieberi* Besser in rangeland of Khorasan southern province. Rangeland, 12(3):281-294. (In Persian)
3. Azadbakht, M., K. Morteza-Semnani & A. Khansari. 2003. The essential oils composition of Achillea wilhelmsii C. Koch leaves and flowers. Journal of Medicinal Plant, 2(6):55-58. (In Persian).
4. Azarnivand, H., M. Ghavam Arabani., F. Sefidkon & A. Tavili. 2010. The effect of ecological characteristics on quality and quantity of the essential oils of Achillea millefolium L. subsp. Millefolium. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 25(4):556-571. (In Persian).
5. Azizi M., 2005. Change in content and chemical composition of *Hypericumperforatum* L. oil at three harvests time. Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants, 13(2):79-85.
6. Bernath, J., 2000. Medicinal and aromatic plant, Mezo. Publ. Budapest, PP.667
7. British Pharmacopoeia., 2009. London, UK: Medicines and Healthcare Products Regulatory. Agency (MHRA), vol. 3.
8. Dow A.I, T.A. Cline & E.V. Horning, 1981. Salt tolerance studies on irrigated mint. Bulletin of Agricultural Research Center, Washington State University, Pullman. 906 pp.
9. Esmail, A., 2016. Medical importance of Cichorium intybus. IOSR Journal of Pharmacy, 6(3):41-56.
10. Franz, C.H., 1983. Nutrient and water management for medicinal and aromatic plants. Acta Horticulturae, 132: 203-215
11. Goupta P. K., 2009. Methods in environment analysis (water, soil and air). MojeSabz: Tehran.
12. Habibi, H., D. Mazaheri., N. Majnounhouseini., M.R. Chaychi & M. Fakhr, 2007. Effect of altitude on oil of essential oil and medicinal compositions of Wild Thyme in Taleghan, Quarterly J. Pajouhesg and Sazandegi,3 (73): 2-18. (In Persian)
13. Hamedmousavian, M.T & S.H. Basiri., 2009. Study of temperature and airflow velocity in industrial drying Thymos leafy leaves on small amounts of essential oil, 18th National Congress of Food Science and Technology. (In Persian)
14. Hotyin, A. A., 1968. Effect of environmental factors on the accu - mulation of essential oils. In essential oil plants and their processing Moscow. 310 p
15. Houseinzadegan, R. & G.H. Bakhshikhaniki., 2014. Effect of ecological factors on essential oil of *Teucrium polium* L. Journal of New Molecular-cell Biotechnology, 4(13): 65-71. (In Persian).
16. Houseinzadeh, A. & A. Ladanmoughadam., 2018. Investigation of chemical composition of essential oil of Cichorium intybus in Fazelabad and Alestan. Second National Conference on Environmental Science, Agriculture and Natural Resources. 10P. (In Persian).
17. Jahantab, E., M. Deylamsalehi., R. Karamibarzabadi., A. Moutevalizadekhakhki., F. Ansari & S. Shakouri, 2018. Comparison of quantitative and qualitative indices of extracted essential oils from different organs of medicinal plant Echinophora cinerea Boiss, In Dena Township. Rangeland, 11(3): 274-282. (In Persian).
18. Jouri, M.H., 2010. Ecological investigation of upland rangelands (Alborz Mountain) in scale of two Phytogographical regions of Irano-Touranian and Euro-Siberian, Pune university, India, 960p.
19. Judzentiene, A. & JB. Badiene., 2008. Volatile constituents from aerial parts and roots of *Cichorium intybus* L. (chicory) grown in Lithuania. Chemija, 19: 25-28.
20. Kazem Alvandi, R., A. Sharifan & M. Aghazadeh Meshghi, 2010. Study of chemical composition and antimicrobialactivity of peppermint essential oil. Journal of Comparat Pathobiol, 4: 355-364. (In Persian)
21. Khademalhoseini, Z., Z. Jafarian., V. Roushan & G.H. Ranjbar, 2019. The Effect of Water Salinity on the Quantity and Quality of Biochemical Compounds of Medicinal Herbs Mellissa officinallis L. Rangeland, 12(3): 370-379. (In Persian)
22. Koulabadi, A., R. Zheyaninoughani., S.M. Mirinejad & N. Sadetourghabe, 2016. Identification of chemical compounds of essential oil of cichorium intybus L. in Khorasan Razavi, Kashmar. Twenty-third National Congress of Iranian Food Science and Technology, 20, 21, Aban, 7p. (In Persian).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.3.12.7]

23. Mahmoudzade, Z., M. Mouhamadesmaili., Satarian & A. Mazandarani, M.2015. Investigating the effect of some ecological characteristics on the quality of essential oil in Marrubium vulgare plant in Chahar Bagh rangelands of Golestan province. The 2nd National Conference on Medicinal Plants and Sustainable Agriculture. (In Persian)
24. Marina, X., S. Ilias., A. Emmanuel., N. Eleni., D. Dieter & K. Kiriakos, 2008. Influence of the Habitat Altitude on the (proto) Hypericin and (proto) Pseudohypericin Levels of *Hypericum* Plants from Crete. Planta Medica, 74:1496-1503.
25. Mirazadi, Z., & B. Pilehvar., 2014. An explanatory investigation of relation between Myrtle Myrtus communis L. site ecological factors with different essential oil composition in Lorestan Province. Iranian Journal of Forest, 5(4): 399-410. (In Persian).
26. Mushtaq, A., M. Ahmad & Q. Jabeen, 2013. Pharmacological role of *Cichorium intybus* as a hepatoprotective agent on the elevated serum marker enzymes level in albino rats intoxicated with nimesulide. International Journal Curr Pharm Res, 5(3): 25-30.
27. Nandagopa, S., & B. R. Kumari., 2007. Phytochemical and antibacterial studies of Chicory (Cichorium intybus L.)-A multipurpose medicinal plant. Advances in Biological Research, 1(1-2): 17-21.
28. Omidbaigi, R., 2006. Production and Processing of Medicinal Plants. Vol 1. Behnashr Publication, Mashhad.397p. (In Persian).
29. Omidbaigi, R., 1996. Plant Production and Processing Approaches, Volume I, Mind Day's Publishing. (In Persian).
30. Omidbaygi, R., 2001. Plant Production and Processing Approaches, Astan Quds Razavi Publishing, Vol. 3, Fourth Edition. 397P. (In Persian).
31. Omidbeigi, R., 2005. Production and manufacturing the herbs, Beh-nashr Publication, Mashhad, 347. (In Persian)
32. Qranjik, A. & S. Galeshi., 2001. Effect of nitrogen spray on yield and yield component of wheat. Agriculture and Natural Resource Journal*,* 8(2): 87-98.
33. Rahimizade, A., 1999. Identification of saline plant and saline areas in Qom region, MS.C thesis of Industrial University of Isfahan. 128p. (In Persian).
34. Rezai, M.B. & K. Jaymand., 2008. Investigation of chemical composition of flower and leaf essential of Anthemiscotula L. from Guilan Province. Journal of Medicinal plant, 2: 99-105. (In Persian)
35. Rezvani Moghadam, P., A. Amin Ghafuri., S.A. Bakhshaei & L. Jaafari, 2013. Effects of biological and manure fertilizers on some quantitative characters and essential oil of savory (*Satureja hortensis L.*). Journal of Agricola, 5:105-112. (In Persian).
36. Ruminska, A., 1978. Influence of fertilizers on the content of active - compounds in spice crop and medicinal plants. Acta Horticulturae, 73: 143- 164
37. Safai, L., A. Sharifiashourabadi & D. Afiouni, 2018. Investigation of environmental factors affecting on quantitative and qualitative performance Thymus daenensis in habitate and plantation Conditions. Journal of Plant Ecophysiology, 9(29): 195-203. (In Persian).
38. Samsamshariyat, H. & F. Mouatar., 2005. Herbs and Natural Medicines, Ruzbehan Publications. 288P. (In Persian)
39. Shad, MA., H. Nawaz., T. Rehman & N. Ikram, 2013. Determination of some biochemicals, phytochemicals and antioxidant properties of different parts of *Cichorium intybus* L: A comparative study. The Journal of Animal & Plant Sciences, 23(4): 1060-1066.
40. Tajbakhsh, M. & M. Gheyasi., 2009. Study of the effect of seed osmopriming on germination and seedling growth in Brassica napus L., 10th Iranian Congress of Plant Breeding, University of Tehran, Karaj Campus. 403pp. (In Persian)
41. Vagujfalvi, D., 1973. Change in the alkaloid pattern of latex during the - day. Acta Botanica. 18 (3-4): 391 – 403
42. Yavari, A. & S.M. Shahgoulzari., 2017.The Effect of some ecological factors on the quantity and quality of effective material medicinal plant Stachys Inflata in Tuyserkan Region. Journal of Ecology of Plants, 12(1):77-85. (In Persian)
43. Zargari, A., 1990. Medicinal plants, Tehran University Press. Vol 3, Fourth 4, 217p. (In Persian).
44. Zobayed, S.M., F. Afreen & T. Kozai, 2005. Temperature stress can alter the photosynthetic efficiency and secondary metabolite concentrations in St. Johns worth. Journal Plant physiology and Biochemistry, 43(10-11):977-984.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.3.12.7]