بررسی اثر برخی از عوامل اکولوژیکی بر مواد موثره (عصاره) سرشاخه‌های گیاه پیرو (*Juniperus communis* L.) در مراتع ییلاقی هزار جریب بهشهر

سیدجابر نبوی[1]، سید حسن زالی[2*]، جمشید قربانی[2] و سید یحیی کاظمی[3]

[1]دانشکده مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران، [2]دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران، [3]گروه علوم پایه، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران.

(تاریخ دریافت: ٩٤/٠٨/١٤، تاریخ پذیرش نهایی: ١٣٩٤/١٢/٠٢)

چکیده:

پیرو (*Juniperus communis* L.) از مهمترین گیاهان رویشی ایران بوده و در ارتفاعات گرگان و در دره تالار در ارتفاعات گدوک، هزارجریب و اسپیلی طالش پراکنش دارد. در این پژوهش به بررسی کمیت و کیفیت ماده موثره(عصاره) سرشاخه گیاه *J. communis* در رویشگاه‌های مختلف مراتع ییلاقی هزارجریب بهشهر پرداخته شد. سرشاخه‌ها در سه تکرار در طبقات ارتفاعی ١٩٥٠ ،٢٠٥٠، ٢١٥٠ و ٢٢٥٠ متر از سطح دریا جمع آوری شده سپس در هوای آزاد تحت سایه خشک گردیدند. عصاره سرشاخه گیاه به روش Meo H-Extract (استفاده از متانول) استخراج و جهت شناسایی ترکیبات عصاره از دستگاه GC/MS استفاده شد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS صورت پذیرفت و جهت تجزیه و تحلیل و مقایسه خصوصیات عصاره از تجزیه واریانس یک‌طرفه (ANOVA) و T-test استفاده گردید. ٤١ ترکیب در عصاره سرشاخه این گیاه شناسایی شد که از این میان ترکیبات α-pinene ،sabinene ،limonene ،β- cubebene و diallyl phthalate دارای بیشترین درصد بوده و نیز رویشگاه اثر معنی‌داری را بر ترکیب diethyl phthalate و β-thujene موجود در عصاره سرشاخه داشته است. ترکیبات abieta-8,11,13-triene ،d-(+)-carvone ،hexadecanamide ، elemol و trans sabinene hydrate نیز تنها در یک رویشگاه مشاهده شدند. همچنین میان ١٢ ترکیب با برخی عناصر خاک همبستگی معنی‌داری مشاهده شد.

واژگان کلیدی: پیرو، رویشگاه، عوامل اکولوژیکی، مواد موثره، هزارجریب.

مقدمه:

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 دامنه داری را سبب شده است. دگرگونی در روش های بررسی گیاهان و نیز پیشرفت و توسعه علم بیوشیمی، راه‌های جدید تحقیقاتی را برای حل مشکلات دیرینه در زمینه شناسایی مواد موثره باز کرد (صدری و اسدی، ١٩٩٤). سیمای متنوع این مواد طبیعی، امروزه مورد مطالعه و بررسی شیمیدان‌ها، فیزیولوژیست‌ها، داروشناسان، کموتاکسونومیست‌ها و نیز تاریخ دانان قرار گرفته است. این مواد در اقتصاد بسیاری از کشورهای جهان امروزه موثر بوده و در گذشته نیز در دوران باستان مشرق زمین و همچنین یونان و رم قدیم نقش بسیار مهمی بازی می‌کردند (رضوانی، ٢٠١٠).

کمیت و کیفیت مواد موثره گیاهان دارویی اساساً تحت

*نویسنده مسؤل، نشانی پست الکترونیکی: hassan.zali@gmail.com

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1396.6.19.19.7]

تاثیر عوامل ژنتیکی قرار دارد ولی عوامل محیطی محل رویش نیز در این میان می‌تواند تاثیر به سزایی داشته باشد (امیدبیگی، ۱۳۷٤). به طوری که میزان و کیفیت مواد شیمیایی یک گیاه، به دلیل نوسان فعالیت‌های متابولیکی آن تحت تاثیر عوامل مختلف محیطی در رویشگاه‌ها و مناطق مختلف تغییر می‌یابد (فغانی، ۱۳۹۱ و جمشیدی، ۱۳۸۵).

سروری و همکاران (۱۳۹٤) تاثیر برخی فاکتورهای محیطی بر کمیت و کیفیت اسانس گیاه (*Papaver bracteatum* L.) در استان خراسان رضوی را مورد بررسی قرار دادند و مشاهده کردند که بین درصد اسانس و ارتفاع از سطح دریا رابطه معنی داری وجود داشت. رنجبر و همکاران (۱۳۹٤) در بررسی کمیت و کیفیت اسانس گیاه دارویی *Salvia hydrangea* L. در رویشگاه‌های مختلف استان مازندران، به این نتیجه دست یافتند که بازده و درصد ترکیبات مشترک اسانس در رویشگاه‌های مختلف تفاوت معنی داری در سطح یک درصد دارند به طوریکه بیشترین درصد ترکیبات مشترک و بازده اسانس در ارتفاع ۲۲۲۲ متر از منطقه هزارجریب بهشهر بوده است. فغانی و همکاران (۱۳۹۱) در ارزیابی خصوصیات اکوفیتوشیمیایی گیاه *Juniperus Sabina* L. در مراتع هزارجریب بهشهر، ۳۹ ترکیب را در عصاره گیاه *J. Sabina* مشاهده کردند. دیانتی و همکاران (۱۳۹۲) در بررسی اثر فاکتورهای محیطی روی مواد موثره گرز خشخاش سیاه در مراتع کوهستانی رینه استان مازندران به این نتجه دست یافتند که بیشترین میزان مواد مؤثره در مرحله قبل از تکامل گرز، در شیب زیاد (بیش از ٤۰ درصد) و ارتفاعات پایینی (۲٤۰۰ تا ۲۵۰۰ متر) تولید شده است.

گونه‌های سرده ارس (*Juniperus*) 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* را نام برد که گیاهی است همیشه سبز، بومی اروپا بوده و متعلق به تیره سرو (Cupressaceae) است و تنها گونه از ارس بوده که هم در مناطق نیمکره شرقی و همچنین در نیمکره غربی پراکنش دارد (Franco, 1964). این گیاه دارویی 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). اسانس‌های مخروط‌های آن به خاطر داشتن ترپینن قرن‌ها به عنوان یک مدر استفاده می‌شدند. همچنین از این گیاه در طب سنتی به عنوان ضد نفخ، باکتری زدا و درمان سوء هاضمه استفاده می‌شود.

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. با توجه به اطلاعات اندک در خصوص اکوفیتوشیمی این گونه، این تحقیق برای اولین بار سعی دارد به بررسی ترکیبات عصاره سرشاخه گیاه *J. communis* در برخی رویشگاه‌های طبیعی این گیاه در مراتع ییلاقی هزارجریب بهشهر در استان مازندران بپردازد.

مواد و روش‌ها

معرفی منطقه مورد مطالعه: منطقه مورد مطالعه قسمتی از حوزه آبخیز زارم‌رود شهرستان بهشهر در استان مازندران می‌باشد که از دامنه‌های غربی کوه چنگی بین دامغان و بهشهر و دامنه‌های شمالی بادله‌کوه آغاز می‌گردد. طول جغرافیائی آن بین ″۰۰ ′۰۰ °۵٤ الی ″٤۰ ′۹۰ °۵٤ شرقی و عرض جغرافیائی آن بین ″۱۰ ′۲٦ °۳٦ تا ″٤۵ ′۳۱ °۳٦ 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 بر اساس آمار ۳۰ ساله ایستگاه سفیدچاه ۳۸۳ میلیمتر است که بیشترین میزان آن در پاییز بوده و در تابستان به کمترین مقدار خود می‌رسد. متوسط درجه حرارت سالیانه منطقه ۱۲/٤٤ درجه سانتی گراد است (طاطیان، ۱۳۸۱).

روش جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی: در منطقه مورد مطالعه پایین‌ترین نقطه ارتفاعی و بالاترین ناحیه انتشار گونه *J. communis* مشخص گردید و با توجه به امکانات و بودجه،

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1396.6.19.19.7]

جدول ۱- مشخصات رویشگاه‌های مورد مطالعه

ویژگی‌های اکولوژیکی	رویشگاه ۱	رویشگاه ۲	رویشگاه ۳	رویشگاه ٤
ارتفاع(متر از سطح دریا)	۱۹۵۰	۲۰۵۰	۲۱۵۰	۲۲۵۰
شیب	٪۲٤	٪۲٦	٪۲۷	٪۳۰
جهت	جنوب غربی	شرق	شمال	جنوب شرقی

این دامنه ارتفاعی به چهار بخش (طبقه ارتفاعی ۱۹۵۰، ۲۰۵۰، ۲۱۵۰ و ۲۲۵۰ متر از سطح دریا) تقسیم شد (جدول ۱). به طوری‌که در تیرماه در هر رویشگاه در طول یک ترانسکت ۱۰۰ متری به فواصل ۳۰ متر از سه نقطه (تکرار) به طور تصادفی از پایه‌های گیاهی مورد نظر، سرشاخه نمونه‌برداری شد. سپس نمونه‌ها در هوای آزاد خشک گردیدند. سپس با دستگاه خردکن برقی به شکل پودر درآورده و سپس برای استخراج مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

روش استخراج عصاره (مواد مؤثره): جهت استخراج عصاره روش Meo H-Extract (استفاده از متانول) به کار گرفته شد. در این روش استخراج، یک گرم از پودر سرشاخه و مخروط را به صورت مجزا با ۵۰ میلی لیتر متانول در حرارت ٦۰ درجه سانتی گراد به مدت ۵ دقیقه مخلوط کرده و به خوبی تکان داده و پس از استخراج ۱۹ میکرولیتر از صاف شده این مخلوط برای آزمایش های کروماتوگرافی به کار گرفته شد.

شناسایی ترکیبات 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 × 0.32 × 0.25 µm) به ارتفاع ۳۰ متر و قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر استفاده شد. دمای تزریق ۲۳۰ درجه سانتی‌گراد و دمای ستون نیز از ٦۰ تا ۲٦۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۳ درجه در دقیقه بود. شناسایی اجزای اسانس توسط دستگاه Varian 3400 GC/MS انجام شد.

تجزیه و تحلیل آماری: تجزیه و تحلیل آماری داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱٦ انجام شد. پس از اطمینان از نرمال بودن داده‌ها توسط آزمون شاپیرو ویلک، جهت تجزیه و تحلیل و مقایسه خصوصیات اسانس از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه (ANOVA) و T-test استفاده گردید. به نحوی که جهت آنالیز ترکیباتی که در سه یا چهار رویشگاه مشاهده شدند از آنالیز واریانس یک‌طرفه استفاده شده و در صورت مشاهده معنی داری، میانگین‌ها به روش دانکن مقایسه شدند. جهت آنالیز آماری ترکیباتی که تنها در دو رویشگاه قرار داشتند از T-test استفاده گردید.

نتایج:

در بررسی‌های صورت گرفته جهت شناسایی ترکیبات عصاره گیاه *J. communis*، ٤۱ ترکیب در عصاره سرشاخه این گیاه شناسایی شد که از این میان ترکیبات α-pinene، sabinene، limonene، β- cubebene و diallyl phthalate دارای بیشترین درصد بوده و مهمترین ترکیبات عصاره این اندام گونه *J. communis* محسوب می‌شوند (جدول۲).

نتایج حاصل از آزمون‌های آماری نشان داد که رویشگاه اثر معنی‌داری را بر ترکیب diethyl phthalate موجود در عصاره سرشاخه داشته است ولی اختلاف معنی‌داری در دیگر ترکیبات میان رویشگاه‌های مختلف مشاهده نشد(جدول ۲). برای ترکیب β-thujene نیز در آزمون t اختلاف معنی‌دار میان رویشگاه‌های مختلف مشاهده شد (جدول۳). همچنین برخی از ترکیبات عصاره نظیرabieta-8,11,13-triene (۲۲درصد)، d-carvone-(+)(۰/۵درصد) و hexadecanamide (۵درصد) منحصراً در رویشگاه ۱ و ترکیب elemol (۲۵ درصد) در رویشگاه ۳ و trans sabinene hydrate (۲/۷٤ درصد) تنها در رویشگاه ٤ حضور داشتند. مقایسه میانگین ترکیب phthalate diethyl در عصاره سرشاخه نیز نشان داد که رویشگاه ۱ به طور معنی‌داری دارای بیشترین مقدار بوده و رویشگاه ٤ نیز به طور معنی‌دار کمترین مقدار این ترکیب را دارا می باشد.

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1396.6.19.19.7]

جدول ۲ – میانگین درصد ترکیبات مختلف در عصاره سرشاخه در رویشگاه‌های مختلف به همراه مقدار F و معنی‌داری آن در ANOVA

نام ترکیب	آماره F	رویشگاه ۱	رویشگاه ۲	رویشگاه ۳	رویشگاه ٤
α-Pinene	۰/۷۲ ns	٦/۲۳	۳/٦۰	٤/۳۲	۲/۳٤
sabinene	۰/٤٦ ns	٤/٤۰	۲/۲٥	-	٤/٦۲
limonene	۳/۰۰ ns	۳/۷۸	۱/٦۳	۳/۱۸	۰/٥۳
cis sabinene hydrate	۱/۰۸ ns	۰/۹٤	۰/۳۱	-	۰/۳٥
terpinen-4-ol	۱/٤٥ ns	۱/٦۲	۰/۳٥	۱/۱٤	۰/۷٦
γ-terpinene	۲/۱٤ ns	۰/۳٥	۰/۲۱	-	۰/۲۰
cinnamaldehyde	۰/۳۰ ns	۰/۹٤	۰/۱٥	-	۰/۹۷
p-cymen-7-ol	۲/٤٥ ns	۰/۱۱	۰/۱۱	-	۰/٥۱
benzenepropanoic acid	۱/۰٦ ns	۰/۲۸	۰/۱۱	-	۰/۱٥
β- bourbonene	۰/۸۹ ns	۰/۱۳	۰/۲٥	-	۰/۱٦
caryophyllene	۱/٦۷ ns	۰/۲۳	۱/۳۹	-	۰/۲۳
α-caryophyllene	۰/۲۲ ns	۰/۱۸	۰/٥۹	-	۰/۳
δ-cadinene	۰/۲۱ ns	۱/۳۱	۱/٤٥	۰/٦۹	۱/۱۰
β- cubebene	۰/۱۲ ns	۱/۱۲	٤/۳٦	-	۲/۷۳
β- bisabolene	۰/٦۳ ns	۰/۸۱	۰/٥	۰/۳۸	۰/٤٤
germacrene d-4-ol	۱/۷۹ ns	۰/۲٦	۰/۲۸	۰/۳۲	۱/۰٤
α-bisabolol	۰/۸۸ ns	۲/٥٤	۰/۳۲	۲/٦۷	۱/۳۹
eudesmic acid	۰/٦٥ ns	۱/٦۲	۰/۰۷	۰/۳۱	-
diethyl phthalate	٤/٥ *	٥/٥۰	۰/۷۸	۲/٥٤	۰/۲٥
phytol	۰/۹۱ ns	۰/۸٦	۰/۲۳	۰/٦۲	۰/٤۹
ferruginol	۰/۱۹ ns	۱/۳٤	۰/٦۹	-	۰/٦۱
oleamide	۰/۷۳ ns	۲/۲۹	-	۰/٤۹	۰/۱٦
diallyl phthalate	۰/٤۷ ns	٤/٥۱	۲/٦۳	۹	٤/۰۱
dehydroabietic acid	۰/۳۰	۰/۳۱	٤/۹٤	۰/۹٤	-
α-bergamotene	۱/۲٥ ns	۰/۲۲	۰/۱	٤/٥۳	-
trans caryophyllene	۰/۰۲ ns	۰/۷۳	-	۰/۳٤	۰/٦۱
germacrene d	۰/۳٦ ns	۱/۸۱	۰/۷۳	۱/۰۳	۱/۰٤
caryophyllene oxide	۱/٥۰ ns	۰/٤	۰/۹٤	–	۰/٦٦

نتایج حاصل از مطالعه همبستگی ترکیبات عصاره سرشاخه و عناصر خاک نشان داد که thujol و terpinen-4-ol با سیلت خاک همبستگی منفی معنی‌داری داشته است. همچنین میان ترکیباتβ-bourbonene، caryophyllene، γ-elemene و-β Cubebene با مواد ارگانیک خاک همبستگی مثبت و معنی دار مشاهده شد. رس خاک نیز با γ-terpinene دارای همبستگی منفی بود. همچنین همبستگی مثبت معنی‌دار میان ترکیبات -β bourbonene و β-cubebene با ازت و ترکیب caryophyllene با فسفر خاک وجود دارد. ترکیبdiethyl phthalate نیز همبستگی منفی و معنی‌داری با فسفر و هدایت

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1396.6.19.19.7]

جدول۳- میانگین درصد ترکیبات مختلف در عصاره سرشاخه در رویشگاه‌های مختلف

نام ترکیب	آماره T	رویشگاه ۱	رویشگاه ۲	رویشگاه ۳	رویشگاه ٤
β-thujene	۰/۸۵ ns	۱/۲٦	-	–	۰/۱۲
thujol	-۰/۵۹ ns	۰/۱٦	-	۰/۵	-
cis carveol	۰/٦۹ ns	۰/٤۷	۰/۲۵	-	-
α-terpinene	-۰/۳۷ ns	۰/۳٤	-	-	۰/۲۰
cis cinnamic acid	۰/٤٦ ns	۰/۱۵	-	-	۰/۰۷
γ-elemene	-۰/۸۰ ns	۰/٤۲	۰/۵٤	-	-
dodecanoic acid	۱/٤۷ ns	۰/۸۱	-	-	۰/۱۸
α-cadinol	۰/۳۵ ns	۰/۱٤	۰/۰۸	-	-

الکتریکی و همبستگی مثبت معنی‌داری با اسیدیته خاک داشته است. caryophyllene oxide نیز با آهک خاک همبستگی مثبت و معنی‌داری داشته است (جدول٤ و ۵).

بحث:

شناخت عوامل تاثیر گذار بر روی مقادیر کمی و کیفی مواد موثره گیاهان دارویی و اثر بخشی بیشتر این ترکیبات مدنظر بوده و بر این اساس محققان سعی در ارائه روش‌های مختلف برای افزایش تولید ماده موثره دارند. با توجه به اینکه عوامل محیطی موجب تغییراتی در رشد گیاهان و مواد موثره آنها می شوند، بنابراین گیاهان دارویی زمانی مقرون به صرفه هستند که مقدار متابولیت های اولیه و ثانویه آن در حد مطلوب باشند.

یکی از مهمترین گیاهان رویشگاه‌های کوهستانی ایران *J. Communis* می‌باشد (ثابتی، ۱۳۸۱) که خواص بیولوژیکی و فارماکولوژیکی فراوانی دارد. با توجه به پراکنش قابل ملاحظه این گونه در مراتع هزارجریب بهشهر و با توجه به اهمیت آن در صنایع مختلف پزشکی، بهداشتی و آرایشی و نیز طب سنتی(Chatzopoulou & Katsiotis, 1993) و نیز اطلاعات اندک در زمینه اکوفیتوشیمی این گونه، در این پژوهش به بررسی ترکیبات اسانس گیاه *J. communis* در برخی رویشگاه-های طبیعی این گونه در مراتع ییلاقی هزارجریب بهشهر در استان مازندران پرداخته شد.

در این تحقیق تعداد ٤۱ ترکیب در عصاره سرشاخه گیاه مورد مطالعه شناسایی شد که ترکیبات α-pinene، sabinene، limonene، β- cubebene و diallyl phthalate دارای بیشترین درصد بوده است. برخی از این ترکیبات در مطالعه بر روی این گیاه در سایر مناطق نیز جزء ترکیبات غالب بوده اند. در همین راستا طی تحقیق Chatzopoulou و Katsiotis (۱۹۹۵) ترکیبات موادموثره مخروط گیاه *J. Communis* را در کوه‌های الیمپوس یونان مورد بررسی قرار دادند که ۲۰ ترکیب در این گیاه شناسایی کرده که ترکیبات α-pinene ، germacrene D **و** sabinene دارای بیشترین مقدار بوند. Adams در سال ۱۹۹۸ با مطالعه سرشاخه گونه *J. communis* در استکهلم سوئد ۳٦ ترکیب را شناسایی نمود که ترکیب α- 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 α-pinene و sabinene می‌باشد. رضوانی و همکاران(۲۰۱۰) در تحقیق خود جهت شناسایی ترکیبات اسانس مخروط گیاه *J. communis* در ارتفاعات گرگان ۲۷ ترکیب را مشاهده کردند که α-pinene و. α-cedrol دارای بیشترین مقدار 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، α-pinene، limonene معرفی نمودند. Sezik و همکاران (۲۰۰٤) در

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1396.6.19.19.7]

جدول٤- بررسی همبستگی خصوصیات شیمیایی خاک و ترکیبات عصاره سرشاخه

ترکیب	مواد ارگانیگ	کربن الی	آهک	هدایت الکتریکی	اسیدیته	پتاسیم	فسفر	ازت
α-pinene	۰/۲۰	−۰/۱۸	−۰/٤۷	۰/۳۳	−۰/۲۷	۰/٤۲	۰/۳٥	−۰/۱۳
β-thujene	۰/٤۱	۰/۳۷	۰/۳٦	۰/۲۷	۰/۳۷	−۰/٤۲	−۰/۳۳	۰/٤۰
sabinene	۰/٤٥	۰/۰۰	−۰/۱٥	−۰/۲۷	۰/۲۰	−۰/۲۷	−۰/۰۸	۰/۰۰
limonene	−۰/۱۱	۰/۱۱	۰/٤۳	۰/۰۹	۰/۲٥	۰/۱۲	−۰/۲٦	۰/۰۹
cis sabinene hydrate	۰/۲۹	−۰/٥۳	۰/۱۲	−۰/٥۷	۰/٥۲	−۰/۲۸	−۰/۲۹	−۰/٤٦
thujol	−۰/۰۲	۰/٤۱	۰/۰۷	۰/۱۹	−۰/۱۲	−۰/۳۱	−۰/٤۰	۰/٤٤
terpinen-4-ol	۰/۱۱	−۰/۱٤	۰/۰۰	−۰/۳۹	۰/٤٤	−۰/٤۱	−۰/٤۸	−۰/۰۸
cis carveol	۰/٥۹*	−۰/۲٥	−۰/۲۰	−۰/۱۷	۰/٤۰	۰/۰٤	−۰/۲٥	−۰/۱٦
γ-terpinene	۰/٥٥	۰/۳۰	۰/۱٥	−۰/۲۸	۰/۰۰	−۰/۲٤	−۰/۲۱	۰/۳٤
cinnamaldehyde	۰/۳۷	۰/٤۰	۰/۲٤	−۰/۱۲	۰/۱۳	−۰/۳٤	۰/۰۰	۰/٤٤
p-cymen-7-ol	۰/۳۱	۰/٤۲	۰/۰۹	−۰/۱۲	−۰/۲۳	−۰/۳۰	۰/٤۰	۰/٤۲
benzenepropanoic acid	۰/٥٥	۰/٥۰	۰/۲۲	−۰/۱٤	۰/۰٤	−۰/٤٤	۰/۲٦	۰/٥٤
α-terpinene	۰/٤۷	۰/٥۳	۰/۳٤	−۰/۲۷	۰/۱۲	−۰/٥۱	۰/۰۷	۰/٥۷
copaene	۰/٤٦	−۰/۰۲	۰/۰٥	۰/۰۹	۰/۱٥	۰/۰۰	−۰/۱۲	۰/۰۲
β-bourbonene	۰/٥۹*	۰/٥٦	−۰/۰٤	۰/۱٤	−۰/۲۳	−۰/۰۹	۰/٥٦	۰/٦۰*
caryophyllene	۰/٦۹*	۰/۱٦	−۰/٤٤	۰/٥۷	−۰/۳۷	۰/٥۳	۰/٥۹*	۰/۱۹
cis cinnamic acid	۰/۳۳	۰/۱۸	۰/۳۳	−۰/۳۰	۰/۳٥	−۰/٤۸	−۰/۲٥	۰/۲۰
γ-elemene	۰/۷٤**	۰/۳۰	−۰/۲۹	۰/٤٤	−۰/۱۷	۰/٤۰	۰/۳۱	۰/۳٥
α-caryophyllene	۰/٤٤	−۰/۲۱	−۰/۱۹	۰/۲۹	−۰/۲۰	۰/۲۳	۰/۳٥	−۰/۱۷
δ-cadinene	۰/۲۷	۰/۱٥	۰/۰۰	۰/۰٤	۰/۱۱	−۰/۰۹	۰/۱۳	۰/۲۱
β-cubebene	۰/٦۱*	۰/۲٦	۰/۱۳	۰/۲۷	−۰/۱۹	۰/۱۲	۰/٤۱	۰/٦۱*
β-bisabolene	−۰/۰۲	۰/۲۸	۰/۳٥	۰/۰٤	۰/۱۲	−۰/٥۳	−۰/۰۷	۰/۲۷
dodecanoic acid	−۰/۰۷	۰/۱۲	۰/٥۲	−۰/۲٦	۰/٥۲	−۰/٥۲	−۰/٤۰	۰/۰۹
germacrene d-4-ol	۰/۲٤	−۰/۱۰	۰/۰٥	−۰/۰۳	−۰/۱٦	−۰/۱۳	۰/٥۱	۰/۱۲
α-cadinol	۰/۲۸	۰/۳۳	۰/۰۹	−۰/۱۲	۰/۱٤	−۰/۲۰	−۰/٤۱	−۰/۳٤
α-bisabolol	۰/۰٤	۰/۰٥	۰/۱٤	۰/۱٥	۰/۰٤	−۰/٤۰	−۰/۱۳	۰/۰٤
eudesmic acid	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/٤۲	۰/۳۰	۰/٤۲	−۰/۳۲	−۰/۳۸	۰/۳٤
diethyl phthalate	−۰/۱۲	−۰/٤٤	۰/۳۳	−۰/۷٦**	۰/۸۷**	−۰/۲۳	−۰/٦۲*	−۰/٤۱
Phytol	۰/۰۱	−۰/۳۹	−۰/۰۳	−۰/٥۱	۰/٥۰	−۰/۳۰	−۰/۲۷	−۰/۳۳
ferruginol	۰/۳۰	۰/۲٦	۰/۲۳	۰/۱۱	۰/۱۱	−۰/۲۳	۰/۲۰	۰/۲۷
oleamide	۰/۰٦	۰/۲٦	۰/٥٦	−۰/۳۳	۰/٤٥	−۰/۳۰	−۰/٤۳	۰/۲٦
diallyl phthalate	−۰/۰٦	۰/۱٦	۰/۰٥	−۰/۰٥	۰/۱٤	−۰/۳۰	۰/۳٥	۰/۱۹
dehydroabietic acid	−۰/٤۱	۰/۰۳	−۰/۰۳	۰/۰٤	−۰/۱٥	۰/۳۰	−۰/۲۹	−۰/۰۳
α-bergamotene	−۰/٥۳	−۰/۲۳	۰/۳٤	−۰/۱۸	۰/۱٤	۰/۱٥	−۰/۲۰	−۰/۲٥
trans caryophyllene	−۰/۳۲	۰/۳٦	−۰/۳۲	۰/۰۱	۰/۰۸	−۰/۳۸	−۰/۱٥	۰/۳٤
germacrene D	−۰/۲۹	−۰/٥۳	۰/۰۲	−۰/۱۰	۰/۲٤	۰/۱٤	−۰/۲۱	−۰/٥۳
caryophyllene oxide	۰/٥۳	۰/۲۳	−۰/۲۷	۰/٤۷	−۰/٤۳	۰/۲٤	**۰/۸۱	۰/۲٦

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1396.6.19.19.7]

جدول۵- بررسی همبستگی خصوصیات فیزیکی خاک و ترکیبات عصاره سرشاخه

رس	شن	سیلت	ترکیبات	رس	شن	سیلت	ترکیبات
۰/۳۷	۰/۱۲	−۰/۳۶	α-pinene	−۰/۱٤	۰/۱۱	−۰/۱۰	δ-cadinene
−۰/۳۸	۰/۳۲	−۰/۰۱	β-thujene	−۰/۰۲	−۰/۱٤	۰/۱۳	β-cubebene
۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۲۰	sabinene	۰/۱٤	−۰/۰۱	−۰/۲٤	β-Bisabolene
۰/۲۸	−۰/۳۵	−۰/۰٦	limonene	۰/۲۰	−۰/۲٦	۰/۱۳	dodecanoic acid
−۰/۳٤	۰/۵۳	−۰/۱۳	cis sabinene hydrate	−۰/۲۱	۰/۱۸	۰/۱۲	germacrene d-4-ol
۰/۲۵	۰/۲۱	−۰/۸۷**	thujol	−۰/۳۱	۰/۲۵	۰/۰۸	α-cadinol
۰/۱۱	۰/۲۷	−۰/٦۲*	terpinen-4-ol	۰/۲۱	۰/۰۱	۰/۳۳	α-bisabolol
−۰/۲٦	۰/۲۹	۰/۰۰	cis carveol	−۰/۲۳	۰/۱۳	۰/۰٦	eudesmic acid
−۰/٦۷*	۰/۲۹	۰/۱۲	γ-terpinene	−۰/۱۳	۰/۰۸	۰/۰۹	diethyl phthalate
−۰/۵۲	۰/٤٤	۰/۰۰	cinnamaldehyde	۰/۰۰	۰/۲٤	−۰/۳۰	phytol
−۰/۵٦	۰/٤۲	۰/۱۸	p-cymen-7-ol	−۰/۰٤	−۰/۱٤	−۰/۲٦	ferruginol
−۰/۳۷	۰/۳۲	۰/۰۲	benzenepropanoic acid	−۰/۱٤	۰/۰۹	−۰/۰٦	oleamide
−۰/٦۳*	۰/٤۵	۰/۰۷	α-terpinene	۰/۱۰	۰/۱۳	−۰/٤۷	diallyl phthalate
−۰/۳۷	۰/۳۱	۰/۰۷	copaene	−۰/۰۱	−۰/۱۷	۰/۳۵	dehydroabietic acid
−۰/۱۹	۰/۰۵	۰/۱۱	β-bourbonene	−۰/۳۹	۰/۱۵	۰/۱۹	α-bergamotene
−۰/۲٤	−۰/۳۸	۰/۲۱	caryophyllene	۰/۳۵	−۰/۲٤	−۰/۲۸	trans caryophyllene
−۰/۲۲	۰/۳۱	−۰/۰۸	cis cinnamic acid	۰/۳٤	۰/۰۲	−۰/٤۰	germacrene d
۰/۱۵	−۰/۳۱	۰/۱۹	γ-elemene	−۰/۰۱	−۰/۱۹	۰/۲۵	caryophyllene oxide
−۰/٤۱	۰/۲۵	۰/۱۹	α-caryophyllene				

بررسی اسانس گیاه *Pinus nigra* در کشور ترکیه به این نتیجه دست یافتند که α-pinene، germacrene-D و limonene ترکیبات غالب این گیاهان می‌باشند. Krauze و همکاران (۲۰۰۲) در مطالعه فعالیت ضد قارچی چند گونه از جنس Pinus ترکیبات غالب اسانس گیاهان *Pinus strobus*، *Pinus resinosa* و *Pinus ponderosa* را α-pinene و germacrene d معرفی نمودند. به نظر می‌رسد ترکیبات اسانس در سوزنی‌برگان از الگوی خاصی پیروی می‌کند و برخی ترکیبات در اکثریت سوزنی برگان جزو ترکیبات غالب به شمار می‌روند.

در این این پژوهش ترکیبات diethyl phthalate و thujene در رویشگاه‌های مختلف منطقه مورد مطالعه، دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند. ترکیب diethyl Phthalate در رویشگاه ۱ به طور معنی‌دار دارای بیشترین مقدار بوده و با فسفر و هدایت الکتریکی خاک دارای همبستگی منفی معنی‌دار و با اسیدیته خاک همبستگی مثبت معنی‌دار داشته است. میزان فسفر و هدایت الکتریکی خاک در رویشگاه ۱ به طور معنی‌دار دارای کمترین مقدار و میزان اسیدیته خاک نیز در رویشگاه ۱ به طور معنی‌دار دارای بیشترین مقدار بود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که عامل اثر گذار بر روی افزایش ترکیب phthalate diethyl در رویشگاه۱ نسبت به سایر رویشگاه‌ها، این سه پارامتر خاک باشند. ترکیب β-thujene که در دو رویشگاه ۱ و ٤ حضور داشت، در رویشگاه ۱ به طور معنی‌دار دارای بیشترین مقدار بوده است. این ترکیب با عناصر خاک همبستگی معنی‌دار نداشته است. به نظر می‌رسد سایر عوامل محیطی منطقه خصوصا عوامل توپوگرافی که خرداقلیم‌های متفاوتی را ایجاد می‌کند در حضور این ترکیب به صورت

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-25]
[DOR: 20.1001.1.23222727.1396.6.19.19.7]

معنی‌دار در رویشگاه ۱ نسبت به سایر رویشگاه‌ها مؤثر باشد.

نتیجه‌گیری:

گیاه *J. communis* در طبقه ارتفاعی ۱۹۵۰ تا ۲۲۵۰ در مراتع هزارجریب بهشهر رویش داشته که این تغییرات ارتفاعی با ایجاد رویشگاه‌های جدید بر روی عصاره گیاه مذکور موثر بوده است. به طوری‌که diethyl phthalate و β-thujene به طور معنی‌دار تحت تاثیر رویشگاه بودند و برخی ترکیبات نیز به طور انحصاری در برخی ارتفاعات مشاهده گردیدند. باید توجه داشت که مشابه این طرح در کلیه محل‌های رویش گیاه اجرا شده و بهترین محل رویش این گیاه برای حصول بهترین عملکرد کیفیت و کمیت مشخص گردد.

منابع:

ثابتی، ح. (۱۳۸۱) جنگل‌ها، درختان و درختچه‌های ایران. انتشارات دانشگاه یزد، یزد.

جمشیدی، الف.، امین زاده، م.، آذرنیوند، ح.، و عابدی، م. (۱۳۸٤) تاثیر ارتفاع بر کمیت و کیفیت اسانس گیاه آویشن کوهی، فصلنامه گیاهان دارویی ۱۸: ۸٦– ۹۳.

دیانتی، ق.، میرزایی، ع.، رضایی، م. و طبری، م. (۱۳۹۲) بررسی اثر فاکتورهای محیطی روی مواد موثره گرز خشخاش سیاه در مراتع کوهستانی رینه استان مازندران. فصلنامه اکوفیتوشیمی گیاهان دارویی ۳: ۱–۹.

رنجبر، س.، ابراهیمی، م. و اکبرزاده، م. (۱۳۹٤) بررسی کمیت و کیفیت اسانس گیاه دارویی *Salvia hydrangea* L. در رویشگاههای استان مازندران مختلف استان مازندران. فصلنامه اکوفیتوشیمی گیاهان دارویی ۳: ۱۲–۲٤.

سروری، الف.، دیانتی، ق.، رضایی، م.ب. و زادبر، م. (۱۳۹٤) تاثیر برخی فاکتورهای محیطی بر کمیت و کیفیت اسانس گیاه *Stachys lavandifolia vahl.* در استان خراسان رضوی. فصلنامه اکوفیتوشیمی گیاهان دارویی ۲: ۱–۷.

طاطیان، م. (۱۳۸۱) مطالعه جامعه شناسی مراتع ییلاقی هزارجریب بهشهر. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه مازندران، ایران.

فغانی، م.، زالی، ح.، کاظمی، س. (۱۳۹۱) ارزیابی خصوصیات اکوفیتوشیمیایی گیاه مای مرز، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران.

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

Chatzopoulu, P. and Katsiotis, S. (1993) Study of the essential oil from *Juniperus communis* berries cones growing wile in Greece. Planta Medical 59: 55 – 56.

Chatzopoulou, p. and Katsiotis, S. (1995) Prosedures infeluencing 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: Flora Europaea. (eds. Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Valentine, D. H., Walters, S. M. and Webb, D. A.). Pp38-39. Cambridge University Press. UK.

Krauze, M., Mardarowicz., M. and Wiwart, M. (2002) Antifungal Activity of the Essential Oils from Some Species of the *Genus pinus*, Oils and Antifungal Activity 57: 478-482.

Mann, J. (1978) Secondary Menta bolism. Oxford university press. New York, 418 p.

Omid Beigi, R. (1996) Producing and Processing of Medicinal Plant. Tarahan Nashr Publication, Iran.

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 pp.

Sadri, H & M. Assadi. (1994) Preliminary stadies on monoterpene composition of *Juniperus polycarpos*. Iranian Journal of Botany 6: 323 – 345.

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. Turk Journal of Chemistry 34: 313– 325.

Vagujfalvi, D. (1973) Change in the alkaolid pattern of latex during the day. Acta Botanica 18: 391 – 403.

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1396.6.19.19.7]