

بررسی تنوع فیتوشیمیایی اسانس زیره سبز (*Cuminum cyminum L.*)
جمع آوری شده از مزارع مختلف استان خراسان رضوی

Evaluation of phytochemical diversity of *Cuminum cyminum L.* essential oil components collected from different farms in Khorasan Razavi province

بهلول عباسزاده^{۱*}، معصومه لایق حقیقی^۲، مهدی فراوانی^۳، حسین زینلی^۴، بهمن امیری لاریجانی^۵، وحید روشن سروستانی^۶، نسترن جلیلیان^۷، محمدرضا کدوری^۸، غلامرضا گودرزی^۹، ژیلایا بالائی^{۱۰}، فاطمه سفیدکن^{۱۱}، راضیه عظیمی اترگله^{۱۲}، بهروز نادری^{۱۳}، نگار ولیزاده^{۱۴}، علی اصغر پالوج^{۱۵}، حسن کریمزاده^{۱۶}، حمیدرضا گیلوری^{۱۷}، صدیقه بیکوردی^{۱۸}، فرزانه حسینی قوام آباد علیا^{۱۹}، غلامرضا ضیائی^{۲۰}

۱. دانشیار، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران، (نگارنده مسئول)
۲. دکترا، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران*
۳. استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خراسان رضوی، ایران
۴. استادیار، موسسه تحقیقات برنج کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، آمل، ایران
۵. استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، فارس، ایران
۶. استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران
۷. مربی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران
۸. استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مرکزی، ایران
۹. کارشناس، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، آذربایجان شرقی، ایران
۱۰. استاد، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
۱۱. استادیار، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
۱۲. کارشناس، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
۱۳. کارشناس، موسسه آموزش و ترویج کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
۱۴. کارشناس، سازمان جهاد کشاورزی خراسان رضوی، مدیریت هماهنگی ترویج، مشهد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۲/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۴/۳۱ - شناسانه برنمود رقمی: 10.22092/mpt.2021.353802.1071

چکیده

عباسزاده، ب.، لایق حقیقی، ل.، فراوانی، م.، زینلی، ح.، امیری لاریجانی، ب.، روشن سروستانی، و.، جلیلیان، ن.، کدوری، م.، گودرزی، غ.، بالایی، ژ.، سفیدکن، ف.، عظیمی اترگله، ر.، نادری، ب.، ولیزاده، ن.، پالوج، ع.ا.، کریمزاده، ح.، گیلوری، ح.ر.، بیکوردی، ص.، حسینی قوام آباد علیا، ف.، ضیائی، غ.ر.، بررسی تنوع فیتوشیمیایی اسانس زیره سبز *Cuminum cyminum L.* جمع آوری شده از مزارع مختلف استان خراسان رضوی

نشریه علمی ترویجی فناوری گیاهان دارویی ایران، دوره ۳ - شماره ۲ - پیاپی ۵- پاییز و زمستان ۱۳۹۹ صفحه: ۳۰-۱۵

کشور ایران با داشتن تنوع بالای اقلیمی از غنی ترین منابع گیاهان دارویی جهان است. زیره سبز (*Cuminum cyminum L.*) یکی از مهمترین و اقتصادی ترین گیاهان دارویی خانواده چتریان می باشد که پراکنش بالایی در نقاط مختلف کشور داشته و یکی از مهمترین گیاهان صادراتی ایران می باشد. این مطالعه در راستای بررسی تنوع کمی و کیفی اسانس زیره سبز در استان خراسان رضوی در سال زراعی ۱۳۹۸ انجام شد. بدین منظور بذر از مزارع ۶ منطقه مختلف استان در زمان برداشت گیاهان، جمع آوری شد. بذرها به روش تقطیر با آب در مدت ۲ ساعت اسانس گیری شدند. برای شناسایی ترکیبهای موجود در اسانسها و تعیین درصد کمی آنها از دستگاههای گاز کروماتوگرافی (GC) و گاز کروماتوگرافی متصل به طیف سنج جرمی (GC/MS) استفاده شد. تعداد ۹ ترکیب در اسانسهای مناطق گناباد (N1)، نیشابور (N2)، تایباد (N3) و خوشاب (N4)، ۱۵ ترکیب در اسانس گیاهان منطقه فریمان (N5) و در نهایت ۱۳ ترکیب در اسانس منطقه درگز (N6) شناسایی شد. در مجموع ۹ ترکیب، α -terpinene، γ -terpinene-7-al، α -terpinene-4-ol، γ -terpinene، α -phellandrene، p-cymene، sabinene، β -Pinene، α -Pinene در اسانس زیره سبزهایی برداشت شده از ۶ منطقه استان خراسان رضوی مشترک بود. دو ترکیب *cis*-dihydrocarvone و (E)-Caryophyllene (N5) منحصرا در منطقه (N5) به ترتیب با مقادیر ۰/۴۵٪ و ۰/۱۹٪ شناسایی شد. ۴ ترکیب α -thujene، α -terpinene، limonene و 1,8-cineol فقط از اسانسهای منطقه (N5) و (N6) بدست آمد. کمیت و کیفیت اسانس زیره سبز جمع آوری شده از منطقه (N2)، با اقلیم بیابانی خشک - سرد و میانگین بارندگی سالانه بالا، بالاتر از سایر مناطق بود.

واژه های کلیدی: خراسان رضوی، زیره، منطقه برداشت، اسانس، تنوع اقلیم

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: babaszadeh@rifr-ac.ir

مقدمه

امروزه با پیشرفت علم، گرایش و رویکرد جهانی به مصرف داروهای گیاهی و مواد طبیعی جهت اجتناب و یا کاهش اثرات سوء ناشی از مصرف روزافزون داروهای شیمیایی و مواد سنتتیک، در سراسر جهان روز به روز در حال افزایش است. یکی از گیاهان دارویی که به طور گسترده به اشکال مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد، گیاه زیره سبز می‌باشد.

زیره سبز (*Cuminum cyminum* L.) گیاهی یک ساله، معطر و علفی به ارتفاع ۱۵ تا ۵۰ سانتی‌متر، از خانواده چتریان (Apiaceae) از گیاهان صادراتی ایران بوده که به دلیل دوره رشد کوتاه، نیاز آبی پایین، تحمل به آفات و توجیه اقتصادی نسبتاً بالا، به طور گسترده در مناطق خشک و نیمه خشک کشور به صورت دیم و آبی کشت می‌شود، در این بین استان خراسان با ۹۰٪ تولید زیره سبز، جایگاه اول را در کشور دارد (Alizadegan et al., 2011). مواد مؤثره مهم این گیاه شامل اسانس، تانن و روغن بوده که اثرات آنتی‌اکسیدانی و آنتی‌باکتریال داشته و در درمان ناراحتی‌های معده و سوء هاضمه، دیابت، سرماخوردگی، تشنج و صرع، عفونت‌های حاد و مزمن موثر بوده و زیاد کننده شیر مادر می‌باشد (Mnif and Aifa 2015; Singh et al. 2017).

زیره سبز به طور عمده به منظور استفاده از اسانس آن در صنایع مختلف دارویی و غذایی و بهداشتی مورد کشت قرار می‌گیرد. اسانس زیره سبز به رنگ زرد روشن بوده و وزن مخصوص اسانس در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد ۰/۹۲۵-

۰/۹۰۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب می‌باشد. با توجه به نتایج پژوهش‌های متعدد، درصد اسانس میوه زیره سبز متفاوت و بین ۲ الی ۵ درصد بوده که cuminaldehyde با فرمول مولکولی $C_{10}H_{12}O$ اصلی‌ترین ترکیب آلدئیدی با خاصیت ضد باکتریایی شدید موجود در اسانس زیره سبز می‌باشد (Nirmala et al. 2020, Sowbhagya). پس از آن قسمت اعظم اسانس را هیدروکربن‌های منوترپنی و سزکوئی‌ترین‌هایی نظیر α -Pinene, β -Pinene, p-cymene, α -terpineole, γ -terpinene, alcohol, limonene, 2-care-10-al تشکیل می‌دهند (Zhang et al., 2011; Oroojalian et al., 2010). گیاهان دارویی غنی از متابولیت‌های ثانویه بوده و شرایط اکولوژیکی نظیر آب و هوا، خاک، میزان نور و ارتفاع محل رویش گیاه، روش استخراج و تجزیه اسانس بر بازده، تعداد و درصد ترکیب‌های موجود در اسانس گیاهان در مراحل مختلف رویشی و در رویشگاه‌های مختلف تاثیر می‌گذارد (Azimi et al. 2014; Ebrahimi et al. 2013; Priya et al. 2015). در پژوهشی اسانس توده‌های زیره سبز جمع آوری شده از کوه البرز ایران، شناسایی شده که عمده ترین آنها شامل α -Pinene (29%)، limonene (7/21%)، 1,8-cineole (1/18%) و linalool (5/10%) و linalyl acetate (8/4%) و α -terpineole (17/3%) بود (Mohammadpour et al. 2012).

در تحقیقی دیگر بذره‌های زیره سبز از رویشگاه‌های طبیعی آن که واقع در کوه‌های جنوب غربی بهاباد استان یزد جمع‌آوری شد.

و اقلیم‌های مختلف بر عملکرد کمی و اجزای اسانس، مشخص کردن مسیر توسعه کشت زیره سبز با مواد مؤثره بالا به لحاظ اقلیمی در استان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در تیرماه ۱۳۹۸ پس از رسیدن کامل بذور زیره سبز در مزارع مختلف استان خراسان رضوی، شش مزرعه به صورت تصادفی انتخاب شدند و بذره‌های آنها نیز بصورت تصادفی و حداقل یک کیلوگرم بذر از هر مزرعه برداشت شد (جدول ۱). اسانس‌گیری به روش تقطیر با آب و با دستگاه کلونجر (Clevenger) انجام گرفت و در نهایت اسانسی به رنگ زرد روشن بدست آمد. بدین منظور ۵۰ گرم از بذر خشک شده نمونه ی هر مزرعه پس از آسیاب کردن در یک لیتر آب مقطر به مدت سه ساعت جوشانده شد بعد از اسانس‌گیری، اسانس توسط سدیم سولفات، رطوبت‌زدایی گردید. (Haghir Ebrahimabadi et al. 2018; Kapoor et al. 2004)

جداسازی و شناسایی ترکیب‌های اسانس

برای تفکیک و شناسایی ترکیب‌های اسانس از دستگاه گاز کروماتوگرافی فوق سریع (GC-) (FID) و گاز کروماتوگرافی متصل به طیف سنج جرمی (GC/MS) استفاده گردید. مشخصات این دستگاه‌ها به شرح زیر است.

مشخصات دستگاه آنالیز GC و GC/MS

مشخصات دستگاه کروماتوگراف گازی (GC): کروماتوگراف گازی فوق سریع (GC-) (FID) با مدل Thermo-UFM ساخت کشور ایتالیا، مجهز به آشکار ساز FID و داده پرداز با نرم افزار Chrom-card 2006 مورد استفاده قرار

نتایج نشان داد که بازده اسانس زیره سبز استان یزد ۲ درصد می‌باشد و ۱۵ ترکیب شیمیایی متفاوت در روغن اسانسی توده‌های زیره سبز وجود دارد که *benzenemethanol*، *propanal*، *gamma-terpinene* و *1-phenyl-1-butanol* مهمترین ترکیب‌های توده‌های مورد بررسی بودند. (Haghirsadat et al. 2011) همچنین نتایج پژوهشی بیانگر این بود که اختلاف معنی‌داری در میزان تنوع و بازده خشک اسانس در افراد جمعیت‌های گیاه مورخوش (*Zhumeria majdae* Rech. f. & Wendelbo) که از ۱۱ رویشگاه مختلف در استان هرمزگان جمع‌آوری شده بودند وجود دارد. (Soltanipoor et al. 2016). محققین با هدف بررسی اثر ارتفاع از سطح دریا و خصوصیات خاک رویشگاه بر اجزای اسانس گیاه *Thymus fallax* در استان لرستان پژوهشی را انجام دادند. نتایج بیانگر این بود که با افزایش ارتفاع از سطح دریا میزان ترکیب‌های تیمول و کارواکرول در این گونه به طور معنی‌داری افزایش پیدا می‌کند (Dehghan Mohammadian et al (2014) همکاران (۲۰۱۴)، گزارش نمودند که تفاوت بارزی بین بازده و اجزای اسانس گیاه *Ziziphora clinopodioides* در رویشگاه‌های مختلف استان همدان مشاهده شد. با توجه به اهمیت گیاهان دارویی و حفظ مواد مؤثره آنها در مزرعه، این تحقیق با هدف بررسی، مقایسه و شناسایی ترکیب‌های شیمیایی مختلف موجود در اسانس گیاه دارویی زیره سبز کاشته شده در مزارع مختلف استان خراسان رضوی انجام شد. هدف از این بررسی، علاوه بر بررسی تاثیر ارتفاعات

جدول ۱. مشخصات مزارع مختلف زیره سبز واقع در استان خراسان رضوی (اداره کل هواشناسی استان خراسان رضوی)

کد رویشگاه	منطقه	ارتفاع از سطح دریا (M)	میانگین دمای سالیانه (C°)	میانگین بارش سالیانه (mm)	طبقه اقلیمی	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
N1	گناباد، روستای خبیری	۱۱۵۰	۱۷/۴	۱۲۸/۹	فراخشک سرد	N ۵۸° ۴۳' ۴۹"	E ۳۴° ۲۲' ۱۸"
N2	نیشابور، روستای صالح آباد	۱۲۱۳	۱۴/۴	۲۳۲/۶	خشک بیابانی سرد	N ۶۱° ۵' ۴۴"	E ۳۵° ۴۱' ۱۷"
N3	تایباد، روستای سرداب خوشاب	۸۰۶	۱۷/۹	۱۲۷	فراخشک سرد	N ۶۰° ۴۶' ۳۲"	E ۳۴° ۴۴' ۲۴"
N4	روستای دهنه شور	۱۴۱۳	۱۸/۲	۱۷۶/۸	خشک بیابانی سرد	N ۵۸° ۴' ۲۸"	E ۳۶° ۳۴' ۳۹"
N5	فریمان، شهرستان فریمان	۱۳۹۳	۱۲/۳	۲۳۲/۴	نیمه خشک	N ۵۹° ۵۱' ۲"	E ۳۵° ۴۲' ۲۶"
N6	درگز، روستای آزاد	۴۸۰	۱۵/۵	۲۲۶/۹	خشک بیابانی سرد	N ۵۹° ۶' ۰"	E ۳۷° ۲۷' ۰"

حرارتی ستون عبارتند از افزایش درجه حرارت از ۶۰ تا ۲۲۰ درجه سانتی گراد با سرعت افزایش ۳ درجه سانتی گراد در دقیقه و سپس افزایش به ۲۶۰ درجه سانتی گراد با سرعت افزایش ۲۰ درجه سانتی گراد در دقیقه و نهایتاً ۵ دقیقه در این دما نگه داشته شده است. درجه حرارت محفظه تزریق ۲۶۰ درجه سانتی گراد و دمای ترانسفر لاین ۲۸۰ درجه سانتی گراد تنظیم شده است. گاز حامل هلیوم بوده که با سرعت ۳۰/۶ سانتی متر بر ثانیه در طول ستون حرکت می کند. زمان اسکن برابر یک ثانیه، انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت و اسکن ناحیه جرمی از ۳۰ m/z تا ۴۰۰ بوده است.

محاسبات کمی بازده اسانس با لحاظ کردن درصد رطوبت بذر و بصورت وزنی (w/w) محاسبه شد. همچنین تعیین درصد هر ترکیب به کمک داده پرداز R3A - Chromatepac به روش نرمال کردن سطح (Area normalization)

گرفت. ستون نیمه قطبی / 5% Diphenyl DB-5 (95% Dimethylpolysiloxan) (به طول ۱۰ متر، قطر داخلی ۰/۱ میلیمتر و ضخامت لایه فاز ساکن برابر ۰/۴ میکرون) به کار گرفته شد. دمای محفظه تزریق ۲۸۰ C° و همچنین دمای آشکار ساز C° 280 تنظیم شد. برنامه ریزی حرارتی ستون شامل افزایش دما از ۶۰ تا ۲۸۰ C° با سرعت افزایش ۴۰ درجه سانتیگراد در دقیقه بوده و سپس به مدت ۳ دقیقه در دمای ۲۸۰ C° نگه داشته شد. گاز حامل به کار رفته هلیوم با سرعت جریان ۰/۵ میلی لیتر بر دقیقه بود.

مشخصات دستگاه GC/MS: آنالیز نمونه با دستگاه کروماتوگراف گازی Agilent 7890A متصل به طیف سنج جرمی ۵۹۷۵C Agilent از نوع چهار قطبی (ساخت آمریکا)، مجهز به ستون DB-5 (طول ۳۰ متر، قطر داخلی ۰/۲۵ میلی متر و ضخامت لایه فاز ساکن برابر ۰/۲۵ میکرون) انجام شده است. برنامه ریزی

۹ ترکیب در اسانس زیره سبز برداشت شده از روستای خیبری شهرستان گناباد (N1) که ۹۹/۳۳٪ از کل اسانس را تشکیل می‌دادند شناسایی شد. ترکیبات عمده به ترتیب γ -terpinene - al-7 (۵۳/۶۸٪)، γ -cuminaldehyde (۲۰/۰۵٪) و γ -terpinene (۱۲/۵۷٪) بودند که در کل ۸۶/۳٪ از حجم اسانس را به خود اختصاص دادند. بررسی‌ها نشان داد که اسانس روستای صالح آباد شهرستان نیشابور (N2) دارای ۹ ترکیب شیمیایی مختلف است که ۹۹/۵۵٪ از کل اسانس را شامل می‌شود. γ -al-7 - γ -terpinene (۶۲/۳۱٪) بیشترین ترکیب و بعد از آن γ -cuminaldehyde (۱۹/۰۴٪) و γ -terpinene (۹/۵۲٪) می‌باشد که در کل ۹۰/۸۷٪ از حجم کل اسانس را تشکیل می‌دهند. کروماتوگرام حاصل از آنالیز GC/MS اسانس بذر زیره سبز مناطق مورد مطالعه در نمودار ۲ آورده شده است. در اسانس زیره سبز برداشت شده از روستای سرداب شهرستان تایباد (N3)، ۹ ترکیب که ۹۹/۶۶٪ از کل اسانس را تشکیل می‌دهند شناسایی شده، در

(method) و نادیده گرفتن ضرایب پاسخ (Response factors) مربوط به طیف‌ها انجام شد. (Adams, 2011; Askari et al. 2019; Sefidkon and Bidgoli, 2002)

نتایج و بحث

میانگین بازده اسانس بر اساس وزن خشک، درصد و تعداد ترکیب‌های شناسایی شده زیره سبز در جدول ۲ و نتایج حاصل از شناسایی ترکیب‌های تشکیل دهنده اسانس میوه‌ی زیره سبز برداشت شده از مزارع مختلف استان خراسان رضوی در شکل ۱ و جدول ۳ آورده شده است. با توجه به داده‌ها، از نظر بازده اسانس تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین زیره سبزی‌های برداشت شده از مزارع مختلف وجود داشت و این اختلاف بین ۱/۴ الی ۲/۲ درصد متغیر بود. بیشترین بازده اسانس مربوط به روستای صالح آباد شهرستان نیشابور (N2) و کمترین به روستای خیبری واقع در شهرستان گناباد (N1) تعلق داشت. همچنین به طور میانگین در این تحقیق ۹۶/۳۱٪ از ترکیب‌های تشکیل دهنده اسانس‌ها شناسایی شدند. همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود،

جدول ۲ - مقایسه بازده اسانس، تعداد و درصد ترکیب‌های موجود در زیره سبز رویشگاه‌های مختلف خراسان رضوی

نام مناطق جمع‌آوری شده در استان خراسان رضوی	کد منطقه	بازده اسانس (%)	درصد ترکیب‌های شناسایی شده	تعداد ترکیب‌های شناسایی شده
شهرستان گناباد، روستای خیبری	N1	۱/۴	۹۹/۳۳	۹
شهرستان نیشابور، روستای صالح آباد	N2	۲/۲	۹۹/۵۵	۹
شهرستان تایباد، روستای سرداب	N3	۱/۶	۹۹/۶۶	۹
شهرستان خوشاب روستای دهنه شور	N4	۲/۱	۹۹/۵۰	۹
شهرستان فریمان، شهرستان فریمان	N5	۱/۶	۹۷/۵۲	۱۵
شهرستان درگز، روستای آزاد	N6	۱/۷	۸۲/۳۱	۱۳

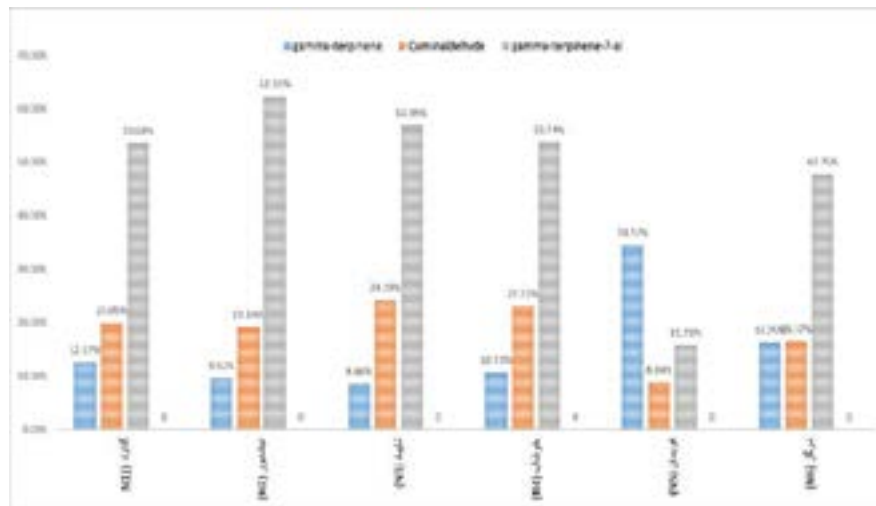
جدول ۳. مقایسه ترکیب های شناسایی شده در اسانس میوه ی زیره سبز از مزارع مختلف در استان خراسان رضوی

ردیف	نام ترکیب	شاخص بازاری	درصد ترکیبات N1	درصد ترکیبات N2	درصد ترکیبات N3	درصد ترکیبات N4	درصد ترکیبات N5	درصد ترکیبات N6
۱	α -thujene	۹۳۷	-	-	-	-	۰/۳۳	۰/۱۸
۲	α -Pinene	۹۴۹	۰/۳۲	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۲۲	۰/۷۴	۰/۴۴
۳	sabinene	۹۸۰	۰/۵۰	۰/۳۱	۰/۲۶	۰/۳۳	۰/۷۳	۰/۵۴
۴	β -Pinene	۱۰۱۰	۶/۸۵	۳/۸۰	۳/۷۷	۴/۹۷	۱۵/۸۴	۹/۲۲
۵	α -phellandrene	۱۰۳۳	۰/۴۰	۰/۲۲	۰/۳۲	۰/۶۰	۶/۹۹	۱/۷۴
۶	α - terpinene	۱۰۴۳	-	-	-	-	۰/۲۳	۰/۱۶
۷	p-cymene	۱۰۵۳	۴/۰۹	۳/۷۱	۴/۸۷	۴/۹۳	۱۰/۴۷	۴/۷۰
۸	limonene	۱۰۵۸	-	-	-	-	۰/۷۳	۰/۳۰
۹	1,8-cineol	۱۰۶۳	-	-	-	-	۱/۱۴	۰/۱۹
۱۰	gamma-terpinene	۱۰۸۴	۱۲/۵۷	۹/۵۲	۸/۶۶	۱۰/۷۳	۳۴/۵۳	۱۶/۲۵
۱۱	terpinene-4-ol	۱۲۳۹	۰/۸۷	۰/۳۸	۰/۴۴	۰/۸۵	۰/۵۳	۰/۸۴
۱۲	cis-dihydrocarvone	۱۲۵۰	-	-	-	-	۰/۴۵	-
۱۳	cuminaldehyde	۱۲۹۷	۲۰/۰۵	۱۹/۱۴	۲۴/۱۹	۲۳/۱۳	۸/۸۴	۱۶/۵۲
۱۴	gamma-terpinene-7-al	۱۳۳۹	۵۳/۶۸	۶۲/۳۱	۵۶/۹۹	۵۳/۷۴	۱۵/۷۸	۲۷/۷۵
۱۵	(E)-Caryophyllene	۱۴۷۳	-	-	-	-	۰/۱۹	-

gamma-terpinene (۳۴/۵۳٪) بیشترین ترکیب و بعد از آن به ترتیب β -Pinene (۱۵/۸۴٪)، gamma-terpinene - al-7 (۱۵/۷۸٪)، p-cymene (۱۰/۴۰٪) و cuminaldehyde (۸/۸۴٪) از ترکیبات عمده اسانس می باشند که در کل ۸۵/۳۹٪ از حجم کل اسانس را تشکیل می دهند. در بررسی اسانس زیره سبز روستای آزاد شهرستان درگز (N6) ۱۳ ترکیب که ۸۲/۳۱٪ از کل اسانس می باشند شناسایی شده، gamma-terpinene - al-7 (۴۷/۷۵٪)، cuminaldehyde (۱۶/۵۲٪)، gamma-terpinene (۱۶/۲۵٪)، β -Pinene (۹/۲۲٪)، gamma-terpinene (۸۹/۷۴٪) از حجم کلی اسانس را تشکیل می دهند. در مجموع ۹ ترکیب، gamma-terpinene-7-al، cuminaldehyde، α -phellandrene، p-cymene، sabinene، β -Pinene، α -Pinene

میان این ترکیب ها 7- al - gamma-terpinene با ۵۶/۹۹٪ بالاترین درصد ترکیب و بعد از آن به ترتیب آن cuminaldehyde (۲۴/۱۹٪) و gamma-terpinene (۸/۶۶٪) می باشند که در کل ۸۹/۸۴٪ از حجم اسانس را به خود اختصاص دادند. در اسانس زیره سبز برداشت شده از روستای دهنه شور واقع در خوشاب (N4)، ۹ ترکیب که ۹۹/۵٪ از کل ترکیب ها می باشند شناسایی شده اند. در این منطقه نیز همانند سه منطقه قبلی 7- al - gamma-terpinene (۵۳/۷۴٪)، cuminaldehyde (۲۳/۱۳٪) و gamma-terpinene (۱۰/۷۳٪) مجموعاً ۸۷/۶۰٪ از کل اسانس را به خود اختصاص داده و اجزاء اصلی اسانس محسوب می شوند. در اسانس بذر زیره سبز برداشت شده از شهرستان فریمان (N5)، ۱۵ ترکیب که ۹۷/۵۲٪ از کل اسانس است شناسایی شده،

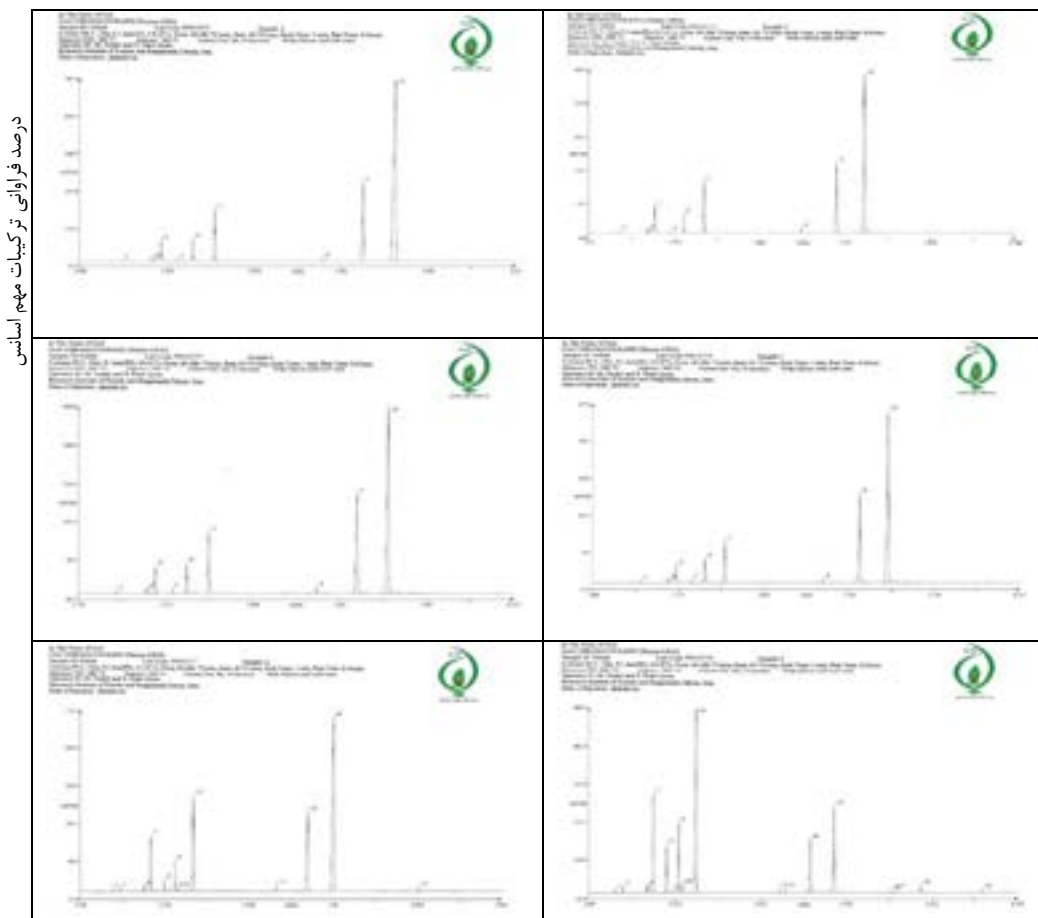
نمودار ۱: اجزاء عمده اسانس زیره سبز برداشت شده از ۶ منطقه مختلف استان خراسان رضوی



(N۳) تا ۸/۸۴٪ در اسانس زیره سبز متعلق به منطقه (N۵) گزارش شد. دامنه تغییرات gamma-terpinene به عنوان سومین ترکیب اصلی از اسانس زیره سبز متعلق به منطقه (N۵) ۳۴/۵۳٪ در اسانس زیره سبز متعلق به منطقه (N۳) می باشد. گیاه زیره سبز یک گیاه دارویی ارزشمند با قابلیت ارزآوری بالا است که استان خراسان رضوی نیز یکی از مناطق عمده تولید زیره سبز در کشور محسوب شده و حدود ۸۵ درصد زیره سبز تولیدی ایران مربوط به این استان است (any names, 2019).

در این پژوهش همانطور که گزارش شد بازده اسانس مناطق مختلف تفاوت معنی داری با همدیگر داشتند. بیشترین بازده اسانس به روستای صالح آباد شهرستان نیشابور (N2) با بارندگی مناسب و میانگین دمای متوسط نسبت به سایر مناطق تعلق داشت و کمترین بازده اسانس به علت داشتن اقلیم فرا خشک سرد و میانگین بارندگی کم در روستای خیبری شهرستان گناباد (N1) گزارش شد. بازده اسانس روستای صالح آباد شهرستان نیشابور (N2) با روستای

در اسانس زیره سبزیهای برداشت شده از ۶ منطقه استان خراسان رضوی مشترک بود. دو ترکیب (E)-Caryophyllene و cis-dihydrocarvone فقط در منطقه (N۵) به ترتیب با مقادیر ۰/۴۵٪ و ۰/۱۹٪ ثبت شد. همچنین ۴ ترکیب α -thujene، α -terpinene، limonene و ۱,۸-cineol فقط از اسانس زیره سبزیهای مناطق (N۵) و (N۶) بدست آمد. با توجه به نتایج جدول ۳ و نمودار ۱ در تمامی مناطق به استثنای منطقه (N۵)، که gamma-terpinene ترکیب اصلی اسانس است، ترکیب α -7-terpinene - al ترکیب بیشترین جزء تشکیل دهنده اسانس بوده و سپس به ترتیب دو ترکیب cuminaldehyde و gamma-terpinene جایگاه بعدی را به خود اختصاص دادند. دامنه تغییرات gamma-terpinene به عنوان اصلی ترین ترکیب در اسانس های مناطق مختلف از ۶۲/۳۱٪ در نمونه متعلق به منطقه (N۲) تا ۱۵/۷۸٪ در نمونه های برداشت شده از منطقه (N۵) می باشد. cuminaldehyde نیز به عنوان دومین ترکیب عمده از ۲۴/۱۹٪ در نمونه های مربوط به منطقه



درصد فراوانی ترکیبات مهم اسانس

۲. کروماتوگرام حاصل از آنالیز GC/MS اسانس بذر مناطق ۶ گانه مورد مطالعه، (محور افقی نمودار زمان و محور عمودی نی است). نمونه‌ها به ترتیب شماره ۱ الی ۶ از گناباد روستای خیبری، صالح آباد، تایباد روستای سرداب، خوشاب روستای دهنه ، فریمان، دره گز روستای آزاد می‌باشند.

که درصد اسانس در توده‌های مذکور ۱/۳۶ الی ۲/۲۰ درصد متغیر بود، همچنین بر این عقیده بودند که محتوی اسانس بذر گیاه زیره سبز بیش از هر عاملی تحت تاثیر ژنتیک گیاهان است. همچنین Haghirsadat و همکارانش (۲۰۱۱) در بررسی ترکیبات اسانس گیاه دارویی زیره سبز بومی استان یزد، بازده اسانس را ۲٪ گزارش کردند. در کشور ترکیه بازده اسانس زیره سبز در تیمار کنترل ۲/۴۳٪ گزارش شد (Polat and Sowbhagya, 2006). Kan, 2006) و همکاران (۲۰۰۸) بازده اسانس زیره سبز هندوستان را ۲/۲ درصد

دهنه شور شهرستان خوشاب (N4) نزدیک به هم بودند. این نزدیک بودن بازده اسانس را به علت قرار گرفتن هر دو منطقه در ناحیه اقلیم خشک بیابانی سرد و نزدیک بودن شرایط اکولوژیکی این دو شهرستان میتوان توجیه کرد. در تحقیقی که توسط Hasimi و همکارانش (۲۰۱۴) انجام شد اسانس زیره سبز را ۲/۴٪ گزارش نمودند. Hashemian و همکاران (۲۰۱۳) نیز با بررسی میزان اسانس زیره سبز در ۱۱ توده بومی مورد کشت و کار در شمال شرق ایران اظهار داشتند

بالای γ -terpinene-7-al در اسانس زیره سبز هر ۶ منطقه و نیز میزان قابل توجه ترکیب‌های آلدئیدی به ویژه cuminaldehyde در نتایج تجزیه اسانس‌های این تحقیق بیانگر کیفیت مطلوب و کهنه نبودن بذور برداشت شده و نیز خاصیت ضد قارچی و آنتی باکتریال بالای آنها می‌باشد (Derakhshan et al. 2010).

ترکیب مونوترپنی p-cymene نیز از اجزاء مهم اسانس زیره سبز می‌باشد که در تمامی مناطق به مقدار قابل توجهی یافت شد (Singh et al. 2017). دو ترکیب (E)-Caryophyllene و cis-Dihydrocarvone که فقط در منطقه (N5) بود بنا به گزارشات عامل طعم دهنده بوده و در بهبود سریع زخمها نقش موثری دارند (Koyama et al. 2019, PubChem, 2020).

در یک بررسی، اسانس بذور زیره سبز به روش تقطیر با آب بدست آمده و سپس با استفاده از دستگاه‌های گاز کروماتوگرافی (GC) و گاز کروماتوگرافی متصل به طیف سنج جرمی ترکیب شناسایی شد که ۴ ترکیب α -pinene (۲۹/۱ %)، Limonene (۲۱/۵ %)، 1,8-cineole (۱۷/۹ %)، linalool (۱۰/۴ %) از اجزای اصلی اسانس بودند (Gachkar et al. 2007). در پژوهشی دیگر نتایج آنالیز اسانس زیره سبز با کروماتوگرافی گازی اسپکترومتری جرمی نشان داد که cuminaldehyde (۲۹/۰۲%)، α -terpinen (۲۰/۷۰%) و γ -terpinen (۱۲/۹۴%) عمده‌ترین ترکیبات اسانس زیره سبز می‌باشند (Mahmoudi et al. 2012). داده‌های GC-MS، Nirmala و همکاران (۲۰۲۰) cuminaldehyde را به عنوان یک جزء

گزارش نمودند. تمام این گزارش‌ها با نتایج تحقیقات ما مطابقت دارد. از نظر تجاری و کاربرد در صنایع دارویی، غذایی و بهداشتی گونه‌هایی از زیره سبز که بازده اسانس بالاتری دارند ارزش بالاتری داشته و به تولید کنندگان و بهره‌برداران توصیه می‌شوند (Valadabadi et al. 2010).

در این تحقیق ترکیب‌های اسانس مزارع مناطق مختلف متفاوت بود. بیشترین ترکیبات در منطقه (N5) و سپس منطقه (N4) شناسایی شد و تعداد و اجزاء ترکیبات شناسایی شده در مناطق N1، N2، N3، N4 یکسان بودند و فقط در مقدار با هم تفاوت داشتند. در تمامی مناطق به استثنای منطقه (N5)، γ -terpinene-7-al بیشترین ترکیب تشکیل دهنده اسانس و سپس به ترتیب دو ترکیب cuminaldehyde و γ -terpinene جایگاه بعدی را به خود اختصاص دادند. در منطقه (N5)، به ترتیب ترکیبات γ -terpinene، γ -terpinen-7-al و cuminaldehyde جزء اجزای اصلی اسانس بودند. در روستای سرداب شهرستان تایباد (N3)، شرایط اقلیمی و موقعیت جغرافیایی به گونه‌ای بود که بیشترین میزان آلکالوئید cuminaldehyde به این منطقه اختصاص یافت. بالا بودن میزان γ -terpinene-7-al در اکثر مناطق نشان دهنده خصیبت ضد قارچی زیاد اسانس زیره‌های برداشت شده می‌باشد. Aidong and Zhilin (2017) γ -terpinen-7-al را مهمترین جزء اسانس زیره سبز دانسته که با داشتن خاصیت ضد قارچی بالا می‌تواند به عنوان نگه دارنده در صنایع غذایی مورد استفاده قرار گیرد. درصد

سبز با دو روش استخراج با سیال فوق بحرانی (SCFE) و تقطیر با آب بدست آمد و اجزای موجود در اسانس استخراج شده توسط دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC) و کروماتوگرافی گازی جرمی (GC/MS) شناسایی شدند. در روش تقطیر با آب ۱۳ ترکیب شناسایی شد (cuminaldehyde (۵۲/۵۶%)، carenal (۲۴/۵۳%) و cuminic alcohol (۱۳/۲۶%) عمدتاً ترکیبات اسانس بودند. همچنین میزان cuminaldehyde در روش تقطیر با آب به مراتب بسیار بیشتر روش استخراج اسانس با سیال فوق بحرانی بود (Saha et al. 2016).

با نگاه کلی و ارزیابی این تحقیق و سایر محققین با وجود اشتراکات فراوان در نتایج آنالیز اسانس، تفاوت‌هایی نیز در مقادیر و درصد و اجزاء اسانس نقاط مختلف وجود داشت که این تفاوت در ترکیب اجزای تشکیل دهنده می‌تواند از تفاوت‌های ناشی از ژنتیک بذر و شرایط آب و هوایی مناطق باشد که بر میزان و نوع متابولیت‌های ثانویه گیاهان تاثیر می‌گذارد. البته لازم به ذکر است که تولید متابولیت‌های ثانویه در برخی از گیاهان دارویی به شدت تحت شرایط محیط می‌باشد، اما در هر صورتی که نقش عمده در بیان صفات فیزیولوژیکی گیاه بیشتر تحت تاثیر ژنوتیپ گیاه بوده، در نتیجه تولید متابولیت‌های ثانویه گیاه بسیار تحت تاثیر شرایط محیطی به خصوص استرس‌های زیستی و غیر زیستی می‌باشند (Hassiotis et al., 2010; Nikolic & Zlatkovic, 2010; Oroojalian et al. 2010; Gachkar et al. 2007; Priya et al. 2015).

اصلی اسانس زیره سبز نشان داد. در تحقیقی که در کشور چین توسط Li و Jiang (2004) بر روی اسانس زیره سبز انجام دادند بازده اسانس زیره سبز را ۰.۳/۵٪ گزارش نمودند و در مجموع ۳۷ ترکیب شناسایی نمودند که Cuminal cuminicalcohol (۱۶/۹۲%)، (۳۶/۳۱%) safranal، gamma-terpinene (۱۱/۱۴%)، β-Pinene و p-cymene (۹/۸۵%)، (۱۰/۸۷%) (۷/۷۵%) از اجزای اصلی اسانس بودند.

همچنین Beis و همکاران (۲۰۰۰) در تحقیقات خود به این نتایج دست یافتند که اجزای مهم اسانس فقط ۳ ترکیب cuminaldehyde، α-terpinene، p-cymene نبوده بلکه ترکیبات p-mentha-1,3-dien-7- al and gamma-terpinen-7-al از اجزای مهم اسانس زیره سبز به شمار می‌روند. در مطالعه‌ای دیگر نیز نتایج بیانگر این بود که، cymene، cuminaldehyde و terpenoids مهمترین اجزای اسانس زیره سبز هستند (Bettaieb et al. 2011). در پژوهشی اسانس زیره سبز جمع آوری شده از کوه البرز ایران، با استفاده از تقطیر آب بدست آمد و سپس ترکیبات موجود در اسانس با استفاده از کروماتوگرافی گازی (GC) و کروماتوگرافی / طیف سنجی جرمی (GC/MS) شناسایی شد. در مجموع ۲۸ ترکیب در اسانس مشاهده شد که که عمده‌ترین آن‌ها شامل α-Pinene (۲۹%)، limonene (۲۱/۷%)، linalool (۱۰/۵%)، 1,8-cineole (۱۸/۱%) و linalyl acetate (۴/۸%) و α-terpineole (۳/۱۷%) بودند (Mohammadpour et al. 2012).

در یک بررسی در کشور هند اسانس زیره

یافته‌های ترویجی

اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد که باتوجه به اهمیت این چنین گیاهانی ضرورت دارد مطالعات جامعی از جنبه‌های مختلف اکولوژیک درمورد آن‌ها انجام شود. یافته‌های این تحقیق نشان داد که زیره سبز کاشته شده در روستای صالح آباد واقع در شهرستان نیشابور (N2) سازگاری مناسبی با شرایط اقلیمی منطقه داشته و توانسته بیشترین بازده اسانس را تولید نماید. همچنین مقدار ترکیبات مهم اسانس در این منطقه بیشتر از سایر مناطق گزارش شد. انتخاب منطقه برتر زیره سبز و دانستن نیازهای اکولوژیک آن منجر به افزایش کیفیت و کمیت تولید این گیاه در آینده خواهد شد. باتوجه به تأثیر عوامل محیطی، شرایط جغرافیایی و وضعیت اکولوژی محل رویش بر کمیت و کیفیت ماده اسانس گیاه مذکور، مطالعات دقیق و گسترده در مورد نقش عوامل فوق و ارتباط آن‌ها با رشد، عملکرد و کیفیت گیاه ضروریست.

با توجه به قابلیت کاربرد متنوع اسانس‌ها به ویژه به عنوان ترکیبات دارویی، عوارض جانبی بسیار محدود و یا بدون عوارض جانبی اهمیت استفاده از اسانس‌های گیاهی و ارزش پژوهش‌های مرتبط با این موضوع را بیش از پیش نمایان می‌کند. ساختار شیمیایی اسانس‌ها با توجه به موقعیت جغرافیایی و محل رشد گیاه می‌تواند متفاوت باشد. پژوهش‌های مختلف درباره فعالیت بیولوژیک اسانس گیاهان دارویی نتایج گوناگونی را ارائه می‌دهند حتی بررسی صورت گرفته در مورد گیاهان یک گونه در مناطق مختلف همخوانی کم دیده می‌شود. زیرا شرایط اقلیمی و عوامل محیطی و ژنتیکی در این موضوع تأثیرگذار هستند. در این تحقیق سعی بر این شد که با شناسایی ترکیبات اسانس مناطق مختلف استان خراسان رضوی، هم به شناخته شدن این گیاه کمک کرده و هم راه را برای تحقیقات آینده فیتوشیمی و داروسازی هموار سازیم. با توجه به اثرهای دارویی گسترده زیره سبز و بازار جهانی این محصول و شرایط خاص اکولوژیک مورد نیاز برای کشت آن باید دنبال یافتن توده‌های بومی با بازده اسانس بالا بوده و اجزاء و مقدار ترکیبات مطابق با استانداردهای جهانی باشد. بنابراین شناسایی دقیق و بررسی جنبه‌های شیمیایی، ژنتیک، اکولوژیک مجموعه گونه‌های گیاهان دارویی و همچنین مشخص کردن پتانسیل متفاوت تولید متابولیت‌های ثانویه تیپ‌های گوناگون گونه گیاهی که باتوجه به شرایط اقلیمی و اکولوژیک هر منطقه، از تنوع و غنای گونه‌ای متفاوتی برخوردار می‌باشند از

References

1. Adams RP. 2011. Identification of Essential Oils by Ion Trap Mass Spectroscopy. Academic Press, New York, 302p.
2. Alizadegan, Z., Mortezaei, SA., and Amirnejad, H., 2011. The comparative advantage of the production and trade of medicinal plants. M.Sc. Dissertation, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran.
3. Any names, 2019. Agriculture-Economic aspates-Iran. Jahan-e-Keshavarzi ministry. inf@maj.ir.
4. Askari, F., Mirza, M., Golipour, M., and Fekri Qomi, S., 2019. Essential oil compositions of wild and cultivated *Achillea millefolium* L. subsp. elbursensis. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, Vol. 35, No.1.
5. Azimi, M H., Naghdi Badi, H., Kalate Jari, S., Abdossi, V., and Mehrafarin, A., 2014. Comparison of essential oils composition in Iranian populations of *Thymus kotschyanus* Boiss. & Hohen. Journal of Medicinal Plants; 4 (52): 136 - 46.
6. Beis, S H., Azcan, N., Ozek, T., Kara, M., and Baser, K. H. C., 2000. Production of essential oil from cumin seeds. Chemistry of Natural compounds, 36, 265–268.
7. Bettaieb, I., Bourgou, S., Sriti, J., Msaada, K., Limam, F., and Marzouk, B., 2011. Essential oils and fatty acids composition of Tunisian and Indian cumin (*Cuminum cyminum* L.) seeds: a comparative study. Journal of the Science of Food and Agriculture, 91: 2100–2107.
8. Dehghan, Z., Sefidkon, F., Emami, S.M., and Kalvandi, R., 2014. The effects of ecological factors on essential oil yield and composition of *Ziziphora clinopodioides* lam.Subsp.rigida(Boiss) Rech. f. Journal of Plant Researches, 27(1): 61-71.
9. Derakhshan, S., Sattari, M., and Bigdeli, M., 2010. Effect of cumin (*Cuminum cyminum*) seed essential oil on biofilm formation and plasmid Integrity of *Klebsiella pneumoniae*. Pharmacogn Mag, 6(21):57-61.

doi:10.4103/0973-1296.59967.

10. Ebrahimi Zabet, SH., Azizi, A., and Hasani, A., 2013. The effect of altitude on the essential oil content and quality of habitat in Alvandi Thyme (*Thymus elwendicus*). Eighth Congress of Iranian Horticultural Science, September. Bu Ali Sina University. pp: 285.
11. Gachkar, L., Yadegari, D., Rezaei, MB., Taghizadeh, M., Astaneh, SA., and Rasooli, I., 2007. Food Chemistry Chemical and biological characteristics of *Cuminum cyminum* and *Rosmarinus officinalis* essential oils Food Chemistry, 102, pp. 898-904.
12. Haghir Ebrahimabadi, A., Hatami, M., Karimzadeh, As., and Ghorbanpour, M., 2018. Effect of Mycorrhizal Fungi and Biophosphor Fertilizer on Growth Features, Yield and Yield Components, and Essential Oil Constituents in *Cuminum cyminum* L. Journal of Medicinal Plants, 2(66): 74-90.
13. Haghirsadat, BBF., Vahidi, A., Sabor, MH., Azimzadeh, M., Kalantar, SM., and Sharafadini, M., 2011. Evaluation of active components and antioxidant properties of essential oil of cumin (*Cuminum cyminum* L.) native Yazd province. Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, 19(4): 472-481.
14. Hashemian, N., Ghasemi Pirbalouti, A., Hashemi, M., Golparvar, A., and Hamed, B., 2013. Diversity in chemical composition and antibacterial activity of essential oils of cumin (*Cuminum cyminum* L.) diverse from Northeast of Iran. AJCS 7(11): 1752-1760.
15. Haşimi, N., Tolan, V., Kızıl, S., and Kılınç, E., 2014. Anason (*Pimpinella anisum* L.) ve kimyon (*Cuminum cyminum*) tohumlarının uçucu yağ içeriği, antimikrobiyal ve antioksidan özelliklerinin belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 20 (1).
16. Hassiotis, CN., Lazari, DM., and Vlachonasios, KE., 2005. The effects of habitat type and diurnal harvest on essential oil yield and composition of *Lavandula angustifolia* Mill. Fresenius Environmental Bulletin, 19(8): 1491-1498.

17. Kapoor, R., Giri, B., and Mukerji KG., 2004. Improved growth and essential oil yield and quality in *Foeniculum vulgare* Mill. on mycorrhizal inoculation supplemented with p-fertilizer. *Bioresource Technol*, 93 (3): 307-11.
18. Koyama, S., Purk, A., Kaur, M., Soini, HA., Novotny, MV., and Davis, K., 2019. Beta-caryophyllene enhances wound healing through multiple routes. *PLoS ONE* 14(12): e0216104.
19. Mahmoudi, R., Ehsani, R., and Zare, P., 2012. Phytochemical, antibacterial and antioxidant properties of *Cuminum Cyminum* L. essential oil. *Journal of Food Researches*, 22 (3) 312-321.
20. Mnif, S., and Aifa, S., 2015. Cumin (*Cuminum cyminum* L.) from traditional uses to potential biomedical applications. *Chem Biodivers*, 12(5):733-742.
21. Mohammadian, A., Karamian, R., Mirza, M., and Sepahvand, A., 2014. Effect of altitude and soil characteristics on essential of *thymus fallax* Fisch. et C.A. Mey. In different habitats of Lorestan province. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 30(4): 519-528.
22. Mohammadpour, H., Moghimipour, E., Rasooli, I., Fakoor, MH., Alipoor Astaneh, S., Shehni Moosaie, S., and Jalili, Z., 2012. Chemical Composition and Antifungal Activity of *Cuminum cyminum* L. Essential Oil From Alborz Mountain Against *Aspergillus* species. *Jundishapur journal of natural pharmaceutical products*, 7(2), 50–55.
23. Nikolic, GS., and Zlatkovic, SZ., 2010. Assaying the variation in secondary metabolites of St. John's wort for its better use as an antibiotic. *Journal of Medicinal Plants Research*, 4(3): 211-224.
24. Nirmala, MJ., Durai, L., Rao, KA., and Nagarajan, R., 2020. Ultrasonic Nanoemulsification of *Cuminum cyminum* Essential Oil and Its Applications in Medicine. *Int J Nanomedicine*, 15:795-807. Published 2020 Feb 5. doi:10.2147/IJN.S230893.
25. Oroojalian, F., Kasra-Kermanshahi, R., Azizi, M., and Bassami, M., 2010. Phytochemical composition of the essential oils from three Apiaceae

- species and their antibacterial effects on food-borne pathogens. *Food Chem*, 120(3):765–70.
26. Polat, Ü., and Kan, Y., 2006. The effect of different chemical applications on some characters and yield of seed cumin (*Cuminum cyminum* L.). *Ziraat Fakültesi Dergisi* 20 (40): 65-72.
 27. Priya, ES., Selvan, PS., and Yavanarajan, A. 2015. Chemotypic variation in Clove oil and Lemongrass oil obtained from three different geographical locations of India, *Pharmacognosy and Natural Products*, Volume 1, Issue 1, PP 1-4.
 28. PubChem, 2020. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/cis-ihydrocarvone>
 29. Saha, S., Walia, S., Kundu, A., Sharma, K., Singh, J., Tripathi, B., and Raina, A., 2016. Compositional and functional difference in cumin (*Cuminum cyminum*) essential oil extracted by hydrodistillation and SCFE. *Cogent Food & Agriculture*, 2: 1143166.
 30. Sefidkon, F., and Rahimi Bidgoli, A., 2002. Quantitative and qualitative variation assessment of *Thymus kotschyanus* essence in plant growth duration and using several instillation methods. *J Med Aromatics Plant Research*, 15(0): 1-22.
 31. Singh, RP., Gangadharappa, HV., and Mruthunjaya, K., 2017. *Cuminum cyminum* – A Popular Spice: An Updated Review. *Pharmacogn J*, 9(3):292-301.
 32. Soltanipoor, MA., Hesamzadeh Hejazi, SM., Jonoubi, P., and Mirza, M. ۲۰۱۶, ... Investigation on the variation of essential oil composition of *Zhumeria majdae* Rech. f. & Wendelbo in different populations. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, Vol. 32, No. 3.
 33. Sowbhagya, H., Sathyendra Rao, B., and Krishnamurthy, N., 2008. Evaluation of size reduction and expansion on yield and quality of cumin (*Cuminum cyminum*) seed oil. *J Food Eng*, 84(4):595-600.
 34. Sowbhagya HB., 2013. Chemistry, technology, and nutraceutical functions of cumin (*Cuminum cyminum* L): an overview. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 53(1):1-10.
 35. Valadabadi, SAR., Aliabadi Farahani, H., and Moaveni, P. ۲۰۱۰, ... Investigate effect of nitrogen application on essential oil content and seed yield in different cumin (*Cuminum cyminum* L.) populations at Qazvin zone. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, Vol. 26, No. 3
 36. Zhang, H., Shi, Y., Wei, S., and Wang, Y., 2011. Ultrasonic nebulization extraction coupled with headspace single-drop microextraction of

- volatile and semi volatile compounds from the seed of *cuminum cyminum* L. Talanta, 85(2):1081-7.
37. Zhilin, G., and Aidong, S, ۲۰۱۷ .. Antibacterial activity of p-Mentha-1,4-dien-7-al, the main component of *Cuminum cyminum* L. essential oil. J Exp Food Chem 3:2.

Evaluation of phytochemical diversity of *Cuminum cyminum* L.

essential oil components collected from different farms in Khorasan Razavi province

Bohloul Abbaszadeh^{1*}, Masoumeh Layeghhghighi², Mehdi Faravani³, Hossein Zeynali¹, Bahman Amiri Larijani⁴, Vahid Roshan Sarvestani⁵, Nastaran Jalilian⁶, Mohammad Reza Kodory⁷, Gholamreza Godarzi⁸, Zhila Balayee⁹, Fatemeh Sefidkon¹⁰, Razieh Azimi etergele¹¹, Behrouz Naderi¹², Negar Valizadeh⁹, Ali Asghar Palouj¹³, Hasan Karimzadeh¹⁴, Hamidreza Gilvari¹³, Sedighe Bekverdi¹³, Farzaneh Hosseini Ghavam Abad Olia¹³, Gholamreza Ziayee¹⁴

1. Associate Professor, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and extension Organization (AREEO), Tehran, Iran. (Corresponding author)
2. Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and extension Organization (AREEO), Tehran, Iran,
3. Assistant Professor, Khorasan Razavi Agricultural and natural resources Research and education center, Agricultural Research Education and extension Organization (AREEO), Khorasan Razavi, Iran,
4. Assistant Professor, Rice research institute of iran, Agricultural Research Education and extension Organization (AREEO), Amol, Iran,
5. Assistant Professor, Fars Agricultural and natural resources Research and education center, Agricultural Research Education and extension Organization (AREEO), Fars, Iran,
6. Assistant Professor, Kermanshah Agricultural and natural resources Research and education center, Agricultural Research Education and extension Organization (AREEO), Kermanshah, Iran,
7. Instructor, Kerman Agricultural and natural resources Research and education center, Agricultural Research Education and extension Organization (AREEO), Kerman, Iran,
8. Assistant Professor, Markazi Agricultural and natural resources Research and education center, Agricultural Research Education and extension Organization (AREEO), Markazi, Iran,
9. Expert, Azarbayjan Sharghi Agricultural and natural resources Research and education center, Agricultural Research Education and extension Organization (AREEO), Azarbayjan Sharghi, Iran,
10. Full Professor, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran
11. Assistant Professor, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.
12. Expert, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.
13. Expert, Tehran Agricultural and natural resources Research and education center, Agricultural Research Education and extension Organization (AREEO), Tehran, Iran,
14. Expert, Agriculture organization of Khorasan razavi, Extension coordination management, Mashhad, Iran.

Received: March 2021 Accepted: July 2021 - DOI: 10.22092/mpt.2021.353802.1071

Abstract

Abbaszadeh, B., Layeghhghighi, M., Faravani, M., Zeynali, H., Amiri Larijani, B., Roshan Sarvestani, V., Jalilian, N., Kodory, M., Godarzi, G.H., Balayee, Z., Sefidkon, F., Azimi etergele, R., Naderi, B., Valizadeh, V., Palouj, A.A., Karimzadeh, H., Gilvari, H.R., Bekverdi, S., Hosseini Ghavam Abad Olia, F., Ziayee, G.H., Evaluation of phytochemical diversity of *Cuminum cyminum* L. essential oil components collected from different farms in Khorasan Razavi province

Iranian Medicinal Plants Technology, Vol 3, No. 2, 2020-21 3-4: 15-30(in Persian)

Abstract

Iran is one of the richest sources of medicinal plants in the world due to its high climatic diversity. Cumin is one of the most important and economical medicinal plants of the Apiaceae family, which has a high distribution in different parts of the country and is one of the most important export plants of Iran. This study was conducted to investigate the quantitative and qualitative diversity of cumin essential oil in Khorasan Razavi province in 2018-2019. For this purpose, seeds were collected from farms in 6 different regions of the province at the harvest time. Essential oil of seeds were extracted by water distillation for 2 hours. Gas

Email address of the corresponding author: babaszadeh@rifr-ac.ir

chromatography (GC) and gas chromatography-mass spectrometry (GC/MS) devices were used to identify the essential oil compounds and determine their percentage. Nine compounds in the essential oils of Gonabad (N1), Neishabour (N2), Taybad (N3) and Khoshab (N4), 15 compounds in the essential oils of plants in Fariman region (N5) and finally 13 compounds in the essential oils of Dargaz region (N6) were identified. In total, 9 compounds; gamma-terpinene-7-al, cuminaldehyde, terpinene-4-ol, gamma-terpinene, α -phellandrene, p-cymene, sabinene, β -Pinene, α -Pinene were common in cumin essential oil extracted from 6 regions of Khorasan Razavi province. The two compounds cis-dihydrocarvone and (E) -Caryophyllene were identified exclusively in region (N5) with 0.45% and 0.19%, respectively. α -thujene, α -terpinene, limonene and 1,8-cineol were obtained only from essential oils of (N5) and (N6). The quantity and quality of cumin essential oil collected from the region (N2), with dry and cold desert climate and high average annual rainfall, was higher than other regions.

Keywords: Khorasan Razavi, Cumin, harvest region, essential oil, climatic diversity