مطالعه مقایسه‌ای ترکیبات شیمیایی اسانس اندام هوایی سه جمعیت گیاه دارویی اگیر ترکی (*Acorus calamus*) در ایران

عباس قلی‌پور[1*]، علی سنبلی[2]، معصومه گلشاهی[3]

۱- استادیار، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران
۲- دانشیار، پژوهشکده گیاهان و مواد اولیه دارویی، دانشگاه شهید بهشتی، اوین، تهران، ایران
۳- کارشناس ارشد علوم گیاهی، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران
*آدرس مکاتبه: مازندران، ساری، کیلومتر ۷ خزرآباد، دانشگاه پیام‌نور مازندران
کدپستی: ۱۸۷۹۴ – ۴۸۱۶۱، تلفن: ۳۳۰۳۳۲۴۱ (۰۱۱)، نمابر: ۳۳۰۳۳۲۴۳ (۰۱۱)
پست الکترونیک: Abbas.gholipuor@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۰/۲۷ **تاریخ تصویب:** ۹۴/۳/۹

چکیده

مقدمه: خواص دارویی بسیار متنوعی برای گیاه اگیر ترکی با نام علمی ***Acorus calamus*** ذکر شده است. با توجه به اینکه این گیاه اخیراً در ایران بازیابی شده، مطالعه ترکیب شیمیایی اسانس آن اهمیت زیادی دارد.

هدف: این پژوهش به منظور شناسایی، توصیف و مقایسه ترکیبات شیمیایی اسانس اندام های هوایی ۳ جمعیت از این گیاه انجام شد.

روش بررسی: اندام هوایی سه جمعیت در زمان گلدهی کامل از رویشگاه های مختلف آنها واقع در استان مازندران (تالاب‌های ارزفون، پلسک و الندان) جمع‌آوری شدند. اسانس‌گیری به روش تقطیر با آب انجام شد و با استفاده از دستگاه‌های **GC** و **GC-MS** تجزیه و شناسایی ترکیبات شیمیایی صورت گرفت.

نتایج: در مجموع ۴۱ ترکیب شیمیایی در اسانس شناسایی شد که برای اولین بار از ایران گزارش می‌شوند. بازده اسانس به ترتیب ۰/۵، ۰/۴۵ و ۰/۴۸ درصد وزنی/وزنی در جمعیت‌های ارزفون، پلسک و الندان می‌باشد. ترکیبات اصلی تشکیل‌دهنده اسانس اندام هوایی سه جمعیت مطالعه شده به ترتیب ***cis*-Asarone** (۲۷ – ۵۳ درصد)، **Calamusenon** (۶/۶ – ۹/۸ درصد)، ***(E)*-Caryophyllene** (۶/۳ – ۷/۳ درصد)، ***trans*-Asarone** (۴/۷ – ۶/۶ درصد)، **Acorenone** (۳/۶ – ۴/۹ درصد) و **E-β-Farnesene** (۰/۸ – ۵ درصد) هستند.

نتیجه‌گیری: ترکیب اسانس سه جمعیت مطالعه شده از نظر کمی و کیفی نسبت به یکدیگر و همچنین نسبت به نمونه‌های خارجی تفاوت نشان دادند که می‌تواند به خاطر تفاوت رویشگاه این جمعیت‌ها از نظر ارتفاع رویش از سطح دریا باشد.

گل‌واژگان: ***Acorus calamus***، اسانس، گیاه دارویی، مازندران، **Acoraceae**

www.SID.ir

مقدمه

اگیر ترکی با نام علمی *Acorus calamus* L. از تیره مونوتیپیک Acoraceae Martinov، گیاهی هلوفیت و علفی چند ساله ریزوم دار با برگ‌های شمشیری شکل است که بومی مناطق گرمسیری آسیا، مناطق معتدله و نیمه گرمسیری آسیا و آمریکای شمالی است. این گونه اخیراً در استان مازندران بازیابی و گزارش شده است [۱]. این گیاه خواص دارویی بسیار متنوعی از جمله اشتهاآور، هضم‌کننده، صفراآور، محرک، ضدنفخ، معرق، مدر، افزایش‌دهنده ترشح غدد درون‌ریز و تب‌بر دارد. ریزوم آن در ضعف دستگاه گوارش، نارسایی کبد، التهاب روده، قاعدگی‌های نامنظم، تب‌های نوبه‌ای، کاهش ادرار، نقرس، راشیتیسم، بیماری قند خون، بیماری‌های قلبی و عروقی مصرف دارد [۵، ۴، ۳، ۲]. اگیر ترکی به عنوان یک گیاه دارویی مهم برای افزایش قدرت حافظه و تقویت یادگیری گزارش شده است [۶]. از طرف دیگر کاربردهای گوناگون صنعتی نظیر کاربرد عصاره ریشه آن در ساخت خمیردندان و پودر ساقه زیرزمینی آن در تولید حشره‌کش برای از بین بردن شپش، بید و کک و خاصیت خنثی‌سازی سم مارها را نیز برای این گیاه ذکر نموده‌اند [۷، ۲].

شرایط اکولوژیکی نظیر آب و هوا، خاک، میزان نور و ارتفاع محل رویش گیاه، بر کیفیت و کمیت روغن‌های اسانسی مؤثر می‌باشند [۱۲، ۱۱، ۱۰، ۹، ۸]. عظیمی و همکاران [۱۰] در مطالعه مقایسه‌ای ترکیبات شیمیایی اسانس جمعیت‌های مختلف آویشن کوهی *Thymus kotaschyanus* Boiss. & Hohen. ایران، وجود اختلاف کمی و کیفی در ترکیبات شیمیایی اسانس جمعیت‌های مطالعه شده را گزارش نمودند. در این پژوهش با توجه به کاملاً یکسان بودن شرایط اکولوژیکی، آب و هوایی و زمان برداشت تمامی جمعیت‌ها، علت این اختلاف‌ها را به عوامل ژنتیکی نسبت داده‌اند.

مطالعات انجام شده نشان داده است که مقدار و نوع ترکیبات شیمیایی تشکیل‌دهنده اسانس بخش‌های مختلف *Acorus calamus* تحت تأثیر شرایط جغرافیایی، آب و هوایی، سطح پلوئیدی و سن گیاه تغییر می‌یابد [۹، ۸]. ترکیبات شیمیایی اسانس برگ و ریزوم *Acorus calamus* در مراحل مختلف رشد در کشور لیتوانی مطالعه شد که سیس آسارون (Z-Asarone) و آکورنون (Acorenone) به ترتیب به عنوان ترکیبات غالب برگ و ریزوم گزارش شده‌اند [۹]. در مجموع ۵۳ ترکیب فرار از ریزوم جمعیت نپال *Acorus calamus* جداسازی و شناسایی شد که بتا آسارون با ۴۶/۷ درصد مهم‌ترین ترکیب با خاصیت زیستی تشخیص داده شد [۱۳]. نتایج مطالعه راجا (Raja) و همکاران نشان داد که بتا آسارون (β-asarone) فراوان‌ترین ترکیب در برگ‌ها (۲۷/۴ – ۴۵/۵ درصد) است در حالی که در ریزوم‌ها آکورنونیس Acorenoneis (۲۰/۸۶ درصد)، ایزوکالا من دیول Isocalamen-diol (۱۲/۷۵ درصد) مهم‌ترین ترکیبات هستند [۱۴]. ترکیبات دیگری نظیر آلکالوئید، فلاونوئید، صمغ، موسیلاژ، لکتین، فنل‌ها، کوئینین، ساپونین، قند، تانن و تری‌ترپن نیز از این گیاه گزارش شده است [۱۵].

خواص ضدقارچی، ضدمخمری و ضدمیکروبی عصاره برگ و ریزوم *Acorus calamus* جمعیت هند [۱۶] و جمعیت تایلند [۱۷] مطالعه شد. در این پژوهش‌ها فعالیت شدید ضدقارچی، تأثیر متوسط ضدمخمری و اثرات ضعیف ضدباکتریایی از عصاره این گیاه گزارش شد. با توجه به اینکه این گونه کاربردهای زیادی در زمینه‌های گوناگون دارویی و صنعتی دارد و یکی از گونه‌های نادر در ایران است، شناسایی ترکیبات شیمیایی اسانس آن از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. بررسی منابع علمی موجود نشان داد که تا به حال هیچ مطالعه‌ای در زمینه شناسایی ترکیبات اسانس این گونه در ایران انجام نشده لذا در این تحقیق ترکیبات شیمیایی اسانس اندام‌های هوایی سه جمعیت ایرانی این گونه مطالعه شده است.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری گیاه و اسانس‌گیری

نمونه‌های گیاهی از ۳ جمعیت *Acorus calamus* از تالاب‌های ارزفون، پلسک و الندان واقع در محدوده شهرستان ساری استان مازندران جمع‌آوری شد (جدول شماره ۱).

Archive of SID
www.SID.ir

جدول شماره ۱- محل جمع‌آوری و اطلاعات هرباریومی نمونه‌های گیاهی مطالعه شده *Acorus calamus*

ردیف	رویشگاه	شماره هرباریومی
۱	مازندران، ساری، جاده ساری – کیاسر، کیلومتر ۱۲، روستای ارزفون، ۱۳۹۱/۵/۲۳، ۳۳۱ متر، قلی‌پور	SPNH-285
۲	مازندران، ساری، جاده ساری – سد شهید رجایی، دوراهی اجارستاق، روستای پلسک، ۱۳۹۱/۶/۲۲، ۶۶۰ متر، قلی‌پور	SPNH-286
۳	مازندران، ساری، جاده ساری – کیاسر، روستای الندان، ۱۳۹۱/۶/۸، ۱۳۵۰ متر، قلی‌پور	SPNH-284

نمونه‌های هرباریومی با استفاده از منابع معتبر فلوریستیک تعیین نام شده در هرباریوم‌های دانشگاه پیام‌نور مرکز ساری (SPNH) و هرباریوم پژوهشکده گیاهان و مواد اولیه دارویی دانشگاه شهید بهشتی (MPH) نگهداری می‌شوند. جهت استخراج اسانس از اندام‌های هوایی گیاهان استفاده شد. اسانس‌گیری به روش تقطیر با آب بر اساس روش فارماکوپه گیاهی ایران از گیاه خشک و توسط دستگاه کلونجر به مدت ۳ ساعت انجام گرفت. اسانس توسط پیپت پاستور از سطح آب جدا و بازده وزنی- وزنی نسبت به وزن خشک گیاه تعیین شد و سپس اسانس‌ها تا زمان آنالیز در شیشه‌های تیره و غیر قابل نفوذ به هوا در یخچال نگهداری شدند.

دستگاهوری و شناسایی ترکیب‌های اسانس

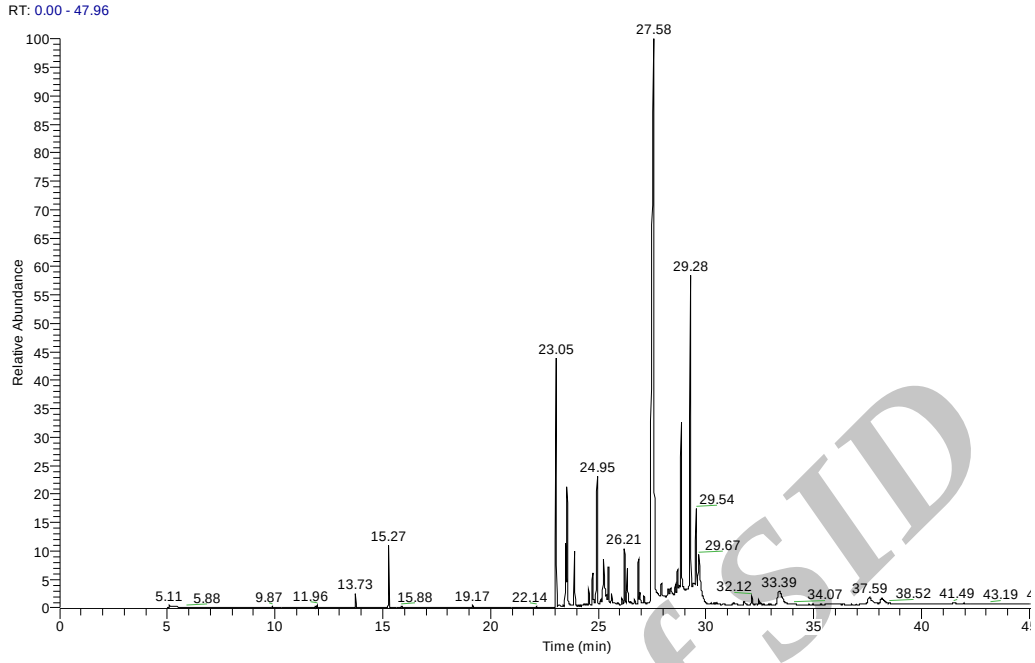
تجزیه و تحلیل و شناسایی ترکیب‌های اسانس توسط دستگاه‌های GC و GC-MS انجام شد. از دستگاه کروماتوگراف گازی Thermoquest-Finnigan مجهز به ستون غیرقطبی DB-5، به طول ۶۰ متر و قطر ۲۵ میکرون و ضخامت لایه فاز ساکن ۰/۲۵ میکرون، گاز حامل ازت و سرعت جریان آن ۱/۱ میلی‌لیتر در دقیقه استفاده شد. دمای آون از ۶۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۴ درجه سانتی‌گراد بر دقیقه افزایش یافت. دمای محفظه تزریق ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد و آشکارساز ۲۸۰ درجه سانتی‌گراد بود. دستگاه کروماتوگراف گازی متصل به طیف‌سنج جرمی مدل Thermoquest-Finnigan Trace مجهز به ستون غیرقطبی DB-5، به طول ۶۰ متر و قطر ۲۵ میکرون و ضخامت لایه فاز ساکن ۰/۲۵ میکرون استفاده شد. دمای آون از ۶۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۴ درجه سانتی‌گراد بر دقیقه افزایش یافت. از گاز هلیوم با سرعت ۱/۱ میلی‌لیتر بر دقیقه و انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت در طیف‌سنج جرمی کوپل شده با گاز کروماتوگراف استفاده شد. شناسایی ترکیبات اسانس با مقایسه شاخص بازداری (Retention index) اجزای اسانس با شاخص‌های بازداری گزارش شده در منابع [۱۸]، مقایسه طیف جرمی هر یک از اجزای اسانس با طیف جرمی موجود در کتابخانه‌های دستگاه GC-MS (Wiley and Terpenoid) و در نهایت تزریق همزمان نمونه‌های استاندارد از ترکیب‌های شناخته شده اسانس‌ها صورت گرفت. برای مقایسه میانگین‌های هر یک از ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس بین جمعیت‌های مطالعه شده از تحلیل واریانس یک‌طرفه با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ استفاده شد.

نتایج

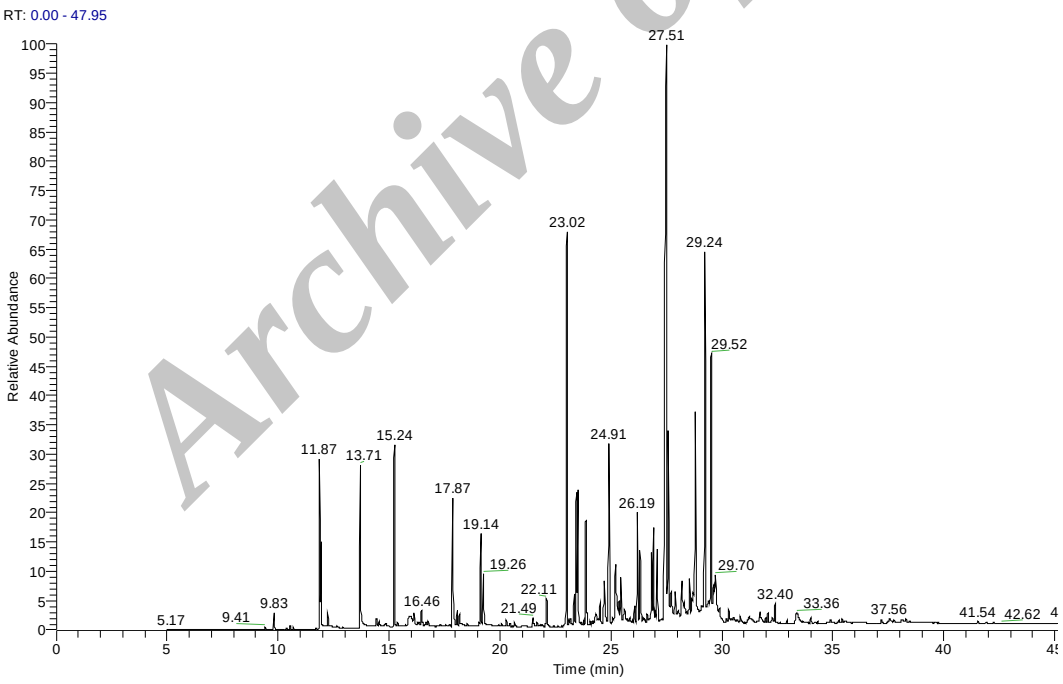
تقطیر با آب اندام هوایی گیاه *Acorus calamus* منجر به تولید اسانس زرد رنگی با بازده ۰/۵، ۰/۴۵ و ۰/۴۸ درصد وزنی/وزنی نسبت به وزن خشک اندام هوایی گیاه، به ترتیب در جمعیت‌های ارزفون، پلسک و الندان شد. کروماتوگرام اسانس سه جمعیت مطالعه شده *Acorus calamus* در شکل‌های شماره ۱ تا ۳ ارائه شده است.

از آنالیز ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس ۳ جمعیت از گیاه مورد مطالعه با استفاده از دستگاه‌های کروماتوگرافی گازی (GC) و کروماتوگرافی گازی کوپل شده با اسپکترومتری جرمی (GC-MS) در مجموع ۴۱ ترکیب شناسایی شد (جدول شماره ۲).

Archive of SID
www.SID.ir



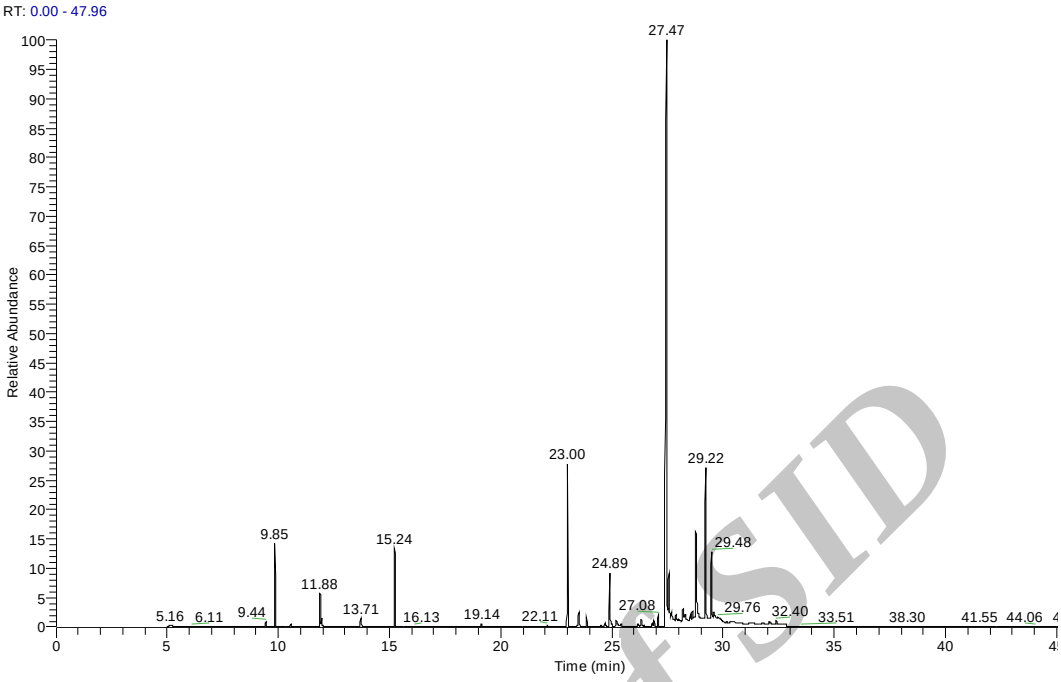
شکل شماره ۱- کروماتوگرام GC-MS اسانس اندام هوایی جمعیت ارزفون گونه *Acorus calamus*



شکل شماره ۲- کروماتوگرام GC-MS اسانس اندام هوایی جمعیت پلسک گونه *Acorus calamus*

Archive of SID

www.SID.ir



شکل شماره ۳- کروماتوگرام GC-MS اسانس اندام هوایی جمعیت الندان گونه *Acorus calamus*

جدول شماره ۲- ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس سه جمعیت مطالعه شده از گونه *Acorus calamus* در ایران (RI= شاخص بازداری نمونه و RI-L= شاخص بازداری منابع)

Compounds	RI	RI-L	ارزفون	پلسک	الندان
Camphene	۹۵۶	۹۵۵	tr	۰	۲/۹
Limonene	۱۰۳۴	۱۰۳۵	tr	۳/۶	۱/۶
cis-*β*-Ocimene	۱۰۳۶	۱۰۳۹	tr	tr	tr
trans-*β*-Ocimene	۱۰۴۷	۱۰۴۸	tr	۰/۲	tr
Linalool	۱۱۰	۱۰۹۹	۰/۲	۲/۹	۰/۵
Camphor	۱۱۵۴	۱۱۵۶	۱	۳	۲/۸
Borneol	۱۱۷۸	۱۱۷۷	tr	۰/۷	tr
Terpinene-4-ol	۱۱۸۵	۱۱۸۵	tr	۰/۲	tr
α-Terpineol	۱۱۹۷	۱۱۹۷	tr	۰/۳	tr
Cumin aldehyde	۱۲۴۷	۱۲۴۶	۰	۲/۵	۰
Linalyl acetate	۱۲۵۵	۱۲۵۷	۰	۰/۲	۰
Bornyl acetate	۱۲۹۳	۱۲۹۲	tr	۱/۵	۰/۱
γ-Terpinene-7-al	۱۲۹۷	۱۲۹۷	۰	۰/۹	۰
Geranyl acetate	۱۳۸۱	۱۳۸۰	۰	۰/۱	۰
β-Elemene	۱۴۰۴	۱۴۰۵	tr	۰/۵	tr
***(E)*-Caryophyllende**	**۱۴۴۰**	**۱۴۴۴**	**۶/۳**	**۷/۳**	**۶/۷**
β-Gurjunene	۱۴۵۳	۱۴۴۹	۰	۰/۵	۰
***(E)*-*β*-Famesene**	**۱۴۵۹**	**۱۴۵۹**	**۵**	**۴/۶**	**۰/۸**
α-Humulene	۱۴۷۴	۱۴۷۴	۱/۴	۱/۹	۰/۴
Germacrene-D	۱۴۹۹	۱۴۹۹	۰/۴	۰/۵	۰
Eremophilene	۱۵۰۷	۱۵۰۴	۰	۱/۱	۰
α-Muurolene	۱۵۰۸	۱۵۰۵	۱/۱	۰	۰/۲
α-Selinene	۱۵۱۵	۱۵۱۷	۰	۳/۶	۲/۶

Archive of SID
www.SID.ir

ادامه جدول شماره ۲-

Compounds	RI	RI-L	ارزفون	پلسک	الندان
Bicyclogermacrene	۱۵۱۷	۱۵۱۷	۳/۹	۰	۰
α-Farnesene	۱۵۲۷	۱۵۲۲	۰	۲/۴	۰/۵
δ-Cadinene	۱۵۳۷	۱۵۳۳	۱	۰/۸	۰/۱
Hedycaryol	۱۵۶۳	۱۵۵۹	۰/۲	۰/۳	۰
Nerolidol	۱۵۶۸	۱۵۶۲	۱/۴	۱/۷	۰/۱
γ-Asarone	۱۵۷۳	۱۵۷۲	۱/۱	۱/۵	۰/۵
Germacrene-D-4-ol	۱۵۹۵	۱۵۷۶	۱/۵	۱/۳	۰
Spathulenol	۱۵۹۸	۱۵۸۲	۰	۱/۷	۰
Caryophyllene oxide	۱۶۰۶	۱۵۹۶	۰/۲	۱/۳	۰/۵
***cis*-Asarone**	**۱۶۲۴**	**۱۶۲۱**	**۴۴/۷**	**۲۷**	**۵۳**
α-Murrolol	۱۶۶۲	۱۶۵۰	۰/۵	۰	۰
α-Cadinol	۱۶۷۵	۱۶۶۹	۰/۷	۰	۰
trans-Asarone	**۱۶۷۵**	**۱۶۷۸**	**۵/۲**	**۴/۷**	**۶/۶**
Calamusenon	**۱۶۸۰**	**۱۶۹۹**	**۹/۸**	**۶/۶**	**۷/۵**
Acorenone	**۱۷۱۳**	**۱۶۹۳**	**۳/۶**	**۴/۹**	**۴/۳**
Shyobunol	۱۷۲۱	۱۷۰۹	۲/۷	۲/۲	۰/۵
Isoacorone	۱۸۳۳	۱۸۲۰	۰/۳	۰	۰
Hexadecanol	۱۸۹۳	۱۸۸۳	۱/۵	۰	۰

ترکیبات اصلی تشکیل‌دهنده اسانس استخراج شده از اندام‌های هوایی گیاه *Acorus* به ترتیب cis-Asarone (۲۷-۵۳ درصد)، Calamusenon (۶/۶ - ۹/۸ درصد)، *(E)*-Caryophyllene (۶/۳ - ۷/۳ درصد)، trans-Asarone (۴/۷ - ۶/۶ درصد)، Acorenone (۳/۶ - ۴/۹ درصد) و *(E)*-β-Farnesene (۰/۸ - ۵ درصد) است. در بین جمعیت‌های مطالعه شده جمعیت‌های الندان و پلسک به ترتیب با ۵۳ و ۲۷ درصد بیشترین و کمترین مقدار ترکیب cis-Asarone را دارا بودند. بیشترین و کمترین مقدار ترکیب trans-Asarone به ترتیب مربوط به جمعیت‌های الندان و پلسک با ۶/۶ و ۴/۷ درصد بود. بیشترین مقدار ترکیب Calamusenon با ۹/۸ درصد در جمعیت ارزفون مشاهده شد و کمترین مقدار آن با ۶/۶ درصد مربوط به جمعیت پلسک است. جمعیت‌های ارزفون و پلسک با ۶/۳ و ۷/۳ درصد به ترتیب کمترین و بیشترین مقدار ترکیب *(E)*-caryophyllene را دارا بودند. همچنین جمعیت‌های ارزفون و الندان به ترتیب با ۵ و ۰/۸ درصد بیشترین و کمترین مقدار ترکیب *(E)*-β-farnesene را داشتند و بیشترین مقدار ترکیب Acorenone با ۴/۹ درصد مربوط به جمعیت پلسک و کمترین مقدار آن با ۳/۶ درصد مربوط به جمعیت ارزفون بود (جدول شماره ۲). ترکیب کامفن به مقدار ۲/۹ درصد در جمعیت الندان وجود داشت در حالی که این ترکیب در جمعیت پلسک اصلاً دیده نشد و در جمعیت ارزفون هم مقدار آن بسیار ناچیز بود. از ۳ جمعیت مطالعه شده فقط جمعیت پلسک به ترتیب دارای ۲/۵ و ۱/۱ درصد ترکیب cumin aldehyde و eremophilene است در حالی که دو جمعیت دیگر فاقد این دو ترکیب می‌باشند. ولی بر خلاف این دو ترکیب، α-muurolene با مقادیر ۰/۲ و ۱/۱ درصد در دو جمعیت الندان و ارزفون وجود دارد در حالی که جمعیت پلسک فاقد این ترکیب می‌باشد. دو ترکیب α-selinene و α-farnesene با مقادیر نسبتاً بالایی در دو جمعیت پلسک و الندان دیده می‌شوند به طوری که مقدار α-selinene در این دو جمعیت به ترتیب ۳/۶ و ۲/۶ درصد و مقدار ترکیب α-farnesene به ترتیب ۲/۴ و ۰/۵ درصد است در صورتی که این ترکیبات در اسانس جمعیت ارزفون وجود ندارند. ترکیب bicyclogermacrene بر خلاف دو ترکیب قبلی به مقدار ۳/۹ درصد فقط در اسانس جمعیت ارزفون از ایران وجود دارد. مقدار ترکیب Germacrene-D-4-ol در اسانس جمعیت‌های ارزفون و پلسک مقادیر نسبتاً بالای ۱/۵ و ۱/۳ درصد است اما مقدار آن در جمعیت الندان صفر است.

Archive of SID
www.SID.ir

همچنین ترکیب spathulenol به مقدار ۱/۷ درصد فقط در اسانس جمعیت پلسک مشاهده شد. بین جمعیت‌های مطالعه شده چهار ترکیب α-murrolol، α-cadinol، isoacorone و hexadecanol به ترتیب با مقادیر ۰/۵، ۰/۷، ۰/۳ و ۱/۵ درصد فقط در اسانس جمعیت ارزفون وجود دارند. نتایج حاصل از تحلیل واریانس یک‌طرفه، وجود اختلاف معنی‌دار در سطح پنج درصد بین میزان ترکیبات اصلی تشکیل‌دهنده اسانس در سه جمعیت مطالعه شده را نشان داد.

بحث

در این پژوهش در مجموع ۴۱ ترکیب شیمیایی تشکیل‌دهنده اسانس از اندام هوایی ۳ جمعیت گیاه دارویی اگیر ترکی (*Acorus calamus*) شناسایی و برای اولین بار از ایران گزارش شد (جدول شماره ۱). در مطالعه نمونه اروپایی این گونه در مجموع ۶۶ ترکیب در اسانس برگ این گیاه شناسایی و گزارش شد [۹]. بازده اسانس برگ جمعیت لیتوانی این گیاه در مراحل مختلف رشد از ۰/۵۶ درصد تا ۱/۰۱ درصد گزارش شد [۹]. نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که جمعیت‌های ایرانی *Acorus calamus* با بازده اسانس ۰/۴۵ درصد تا ۰/۵ درصد در مقایسه با جمعیت لیتوانی بازده اسانس نسبتاً کمتری دارند. در نمونه لیتوانی *Acorus calamus*، ترکیبات اصلی تشکیل‌دهنده اسانس به ترتیب cis–Asarone (۴۵/۵ درصد – ۲۷/۴ درصد)، *(E)*-Caryophyllene (۴ – ۴/۲ درصد)، α-Humulene (۳/۲ – ۸/۷ درصد)، Calamusenon (۳/۱ – ۶ درصد)، α -Asarone (۲/۷ – ۶/۲ درصد)، δ-Cadinene (۳/۴ – ۴/۶ درصد) گزارش شدند [۹]، اما در مطالعه حاضر cis-Asarone (۵۳ – ۲۷ درصد)، Calamusenon (۹/۸ – ۶/۶ درصد)، *(E)*-Caryophyllene (۷/۳ – ۶/۳ درصد)، trans-Asarone (۶/۶ – ۴/۷ درصد)، Acorenone (۴/۹ – ۳/۶ درصد) و *(E)*-β-Farnesene (۵ – ۰/۸ درصد) ترکیبات اصلی تشکیل‌دهنده اسانس است (جدول شماره ۲). همانطور که مشاهده می‌شود این دو جمعیت هم از نظر کمی و هم از نظر کیفی از نظر ترکیب شیمیایی اسانس تفاوت‌هایی را نسبت به یکدیگر نشان می‌دهند. در مطالعات دیگر روی این گونه، اختلاف کمی و کیفی ترکیب شیمیایی اسانس در سطح جمعیت‌های مختلف بر اساس مراحل مختلف زندگی گیاه، موقعیت جغرافیایی، عوامل اکولوژیکی و اندام‌های مختلف گیاه گزارش شده است [۲۱، ۲۰، ۱۹، ۱۴]. ترکیبات cis-Asarone و Calamusenon مهم‌ترین ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس جمعیت‌های مطالعه شده هستند که مقدار آنها تفاوت قابل توجهی بین جمعیت‌ها دارد. در مقایسه بین جمعیت‌ها، گیاهان جمعیت الندان که در ارتفاع ۱۳۵۰ متر می‌رویند بالاترین مقدار cis-Asarone را دارند در حالی که کمترین مقدار این ترکیب در گیاهان جمعیت ارزفون که در ارتفاع ۳۳۰ متر رویش دارند دیده می‌شود. در مورد ترکیب Calamusenon نتایج متفاوت است، بیشترین مقدار این ترکیب در جمعیت ارزفون مشاهده شد و کمترین مقدار آن در جمعیت پلسک که در ارتفاع ۶۶۰ متر می‌روید، وجود دارد.

نتیجه‌گیری

ترکیبات شیمیایی اسانس جمعیت‌های ایرانی اگیر ترکی از نظر نوع و میزان هر یک از ترکیبات با یکدیگر و همچنین نمونه‌های جمعیت‌های دیگر نقاط دنیا تفاوت دارند. احتمالاً عوامل ژنتیکی و تغییر رویشگاه گیاه بر اساس ارتفاع از سطح دریا بر میزان و نوع ترکیبات شیمیایی گیاه مؤثر هستند و برای اظهارنظر قطعی در مورد عوامل مؤثر بر آن، انجام مطالعات دیگر ضرورت دارد. عدم حضور Germacrene-D-4-ol در جمعیت الندان که در مقایسه با دو جمعیت دیگر در ارتفاع بالاتر می‌روید و همچنین عدم حضور α-selinene و α-farnesene در جمعیت ارزفون که در مقایسه با دو جمعیت دیگر در پایین‌ترین ارتفاع از سطح دریا رویش دارد، مؤید آن هستند. با توجه به کاربردهای متنوع اگیر ترکی بخصوص کاربرد دارویی، وجود تنوع زیاد در ترکیبات شیمیایی اسانس جمعیت‌های آن در ایران می‌تواند در راهبردهای اهلی کردن آن مفید باشد.

تشکر و قدردانی

این پژوهش با اعتبار مالی دانشگاه پیام‌نور استان مازندران انجام شده است.

Archive of SID
www.SID.ir

منابع

1. Gholipour A. and Sonboli A. Rediscovery of *Acorus calamus* (Acoraceae) in Iran. *Taxonomy and Biosystematics*. 2013; 5 (15): 113 - 16.

2. Mozaffarian V. Identification of medicinal and aromatic plants of Iran (In Persian). Farhange Moaser. Tehran. 2013, pp: 42 - 43.

3. Si M M, Lou J S, Zhou C X and Shen J N. Insulin releasing and alpha glucosidase inhibitory activity of ethyl acetate fraction of *Acorus calamus* in vitro and in vivo. *Journal of Ethnopharmacol*. 2010; 128: 154 - 9.

4. Shaha A J and Gilani A H. Bronchodilatory effect of *Acorus calamus* (Linn.) is mediated through multiple pathways. *Journal of Ethnopharmacol*. 2010; 131: 471 - 7.

5. Rajput S B, Tonge M B and Karuppayil S M. An overview on traditional uses and pharmacological profile of Acorus calamus Linn. (Sweet flag) and other Acorus species. *Phytomedicine* 2014; 21: 268 – 76.

6. Naderi G, Khalili M, Karimi M and Soltani M. The effect of oral and interapritoneal administration of *Acorus calamus* L. extract on learning and memory in male rats. *J. Medicinal Plants* 2010; 9 (34): 36 - 56.

7. Meenatcisundarm S and Sindhu M. In Vivo and In Vitro Studies on Neutralizing Effects of *Acorus calamus* and *Withania somnifera* root extracts against Echis carinatus venom. *Iranian Journal of Pharmacology & Therapeutics* 2011; 10 (1): 26 - 30.

8. Motley T J. The ethnobotany of Sweet flag, *Acorus calamus* L. *Economic Botany* 1994; 48: 397 - 412.

9. Venskutonis P R and Dagilyte A. Composition of essential oil of sweet flag (*Acorus calamus* L.) leaves at different growing phases. *Journal of Essential Oil Res.* 2003; 15: 313 - 8.

10. Azimi M H, Naghdi Badi H, Kalate Jari S, Abdossi V and Mehrafarin A. Comparison of essential oils composition in Iranian populations of *Thymus kotschyanus* Boiss. & Hohen. *Journal of Medicinal Plants* 2014; 4 (52): 136 - 46.

11. Mazooji A, Salimpur F, Danaei M, Akhoondi Darzikolaei S and Shirmohammadi K. Comparative study of the essential oil chemical composition of *Thymus Kotschyanus* Boiss. & Hohen. Var *kotschyanus* from Iran. *Annals of Biological Res*. 2012; 3 (3): 1443 - 51.

12. Ebrahimi Zabet SH, Azizi A and Hasani A. 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. 2013, pp: 285.

13. Gyawali R and Kim K. Volatile organic compounds of medicinal values from Nepalese *Acorus calamus* L. *Kathmandu University Journal of Science, Engineer-ing and Technol*. 2009; 5: 51 - 65.

14. Raja A E, Vijayalakshmi M and Devalarao G. *Acorus calamus* Linn. chemistry and biology. *Research J. Pharm. and Tech.* 2009; 2: 256 - 61.

15. Balakumbahan R, Rajamani K and Kumanan K. *Acorus calamus*: an overview. *Journal of Medicinal Plants Res*. 2010; 4: 2740 - 5.

16. Devi S and Ganjevala D. Antimicrobial activity of *Acorus calamus* (L.) Rhizome and leaf extract. *Acta Biologica Szegediensis*. 2009; 53 (1): 45 - 9.

17. Phongpaichit S, Pujenjob N, Rukachaisirikul V and Ongsakul M. Antimicrobial activities of the crude methanol extract of *Acorus calamus* L. *J. Sci. Technol*. 2005; 27 (Suppl. 2): 518 - 23.

18. Adams R P. Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectrometry. 4thed. Illinois USA: Allured Publishing Corporation, Carol Stream. 2007, pp: 804.

19. Mazza G. Gas chromatographic and mass spectrometric studies of the constituents of the rhizome of calamus. II. The volatile constituents of alcoholic extracts. *J. Chromatogr*. 1985; 325: 195 - 206.

20. Röst L C M and Bos R. Biosystematic investigations with *Acorus* L. 3. Communication. Constituents of essential oils. *Planta Medica*. 1979; 36: 350 - 61.

21. Padalia R C, Chauhan A, Verma RS, Bisht M, Thul S and Sundaresan V. Variability in Rhizome Volatile Constituents of *Acorus calamus* L. from Western Himalaya. *Journal of Essential Oil Bearing Plants* 2014; 17 (1): 32 - 41.

Archive of SID
www.SID.ir