

شناسایی مواد موجود در اسانس گیاه گندواش (*Artemisia annua* L.) جمع‌آوری شده از مناطق شمالی ایران

حسین لاری یزدی^{۱*}، رمضانعلی خاوری نژاد^۲، عبدالحسین روستائیان^۳

۱- استادیار زیست شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد
 ۲- استاد زیست شناسی، دانشگاه تربیت معلم تهران
 ۳- استاد شیمی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی تهران
 *آدرس مکاتبه: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بروجرد، گروه زیست شناسی

چکیده

گیاه گندواش (*Artemisia annua* L.) از خانواده Asteraceae، از جمله گیاهان دارویی است که در طب سنتی چین مصرف داشته و در چند دهه اخیر برای درمان مالاریا مورد استفاده قرار گرفته است. این گیاه بومی آسیا به ویژه چین می‌باشد و در مناطق شمالی ایران نیز گسترش فراوانی دارد. برگهای گیاه گندواش از رویشگاه‌های مختلف شمال ایران جمع‌آوری و اسانس آنها پس از خشک کردن در سایه، با روش تقطیر با آب اسانس‌گیری شد. روغن‌های فرار به دست آمده با استفاده از GC/MS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. ۷۵ ترکیب در اسانس‌های به دست آمده شناسایی گردید. ترکیبات اصلی شامل مونوترپن‌های آلفا- پینن (۱۳/۲۸-۷/۸۷ درصد)، او ۸ سینئول (۱۷/۲۶-۵/۷۷ درصد)، آرتمیزیا کتون (۶/۹۷-۱/۴۴ درصد)، کامفر (۲۹/۰۵-۱۴/۲۶ درصد)، پینوکارون (۸/۰۴-۳/۶۴ درصد)، سزکویی‌ترین‌های بتا- کاریوفیلین (۹/۳۷-۳/۴۳ درصد)، جرماکرن دی (۶/۲۶-۳/۰۷ درصد) و بتا- سلینن (۱۰/۳۶-۰/۴۶ درصد) می‌باشد. همچنین توزیع ترکیبات اصلی هر اسانس برای هر منطقه مورد بررسی قرار گرفت. اختلافات زیادی در درصد و نوع ترکیبات موجود در نمونه اسانس‌ها وجود داشت. این اختلافات می‌توانند مربوط به شرایط اقلیمی متفاوت و همچنین کموتایپ‌های مختلف گیاه *A. annua* باشد.

کل واژگان: گیاه گندواش، اسانس، روغن فرار

روش کار

برگهای گیاه *A. annua* در تابستان ۱۳۷۹ از مناطق زیر در استان مازندران جمع‌آوری گردید: محمودآباد، کلوده، سیکاپل، نظام‌آباد، و آهنگرکلا (۲۵ مرداد)

ساقی‌کلایه، دوآب، چالوس، نوشهر، مکارود و مرزن‌آباد (۵ شهریور)

پس از خشک کردن برگها در سایه، ۲۵ گرم از هر نمونه با ۵۰۰ میلی لیتر آب مقطر به مدت ۲ ساعت در دستگاه کلونجر (cleverger) اسانس‌گیری شد. پس از تعیین درصد اسانس در هر نمونه، ۲۰ میکرولیتر از آن به دستگاه GC/MS جهت تجزیه و تحلیل تزریق گردید.

مشخصات دستگاه MS	مشخصات دستگاه GC
مدل: HP-5973	مدل: HP-6890 Plus
انرژی: ۷۰ eV	طول ستون: ۳۰ m
دمای محفظه یونیزاسیون: ۲۳۰ °C	قطر ستون: ۰/۲۵ mm
دمای کوادرپل: ۱۵۰ °C	ضخامت فیلم (لایه پرکننده ستون): ۰/۲۵ um
	گاز حامل: هلیوم
	شدت جریان گاز حامل: ۱ mlmin ⁻¹
	نوع ستون: HP-5MS
	برنامه دمایی: ۶۰-۲۲۰ °C
	دمای محل تزریق: ۲۶۰ °C

نتایج

نتایج مربوط به تجزیه و تحلیل اسانس گیاه *A. annua* مناطق رویشی شمال ایران در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. ترکیبات پس از تجزیه توسط دستگاه و مقایسه طیف جرمی به دست آمده با 8-Peak بر اساس ضریب بازداري مرتب شدند.

۷۵ ترکیب در اسانس‌های به‌دست آمده شناسایی شدند. اسانس‌های مورد بررسی به تنهایی فاقد همه ترکیبات شناسایی شده بودند.

گیاه گندواش (*Artemisia annua* L.) از خانواده Asteraceae از جمله گیاهان دارویی است که در طب سنتی چین بیش از ۲۰۰۰ سال برای درمان تب، التهاب بواسیر، امراض پوستی و به خصوص مالاریا (در چند دهه اخیر) مورد استفاده قرار گرفته است. این گیاه بومی آسیا به ویژه چین می‌باشد و در مناطق شمالی ایران نیز گسترش زیادی دارد. برگهای گیاه مذکور غنی از اسانس و ترکیبات معطر است و در صنایع دارویی، آرایشی و بهداشتی مصارف فراوانی دارد. اسانس این گیاه اساساً شامل ترپنوییدها در ساقه اصلی یا ساقه‌های فرعی و ریشه‌ها با مقادیری اندک یافت می‌شود [۲]. بیشترین مقدار اسانس در زمان گل‌دهی گزارش شده است [۱۲].

ترکیبات فرار گیاه *A. annua* را به روش تقطیر با آب استخراج و با استفاده از گازکروماتوگرافی (GC) و گازکروماتوگرافی/ جرم سنجی (GC/MS) مورد شناسایی قرار داده‌اند [۱۴-۸ و ۲-۱]. بیش از ۶۰ نوع ماده در اسانس این گیاه مشخص شده است. همچنین اختلاف زیادی در مقدار و تعداد ترکیبات اسانس آن گزارش شده است [۱۴-۱۳ و ۲]. ترکیبات اصلی بیش از ۵ درصد کل اسانس و بالاترین مقادیر گزارش شده برای هر ترکیب شامل موارد زیر می‌باشد:

درصد کل اسانس	ترکیبات موجود در اسانس
۶/۸۵	آرتمیزیاتون (Artemisia ketone) ۲
۳۱/۵۰	۸۱ سینئول (1,8 - Cineole) ۱۰
۲۷/۵۰	کامفر (Camphore) ۲
۱۸/۹۰	جرماکرن دی (Germacrene D) ۱۴
۱۲/۰۰	کامفن هیدرات (Camphen hydrate) ۲
۱۶/۰۰	آلفا-پینن (α-Pinene) ۲
۸/۶۰	بتا-کاریوفیلن (β-Caryophyllene) ۲
۸/۵۰	میرسن (Myrcene) ۱۴
۷/۵۰	آرتمیزیاتون الکل (Artemisia alcohol) ۱۳

جدول شماره ۱- درصد ترکیبات موجود در اسانس گیاه *Artemisia annua* L. جمع‌آوری شده از مناطق شمالی ایران

ترکیب	RI	محمودآباد	کلوده	سیکاپل	نظام آباد	آهنگر کلا	مکارود	مرزن آباد	ساقی کلاهی	دوآب	چالوس	نوشهر
Tricyclene	۹۲۴	-	۰/۱۰	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۱۳	-	-	-	-	۰/۰۸	-
α -Thujene	۹۲۸	-	۰/۱۴	۰/۱۴	-	-	-	-	-	-	-	-
α -Pinene	۹۳۵	۱۲/۸۹	۸/۲۲	۱۰/۲۱	۹/۱۵	۱۱/۰۲	۹/۰۳	۱۰/۵۱	۹/۶۹	۷/۸۷	۱۳/۲۸	۱۲/۹۴
Camphene	۹۴۷	۳/۹۰	۳/۲۵	۲/۷۶	۳/۴۴	۳/۴۷	۳/۷۲	۰/۵۶	۲/۴۸	۳/۸۰	۴/۱۰	۳/۰۸
Sabinene	۹۷۰	۰/۳۳	-	۰/۳۵	۰/۲۵	۰/۲۱	۲/۸۸	۱/۲۴	۰/۴۹	۰/۷۲	۰/۳۵	۰/۲۸
β -Pinene	۹۷۴	۲/۱۸	۱/۸۴	۱/۷۳	۱/۵۷	۱/۶۲	۲/۶۵	۱/۵۷	۱/۳۸	۱/۶۱	۱/۸۸	۱/۶۶
Myrcene	۹۸۶	-	-	-	-	-	۱/۳۰	۰/۲۶	-	-	-	-
α -Terpinene	۱۰۱۳	۰/۲۷	۰/۲۴	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۵	۰/۴۸	-	-	۰/۱۷	۰/۲۱
p-Cymene	۱۰۲۰	۰/۵۰	۰/۲۶	۰/۳	۰/۲۴	۰/۲۷	-	-	-	-	۰/۳۶	۰/۲۸
1,8 Cineole	۱۰۲۷	۸/۰۶	۵/۷۷	۶/۳۱	۶/۶۶	۶/۱۹	۱۷/۲۶	۱۵/۹۶	۸/۹۶	۱۱/۰۹	۹/۱۴	۱۱/۱۲
Artemisia ketone	۱۰۵۷	۱/۴۴	۱/۷۱	۲/۶۱	۲/۹۷	۱/۸۴	۱/۴۵	۶/۹۷	۳/۵۳	۵/۳۱	۲/۶۱	۱/۸۸
(E)-Sabinene	۱۰۶۴	۰/۳۹	۰/۳۰	۰/۵۱	۰/۴۵	۰/۳۶	۰/۸۹	۰/۱۳	۰/۵۸	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۲۱
Artemisia alcohol	۱۰۸۱	-	۰/۱۴	۰/۲۵	۰/۱۸	-	۲/۳۰	۶/۷۰	۰/۲۶	۰/۷۷	۰/۱۷	-
(Z)-Sabinene hydrate	۱۰۹۷	۰/۶۵	۰/۵۲	۰/۶۶	۰/۴۳	۰/۴۰	۰/۳۵	۰/۷۲	۰/۴۳	-	۰/۱۹	-
(E)-Pinocarveol	۱۱۳۹	۱/۴۰	۰/۸۲	۰/۸۸	۰/۸۶	۰/۹۸	۰/۵۴	۰/۸۸	۰/۵۷	۰/۸۲	۱/۱۶	۰/۸۳
Camphor	۱۱۴۳	۱۹/۹۷	۱۵/۲۶	۱۴/۲۶	۱۷/۳۷	۱۹/۷۱	۲۶/۰۳	۱۹/۴۶	۱۷/۷۲	۲۹/۰۵	۲۴/۸۴	۲۶/۴۱
Pinocarvone	۱۱۶۳	۴/۶۳	۴/۳۲	۳/۶۹	۳/۸۱	۴/۴۳	۴/۵۲	۸/۰۴	۴/۵۰	۳/۷۱	۳/۶۴	۶/۶۹
Borneol	۱۱۶۶	۱/۸۶	-	۰/۸۲	۱/۹۸	۱/۸۲	۱/۲۰	۱/۵۶	۰/۸۱	۲/۰۶	۲/۸۶	۱/۱۷
Terpinen-4-ol	۱۱۷۹	۱/۴۱	۱/۰۴	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۱۱	۱/۰۲	۱/۶۱	۰/۹۴	۱/۲۱	۰/۸۹	۱/۳۸
α -Terpineol	۱۱۹۲	۰/۴۷	-	۰/۳۹	۰/۲۸	۰/۳۱	۰/۹۳	۱/۲۳	۰/۲۷	۰/۳۹	۰/۲۶	۰/۱۹
Myrtenol	۱۱۹۸	۱/۵۰	۱/۵۹	۱/۲۱	۱/۱۲	۱/۴۶	۱/۱۲	۱/۸۱	۱/۰۹	۱/۰۷	۱/۱۷	۱/۳۱
Verbenone	۱۲۰۸	-	۰/۱۰	۰/۱۷	-	۰/۲۱	-	-	-	-	-	-
(E)-Carveol	۱۲۱۹	۰/۶۰	۰/۳۶	۰/۴۳	۰/۳۷	۰/۴۶	۰/۱۹	۰/۴۳	۰/۲۹	-	۰/۴۰	۰/۲۴
(Z)-Carveol	۱۲۳۱	-	۰/۲۲	۰/۱۹	-	-	۰/۱۷	-	-	-	-	-

ادامه جدول شماره ۱- درصد ترکیبات موجود در اسانس گیاه *Artemisia annua L.* جمع‌آوری شده از مناطق شمالی ایران

ترکیب	RI	محمودآباد	کلوده	سیکاپل	نظام آباد	آهنگر کلا	مکارود	مرزن آباد	ساقی کلایه	دوآب	چالوس	نوشهر
Carvone	۱۲۴۲	۰/۱۹	۰/۱۷	۰/۱۴	۰/۱۱	۰/۱۵	۰/۱۴	-	-	-	۰/۱۰	-
Tridecane	۱۳۰۰	۰/۶۲	۰/۷۳	۰/۷۲	۰/۴۳	۰/۴۶	۰/۱۶	۰/۶۵	۰/۴۹	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۶۴
Benzyl butyrate	۱۳۴۱	۰/۱۵	۰/۳۱	۰/۱۹	۰/۱۸	۰/۱۶	۰/۱۰	-	۰/۲۱	-	۰/۱۲	۰/۱۵
Eugenol	۱۳۵۱	-	۰/۱۳	-	-	-	-	-	-	-	-	-
α -Cupaene	۱۳۷۲	۱/۵۴	۱/۴۲	۱/۴۵	۱/۲۱	۱/۳۳	۱/۰۴	۰/۴۷	۱/۶۶	۱/۳۰	۰/۸۵	۱/۰۲
β -Cubebene	۱۳۸۶	۰/۷۴	۰/۹۸	۰/۵۷	۰/۴۵	۰/۴۱	۰/۱۲	۰/۳۹	۰/۶۵	۰/۲۷	۰/۴۱	۰/۲۳
β -Elemene	۱۳۸۸	۰/۴۶	-	۰/۴۹	۰/۴۲	۰/۳۳	۰/۱۴	-	۰/۲۲	-	۰/۰۷	-
Jasmine	۱۳۹۲	۰/۲۸	۰/۲۹	۰/۲۰	۰/۲۵	-	-	-	-	-	۰/۱۷	۰/۰۹
β -Caryophyllene	۱۴۱۴	۳/۹۶	۵/۶۹	۴/۹۲	۴/۸۰	۴/۰۳	۳/۸۲	۳/۴۳	۹/۳۷	۴/۳۷	۴/۰۴	۶/۱۶
α -Cadinene	۱۴۴۰	۰/۳۴	۰/۵۴	۰/۴۵	۰/۴۰	۰/۳۰	۰/۳۹	-	۰/۶۱	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۳۵
α -Humuulene	۱۴۴۹	۰/۴۲	-	۰/۱۵	۰/۱۴	۰/۴۵	۰/۶۹	۰/۵۳	۰/۲۱	۰/۵۵	۰/۴۲	۰/۵۰
β -Farnesene	۱۴۵۳	-	۰/۲۲	۰/۵۴	۰/۵۶	-	-	-	۱/۱۰	-	-	-
Acoradiene	۱۴۵۹	۰/۲۰	۰/۷۷	۰/۱۵	۰/۲۱	۰/۲۷	-	-	-	-	-	-
β -Cadinene	۱۴۷۰	-	۰/۴۰	-	۰/۹۲	-	۰/۲۶	-	۰/۹۷	-	۰/۵۰	-
Aromadendrene	۱۴۵۷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۰/۱۳	-
Germacrene D	۱۴۷۸	۵/۳۸	-	-	۴/۸۷	۳/۸۸	۴/۲۳	۳/۰۷	۸/۱۱	۴/۳۱	۳/۸۳	۶/۲۶
β -Selinene	۱۴۸۴	۹/۵۲	-	۰/۷۸	۰/۹۲	۰/۶۳	۰/۹۸	۶/۷۷	۸/۳۰	۱۰/۳۶	۹/۳۳	۰/۴۶
Germacrene B	۱۴۹۵	۰/۶۹	۱۹/۳۵	۱۹/۳۳	۱۳/۷۸	۱۵/۰۰	۱/۸۹	-	۰/۸۲	-	۰/۵۱	۹/۷۳
γ -Cadinene	۱۵۱۵	-	۰/۲۵	۰/۳۲	-	-	-	-	-	-	-	-
δ -Cadinene	۱۵۲۶	۰/۲۸	۰/۴۷	۰/۳۷	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۰۸	-	۰/۲۷	-	۰/۱۲	-
Eugenyl acetate	۱۵۲۷	-	-	-	-	-	۰/۱۵	-	-	-	-	-
(E)-Bisabolene	۱۵۳۶	۰/۱۴	۰/۲۶	۰/۳۱	۰/۱۹	۰/۲۰	-	-	-	-	-	-
Elemol	۱۵۵۵	-	۰/۲۴	۰/۱۰	-	-	-	-	-	-	-	-
γ -Elemene	۱۵۶۴	-	۰/۱۷	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ادامه جدول شماره ۱- درصد ترکیبات موجود در اسانس گیاه *Artemisia annua* L. جمع‌آوری شده از مناطق شمالی ایران

ترکیب	RI	محمودآباد	کلوده	سیکاپل	نظام آباد	آهنگر کلا	مکارود	مرزن آباد	ساقی کلایه	دوآب	چالوس	نوشهر
(E)-nerolidol	۱۵۷۴	-	۰/۲۶	۰/۳۲	۰/۲۰	-	۰/۴۲	۰/۳۲	۰/۷۹	۰/۶۲	۰/۷۴	۰/۷۷
Spathulenol	۱۵۸۹	۳/۳۳	۱/۴۰	۲/۸۴	۴/۰۲	۳/۷۶	۱/۰۸	۰/۶۳	۲/۱۸	۲/۰۶	۲/۲۳	۱/۲۷
1- α -Cadinol	۱۶۰۲	۰/۲۸	۳/۴۲	۰/۲۳	۰/۴۵	۰/۴۱	-	۰/۶۳	۰/۲۶	-	۰/۲۰	-
Widdrol	۱۶۱۸	-	-	۰/۱۲	۰/۳۹	-	۰/۱۲	-	-	-	-	-
β -Elemenon	۱۶۲۲	۰/۵۶	۱/۳۹	۰/۱۶	-	-	۰/۳۱	-	۰/۶۳	۰/۴۸	۰/۵۱	۰/۳۱
β -Oplopanone	۱۶۳۰	-	-	۰/۷۸	۰/۷۶	۰/۶۹	۰/۵۹	۰/۴۲	۰/۸۳	۰/۶۸	۰/۹۱	۰/۳۸
Isocedrol	۱۶۳۵	۰/۸۳	۰/۹۹	۰/۸۱	۱/۱۱	۰/۸۶	۰/۷۸	۰/۴۵	۱/۰۳	۰/۸۳	۱/۱۴	۰/۵۶
Cederannon	۱۶۴۴	۲/۴۷	۳/۳۲	۳/۱۰	۳/۴۲	۲/۹۱	۰/۵۶	۰/۳۲	۱/۲۳	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۳۱
Elemol	۱۶۵۶	-	۰/۳۴	۰/۲۴	۰/۳۵	۰/۳۷	۰/۱۹	-	۰/۲۱	-	۰/۱۸	-
γ -Eudesmol	۱۶۶۰	۰/۶۶	۱/۵۶	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۴۷	۰/۴۴	-	۰/۶۳	-	۰/۴۸	-
Api-- α -cadinol	۱۶۷۳	۰/۳۷	-	۰/۴۴	۰/۵۷	۰/۵۵	۰/۲۴	-	۰/۳۱	-	۰/۲۷	-
δ -Cadinol	۱۶۸۱	-	۱/۱۱	۱/۰۷	۱/۲۵	۰/۵۶	۰/۳۸	-	۰/۵۱	-	۰/۳۸	-
α -Endesmol	۱۶۹۰	۰/۴۰	-	۰/۶۲	۰/۵۵	۰/۵۳	۰/۱۷	-	۰/۳۹	-	۰/۳۲	-
α -Cadinol	۱۶۹۲	۰/۸۶	۲/۰۹	۱/۳۹	۱/۴۶	۱/۳۷	۰/۹۷	۰/۸۱	۱/۵۵	۱/۱۳	۰/۴۷	۰/۵۷
5-Isocedranol	۱۷۱۵	۰/۳۱	۰/۶۷	۰/۵۶	۰/۴۵	۰/۵۰	-	-	۰/۴۲	-	۰/۱۸	-
Terradecanol	۱۷۲۷	۰/۸۱	۰/۲۵	۰/۲۷	۰/۲۳	۰/۲۶	۰/۰۹	-	۰/۸۷	۰/۵۴	۰/۵۰	۰/۴۲
Apiol	۱۷۳۲	۰/۶۷	۱/۲۲	۱/۳۰	۱/۰۰	۱/۱۲	-	-	-	-	-	-
8-Cedran-13-ol	۱۷۴۶	-	۰/۷۲	۰/۵۵	۰/۲۳	۰/۲۲	۰/۰۹	-	۰/۲۲	-	-	-
Germacrone	۱۷۵۴	-	-	-	-	-	۰/۲۷	-	-	-	-	-
(Z, E)-farnesol	۱۷۶۰	-	۰/۲۲	۰/۲۰	-	-	-	-	-	-	-	-
8-Cedran-13-al	۱۷۸۱	۰/۲۹	۰/۵۲	۰/۴۹	۰/۴۳	۰/۵۷	۰/۲۷	-	۰/۶۴	-	۰/۳۳	-
(Z, Z)-Farnesol	۱۷۸۵	-	-	-	-	-	۰/۲۰	-	۰/۳۰	۰/۳۵	۰/۲۷	-
(E, E)-Farnesol	۱۷۹۸	۰/۳۰	۰/۵۵	۰/۳۵	۰/۳۹	۰/۴	-	-	-	-	-	-
Qinghao acid	۱۸۶۲	۰/۸۹	۱/۲۱	۰/۶۴	-	-	-	-	-	۰/۵۱	۰/۲۲	-
(Z), α -Santalyl acetate	۱۹۰۲	۰/۲۴	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۷	۰/۱۸	-	-	-	-	-	-
(E, E)-Farnesyl acetate	۲۰۱۴	-	-	-	-	۰/۱۶	-	-	-	-	-	-

8s, 13-Cedrane-diol	۲۱۲۱	-	-	۰/۰۹	-	-	-	-	-	-	-	-
---------------------	------	---	---	------	---	---	---	---	---	---	---	---

با توجه به نتایج به دست آمده، فراوانی مونوترپن‌ها نسبت به سزکویی‌ترین‌ها قابل ملاحظه می‌باشد.

بررسی نسبت مونوترپن‌ها و سزکویی‌ترین‌ها نشان دهنده آن است که با افزایش درصد مونوترپن‌ها، درصد سزکویی‌ترین‌ها کاهش می‌یابد و بالعکس.

این موضوع نشان دهنده رابطه متابولیسمی این ترکیبات با یکدیگر می‌باشد. به عنوان مثال مجموع مونوترپن‌های اصلی در دو آب ۵۷/۰۳ درصد و در ساقی‌کلایه ۴۴/۴۰ درصد و مجموع سزکویی‌ترین‌های اصلی در دو آب ۱۹/۰۴ درصد و ساقی‌کلایه ۲۵/۷۸ درصد را نشان می‌دهند.

همچنین مجموع مونوترپن‌های اصلی در مرزن‌آباد و چالوس به ترتیب ۶۰/۹۴ و ۵۳/۵۱ درصد، و مجموع درصد سزکویی‌ترین‌های اصلی آنها به ترتیب ۱۳/۷۲ و ۱۷/۲۰ درصد می‌باشد.

با مقایسه درصد اسانس موجود در هر نمونه و ترکیبات اصلی در آن مشاهده می‌شود که بالا بودن میزان اسانس در هر نمونه نشانگر بالا بودن درصد ترکیبات اصلی آن نمی‌باشد. به عنوان مثال با وجودی که نمونه کلوده بیشترین درصد اسانس (۱/۲۵ درصد) را نشان می‌دهد اما درصد ترکیبات اصلی آن نسبت به سایر مناطق کمتر است.

با توجه به نتایج به دست آمده در نمونه‌های نوشهر و چالوس نسبت به کلوده و آهنگرکلا، هر چند درصد اسانس پایین‌تر می‌باشد اما درصد کامفر آنها از بیشترین مقدار موجود برخوردار است.

بحث:

در سال ۱۹۹۰، دانگ (Dung) و همکاران [۳]، اسانس گیاه *A. annua* روییده در ویتنام را با استفاده از GC/MS مورد تجزیه قرار دادند. ترکیبات مشخص شده در اسانس عبارت بودند از:

نتایج مربوط به تعیین درصد اسانس نمونه گیاهی هر منطقه در جدول شماره ۲ نشان داده شده است. بر اساس نتایج به دست آمده بیشترین درصد اسانس مربوط به نمونه کلوده (۱/۲۵ درصد) و کمترین آن مربوط به نمونه نوشهر (۰/۵۳ درصد) می‌باشد.

درصد اسانس به دست آمده در نمونه‌های آهنگرکلا، مکارود و نظام آباد تفاوت معنی‌داری را نشان نمی‌دهند. همچنین درصد اسانس‌های تهیه شده از نمونه‌های سیکاپل، دو آب و ساقی‌کلایه مشابه بوده است و تغییرات معنی‌داری را نشان نمی‌دهند.

جدول شماره ۲- درصد اسانس گیاه *A. annua* L. جمع‌آوری شده از مناطق شمالی ایران

اسانس (درصد)	مناطق شمالی ایران
۱/۲۵۰	کلوده
۱/۰۸۰	آهنگرکلا
۱/۰۶۰	مکارود
۱/۰۲۰	نظام آباد
۰/۸۵۴	محمود آباد
۰/۷۵۲	مرزن آباد
۰/۶۳۴	سیکاپل
۰/۶۳۱	دو آب
۰/۶۲۴	ساقی‌کلایه
۰/۵۸۶	چالوس
۰/۵۲۸	نوشهر

بررسی نتایج نشان می‌دهد که کامفر (Camphore)، ترکیب اصلی با بیشترین مقدار در تمام نمونه‌ها، با حداکثر ۲۹/۰۵ درصد در دو آب و حداقل ۱۴/۲۶ درصد در سیکاپل می‌باشد. در حدود ۵۰ درصد مناطق مورد بررسی بتا- سلینن (β -Selinene) کمترین درصد فراوانی را در نمونه‌های اسانس نشان می‌دهد و در سایر مناطق جرماکرن دی (Germacrene D)، پینوکارون (Pinocarvone) و آرتیمیزیا کتون (Artemisia ketone) کمترین درصد فراوانی را داشتند. بیشترین مقدار بتا- سلینن در نمونه دو آب با ۱۰/۳۶ درصد مشاهده می‌شود.

۳/۳-۱۲/۸	۸و۱ سینئول (1,8-Cineole)
۱/۹-۱۵/۴	کامفر (Camphore)
۲۸/۰-۶۱/۵	آرتمیزی کتون (Artemisia ketone)

همچنین در سال ۱۹۹۷، فوگلیو (Foglio) و همکاران [۴] اسانس *A. annua* را از مناطق مختلف تجزیه کردند. نتیجه این تجزیه که با استفاده از GC و GC/MS به دست آمده، در زیر نشان داده شده است:

درصد ترکیبات	ترکیبات موجود در اسانس
۰/۵-۱۳/۷	آلفا- پینن (α -pinene)
۱/۴-۱۴/۳	۸و۱ سینئول (1,8-cineole)
۰/۵-۸/۲	کامفر (Camphore)
۵/۸-۲۶/۲	آرتمیزی کتون (Artemisia ketone)
۰/۵	کابینن (Cabinen)
۷/۳-۴۴/۴	کامفر (Camphore)
۰/۲-۶/۶	بتا- پینن (β -Pinene)
۰/۵-۴/۹	آلفا- کوپائن (α -Copaene)
۰/۵	آلفا- ترپینن (α -Terpinene)
۴/۷-۱۵/۳	بتا- کاریوفیلن (β -Caryophyllene)
۰/۳	لیمونن (Limonene)
۲/۹	بتا- فارنسن (β -Farnesene)
۰/۱-۰/۴	پارا- سیمن (p-Cymene)
۷/۳-۲۳/۹	جرماکرن دی (Germacrene D)
۰/۴	گاما- ترپینن (γ -Terpinene)
۰/۲-۲/۷	بیسیکلوجرماکرن (Bicyclgermacrene)
۰/۵	ترپینولن (Terpinolene)

با بررسی نتایج حاصل از تحقیقات بر روی ترکیبات اسانس ۱۱ نمونه *A. annua* جمع‌آوری شده از مناطق شمالی ایران، مشاهده می‌شود که اختلافات زیادی در درصد ترکیبات و نیز نوع ترکیبات موجود در اسانس وجود دارد. این اختلافات ممکن است مربوط به شرایط اقلیمی متفاوت و همچنین کموتایپ‌های مختلف گیاه *A. annua* باشد. با این حال برخی ترکیبات نظیر کامفر، آلفا- پینن، ۸و۱ سینئول و آرتمیزی کتون ترکیبات اصلی در اکثر گزارش‌های می‌باشند و نتایج حاصل از بررسی اخیر نیز نشان دهنده این مطلب است.

با توجه به موقعیت جغرافیایی ایران و پراکندگی وسیع گیاه *A. annua* به صورت خودرو در مناطق

درصد ترکیبات	ترکیبات موجود در اسانس
۰/۷۶	آلفا- پینن (α -Pinene)
۱/۷۸	کامفر (Camphore)
۱/۱۰	سایینن (Sabinene)
۰/۴۴	بتا- پینن (β -Pinene)
۴/۳۸	میرسن (Myrcene)
۴/۰۸	پارا- سیمن (p-Cymene)
۱۵/۴۴	۸و۱ سینئول (1,8-Cineole)
۰/۴۶	لینالول (Linalool)
۴/۴۲	آرتمیزی کتون (Artemisia ketone)
۲/۹۳	اکسید لیمونن (Limonene oxide)
۲۳/۷۵	کامفر (Camphore)
۲/۹۱	پارا- منتا (p-Mentha-1(7), 8-2-01)
۲/۶۸	آرتمیزی الکل (Artemisia alcohol)
۲/۲۷	ترپینن-۴-ال (Terpinen-4-ol)
۱/۰۱	استات ژرانیل (Geranyl acetate)
۰/۹۷	آلفا- کوبین (α -Cubebene)
۶/۲۹	بتا- کاریوفیلن (β -Caryophyllene)
۹/۵۹	بتا- فارنسن (β -Farnesene)
۰/۶۳	دلتا- کادینن (δ -Cadinene)
۵/۵۹	بتا- کوبین (β -Cubebene)

مدتی بعد، هتلی (Hethelyi) و همکاران [۵] در سال ۱۹۹۴ در مورد اسانس استخراج شده از *A. annua* در مجارستان گزارش دادند و ترکیبات اصلی آن را به شرح زیر معرفی کردند:

درصد ترکیبات	ترکیبات موجود در اسانس
۰-۴/۷	آلفا- پینن (α -Pinene)
۴۲/۱-۷۷/۷	آرتمیزی کتون (Artemisia ketone)
۴/۵-۰	بتا- پینن (β -Pinene)
۲/۲-۴/۶	یوموگی الکل (Yomogi alcohol)
۰-۲۰	پارا- سیمن (p-Cymene)
۶/۶-۴۴/۱	آرتمیزی الکل (Artemisia alcohol)
۰-۶/۲	۸و۱ سینئول (1,8-Cineole)
۳/۴	بتا- کوبین (β -Cubebene)

سه سال بعد رام (Ram) و همکاران [۱۱] در سال ۱۹۹۷ نشان دادند که ترکیبات اصلی *A. annua* روئیده در هندوستان تحت تاثیر زمان کاشت متفاوت می‌باشند که در زیر نشان داده شده است:

درصد ترکیبات	ترکیبات موجود در اسانس
۰/۴-۳/۶	آلفا- پینن (α -Ponene)
۲/۴-۶/۳	آرتمیزی الکل (Artemisia alcohol)

در پایان لازم است از زحمات آقای کامبیز لاریجانی و خانم عاطفه سانقی و مسؤولین مجتمع آزمایشگاهی واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی تهران تشکر و قدردانی نماییم.

شمالی ایران و کاربردهای مختلف این گیاه جا دارد تا تحقیقات بیشتری در این خصوص صورت گیرد.

تشکر و قدردانی

منابع

1. Ahmad A, and Misra LM. Terpenoids from *Artemisia annua* L. and constituents of its essential oil. *Phytochem.* 1994; 37:183-6.
2. Charles DJ, Cebert E and Simon JE. Characterization of the essential oil of *Artemisia annua* L. and constituents of its essential oil. *J. Ess. oil Res.* 1991; 3:33-9.
3. Doung NX, Leclercq PA, Kiet DH, and Tu NM. Chemical composition of Vietnamese *Artemisia annua* L. essential oil. *Tap. Chi. Duoc. Hoc.* 1990; (2) 11-3.
4. Foglio MA, Marsaioil AJ and Ferrancini V. Essential oil of *Artemisia annua* L. adapted to Brazilian climate. In: Preceedings of 27th International symposium on Essential oils, Vienna. Edits, Franz Ch, Mathe A, and Buchbauer G. Allured Publ., Carol Stream, IL. 1997, pp: 204-6.
5. Hethelyi I, Ceseko I, Grosz M, Mark G and Palinkas J. Capillary gas chromatographic investigation of *Artemisia annua* L. oil. *Olaj Szappan Kozmet.* 1994; 43(3): 103-6.
6. Holm Y, Laokso I, Hilrunen R and Galamobosi B. Variation in the essential oil composition of *Artemisia annua* L. of different origin cultivated in Finland. *Flav. Fragr. J.* 1997; 12:241-7.
7. Jain DC and Miathur AK. Isolation of high artemisinin yielding clones of *Artemisia annua* L. *Phytochem.* 1996; 43(5): 993-1001.
8. Lawrence BM. Progress in essential oils. *Perf. Flavt.* 1990; 15:63-4.
9. Lawrence BM. Progress in essential oils: *Artemisia annua* oil. *Perf. Flavt.* 2000; 25: 61-2.
10. Libbey LM and Sturtz G. Unusuall essential oils grown in Oregon, II: *Artemisia annua* L. *J. Ess. Oil Res.* 1989; 1:201-2.
11. Ram M, Gupta MM, Nagvi AA and Kumar S. Effect of planting time on the yield of essential oil and artemisinin in *Artemisia annua* under subtropical conditions. *J. Ess. Oil Res.* 1997; 193-7.
12. Simon JE, Charles D, Cebert E, Grant L, Janick J and Whibley A. *Artemisia annua* L.: a promising aromatic and medicinal. In: Janick J, and Simon JE (eds). *Advances in new crops.* Timper Press, Portland, OR. 1990, pp: 522-6.
13. Woerdenbaj HJ, Bos R, Salmons MC, Hendriks H, Pars N and Malingre TM. Volatile constituents of *Artemisia annua* L. (Asteraceae). *Flav. Fragr. J.* 1993; 8:131-7.
14. Woerdenbag HJ, Pars N, Chan NG, Bang BT, Bos R, Van Uden W, Van P, Boi NV, Batterman S and Lugt CB. Artemisinin, related sesquiterpenes, and essential oil in *Artemisia annua* L. during a vegetation period in Vietnam. *Planta Med.* 1994; 60:272-5.

