

## بررسی اسانس اندامهای هوایی و میوه گشنیز *Coriandrum sativum* L.

فاطمه سفیدکن<sup>۱</sup>

### چکیده

اندامهای هوایی گیاه گشنیز *Coriandrum sativum* در دو مرحله (اوایل گلدهی و گلدهی کامل) و میوه آن از مزرعه گیاهان دارویی واقع در ایستگاه تحقیقاتی البرز (کرج) جمع آوری گردید. از اندامهای هوایی به روش تقطیر با بخار آب و از میوه به روش تقطیر با آب اسانسگیری بعمل آمد. بازده اسانس برای سرشاخه گلدار در اوایل گلدهی ۰/۴۳٪ و در زمان گلدهی کامل ۰/۱۸٪ بود و بازده اسانس حاصل از میوه ۰/۴۷٪ محاسبه گردید.

ترکیبهای تشکیل دهنده اسانس با استفاده از دستگاه گازکروماتوگراف (GC) و گازکروماتوگراف متصل به طیف سنج جرمی (GC/MS) مورد شناسایی کمی و کیفی قرار گرفتند. اسانس سرشاخه گلدار بیشتر حاوی آلدئیدهای C10-C16 بود. ۲۰ ترکیب مختلف در اسانس میوه گشنیز شناسایی شد که از میان آنها لینالول به تنهایی ۸۶/۵٪ اسانس را تشکیل می داد. به علاوه اسانس میوه گشنیز ۲/۸٪ گاماتر ترپینن، ۱/۴٪ آلفا پینن و ۱/۲٪ ژرانیل استات داشت.

کلید واژه: گشنیز، *Coriandrum sativum*، روغن اسانسی، لینالول

## مقدمه

جنس *Coriandrum* در ایران یک گونه گیاه زراعی دارد که در بسیاری از نقاط ایران کاشته شده و مصرف خوراکی دارد (۱).

گشنیز که در زبان فارسی هیل دانه نیز نامیده می شود گیاهی است علفی، بی کرک به ارتفاع ۳۰ تا ۶۰ سانتیمتر که دارای ساقه راست، شفاف و کم و بیش شیار دار است. احتمالاً منشأ اصلی آن را به نواحی جنوب غربی آسیا و مدیترانه نسبت می دهند، ولی امروزه چنان توسعه و پراکندگی یافته که در نواحی مختلف آسیا، اروپا و حتی آمریکا یافت می شود و پرورش می یابد. برگهای آن بر دو نوع متمایز یکی در قاعده و منقسم به قطعاتی با لوبهای کم عمق و دنداندار و دیگری در طول ساقه دارای پهنکی منقسم به رشته های باریک و نخعی شکل است. گلهایی کوچک، ریز، به رنگ سفید یا صورتی و مجتمع به صورت چتر مرکب دارد. چتر اصلی آن فاقد زائده، ولی چترهای فرعی آن دارای زائده هایی در پایه خود است. مادگی آن شامل تخمدانی ۲ خانه و میوه اش دو فندقه ای است.

قسمت مورد استفاده این گیاه در صور دارویی میوه آن است که به غلط مانند سایر گیاهان این تیره دانه خوانده می شود. میوه گشنیز مرکب از دو مریکارپ و دارای ظاهری تقریباً کروی است. رنگ آن مایل به زرد و سطح آن عاری از تار است شکل ظاهری میوه، رنگ و مواد تشکیل دهنده آن برحسب محل پرورش گیاه فرق می کند (۲).

انواع مرغوب میوه گشنیز حداکثر ۱ درصد اسانس دارد. در بقیه انواع مقدار آن همیشه کمتر است (۲).

بذر خشک گشنیز حاوی ۰/۳٪ اسانس، ۱۳٪ روغن، ۱۴/۱٪ پروتئین، ۹/۲٪ نشاسته و ۳۲٪ فیبر می باشد (۳).

در بررسی ۵ کولتیوار از گشنیز در فنلاند بازده اسانس بین ۰/۳۴ تا ۱/۴۹ میلی لیتر در ۱۰۰ گرم میوه و درصد لینالول بین ۴۸/۷ تا ۷۲/۷ درصد گزارش شده است (۴).

در بررسی کولتیوارهایی از گشنیز در روسیه، ایتالیا، آلبانی و هند، درصد لینالول بین ۴۹ تا ۵۹ درصد بوده است (۵).

تحقیقات نشان می دهند که مصرف کودهای دارای آمونیوم نترات و فسفر بازده اسانس گشنیز را افزایش می دهد (۶ و ۷). به علاوه آبیاری با آب شور شامل ۲۰۰۰، ۴۰۰۰ و ۶۰۰۰ ppm نمک نشان داده که با ازدیاد شوری آب، بازده اسانس کم شده، در حالی که درصد لینالول از ۵۶/۶۷٪ در نمونه شاهد به ۷۵/۸۵٪ در نمونه آبیاری شده با آب شور ۶۰۰۰ ppm رسیده است (۸). همچنین غلظت زیاد کادمیم در خاک و در اتمسفر باعث کاهش شدید اسانس در میوه گشنیز می شود (۹).

اسانس حاصل از برگ گشنیز در ویتمام مورد مطالعه قرار گرفته و به وسیله GC و GC/MS وجود ۵۰ ترکیب در آن تشخیص داده شده که ۳۷ تا از آنها شناسایی گردید. و مشخص شده است که ۷۸٪ آنها را آلدئیدهای اشباع آلیفاتیک تشکیل می دهد (۱۰).

همچنین اسانس برگ گشنیز در ۵ مرحله مختلف رشد از ابتدای سبز شدن تا میوه نارس با GC/MS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته ترکیبهای عمده اسانس در تمام مراحل آلدئیدهای C10-C16 بوده که E-2-Alkenal ها بیشترین مقدار را

داشته است. افزایش بسیار زیادی در (E)-2-decenal در مرحله گلدهی مشاهده گردید که شاید دلیلی برای استفاده از گشنیز در زمان قبل از گلدهی باشد (۱۱). اسانس گشنیز اثر قوی بی حسی نسبت به درد در موش نشان داده و همچنین اثر ضدالتهابی داشته است (۱۲). در ضمن اسانس گشنیز در مقابل *Mucor spp.* و *Aspergillus niger*، *Sarcina lutea*، *Staphylococcus aureus* فعال است (۱۳).

منابع متعدد دیگری نیز در مورد بررسی اسانس گشنیز و تاثیر عوامل مختلف اکولوژیکی بر کمیت و کیفیت این اسانس در کشورهای مختلف وجود دارد (۱۸-۱۴).

در این تحقیق اسانس اندامهای هوایی و میوه گشنیز کشت شده در ایران مورد مطالعه قرار گرفته است.

## مواد و روشها

### الف: جمع آوری گیاه و اسانسگیری

گیاه گشنیز (*Coriandrum sativum* L.) در مزرعه گیاهان دارویی واقع در کرج، ایستگاه تحقیقاتی البرز، کشت گردید. اندامهای هوایی گیاه در دو مرحله اوایل گلدهی (۲۳ تیر ماه) و گلدهی کامل (۱ مرداد ماه) جمع آوری شد. نمونه اول به دو صورت گیاه تازه و گیاه خشک شده در دمای آزمایشگاه و سایه (پس از ۴۸ ساعت)، مورد اسانسگیری قرار گرفت. بازده اسانس برای گیاه تازه، با در نظر گرفتن درصد رطوبت ۶۷٪ و برای گیاه خشک ۴۲٪ محاسبه گردید. در مرحله

گلهی کامل نیز پس از خشک شدن گیاه، اسانس تهیه شد که بازده اسانس ۲۸٪/۰ بدست آمد. قابل ذکر است که روش اسانسگیری، تقطیر با بخار آب بوده است. همچنین میوه گشنیز نیز در اواخر شهریور ماه جمع آوری گردید و به مدت ۵ ساعت با روش تقطیر با آب (دستگاه کلونجر) اسانسگیری شد که بازده اسانس ۴۷٪/۰ بود.

#### ب - شناسایی ترکیبهای تشکیل دهنده اسانس ها:

اسانس های بدست آمده ابتدا به دستگاه گازکروماتوگراف (GC) تزریق شد و مناسب ترین برنامه ریزی حرارتی ستون برای جداسازی کامل ترکیبهای اسانس بدست آمد. همچنین در صد ترکیبهای تشکیل دهنده هر اسانس و عدد کواتس هر ترکیب محاسبه گردید. سپس اسانسها به دستگاه گازکروماتوگراف متصل به طیف سنج جرمی (GC/MS) نیز تزریق شده و طیف جرمی ترکیبهای بدست آمد. شناسایی ترکیبهای با استفاده از اندیس بازداري کواتس و بررسی طیفهای جرمی پیشنهادی کتابخانه های کامپیوتر دستگاه GC/MS صورت گرفت. درصد نسبی هر کدام از ترکیبهای تشکیل دهنده اسانس با توجه به سطح زیر منحنی آن در طیف کروماتوگرام حاصل از GC با روش نرمال کردن سطح زیر منحنیها (Area Normalization) و بدون محاسبه ضریب تصحیح (Correction Factor) صورت گرفت.

ج - مشخصات دستگاههای مورد استفاده:

دستگاه GC - گاز کروماتوگراف شیمادزو ( Shimadzu ) مدل 9A- ، ستون DB-1 به طول ۶۰ متر و قطر ۰/۲۵ میلیمتر ضخامت لایه فاز ساکن ۰/۲۵ میکرومتر، برنامه ریزی حرارتی ستون از  $280^{\circ}\text{C}$  -  $50^{\circ}\text{C}$  با افزایش دمای ۴ درجه در دقیقه، نوع دتکتور : FID با دمای ۲۹۰ درجه سانتیگراد ، گاز حامل : هلیوم با فشار ۳ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع .

دستگاه GC/MS - گاز کروماتوگراف متصل به طیف سنج جرمی از نوع Saturn مدل 3400- ، ستون DB-1 به طول ۶۰ متر و قطر ۰/۲۵ میلیتر، ضخامت لایه فاز ساکن ۰/۲۵ میکرومتر، برنامه ریزی حرارتی ستون از  $250^{\circ}\text{C}$  -  $50^{\circ}\text{C}$  با افزایش دمای ۴ درجه در دقیقه، دمای محفظه تزریق : ۲۶۰ درجه سانتیگراد، انرژی یونیزاسیون : ۷۰ الکترون ولت ، گاز حامل : هلیوم .

بحث و نتیجه گیری:

بازده اسانس سرشاخه گلدار گشنیز، با توجه به درصد رطوبت گیاه در زمان اسانس گیری و محاسبه بر حسب وزن گیاه خشک، در اوایل گلدهی ۰/۳۴٪ و در زمان گلدهی کامل ۰/۱۸٪ بدست آمد . همچنین بازده اسانس حاصل از میوه گشنیز ۰/۴۷٪ محاسبه گردید که در مقایسه با کولتیوارهای گشنیز در کشورهای دیگر (۴۳) به نسبت کم است .

شناسایی ترکیبهای تشکیل دهنده اسانسها ، با مطالعه دقیق طیفهای حاصل از GC/MS ، مقایسه با طیفهای استاندارد ترکیبها و همچنین محاسبه اعداد کوتاس

صورت گرفت. ترکیبهای تشکیل دهنده اسانس سرشاخه گلدار در اوایل گلدهی و گلدهی کامل و میوه کشنیز همراه با درصد هر ترکیب و شاخص بازداری کوتاس مربوط به ترتیب خروج از ستون DB-1 در جداول شماره ۱ و ۲ دیده می شوند. همچنین کروماتوگرامهای حاصل از اسانس هر سه نمونه اسانس در شکلهای شماره ۳ الی ۵ مشاهده می شوند.

مطالعه ترکیبهای تشکیل دهنده اسانسهای حاصل از سرشاخه گلدار و میوه کشنیز نشانگر تفاوت فاحش کیفی در اسانس اندامهای مختلف کشنیز است. در حالی که بیش از ۸۶ درصد اسانس میوه کشنیز را لینالول تشکیل می دهد. در اسانس حاصل از سرشاخه گلدار در اوایل گلدهی حدود ۱/۲٪ لینالول وجود دارد که در مرحله گلدهی کامل این مقدار به صفر می رسد.

1-1-1	100	0	0
1-1-2	100	0	0
1-1-3	100	0	0
1-1-4	100	0	0
1-1-5	100	0	0
1-1-6	100	0	0
1-1-7	100	0	0
1-1-8	100	0	0
1-1-9	100	0	0
1-1-10	100	0	0
1-1-11	100	0	0
1-1-12	100	0	0
1-1-13	100	0	0
1-1-14	100	0	0
1-1-15	100	0	0
1-1-16	100	0	0
1-1-17	100	0	0
1-1-18	100	0	0
1-1-19	100	0	0
1-1-20	100	0	0
1-1-21	100	0	0
1-1-22	100	0	0
1-1-23	100	0	0
1-1-24	100	0	0
1-1-25	100	0	0
1-1-26	100	0	0
1-1-27	100	0	0
1-1-28	100	0	0
1-1-29	100	0	0
1-1-30	100	0	0
1-1-31	100	0	0
1-1-32	100	0	0
1-1-33	100	0	0
1-1-34	100	0	0
1-1-35	100	0	0
1-1-36	100	0	0
1-1-37	100	0	0
1-1-38	100	0	0
1-1-39	100	0	0
1-1-40	100	0	0
1-1-41	100	0	0
1-1-42	100	0	0
1-1-43	100	0	0
1-1-44	100	0	0
1-1-45	100	0	0
1-1-46	100	0	0
1-1-47	100	0	0
1-1-48	100	0	0
1-1-49	100	0	0
1-1-50	100	0	0

جدول شماره ۱ - ترکیبهای تشکیل دهنده اسانس سرشاخه گلدار گشنیز

در اوایل گلدهی و گلدهی کامل

نام ترکیب	اندیس بازداری کواتس	اوایل گلدهی (%)	گلدهی کامل (%)
Cyclohexanone		۱۰، ۳۹	۱، ۲۷
Heptanal		۱، ۲۵	-
n-Octanal	۹۸۵	۲، ۶۶	۰، ۵۴
n-Nonanal	۱۰۸۱	۲، ۱۷	۰، ۵۱
Linalool	۱۰۸۳	۱، ۱۶	-
Undecane	۱۰۹۸	۰، ۳۳	-
n-Decanal	۱۱۸۲	۳۴، ۰۱	۲۳، ۱
(E)-2-Decanal	۱۲۲۱	-	۰، ۸۰
(E)-2-Decenal	۱۲۳۵	۱۷، ۳۹	۳۶، ۲
(Z)-2-Decenal	۱۲۴۹	-	۲، ۴
Octadecanal	۱۲۸۴	۵، ۰۱	۲، ۹
2-Undecanal	۱۳۳۷	-	۶، ۷
Dodecanal	۱۳۸۷	۹، ۱۷	۴، ۹
(E)-2-dodecenal	۱۴۴۰	۴، ۰۷	۱۶، ۸
Tetradecanal	۱۵۹۲	۱، ۹۶	-
Hexadecanal	۱۷۹۷	۰، ۶۹	-



جدول شماره ۲ - ترکیبهای تشکیل دهنده اسانس میوه گشنیز

درصد	شاخص بازداری کوتاس	نام ترکیب
۰/۰۲	۹۱۹	$\alpha$ -thujene
۱/۴	۹۲۷	$\alpha$ -pinene
۰/۰۹	۹۶۱	Sabinene
۰/۱۷	۹۶۷	$\beta$ -pinene
۰/۲۱	۹۷۷	myrcene
۰/۰۳	۹۹۴	$\alpha$ -terpinene
۰/۸۴	۱۰۰۶	p-cymene
۰/۰۹	۱۰۱۸	limonene
۰/۰۲	۱۰۳۳	(E)- $\beta$ -ocimene
۲/۷۹	۱۰۴۶	$\gamma$ -terpinene
۰/۰۷	۱۰۵۲	cis-sabinene hydrate
۰/۰۸	۱۰۵۴	cis linalool oxide
۰/۰۵	۱۰۵۶	trans-linalool oxide
۸۶/۵	۱۰۹۰	linalool
۰/۰۸	۱۱۲۲	camphor
۰/۲۲	۱۱۲۹	pulegone
۰/۰۲	۱۱۵۳	borneol
۰/۱۹	۱۱۶۲	terpinene-4-ol
۰/۲۱	۱۱۸۲	n-decanal
۱/۱۷	۱۳۵۸	geranyl acetate

بررسی اسانس سرشاخه گلدار نشان می دهد که مشابه با تحقیقات انجام شده در کشورهای دیگر (۱۰ و ۱۱) این اسانس حاوی آلدئیدهای الیفاتیکی است. ولی نوع و درصد این ترکیبها در اوایل گلدهی و کلدھی کامل تا حدودی متفاوت است. ترکیب عمده در اسانس سرشاخه گلدار در اوایل گلدهی نرمال دکانال (N)-decanal (۳۴٪) است که در مرحله گلدهی کامل به ۲۳/۱٪ می رسد. در عوض میزان (E)-2-decenal از ۱۷/۴٪ در اوایل گلدهی به ۳۶/۲٪ در مرحله گلدهی کامل می رسد. بعضی ترکیبها مثل هپتانال، لینالول، Undecane، تترادکانال و

هگزادکانال فقط در اوایل گدهی در اسانس سرشاخه گشنیز مشاهده می شوند و در مرحله گلدهی کامل از بین می روند. در عوض ترکیبهایی مثل (E)-2-decanal ، (Z)-2-decanal و 2-undecanal فقط در اسانس گشنیز در زمان گلدهی کامل یافت می شوند.

همچنین ترکیبهای مشترک در اسانس سرشاخه گلدار گشنیز از اوایل گلدهی تا گلدهی کامل تغییرات کمی نیز از خود نشان می دهند. به عنوان مثال دودکانال در اوایل گلدهی ۹/۱۷٪ اسانس را تشکیل می دهد، ولی در اسانس مرحله گلدهی کامل به ۴/۹٪ کاهش می یابد. در حالی که (E)-2-dodecanal از ۴/۷٪ در اوایل گلدهی به ۱۶/۸٪ در مرحله گلدهی کامل می رسد. همچنین سیکلوهاگزانون از ۱۰/۴٪ در اوایل گلدهی به ۱/۳٪ در گلدهی کامل می رسد.

مطالعه در مورد ترکیبهای تشکیل دهنده اسانس میوه یا بذر گشنیز نشانگر حضور اجزایی کاملاً متفاوت با اسانس سرشاخه گلدار است. عمده ترین ترکیب اسانس میوه گشنیز را لینالول (۸۶/۵٪) تشکیل می دهد. پس از آن گاما ترپینن (۲/۸٪)، آلفا پینن (۱/۴٪) و ژرانیل استات (۱/۲٪) دیگر ترکیبهای اصلی اسانس هستند. هر کدام از ۱۶ ترکیب شناسایی شده دیگر در اسانس میوه گشنیز کمتر از ۱٪ اسانس را به خود اختصاص می دهند.

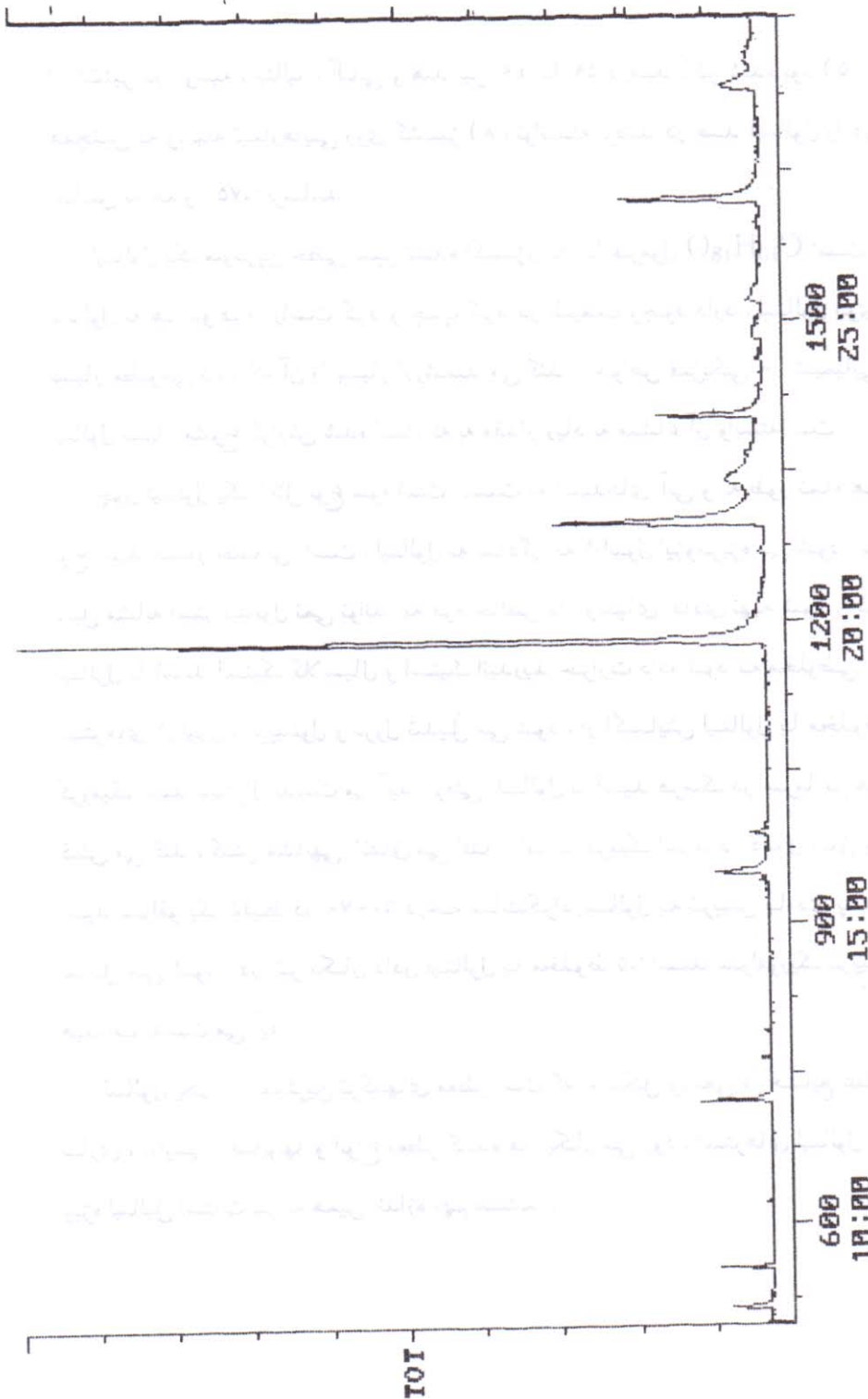
مقایسه نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل اسانس میوه گشنیز با نتایج تحقیقات انجام شده در کشورهای دیگر (۴، ۵ و ۸) نشان می دهد که کیفیت اسانس میوه گشنیز کشت شده در ایران، بهتر است. به عبارت دیگر اسانس میوه گشنیز ایران از نظر لینالول غنی تر است. قابل ذکر است که درصد لینالول در اسانس میوه کولتیوارهایی

از گشنیز در روسیه، ایتالیا، آلبانی و هند بین ۴۹ تا ۵۹ درصد ذکر شده بود (۵). همچنین به وسیله تیمارهایی روی گشنیز (۸) توانسته بودند در صد لینالول را در اسانس به حدود ۷۵٪ برسانند.

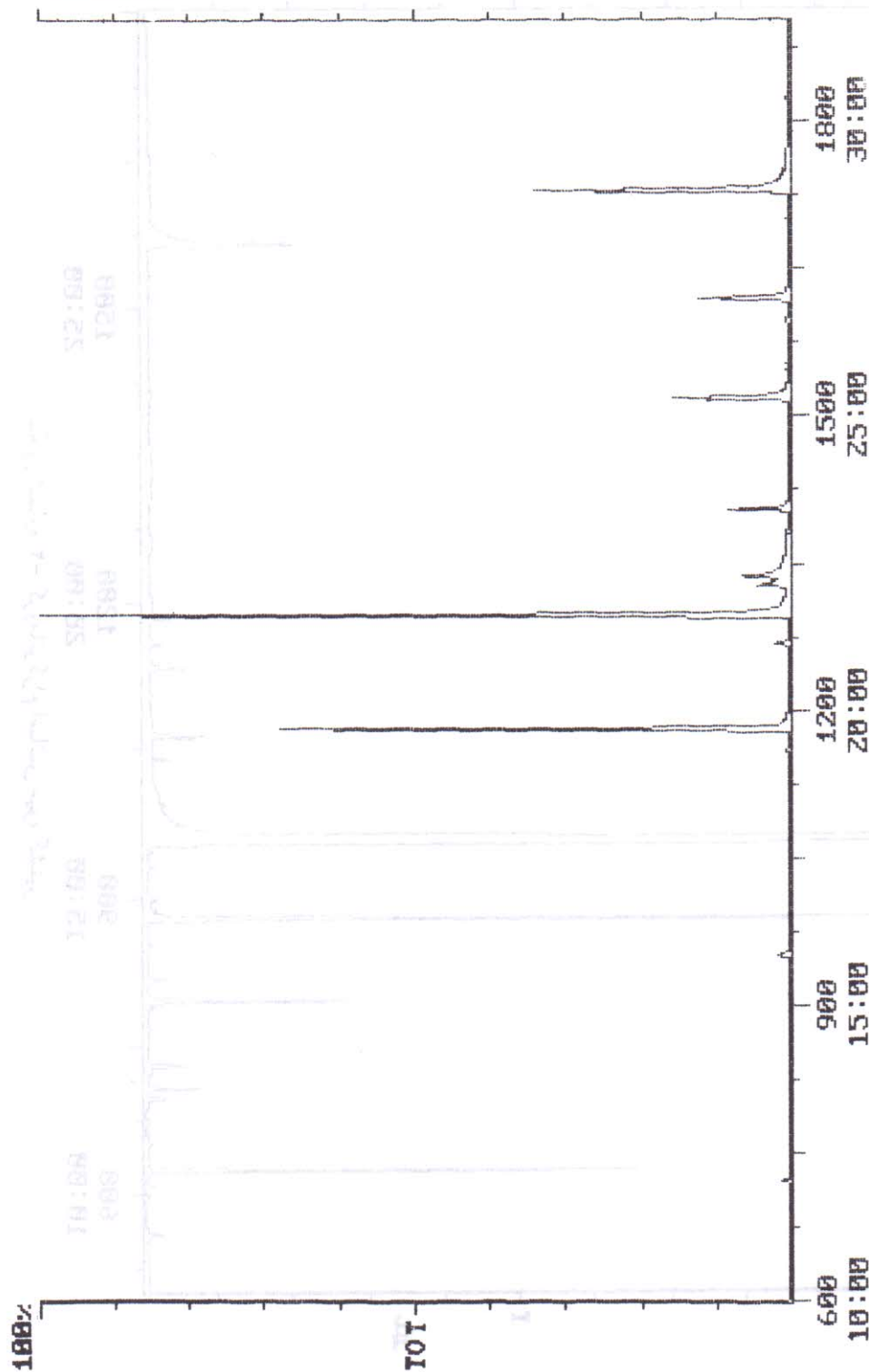
لینالول یک منوترپن خطی سیر نشده اکسیژن دار با فرمول  $C_{10}H_{18}O$  است. لینالول به هر دو فرم راست گرد و چپ گرد در طبیعت وجود دارد. لینالول بوی بسیار مطبوعی دارد که آن را بسیار ارزشمند می کند. خواص فیزیکی - شیمیایی لینالول بسیار متنوع گزارش شده است که به مقدار زیاد به منشاء آن وابسته است.

چون لینالول یک الکل نوع سوم است نسبت به اسیدهای آلی و به طور تمام هر نوع اسید بسیار حساس است. لینالول به سادگی به ژرانیول ایزومریزه می شود. به دلیل مشابه استر لینالول نمی تواند به فرم خالص با روشهای عادی تهیه شود. اگر لینالول با اسید استیک گلاسیال و استیک انیدرید حرارت داده شود به مخلوطی از استرهای ژرانیول، ترپینئول و نرول تبدیل می شود. از اکسایش لینالول با مخلوط کرومیک اسید سیترال بدست می آید. وقتی لینالول با اسید فرمیک در سرما بر هم کنش می کند، کنش مشابهی اتفاق می افتد. اما با فرمیک اسید در دمای اتاق یا اسید سولفوریک غلیظ در ۶۰-۷۰ درجه سانتیگراد لینالول به ترپینن یا دی پنتن تبدیل می شود. در اثر تکان دادن لینالول با مخلوط ۵٪ اسید سولفوریک ترپین هیدرات بدست می آید.

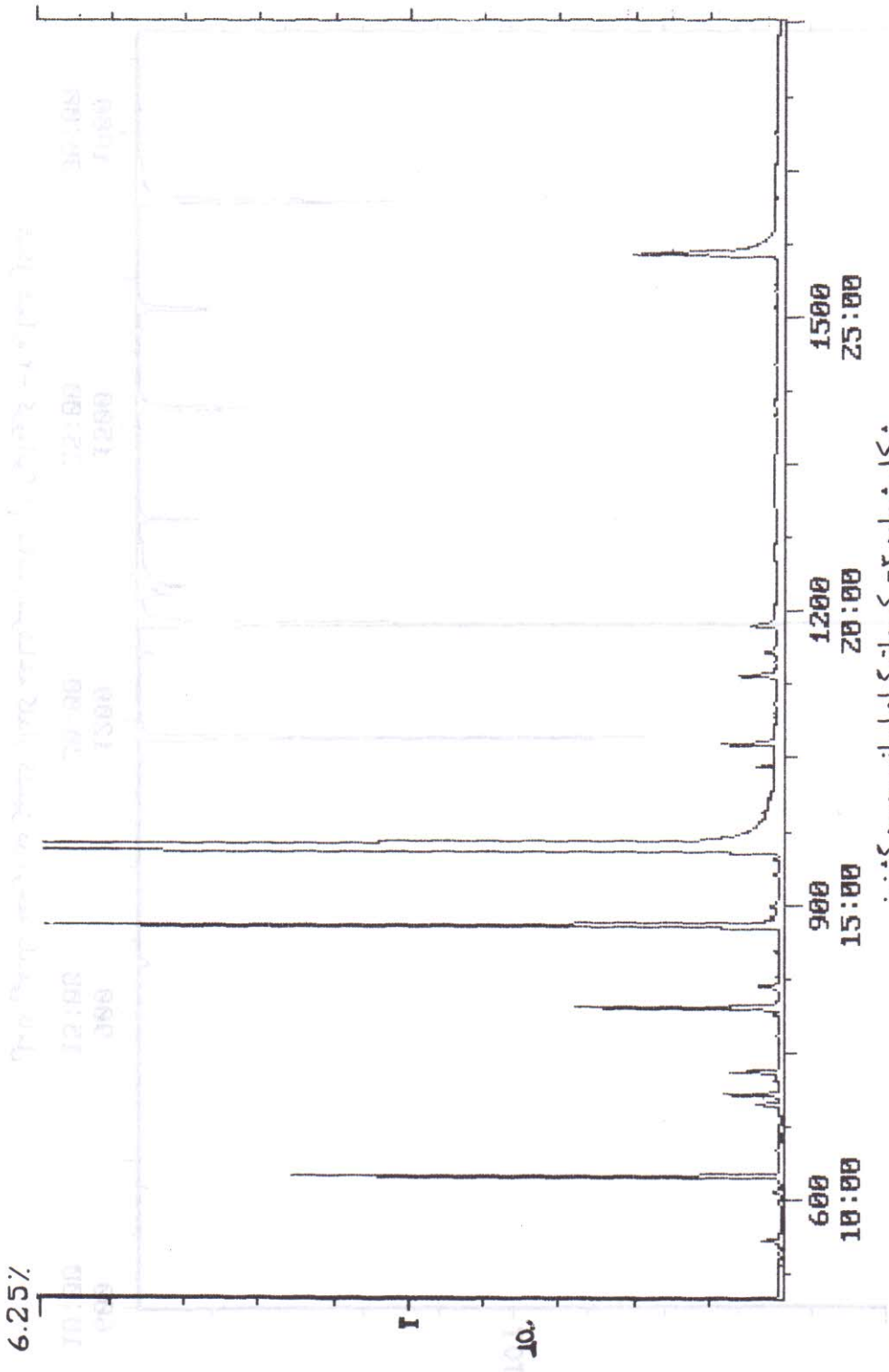
لینالول یکی از مهمترین ترکیبهای معطر است که به شکل وسیعی در صنایع عطر سازی، آرایشی، صابونها و انواع معطر کننده ها بکار می رود. استرهای لینالول به ویژه لینالیل استات نیز به همین اندازه مهم هستند.



شکل شماره ۱ - کروماتوگرام اسانس سرشاخه گلدار گشنیز در اوایل کلدهی



شکل شماره ۲- کروماتوگرام اسانس سرشاخه کلدار کشنیز در مرحله گلدهی کامل



شکل شماره ۳- کروماتوگرام اسانس میوه گشنیز

## سپاسگزاری:

از همکاران محترم آقای مهندس برازنده و آقای دکتر میرزا برای تهیه طیفهای GC و GC/MS سپاسگزارم. از کلیه مسئولان محترم موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع که امکانات اجرای این طرح را فراهم نمودند بی نهایت متشکرم.

## منابع

- ۱- مظفریان، ولی اله، ۱۳۷۵، فرهنگ نامهای گیاهان ایران، صفحه ۱۴۶، انتشارات فرهنگ معاصر، تهران.
- ۲- زرگری، دکتر علی، گیاهان دارویی، جلد، صفحه، انتشارات، تهران.
- 3-Potter, T., 1996, *Essential oil composition of cilantro*, J. of Agricultural and Food Chemistry, 44:7, 1824-1826.
- 4- Afifi, N., Ramadan, A., Kashoury, E., Banna, H., 1994, *Some pharmacological activities of essential oils of certain Umbelliferous fruits*, Veterinary Medical J. Giza, 42:3, 85-92.
- 5- Hossein, M., 1995, *Response of growth, yield and essential oil of coriander and dill to different nitrogen sources*, Egyptian J. of Horticulture, 22:1, 1-10.
- 6- Boselah, N., 1995, *Effect of different levels of salinity on the growth, yield and volatile oil constituents of coriander plants*, Annals of Agricultural Science, 33:1, 345-358.
- 7- Tiwari, R., Banafar, R., 1995, *Application of nitrogen and phosphorus increases seed oil and essential oil of coriander*, Indian Cocoa, Arecanut and Species J., 19:2, 51-55.
- 8- Pasquale, R., Rapisarda, A., Germano, M., Ragusa, S., 1995, *Effects of cadmium on growth and pharmacologically active constituents of the medicinal plant coriandrum sativum L.*, Water, Soil and Air Pollution, 84:1-2, 147-157.

- 9- Potter, T., Fagerson, I., Craker, L., Palevitch, D., Putievsky, E., 1993, *Composition of Vietnamese coriander leaf oil*, Acta Horticulturae, 344, 305-311.
- 10- Pino, J., Borges, P., Roncal, E., 1993, *Compositional differences of coriander fruit oils from various origins*, nahrung, 37:2, 119-122.
- 11- Lawrence B., 1987, *Progress in essential oils*, Perfumer and Flavorist, 12:4, 69-73, 76 80.
- 12- Khan, N., Huq, F., Begum, M., Hussain, B., 1982, *Studies on Coriandrum sativum Linn. I. Chemical investigation of the seed*, Bangladesh J. of Scientific and Industrial Research, 17: 3/4, 172-174.
- 13- Lawrence B., 1984, *Progress in essential oils*, Perfumer and Flavorist, 9:2, 23-31.
- 14- Lewis, Y., Nambudiri, E., Krishnamurthy, N., Amma, BSK, 1976, *Essential oils in species*, Arecanut and Species Bulletin, 8:1, 5-8.
- 15- Dimri, B., Khan, M., Narayana, M., 1976, *Some promising selections of Bulgarian coriander for seed and essential oil with a note on cultivation and distillation of oil*, Indian Perfumer, 20: 1A, 13-21.
- 16- Lawrence B., 1980, *New trends in essential oils*, Perfumer and Flavorist, 5:4, 6, 8, 10, 12-16.
- 17- Lawrence B., 1980, *Progress in essential oils*, Perfumer and Flavorist, 5:1, 55-58.
- 18- Hilik, L., Moskalenko, V., 1979, *Chemical methods of weed control on essential oil plants in USSR*, Abstracts of papers, IX International Congress of Plant Protection and 71st Annual meeting of American Phytopathological Society, 487.



Essential oil of the aerial parts and Fruits of  
*coriandrum sativum*

Fatemeh Sehidkon

**Abstract:**

The aerial parts of *coriandrum sativum* at two stage of plant growth (at the begining and fall flowering and the fruits were collected from Alborz Research Station.

The aerial parts were steam distilled and the fruits were hydrodistilled for Their oils. The olis were obtaind at yield of 0.47% for the fruits and 0.43% and 0.18% for the aerial part at the begining and fall flowering stages respectively.

Chemical components of the oils were identifical by GC and GC/MS. The oils of aerial parts contained mainly C<sub>10</sub> - C<sub>16</sub> aldehydes.

20 Compounds were characterized for fruit oil with Linalool (86.5%),  $\gamma$ -terpinene (2.8%)

$\alpha$ - Pinene (1.4%) and geranyl acetate (1.2%) as the major componente.