بسم الله الرحمن الرحيم

**دانشکده علوم**

**گروه زیست شناسی**

## عنوان

# تخلیص متابولیت های ثانویه و ارزیابی برخی جنبه‌های آللوپاتیک ریشه گیاه *Ferula persica*

**استاد راهنما**

**دکتر سید مهدی رضوی**

**استاد مشاور**

**دکتر غلامحسن ایمان‌زاده**

**پژوهشگر**

**مهرنوش جانانی**

**زمستان ۹۱**

تخلیص متابولیت های ثانویه و ارزیابی برخی جنبه‌های آللوپاتیک ریشه گیاه ***Ferula Persica***


توسط:

**مهرنوش جانانی**


**پایان نامه برای اخذ درجه کارشناسی ارشد**

**زیست‌شناسی- فیزیولوژی گیاهی**

**از**

**دانشگاه محقق اردبیلی**

**ایران-اردبیل**

**ارزیابی و تصویب شده توسط کمیته پایان نامه با درجه: عالی**

دکتر سید مهدی رضوی (استاد راهنما و رئیس کمیته داوران).....استادیار

دکتر غلامرضا دهقان (داور خارجی).....استادیار

دکتر غلامحسن ایمان‌زاده (استاد مشاور) .....دانشیار

دی- ۱۳۹۱

**تقدیم به**

*نخستین معلمان مسیر زندگی‌ام،*

*دو بال پروازم در عرصه گیتی،*

# پدر و مادر عزیزم

*دو مهربانی که همواره دعاهای خالصانه ایشان راهگشا و مایه دلگرمی‌ام بوده است.*

*روشنی چشمانم از آن‌هاست و تمام تمنایم از خدا، کسب لیاقت جبران زحماتشان است.*

**تقدیم به:**

# خواهر دلسوزم

*فرشته ایی که همواره با دیده‌ای نگران ولی امیدوارش مسیر پیشرفتم را تعقیب کرد.*

**تقدیم به:**

# دوستان مهربانم

*آنان که در تمامی لحظاتی که به حضورشان نیاز بود به یاری‌ام شتافتند.*

## و تقدیم به تمامی ستارگان راستین عرصه علم و دانش

با نهایت احترام

مهرنوش جانانی

زمستان ۱۳۹۱

## تقدیر و تشکر

شکر و سپاس پروردگاری را که بنده جز آستان او در جهان پناهی ندارد.

این تحقیق به انجام نرسید مگر به یاری خداوند یکتا و کمک عزیزانی که بر خود لازم می‌دانم از آن‌ها تشکر و قدردانی نمایم.

در ابتدا تشکر ویژه ای دارم از استاد ادب و علم و ایمان، استادی که طریق معرفت و تحقیق را بر من گشودند. جناب آقای دکتر سید مهدی رضوی که در تمامی مراحل این تحقیق از هیچ کمکی دریغ نکردند.

از جناب آقای دکتر غلامحسن ایمان‌زاده استاد محترم مشاورم به سبب تمام همکاری‌ها و راهنمایی‌شان تقدیر و تشکر می‌نماییم.

از استاد ارجمند جناب آقای دکتر غلامرضا دهقان داور محترم این تحقیق، که زحمت بازخوانی و تصحیح این پژوهش را متقبل شده‌اند و نظرات ارزنده ای در تکوین این مجموعه ارائه داده‌اند متشکرم.

از تمامی اساتید بزرگوار عرصه علم دانش که افتخار شاگردی در محضرشان را داشته‌ام و هر چه آموخته‌ام از علم و دانش این عزیزان بوده کمال تشکر را دارم.

از تمامی دوستان که هر یک به نحوی در انجام این پژوهش یاریم نموده‌اند، متشکرم.

در پایان صمیمی‌ترین و خالصانه‌ترین تشکر خود را نثار مهر و محبت پاک خانواده عزیز، دلسوز و محترمم می‌نمایم که از ابتدای حیاتم تا کنون قدم به قدم کمک حال و گرمی بخش وجودم بوده‌اند، و در هر زمان قدردان زحمات بی دریغشان بوده و دست‌بوسشان هستم و امیدوارم که لیاقت جبران زحماتشان نصیبم گردد.

**نام خانوادگی دانشجو:** جانانی **نام:** مهرنوش

**عنوان پایان نامه:** تخلیص متابولیت های ثانویه و ارزیابی برخی جنبه‌های آللوپاتیک ریشه گیاه*Ferula persica*

**استاد راهنما:** دکتر سید مهدی رضوی **استاد مشاور**: دکتر غلامحسن ایمان‌زاده

**مقطع تحصیلی:** کارشناسی ارشد **رشته تحصیلی:** زیست‌شناسی- فیزیولوژی گیاهی

دانشکده علوم تاریخ فارغ التحصیلی: **۱۳۹۱/۱۰/۱۱** تعداد صفحه: **۸۰**

**کلید واژه:** *Ferula persica* ، فیتوشیمی، متابولیت ثانویه

**چکیده:**

جنس Ferula از تیره چتریان بیش از ۱۵۰ گونه دارد که گونه *Ferula persica* گیاهی است علفی، چندساله و بومی ایران که به طور گسترده در نواحی مختلف کشور انتشار دارد و به عنوان گیاه دارویی در طب سنتی مورد استفاده قرار می‌گیرد . آزمایش‌های فیتوشیمیایی عصاره ریشه و نیز بخش‌های هوایی گونه‌های مختلف جنس Ferula ترکیبات شیمیایی مختلف شامل سزکوئی‌ترپن‌ها، کومارین‌ها و ترکیبات حاوی سولفور را نشان داده است. با توجه به متابولیت‌های ثانویه استخراج شده از این گیاه داشتن قابلیت آللوپاتیک در اندام‌های مختلف این گیاه محتمل می‌باشد. به منظور بررسی متابولیت‌های ثانویه موجود در ریشه این گیاه، پودر ریشه تهیه شد و عصاره‌گیری با دستگاه سوکسله به ترتیب با حلال‌های ان-هگزان، دی‌کلرومتان و متانول انجام شد. هر سه عصاره برای بررسی‌های آللوپاتیک مورد استفاده قرار گرفتند. عصاره ان-هگزان با تکنیک کروماتوگرافی لایه نازک مورد تجزیه قرار گرفته و ساختمان ترکیب استخراج شده با روش‌های مختلف طیف سنجی شامل $^{13}$C-NMR، $^{1}$H-NMR، IR و mass تعیین گردید. در نهایت یک مشتق استری کومارین استخراج و شناسایی شد.

## فهرست مطالب

**شماره و عنوان** **صفحه**

### فصل اول: مقدمه و مروری بر تحقیقات گذشته


۱-۱- مقدمه ..... ۲
۱-۲- مفهوم متابولیسم، متابولیت‌های اولیه و متابولیت‌های ثانویه ..... ۲
۱-۳- فیتوشیمی ..... ۴
۱-۳-۱- مراحل یک مطالعه فیتوشیمیایی ..... ۵
۱-۴- مشخصات گیاه شناسی ..... ۵
۱-۴-۱- مشخصات تیره چتریان ..... ۵
۱-۴-۲- مشخصات گیاه *Ferula persica* ..... ۶
۱-۴-۳- پیشینه تحقیق روی جنس Ferula ..... ۷
۱-۵- ترکیبات شیمیایی موجود در جنس **Ferula** ..... ۸
۱-۵-۱- منوترپن‌ها ..... ۹
۱-۵-۲- سزکوئی ترپن‌ها ..... ۱۰
۱-۵-۳- ترکیبات آروماتیک ..... ۱۲
۱-۵-۴- کومارین‌ها ..... ۱۲
۱-۵-۴-۱- شیمی کومارین‌ها ..... ۱۲
۱-۵-۴-۲- مسیر بیوسنتز کومارین‌ها ..... ۱۳
۱-۵-۴-۳- اثرات بیولوژیکی کومارین‌ها ..... ۱۵
۱-۵-۴-۳-۱- اثر ضدالتهابی ..... ۱۵
۱-۵-۴-۳-۲- اثرات ضد میکروبی ..... ۱۵
۱-۵-۴-۳-۳- اثرات فتوتوکسیسیتی ..... ۱۶
۱-۵-۴-۳-۴- اثر روی انتشار کلسیم ..... ۱۶
۱-۵-۴-۴- عملکرد کومارین‌ها در گیاهان ..... ۱۷
۱-۶- کاربرد فیتوشیمی در کشاورزی ..... ۱۸
۱-۶-۱- آللوپاتی ..... ۲۰
۱-۶-۱-۱- تاریخچه آللوپاتی ..... ۲۰
۱-۶-۱-۲- تعریف آللوپاتی ..... ۲۱
۱-۶-۲- آللوکمیکال‌ها ..... ۲۱
۱-۶-۲-۱- نحوه رهاسازی آللوکمیکال‌ها ..... ۲۳
۱-۶-۲-۱-۱- تبخیر ..... ۲۴

۱-۶-۲-۱-۲- آبشویی ..... ۲۵
۱-۶-۲-۱-۳- ترشحات از ریشه ..... ۲۵
۱-۶-۲-۱-۴- تجزیه بقایا ..... ۲۶
۱-۶-۲-۲- نحوه عمل آللوکمیکال‌ها ..... ۲۶
۱-۷- علف‌هرز ..... ۲۷
۱-۷-۱- علف هرز خردل وحشی *Sinapis arvensis* L. ..... ۲۷
۱-۷-۲- علف هرز تاج خروس *Amaranthus retroflexus* L. ..... ۲۸
۱-۸- قارچ ***Sclerotinia sclerotiorum*** ..... ۲۹
۱-۹- طیف سنجی ..... ۳۰
۱-۹-۱- NMR (رزونانس مغناطیس هسته‌ای) ..... ۳۰
۱-۹-۲- IR (طیف سنجی مادون قرمز) ..... ۳۱
۱-۱۰- اهداف پژوهش ..... ۳۲

## فصل دوم: مواد و روش‌ها

۲-۱- جمع‌آوری و آماده‌سازی گیاه ..... ۳۵
۲-۲- عصاره‌گیری ..... ۳۵
۲-۳- تغلیظ عصاره ..... ۳۶
۲-۴- کروماتوگرافی ..... ۳۷
۲-۴-۱- کروماتوگرافی مایع خلا (VLC) ..... ۳۷
۲-۴-۲- کروماتوگرافی لایه نازک (TLC) ..... ۳۸
۲-۴-۳- نحوه تهیه صفحاتTLC پره پاراتیو ..... ۳۸
۲-۵- بررسی های آللوپاتیک ..... ۴۰
۲-۵-۱- بررسی اثرات عصاره روی بذرهای گیاهی ..... ۴۱
۲-۵-۱-۱- مرحله اول آماده سازی بذرها و پتری‌دیش‌ها ..... ۴۱
۲-۵-۱-۲- مرحله دوم کاشت بذرها ..... ۴۱
۲-۵-۱-۳- مرحله سوم تهیه غلظت‌های مناسب از هر عصاره ..... ۴۲
۲-۵-۱-۴- مرحله چهارم اضافه کردن عصاره روی بذرها ..... ۴۲
۲-۵-۱-۵- مرحله پنجم انتقال پتری‌دیش‌ها به ژرمیناتور ..... ۴۲
۲-۵-۲- بررسی اثرات عصاره بر روی قارچ *Sclerotinia sclerotiorum* ..... ۴۲
۲-۶- بررسی‌های آماری ..... ۴۳

## فصل سوم: نتایج


۳-۱- نتایج حاصل از عصاره‌گیری ..... ۴۵
۳-۲- نتایج حاصل از بررسی‌های اسپکتروسکوپی ..... ۴۵
۳-۳- نتایج حاصل از بررسی‌های آللوپاتیک ..... ۴۹
۳-۳-۱- نتایج حاصل از بررسی اثرات آللوپاتیک عصاره‌ها بر روی بذر کاهو ..... ۴۹
۳-۳-۲- نتایج حاصل از بررسی اثرات آللوپاتیک عصاره‌ها بر روی بذر علف هرز خردل وحشی ..... ۵۱
۳-۳-۳- نتایج حاصل از بررسی اثرات آللوپاتیک عصاره‌ها بر روی بذر علف هرز تاج خروس ..... ۵۳
۳-۳-۴- نتایج حاصل از بررسی اثرات آللوپاتیک عصاره‌ها بر روی قارچ*Sclerotinia sclerotiorum* ..... ۵۴


## فصل چهارم: بحث


۴-۱: بحث ..... ۵۶
**۴-۲- پیشنهادات .....۶۳**
منابع ..... ۶۴
**پیوست .....۶۹**
**۵- پیوست .....۷۰**


## فهرست جدول‌ها


جدول ۳- ۱: داده‌های جا به جایی شیمیایی H-NMR۱ و C-NMR۱۳ برای ترکیب شماره ۱..... ۴۸


## فهرست شکل‌ها


شکل۱-۱: تصویر هرباریومی گیاه *Ferula persica*..... ۷
شکل ۱-۲: مسیر بیوسنتز کومارین‌ها..... ۱۴
شکل ۱-۳: مراحل تشکیل کومارین از سینامیک‌اسید..... ۱۵
شکل ۱-۴-: علف هرز خردل وحشی *Sinapis arvensis* L..... ۲۸
شکل ۱-۵: علف هرز تاج خروس *Amaranthus retroflexus* L..... ۲۹
شکل ۲-۱: ست سوکسله..... ۳۶
شکل ۲-۲: TLC پره پاراتیو از فراکسیون F.P.R.20.H..... ۴۱

شکل ۳-۱. ساختار شیمیایی ترکیب استری جدا شده از فراکسیون ۲۰٪ ان- هگزان از ریشه *Ferula persica*..... ۴۸
نمودار ۳-۱: نتایج حاصل از بررسی اثرات آللوپاتیک عصاره‌ها بر روی بذر کاهو..... ۵۱
نمودار ۳-۲: نتایج حاصل از بررسی اثرات آللوپاتیک عصاره‌ها بر روی علف هرز خردل وحشی..... ۵۳
نمودار ۳-۳: نتایج حاصل از بررسی اثرات آللوپاتیک عصاره‌ها بر روی علف هرز تاج خروس..... ۵۴
نمودار۳-۴- اثر غلظت‌های مختلف عصاره‌های هگزانی، دی‌کلرومتانی و متانولی بر روی رشد قارچ *Sclerotinia sclerotiorum*.. ۵۵
شکل ۴-۱. ساختارهای بدست آمده از ریشه *Ferula persica*..... ۵۹
شکل ۴-۲. ساختار آمبلی پرنین..... ۶۰
شکل ۴-۳. ترکیبات بدست آمده از ریشه *Ferula persica*..... ۶۰
شکل ۴-۴. دو ترکیب کومارینی جدید استخراج شده از اندام هوایی *Ferula persica*..... ۶۱
شکل ۵-۱. طیف $^{13}$C-NMR ترکیب ۷-O- (۴'،۸'،۱۲' تری‌هیدروکسی-۴'،۸'،۱۲'-تری‌متیل-تری‌دکانوئیل)-کومارین در CDCL3.. ۷۰
شکل ۵-۲. طیف $^{13}$C-NMR ترکیب ۷-O- (۴'،۸'،۱۲' تری‌هیدروکسی-۴'،۸'،۱۲'-تری‌متیل-تری‌دکانوئیل)-کومارین در CDCL3.. ۷۱
شکل ۵-۳. طیف $^{13}$C-NMR ترکیب ۷-O- (۴'،۸'،۱۲' تری‌هیدروکسی-۴'،۸'،۱۲'-تری‌متیل-تری‌دکانوئیل)-کومارین در CDCL ۷۲
شکل ۵-۴. طیف $^{13}$C-NMR ترکیب ۷-O- (۴'،۸'،۱۲' تری‌هیدروکسی-۴'،۸'،۱۲'-تری‌متیل-تری‌دکانوئیل)-کومارین در CDCL ۷۳
شکل ۵-۵. طیف $^{13}$C-NMR ترکیب ۷-O- (۴'،۸'،۱۲' تری‌هیدروکسی-۴'،۸'،۱۲'-تری‌متیل-تری‌دکانوئیل)-کومارین در CDCL ۷۴
شکل ۵-۶. طیف $^{13}$C-NMR ترکیب ۷-O- (۴'،۸'،۱۲' تری‌هیدروکسی-۴'،۸'،۱۲'-تری‌متیل-تری‌دکانوئیل)-کومارین در CDCL ۷۵
شکل ۵-۷. طیف $^{1}$H-NMR ترکیب ۷-O- (۴'،۸'،۱۲' تری‌هیدروکسی-۴'،۸'،۱۲'-تری‌متیل-تری‌دکانوئیل)-کومارین در CDCL3. ۷۶
شکل ۵-۸. طیف $^{1}$H-NMR ترکیب ۷-O- (۴'،۸'،۱۲' تری‌هیدروکسی-۴'،۸'،۱۲'-تری‌متیل-تری‌دکانوئیل)-کومارین در CDCL3. ۷۷
شکل ۵-۹. طیف $^{1}$H-NMR ترکیب ۷-O- (۴'،۸'،۱۲' تری‌هیدروکسی-۴'،۸'،۱۲'-تری‌متیل-تری‌دکانوئیل)-کومارین در CDCL3. ۷۸
شکل ۵-۱۰. طیف IR ترکیب ۷-O- (۴'،۸'،۱۲' تری‌هیدروکسی-۴'،۸'،۱۲'-تری‌متیل-تری‌دکانوئیل)-کومارین..... ۷۹
شکل ۵-۱۱. طیف mass ترکیب ۷-O- (۴'،۸'،۱۲' تری‌هیدروکسی-۴'،۸'،۱۲'-تری‌متیل-تری‌دکانوئیل)-کومارین..... ۸۰

# فصل اول

# مقدمه و مروری بر

# تحقیقات گذشته

# فصل اول مقدمه و مروری بر تحقیقات گذشته

## ۱-۱- مقدمه

یکی از ویژگی‌های خاص گیاهان، قابلیت آنها در تولید ترکیباتی با وزن مولکولی پائین به نام متابولیت‌های ثانویه[1] یا ترکیبات طبیعی[2] می‌باشد. پیشتر این ترکیبات به عنوان تولیدات نهایی و فاقد عملکرد متابولیسم شناخته می‌شدند. در دو دهه اخیر اهمیت این ترکیبات و بخصوص نقش حیاتی آنها برای گیاه تولیدکننده‌شان به‌خوبی شناخته شده است. آنها به عنوان ترکیبات دفاعی در برابر گیاهخواران، قارچ‌ها و باکتری‌های بیماریزا و گیاهان رقیب مورد استفاده گیاه قرار می‌گیرند. همچنین این ترکیبات در جذب حیواناتی که باعث انتشار و پراکندگی گرده‌ها و دانه‌ها می‌شوند نقش دارند. از سوی دیگر ترکیبات طبیعی به‌طور گسترده به عنوان دارو در درمان بیماری‌های مختلف انسانی استفاده می‌شوند. تقریبا یک‌سوم داروهای پرفروش و پرمصرف در دنیا از ترکیبات طبیعی و یا مشتقات آنها تولید می‌شوند (رضوی و زرینی، ۲۰۱۰).

## ۱-۲- مفهوم متابولیسم، متابولیت‌های اولیه و متابولیت‌های ثانویه

متابولیسم به تمام واکنش‌های شیمیایی موجود در ماده زنده اطلاق می‌شود که توسط آنزیم‌ها تنظیم و کنترل می‌شوند. راه‌های متابولیسمی اولیه، متابولیت‌های اولیه را تولید می‌کنند، که تقریبا در همه جای طبیعت حضور دارند و برای تمام اشکال حیات ضروری هستند. این ترکیبات شامل قندهای

[1] Secondary metabolits
[2] Natural products

معمولی، آمینواسیدها، پورین‌ها و پیرمیدین‌ها، کلروفیل‌ها، کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، پروتئین‌ها، اسیدهای نوکلئیک و سایر ترکیباتی هستند که واحدهای ساختاری ارگانیسم‌ها را تشکیل می‌دهند (تولونن، ۲۰۰۳).

متابولیت‌های ثانویه ترکیباتی هستند که نقش اساسی در متابولیسم نداشته و توزیع آنها از ارگانیسمی به ارگانیسم دیگر متفاوت است و نسبت به متابولیت‌های اولیه وقوع محدودتری دارند. در حالی که بعضی از آنها یک عملکرد ثابت شده در ارگانیسم ندارند، دیگران به وضوح نقش بسیار حیاتی را بازی می‌کنند. تولید این مواد نیز می‌تواند با توجه به شرایطی مانند محیط ارگانیسم یا مواد غذایی، متفاوت باشد. آنها ممکن است در فراهم کردن دفاع بر علیه آفات و پاتوژن‌ها، و حفاظت در برابر تابشUV و فشار، نقش داشته باشند یا به عنوان ترکیبات معطر فرار و رنگدانه‌های جذاب عمل کنند (تولونن، ۲۰۰۳).

متابولیت‌های ثانویه، در مقایسه با متابولیت‌های اولیه، در سلول‌های تخصص یافته‌تر و مراحل مختلف تمایز، بیوسنتز می‌شوند، و استخراج و خالص‌سازی آنها مشکل‌تر از متابولیت‌های اولیه است. این ترکیبات به شدت گوناگون هستند. هر خانواده، جنس، یا گونه گیاهی، یک دسته مشخصی از متابولیت‌های ثانویه را تولید می‌کنند و آنها گاهی اوقات می‌توانند به عنوان صفات تاکسونومیک در طبقه بندی گیاهان استفاده شوند (واکسموندکا-هاجونس و همکاران، ۲۰۰۸).

متابولیت‌های ثانویه گیاهی منابع مهم بسیاری از عناصر غذایی شامل چاشنی‌ها، رنگ دهنده‌ها، اسانس‌ها، شیرین کننده‌ها، و آنتی اکسیدان‌ها هستند. رژیم‌های غذایی گیاهی، غنی از انواع متابولیت‌های ثانویه بوده و به حفاظت ارگانیسم بر ضد بیماری‌های قلبی عروقی و سرطان کمک می‌کند. بعضی از متابولیت‌های ثانویه به صورت دارو یا مدل شیمیایی برای طراحی و سنتز داروهای جدید به کار می‌روند.

گل‌های گاو چشم[1] از قرن هجدهم به عنوان یک حشره کش در ایران استفاده شده‌اند (واکسموندکا-هاجونس و همکاران، ۲۰۰۸).

متابولیت‌های ثانویه را به چهار گروه تقسیم بندی می‌کنند (واکسموندکا-هاجونس و همکاران، ۲۰۰۸):

۱) ترکیبات حاوی نیتروژن: که عمده‌ترین آنها آکالوئیدها هستند. از دیگر ترکیبات حاوی نیتروژن می‌توان به بنزوگزانوئیدها یا بنزوگزازینون‌ها، گلیکوزیدهای سیانوژن و گلوکوزینولات‌ها اشاره کرد.
۲) ترکیبات فنیل پروپانوئیدی: ترکیباتی هستند که عمدتا از اسیدآمینه فنیل آلانین منشا می‌گیرند. فنول‌ها، فلاوونوئیدها و کومارین‌ها جزو این ترکیبات هستند.
۳) پلی کتیدها: ساختارهایی هستند که از واحدهای دو کربنی استیل کوآنزیم آ و همچنین مالونیل کوآنزیم آ مشتق می‌شوند.
۴) ترپنوئیدها: تحت عنوان ایزوپرنوئیدها و ترپن‌ها هم شناخته می‌شوند و از واحدهای ایزوپرنی تشکیل شده‌اند.

## ۱-۳- فیتوشیمی[2]

فیتوشیمی یا علم شیمی گیاهان که در سال‌های اخیر توسعه بسیار زیادی یافته‌است با شیمی ترکیبات آلی (فیتوکمیکال[3]) که توسط گیاهان ساخته می‌شوند در ارتباط است. این علم بستگی به تنوع بالای مواد آلی و ترکیبات طبیعی دارد که در گیاه تولید و انباشته شده است و به بررسی بیوسنتز، چرخه، متابولیسم، توزیع، عملکرد بیولوژیکی، ساختارهای شیمیایی و نحوه جداسازی و تخلیص این مواد می‌پردازد.

[1] Pyrethrum
[2] Phytochemistry
[3] Phytochemical

### ۱-۳-۱- مراحل یک مطالعه فیتوشیمیایی

مراحل مختلف یک مطالعه فیتوشیمیایی به ترتیب زیر می‌باشد:

انتخاب منبع گیاهی و استخراج عصاره فعال: روش استخراج باید به دقت طراحی شود، چون انتخاب نوع روش شیمیایی استخراج بر نوع ترکیبات نهایی اثر می‌گذارد.

تفکیک عصاره فعال به جزءهای کوچکتر به روش‌های مختلف کروماتوگرافی و نگهداری آنها برای جداسازی مولکول‌های فعال.

در نهایت تعیین ساختمان مولکولی ترکیبات جدا شده به روش‌های مختلف طیف‌سنجی (وولف و سیمز، ۲۰۰۷).

### ۱-۴- مشخصات گیاه شناسی

### ۱-۴-۱- مشخصات تیره چتریان

این تیره از گیاهان حدوداً دارای ۳۰۰ جنس و ۳۰۰۰ گونه می‌باشد. علی‌رغم توزیع گسترده تیره چتریان، بیشتر گیاهان این تیره در نواحی معتدل شمالی و ارتفاعات بلند مناطق گرمسیری یافت می‌شوند. تیره چتریان یکی از بزرگترین خانواده‌های گیاهان علفی هستند. گیاهان این خانواده غنی از متابولیت‌های ثانویه بوده و دارای جنس‌های بی‌شماری هستند که از ارزش دارویی و اقتصادی بالایی برخوردارند (اولِ و بِندر، ۲۰۱۰).

گیاهان متعلق به این تیره به واسطه داشتن گلهای مشخص که گل آذین آنها به شکل چتر می‌باشد به سهولت قابل تشخیص هستند. اغلب گونه‌های این خانواده علفی یک‌ساله، دو ساله یا چند ساله می‌باشند. گل‌آذین به شکل چتر است. برگها غیر متقابل، بی‌زبانه و دارای بریدگی‌هایی عمیق می‌باشند که در قاعده دارای غلاف هستند. اندام‌های گل مضربی از پنج و از ناحیه پایینی تخمدان دو برچه چسبیده به

هم نمو می‌نمایند. پس از نمو، برچه‌ها از هم جدا می‌شوند و میوه به صورت فندقه دو قسمتی تشکیل می‌گردد. معمولاً تمام اندام گیاه حاوی اسانس می‌باشد. اسانس‌ها پس از تشکیل به داخل مجاری شیزوژن ریخته می‌شوند. برخی از گیاهان این تیره همچنین حاوی کومارین و مقادیر کم فرآورده‌های فتوسنتزی نظیر اسیدهای آلی، رزین و آلکالوئید می‌باشند. موارد استفاده از گونه‌های مختلف متعلق به این تیره متفاوت می‌باشد. این گیاهان عمدتا در صنایع غذایی و دارویی استفاده می‌شوند (ابراهیم پور و عیدی‌زاده، ۱۳۸۸).

### ۱-۴-۲- مشخصات گیاه *Ferula persica*

جنس Ferula متعلق به طایفه Peucedaneae و زیرتیره Apioideae (جلالی و همکاران، ۲۰۱۱) و تیره چتریان[1] می‌باشد و نمایانگر بیش از ۱۵۰ گونه بوده و بومی آسیای مرکزی است که ۵۳ گونه آن به صورت خودرو در ایران می‌روید و در ایران از دیرباز در طب سنتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. از گونه‌های بومی ایران می‌توان به آنغوزه (*Ferula asafetida*)، باریجه یا قاسنی (*Ferula gummosa*) و *Ferula persica* اشاره کرد. آنغوزه و باریجه اغلب در ارتفاعات و کوهستان‌های ایران به ویژه در ارتفاعات شمالی و نیز در نواحی اطراف دماوند می‌رویند (جدیدی و همکاران، ۱۳۸۹).

*Ferula persica* بخصوص در منطقه شهمیرزاد شهرستان سمنان به صورت گسترده رویش دارد و به نام محلی متکا معروف است و کاربرد غذایی و طب سنتی فراوانی دارد. این گیاه که در عربی سکبینج[2] نامیده می‌شود یک گیاه علفی پایا به ارتفاع ۱ الی ۲ متر می‌باشد. برگ‌های بزرگ و اکثرا ظریف جداشونده دارد. برگهای قاعده‌ای ۳ تا ۴ بار شانه‌ای، به‌طول ۳۰ تا ۳۵ و عرض ۲۵ سانتیمتر، در سطح فوقانی بدون کرک، در سطح تحتانی با کرک‌های تنک یا متراکم، با لوب‌هایی به‌طول ۴ تا ۲۰ و عرض ۳ تا ۱۰ میلیمتر، با لبه کامل و دندانه‌های درشت دارد، همچنین چترک‌های میوه‌دار دارای شعاعهای ۱۷ تا

[1] Apiaceae
[2] Sakbinag

۲۵ تایی می‌باشد.گلبرگ‌های آن زرد، سبز متمایل به سفید یا زرد، دراز یا بیضی با راس کاملا خمیده می‌باشد. در نواحی کوهستانی شمال ایران، دامنه‌های اطراف تهران و نواحی مختلف البرز می‌روید. زیستگاه اصلی این گیاه در کوهستان‌های سرد و شیبدار با خاک واریزه‌ای می‌باشد. در طب سنتی برای درمان هیستری و نیز رفع بیماری‌های با منشا عصبی به کار می‌رود (جدیدی و همکاران، ۱۳۸۹).

شکل۱-۱: تصویر هرباریومی گیاه *Ferula persica*

### ۱-۴-۳- پیشینه تحقیق روی جنس Ferula

*F. orientalis*: تاکنون بر روی اثرات آنتی اکسیدانی اسانس های موجود در اندام هوایی بر روی این گیاه مطالعه صورت گرفته است. اسانس های بدست آمده بر روی سدیم سولفات بی آب خشک شده و در ۴درجه سانتی گراد نگه داشته شدند تا تست شده و مورد آنالیز[1] قرار گیرند. برای عصاره گیری از حلالهای مختلفی مانند آب، استون، هگزان، متانول و آب، استفاده گردید. سپس عصاره‌های بدست آمده در تاریکی ودر دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگه داشته شدند. سپس آنالیز این عصاره‌ها با کروماتوگرافی گازی[2] (GC) و کروماتوگرافی گازی/ اسپکترومتری جرمی[3] انجام گرفت. فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره‌ها

[1] -Analyze
[2] -Gas Chromatography
[3] -Mass espectrometry

با DPPH assay و β caroten-linoleic assay بدست آمد (کارتال و همکاران، ۲۰۰۷).

*Ferula vesceritensis*: ازعصاره‌ی دی‌کلرومتانی اندام هوایی این گیاه ، یازده سزکوئی ترپن استخراج شده است. تمامی ساختارهای این سزکوئی‌ترپن‌ها با مطالعات اسپکتروسکوپی گسترده شامل NMR تک بعدی و ۲بعدی واسپکتروسکوپی مس مشخص گردیده‌اند. این گیاه نیز متعلق به تیره‌ی چتریان می‌باشد (کریما و همکاران، ۲۰۰۸).

*Ferula assa-foetida*: این گیاه متعلق به تیره‌ی چتریان بوده و در ایران، کشمیر و افغانستان می‌روید. از عصاره‌ی کلروفرمی ریشه‌ی این گیاه دو کومارین سزکوئی ترپنی و شش ترکیب دیگر با نام‌های گوموزین[۱]، پلیاتین[۲]، بادراکمین[۳]، نوسکون[۴]، سامارکاندین[۵] و گالبانیک اسید[۶] استخراج شده‌اند، که ساختار این ترکیبات با تکنیک‌های اسپکتروسکپی تعیین گردیده است (محمد ال رازک و همکاران، ۲۰۰۱).

### ۱-۵- ترکیبات شیمیایی موجود در جنس Ferula

بسیاری از گونه‌های جنس Ferula از دیرباز به عنوان منبع ترکیبات آروماتیک شناخته می‌شوند. بیشتر گونه‌های این جنس کاربردهای فراوانی در طب بخصوص در طب سنتی دارند. در زیر مثال‌هایی از کاربرد گونه‌های مختلف موجود در این جنس ارائه می‌شود (صاحبکار و ایرانشاهی، ۲۰۱۱):

*F. assa-foetida*: شل کننده عضلات (ضدتشنج)، داروی ضد نفخ، درمان بی‌اختیاری ادرار، ملین

*F. gummosa* و *F.badra-kema*: ضدتشنج، در درمان هیستری، درمان بیماری‌هایی با منشا عصبی، درمان درد معده

*F. persica*: ملین، داروی ضدنفخ، در درمان هیستری، درمان دیابت، روماتیسم، کمردرد

[1] -gummosin
[2] -polyanthin
[3] -badrakemin
[4] -neveskone
[5] -samarcandin
[6] -galbanic acid

علاوه از کاربرد در طب سنتی تحقیقات جدید علمی بر روی گونه‌های این جنس خواص دیگری از قبیل خواص ضدقارچی، ضدباکتریایی، آنتی‌اکسیدانتی[1] و ضدالتهابی را آشکار ساخته‌است.

در این قسمت به برخی ترکیبات فرار (اسانس) و سایر متابولیت‌های ثانویه‌ی به دست آمده از این جنس اشاره می‌شود (صاحبکار و ایرانشاهی، ۲۰۱۱).

### ۱-۵-۱- منوترپن‌ها[2]

**منوترپن‌های هیدروکربنه:** که در گونه‌های زیر یافت شده‌است:

*F. ovina*، *F. glauca*: در میوه و اندام‌های هوایی

*F. badra-kema*: در میوه

*F. arrigonii*، *F. communis*: در برگ

*F. hirtella*، *F.microcolea*، *F. macrocolea*، *F. orientalis*، *F. stenocarpa* : در اندام‌های هوایی

*F. jaeschkeana*: در ریزوم

F. *gummosa*: در میوه، شیرابه، ساقه و ریشه

**منوترپن‌های اکسیژنه:** که در گونه‌های زیر یافت شده‌است:

F. *ovina*، F. *latisecta*: در اندام هوایی

F. *szowitsiana*: در ساقه، برگ، گل و میوه

[1] Anti-oxidant
[2] monoterpenes

### ۱-۵-۲- سزکوئی ترپن‌ها[1]

**سزکوئی ترپن‌های هیدروکربنه:** که در گونه‌های زیر یافت شده‌است:

*F. elaeochytris*: در میوه

*F. szowitsiana*: در اندام هوایی

*F. glauca*: در برگ، گل و ریشه

*F. communis*: در گل

**سزکوئی ترپن‌های اکسیژنه:** که در گونه‌های زیر یافت شده‌است:

*F. szowitsiana*: در ساقه و برگ

*F. communis*: در اندام هوایی

*F. ferulioides*: در ریشه

*F. flabelliloba*: در اندام هوایی و میوه

**ترکیبات حاوی سولفور[2]:** که در گونه‌های زیر یافت شده‌است:

F. *Sinkiangensis* ، F. *fukanensis*: در شیرابه

F. *persica*: در ریشه

F. *latisecta*: در میوه، برگ و ریشه

F. *assa-foetida*: در دانه

[1] Sesquiterpenes

[2] Sulfur-containing compounds