



تعهدنامه‌ی اصالت اثر و رعایت حقوق دانشگاه

تمامی حقوق مادّی و معنوی مترتب بر نتایج، ابتکارات، اختراعات و نوآوری‌های ناشی از انجام این پژوهش، متعلق به **دانشگاه محقق اردبیلی** می‌باشد. نقل مطلب از این اثر، با رعایت مقررات مربوطه و با ذکر نام دانشگاه محقق اردبیلی، نام استاد راهنما و دانشجو بلامانع است.

اینجانب آمنه روانسالار دانش‌آموخته‌ی مقطع کارشناسی ارشد رشته‌ی زیست‌شناسی گرایش فیزیولوژی گیاهی دانشکده‌ی علوم دانشگاه محقق اردبیلی به شماره‌ی دانشجویی ۹۰۲۲۴۳۳۱۰۳ که در تاریخ ۱۳۹۲/۶/۲۵ از پایان‌نامه‌ی تحصیلی خود تحت عنوان جداسازی و شناسایی متابولیت‌های ثانویه گیاه چویل (*Frullago angulata*) و بررسی برخی اثرات آللوپاتیک آن دفاع نموده‌ام، متعهد می‌شوم که:

- این پایان‌نامه را قبلاً برای دریافت هیچ‌گونه مدرک تحصیلی یا به عنوان هرگونه فعالیت پژوهشی در سایر دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی داخل و خارج از کشور ارائه ننموده‌ام.
- مسئولیت صحت و سقم تمامی مندرجات پایان‌نامه‌ی تحصیلی خود را بر عهده می‌گیرم.
- این پایان‌نامه، حاصل پژوهش انجام شده توسط اینجانب می‌باشد.
- در مواردی که از دستاوردهای علمی و پژوهشی دیگران استفاده نموده‌ام، مطابق ضوابط و مقررات مربوطه و با رعایت اصل امانتداری علمی، نام منبع مورد استفاده و سایر مشخصات آن را در متن و فهرست منابع و مأخذ ذکر نموده‌ام.
- چنانچه بعد از فراغت از تحصیل، قصد استفاده یا هرگونه بهره‌برداری اعم از نشر کتاب، ثبت اختراع و ... از این پایان‌نامه را داشته باشم، از حوزه‌ی معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه محقق اردبیلی، مجوزهای لازم را اخذ نمایم.
- در صورت ارائه‌ی مقاله‌ی مستخرج از این پایان‌نامه در همایش‌ها، کنفرانس‌ها، سمینارها، گردهمایی‌ها و انواع مجلات، نام دانشگاه محقق اردبیلی را در کنار نام نویسندگان (دانشجو و اساتید راهنما و مشاور) ذکر نمایم.
- چنانچه در هر مقطع زمانی، خلاف موارد فوق ثابت شود، عواقب ناشی از آن (منجمله ابطال مدرک تحصیلی، طرح شکایت توسط دانشگاه و ...) را می‌پذیرم و دانشگاه محقق اردبیلی را مجاز می‌دانم با اینجانب مطابق ضوابط و مقررات مربوطه رفتار نماید.

نام و نام خانوادگی دانشجو: آمنه روانسالار

امضا

تاریخ



گروه زیست شناسی

پایان نامه برای دریافت درجهی کارشناسی ارشد

در رشته زیست شناسی – فیزیولوژی گیاهی

عنوان:

جداسازی و شناسایی متابولیت‌های ثانویه گیاه چویل (*Frulago angulata*) و بررسی

برخی اثرات آللوپاتیک آن

اساتید راهنما:

دکتر سید مهدی رضوی

دکتر علیرضا قاسمیان

استاد مشاور:

مهندس شهاب الدین میری نژاد

پژوهشگر:

آمنه روانسالار

شهریور-۹۲



دانشکده‌ی علوم

گروه زیست‌شناسی

پایان‌نامه برای دریافت درجه‌ی کارشناسی ارشد

در رشته‌ی زیست‌شناسی - فیزیولوژی گیاهی

عنوان

جداسازی و شناسایی متابولیت‌های ثانویه گیاه چویل (*Frulago angulata*) و بررسی

برخی اثرات آلوپاتیک آن

پژوهشگر

آمنه روانسالار

ارزیابی و تصویب شده‌ی کمیته‌ی داوران پایان‌نامه با درجه‌ی

امضاء	سمت	مرتبه‌ی علمی	نام و نام خانوادگی
	استاد راهنما و رییس کمیته‌ی داوران	دانشیار	دکتر سید مهدی رضوی
	استاد راهنما و رییس کمیته‌ی داوران	استادیار	دکتر علیرضا قاسمیان
	استاد مشاور	کارشناسی ارشد	مهندس شهاب‌الدین میری نژاد
	داور	دانشیار	دکتر صابر زهری
	داور	استادیار	دکتر کمال‌الدین حمیدی

شهریور - ۹۲

به نام آرام دل‌ها

تقدیم به او:

به او که مرا نعمت حیات بخشید و شوق دانستن را در وجود ناچیزم نهاد.

تقدیم به پدرم:

شایسته‌ترین و بزرگوارترین راهنما و اسطوره کلابت و پشتکار که وجود امید دهنده‌اش به گامهایم توان
و قدرت داده است.

تقدیم به مادر عزیزتر از جانم:

مادر هستی من ز هستی توست تا هستم و هستی دارم دوست.

تقدیم به استاد عزیزم

جناب آقای دکتر رضوی

و تقدیم به:

همه‌ی آنان که به من آموختند.



بسم الله الرحمن الرحيم

سپاس و ستایش مر خدای را جل و جلاله که آثار قدرت او بر چهره روز روشن، تابان است و انوار حکمت او در دل شب تار، درخشان. آفریدگاری که خویشتن را به ما شناساند و درهای علم را بر ما گشود و عمری و فرصتی عطا فرمود تا بدان، بنده ضعیف خویش را در طریق علم و معرفت بیازماید. اکنون که به لطف و یاری خداوند متعال، مراحل نگارش و تدوین این پژوهش به اتمام رسیده است، لازم می‌دانم مراتب امتنان و قدردانی فراوان خویش را تقدیم کسانی نمایم که ارائه پایان نامه حاضر مرهون مساعدت‌های آنها بوده است. در درجه اول سپاسگزار خانواده محترم هستم که تا این مرحله از زندگی همواره مشوق بنده بوده‌اند. از اساتید ارجمند و گرانقدرم، جناب آقای دکتر سید مهدی رضوی و دکتر علیرضا قاسمیان که با قبول راهنمایی این پایان‌نامه بر من منت نهاده‌اند نهایت تشکر و قدردانی را دارم. از استاد مشاورم جناب آقای مهندس شهاب الدین میری نژاد به خاطر قبول زحمت مشاوره این پایان‌نامه، سپاسگزارم. از جناب آقای دکتر کمال الدین حمیدی و صابر زهری که زحمت داوری این مختصر را برعهده داشتند و با راهنمایی خود در جهت بالا بردن کیفیت این پایان‌نامه یاری‌رسان بودند، قدردانی می‌کنم.

همت‌م بدرقه‌ی راه کن ای طایر قدس

که دراز است ره مقصد و من نو سفرم



نام خانوادگی دانشجو: روانسالار	نام: آمنه
عنوان پایان نامه: جداسازی و شناسایی متابولیت‌های ثانویه گیاه چویل (<i>Ferulago angulata</i>) و بررسی برخی اثرات آلوپاتیک آن	
اساتید راهنما: دکتر سید مهدی رضوی و دکتر علیرضا قاسمیان استاد مشاور: مهندس شهاب الدین میری نژاد	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد رشته: زیست‌شناسی گرایش: فیزیولوژی گیاهی دانشگاه: محقق اردبیلی دانشکده: علوم تاریخ دفاع: ۱۳۹۲/۶/۲۵ تعداد صفحات: ۱۰۳	
<p>چکیده</p> <p>گیاه چویل با نام علمی <i>Ferulago angulata</i> از خانواده چتریان بوده و بومی ایران می‌باشد. در این پژوهش، به منظور بررسی‌های فیتوشیمیایی و اثرات آلوپاتیک، ۱۰۰ گرم از ریشه پودر شده این گیاه توسط حلال‌های n-هگزان، دی‌کلرومتان و متانول در دستگاه سوکسیله عصاره‌گیری شد. از عصاره n-هگزانی این گیاه دو فورانوکومارین استخراج شد. ترکیبات جدا شده با روش‌های UV, IR, و NMR اسپکتروسکوپی تعیین ساختار شدند نام این دو ترکیب اکسی پئوسدانین و پرانچمگین بودند. علاوه بر این، اسانس اندام هوایی این گیاه به روش تقطیر با بخار آب حاصل شده‌ی و سپس توسط GC/MS مورد آنالیز قرار گرفت. چهار ترکیب عمده اسانس عبارتند از: گاما-ترپنین، آلفا-پینن، سابنین و لینالینول، برای بررسی اثرات آلوپاتیک با تست کاهو و تاج خروس و با تاثیر غلظت‌های مختلف اسانس و عصاره‌ها بر روی رشد ریشه، ساقه‌چه و درصد جوانه‌زنی، کاهو و تاج خروس انجام شد، نتایج نشان داد که هر سه عصاره در سطح احتمال ۰/۰۵ اثر معنی دار دارند. اسانس این گیاه نیز دارای اثر آلوپاتیک بود.</p>	
کلید واژه‌ها: <i>Ferulago angulata</i> ، آلوپاتیک، اسانس، چویل، فورانوکومارین.	

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲	۱-۱ تعریف فیتوشیمی.....
۳	۱-۱-۱ پیشینه‌ی علم فیتوشیمی.....
۳	۲-۱-۱ کاربرد زیست‌شناسی علم فیتوشیمی.....
۴	۳-۱-۱ کاربرد پزشکی و دارویی علم فیتوشیمی.....
۴	۴-۱-۱ کاربرد کشاورزی علم فیتوشیمی.....
۵	۱-۴-۱-۱ تاثیر تنش بر متابولیت‌های ثانویه.....
۵	۱-۴-۱-۱-۱ تنش خشکی.....
۵	۱-۴-۱-۱-۲ تنش شوری.....
۵	۵-۱-۱ اشعه‌ی ماوراء بنفش.....
۶	۶-۱-۱ صدمات مکانیکی.....
۶	۲-۱ تاریخچه‌ی گیاهان دارویی.....
۷	۱-۲-۱ گیاهان دارویی.....
۸	۳-۱ ترکیبات طبیعی.....
۹	۱-۳-۱ مسیرهای تشکیل مواد موثره (دارویی).....
۹	۴-۱ مفهوم متابولیسم، متابولیت‌های اولیه و متابولیت‌های ثانویه.....
۱۰	۵-۱ تقسیم بندی متابولیت‌های ثانویه گیاهان.....
۱۱	۱-۵-۱ آلکالوئیدها.....

- ۱۱-۱-۵-۱ طبقه بندی آلکالوئیدها..... ۱۱
- ۱۳-۱-۵-۱ خواص آلکالوئیدها..... ۱۳
- ۱۳-۱-۵-۱ نقش بیولوژی آلکالوئیدها..... ۱۳
- ۱۴-۱-۵-۱ فلاونوئیدها..... ۱۴
- ۱۵-۱-۲-۵-۱ ساختار فلاونوئیدها..... ۱۵
- ۱۵-۱-۲-۵-۱ طبقه بندی فلاونوئیدها..... ۱۵
- ۱۷-۱-۲-۵-۱ نقش بیولوژی فلاونوئیدها..... ۱۷
- ۱۷-۱-۶-۱ کومارین‌ها..... ۱۷
- ۱۸-۱-۶-۱ طبقه بندی کومارین‌ها..... ۱۸
- ۱۹-۱-۶-۱ عملکرد کومارین‌ها در گیاهان..... ۱۹
- ۲۰-۱-۲-۶-۱ فعالیت فیتو آکسینی و اثرات آلوپاتیک کومارین‌ها..... ۲۰
- ۲۱-۱-۲-۶-۱ دفاع گیاه علیه میکروب‌ها..... ۲۱
- ۲۲-۱-۲-۶-۱ کاربردهای دارویی..... ۲۲
- ۲۳-۱-۲-۶-۱ کاربرد در جداسازی..... ۲۳
- ۲۳-۱-۲-۶-۱ کاربرد در صنعت..... ۲۳
- ۲۴-۱-۲-۶-۱ شیمی کومارین‌ها..... ۲۴
- ۲۶-۱-۶-۱ روش‌های آنالیز کومارین‌ها..... ۲۶
- ۲۷-۱-۳-۶-۱ عصاره‌گیری..... ۲۷
- ۲۹-۱-۳-۶-۱ خالص سازی کومارین‌ها..... ۲۹
- ۲۶-۱-۳-۶-۱ کروماتوگرافی لایه نازک (TLC)..... ۲۶
- ۲۷-۱-۴-۶-۱ شناسایی ساختار مولکولی کومارین‌ها..... ۲۷
- ۲۹-۱-۷-۱ اسانس‌ها..... ۲۹
- ۲۹-۱-۷-۱ جایگاه تولید اسانس در گیاهان..... ۲۹

- ۳۰.....۲-۷-۱ خواص اسانس ها.....
- ۳۱.....۸-۱ مشخصات گیاه‌شناسی.....
- ۳۱.....۱-۸-۱ مشخصات تیره چتریان.....
- ۳۲.....۲-۸-۱ مشخصات جنس *Ferulago*.....
- ۳۲.....۱-۲-۸-۱ مشخصات گونه‌ی *Ferulago angulata*.....
- ۳۳.....۲-۲-۸-۱ اکولوژی *Ferulago angulata*.....
- ۳۴.....۳-۸-۱ پیشینه تحقیق.....
- ۳۶.....۴-۸-۱ بررسی‌های فیتوشیمیایی جنس *Ferulago*.....
- ۳۷.....۵-۸-۱ اثرات بیولوژی و خواص درمانی چویل.....
- ۳۸.....۹-۱ آللوپاتی (نازیستی).....
- ۳۹.....۱-۹-۱ بازدارندگی آللوپاتی و مواد آللوپاتیک.....
- ۳۹.....۲-۹-۱ مناطق بازدارنده برای عملکرد آللوپاتی.....
- ۴۰.....۱۰-۱ اهداف.....

فصل دوم: مواد و روش‌ها

- ۴۲.....۱-۲ شناسایی و جمع‌آوری گیاه.....
- ۴۳.....۲-۲ آماده‌سازی نمونه‌ی گیاهی.....
- ۴۳.....۳-۲ تقطیر اسانس.....
- ۴۴.....۱-۳-۲ آنالیز اسانس.....
- ۴۴.....۲-۳-۲ کروماتوگرافی گازی متصل به طیف‌سنجی جرمی (GC/MS).....
- ۴۴.....۳-۳-۲ شناسایی ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس.....
- ۴۵.....۴-۲ عصاره‌گیری.....
- ۴۵.....۱-۴-۲ بررسی مقدماتی عصاره‌ها.....

۴۶	.....Preparative TLC ۲-۴-۲ تهیه صفحات
۴۶	.....Preparative TLC ۳-۴-۲
۴۸	.....بررسی‌های اسپکتروسکوپی ۴-۴-۲
۴۹	.....اثرات آللوپاتیک عصاره‌ها ۵-۲
۴۹	.....مواد مورد استفاده برای بررسی اثرات آللوپاتیک ۱-۵-۲
۴۹	.....ابزار و دستگاه‌های مورد استفاده در بررسی اثرات آللوپاتیک ۲-۵-۲
۴۹	.....نحوه‌ی تاثیر عصاره‌ها بر روی بذور کاهو و تاج خروس ۳-۵-۲

فصل سوم: نتایج

۵۲	.....نتایج اسانس‌گیری ۱-۳
۵۲	.....آنالیز اسانس اندام هوایی گیاه چویل ۲-۳
۵۸	.....نتایج مربوط به اثرات آللوپاتیکی اسانس گیاه چویل بر بذر کاهو ۳-۳
۶۰	.....نتایج حاصل از عصاره‌گیری ۴-۳
۶۰	.....مقادیر عصاره‌های حاصل از ریشه‌ی گیاه ۱-۴-۳
۶۰	.....نتایج حاصل از تخلیص عصاره‌ها ۲-۴-۳
۶۱	.....نتایج طیف‌سنجی ۳-۴-۳
۶۱	.....تعیین ساختار ترکیب شماره ۱ ۱-۳-۴-۳
۶۱	.....تفسیر طیف IR ترکیب شماره ۱ (شکل پ-۲): ۲-۳-۴-۳
۶۲	.....تفسیر طیف H - NMR ترکیب شماره ۱ (شکل پ-۲): ۳-۳-۴-۳
۶۵	.....تعیین ساختار ترکیب شماره ۲ ۴-۳-۴-۳
۶۵	.....تفسیر طیف H - NMR ترکیب شماره ۲ (شکل پ-۷): ۵-۳-۴-۳
۶۶	.....تفسیر طیف C - NMR ترکیب شماره ۲ (شکل پ-۱۲): ۶-۳-۴-۳

۴-۴-۳ نتایج مربوط به اثرات آللوپاتیکی عصاره‌های هگزانی، دی کلرومتانی و متانولی بر بذر کاهو	۶۹
۵-۴-۳ نتایج مربوط به اثرات آللوپاتیکی عصاره‌های هگزانی، دی کلرومتانی و متانولی بر بذر تاج	۷۱
خروس	

فصل چهارم : بحث و نتیجه گیری

۱-۴ نتیجه گیری	۷۴
۱-۱-۴ اسانس	۷۴
۲-۴ عصاره	۷۶
۱-۲-۴ ارتباط بین اثرات بیولوژی مشاهده شده با ترکیبات فورانوکومارینی استخراج شده	۷۸
پیشنهادها	۸۰
منابع	۸۱
فهرست منابع و مآخذ	۸۲
پیوست	۸۹

فهرست اشکال

اشکال	صفحه
-------	------

فصل اول (مقدمه)

شکل ۱-۱: ساختار شیمیایی آتروپین، نیکوتین و مورفین.....	۱۳
شکل ۲-۱: ساختار شیمیایی مسکالین.....	۱۳
شکل ۳-۱: ساختار شیمیایی سیانیدین.....	۱۶
شکل ۴-۱: ساختار فلاونولها.....	۱۶
شکل ۵-۱: ساختار کومارین.....	۱۸
شکل ۶-۱: ساختار شیمیایی سورالن و ۴-هیدروکسی و آمبلیفرون.....	۱۹
شکل ۸-۱: تصویر فلور رنگی گیاه <i>Ferulago angulata</i>	۳۳

فصل دوم (مواد و روش‌ها)

شکل ۱-۲: گیاه <i>Ferulago angulata</i> در زمان گل دهی.....	۴۲
شکل ۵-۲: بررسی مقدماتی عصاره هگزانی (سمت راست) - دی کلرومتان (سمت چپ) در طول موج nm ۳۶۵.....	۴۶
شکل ۷-۲: تصویر حاصل از Preparative TLC.....	۴۸

فصل سوم: نتایج

شکل ۱-۳: ساختار مولکولی اکسی پتوسدانین.....	۶۴
شکل ۲-۳: ساختار مولکولی پرانچمگین.....	۶۸

پیوست

- شکل پ-۱: طیف کروماتوگرام اسانس اندام هوایی گیاه *Ferulago angulata*..... ۹۰
- شکل پ-۲: طیف IR ترکیب شماره ۱..... ۹۱
- شکل پ-۳: طیف $^1\text{H-NMR}$ ترکیب ۱ در CDCl_3 (400 MHz)..... ۹۲
- شکل پ-۴: طیف گسترده $^1\text{H-NMR}$ ترکیب ۱ در CDCl_3 (400 MHz)..... ۹۳
- شکل پ-۵: طیف گسترده $^1\text{H-NMR}$ ترکیب ۱ در CDCl_3 (400 MHz)..... ۹۴
- شکل پ-۶: طیف گسترده $^1\text{H-NMR}$ ترکیب ۱ در CDCl_3 (400 MHz)..... ۹۵
- شکل پ-۷: طیف $^1\text{H-NMR}$ ترکیب ۲ در CDCl_3 (400 MHz)..... ۹۶
- شکل پ-۸: طیف گسترده $^1\text{H-NMR}$ ترکیب ۲ در CDCl_3 (400 MHz)..... ۹۷
- شکل پ-۹: طیف گسترده $^1\text{H-NMR}$ ترکیب ۲ در CDCl_3 (400 MHz)..... ۹۸
- شکل پ-۱۰: طیف گسترده $^1\text{H-NMR}$ ترکیب ۲ در CDCl_3 (400 MHz)..... ۹۹
- شکل پ-۱۱: طیف گسترده $^1\text{H-NMR}$ ترکیب ۲ در CDCl_3 (400 MHz)..... ۱۰۰
- شکل پ-۱۲: طیف $^{13}\text{C-NMR}$ ترکیب در CDCl_3 (125 MHz)..... ۱۰۱
- شکل پ-۱۳: طیف گسترده $^{13}\text{C-NMR}$ ترکیب در CDCl_3 (125 MHz)..... ۱۰۲
- شکل پ-۱۴: طیف گسترده $^{13}\text{C-NMR}$ ترکیب در CDCl_3 (125 MHz)..... ۱۰۳

فهرست جداول

صفحه	جداول
------	-------

فصل سوم: نتایج

۵۳.....	جدول ۱-۳: نتایج حاصل از اسانس اندام هوایی گیاه <i>Ferulago angulata</i>
۶۳.....	جدول ۲-۳: جابجایی‌های شیمیایی مربوط به طیف $^1\text{H-NMR}$ ترکیب شماره ۱.....
۶۶.....	جدول ۳-۳: جابجایی‌های شیمیایی مربوط به طیف $^1\text{H-NMR}$ ترکیب شماره ۲.....
۶۷.....	جدول ۴-۳: جابجایی‌های شیمیایی مربوط به طیف $^{13}\text{C-NMR}$ ترکیب شماره ۲.....

فهرست نمودارها

نمودارها	صفحه
۱-۳: نمودار درصد جوانه زنی اسانس بر بذر کاهو.....	۵۹
۲-۳: نمودار رشد ریشه‌چه بذر کاهو.....	۵۹
۳-۳: نمودار رشد ساقه‌چه بذر کاهو.....	۵۹
۴-۳: نمودار درصد جوانه زنی عصاره‌ها بر بذر کاهو.....	۷۰
۵-۳: نمودار رشد ریشه‌چه بذر کاهو.....	۷۰
۶-۳: نمودار رشد ساقه‌چه بذر کاهو.....	۷۰
۷-۳: نمودار درصد جوانه زنی عصاره‌ها بر بذرتاج خروس.....	۷۲
۸-۳: نمودار رشد ریشه‌چه بذرتاج خروس.....	۷۲
۹-۳: نمودار رشد ساقه‌چه بذرتاج خروس.....	۷۲

علائم اختصاری

TLC: Thin layer chromatography

NMR: Nuclear magnetic resonance

H- NMR: Proton NMR

C- NMR: Carbon- 13 NMR

GC- MS: Gas chromatography- mass spectrometry

RT: Observed retention time (min)

RI_s: Adams standard retention indices

IR: Infrared

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱-۱ تعریف فیتوشیمی

فیتوشیمی^۱ دانش بررسی و مطالعه ترکیبات شیمیایی گیاهی است، به بیان دیگر می‌توان گفت: شاخه‌ای از علم شیمی است که موضوع آن، مطالعه‌ی ترکیبات شیمیایی گیاهان است از جمله این ترکیبات متابولیت‌های ثانویه گیاهان است. در مفهوم اختصاصی تر، فیتوشیمی با شیمی گیاهان دارویی مرتبط است؛ و این علم نقش اساسی و مهمی در صنایع داروسازی دارد (امید بیگی، ۱۳۷۴)

فیتوشیمی اهمیت زیادی در شناسایی، تجزیه، استخراج، میزان و ساختار بیوشیمیایی ترکیبات موثر موجود در گیاهان دارویی دارد. برای این کار از تکنیک‌های خاص و مختلفی استفاده می‌شود. روش‌هایی نظیر کروماتوگرافی به روش لایه نازک (TLC)^۲، کروماتوگرافی گازی (GC)^۳، کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC)^۴ و کروماتوگرافی گازی متصل به طیف سنجی جرمی (GC-MS)^۵ کاربرد دارد (قاسمی، ۱۳۸۸).

فارماکوکینوزی نیز شاخه‌ای از علم است که در استخراج ترکیبات دارویی از گیاهان کاربرد دارد. با استفاده از فارماکوکینوزی می‌توان نشان داد که گیاهان دارویی حاوی ترکیبات طبیعی خالص هستند که برای سلامتی و درمان بیماری‌ها نقش دارند (پاپ و همکاران، ۲۰۰۷).

1-Phytochemistry
2- Thin layer chromatography
3- Gas chromatography
4- High performance liquid chromatography
5- Mass spectroscopy

۱-۱-۱ پیشینه‌ی علم فیتوشیمی

بسیاری از گیاهان از دیرباز در تمدن‌های بزرگ مانند چین، هندوستان و آفریقای شمالی توسط انسان به عنوان دارو استفاده می‌شدند. اولین بار تئوفراست^۱ پدر علم گیاه شناسی، به صورت علمی به بررسی خاصیت دارویی گیاهان پرداخت و خواص ترکیبات فلاونوئیدی را بیان نمود (فیلسون، ۱۹۹۵). قبل از جنگ جهانی دوم تعداد زیادی از ترکیبات که جنبه بالینی داشتند از گیاهان آلی استخراج شدند و در اواخر قرن هجدهم دانشمندان به طور عمده شروع به جداسازی ترکیبات دارویی گیاهان نمودند (فیلسون، ۱۹۹۹).

۱-۱-۲ کاربرد زیست‌شناسی علم فیتوشیمی

جداسازی ترکیبات شیمیایی دارای فعالیت ضد میکروبی و ضد قارچی از گیاهان، نشان داده است که گیاهان منبع بالقوه‌ای از عامل‌های ضد میکروبی و ضد قارچی طبیعی می‌باشند (پرس، ۱۹۹۶). در دو قرن اخیر ثابت شده که متابولیت‌های ثانویه گیاهان نقش‌های متابولیسمی و کاربردی مهمی در گیاهان تولید کننده آن‌ها بر عهده دارند از جمله این نقش‌ها می‌توان به جذب حشرات جهت گرده‌افشانی و پراکنده نمودن دانه‌های گرده، دفاع شیمیایی در برابر قارچ‌های پاتوژن و باکتری‌ها و همچنین رقابت بین گیاهان اشاره کرد (تایز و زایگر، ۲۰۰۲).

1-Theophrastus