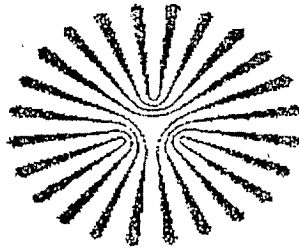


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه پیام نور

دانشکده علوم
گروه زیست شناسی

پایان نامه :

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
رشته زیست شناسی - علوم گیاهی

عنوان پایان نامه :

بررسی شیموتاکسونومی چند گونه ورونیکا
با استفاده از متابولیت‌های ثانویه

نام مؤلف :

روشنک اسدیان

اساتید راهنما :

دکتر شهریار سعیدی مهرورز
دکتر غلامرضا بخشی خانیکی

استاد مشاور :

دکتر نصرت الله محمودی

ماه و سال انتشار :

اردیبهشت ۸۳

۱۳۸۷ / ۲ / ۱۳

۱ ۰ ۳ ۷ ۲ ۵

تقدیم :

به محضر مقدس پدر بزرگوارم

به پیشگاه مادر مهربانم و زحمات بی وقفه اش در کوران زندگی

به پاس محبت و همراهی همسر عزیزم

بررسی شیموتاکسونومی چهار گونه ورونیکا با استفاده از متابولیت‌های ثانویه

روشنک اسدیان

جنس ورونیکا یکی از بزرگترین جنس‌های خانواده اسکروفولاریاسه است. از این جنس برای فلور ایران ۶۱ گونه گزارش شده است. سکسیون *Alisnebe* توسط تاسکوا و همکاران در سال ۲۰۰۲ براساس میزان ایریدوئید گلیکوزیدها به شش زیر سکسیون معرفی گردید و دو گونه ورونیکا پرسیکا و ورونیکا پولیتا از گونه‌های کاسمبولیت هستند.

در این بررسی دو گونه ورونیکا فرانسسیس پته و ورونیکا زآرتنسیس که از گونه‌های اندمیک شمال ایران بوده و از لحاظ مورفولوژیکی با دو گونه فوق تشابه زیادی دارند، با جداسازی ترکیبات فلاونوئیدی با روش کروماتوگرافی لایه نازک (TLC) و لایه ضخیم و شناسایی دقیق آنها توسط طیف‌های IR، NMR و UV مورد مقایسه قرار گرفتند. جهت تجزیه و تشخیص ترکیبات فوق از عصاره برگها و ساقه‌های گونه‌های ورونیکا استفاده گردید.

ترکیبات فلاونوئیدی و ایریدوئیدی جداسازی شده و قابل تشخیص عبارتند از:

- کاتاپول (A)، مشتق ۳، ۴، ۵، ۷ تراکیورستین (B1)، کیورستین (B2)، متوکسی فلاون (C)، کمپفول ۷ - O -
- B - گلوکوپیرانوزید (D)، هیدروکسی فلاون (E)، آپی ژنین - 7 - O - نئوهسپریدوساید (F) و ۶ - O - ایزووانیلویل کاتاپول (G).

فلاونوئیدهای موجود در چهار گونه مورد مطالعه تقریباً مشابه با یکدیگر می‌باشند.

ساختار ترکیبات جدید با اطلاعات طیف سنجی شناسایی شد.

دانشگاه پیام نور
منطقه ده

مرکز تهران

بسمه تعالی

صور تجلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد خانم / آقای **روشنک اسدیان** دانشجوی
رشته : **زیست شناسی گیاهی** زیر عنوان : **بررسی شیمیو تاکسونومی چند گونه سیزاب با**
استفاده از متابولیت های ثانویه با حضور اساتید نامبرده در ذیل در روز : **چهارشنبه**
مورخ : **۳۰ / ۲ / ۸۳** ساعت : **۱۱ صبح** در محل : **تنگستان چهارم** برگزار شد و پس از
بحث و بررسی پایان نامه مذکور با نمره : به عدد (۱۹/۱۲) و به حروف (**نوزده و دو دهم**)
و با درجه : **معالی** مورد قبول واقع شد / **نشد**.

۱- نماینده گروه : آقای دکتر حاجی حسینی

۲- استاد راهنما : آقای دکتر شهریار سعیدی مهرورز

۳- استاد راهنما همکار : آقای دکتر بخشی خانیکی

۴- استاد مشاور : آقای دکتر نصرت اله محمودی

۵- استاد داور خارجی : خانم دکتر مه لقا قربانلی

۶- استاد داور داخلی : آقای دکتر اسدی

امضاء استاد راهنمای همکار

امضاء استاد راهنما

امضاء نماینده گروه

امضاء استاد داور داخلی

امضاء استاد داور خارجی

امضاء استاد مشاور

تقدیر و تشکر

پروردگار عالم را سپاس می گویم که دیگر بار لطف بی منتهی خویش را شامل حال این بنده کمترین گردانید تا مرحله ای دیگر از زندگی را پشت سر گذارم و اندکی بیشتر به زیبایی های خلقت او با دیده روشنتر بنگرم.

بی شک به پایان رساندن این پایان نامه بدون همراهی و مساعدت و راهنمایی اساتید و دوستان گرامیم میسر نبود. لذا بر خود فرض می دانم که از تمامی کسانی که به انحاء مختلف این جانب را یاری نمودند تشکر و قدردانی نمایم هرچند که نگارش این چند خط پاسخگوی محبت های آنها نخواهد بود و تا ابد مدیون همه آنها خواهم بود.

از استاد راهنمای ارجمندم جناب آقای دکتر سعیدی کمال سپاسگزاری را دارم. تشکر ویژه خود را نثار استاد مشاور گرانقدرم آقای دکتر محمودی می کنم که در دوران تحصیل مقطع فوق لیسانس همواره به صور مختلف مرا یاری نمودند و از راهنمایی خود در این پایان نامه هیچ گونه مضایقه ای نفرمودند.

از جناب آقای مهندس نورسته نیا که تجربیات خویش را در اختیار بنده قرار داده و در اجرای بخشی از کارها مرا یاری نمودند، بسیار سپاسگزارم.

از کارکنان محترم مرکز اطلاع رسانی دانشگاه گیلان بخصوص خانم عموزاده سپاسگزاری می کنم. از دوستان خوبم آقایان: دکتر بدریان، مقیسه، چوگان، کیانی، خانم ها: قهرمانلو، خدایی، پورمحمد، نعمت پور، نیک کار، یوسفی، زارع، گلستانی، خانلریان، میرجانی، نیرومند، قاسمی، دهقان پور بدلیل مساعدتهای صمیمانه تشکر و قدردانی می کنم.

از خداوند متعال بهروزی و سلامتی همه این بزرگواران را خواستارم.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
.....	چکیده فارسی
.....	چکیده انگلیسی

فصل اول

..... ۲	۱ - ۱: مقدمه
..... ۳	۱ - ۲: اختصاصات عمومی تیره اسکروفولاریاسه
..... ۴	۱ - ۳: گیاه شناسی جنس ورونیکا
..... ۴	۱ - ۳ - ۱: ویژگیهای جنس ورونیکا
..... ۵	۱ - ۳ - ۲: کلید شناسایی چهارگونه
..... ۵	۱ - ۳ - ۳: ورونیکا پولیتا
..... ۶	۱ - ۳ - ۴: ورونیکا ز آرتنسیس
..... ۷	۱ - ۳ - ۵: ورونیکا پرسیکا
..... ۸	۱ - ۳ - ۶: ورونیکا فرانسیس پته
..... ۹	۴ - ۱: پیوندها و خویشاوندی
..... ۱۰	۵ - ۱: کاربرد و اهمیت اقتصادی
..... ۱۰	۶ - ۱: تاریخچه آنالیز ترکیبات شیمیایی از جنس ورونیکا

فصل دوم

..... ۱۳	۲ - ۱: متابولیتهای ثانویه
..... ۱۵	۲ - ۱ - ۱: فلاونوئیدها
..... ۱۵	۲ - ۱ - ۱ - ۱: آشنایی با فلاونوئیدها
..... ۱۷	۲ - ۱ - ۱ - ۲: دسته بندی فلاونوئیدها
..... ۱۹	۲ - ۱ - ۱ - ۳: شیوه نامگذاری فلاونوئیدها
..... ۱۹	۲ - ۱ - ۱ - ۳ - ۱: روشهای شماره گذاری کربن های فلاونوئیدها
..... ۲۰	۲ - ۱ - ۱ - ۴: مسیرهای بیوسنتز فلاونوئیدها
..... ۲۱	۲ - ۱ - ۱ - ۵: استخلاف فلاونوئیدها
..... ۲۲	۲ - ۱ - ۱ - ۶: فعالیتهای بیولوژیک فلاونوئیدها

- ۲۳ ۲-۱-۱-۷: کاربرد فلاونوئیدها.
- ۲۷ ۲-۱-۲: آلکالوئیدها.
- ۳۰ ۲-۱-۲-۱: طبقه بندی آلکالوئیدها.
- ۳۱ ۲-۱-۲-۲: بیوستز آلکالوئیدها.
- ۳۱ ۲-۱-۲-۲-۱: بیوستز آلکالوئیدها از یک مولکول اسید آمینه.
- ۳۱ ۲-۱-۲-۲-۲: بیوستز آلکالوئیدها با دخالت چند اسید آمینه.
- ۳۲ ۲-۱-۲-۳: اعمال بیولوژیک آلکالوئیدها.
- ۳۳ ۲-۱-۳: ایریدوئیدها.
- ۳۴ ۲-۱-۳-۱: ساختمان چند ایریدوئید مهم و معروف.
- ۳۵ ۲-۱-۳-۲: مسیرهای بیوستز ایریدوئیدها.
- ۳۶ ۲-۱-۳-۳: اعمال بیولوژیک ایریدوئیدها.
- ۳۶ ۲-۲: اهمیت شیموتاکسونومیکی متابولیت‌های ثانویه.
- ۳۸ ۲-۳: روش های استخراج فلاونوئیدها، آلکالوئیدها و ایریدوئیدهای موجود در گیاهان.
- ۳۹ ۲-۴: روش های جداسازی ترکیبات موجود در گیاهان.
- ۴۰ ۲-۵: روش های تشخیص.

فصل سوم

- ۴۲ ۳-۱: روش های جداسازی متابولیت‌های ثانویه گیاهی.
- ۴۲ ۳-۱-۱: کروماتوگرافی.
- ۴۲ ۳-۱-۲: دسته بندی روشهای کروماتوگرافی.
- ۴۳ ۳-۱-۲-۱: کروماتوگرافی ستونی.
- ۴۴ ۳-۱-۲-۲: کروماتوگرافی صفحه ای.
- ۴۴ ۳-۱-۲-۳: کروماتوگرافی لایه نازک.
- ۴۵ ۳-۱-۲-۳-۱: روشهای تهیه لایه نازک (فاز ساکن).
- ۴۶ ۳-۱-۲-۳-۲: حلال های مورد استفاده (فاز متحرک).
- ۴۶ ۳-۱-۲-۳-۳: مراحل انجام TLC.
- ۴۷ ۳-۱-۲-۴: کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC).
- ۴۸ ۳-۱-۲-۴-۱: میدان عمل HPLC.

- ۲-۳: روشهای شناسایی متابولیت‌های ثانویه ۴۹
- ۳-۲-۱: استفاده از اطلاعات طیفی ۴۹
- ۳-۲-۱-۱: طیف سنجی ماوراء بنفش - مرئی UV - vis ۵۰
- ۳-۲-۱-۱-۱: اصول طیف سنجی جذبی ۵۰
- ۳-۲-۱-۲: طیف سنجی مادون قرمز (IR) ۵۰
- ۳-۲-۱-۲-۱: فرآیند جذب مادون قرمز ۵۱
- ۳-۲-۱-۳: طیف سنجی رزونانس مغناطیسی هسته (NMR) ۵۲
- ۳-۲-۱-۳-۱: اطلاعات بدست آمده از طیف NMR ۵۲
- ۳-۲-۱-۴: گاز کروماتوگرافی (GC) ۵۳
- ۳-۲-۱-۵: طیف سنجی جرمی ۵۳
- ۳-۳: آنالیز و جداسازی فلاونوئیدها ۵۴
- ۳-۴: استخراج فلاونوئیدها ۵۴
- ۳-۵: شناسایی فلاونوئیدها ۵۴
- ۳-۵-۱: طیف UV مربوط به فلاونوئیدها ۵۵
- ۳-۵-۱-۱: طیف UV فلاون و فلاونول با افزایش آلومینیم کلرید / اسید کلریدریک ۵۵
- ۳-۵-۱-۲: تشخیص گروه‌های هیدروکسی آزاد که به صورت ارتو در فلاونول‌ها قرار دارند ۵۶
- ۳-۵-۲: شناسایی فلاونوئیدها به وسیله طیف NMR ۵۶
- ۳-۵-۲-۱: استفاده دی متیل سولفوکسید دوتره (DMSO - D₆) به عنوان حلال برای فلاونوئیدها در طیف بینی NMR ۵۷
- ۳-۵-۲-۲: استفاده از مشتقات تری متیل سیلیل اتر ۵۷
- ۳-۵-۲-۳: تبدیل مشتق‌های تری متیل سیلیل اتر به فلاونوئیدها ۵۸
- ۳-۵-۲-۴: نواحی جایجایی شیمیایی برای پروتون‌ها در تری متیل سیلیل اتر فلاونوئیدها ۵۸
- ۳-۶: استخراج آلکالوئیدها ۵۹
- ۳-۷: روش‌های جداسازی آلکالوئیدها ۵۹
- ۳-۸: روش‌های تشخیص و شناسایی آلکالوئیدها ۵۹
- ۳-۹: روش‌های استخراج ایریدوئیدها ۶۰
- ۳-۱۰: روش‌های جداسازی ایریدوئیدها ۶۰

- ۳- ۱۱: روش های شناسایی ایریدونیدها ۶۰
- ۳- ۱۱- ۱: الف - استفاده از خواص فیزیکی ۶۰
- ۳- ۱۱- ۲: ب - استفاده از اطلاعات طیفی ۶۱
- ۳- ۱۲: مواد و روشها ۶۱
- ۳- ۱۲- ۱: گونه های گیاهی مورد استفاده ۶۱
- ۳- ۱۲- ۲: مواد لازم ۶۱
- ۳- ۱۳: کارهای تجربی ۶۲
- ۳- ۱۳- ۱: جمع آوری گیاه ۶۲
- ۳- ۱۳- ۲: عصاره گیری ۶۳
- ۳- ۱۳- ۲- ۱: استخراج با دستگاه سوکسیله ۶۳
- ۳- ۱۳- ۲- ۲: وزن گیاه پودر شده ۶۳
- ۳- ۱۳- ۳: جداسازی ۶۴
- ۳- ۱۳- ۳- ۱: جداسازی فلاونوئیدها و ایریدونیدها ۶۶
- ۳- ۱۳- ۳- ۱- ۱: عصاره گرفته شده از حلال پترولیوم اتر ۶۶
- ۳- ۱۳- ۳- ۲- ۲: عصاره گرفته شده از حلال دی کلرومتان ۶۶
- ۳- ۱۳- ۳- ۲- ۳: عصاره گرفته شده از حلال های متانل ۶۷
- ۳- ۱۳- ۳- ۲- ۴: عصاره استخراج شده از نمونه تر گیاه ورونیکا با حلال دی کلرومتان .. ۶۷
- ۳- ۱۳- ۳- ۲: جداسازی آلکالوئیدها ۶۷
- ۳- ۱۴- ۴: شناسایی ایریدونیدها ۶۸
- ۳- ۱۴- ۴- ۱: شناسایی ترکیب A ۶۸
- ۳- ۱۴- ۴- ۲: شناسایی ترکیب G ۶۸
- ۳- ۱۴- ۵: شناسایی فلاونوئید ۶۸
- ۳- ۱۴- ۵- ۱: شناسایی ترکیب B ۶۸
- ۳- ۱۴- ۵- ۲: شناسایی ترکیب C ۶۸
- ۳- ۱۴- ۵- ۳: شناسایی ترکیب D و E ۶۸
- ۳- ۱۴- ۵- ۴: شناسایی ترکیب F ۶۹
- ۳- ۱۴- ۵- ۵: شناسایی ترکیب M و N ۶۹

۶۹ ۳- ۱۴- ۶: شناسایی ترکیب آلکالوئیدی

فصل چهارم

۷۱ ۴- ۱: نتایج کروماتوگرافی

۷۲ ۴- ۲: نتایج طیف سنجی

۷۳ ۴- ۳: شناسایی فلاونوئید به وسیله طیف UV

۷۳ ۴- ۳- ۱: شناسایی ترکیب B

۷۳ ۴- ۳- ۱- ۱: الف) طیف UV ترکیب B_۱ و B_۲ در متانول

۷۴ ۴- ۳- ۱- ۱: ب) طیف گرفته شده از ترکیب B_۱ و B_۲ در متانول با افزایش آلومینیوم کلرید / اسید

۷۴ کلریدریک)

۷۴ ۴- ۳- ۱- ۲: نقطه ذوب ترکیب B_۱ و B_۲

۷۴ ۴- ۳- ۱- ۳: مشخصات طیف IR ترکیب B_۱ و B_۲

۷۴ ۴- ۳- ۱- ۴: مشخصات طیف NMR ترکیب B_۱ و B_۲

۷۴ ۴- ۳- ۲: شناسایی ترکیب C

۷۴ ۴- ۳- ۲- ۱: الف) طیف UV ترکیب C در متانول

۷۴ ۴- ۳- ۲- ۱: ب) طیف گرفته شده از ترکیب C با افزایش آلومینیوم کلرید / اسید کلریدریک

۷۴ ۴- ۳- ۲- ۲: نقطه ذوب ترکیب C

۷۴ ۴- ۳- ۲- ۳: مشخصات طیف IR ترکیب C

۷۵ ۴- ۳- ۲- ۴: مشخصات طیف NMR ترکیب C

۷۵ ۴- ۳- ۳: شناسایی ترکیب D

۷۵ ۴- ۳- ۳- ۱: الف) طیف UV ترکیب D در متانول

۷۵ ۴- ۳- ۳- ۱: ب) طیف گرفته شده از ترکیب D در متانول با افزایش آلومینیوم کلرید / اسید کلریدریک

۷۵ ۴- ۳- ۳- ۲: نقطه ذوب ترکیب D

۷۵ ۴- ۳- ۳- ۳: مشخصات طیف IR ترکیب D

۷۵ ۴- ۳- ۳- ۴: مشخصات طیف NMR ترکیب D

۷۶ ۴- ۳- ۴: شناسایی ترکیب F

۷۶ ۴- ۳- ۴- ۱: الف) طیف UV ترکیب E در متانول

۷۶ ۴- ۳- ۴- ۲: ب) طیف گرفته شده از ترکیب D در متانول با افزایش آلومینیوم کلرید / اسید کلریدریک

۷۶ ۴- ۳- ۴- ۳: مشخصات طیف IR ترکیب E

۷۶ ۴- ۳- ۴- ۴: مشخصات طیف NMR ترکیب F

۷۷ ۴- ۳- ۵: شناسایی ترکیب F

۷۷ ۴- ۳- ۵- ۱: الف) طیف UV ترکیب F در متانول

- ۷۷ ۴-۳-۵-۱: ب) طیف گرفته شده از ترکیب F با افزایش آلومینیوم کلرید / اسیدکلریدریک
- ۷۷ ۴-۳-۵-۲: نقطه ذوب ترکیب F
- ۷۷ ۴-۳-۵-۳: مشخصات طیف IR ترکیب F
- ۷۷ ۴-۳-۵-۴: مشخصات طیف NMR ترکیب F
- ۷۷ ۴-۴-۱: شناسایی ابریدونیدها
- ۷۷ ۴-۴-۱: شناسایی ترکیب A
- ۷۷ ۴-۴-۱-۱: شناسایی ترکیب A به کمک طیف UV
- ۷۸ ۴-۴-۱-۲: مشخصات طیف IR ترکیب A
- ۷۸ ۴-۴-۱-۳: مشخصات طیف NMR ترکیب A
- ۷۸ ۴-۴-۲: شناسایی ترکیب G
- ۷۸ ۴-۴-۲-۱: شناسایی ترکیب G به کمک طیف UV
- ۷۸ ۴-۴-۲-۲: مشخصات طیف IR ترکیب G
- ۷۸ ۴-۴-۲-۳: مشخصات طیف NMR ترکیب G
- ۷۸ ۴-۵: تعیین ساختارهای پیشنهادی ترکیبات A و B و C و D و E و F و G
- ۷۸ ۴-۵-۱: ساختار پیشنهادی ترکیب A
- ۷۹ ۴-۵-۲: ساختار پیشنهادی ترکیب B_۱ و B_۲
- ۸۰ ۴-۵-۳: ساختار پیشنهادی ترکیب C
- ۸۱ ۴-۵-۴: ساختار پیشنهادی ترکیب D
- ۸۱ ۴-۵-۵: ساختار پیشنهادی ترکیب E
- ۸۱ ۴-۵-۶: ساختار پیشنهادی ترکیب F
- ۸۲ ۴-۵-۷: ساختار پیشنهادی ترکیب G
- ۸۳ ۴-۶: نتایج طیف GC (گاز کروماتوگرافی)
- ۸۳ ۴-۶-۱: طیف GC عصاره متانولی
- ۸۳ ۴-۶-۱-۱: طیف GC *v. persica*
- ۸۳ ۴-۶-۱-۲: طیف GC *v. polita*
- ۸۳ ۴-۶-۱-۳: طیف GC *v. francispetae*
- ۸۳ ۴-۶-۱-۴: طیف GC *v. siaretensis*
- ۸۳ ۴-۶-۲: طیف GC عصاره دی کلرومتان
- ۸۴ ۴-۷: نتایج
- ۸۷ ۴-۸: نتیجه گیری کلی
- ۸۹ طیف ها
- ۱۴۱ مراجع

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۲ - ۱: مشخصات طیفی مهمترین گروههای فلاونوئیدها.....	۱۷
جدول ۲ - ۲: ساختارهای پایه چند آلکالوئید.....	۳۰
جدول ۲ - ۳: مزایا و معایب استخراج با روش سوکسیله.....	۳۹
جدول ۴ - ۱: الگوهای ایزیدوئیدی از گونه های مطالعه شده ورونیکا اقتباس از تاسکوا.....	۸۶
جدول ۴ - ۲: نتایج تحقیقات بر روی چهار گونه ورونیکا.....	۸۶

فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۶.....	تصویر (۱ - ۱) ورونیکا پولیتا.....
۷.....	تصویر (۱ - ۲) نقشه شماره ۱ - انتشار ورونیکا پولیتا و زآرتنسیس در ایران.....
۸.....	تصویر (۱ - ۳) ورونیکا پرسیکا.....
۹.....	تصویر (۱ - ۴) ورونیکا فرانسیس پته.....
۱۵.....	شکل (۲ - ۱) بنیان فلاونوئیدی.....
۱۶.....	شکل (۲ - ۲) ساختار یک فلاونوئید.....
۱۹.....	شکل (۲ - ۳) ساختار نوار (۱) و (۲) جذبی فلاونوئیدها.....
۱۸.....	شکل (۲ - ۴) اسکلت ساختاری فلاونوئیدهای مختلف.....
۲۰.....	شکل (۲ - ۵) شماره گذاری کربن های فلاونوئیدها.....
۲۱.....	شکل (۲ - ۶) مسیر سنتز فلاونوئیدها.....
۲۷.....	شکل (۲ - ۷) آنتی اکسیدان هایی که از گیاهان استخراج شده اند.....
۳۴.....	شکل (۲ - ۸) ساختمان چند ایریدوئید.....
۳۵.....	شکل (۲ - ۹) مسیرهای بیوسنتز ایریدوئیدها.....
۳۹.....	شکل (۲ - ۱۰) عصاره گیری به روش سوکسیله.....
۴۳.....	شکل (۳ - ۱) جداسازی اجزاء A و B یک مخلوط توسط کروماتوگرافی شویشی ستونی.....
۴۵.....	شکل (۳ - ۲) کروماتوگرافی لایه نازک.....
۴۷.....	شکل (۳ - ۳) لامپ UV دستی.....
۴۸.....	شکل (۳ - ۴) شمایی از وسایل HPLC.....
۴۹.....	شکل (۳ - ۵) محدوده تابش الکترومغناطیسی.....
۵۰.....	شکل (۳ - ۶) اجزاء یک اسپکتروفتومتر.....
۵۹.....	شکل (۳ - ۷) نواحی مربوط به جابجایی شیمیایی (ppm) پروتون ها در تری متیل سیلیل فلاونوئید.....
۶۳.....	شکل (۳ - ۸) مراحل استخراج در دستگاه سوکسیله.....
۶۵.....	شکل (۳ - ۹) تانک کروماتوگرافی.....
۷۱.....	شکل (۴ - ۱) نسبت حلالهای مختلف برای جداسازی.....
۷۱.....	شکل (۴ - ۲) بهترین نسبت حلال برای جداسازی.....
۷۲.....	شکل (۴ - ۳) ساختمان چند فلاونوئید معرف.....

فهرست شماها

صفحه	عنوان
۸۹	شمای ۵ - ۱: طیف UV ترکیب A
۹۰	شمای ۵ - ۲: طیف IR ترکیب A
۹۱	شمای ۵ - ۳: طیف (۵۰۰MHZ, CDCL _۳) H _۱ NMR ترکیب A
۹۳	شمای ۵ - ۵: طیف UV ترکیب B _۱ در <i>v. persica</i> و <i>v. polita</i>
۹۴	شمای ۵ - ۶: طیف IR ترکیب B _۱ در <i>v. persica</i> و <i>v. polita</i>
۹۵	شمای ۵ - ۷: طیف (۵۰۰MHZ, CDCL _۳) H _۱ NMR ترکیب B _۱ در <i>v. persical</i> و <i>v. polita</i>
۹۹	شمای ۵ - ۱۱: طیف UV ترکیب B _۲ در <i>v. francis petae</i> و <i>v. siaretensis</i>
۱۰۰	شمای ۵ - ۱۲: طیف IR ترکیب B _۲ در <i>v. francis petae</i> و <i>v. siaretensis</i>
۱۰۱	شمای ۵ - ۱۳: طیف (۵۰۰MHZ, CDCL _۳) H _۱ NMR ترکیب <i>v. siaretensis</i> , <i>v. francis petae</i>
۱۰۵	شمای ۵ - ۱۷: طیف UV ترکیب C
۱۰۶	شمای ۵ - ۱۸: طیف IR ترکیب C
۱۰۷	شمای ۵ - ۱۹: طیف (۵۰۰MHZ, CDCL _۳) H _۱ NMR ترکیب C
۱۱۱	شمای ۵ - ۲۳: طیف UV ترکیب D
۱۱۲	شمای ۵ - ۲۴: طیف IR ترکیب D
۱۱۳	شمای ۵ - ۲۵: طیف (۵۰۰MHZ, CDCL _۳) H _۱ NMR ترکیب D
۱۱۸	شمای ۵ - ۳۰: طیف UV ترکیب E
۱۱۹	شمای ۵ - ۳۱: طیف IR ترکیب E
۱۲۰	شمای ۵ - ۳۲: طیف (۵۰۰MHZ, CDCL _۳) H _۱ NMR ترکیب E
۱۲۵	شمای ۵ - ۳۷: طیف UV ترکیب F
۱۲۶	شمای ۵ - ۳۸: طیف IR ترکیب F
۱۲۷	شمای ۵ - ۳۹: طیف (۵۰۰MHZ, DMSO) H _۱ NMR ترکیب F
۱۲۸	شمای ۵ - ۴۰: طیف UV ترکیب G
۱۲۹	شمای ۵ - ۴۱: طیف IR ترکیب G
۱۳۰	شمای ۵ - ۴۲: طیف (۵۰۰MHZ, CDCL _۳) H _۱ NMR ترکیب G
۱۳۲	شمای ۵ - ۴۴: طیف GC عصاره متانولی <i>v. persica</i>
۱۳۳	شمای ۵ - ۴۵: طیف GC عصاره متانولی <i>v. polita</i>

فصل اول

مقدمه

۱ - ۱: مقدمه:

با توجه به اهمیت تاکسونومی، اقتصادی و دارویی جنس ورونیکا، به پیشنهاد استاد جناب آقای دکتر سعیدی فرصتی پیش آمد تا مرور و بررسی مجدد در ترکیبات شیمیایی ۴ گونه از جنس ورونیکا و همچنین ارتباط و پیوند موجود بین آنها مورد بررسی قرار گیرد. در این تحقیق به طور عمده به این مهم پرداخته شده است.

جنس ورونیکا از خانواده اسکروفولاریاسه است که در برخی منابع آن را از تیره پلاتناژیناسه می‌دانند. براساس آخرین منابع علمی گزارش شده این جنس دارای ۶۱ گونه در ایران (۵۶) است. ریشنگر در سال ۱۹۸۱ آن را به پنج سکسیون تقسیم‌بندی کرده است، که بزرگترین سکسیون آن *Sect. Alsinebe* است. چهارگونه مورد مطالعه ورونیکا پرسیکا، ورونیکا پولیتا، و ورونیکا زی آرتنسیس، ورونیکا فرانسیس پته به این سکسیون تعلق دارند.

دوگونه ورونیکا پولیتا و ورونیکا پرسیکا از گونه‌های کاسموپولیت و دوگونه دیگر انحصاری ایران هستند.

در این بررسی صفات کمی و کیفی با اهمیت در چهارگونه مورد مطالعه بررسی گردید. سپس نمونه‌های مکرری از طبیعت برداشت شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده، پس از خشک کردن و آسیاب نمودن جهت آنالیز شیمیایی مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفت.

نتایج حاصل از این تحقیق به قرار زیر است:

- ۱ - طبقه بندی گیاهان می تواند براساس ترکیبات استخراج شده از آنها انجام شود.
- ۲ - با توجه به رشد فزاینده جهانی در استفاده از ترکیبات شیمیایی گیاهان کارهای پژوهشی انجام شده در این تحقیق می تواند سرآغازی برای اینگونه کارهای تحقیقاتی باشد.
- ۳ - درصد فلاونوئیدها و ترکیبات ایریدوئیدی در جنس ورونیکا نسبت به ترکیبات ثانویه دیگر بیشتر است.
- ۴ - فلاونوئیدها و ایریدوئیدها را به عنوان مارکرهای تاکسونومیکی قابل اطمینان و مهم برای جنس ورونیکا تأیید می کند.

۱ - ۲: اختصاصات عمومی تیره اسکروفولاریاسه

خانواده اسکروفولاریاسه^۱ یا تیره گل میمون، عموماً گیاهانی علفی و بندرت درختچه یا درخت هستند. برگهای آنها متناوب یا متقابل است. فاقد گوشوارک بوده وپهنک، هم به صورت ساده و هم به صورت مرکب و دارای بریدگی‌های عمیق یا لوب دارد دیده می‌شود.

گلها دو جنسی و معمولاً نامتقارن و نامنظم هستند. جام گل از ۵ گلبرگ تشکیل یافته که در قاعده یا تماماً به هم پیوسته‌اند. معمولاً پیوستگی دو گلبرگ بالایی و سه گلبرگ پایینی ایجاد دولوب مشخص نموده‌اند که به لوله گل نسبتاً بزرگی متصل شده و جام گل میمونی را به وجود آورده‌اند.

پرچمها ۲ یا ۴ عدد و در اینصورت معمولاً یک جفت از پرچمها بلندتر از جفت دیگر هستند. میله‌های پرچم به گلبرگها یا لوله گل اتصال یافته است.

مادگی زیرین و از ۲ برچه متصل به هم تشکیل یافته و دو خانه‌ای و در هر خانه حاوی تعداد زیادی تخمک با تمکن محوری است. خامه ساده و معمولاً متصل به رأس تخمدان است. میوه کپسول و معمولاً شکوفاست و گاهی اوقات توسط دریچه‌ای شکفته می‌شود. دانه‌ها به تعداد زیاد و حاوی آندوسپرم و دارای رویان راست یا کمی خمیده است. (۱۰) گیاهان این خانواده، همه جازی ولی بیشترین گونه‌های آن در منطقه نیمکره شمالی تمرکز یافته‌اند. (۱) بررسی همه جانبه خصوصیات مورفولوژیکی، شیمیایی، تشریح و مولکولی در روشن شدن جایگاه دقیق می‌تواند موثر باشد.

در حدود ۲۰۰ جنس به خانواده اسکروفولاریاسه تعلق دارد، و در حدود ۴۹۰۰ گونه در تمام دنیا خصوصاً در نواحی معتدل پخش شده است.

این خانواده در ایران با ۲۷ جنس و بیش از ۲۲۰ گونه انتشار دارد. جنس‌های پرگونه آن در ایران عبارتند از: ورونیکا^۲ با ۶۰ گونه، و ریاسکوم^۳ و اسکروفولاریا^۴ هر یک با بیش از ۴۰ گونه است. (۷)

جنس ورونیکا در اروپا و آسیا به طور وسیعی پخش شده است، اما بیشترین گسترش این جنس در روسیه می‌باشد.

(۸) گونه‌های ورونیکا آناگالیس آکونتیا و ورونیکا آفی سینالیس^۵ موجود در ایران از مهمترین گونه‌های دارویی این جنس به شمار می‌رود.

ورونیکا یکی از بزرگترین جنس خانواده اسکر و فولاریاسه را تشکیل می‌دهد. همراه با پیشرفت شیمو تاکسونومی

در ۳۰ سال گذشته، جنس ورونیکا مورد بررسی و توجه دانشمندان این رشته قرار گرفته است. (۴)

1 - *Scrophulariaceae*

2 - *Veronica*

3 - *Scrophulario*

4 - *Veronica Anagallis - aquatica*

5 - *Veronica officinalis*

جنس‌های این خانواده از نظر شیمیایی مطالعه شدند. ایریدوئید گلیکوزیدها، فنیل پروپانوئیدها، ساپونین‌ها، کاردیوتونیک گلیکوزیدها، فلاونوئیدها و ترپن‌ها جدا شده‌اند، که بسیاری از این ترکیبات فعالیتهای بیولوژیکی دارند. (۲۶)

تحقیقات اخیر دانشمندان بر روی گیاهان جنس ورونیکا بیشتر وجود ترکیبات فلاونوئیدی و ایریدوئید گلیکوزیدی را تایید کرده است.

۱ - ۳: گیاهشناسی جنس ورونیکا

۱ - ۳ - ۱: ویژگیهای جنس ورونیکا

گیاهان یکساله یا چند ساله، در قاعده تقریباً چوبی، به ارتفاع ۱ تا ۱۰۰ سانتیمتر ساقه‌ها افراشته، خیزان یا رونده، اغلب منشعب، پوشیده از کرک یا بدون کرک، برگ‌های متقابل، دمبرگ‌دار یا بدون آن، پهنکها منقسم یا غیر منقسم، در حاشیه صاف یا هلالی یادندانه اراهی، شانهای منقسم یا دوبار شانهای منقسم یا پنجه‌ای منقسم تا پنجه‌ای بخشی، بندرت گوشتی، بدون کرک یا پوشیده از کرک. برگه‌ها کامل یا منقسم، بندرت برگ‌مانند، متناوب، کوچکتر یا هم اندازه با برگها. خوشه‌ها انتهایی یا جانبی، با یک تعداد زیادی گل، دمگل افراشته، درون گرا تا پایین گرا، کرکینه پوش تا بدون کرک، اغلب همراه با غده. کاسه تا قاعده کم و بیش منقسم، در قاعده بهم پیوسته، اغلب آزاد، با ۴ تا ۵ کاسبرگ، دو کاسبرگ پایینی بزرگتر از دو کاسبرگ بالایی. کاسبرگ بالایی همیشه کوچکتر از کاسبرگ پایینی. جام گل به قطر ۱ تا ۱۶ میلی‌متر چرخنی، بندرت لوله‌ای، به طول نصف کاسه تا سه برابر بلندتر از آن، تقریباً نامنظم، با ۴ پهنک کم و بیش نابرابر، پهنک بالایی اغلب پهن‌تر، پهنکهای جانبی هم اندازه. پهنک پایینی اغلب باریکتر. آبی کم رنگ، ارغوانی، متمایل به قرمز یا سفید، پرچم‌ها ۲ عدد کپسول دو حجره‌ای، از جوانب فشرده، کم و بیش ناوی، باشکوفایی لوکولیسید و یا لوکولیسید - سبتیسید، درنوک اغلب فرو رفته، با سینوس نوک کند تا نوک تیز، در قاعده یا گرد یا بریده یا تقریباً قلبی، با سطح صاف یا بندرت دارای رگه‌های برجسته.

خامه پایا، دانه‌ها زیاد تا کم، به طول ۰/۴ تا ۴ و عرض ۰/۳ تا ۳/۵ میلی‌متر، مستطیلی تا تقریباً مدور، تخت - محدب یا کم و بیش قایقی، صاف تا چروکیده، مشبک بندرت حفره‌دار، به رنگ زرد، زرد گوگردی، اخراپی یا قهوه‌ای تیره. دانه‌های گرده معمولاً بزرگ، سه شیاری، با یک تکتوم (جبه)

۱ - ۳ - ۲: کلید شناسایی چهار گونه:

۱ - ۳ - ۳: ورونیکا پولیتا

Vpolita Fries, Nov. Fl.Sues. ۶۳ (۱۸۱۹)

گیاهی یکساله، به ارتفاع تا ۲۵ سانتیمتر. ساقه‌ها در قاعده منشعب، خیزان، بندرت دارای ریشه‌های نابجا یا فاقد آن، پوشیده از کرک. برگها ۱ تا ۳ جفت، پهنکهامدور یا تخم مرغی، بندرت مستطیلی - تخم مرغی، به طول ۵ تا ۱۲ و عرض ۴ تا ۱۰ میلیمتر، در قاعده گرد یا تقریباً قلبی، در حاشیه هلالی یا شکافته - هلالی، با ۲ تا ۴ هلال، در سطح فوقانی پوشیده از کرک یا بدون کرک، تنک، در سطح زیرین پوشیده از کرکهای انبوه، بندرت دارای کرکهای غده‌ای تقریباً خاکستری - متمایل به سبز، دمبرگها به طول ۱ تا ۵ میلیمتر. خوشه‌ها ۱ تا ۵، محور گل آذین تقریباً بدون کرک، با ۱۰ تا ۳۰ گل، دمگله‌ها به طول ۲ تا ۱۲ میلیمتر و در حالت میوه به طول تا ۱۵ میلیمتر، پوشیده از کرک. کاسه در مرحله گل به طول ۲ تا ۴ میلیمتر و در حالت میوه به طول ۳ تا ۷ میلیمتر، با چهار کاسبرگ تخم مرغی پهن، تقریباً غشایی، پوشیده از کرکهای تنک - مژکدار یا تقریباً بدون کرک. جام گل آبی کم‌رنگ، بندرت سفید، به قطر ۳ تا ۶ میلیمتر. کپسول به طول ۳ تا ۵/۵ و عرض ۴ تا ۶/۵ میلیمتر، کلیوی، بدون حاشیه ناودار، غیر فشرده، با سینوس به طول تا ۲ میلیمتر، در قاعده تقریباً قلبی، پوشیده از کرکهای ساده تا غده‌ای، بندرت بدون کرک. خامه به طول ۰/۷ تا ۱/۷ میلیمتر. دانه‌ها در هر کپسول ۱۰ تا ۸۰ عدد، به طول ۱ تا ۲/۳ و عرض ۰/۶ تا ۱/۷ میلیمتر، بیضوی، قایقی، چروکیده، با سطح پوششی زگللیک دار، متمایل به زرد.

زمان گلدهی و زمان تشکیل میوه: زمستان یا بهار

رویشگاه: این گیاه در جنگلهای باز با خاک برهنه، استیپ‌ها، مزارع و حاشیه جاده‌ها و نواحی پست به صورت علف هرز می‌روید.