دانشکده علوم

گروه زیست شناسی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در گرایش علوم گیاهی

عنوان:

مطالعه ی آناتومیکی و خواص ضداکسایشی دو گونه *Rosa canina* و *Rosa pimpinellifolia* در چند جمعیت استان آذربایجان غربی

نگارش:

سمیه فتاحی

اساتید راهنما:

دکتر سیاوش حسینی سرقین

دکتر رشید جامعی

شهریور ماه ۱۳۹۱

حق چاپ و نشر این اثر برای دانشگاه ارومیه محفوظ است

بسم الله الرحمن الرحيم

تقدیم به

پدر و مادر عزیزم

که از نگاهشان صلابت

از رفتارشان محبت

و از صبرشان ایستادگی را آموختم

و تقدیم به

برادر عزیز و گرامیم

که وجودش شادی بخش و صفایش مایه آرامش من است.

تقدیر و تشکر

در پایان از جناب آقای دکتر سیاوش حسینی استاد راهنمای اول و جناب آقای دکتر رشید جامعی استاد راهنمای دوم که در امر راهنمایی پایان نامه ودر طول تحصیل یاریگرم بودند و همواره از علم سرشارشان مستفیذ شدم، صمیمانه تشکر می کنم.

از جناب آقای دکتر خارا داور داخلی وخانم دکتر رحمانی داور خارجی به پاس قبول زحمت داوری این پایان نامه و برای تمام خوبی هایشان صمیمانه تشکر می کنم.

از مشاور محترم خانم مهناز حیدری و آقای دکتر نادرعلی نماینده تحصیلات تکمیلی کمال تشکر و قدردانی را دارم.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

چکیده..... ۱

فصل اول: کلیات..... ۲

۱- مقدمه..... ۳

۱-۱- تاکسونومی..... ۳

۱-۲- منابع تاکسونومی..... ۳

۱-۲-۱- ریخت شناسی..... ۳

۱-۲-۲-تشریح مقایسه ای گیاهان..... ۳

۱-۲-۳- یاخته شناسی..... ٤

۱-۲-٤- گرده شناسی..... ٤

۱-۲-٥- دیرینه شناسی..... ٤

۱-۲-٦- سیستماتیک شیمیایی..... ٤

۱-۲-۷- شواهد فیزیولوژیک..... ٤

۱-۳-اهمیت مورفولوژی..... ٤

۱-٤- اهمیت آناتومی..... ٥

۱-٥- ساختمان دمبرگ..... ٥

۱-٥-۱- اهمیت ساختار دمبرگ در طبقه بندی تاکسون ها..... ٦

۱-٦- اهمیت مواد شیمیایی (ترکیبات مورد استفاده در شیموتاکسونومی گیاهی)..... ٦

۱-۷- گیاه شناسی خانواده گل سرخ (*Rosaceae*.)..... ۷

۱-۷-۱- *Rosa canina* L. ۷

۱-۷-۲- *Rosa pimpinellifolia* L. ۸

۱-۸- ترکیبات فنولی در گیاهان..... ۸
۱-۸-۱- عملکرد و بیوسنتز ترکیبات فنولی..... ۹
۱-۸-۲- فلاونوئیدها..... ۱۰
۱-۸-۳- تانن ها..... ۱۰
۱-۹- رادیکال های آزاد..... ۱۰
۱-۹-۱- انواع رادیکال های آزاد..... ۱۱
۱-۹-۱-۱- هیدروژن پراکسید..... ۱۱
۱-۹-۱-۲- رادیکال هیدروکسیل..... ۱۱
۱-۹-۱-۳- رادیکال نیتریک اکسید..... ۱۱
۱-۹-۱-٤- اکسیژن منفرد..... ۱۲
۱-۹-۱-٥- رادیکال سوپراکسید..... ۱۲
۱-۱۰- پاداکساینده ها..... ۱۳
مروری بر مطالعات گذشته..... ۱٤
هدف..... ۱٤
فصل دوم مواد و روش‌ها..... ۱٥
۲-۱-جمع آوری نمونه ها..... ۱٦
۲-۲-نگهداری نمونه ها..... ۱٦
۲ -۳- مطالعات آناتومیکی (ساختاری)..... ۱٦
۲-٤-آماده سازی نمونه ها برای میکروسکوپ نوری..... ۱۷
۲-٥- مطالعات بیوشیمیایی..... ۱۸
۲-٦- عصاره گیری..... ۱۸
۲-۷- تعیین محتوای فنولی کل..... ۱۸
۲-۸- تعیین محتوای فلاونوئیدی کل..... ۱۸

۲-۹- سنجش درصد جمع آوری رادیکال DPPH ۱۸
۲-۱۰- سنجش درصد جمع آوری رادیکال هیدروزن پراکسید ۱۹
۲-۱۱- سنجش درصد جمع آوری رادیکال نیتریک اکسید ۱۹
۲-۱۲- سنجش ظرفیت مهار پراکسیداسیون چربی ۲۰
۲-۱۳- تعیین فعالیت شکستگی زنجیر ۲۰
۲-۱٤- آنالیز آماری ۲۰
فصل سوم نتایج و بحث ۲۱
۳-۱- نتایج مربوط به مطالعات آناتومیکی ۲۲
۳-۱-۱- مطالعات آناتومیکی ساقه ۲۲
۳-۱-۱-نتیجه مطالعات مربوط به تعداد لایه های پارانشیم پوستی و ضخامت پارانشیم مغزی ۲۲
۳-۱-۲- مطالعات آناتومیکی دمبرگ ۲۳
۳-۱-۲-۱- نتیجه مطالعات مربوط به تعداد لایه های پارانشیم پوستی، قطر دمبرگ و عرض دستجات آوندی ۲۳
۳-۲- نتایج مربوط به مطالعات بیوشیمیایی ۲۸
۳-۲-۱- محتوای فنولی کل ۲۸
۳-۲-۲- محتوای فلاونوئید کل ۳۰
۳-۲-۳- درصد جمع آوری رادیکال هیدروژن پراکسید ۳۱
۳-۲-٤- درصد جمع آوری رادیکال نیتریک اکسید ۳۳
۳-۲-۵- مهارکنندگی پراکسیداسیون چربی ۳۵
۳-۲-٦- جمع آوری رادیکال .DPPH ۳۷
۳-۲-۷- فعالیت شکستگی زنجیر ۳۹
نتیجه گیری کلی ٤۲
پیشنهادات ٤۳

ضمائم..... ٤٤
منابع..... ٤٥
Abstract..... ٥١

فهرست شکل ها، جدول ها و نمودار ها

شکل ها

شکل ۳-۱- برش عرضی ساقه..... ۲٤

شکل ۳-۲- ... مقطع عرضی ساقه و مقایسه ضخامت لایه پارانشیم مغزی..... ۲۵

شکل ۳-۳-. مقطع عرضی دمبرگ..... ۲٦

جدول ها

جدول ۲-۱- مشخصات جغرافیایی مناطق مورد مطالعه بر اساس نرم فزار Google Earth ۱٦

جدول ۳-۲- نتایج مربوط به تعداد لایه های پارانشیم پوستی و ضخامت پارانشیم مغزی ۲۲

جدول ۳-۳- نتایج مربوط به تعداد لایه های پارانشیم پوستی، قطر دمبرگ و عرض دستجات آوندی ۲۳

نمودارها

نمودار ۳-۱- محتوای فنولی کل..... ۲۸

نمودار ۳-۲-محتوای فلاونوئیدی کل ۳۰

نمودار ۳-۳-درصد جمع آوری رادیکال هیدروژن پراکسید ۳۲

نمودار ۳-٤- رابطه ی بین محتوای فنولی و درصد جمع آوری رادیکال هیدروژن پراکسید..... ۳۲

نمودار ۳-۵- درصد جمع آوری رادیکال نیتریک اکسید..... ۳۳

نمودار ۳-٦- رابطه ی بین محتوای فنولی و درصد جمع آوری رادیکال نیتریک اکسید..... ۳٤

نمودار ۳-۷- فعالیت مهار پراکسیداسیون چربی ۳٦

نمودار ۳-۸- رابطه ی بین محتوای فنولی و میزان مالون دی آلدهید ۳٦

نمودار ۳-۹-درصد جمع آوری رادیکال DPPH..... ۳۸

نمودار ۳-۱۰- رابطه ی بین محتوای فنولی ودرصد جمع آوری رادیکال DPPH..... ۳۸

نمودار ۳-۱۱- فعالیت شکستگی زنجیر ٤۰

نمودار ۳-۱۲- رابطه ی بین محتوای فنولی و فعالیت شکستگی زنجیر ٤٠

چکیده

Rosa canina L. یکی از اعضای خانواده *Rosaceae* است که مشهور به وجود ترکیبات فنولی بالاست. این ترکیبات به خاطر دارا بودن تأثیرات پاد اکسایشی و ضد رادیکالی شناخته شده هستند. به منظور مقایسه فعالیت پاد اکسایشی و ضد رادیکالی عصاره فنول جنس *Rosa*، میوه های ۲ گونه آن (*R. canina* و *R. pimpinellifolia*) از تکاب، اشنویه و دره قاسملو ارومیه از استان آذربایجان غربی در سال ۱۳۹۰ جمع آوری و انتخاب شد. سپس عصاره متانولی میوه ها آماده گردید. محتوای فنولی، فلاونوئیدی و درصد مهار جاروب کنندگی برای رادیکال های نیتریک اکساید، هیدروژن پراکسید، DPPH، مهار پراکسیداسیون چربی و فعالیت شکستگی زنجیر اندازه گیری شد. که به ترتیب بین ۲/۵ ± ۲۲۵/٦۵– ۲/۷± ۱۳۲/٤۸ میلی گرم گالیک اسید بر ۱۰۰ گرم وزن تازه برای محتوای فنول کل، ۰/۳۰ ± ۲/۰۲– ۰/۰۲ ± ۰/٤۱ میلی گرم کوئرستین بر ۱۰۰ گرم عصاره، برای فلاونوئید کل، ۰/۷۲± ۱۰ /۵۸ - ۰/۶۴± ۲۲/٤۱ درصد برای هیدروژن پراکسید، ۰/۱۰ ± ۸۷/۷۸- ۰/۶۱± ۷۹/۱٦ درصد برای DPPH، ۱٦/ ۰٤ ± ۲۳٦/۷٦– ۳۱ /۲± ۷٦/۹۳ درصد برای نیتریک اکساید، ۱/۷۳ ± ۸۲/۵۲– ۰/۷۷ ± ۳۹ /۷٦ میکروگرم MDA بر گرم وزن تازه برای مهار پراکسیداسیون چربی و۰/۰۷ ± ۸/۵۲– ۰/۰۹± ۰/۲۲ (-Abs^{-3}/min/mg fw) برای شکست زنجیر بدست آمد. مطالعات آناتومیکی بر روی ٦ جمعیت از گونه های *Rosa* انجام شد، این مطالعات شامل اندازه گیری تعداد لایه های پارانشیم پوستی وضخامت پارانشیم مغزی ساقه، قطر دمبرگ، تعداد لایه های پارانشیم پوستی و عرض دستجات آوندی دمبرگ بود.

کلمات کلیدی: آناتومی، پاد اکسایشی، ضد رادیکالی، فلاونوئید، فنول، گونه های *Rosa*

فصل اول: کلیات

۱- مقدمه

۱-۱ – تاکسونومی

تاکسونومی در حقیقت قواعد و قوانین خاصی است که در تنظیم رده بندیها مورد نظر قرار می گیرد. ریشه تاکسونومی از ((تاکسی)) به معنی نظم و ترتیب و ((نومی)) یعنی قانون و قواعد گرفته شده است. تاکسونومی که امروزه تقریباً نظم کلی همه کتاب های فلور مناطق جهان را تشکیل می دهند بر اساس اختصاصات مورفولوژیکی گیاه که به آن روش لینه ای می گویند قرار دارد. امروزه تقسیم کلی جهان گیاهی به صورت گروه های بزرگ بر مبنای صفات مورفولوژیکی، مورد تأیید غالب تاکسونومیست هاست، زیرا چنانچه بر اثر مطالعات فیلوژنی و تکامل و یا استفاده از سایر رشته های علوم در سطوح تقسیمات بزرگ تغییراتی به وجود آید، این تغییرات در واحد ها و تقسیمات سطوح پایین که به خانواده ها و جنس های گیاهی منجر می گردد تأثیر نخواهد داشت، زیرا صفاتی که تقسیمات بزرگ گیاهی و گروه بندی ها برآن قرار دارد، صفاتی کلی و متکی بر اختصاصات بسیار مهمی است که گروه های بزرگ گیاها ن را از هم جدا می سازد، مانند وجود آوند یا عدم آن، تکامل دستگاه رویش، زایش و غیره. در تقسیمات سطوح پایین رده بندی، معمولاً به ناچار صفات و اختصاصات غیر اصلی دستگاه های زایش و رویش و به عبارت دیگر صفات فرعی ملاک عمل قرار می گیرد (۱۳). سیستماتیک گیاهی ٤ هدف را دنبال می کند: ۱) فهرست کردن فلور جهان، ۲) ارائه طریق به منظور شناسایی و ایجاد ارتباط، ۳) به وجود آوردن یک سیستم ارتباطی مستقیم و جهانی و ٤) نشان دادن مفاهیم تکاملی تنوع در عالم گیاهی (٤).

۱-۲- منابع تاکسونومی

۱-۲-۱- ریخت شناسی: صفات ریخت شناسی ویژگی هایی از شکل ظاهری یا خارجی هستند مانند خصوصیات ریخت شناسی گل که از مهمترین ویژگی ها در رده بندی گیاهان گلدار است (۱۱).

۱-۲-۲- تشریح مقایسه ای گیاهان

در مورد صفات تشریحی بایستی عنوان نمود که این صفات به عنوان بهترین معیار برای پی بردن به روند تکاملی گیاهان حائز اهمیت است و بیشتر در رده بندی واحد های بالاتر از جنس به کار می رود. مانند خصوصیات تشریحی برگ و...

۱-۲-۳- یاخته شناسی

تنها اطلاعات مربوط به کروموزوم ها مانند تعداد، شکل یا چگونگی جفت شدن کروموزوم ها در مرحله میوز مورد مطالعه قرار می گیرد.

۱-۲-٤- گرده شناسی

مطالعه دانه های گرده و هاگ هاست که به عنوان منبعی از ویژگی ها و صفات در نظر گرفته می شود.

۱-۲-۵- دیرینه شناسی

در این علم از میکروفسیل هایی چون دانه های گرده و ماکروفسیل هایی چون برگ،ساقه و سایر اجزای گیاهی به عنوان منابع اطلاعاتی استفاده می شود .

۱-۲-٦- سیستماتیک شیمیایی

کاربرد اطلاعات شیمیایی در مسائل سیستمایک است. این علم ترکیبی از شیمی فرآورده های طبیعی گیاهان و سیستماتیک است. کاربرد اطلاعات شیمیایی در سیستماتیک نشان داده است که اطلاعات مربوط به میکرومولکول ها در مسائل تاکسونومیک در حد جنس و یا پایین تر کاربرد علمی دارد.

۱-۲-۷- شواهد فیزیولوژیک

از اطلاعات مربوط به نظام های دگرگوهرشی[1] و راه های زیست شیمیایی استفاده می شود (٤).

۱-۳- اهمیت مورفولوژی

مورفولوژی از ترکیب دو واژه یونانی morph به معنای فرم، شکل و ساختار، logos به معنای دانش تشکیل شده است. به عبارت دیگر مورفولوژی دانشی است که در آن ظواهر و ساختمان بیرونی و اشکال مختلف موجودات مورد مطالعه و پژوهش

1-Metabolic

قرار می گیرند، بنابراین بر خلاف علم آناتومی که به پژوهش پیرامون ساختمان و اندام های درونی گیاهان و جانوران می پردازد، مورفولوژی گیاهی تاریخی بسیار طولانی دارد و به گذشته های دور گیاهشناسی باز می گردد، در اینجا می توان به فلاسفه ای چون ارسطو، افلاطون، بقراط، تئوفراست یا دیگران اشاره کرد (۱۰). صفات مورولوژی ویژگی هایی از شکل خارجی یا ظاهر جانداران هستند. این صفات معمولاً بیشترین صفات مورد استفاده در تشخیص علمی گیاهان و برخی از صفات مورد استفاده برای تعیین روابط تبار شناختی را فراهم می کنند. این ویژگی ها نسبت به شواهد آناتومیکی ومولکولی مدت زمان طولانی تری است که به کار گرفته شده اند و منبع اصلی شواهد تاکسونومیک از آغاز سیستماتیک گیاهی تاکنون بوده اند. صفات مورفولوژی به آسانی مشاهده می شوند و کاربرد عملی در کلیدها و توصیف ها دارند. صفات از نظر تبار شناختی آگاهی بخش را می توان در تمام بخش های رویشی و زایشی گیاه یافت (۳).

۱-٤- اهمیت آناتومی

بیش از ۱۵۰ سال است که ویژگی های مربوط به ساختار درونی گیاهان برای اهداف سیستماتیک استفاده می شود. این صفات در تشخیص دقیق و شناخت روابط تبار شناختی به کار می روند. صفات آناتومیکی با میکروسکوپ نوری بررسی می شوند. آن دسته از صفات قابل مشاهده به کمک میکروسکوپ الکترونی گذاره را صفات فراساختاری[1] می نامند و صفاتی که با میکروسکوپ الکترونی نگاره مشاهده می شوند، اغلب صفات ریز ریخت شناسی[2] نامیده می شوند (۳). و وجود پارانشیم در پوست ساقه، فیبر و آوند را به اثبات رساند. Grew یک پزشک انگلیسی بود که به تحقیقات روی ساختار گیاهان علاقه مند بود، وی ثابت کرد که هر نوع گیاهی که او بررسی کرده است، ساختار خاصی دارد که بدان وسیله می توان آن گیاه را تشخیص داد. به این ترتیب وی پیشگام استفاده از آناتومی- سیستماتیک شد. Hans Sdereder در سال های ۱۹۲۰-۱۸٦۰ در این زمینه فعالیت داشت. کتاب او با نام Systematic anatomy of the dicotyledones در سال ۱۸۰۸ منتشر گردید و این اولین کتاب در زمینه آناتومی_ سیستماتیک است (٤۹).

۱-۵- ساختمان دمبرگ

آرایش بافت آوندی دمبرگ در گیاهان مختلف تفاوت دارد، در برش عرضی دمبرگ ممکن است بافت آوندی به صورت

1- Ultrastractural 2- Micromorphological

هلال منقطع یا پیوسته باشد. مثل زیتون، تنباکو، خرزهره یا یک حلقه کامل یا منقطع مثل کرچک، بلوط و پرتقال است و یا به

آرایش بافت آوندی دمبرگ در گیاهان مختلف تفاوت دارد، در برش عرضی دمبرگ ممکن است بافت آوندی به صورت هلال منقطع یا پیوسته باشد. مثل زیتون، تنباکو، خرزهره یا یک حلقه کامل یا منقطع مثل کرچک، بلوط و پرتقال است و یا به صورت حلقه ای که دستجات اضافی در داخل و خارج دارد، مثل انگور، خیار، اقاقیا و شمعدانی زینتی، در برخی تک لپه ای ها و ترشک دستجات آوندی پراکنده است. ساختمان تشریحی دمبرگ به عنوان صفت تاکسونومیک بررسی می شود (۳۱).

۱-۵-۱- اهمیت ساختار دمبرگ در طبقه بندی تاکسون ها

Grew در سال ۱۹۷۵ اولین گیاهشناسی بود که الگوهای متفاوت دستجات آوندی را در مقطع عرضی دمبرگ نشان داد. در سال ۱۸۸۵ ، Ve sque اولین کسی بود که پیشنهاد کرد قسمت میانی دمبرگ مهمترین قسمت برای اهداف مقایسه ای تاکسون هاست (۷).

۱-٦- اهمیت مواد شیمیایی (ترکیبات مورد استفاده در شیمیو تاکسونومی گیاهی)

مواد شیمیایی مورد استفاده در بررسی های سیستماتیکی بسیار متنوع بوده و ارزش علمی و کاربردی قابل ملاحظه ای دارند و اطلاعات مفیدی را جهت فهم روابط تکاملی تاکسون های مختلف فراهم می آورد. اما همه گروه های مواد شیمیایی این اطلاعات مفید را برای تاکسونومیست ها ایجاد نمی کنند. مهمترین ترکیبات مورد استفاده در تاکسونومی گیاهی، دگرگوهره های[1] اولیه، دگرگوهره های ثانویه و سمانتیدها[2] می باشند (۷ و ۸). دگرگوهره های اولیه از اهمیت کمتری نسبت به دو دسته دیگر برخوردار می باشند زیرا با اینکه اجزای اصلی مسیر سوخت و ساز هستند. در همه گیاهان یا در تعداد زیادی از آن ها یافت می شود. دگرگوهره های ثانویه (محصولات فرعی گیاه) بدون اعمال زیستی (و یا دست کم بدون اعمال زیستی) هستند، از این رو در گیاهان عمومیت کمتری دارند. البته ارزش آنها در یافته های تاکسونومیکی به دلیل حضور محدودشان در میان گیاهان است. معروفترین نوع این ترکیبات، آلکالوئیدها، فنل ها، استروئیدها، اسیدهای آمینه، ترپنوئیدها، روغن ها، موم ها و کربوهیدرات ها می باشند (۷ و ١٤).

دسته سوم از ترکیبات مهم در تاکسونومی، مولکول های در بردارنده اطلاعات ژنتیکی سمانتیدها می باشند. DNA نخستین سمانتید، RNA دومین سمانتید و پروتئین سومین سمانتیدها به شمار می آیند که پیاپی نخستین اطلاعات ژنتیکی را به

1-Metabolites 2-Semantids

صورت رمز ژنتیکی دریافت می کنند. وجود توالی نوکلئوتیدها و اسیدهای آمینه در این مواد، یافته های تاکسونومیکی لازم را برای رده بندی فراهم می آورد (۱).

۱-۷- گیاه شناسی خانواده گل سرخ (*Rosaceae*)

گیاهان این خانواده علفی، چوبی، دارای برگ های منفرد و گوشوارک هستند. گلها عموماً منظم ۵ پر و ۵ چرخه، با تخمدان نیمه زیرین و یا زبرین هستند. نافه درای ۳ حلقه پرچمی با برخی تغییرات و تفاوتها می باشد. مادگی از برچه های متعدد مجزا از یکدیگر تشکیل می شود. میوه در گونه های مختلف این خانواده بسیار بسیار متفاوت است. گاهی برهنه و گاهی محصور در پیاله ای متشکل از پوشش گل همراه با نافه است. ویژگی میوه در این خانواده، موجب تمایز آنها به طایفه های مختلف شده است. دانه در آنها فاقد آلبومن است. خانواده گل سرخ یکی از خانواده های مهم گیاهی با ۹۰ تا ۱۰۰ جنس و بیش از ۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰ گونه است (۱۲).

۱-۷-۱ *Rosa canina* L.

عموماً گیاهانی به صورت درختچه افراشته یا گسترده به ارتفاع ٤-۱ متر و خارها خمیده یا قلابی شکل اغلب مشابه و یک اندازه هستند. برگهای آنها منقسم به ۵ تا ۷ برگچه بدون کرک یا کرکدار، به طول ۳۰ تا ٤۰ و حداکثر ٤۵ میلی متر، تخم مرغی یا بیضی، به ندرت واژ تخم مرغی، نوک تیز یا منقارک دار است. گلها صورتی یا سفید به قطر ۳۵ و حداکثر ٤۵ میلی متر، دمگل نسبتاً بلند، کاسبرگ ها لب دار یا ساده، ریزان است، خامه کوتاه، جدا و دارای برچه های خاردار است. مادگی برچستگی کوزه ای شکل دارد که درون آن برچه های متعدد جای دارد. پس از انجام لقاح در گل، جدار برجستگی کوزه ای شکل، ضخیم و قرمز رنگ شده، مواد مختلف ذخیره می نماید و سینوردن[1] نامیده می گردد.

پراکندگی جغرافیایی: اروپا، ترکیه، ایران، افغانستان، پاکستان و عراق است

پراکندگی در ایران: شمال، شمال غرب، غرب، مرکز و شرق (٦).

1-cynordon

۱-۷-۲- *Rosa pimpinellifolia* L.

درختچه کوچک، گسترده روی زمین، به ارتفاع ۵۰ تا ۱۰۰ سانتیمتر، خارها نامساوی، اغلب درفشی همراه با موهای سوزنی می باشد. برگچه ها ۷ تا ۹ عدد و گاهی تا ۱۱ عدد و کوچک به طول ۱۵ تا ۲۰ میلی متر می باشد، هر دو سطح برگ یکرنگ سبز، تا حدودی گرد یا کمی پهن یا واژ تخم مرغی، نوک تیز یا نوک کند، قاعده گوه های یا گرد است. سطح فوقانی بدون کرک، کم و بیش دارای غده، حاشیه اره ای ساده یا مضاعف است. گوشوارک کشیده، زایده گوشتی شکل پهن و دارای گلهای منفرد و بدون گریبانه است. گلبرگ ها سفید، کرم به قطر ٤٠ تا ۵۰ میلی متر می باشد. دمگل بدون غده یا دارای غده همراه با موهای زبر است و کاسبرگ ها ساده، در انتها بدون دندانه است.میوه کروی یا از ۲ سو فشرده، سیاه یا بنفش متمایل به سیاه و بدون کرک یا همراه با موهای زبر می باشد و فصل گلدهی اواخر بهار می باشد و گیاه متعلق به منطقه ایرانو- تورانی است.

پراکندگی جغرافیایی: اروپا، ترکیه، ایران و شوروی سابق پراکندگی در ایران: شمال غرب (٦).

۱-۸- ترکیبات فنولی در گیاهان

گیاهان انواع زیادی از محصولات ثانویه را تولید می کنند که دارای یک گروه فنولی هستند. گروه فنولی یک گروه با کارکرد هیدروکسیلی است که روی یک حلقه آروماتیک قرار می گیرد.

این مواد به عنوان ترکیبات فنولی طبقه بندی می شوند. فنول های گیاهی یک گروه ناهمگن شیمیایی متشکل از تقریباً ۱۰۰۰۰ ترکیب مجزا هستند که برخی از آنها فقط در حلال های آلی حل می شوند، برخی از گلیکوزیدها و اسیدهای کربوکسیلیک حلال در آب هستند و سایر آنها نیز از دسته پلی مرهای بزرگ غیرمحلول می باشند. با توجه به تنوع شیمیایی که در ترکیبات فنولی وجود دارد، فنول ها انواعی از نقش ها را در گیاه برعهده دارند. برخی از فنول ها در حمایت مکانیکی، جذب گرده افشان ها و عوامل پراکنش دهنده میوه، جذب تشعشع مضر ماورای بنفش و افزایش قدرت رقابت گیاه از طریق کاهش رشد گیاهان مجاور، نقش دارند (۲).

پلی فنول ها ترکیباتی هستند که دارای بیش از یک عامل OH متصل به یک یا بیش از یک حلقه ی آروماتیک (بنزن) هستند. این اصطاح تا حدودی گمراه کننده است چون اغلب تصور می شود که پلی فنول ها فقط به صورت ساختارهای پلی مری از یک ترکیب فنولی وجود دارند. ترکیبات فنولی در گیاهان عمدتاً به صورت استروگلیکوزیدها و نه به صورت ترکیبات آزاد

حضور دارند که این امر در فرآیند استخراج فنول ها از بافت های گیاهی مهم است. چهار دسته از دگرگوهره[1] های ثانویه که به صورت عمده در گیاهان حضور دارند شامل ترپنوئیدها، آلکالوئیدها، ترکیبات حاوی سولفور و ترکیبات فنولی هستند (۲۸). ترکیبات فنولی گروه پیچیده و بزرگی هستند (حدود ۸۰۰۰ ترکیب شناخته شده) که فنول های ساده تا ترکیبات با پلیمریزاسیون بالا از جمله تانن ها را شامل می شوند (۲۳). پلی فنول ها از سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته می شوند و همچنین دارای گروههای هیدروکسیل می باشد. اکثریت آنها به صورت محلول بوده اما پلی فنول های کوچک به صورت فرار هستند. بسیاری از پلی فنول ها در مواردی در حمله عوامل بیماری زا تولید می شوند که به فیتوالکسین ها معروف هستند که در پاسخ های گیاهی به کار روند. مقادیر بالای پلی فنول ها در بسیاری از چوب ها می تواند عاملی برای حفاظت چوب در مقابل پوسیدگی باشد. همچنین می توانند در پاسخ های اللوپاتیکی در خاک یا آب شرکت کنند، به عنوان نمونه جوگلان[2] از جمله پلی فنول هایی است که رشد گیاهان اطراف درخت گردو را مهار می کند (۲۰، ۵۵ و۶۵). محتوای پلی فنول ها در شیمیوتاکسونومی کاربرد دارد. بسیاری از پلی فنول ها فیتوتوکسین هستند. از این گروه می توان به فورانوکومارین ها اشاره کرد که تا قبل از این که توسط نور فعال شوند به صورت غیر سمی هستند، اما بعد از فعال شدن توسط نور نسخه برداری و ترمیم DNA را مسدود می کنند (۴۷).

۱-۸-۱- عملکرد و بیوسنتز ترکیبات فنولی

ترکیبات فنولی در فیزیولوژی گیاهی از اهمیت ویژه ای برخوردارند. این ترکیبات از نظر مورفولوژی (به عنوان رنگ یا حمایت کننده ی مکانیکی مثل لیگنین)، رشد (اسید های فنولی با جذب مواد مغذی، سنتز پروتئین، فعالیت آنزیمی، فتوسنتز و...) تولید مثل (جذب پرندگان و حشرات برای گرده افشانی) و محافظت در برابر حمله پاتوژن ها، علف خواران و دیگر فاکتورهای تنشی مثل اشعه ی UV که فلاونول ها و فلاون ها به عنوان غربال کننده های مهم درون کوتیکولی عمل می کنند نقش دارند. به علاوه ترکیبات فنولی برای اهداف تاکسونومیک نیز استفاده می شوند. ترکیبات فنولی اغلب از طریق مسیر شیکمیک اسید سنتز می شوند که این مسیر با تشکیل فنیل آلانین و تیروزین شروع می شود. در این شکل، فنیل آلانین در اثر دآمیناسیون به وسیله آنزیم فنیل آلانین آمونیا لیاز (PAL یک آنزیم کلیدی در بیوسنتز ترکیبات فنولی) به سینامیک اسید تبدیل می شود. استرهای هیدروکسی سینامویل و پاراکوماریل کوآنزیم A پیش سازهای ساختمانی اغلب مشتقات فنولی هستند. جدا شدن گروه استات منجر به تشکیل هیدروکسی

1-Metabolite 2-Juglone

بنزوئیک اسیدها، هیدروکسیلاسیون و متیلاسیون هیدروکسی سینامیک اسیدها می شود (٤٨). فرآورده ی نهایی از شاخه ی فلاونوئیدها و آنتوسیانین ها هستند که با تشکیل کالکون ها شروع می شود و بقیه فلاونوئیدها از حد واسط های مسیر بیوسنتزی آنتوسیانین ها به وجود می آیند (٦٧).

۱-۸-۲-فلاونوئیدها

فلاونوئیدها بزرگترین گروه فنول های گیاهی را تشکیل می دهند و تقریباً بیش از نصفی از ۸۰۰۰ ترکیب فنولی طبیعی موجود را شامل می شوند. فلاونوئیدها ترکیبات با وزن مولکولی پایین هستند و ساختارشان را ۱۵ اتم کربن تشکیل می دهد که به صورت $C_6-C_3-C_6$ آرایش می یابند. فلاونوئیدها ترکیبات فنولی معمولاً حلقوی اند که در اثر حلقوی شدن یک ماده واسطه از مشتقات سینامیک اسید با سه مولکول مالونیل کوآ به وجود می آیند. فلاونوئیدها به طور وسیع در سیستماتیک گیاهی به کار گرفته شده اند، شاید به این علت باشد که این ترکیبات به راحتی استخراج و تشخیص داده می شوند (۳). فلاونوئیدها دارای خصوصیات جاروب کنندگی رادیکال های آزاد، مهار آنزیم های هیدرولیتیک، اکسیداتیو و فعالیت ضد التهابی هستند. بسیاری از تحقیقات پیشنهاد کرده اند که فعالیت بیولوژیکی آنها مربوط به فعالیت پاد اکسایشی آنها است (۱۵).

۱-۸-۳- تانن ها

ترکیبات با وزن مولکولی نسبتاً بالا هستند و می توان آنها را به دو گروه قابل هیدرولیز و تانن های متراکم تقسیم بندی کرد. تانن های متراکم ترکیباتی هستند که از پلیمریزه شدن واحدهای فلاونوئیدی تشکیل می شوند و تانن های قابل هیدرولیز شدن پلیمرهای ناهمگن محتوی اسیدهای فنولی (به ویژه اسید گالیک) و قندها هستند (۲).

۱-۹- رادیکال های آزاد

رادیکال های آزاد مولکول های ناپایدار و بسیار واکنش پذیری هستند که شامل گونه های واکنشگر اکسیژن[1] (ROS) و گونه های فعال نیتروژن[2] (RNS) می باشند. از گونه های رادیکال آزاد می توان به آنیون سوپراکسید، هیدروکسیل و نیز رادیکال اکسید نیتریک اشاره کرد. گونه های غیر رادیکال آزاد شامل مواردی از قبیل پراکسید هیدروژن و اسید نیتروز (HNO_2) می

1-Reactive Oxzgen Species 2- Reactive Nitrogen Species