



پایان نامه دوره کارشناسی ارشد در رشته زیست شناسی سیستماتیک- اکولوژی گیاهی

موضوع

**بررسی بیوسیستماتیک جمعیت های *Carpinus orientalis*
در جنگل های هیرکانی شمال ایران**

استادان راهنما:

دکتر آرمان محمودی اطاقوری

دکتر علیرضا نقی نژاد

استاد مشاور:

دکتر اباصلت حسین زاده کلاگر

نام دانشجو:

مهسا رزاز

شهریورماه ۱۳۹۱

سپاسگزاری

شکر و سپاس خدا را که بزرگ‌ترین امید و یاور در لحظه لحظه زندگیست. سپاس او را که هر چه دارم از اوست .

تشکر و سپاس از یاری و بزرگواری استادان راهنمایم جناب آقای دکتر آرمان محمودی و جناب آقای دکتر علیرضا نقی نژاد که لحظه به لحظه همراهیم کردند و علم و دانش خود را بدون هیچ چشمداشتی بر من ارزانی داشتند و در پناه یاری ایشان سخت ترین لحظات این راه، شیرین ترین خاطراتم شد. تلاش و یاری ایشان را می ستایم.

از استاد مشاور محترم جناب آقای دکتر اباصلت حسین زاده کلاگر که در این پژوهش از همفکری و مشاورت ایشان بهره فراوان برده ام، صمیمانه قدردانی می نمایم از جناب آقای مهندس محمدرضا جوهرچی (پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد)، جناب آقای مهندس حسن وحید چوپانی (منابع طبیعی استان خراسان شمالی)، خانم دکتر فدایی (مرکز تحقیقات استان گلستان)، خانم امینی (مرکز تحقیقات استان مازندران) و جناب آقای دکتر اسدی و سرکار خانم عظیمی (باغ ملی گیاه شناسی ایران) به دلیل در اختیار قرار دادن نمونه های هرباریومی کمال تشکر را دارم. همچنین از آقایان کمالی (منابع طبیعی استان خراسان شمالی)، مهندس اعتمادی (منابع طبیعی استان گلستان)، مهندس پور نصرالله (مرکز تحقیقات استان گیلان) و مهندس قربانزاده (منابع طبیعی استان مازندران) که در جمع آوری ها همراهان بودند، سپاسگزارم.

تقدیم

امید است این تحقیق، گامی کوچک باشد در مسیر اعتلای علم

و

آن را به پاس تعبیر عظیم و انسانی شان از کلمه ی ایثار و از خودگذشتگی شان ،
به پاس عاطفه ی سرشار و گرمای امیدبخش وجودشان که در این سردترین روزگاران بهترین پشتیبان است ،
به پاس قلب های بزرگشان که فریاد رس است و سرگردانی و ترس در پناهشان به شجاعت می گراید ،
و به پاس محبت های بی دریغشان که هرگز فروکش نمی کند ،
این مجموعه را به پدر و مادر عزیزم تقدیم می کنم.
آنان که اسطوره های زندگی، پناه خستگی و امید بودنم هستند،

و من از نگاهشان صلابت،

از رفتارشان محبت،

و از صبرشان ایستادگی را آموختم.

پروردگارا! نه توان آن دارم موهایشان را که در راه عزت من سفید شد، سیاه کنم و نه برای دست های پینه
بسته شان که ثمره تلاش برای افتخار من است، مرهمی دارم .
پس توفیقم ده که هر لحظه شکر گزارشان باشم و ثانیه های عمرم را در عصای دست بودنشان بگذرانم.

و تقدیم به همسر عزیزم

که اگر تلاشی می کنم به حمایت اوست، اگر پایدارم به شکیبایی اوست و اگر موفقیتی کسب می کنم به یاری صمیمانه
اوست.

چکیده

جنس ممرز (*Carpinus L.*) با حدود ۱۳۰ گونه، به تیره‌ی غان (Betulaceae) تعلق دارد و گونه‌های آن بیشتر در نیمکره‌ی شمالی و عمدتاً در اروپا-آسیا انتشار دارند. بر اساس فلورا ایرانیکا، این جنس دارای دو گونه‌ی لور (*Carpinus orientalis* Mill.) و ممرز (*Carpinus betulus L.*) در جنگل‌های هیرکانی ایران می‌باشد. گونه‌های این جنس از لحاظ ویژگی‌های ریخت‌شناسی بسیار متنوع بوده و بسیاری از مشکلات تاکسونومی مابین گونه‌های این سرده به ویژه گونه *C. orientalis* به صورت حل نشده باقی مانده است. مطالعه‌ی کنونی به منظور بررسی جمعیت‌های مختلف گونه لور در استان‌های شمال و شمال شرقی ایران (خراسان شمالی، گلستان مازندران و گیلان) با استفاده از صفات ریخت‌شناسی، تشریحی و استخراج پروتئین از دانه صورت گرفته است. به این منظور مطالعات بر روی نمونه‌های هرباریوم دانشگاه فردوسی مشهد، هرباریوم مرکز تحقیقات جنگلها و مراتع استان گلستان، مازندران و موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع ایران و نمونه‌های جمع‌آوری شده طی فصول رویشی سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ انجام شد. برش‌گیری در مطالعات تشریحی ساقه و برگ، به روش دستی انجام و برش‌ها رنگ آمیزی شدند. ماتریس داده‌ها از ۲۸ صفت ریخت‌شناسی، ۵۴ صفت تشریحی ساقه و برگ، ۱۰ باند حاصل از استخراج پروتئین تشکیل شد. صفات متمایز-کننده به کمک آنالیزهای مؤلفه‌ی اصلی (PCA) و خوشه‌ای (Cluster analysis) مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج حاصل از مطالعه مولکولی در جمعیت‌های این گونه تا حد زیادی با نتایج حاصل از مطالعات ریخت‌شناسی این جمعیت‌ها مطابقت داشته، آن را تایید می‌نماید که می‌توان نتیجه گرفت تغییرات ریخت‌شناسی در گونه مورد مطالعه ناشی از وجود تنوع ژنتیکی بین جمعیت‌هاست. اما مطالعات تشریحی برگ و ساقه، مطابقت کاملی را با نتایج مطالعات ریخت‌شناسی و مولکولی نشان نمی‌دهند که این عدم تطابق نشان می‌دهد صفات تشریحی تا حد زیادی تحت تاثیر شرایط محیطی، عوامل اکولوژیکی مانند ارتفاع از سطح دریا و نوع رویشگاه قرار دارند.

واژه‌های کلیدی

آناتومی، آنالیز خوشه‌ای، الکتروفورز، پروتئین‌های ذخیره‌ای دانه، ریخت‌شناسی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه.....
	فصل اول- مروری بر منابع علمی
۶	۱-۱- تاریخچه مطالعات سیستماتیکی تیره غان و موقعیت جنس ممرز در این تیره.....
۱۰	۲-۱- تاریخچه مطالعات سیستماتیکی جنس ممرز.....
۱۴	۳-۱- تاریخچه مطالعات ریخت شناسی و تشریحی.....
۱۹	۴-۱- تاریخچه مطالعات مولکولی.....
	فصل دوم- مواد روش ها
۲۵	۱-۲- منطقه مورد مطالعه.....
۲۶	۲-۲- جمع آوری نمونه های گیاهی.....
۳۱	۳-۲- مطالعات ریخت شناسی و تاکسونومی عددی.....
۳۱	۳-۳-۱- صفات ریخت شناسی.....
۳۴	۳-۳-۲- تحلیل داده های ریخت شناسی.....
۳۵	۴-۲- روش مطالعات تشریحی.....
۳۶	۴-۲-۱- بررسی صفات تشریحی.....
۳۹	۴-۲-۲- آنالیز داده های حاصل از صفات تشریحی.....
۳۹	۵-۲- مطالعات مولکولی در سطح پروتئین.....
۳۹	۵-۲-۱- محلول ها و بافر های مورد نیاز برای مطالعه پروتئینی.....
۴۲	۵-۲-۲- استخراج پروتئین از دانه.....

- ۴۲.....۳-۵-۲-اندازه گیری غلظت پروتئین.....
- ۴۳.....۴-۵-۲-الکتروفورز در ژل پلی آکریلامید در حضور SDS.....
- ۴۴.....۵-۵-۲-رنگ آمیزی پروتئین.....
- ۴۵.....۶-۵-۲-آنالیز داده های حاصل از مطالعات مولکولی.....
- ۴۵.....۶-۲-نرم افزارهای مورداستفاده در این تحقیق.....
- فصل سوم-نتایج
- ۴۶.....۱-۳-نتایج حاصل از مطالعات ریخت شناسی.....
- ۴۶.....۱-۳-۱-گونه های گزارش شده از میان نمونه های هرباریومی و جمع آوری میدانی.....
- ۴۶.....۱-۳-۲-نمونه های مشاهده شده گونه لور.....
- ۴۸.....۱-۳-۳-شرح گونه لور.....
- ۵۰.....۱-۳-۴-نتایج آنالیز های صفات ریخت شناسی.....
- ۵۰.....۱-۳-۴-۱-آنالیز خوشه ای صفات ریخت شناسی.....
- ۵۱.....۱-۳-۴-۲-آنالیز به مولفه های اصلی صفات ریخت شناسی.....
- ۵۳.....۲-۳-نتایج حاصل مطالعات تشریحی.....
- ۵۳.....۱-۲-۳-نتایج مطالعات تشریحی پهنک برگ.....
- ۵۴.....۲-۲-۳-نتایج مطالعات تشریحی رگبرگ میانی.....
- ۵۵.....۳-۲-۳-نتایج مطالعات تشریحی دمبرگ.....
- ۵۶.....۴-۲-۳-نتایج مطالعات تشریحی ساقه.....
- ۶۱.....۵-۲-۳-نتایج آنالیز های صفات تشریحی.....
- ۶۱.....۱-۵-۲-۳-آنالیز خوشه ای صفات تشریحی.....

۶۲ ۳-۲-۵-۲-آنالیز به مولفه های اصلی صفات تشریحی.....

۶۳ ۳-۳-نتایج مطالعات مولکولی استخراج پروتئین از دانه

۶۵ ۳-۳-۱-نتایج آنالیزهای داده های حاصل از استخراج پروتئین از دانه.....

۶۵ ۳-۳-۱-آنالیز خوشه ای داده های حاصل از استخراج پروتئین دانه

۶۶ ۳-۳-۲-آنالیز به مولفه های اصلی داده های حاصل از استخراج پروتئین دانه.....

۶۷ ۳-۴-نتایج حاصل از ترکیب شواهد ریخت شناسی، تشریحی و مولکولی.....

فصل چهارم-بحث، نتیجه گیری، پیشنهادات

۷۰ ۴-۱-بحث و تفسیر نتایج مطالعات تشریحی

۷۳ ۴-۲-بحث در نتایج مطالعات تشریحی برگ، دمبرگ و ساقه.....

۷۵ ۴-۳-بحث و تفسیر نتایج حاصل از استخراج پروتئین از دانه.....

۷۶ ۴-۴-نتیجه گیری کلی

۷۸ ۴-۵-پیشنهادات.....

۷۹ منابع

۸۸ پیوست ها

۹۷ چکیده انگلیسی

فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل ۱-۱- کلادو گرام فیلوژنی خانواده غان.....	۹
شکل ۲-۱- کلادو گرام فیلوژنی <i>Carpinus, Ostrya</i>	۱۳
شکل ۳-۱- تصویر دانه های گرده جنس ممرز تسط میکروسکوپ الکترونی.....	۱۸
شکل ۴-۱- تصویر مقاطع برش عرضی برگ، دمبرگ، رگرگ میانی و ساقه گونه لور.....	۲۳
شکل ۵-۱- کلادو گرام فیلوژنی <i>Carpinus, Coryloideae</i>	۲۴
شکل ۶-۱- درخت پارسیمونی <i>Carpinus, Coryloideae</i>	۲۶
شکل ۱-۲- موقعیت جغرافیایی مکان هایی که در آن ها نمونه برداری صورت گرفت.....	۴۳
شکل ۲-۲- نمودار استاندارد برادفورد با استفاده از آلبومین سرم گاوی در روش استاندارد.....	۴۳
شکل ۱-۳- درخت گونه لور.....	۴۹
شکل ۲-۳- شاتون نر و ماده.....	۴۹
شکل ۳-۳- آنالیز خوشه ای صفات ریخت شناسی برای جمعیت های گونه لور.....	۵۱
شکل ۴-۳- تجزیه به مولفه اصلی صفات ریخت شناسی.....	۵۲
شکل ۵-۳- معرفی بافت های مختلف در برش عرضی برگ لور.....	۵۳
شکل ۶-۳- معرفی بافت های مختلف در برش عرضی رگبرگ میانی لور.....	۵۴
شکل ۷-۳- معرفی بافت های مختلف در برش عرضی دمبرگ لور.....	۵۵
شکل ۸-۳- معرفی بافت های مختلف در برش عرضی ساقه جوان لور.....	۵۶
شکل ۹-۳- تصاویر برش عرضی برگ در جمعیت های مختلف لور.....	۵۷
شکل ۱۰-۳- تصاویر برش عرضی رگبرگ میانی در جمعیت های مختلف لور.....	۵۸
شکل ۱۱-۳- تصاویر برش عرضی ساقه در جمعیت های مختلف لور.....	۵۹

شکل ۳-۱۲- تصاویر برش عرضی دمبرگ در جمعیت های مختلف لور..... ۶۰

شکل ۳-۱۳-آنالیز خوشه ای صفات تشریحی ۱۶ جمعیت از لور ۶۲

شکل ۳-۱۴-آنالیز به مولفه های اصلی صفات تشریحی ۱۶ جمعیت از لور ۶۳

شکل ۳-۱۵-الگوی الکتروفورزی پروتئین های ذخیره ای دانه پایه های درختی مختلف در ژل ۶۴

شکل ۳-۱۶-تجزیه خوشه ای الگوی الکتروفورزی پروتئین های ذخیره ای دانه حاصل از جمعیت های لور ۶۶

شکل ۳-۱۷-تجزیه به مولفه های اصلی داده های مولکولی جمعیت های لور ۶۷

شکل ۳-۱۸-آنالیز خوشه ای صفات ریخت شناسی جمعیت های مشترک در مطالعه ریخت شناسی، تشریحی..... ۴۹

شکل ۳-۱۹- آنالیز خوشه ای صفات تشریحی جمعیت های مشترک در مطالعه ریخت شناسی، تشریحی ۴۹

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۱- موقعیت سیستماتیکی خانواده غان در رده بندی های مختلف.....	۷
جدول ۱-۲- موقعیت سیستماتیکی جنس ممرز در رده بندی های مختلف.....	۱۰
جدول ۱-۳- موقعیت سیستماتیکی جنس ممرز براساس سیستم APGIII.....	۱۳
جدول ۲-۱- فهرست گیاهان مورد مطالعه ریخت شناسی، محل جمع آوری، ارتفاع و شماره هرباریومی	۲۷
جدول ۲-۲- فهرست صفات ریخت شناسی کمی و کیفی ارزیابی شده در نمونه های گیاهی	۳۲
جدول ۲-۳- فهرست صفات تشریحی ارزیابی شده در جمعیت های مورد مطالعه	۳۷

لیست علائم و اختصارات

عنوان	اختصار
FUMH	Ferdowsi University of Mashhad Hebarium
HNBG	Herbarium of Nowshahr Botanical Garden
TARI	Herbarium of Research Institute of Forests and Rangelands
SDS-PAGE	sodium dodecyl sulfate polyacrylamide gel electrophoresis
ITS	Internal Transcribed Spacer
Rbcl	Ribulose Bisphosphate Carboxilase gene
nrDNA	Ribosomal DNA
APG	Angiosperm Phylogeny Group
matK	Megakaryocyte-associated tyrosine kinase
AFLP	Amplified Fragment Length Polymorphism DNA
KLT	Karhunen- Live transform
BSA	Bovine Serum Albumin
TEMED	N,N,N',N'-Tetramethylethylenediamine
ddH2o	Double Distilled Water
kDa	Kilo Dalton
cpDNA	Chloroplast DNA

مقدمه

جنگل های شمال ایران که به جنگل های هیرکانی معروف اند، با طول تقریبی ۸۰۰ کیلومتر، عرض ۱۱۰ کیلومتر و مساحت کلی ۱/۸۴ میلیون هکتار در سه استان گیلان، مازندران و گلستان قرار دارند. این جنگل ها در سواحل جلگه ای تا ارتفاع ۲۷۰۰ متر در شیب شمالی البرز گسترش یافته اند [۱]. جنگل های هیرکانی با بیش از ۱۳۰ گونه درختی و درختچه ای [۲] در طول رشته کوه های البرز، همچون نوار سبزی سواحل جنوبی دریای خزر از حوالی آستارا تا گلیداغ در شمال ایران را پوشانده است. این منطقه رویشی، ۱۵ درصد از جنگلهای ایران ۱/۱ درصد از سطح کل کشور را به خود اختصاص داده است [۳]. در واقع، تنوع توپوگرافی و حضور پوشش گیاهی از ارتفاع نزدیک به سطح دریا تا حدود ۲۸۰۰ متر به همراه تنوع اقلیمی در طول گستره این منطقه رویشی، سبب شکل گیری یکی از مهمترین ذخیره گاه های ژنتیکی زیست کره با تعداد گونه های انحصاری بالا گردیده است، که قدمت برخی از آنها به دوران سوم زمین شناسی برمی گردد. یکی از جنس های گیاهی ارزشمند با پراکنش وسیع جغرافیایی و ارتفاعی در جنگل های هیرکانی، جنس ممرز (*Carpinus* L.) از خانواده غان (*Betulaceae*) است. متاسفانه، سالیان متمادی است که تخریب، بهره برداری و قاچاق چوب، سبب کاهش مساحت ۳/۷ میلیون هکتاری جنگل های هیرکانی به مساحت حدود ۱/۸ میلیون هکتاری در حال حاضر گردیده

است [۴]. آنچه سبب تشدید نگرانی است، وجود اختلاف نظر بین پژوهشگران از نظر نوع و تعداد گونه های موجود از جنس ممرز در ایران است.

برای جنس ممرز در فلور روسیه [۵] دو گونه ی لور (*Carpinus orientalis* Mill.) و کچف (*C. schuschaensis* Winkl.) نامبرده شده است. ولی در اروپا [۶] به دو گونه ممرز و لور تقسیم می شود. با توجه به فلورا ایرانکا [۷] از جنس ممرز در ایران نیز دو گونه به نام های ممرز و لور گزارش شده است و گونه کچف هیبریدی از دو گونه ممرز و لور است؛ درحالیکه ثابتی [۲] در کتاب جنگل ها، درختان و درختچه های خود برای این جنس در ایران چهار گونه ممرز (*C. betulus* L.) (بانام های محلی جلم در رامسر و رودسر، کرزل در کلاردشت و کجور، تغار و تغر در نقاط مختلف گرگان، ممرز در مازندران، مرز در میاندره گرگان)، تغر (*C. macrocarpa* Willk.) (مانند نامهای محلی ممرز)، کچف (*C. schuschaensis*) (شرم در بیلاقات رامسر، رودسر و شهبسوار، لور در کلاردشت، نور و کجور، کچف در گرگان، اسف و عسف در مازندران) و لور (*C. orientalis*) (با نام های محلی شرم در رامسر، رودسر و شهبسوار، لور در کلاردشت، نور و کجور، کچف در گرگان، اسف و عسف در گرگان) قائل است. به عبارت دیگر، برویکز گونه کچف را گونه ای هیبرید معرفی می کند در حالیکه ثابتی آن را گونه ای مستقل می داند. بنابراین ماهیت اصلی این گونه ها و هیبرید ها کاملاً مشخص نشده است. همچنین هنوز اتفاق نظری در مورد زیر گونه های احتمالی گونه لور در ایران وجود ندارد، درحالیکه تعدادی از تاکسونومیست ها برای این گونه دو زیر گونه *C. o. macrocarpa* و *C. o. Subsp orientalis* را قائل هستند [۷،۸]. زیرگونه اول در چهار استان گیلان، مازندران، گلستان، خراسان شمالی و آذربایجان درحالیکه زیرگونه دوم فقط در سه استان گیلان، مازندران و گلستان گزارش شده است و در ضمن اندمیک ایران است. ولی بقیه دانشمندان به تقسیم بندی درون گونه ای برای این گونه اعتقادی نداشته و آنها را به عنوان دو گونه جدا از هم در نظر می گیرند [۲].

همچنین، تنوع ریخت شناسی بالای آن به علت وسعت رویشگاه و دورگه های احتمالی سبب دشواری فراوان در رده بندی گونه های این جنس شده است [۹]. بنابراین، با توجه به عدم اتفاق نظر محققان روی نوع و تعداد گونه های جنس ممرز و همچنین تخریب وسیع رویشگاه های ممرز در شمال ایران، انجام مطالعات سیستماتیکی، شناخت نیازهای اکولوژیک و مطالعه تنوع ژنتیکی آن برای اتخاذ تدابیر مدیریتی مناسب در راستای حفاظت و توسعه اصولی تر و همچنین توقف فرسایش ژنتیکی گونه های جنس ممرز در شمال ایران ضروری است.

مطالعه کنونی به منظور تعیین مرز میان جمعیت های مختلف گونه لور در جنگل های هیرکانی با استفاده از صفات ریخت شناسی، تشریحی و استخراج پروتئین از دانه صورت گرفته است که در ابتدا تاریخچه مطالعات انجام شده بر روی خانواده غان به خصوص گونه لور در قسمت های مختلف شامل مطالعات ریخت شناسی، مطالعات تشریحی و مطالعات مولکولی ذکر شده است. سپس روش انجام کار و مواد مورد نیاز و طرز ساخت آن ها، نتایج به دست آمده از آنالیز داده های حاصل از هر قسمت آمده است. در پایان نتایج حاصله مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

نگاه کلی به تیره غان و جنس ممرز

تیره غان یک تیره شناخته شده قدیمی با ۶ جنس و ۱۳۰ گونه می باشد. برخی از گونه های متعلق به این خانواده مانند: *Corylus avellana* L. و *Corylus maxima* Mill. از درختان زینتی مهم به شمار می آیند و به دلیل دارا بودن دانه های خوراکی پرورش داده می شوند. سایر جنس ها جز درختان زینتی هستند که در پارک ها و باغ های بزرگ کاشته می شوند و به دلیل تنه رنگی، براق و نرم شان ارزشمندند. تنه درختان این خانواده معولا سخت، محکم و سنگین هستند و در گذشته در چرخ های ارابه ها، آسیاب های آبی و میخ های

چوبی استفاده می شدند [۱۰]. ممرز بزرگترین جنس خانواده غان است که تقریباً ۳۵ گونه در کل دنیا دارد. گونه های متعلق به جنس ممرز عمدتاً بصورت درخت و درختچه بوده و اغلب در چین، اروپا، امریکا شمالی و شرق آسیا پراکنش دارد و بومی مناطق غربی، مرکزی و جنوبی اروپا، شمال امریکا، شرق آسیا، اکراین، روسیه، قفقاز و ایران می باشد [۱۱، ۱۲]. در ایران در نقاط مختلف جنگل های شمال از جلگه تا ارتفاعات متوسط میان بند و از ارسباران و آستارا تا گلیداغ انتشار دارند و نمونه های فوقانی آن در جنگل های نور و دره زرین گل گرگان تا هزار متر ارتفاع از سطح دریا دیده می شوند [۲]. ممرزها درختانی کند رشد (حدود سه متر رشد ارتفاعی در ده سال) با تاجی هرمی شکل در جوانی هستند که البته در دوران کهنسالی به شکل بیضی و گرد تغییر شکل می دهند [۱۳]. گونه لور دامنه وسیعی از شرایط مختلف نوری و خاکی را تحمل می کند و دارای دامنه اکولوژیک وسیعی است اما نور کامل، خاک غنی با زهکشی خوب شرایط بهینه برای رشد آنهاست [۱۴]. این گونه دارای خواص دارویی می باشد. غرغره دم کرده برگ و پوست تنه درخت در گلودرد موثر بوده و همچنین گیاهی تب بر و مقوی است [۲].

از صفات و خصوصیات عمومی این خانواده میتوان گفت: گل نر آن ها فاقد پوشش است و گل ماده دارای پوشش و تخمدانی زیرین است. هر فندقه آن در گریبان لوله ای شکلی که از اتصال برگک های مادر و دو برگک فرعی به وجود می آید، محصور می شود. گل نر دارای پرچم های متعدد است و به طور منفرد در کنار برگک مادر و روی محور سنبله ی دم گربه ای قرار می گیرد. گل ماده بدون کاسه گل و تخمدان زبرین است و هر دو یا سه عدد آنها در کنار برگک مادر قرار دارند [۱۵].

شرح ریخت شناسی تیره غان

این تیره دارای درختان تک پایه است که در مناطق معتدل و سرد نیمکره شمالی انتشار دارد. برگ های درختان این تیره ساده، منفرد، متناوب، خزان کننده و رگبرگ های شانه ای، دارای گوشوارک زود افت و گل های آن ها تک جنس و در گروه های ۲ تا ۳ گرزنی در کنارهم قرار گرفته اند و مجموعه هایی به صورت سنبله های دم گربه ای به وجود می آورند. گرده افشانی توسط باد انجام می شود.

گل نر دارای پوشش گل بسیار کوچک ۲-۴ بخشی، پرچم ۲-۴ تایی به صورت سنبلیچه های متراکم در شاتون آویزان و گل های ماده فاقد پوشش با تخمدان زیرین، دو برچه ای با دو خانه ناقص و فقط دارای یک تخمک تک پوششی است که پس از رسیدن، یک فندقه را تشکیل می دهد. میوه ها فندقه تخت (پهن)، اغلب بالدار، بدون گریبان، ۲ یا ۳ تایی، در محور فلس هایی بر روی شاتون متراکم استوانه ای یا مخروطی قرار گرفته، دانه منفرد و بدون اندوسپرم [۱۶].

فصل اول - مروری بر منابع علمی

۱-۱- تاریخچه مطالعات سیستماتیکی تیره غان و موقعیت جنس ممرز در این تیره

برخی از محققین این تیره را به دو قبیله [۱۷] و برخی نیز به دو زیر تیره Betuloideae و Coryloideae تقسیم کرده اند [۱۸، ۱۹]. تعدادی از دانشمندان به عنوان تیره های مستقل Betulaceae و Corylaceae (*Carpinus* L., *Corylus* L., *Ostryopsis* Dence., *Ostrya* و *Alnus* Mill., *Betula* L.) (Scop.) در نظر گرفته اند. کوپریانوا^۱ در سال ۱۹۶۳ تیره Carpinaceae شامل: *Carpinus* و *Ostrya* را *Ostryopsis* را بنیانگذاری کرد [۲۰]. ابه^۲ در سال ۱۹۷۴ براساس مورفولوژی برگ، برای این تیره دو قبیله *Carpineae* (*Carpinus* & *Ostrya*) و *Coryleae* (*Ostryopsis* & *Corylus*) را در نظر می گیرد [۲۱] (جدول ۱-۱).

¹Cuprianova

²Abbe

جدول ۱-۱- موقعیت سیستماتیکی خانواده غان در رده بندی‌های مختلف

Autors	Hutchinson,Dahlgren,...	Taktajan, Furlow, ...	Winkler, Crane,
	Family	Subfamily	Tribe
Betulaceae	Corylaceae	Coryloideae	Coryleae
	Betulaceae	Betuloideae	Betuleae

چن،^۱ پراتنل،^۲ وینکلر،^۳ گرون کویست،^۴ کرین^۵ و کاتو^۶ چهار جنس *Carpinus*, *Corylus*, *Ostrya* را به دلیل دارا بودن صفاتی چون فندقه بدون بال های جانبی، رگبرگ هایی بدون ضخیم شدن مارپیچی، عدم حضور تراکنید، دانه های گرده بدون آرکی^۷ در زیر تیره *Coryloideae* و دو جنس توسکا (*Alnus*) و توس (*Betula*) را به دلیل دارا بودن صفاتی چون فندقه با بال های جانبی، رگبرگ ها با ضخیم شدن مارپیچی، حضور تراکنید و دانه های گرده با آرکی در زیر تیره *Betuloideae* قرار می دهند [۲۳،۲۴،۲۲]. در حالیکه که تورن^۸ در سال ۱۹۹۲ و مابرلی^۹ در سال ۱۹۹۷ این دو زیر تیره را فقط بر اساس صفات گل های نر از یکدیگر تفکیک می کنند [۱۳،۲۵]. هاردین^{۱۰} و بل^{۱۱} در سال ۱۹۸۶ اشاره کردند که روابط بین گونه ای در *Coryloideae* بر اساس صفات مهمی از قبیل مورفولوژی برگ [۲۴]، آناتومی چوب [۱۹]، سیتولوژی [۲۶،۲۷]، اشکال میوه [۲۸]، سرولوژی [۲۹] یا مورفولوژی جوانه و بقایای برگ [۳۰] مورد اتفاق نظر دانشمندان مختلف

¹ Chen

² Prantl

³ Winkler

⁴ Cronquist

⁵ Crane

⁶ Kato

⁷ Arci

⁸ Thorne

⁹ Mabberley

¹⁰ Hardin

¹¹ Bell

نیستند. بنابراین همزمان با مطالعات مورفولوژیکی، داده های حاصل از مطالعات مولکولی نیز به چاپ رسید. تعدادی مطالعات فیلوژنتیک به منظور یافتن روابط بین گونه ای براساس مورفولوژی و توالی های *rbcl*^۱ [۱۷]، توالی های *matK* [۳۱] و مورفولوژی و توالی های *ITS*^۲ [۳۲] انجام شده است. که از این میان فیلوژنی های حاصل از مورفولوژی و *rbcl* مونوفیل بودن *Coryloideae* و رابطه نزدیک *Carpinus* و *Ostrya* را تایید می کند (شکل ۱-۱). همچنین مونوفیل بودن *Betulaceae* توسط شواهدی شامل شاتون های مرکب نر و ماده که هر کدام شامل دو یا سه گل می شوند [۳۳، ۳۴]، شباهت های زیاد در عادات رشد [۳۵]، مورفولوژی [۲۲]، آناتومی چوب [۱۹]، لوله های آبکشی از نوع *S* [۳۶]، جنین شناسی [۳۷] و سرولوژی^۳ [۲۹] مورد حمایت قرار می گیرد. آنالیز کلادیستیک توسط کرین در سال ۱۹۸۹ با ۱۴ صفت زایشی و همچنین توسط بوسکوت^۴، استراوس^۵ و لی^۶ در سال ۱۹۹۲ نیز با ۳۵ صفت مورفولوژیکی انجام شده است [۱۷، ۳۸]. کلادوگرام حاصل از تحقیقات این دانشمندان تقسیم شدن خانواده غان به دو بخش را تایید می کند. همچنین دانشمندان اخیر در سال ۱۹۹۲ با بررسی توالی های نوکلئوتیدی حاصل از *DNA* کلروپلاستی^۷ و *rbcl* درختان، نتیجه گرفتند که تحقیقات مورفولوژی و فیلوژنی مولکولی (*rbcl*) با یکدیگر همخوانی دارند. [۱۷] همچنین تقسیم بندی غان به دو گروه اصلی نیز توسط آنالیز های فیلوژنتیک اخیر بر پایه مورفولوژی، *ITS* و *cpDNA* حمایت می شود [۳۹].

^۱Ribulose biphosphate carboxilase gene

^۲Internal transcribed spacer

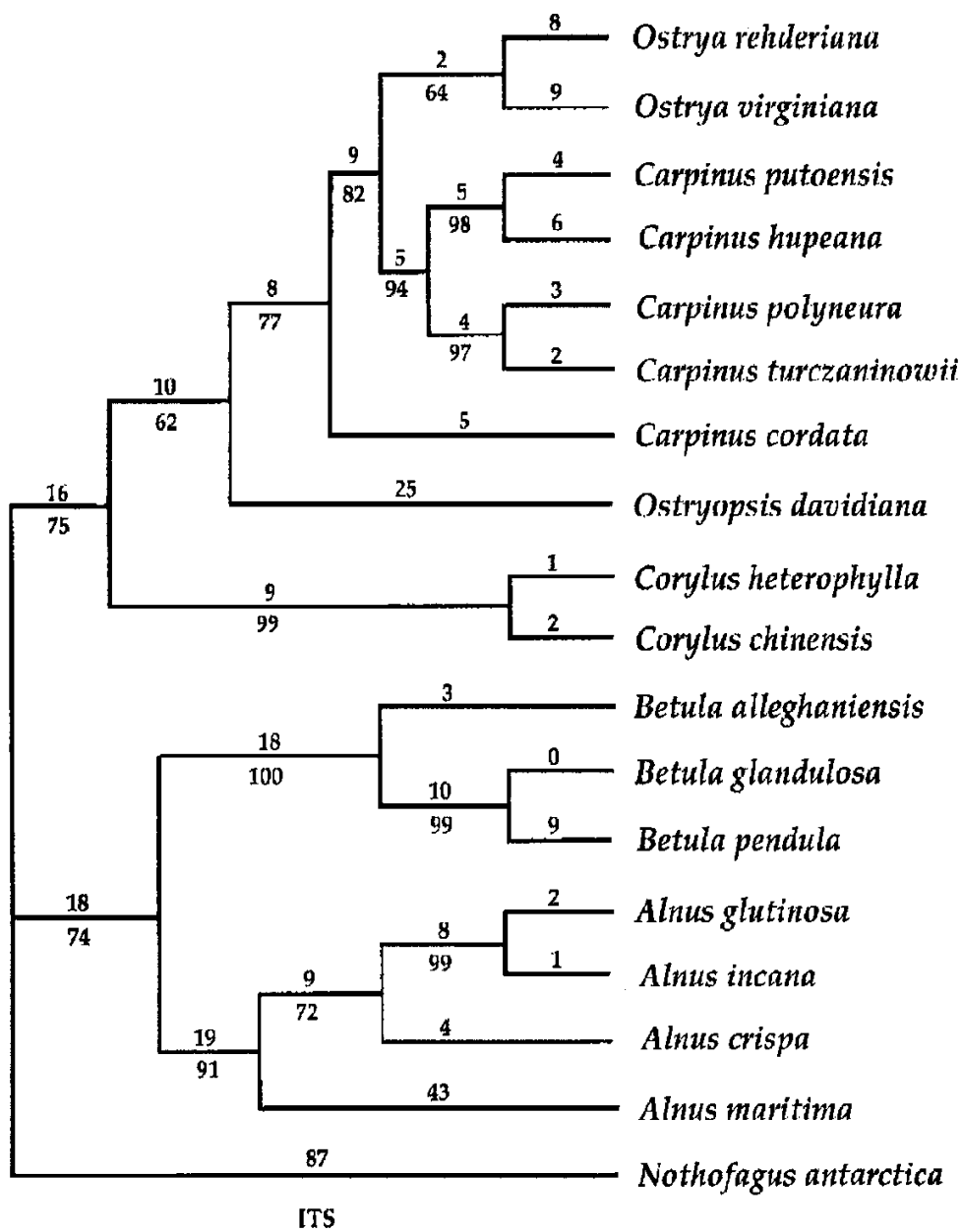
^۳Serology

^۴Bousquet

^۵Strauss

^۶Li

^۷cpDNA



شکل ۱-۱- فیلوژنی خانواده غان بر اساس توالی های ITS و nrDNA (Chen et al., 1999)