





دانشگاه الزهرا (س)

دانشکده علوم پایه

پایان نامه

جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

رشته علوم گیاهی - سیستماتیک گیاهی

عنوان

بررسی بیوسیستماتیکی گونه‌های جنس *Salix* (Salicaceae) در ایران

اساتید راهنما

دکتر منیژه پاکروان فرد

دکتر علی اصغر معصومی

استاد مشاور

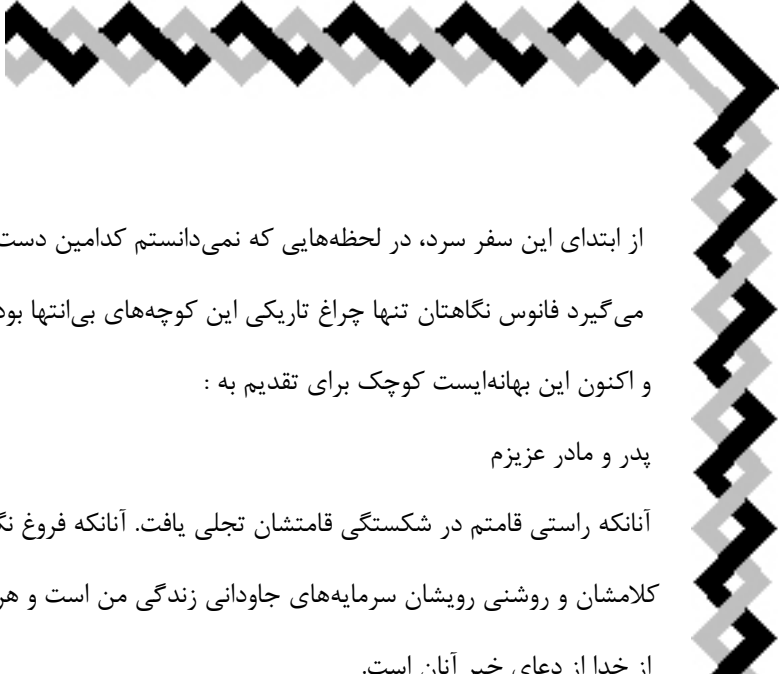
دکتر اختر توسلی

دانشجو

فریبا بابایی

شهریور ۱۳۸۹

کلیه دستاوردهای این تحقیق متعلق به
دانشگاه الزهرا (س) می باشد.



از ابتدای این سفر سرد، در لحظه‌هایی که نمی‌دانستم کدامین دست بی‌ادعا دستم را
می‌گیرد فانوس نگاهتان تنها چراغ تاریکی این کوچه‌های بی‌انتها بود.
و اکنون این بهانه‌ایست کوچک برای تقدیم به :

پدر و مادر عزیزم

آنانکه راستی قامتم در شکستگی قامتشان تجلی یافت. آنانکه فروغ نگاهشان، گرمی
کلامشان و روشنی رویشان سرمایه‌های جاودانی زندگی من است و هر چه دارم بعد
از خدا از دعای خیر آنان است.

تقدیم به خواهر و برادرهای عزیزم

که همراه صمیمی‌ام بودند

و تقدیم به خواهرزاده‌های عزیزتر از جانم محمد مهدی و محمد طاها

سرو وجودشان همیشه سبز و استوار باد.



آمدنم را در وادی آگاهی دستی نیرومند هدایتگر شد؛ هم آمدنم را، هم ماندنم را، هم برخاستنم را و هم رفتنم را. هم او که در لحظه لحظه‌هایم جا دارد.

از تو مدد می‌گیرم تا سپاسم را بر تمامی آنانی که گام‌های استوارشان و دستان پر از لطفشان تکیه‌گاه خستگی را هم بودند، پیشکش کنم.

تقدیر و تشکر از تمامی انسان‌هایی که مزرع اندیشه را سبز می‌خواهند و با سرانگشتان مشتاق خویش افق‌های روشن را نشانه رفته‌اند.

از سرکار خانم دکتر منیژه پاکروان و آقای دکتر معصومی، اساتید راهنمای ارجمندم که مدیون زحمات فراوان، راهنمایی‌ها و دلسوزی‌هایشان هستم، بی‌نهایت سپاسگزارم.

از خانم دکتر اختر توسلی، استاد مشاور بزرگوام که همواره مساعدت‌ها و راهنمایی‌های ارزنده‌شان راهگشای را هم بوده است، کمال تشکر را دارم.

از آقای دکتر قهرمان‌نژاد و خانم دکتر کشاورزی که داوری این پایان‌نامه را بر عهده گرفتند و از نظرات مفید ایشان بهره‌مند گشتم، سپاسگزارم.

از پدر و مادر عزیزم که در پناه مهر، محبت و حمایت‌های آن‌ها مسیر زندگی‌ام هموار و موفقیت‌ها دست یافتنی گشت بی‌نهایت سپاسگزارم.

از خواهر و برادران مهربانم که کوچکترین موفقیت‌هایم را ستودند و همواره مشوق من بودند بسیار متشکرم. از دوستان خوبم خانم‌ها، کاشی، منتظری، شریف‌روحانی، خواجه‌پور، حسینعلی‌زاده، رحیمی که یادشان همیشه در خاطرمان باقی خواهد ماند و تمامی دوستانم که ذکر نام ایشان در این مجال نمی‌گنجد تشکر می‌نمایم.

و این پایان نیست بلکه آغازی است بر تلاشی دیگر

چکیده

جنس *Salix* با بیش از ۳۵۰ گونه بزرگترین جنس خانواده Salicaceae است. این جنس به دلیل عواملی از قبیل تغییرات فنوتیپی وسیع در میان افراد و حتی درون جمعیت‌های یک گونه، فراوانی بالای دورگه‌گیری طبیعی، گل‌های دو پایه و زمان‌های گلدهی متفاوت گل‌های نر و ماده یکی از مشکل‌ترین تاکسون‌ها برای بررسی‌های تاکسونومیکی است. در این پژوهش ۸ گونه از سه بخشه *Salix*، *Subalba* و *Helix* از دیدگاه‌های ریخت‌شناسی، تشریحی، کروموزومی و گرده‌شناسی مورد بررسی قرار گرفتند. مطالعات ریخت‌شناسی در جمعیت‌های مختلف هر گونه نشان داد که برخی از صفات می‌توانند در جداسازی گونه‌ها مفید باشند و از این رو از این صفات برای تهیه کلید شناسایی استفاده شد. مطالعات کروموزومی در ۳ گونه از ۶ گونه بررسی شد و عدد کروموزومی ۲ گونه برای اولین بار در جهان و عدد کروموزومی یک گونه برای اولین بار در ایران گزارش شد. در مطالعات گرده‌شناسی، در تمامی گونه‌ها تزئینات اگزین از نوع مشبک بود، ولی الگوی تزئینات اگزین در بین گونه‌های مختلف متغیر بود. نتایج حاصل از مطالعات تشریحی نشان داد که صفات تشریحی به تنهایی در تفکیک گونه‌ها مفید نیستند و در کنار صفات دیگر می‌توانند دارای کاربرد باشند. در این پژوهش نتایج حاصل از مطالعات گرده‌شناسی، تشریحی و ریخت‌شناسی تفکیک *S. issatissensis* را از *S. excelsa* به عنوان یک گونه مستقل تایید کرد.

فهرست مطالب

فصل اول (مقدمه)

- ۱-۱- مقدمه ۱
- ۲-۱- مشخصات راسته مالیگیال ها (Malpighiales) ۱
- ۳-۱- اختصاصات کلی تیره بید (Salicaceae) ۲
- ۴-۱- مقدمه‌ای بر تاکسونومی تیره بید (Salicaceae) ۳
- ۵-۱- تاریخچه مطالعات تاکسونومی در جنس بید (Salix) ۵
- ۶-۱- ویژگی‌های ریخت‌شناسی عمومی در جنس بید ۱۳
- ۷-۱- نحوه‌افشانی در جنس بید ۱۷
- ۸-۱- خواص دارویی جنس بید ۱۷
- ۹-۱- تاریخچه مطالعات دانه‌گرده در جنس بید ۱۹
- ۱۰-۱- تاریخچه مطالعات کروموزومی در جنس بید ۲۱
- ۱۱-۱- تاریخچه مطالعات تشریحی برگ در جنس بید ۲۳
- ۱۲-۱- اهداف پژوهش ۲۵

فصل دوم (مواد و روش‌ها)

- ۱-۲- روش کار در بررسی‌های تاکسونومیک ۲۶
- ۱-۱-۲- بررسی منابع ۲۶
- ۲-۲- مطالعه‌ی صفات ریخت‌شناسی ۲۹
- ۱-۲-۲- بررسی ریخت‌شناسی پرچم و مادگی ۲۹
- ۳-۲- مواد و روش‌ها در مطالعه‌ی تشریحی برگ ۳۱

۳۱	۱-۳-۲- بررسی ساختار درونی
۳۲	۲-۳-۲- بررسی ساختار اپیدرم
۳۳	۴-۲- مواد و روش‌ها در مطالعه‌ی دانه گرده
۳۵	۵-۲- مواد و روش‌ها در مطالعه‌ی کروموزومی
۳۵	۱-۵-۲- میوز

فصل سوم (نتایج)

۳۸	۱-۳- نتایج مطالعات گرده‌شناسی
۳۸	۱-۱-۳- نتیجه‌ی کلی
۴۰	۲-۱-۳- شرح دانه‌های گرده
۵۴	۲-۳- نتایج مطالعات تشریحی
۶۹	۳-۳- نتایج مطالعات کروموزومی
۷۳	۴-۳- نتایج مطالعات ریخت‌شناسی
۷۳	۱-۴-۳- شرح صفات ریخت‌شناسی
۸۱	۲-۴-۳- کلید شناسایی

فصل چهارم (بحث)

۸۳	۱-۴- بحث پیرامون مطالعات دانه گرده
۸۵	۲-۴- بحث پیرامون مطالعات تشریحی برگ
۸۸	۳-۴- بحث پیرامون مطالعات کروموزومی
۹۰	۴-۴- بحث پیرامون مطالعات ریخت‌شناسی

۹۳

۹۵

۹۶

۱۰۲

۴-۵- نتیجه کلی

۴-۶- پیشنهادات

منابع

ضمیمه

فهرست تصاویر

- شکل (۱-۱): مقایسه نتایج حاصل از مطالعات (Azuma 2000) با سیستم‌های رده‌بندی قبلی. ۷
- شکل (۲-۱): انواع برگ در گونه‌های جنس بید ۱۵
- شکل (۳-۱): نمونه‌ای از بخش‌های مختلف بید. ۱- شاخه گلدار نر، ۲- شاخه گلدار ماده، ۳- گل نر، ۴- گل ماده، ۵- میوه ۱۶
- شکل (۴-۱): دیاگرام ۸ نوع الگوی مشبک ایجاد شده در بید توسط (Sohma 1993). ۲۰
- شکل (۱-۳): دانه گرده در *S. acmophylla* ۴۱
- شکل (۲-۳): دانه گرده در *S. alba* ۴۳
- شکل (۳-۳): دانه گرده در *S. elbursensis* ۴۵
- شکل (۴-۳): دانه گرده در *S. excelsa* ۴۷
- شکل (۵-۳): دانه گرده در *S. issatissensis* ۴۹
- شکل (۶-۳): دانه گرده در *S. zygostemon* ۵۱
- شکل (۷-۳): تصاویر میکروسکوپ نوری از نمای قطبی و استوایی دانه گرده ۵۲
- شکل (۸-۳): تصاویر میکروسکوپ نوری از نمای قطبی و استوایی دانه گرده ۵۳
- شکل (۹-۳): ساختار تشریحی برگ *S. acmophylla* ۶۱
- شکل (۱۰-۳): ساختار تشریحی برگ *S. alba* ۶۲
- شکل (۱۱-۳): ساختار تشریحی برگ *S. babylonica* ۶۳
- شکل (۱۲-۳): ساختار تشریحی برگ *S. caramanica* ۶۴
- شکل (۱۳-۳): ساختار تشریحی برگ *S. elbursensis* ۶۵
- شکل (۱۴-۳): ساختار تشریحی برگ *S. excelsa* ۶۶

- ۶۷ شکل (۳-۱۵): ساختار تشریحی برگ *S. issatissensis*
- ۶۸ شکل (۳-۱۶): ساختار تشریحی برگ *S. zygostemon*
- ۷۰ شکل (۳-۱۷): سلول میوزی در *S. alba*
- ۷۱ شکل (۳-۱۸): سلول میوزی در *S. elbursensis*
- ۷۲ شکل (۳-۱۹): سلول میوزی در *S. excelsa*
- ۷۷ شکل (۳-۲۰): انواع جوانه
- ۷۸ شکل (۳-۲۱): انواع برگه
- ۷۹ شکل (۳-۲۲): انواع پرچم
- ۸۰ شکل (۳-۲۳): انواع تخمدان

فهرست جداول

- جدول (۱-۲): لیست نمونه‌های بررسی شده در صفات ریخت‌شناسی ۲۷
- جدول (۲-۲): صفات بررسی شده در مطالعات ریخت‌شناسی ۳۰
- جدول (۳-۲): شکل دانه گرده بر پایه‌ی نسبت P/E ۳۴
- جدول (۴-۲): لیست نمونه‌های بررسی شده در مطالعه کروموزومی، تشریحی و گرده‌شناسی به وسیله میکروسکوپ نوری و الکترونی نگاره ۳۶
- جدول (۱-۳): بررسی دانه‌های گرده ۶ گونه از بید با میکروسکوپ نوری و الکترونی. ۳۹
- جدول (۲-۳): صفات اپیدرمی اپیدرم تحتانی برگ ۸ گونه از بید تحت میکروسکوپ نوری. ۵۹
- جدول (۳-۳): صفات تشریحی در برش عرضی برگ ۸ گونه بررسی شده از بید ۶۰
- جدول (۱-۴): جدول مقایسه‌ای نتایج حاصل از شمارش کروموزومی در سه گونه از بید. ۸۹

فصل اول

مقدمه

۱-۱- مقدمه

تیره بید (Salicaceae) متعلق به راسته مالپیگیالها (Malpighiales) می‌باشد. در این تیره درختانی قرار می‌گیرند که در تمام سطح کره‌ی زمین به جز مناطق جنوبی اقیانوس آرام پراکنده هستند. بیشتر انتشار و رویش این درختان در اروپای مرکزی، آسیا و آمریکاست (قهرمان، ۱۳۶۹).

این تیره ۲ جنس و حدود ۳۵۰ گونه دارد که ۳۱ گونه از آن در ایران می‌روید (Maassoumi et al, 2009). جنس بید (*Salix*) بزرگترین جنس خانواده بید (Salicaceae) است (Azuma et al, 2000). گیاهان این جنس همه چوبی و در مناطق سرد و معتدل انتشار دارند. اشکال گونه‌های این جنس بسیار متفاوت هستند، برخی درختی، برخی دیگر درختچه‌ای و عده‌ای نیز که در ارتفاعات بالا و در مناطق سرد نیمکره‌ی شمالی انتشار دارند بسیار کوتاه و پست هستند (قهرمان، ۱۳۶۹).

۱-۲- مشخصات راسته مالپیگیالها (Malpighiales)

این راسته دارای ۷ خانواده شامل گیاهان چوبی با ارتفاع نسبتاً زیاد است. در این گیاهان چوب ثانوی غالباً شامل نایرگ‌ها یا تراکئیدهای بسته است. گل‌ها در این راسته تک‌جنس، فاقد پوشش و یا دارای گلپوش بسیار ابتدایی است و در سنبله‌های استوانه‌ای و دم‌گربه‌ای تک‌جنس مجتمع هستند. مادگی شامل دو یا سه برچه، تخمدان چند خانه یا تک خانه‌ای، محتوی یک یا چندین تخمک مستقیم یا واژگون است. میوه کپسول، برچه‌گشا یا لکوسید، با دانه‌های فراوان و یا فندقه و گاهی شفت تک دانه‌ای است. لقاح به روش شالازوگامی در این راسته به فراوانی دیده می‌شود و دانه فاقد آلبومن است (قهرمان، ۱۳۶۹).

۱-۳- اختصاصات کلی تیره‌ی بید (Salicaceae)

درختان یا درختچه‌های دو پایه، برگ ریز (یا به ندرت همیشه سبز) با چوب سبک نرم، برگ‌ها ساده، متناوب، کامل یا دندانه‌دار یا لوب‌دار. گل‌ها خار مانند یا به صورت شاتون‌های راست یا آویزان، هر کدام احاطه شده توسط یک برگه، جام گل به شکل کاسه.

پرچم ۲ تا یا به تعداد بیشتر، میله‌ها آزاد یا گاهی اوقات به هم چسبیده؛ بساک‌ها شکوفا شده به صورت جانبی؛ دانه‌های گرده سه شیاری، سه شیاری منفذی یا بدون شیار و منفذ. برچه‌ها ۲ تا ۴ عدد، پیوسته؛ تخمدان فوقانی، تک حفره‌ای؛ ۲-۴ دریچه‌ای؛ تخمک‌ها متعدد، اتصال جفت به صورت قاعده‌ای یا جداری؛ کلاله ۲ تا ۴ عدد. میوه کپسول شیاری؛ دانه‌ها متعدد، کوچک احاطه شده توسط یک دسته کرک ابریشمی طویل (سعیدی، ۱۳۸۲).

هر دو جنس مشهور خانواده (تبریزی و بید) هم به صورت بومی و هم به صورت کاشته شده یافت می‌شوند. درون Salicaceae، جنس *Populus* چندین صفت پلزیومورف، شامل فلس‌های متعدد در جوانه، فقدان غدد شهدی در گل، تخمک دو پوسته‌ای و تمایل به سمت رگبندی پنجه‌ای نشان می‌دهند. احتمالاً این جنس پارافیلیتیک است. *Salix* تخصص یافته‌تر است و یک فلس در غنچه دارند و گل‌های آن دارای کاسه تغییر یافته به اندام‌های مولد شهداند (سعیدی، ۱۳۸۲).

سیستماتیک‌های طرفدار سنت انگلر این خانواده را بین نهاندانگان ابتدایی می‌دانستند و این خانواده را در Amentifera قرار می‌دادند (سعیدی، ۱۳۸۲).

۴-۱- مقدمه‌ای بر تاکسونومی تیره‌ی بید (Salicaceae)

اولین تقسیم بندی توسط Linnaeus (1753) انجام شد که این تیره را به ۲ جنس *Salix* و *Populus* طبقه‌بندی کرد.

Nakai (1920) یک جنس جدید به نام *Chosenia Nakai* را بر پایه *Salix splendida* *Nakai* به علت گل‌های آنموفیلی آن، گل‌آذین آویخته و فلس‌های جوانه شکمی آزاد آن جدا کرد.

Kimura (1928) یک جنس جدید به نام *Toisusu kimura* را بر پایه ۳ گونه از *Salix* جدا کرد که شاتون‌های آویخته، فلس‌های جوانه آزاد و خامه‌های دو قسمتی ریزان دارند. از طرف دیگر (1968) Skvortsov، *Toisusu* را در *Salix* ادغام کرد. زیرا خصوصیات جدا-کننده آن از قبیل شاتون‌های آویخته و خامه‌های ریزان در برخی از گونه‌های دیگر *Salix* هم یافت می‌شوند.

Azuma et al. (2000) و همکارانش آنالیزهای فیلوژنتیکی ۲۳ گونه از ۴ جنس تیره‌ی بید را بر اساس توالی‌های نوکلئوتیدی زیرواحد بزرگ ریبولوز ۱ و ۵ بیس فسفات کربوکسیلاز اکسیژناز (rbcL) انجام دادند. آن‌ها نشان دادند که *Chosenia* و *Toisusu* نمی‌توانند از *Salix* به عنوان جنس‌های مجزا جدا شوند.

Kimura (1938, 1988) *Chosenia* را وابسته نزدیک به *Toisusu* فرض کرد. بر اساس این حقیقت که *Chosenia* گاهی اوقات اثراتی از غده‌هایی دارد که در موقعیت یکسان در *Toisusu* هم یافت می‌شوند. اما در داده‌های مولکولی حاصل از بررسی توالی‌های rbcL (Azuma et al 2000)، این ۲ تاکسون یک تریکوتومی با کلادی را تشکیل دادند که شامل *Salix subg. Chamaetia* و *Subg. Vetricis* بود (شکل ۱-۱).

Skvortsov (1968) یک ارتباط نزدیک را بین *Tiosusu* و *Salix subg. Vetricx* بر اساس خصوصیات تشریحی برگ‌ها پیشنهاد کرد. در گونه‌های *Tiosusu* و *Salix subg. Vetricx* هیپودرم در هر دو سطح برگ یافت نمی‌شود. او همچنین گزارش کرد که *Chosenia* و *Salix sect. Longifolia* یک لایه هیپودرم دارند که در هر دو سمت برگ فاقد کلروپلاست است، در صورتیکه این ساختار برگی در گونه‌های بخشه‌های دیگر *Salix* یافت نمی‌شود. در داده‌های مولکولی حاصل از بررسی توالی‌های *rbcL*، مونوفیلی کلاد ۲ که حاوی *Tiosusu* و *Salix subg. Vetricx* است، یک ارتباط نزدیک را بین این دو پیشنهاد کرد و از نظر او در ارتباط با آن‌ها حمایت کرد، اما ارتباط پیشنهاد شده مابین *Chosenia* و *Salix sect. Longifolia* توسط داده‌های مولکولی حمایت نشد چون هر کدام از آن‌ها متعلق به یک کلاد متفاوت بودند (Azuma 2000) (شکل ۱-۱).

Erdtman (1966) گزارش کرد که دانه‌های گرده *Populus* فاقد منفذ هستند و دانه‌های گرده *Salix* سه شپاری هستند.

Sohma (1993) گزارش کرد که از لحاظ گرده‌شناسی هیچ تفاوتی بین *Chosenia* و *Tiosusu* و *Salix* وجود ندارد و داده‌های مولکولی (Azuma et al. 2000) نیز از این نظر حمایت کرد.

۱-۵- تاریخچه مطالعات تاکسونومی در جنس بید (*Salix*)

مطالعه تاریخچه تاکسونومیکی جنس بید نشان می‌دهد که جایگاه گونه‌ها در این جنس توسط محققین مختلفی مورد بحث قرار گرفته و نظرات مختلفی در این مورد ارائه شده است. این قبیل اختلافات سیستماتیکی در سیستم‌های رده‌بندی بید در سطح جنس و زیرجنس، به خاطر کمبود صفات مورفولوژیکی یکسان و همچنین به خاطر گل‌های بی‌نهایت کاهش یافته آن‌ها ایجاد می‌شود.

جنس *Salix* برای اولین بار توسط Kimura (1928) شرح داده شد. او این جنس را به دو زیرجنس تقسیم کرد.

Prottia Kimura, Euitea Kimura

که *Prottia* فلس‌های جوانه آزاد و *Euitea* فلس‌های جوانه متصل دارد.

Rechinger (1964) این جنس را به ۳ زیرجنس تقسیم کرد:

Salix, Chamaetia, Caprisalix.

Toisusu, Skvortsov (1968) را درون جنس *Salix* قرار داد و ۳ زیرجنس را در این جنس

تشخیص داد.

Salix, Chamaetia, Vetric.

Andersson (1868) بر اساس خصوصیات پرچم، *Salix* را به ۳ گروه تقسیم کرد:

Pleindra Anderss که بیشتر از ۲ پرچم دارد (اما *S. alba* و *S. babylonica* در این گروه ۲

پرچم دارند)، *Diandra Anderss* با ۲ پرچم جدا و *Synandra Anderss* که ۲ پرچم متصل

دارد.

Suda (1963) بخشه‌های *Salix* را بر اساس تعداد کروموزوم به ۶ گروه طبقه‌بندی کرد و

Sohma (1993) دانه‌های گرده ۷۲ تاکسون از *Salix* را بررسی و آن‌ها را براساس الگوی

تزیینات اگزین سطح گرده به ۸ نوع تقسیم‌بندی کرد.

Argus (1997) یک آنالیز فننتیکی از *Salix* و *Chosenia* انجام داد و یک سیستم جدیدی

از رده‌بندی را تثبیت کرد. او این جنس را به ۴ زیرجنس تقسیم کرد:

Salix, Longifolia, Chamaetia, Vetric.

Azuma (2000) و همکارانش با بررسی توالی‌های نوکلئوتیدی rbcL، ۲ کلاد را در *Salix*

تشخیص دادند که این ۲ کلاد با سیستم‌های تاکسونومیکی که تاکنون پیشنهاد شده، در شکل

(۱-۱) مقایسه شده است. معینی (۱۳۷۹) بررسی تاکسونومیکی خانواده سالیکاسه را در ایران

Argus (1980 & 2007) طبقه‌بندی و شناسایی گونه‌های بید را انجام داد. همچنین Dorn

(1995) یک بررسی تاکسونومیکی بر روی *Salix sect. cordatae* انجام داد.

در فلور ترکیه گونه‌های کشور ترکیه توسط Skvortsov & Edmonson (1982) به ۲

زیرجنس و ۱۱ بخشه طبقه‌بندی شده است.

Subgen. *Salix*

Sect. *Humboldtianae* Pax

Sect. *Amygdalinae* W. Koch

Sect. *Pentandrae* (Borrer) Schneider

Sect. *Salix*

Sect. *Subalba* Koidzumi

Subgen. *Vetric* Dumort.

Sect. *Hastatae* Kerner

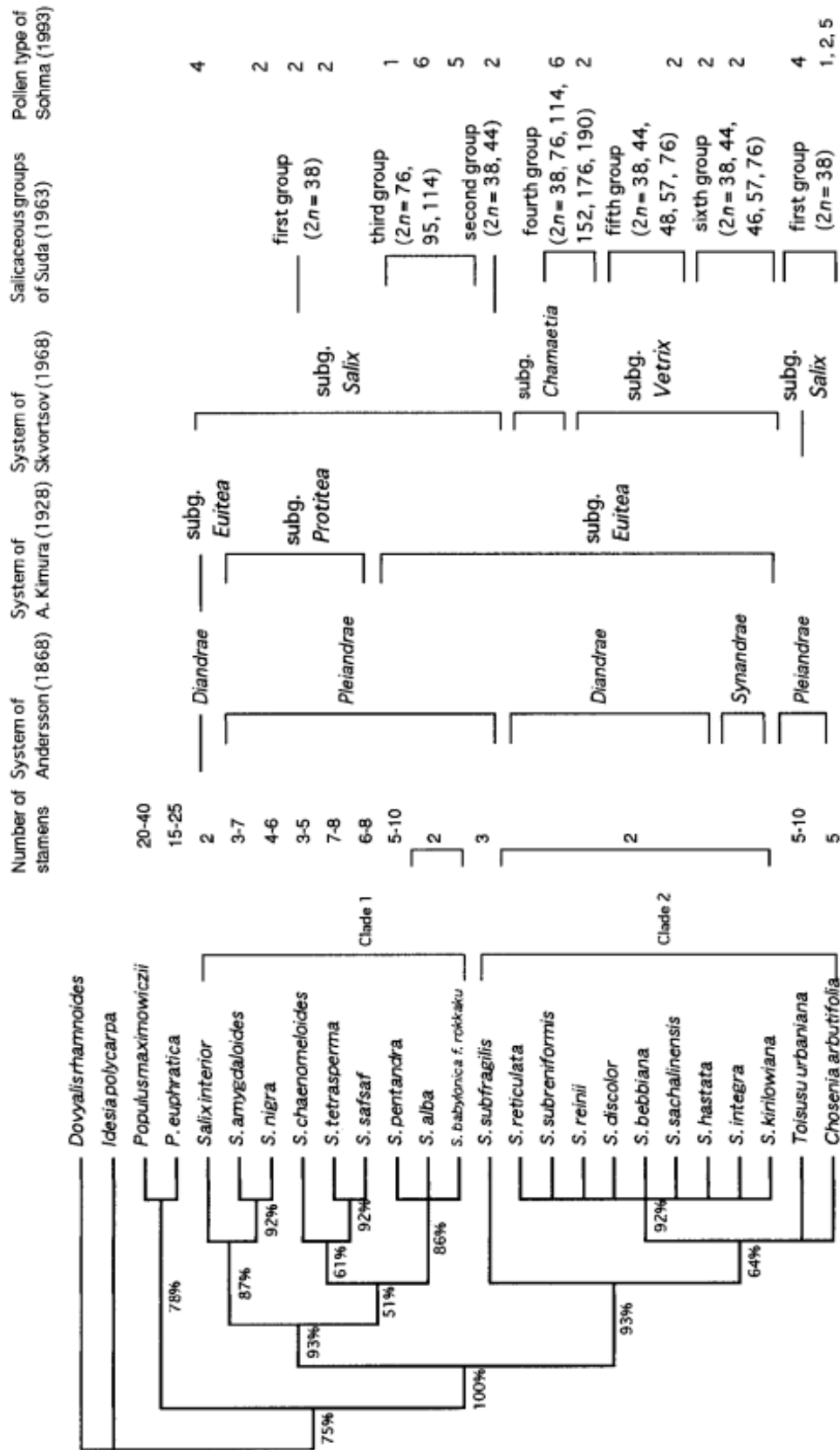
Sect. *Vetric* Dumort

Sect. *Vimen* Dumort

Sect. *Canae* Kerner

Sect. *Helix* Dumort

Sect. *Cheilophilae* Hao



شکل (۱-۱): مقایسه نتایج حاصل از مطالعات (Azuma (2000) با سیستم‌های رده‌بندی قبلی.