

سیستماتیک گیاهی

دیدگاهی تبارشناختی
(ویرایش سوم)

مؤلفان:

والتر اس. جاد

دانشگاه فلوریدا، گاینزویل

کریستوفر اس. کمپبل

دانشگاه ماین، اورونو

الیزابت آ. کلوگ

دانشگاه میسوری، اس تی لوئیس

پیتر اف. استیونس

دانشگاه میسوری، اس تی لوئیس و

باغ گیاهشناسی میسوری

میشل جی. دوناهیو

دانشگاه ییل

مترجمان:

حجت‌اله سعیدی

دانشیار گروه زیست‌شناسی دانشگاه اصفهان

آزاده اخوان روفیگر



مرکز انتشارات
جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان

واحد صنعتی اصفهان

عنوان و نام پدیدآور	سیستماتیک گیاهی: دیدگاهی تبارشناختی/مؤلفان والتر اس. جاد ... [و دیگران]: مترجمان حجتا... سعیدی، آزاده اخوان و رفیگر.
مشخصات نشر	اصفهان: جهاد دانشگاهی، واحد صنعتی اصفهان، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	۱ ج. : مصور.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۵۱۵۱-۴۶-۶
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
یادداشت	عنوان اصلی: Plant Systematics: A Phylogenetics Approach, 3rd ed, c2008.
یادداشت	مؤلفان: والتر اس. جاد، کریستوفر اس. کمپبل، الیزابت آ. کلوگ، پیترا اف. استیونس، میشل جی. دوناهو.
یادداشت	ویراست قبلی کتاب حاضر قبلاً با عنوان "سیستماتیک گیاهی از دیدگاه تبارشناختی" توسط جهاد دانشگاهی، واحد صنعتی اصفهان، مرکز انتشارات در سال ۱۳۸۲ چاپ و منتشر شده است.
یادداشت	واژه نامه.
یادداشت	کتابنامه.
عنوان دیگر	دیدگاهی تبارشناختی.
عنوان دیگر	سیستماتیک گیاهی از دیدگاه تبارشناختی.
موضوع	گیاهان -- رده بندی
شناسه افزوده	جاد، والتر اس.، ۱۹۵۱ - م.
شناسه افزوده	Judd, Walter S.
شناسه افزوده	سعیدی، حجتا...، ۱۳۴۸ -، مترجم
شناسه افزوده	اخوان و رفیگر، آزاده، ۱۳۶۲ -، مترجم
شناسه افزوده	جهاد دانشگاهی، واحد صنعتی اصفهان
رده بندی کنگره	۵۸۰/۱۲: ۱۳۹۱/۹ QK۸۵
رده بندی دیویی	۵۸۰/۱۲
شماره کتابشناسی ملی	۲۸۶۹۷۲۱
نام کتاب	سیستماتیک گیاهی: دیدگاهی تبارشناختی (نگارش سوم)
تألیف	والتر اس. جاد، کریستوفر اس. کمپبل، الیزابت آ. کلوگ، پیترا اف. استیونس، میشل جی. دوناهو.
ترجمه	دکتر حجتا... سعیدی، آزاده اخوان و رفیگر
ارزیاب علمی	مهندس سعید ترکش اصفهانی
ناشر	مرکز انتشارات جهاد دانشگاهی، واحد صنعتی اصفهان
نوبت چاپ	اول
تاریخ نشر	۱۳۹۱
شمارگان	۵۰۰ جلد
تعداد صفحات	۶۹۵ (۱۸+۶۷۷) صفحه
لیتوگرافی	پارسا
چاپ	نگار
صحافی	سید
قیمت	۲۳۰۰۰۰ ریال
* صحت مطالب کتاب به عهده مترجمین بوده و ناشر مسئولیتی در این موضوع ندارد.	
* حق چاپ برای ناشر محفوظ است، تکثیر این کتاب یا بخشی از آن به هر شکل، شرعاً و قانوناً ممنوع بوده و دارای پیگرد قانونی است.	
* نشانی ناشر: اصفهان - دانشگاه صنعتی اصفهان - جهاد دانشگاهی - مرکز انتشارات: ۳۹۱۲۷۱۱-۳۹۱۱-۳۹۱۲۵۹۴	
دورنگار: ۳۹۱۲۵۹۴	
نشانی الکترونیکی: iui@acecr.ac.ir	
www.isba.ir	
www.jdiui.ac.ir	
مراکز پخش: ۱- کتابفروشی جهاد دانشگاهی (اصفهان - دانشگاه صنعتی اصفهان - تلفن: ۳۹۱۲۵۹۴)	
۲- نمایشگاه کتاب جهاد دانشگاهی (تهران - خیابان انقلاب اسلامی - بین خیابان فلسطین و چهارراه ولی عصر (عج) جنب مؤسسه‌ی نمایشگاه‌های فرهنگی ایران تلفن: ۶۶۸۷۱۲۶) ۳- علم گستر سپاهان (اصفهان - خیابان آمادگاه - کوچه فتح آباد - پلاک ۹۰ - تلفن: ۲۲۱۹۹۷۸-۹) ۴- کتابیران: ۶۶۶۶۶۶۰ (۰۲۱)	

سخن ناشر

جای خرسندی و شکر بسیار است که در آستانه تابش پرتوهای حیات بخش اسلام بر پهنه زمین، خود را در زمانی می یابیم که اندیشه اصلاح نه تنها عبث نیست که پیمودن راههای کمال و رشد در هر بعدی از ابعاد انسانی هموارتر و شدنی تر می نماید. وظیفه آنان که در این دوره و در این سرزمین مقدس زندگی می کنند بس سنگین و دشوار است و بطور خاص مسئولیت دانشگاه و دانشگاهیان در کنار حوزه های مقدس علمیه جایگاهی حساس و تعیین کننده در روند حرکت اجتماع دارد. تلاش پیگیر و همه جانبه برای بریدن بندهای وابستگی، جهاد مقدسی است که باید از دانشگاه و حوزه شروع شود و انتشار کتب علمی از سوی ما کوششی است در راستای آنچه ذکر آن رفت. بدیهی است این کوشش زمانی به نتایج مفید می رسد که بطور مداوم از سوی استادان، دانشگاهیان و اندیشمندان متعهد مورد انتقاد و پیشنهادات سازنده قرار گیرد.

اینک که چاپ اول این کتاب تقدیم دانشگاهیان ارجمند و مشتاق علم می گردد جای دارد از تمامی عزیزانی که در آماده سازی و تدوین آن تلاش نموده و زحمات زیادی را متحمل شده اند تشکر و قدر دانی بعمل آید.

مرکز انتشارات جهاد دانشگاهی
واحد صنعتی اصفهان

پیش‌گفتار مؤلفان

این کتاب به این خاطر نوشته شده است که اعتقاد داشتیم شرحی از سیستماتیک گیاهی (یا تاکسونومی) که قابل استفاده در دوره‌ی کارشناسی باشد و پیشرفت‌های شگفت‌انگیز اخیر در این رشته را نیز در خود جای دهد ضروری است. در دو دهه‌ی گذشته حجم عظیمی از داده‌های مولکولی به‌ویژه از توالی DNA فراهم شده است و یک نگرش تبارشناختی دقیق راه‌های جدید کار در زمینه‌ی سیستماتیک گیاهی و تحلیل داده‌ها را بنا نهاده است.

چاپ اول این کتاب به‌خوبی مورد استقبال بسیاری از دانشجویان و سایر گیاهشناسان قرار گرفت. این کتاب به زبان‌های فرانسه و ایتالیایی ترجمه شده است و نویسندگان چاپ اول (Christopher S. Campbell, Elizabeth A. Kellogg, Peter F. Stevens و Walter S. Judd) جایزه‌ی نقره‌ی اینگلر ۱۹۹۹، جایزه‌ی سالانه‌ی مجمع بین‌المللی سیستماتیک گیاهی برای برجسته‌ترین کتاب‌ها و تکن‌نگاره‌ها در سیستماتیک گیاهی را دریافت کردند. این برخورد مثبت ما را ترغیب نمود تا چاپ دوم (که به زبان کره‌ای ترجمه شد) و اکنون چاپ سوم را به منظور به روز نگه داشتن کتاب تا حد امکان آماده کنیم.

اساس این کتاب تبارنمای حیات است (این اعتقاد که تمامی جانداران همانند شاخه‌های یک درخت به هم مرتبط هستند). ما با بخشی از این تبارها که شامل گیاهان آوندی یا تراکئوفیت‌ها و با تمرکز بر گیاهان گلدار، است سروکار داریم، این گیاهان گروه مهمی هستند که بیشترین اکوسیستم‌های خشکی زمین را تحت سیطره‌ی خود دارند و دارو، گیاهان زینتی، مواد ساختمانی، الیاف برای کاغذ و لباس و بیشترین غذای ما را تأمین می‌کنند. از دیرباز شناخت این خصوصیات و دیگر ویژگی‌های گیاهان آوندی پایه‌های توسعه‌ی تمدن بشری را فراهم نمودند. زندگی بر این دانسته‌ها متکی است که کدام گیاهان سمی یا کدام برای خوردن مناسب هستند؛ کدام غذای احتمالی حیوانات هستند، کدامیک برای اسلحه و ابزار دیگر مناسبند، کدامیک می‌تواند در درمان بیماری‌ها استفاده شود و کدام گیاهان برای مصارف دیگر مفید هستند. سیستماتیک به عنوان یک علم از درون همین فواید موجودات زنده بیرون آمده است و از نظام‌های مربوط به فرایند جانداران مختلف تا شناخت وسیع تنوع زیستی توسعه یافته است. اکنون سیستماتیک سؤالاتی دارد از این قبیل که: چگونه می‌توان تنوع عظیم درون خانواده‌ی لگوم را به جنس‌ها و گونه‌ها تقسیم‌بندی (یا طبقه‌بندی) نمود؟ خویشاوندی‌های بین گروه‌های اصلی غلات چگونه است؟ چگونه می‌توان فهمید که یک گیاه خاص به خانواده‌ی طلب تعلق دارد یا نه؟ این کتاب چگونگی پاسخ به این سؤالات و هزاران سؤال مشابه دیگر را مورد بحث قرار می‌دهد؛ دو فصل آخر کتاب برخی از پاسخ‌های موجود به سؤالات درباره‌ی خویشاوندی‌های بین گروه‌های عمده‌ی تراکئوفیت‌ها را ارائه می‌کنند.

چارلز داروین دورنمای تکاملی زیست‌شناسی مدرن را پی‌ریزی نمود. یکی از آثار این نوع نگرش به حیات آن بود که آشکار کردن تاریخچه‌ی تکاملی یا فیلوژنی گروه‌های جانداران یک هدف اصلی سیستماتیک شد. ویلی هنیک و دبلیو اچ واگنر همراه با افراد دیگر روش‌های صریحی برای فرضیه‌سازی و آزمایش روابط تبارشناختی و منعکس کردن این روابط در طبقه‌بندی‌ها ارائه نمودند. ما نوعی نگرش تبارشناختی را در این کتاب دنبال می‌کنیم.

فصل ۱ مقدمه و توضیحاتی در مورد مفهوم فیلوژنی است و به این نکته اشاره دارد که چرا سیستماتیک در تحقیقات زیست‌شناسی مهم است و برای جامعه اهمیت دارد. فصل ۲ چگونگی ساخته شدن تبارنماها با استفاده از شواهد سیستماتیک را شرح می‌دهد. روند تبدیل شواهد به یک نمودار از روابط تبارشناختی در یک تبارنمای تکاملی ابتدا با داده‌های فرضی ساده آغاز شده است و سپس به حالات واقعی پیچیده بسط داده شده است. این "چاشنی فیلوژنی" همچنین چگونگی تبدیل فرضیات تبارشناختی به طبقه‌بندی را مورد بحث قرار داده است.

قرار گرفتن فیلوژنی در کانون طبقه‌بندی اخیراً آشکار شده است، اما بسیاری از گروه‌های گیاهی مانند لگوم‌ها، غلات و ثعلب‌ها از دیرباز شناخته شده بودند. فصل ۳ این مسئله که متخصصان سیستماتیک در گذشته گروه‌ها را چگونه می‌دیدند، تاکسون‌های بالاتر چگونه شکل گرفتند و زمینه‌ی تاریخی فیلوژنی را مورد بررسی قرار داده است. همچنین توضیحی برای گروه‌بندی‌های گیاهان در طول سال‌ها فراهم نموده است. اطلاعاتی که اساس فرموله کردن فیلوژنی‌ها و طبقه‌بندی‌ها هستند از منابع گوناگونی چون جنبه‌های ساختاری جانداران به ویژه ریخت‌شناسی، آناتومی و متابولیت‌های ثانویه (فصل ۴) و ویژگی‌های DNA، مخصوصاً توالی‌های نوکلئوتیدی (فصل ۵) به دست آمده‌اند. این دو فصل مربوط به شواهد فیلوژنی، طبقه‌بندی و تاکسونومی، اطلاعات اساسی برای شناخت گروه‌های گیاهان آوندی موجود در این کتاب را فراهم می‌کنند.

تنوع‌یابی و تکامل گونه‌های گیاهی (چگونه گونه‌های گیاهی شکل گرفته‌اند، تأثیرات متقابل آنها بر یکدیگر چگونه است و چگونه آنها را تشخیص می‌دهیم، شامل ارائه اثرات دورگه‌گیری) در فصل ۶ مورد بررسی واقع شده است. فصل ۷ شرحی از تاریخچه‌ی تبارشناسی گیاهان سبز به‌ویژه تراکتوفایت‌ها، ارائه می‌کند و منشأ بسیاری از ویژگی‌های مهم بکار رفته در شناسایی گیاهان را توضیح می‌دهد. همچنین زیربنای دو فصل آخر که بر تنوع گیاهان آوندی متمرکز شده‌اند را فراهم می‌کند.

فصل ۸ تراکتوفیت‌ها را دربرمی‌گیرد که فاقد گل هستند و شامل لیکوفایت‌ها، مونیلیوفایت‌ها و بازدانگان امروزی (مخروط‌داران، سیکادها، ژنگکو و گتوفیت‌ها) هستند. گرچه این گیاهان مسلماً مهم هستند اما گیاهان گلدار یا نهاندانگان که موضوع فصل ۹ است، بر حسب تعداد گونه‌ها و غالبیت بوم‌شناختی نسبت به آنها برتری پیدا می‌کنند. فصل ۸ و ۹ نوع این گروه‌ها همراه با توصیفات، تصاویر و بحث در مورد روابط تبارشناختی را شامل می‌شود. ارائه تصاویر استثنایی با کیفیت عالی از فلور جنسی جنوب شرقی ایالات متحده که ارائه دهنده‌ی اطلاعات تاکسونومیک مفیدی برای بیشتر خانواده‌های گیاهی هستند و تعدادی از لوح‌های تصویری رنگی از ویژگی‌های فصل‌های ۸ و ۹ هستند.

همچنین در فصل ۸ و ۹ خصوصیات مهم شاخه‌های تکاملی اصلی گیاهان آوندی خلاصه شده است و جزئیات ۱۶۹ خانواده‌ی گیاهی مورد بررسی ذکر گردیده است. اطلاعات بیشتری در مورد شناسایی گیاهان شامل نام‌گذاری گیاهی (کاربرد نام‌های علمی)، جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی، شرحی از شناسایی گیاهان و اطلاعاتی در مورد منابع علمی سیستماتیک و برخی از سایت‌های مفید در شبکه‌ی جهانی اینترنت در دو ضمیمه‌ی آخر کتاب آورده شده‌اند.

علم سیستماتیک گیاهی تعداد زیادی اصطلاحات خاص دارد. ما تلاش کرده‌ایم که استفاده از زبان فنی را به حداقل برسانیم و کلماتی را بکار ببریم که جامع و هماهنگ باشند. اصطلاحات بکار رفته در این کتاب نه تنها در واژه‌نامه‌ی آخر کتاب آورده شده‌اند، بلکه به صورت درشت نوشته شده‌اند و در فصل اول و ضمیمه‌ها (و در واژه‌یاب آورده شده‌اند) هر اصطلاح توضیح داده شده است.

آگاهی ما از سیستماتیک گیاهی به سرعت در حال رشد است که این مسئله این زمان را زمانی شورانگیز برای مطالعه‌ی سیستماتیک گیاهی ساخته است. ما دانشجویان را تشویق می‌کنیم که وارد این معرکه‌ی شورانگیز شوند و زیبایی و اهمیت گیاهان را قدر بدانند که یکی از شاخه‌های اصلی درخت حیات را تشکیل می‌دهد، "چیزی که قشر زمین را با شاخه‌های بی‌جان و شکسته‌ی آن پر می‌کند و سطح را با شاخه‌های همواره گلدار و زیبا می‌پوشاند" (چارلز داروین، منشأ گونه‌ها، ۱۸۵۹، فصل ۴، صفحه ۱۶۳).

ابزار جنبی

ابزار مهمی که به شناسایی گیاه کمک می‌کند لوح فشرده‌ی همراه این کتاب است که حاوی بیش از ۳۱۰۰ تصویر از گل‌ها، میوه‌ها، برش‌های نشان‌دهنده‌ی جزئیات در گل‌ها و میوه‌ها و سایر بخش‌های گیاه است. دانشجویان می‌توانند با استفاده از فهرست الفبایی گونه‌ها یا خانواده‌ها (که گونه‌ها به صورت الفبایی در آنها فهرست شده‌اند) یا از طریق فهرست راسته‌ها و خانواده‌ها به ترتیبی که در این کتاب آمده‌اند، به تصاویر مربوطه دسترسی پیدا کنند. این لوح فشرده یک ابزار کمک آموزشی مؤثر برای دانشجویانی است که ویرایش‌های قبلی این کتاب را مطالعه کرده‌اند و اکنون تعداد تصاویر به طور زیادی افزایش یافته است و شامل تصاویر موجود در

فلورها و برش‌گیری میوه‌ها یا ساختارهای تشریحی است. یک واژه‌نامه‌ی تصویری وسیع (فهرستی از اصطلاحات تعریف شده با لینک به تصاویر مخصوص در لوح فشرده، آنها را به تصویر می‌کشد) در آن گنجانده شده است. این لوح فشرده همچنین حاوی یک ضمیمه‌ی الحاقی است که تمام خانواده‌های نهانداگان بر اساس گروه طبقه‌بندی نهانداغه (که در این کتاب از آن پیروی شده است) فهرست شده‌اند. آنچه در ویرایش سوم جدید محسوب می‌شود، لوح فشرده‌ی منبع آموزنده‌ی سیستماتیک گیاهی است که حاوی تمام شکل‌ها، جدول‌ها و لوح‌های کتاب در فرمت‌های JPEG (با وضوح تصویر بالا و پایین) و Powerpoint™ است (قابل دسترسی برای افراد واجد شرایط).

سپاسگزاری

این کتاب حاصل یک تلاش دسته‌جمعی است. هر کدام از ما فصل‌های معینی را نوشته‌ایم، اما در عین حال از نظریات همکارانمان نیز بهره‌مند شده‌ایم. والتر اس. جود مسئول اصلی فصل‌های ۴ و ۹، دو ضمیمه‌ی آخر کتاب است. کریستوفر اس. کمپل مسئول فصل‌های ۱، ۶ و ۸ است؛ همچنین وی در تدوین خانواده‌ی Rosaceae در فصل ۹ و بخش‌های زیست‌شناسی گرده‌افشانی، رویان‌شناسی، کروموزوم و گرده‌شناسی در فصل ۴ و بخش شبکه‌ی جهانی اینترنت در ضمیمه‌ی ۲ مشارکت داشته است. الیزابت آ. کلوگک فصل ۵، قسمتی از فصل ۱، به همراه مبحث مربوط به Poaceae, Juncaceae, Cyperaceae و Santalales در فصل ۹ و بخش مربوط به بحث مخالفت با رتبه‌ها در طبقه‌بندی در ضمیمه‌ی ۱، پتر اف. استیونس فصل ۳ و میشل جی دوناهو فصل ۷ را نوشته است. فصل ۱۱ همکاری الیزابت و والتر نوشته شده است. لوح فشرده با مسئولیت J. Richard, Kenneth R. Robertson, Daniel L. Nickrent, Walter S. Judd, Elizabeth A. و Michael J. Donoghue, Barbara S. Carlswald, Christopher S. Campbell, Abbott Kellogg تهیه شد؛ این گروه اغلب عکس‌ها را نیز تهیه کردند. والتر سه ضمیمه در لوح فشرده گردآوری نمود. Carroll E. Wood, Jr سخاوتمندانه به ما اجازه داد تا از تعدادی از تصاویر تهیه شده برای فلور جنسی جنوب شرقی ایالات متحده استفاده کنیم و در سازماندهی و دیجیتالی کردن آنها همکاری نمود. این تصاویر زیبا که بر ارزش این کتاب افزوده‌اند به وسیله‌ی تعدادی از هنرمندان ترسیم شده‌اند:

YS Virginia Savage	IAS Ihsan Al-Shehbaz
*SV *S Karen Stoutsenberger Velmore	IB Irene Brady
LT LaVerne Trautz	ADC Arnold D. Clapman
mm Margaret van Montfrans	SD Sydney B. DeVore
LA/Linda A. Vorobik	DC Diane C. Johnston
RA Rachel A. Wheeler	DM Dorothy H. Marsh
WZ Wendy B. Zomlefer	PK Patricia Kernan
	Sue Sargent (not initialed)

کارول همچنین در بخش ویرایش به‌ویژه در زیرنویسی شکل‌ها همکاری نمود. Edward O. Wilson به ما اجازه داد تا از تصاویر منتشر نشده *Yucca filamentosa* و گرده‌افشان آن استفاده کنیم؛ از Michael D. Frohlich به خاطر فراهم نمودن مواد این لوح و Kathy Horton به خاطر همکاری در جای‌گذاری و انتقال تصاویر تشکر می‌کنیم. Robert Dressler لطف نمودند و به ما اجازه دادند تا از طرح‌های اولیه‌ی ایشان از *Encyclia cordigera* استفاده کنیم و Wendy B. Zomlefer سخاوتمندانه اجازه داد تا از تصویر زیبای *Schoenocaulon* استفاده کنیم. همچنین Robert K. Jansen که برای استفاده از تصویر ژنوم کلروپلاستی *Vitis vinifera* اجازه داد. ما از Douglas Soltis و Pamela برای استفاده از شکل *Tragopogon* و از Sherwin Cailquist برای عکس *Argyroxiphium sandwichense* تشکر می‌کنیم. H. -Dietmar Behnke تصاویر آگاهی بخشی از حالات مختلف پلاستیدهای عناصر غربالی و Y. Renea Taylor تصویری از موم خارج کوتیکولی و Helmut Presser عکس‌هایی از گرده‌افشانی *Ophrys*، Scott

Hodges عکس‌هایی از *Aquilegia* و Rodney Barton عکس *Iris fulva* را تهیه نمودند. ما سپاسگزار تعداد دیگری از همکاران که در فراهم آوردن تصاویر دیگر ما را یاری نمودند هستیم؛ در زیر نویس شکل‌ها از آنان قدردانی شده است.

Allison R. Minott در عنوان‌بندی فصل ۹ و Reuben E. Judd در گرفتن تصویر ۱ در ضمیمه ۱ همکاری نمودند. Brian Moore و Mary Walsh در تصاویر فصل ۷ کمک کردند؛ Susan Donoghue نوشته این فصل را ویرایش نمود. Steven P. Darwin, Paul Corogin, Alison E. Colwell, Peter K. Litton J., Simon Malcomber, Reuben E. Judd, Gretchen M. Ionta, Miguel A. Garcia, Endress David, Roger W. Sanders, Darin S. Penneys, Kurt M. Neubig, Robert F. C. Naczi, Musselman Scott و W. Mark Whitten, Margaret H. Stone, Douglas E. Soltis J. Dan Skean Jr., S. Seigler Zona چندین اسلاید خوب برای CD همراه این کتاب تهیه نمودند و Jason Dirks و Christopher Small کارهای تکنیکی مربوط به آن را انجام دادند، ما از صمیم قلب قدردان همکاری‌های فوق هستیم.

مراتب قدردانی خالصانه‌ی خود را تقدیم افراد ذیل می‌کنیم که بخش‌های مختلف کتاب را مطالعه و درباره‌ی آنها اظهار نظر نمودند (یا نسخه‌هایی از مقالات مفید منتشر شده یا منتشر نشده را در اختیار ما گذاشته‌اند): Pedro Acevedo, Victor A. Albert, Lawrens A. Alice, Ihsan Al-Shehbaz, Arne A. Anderberg, William R. Anderson, Georg W. Argus, Daniel F. Austin, David S. Barrington, David A. Baum, Paul E. Berry, Camilla P. Campbell, Lisa M. Campbell, Philip D. Cantino, Heater R. Carlisle, Mark W. Chase, Lynn G. Clark, David S. Conant, Garrett E. Crow, Steven P. Darwin, Claude W. de Pamphilis, Alison C. Dibble, James A. Doyle, Robert Dressler, Mary E. Endress, Peter K. Endress, Peter Goldblatt, Shirley A. Graham, Michael H. Grayum, Arthur D. Haines, Peter C. Hoch, Sara B. Hoot, Joachim W. Kadereit, Christine M. Kampny, Kathleen A. Kron, Matthew Lavin, Steven R. Manchester, Paul S. Manos, Lucinda A. McDade, Alan W. Meerow, Laura C. Merrick, David R. Morgan, Cynthia M. Morton, Daniel L. Nickrent, Eliane M. Norman, Richard G. Olmstead, Clifford R. Parks, Gregory M. Plunkett, Robert A. Price, John F. Pruski, Kathleen M. Pryer, Susanne S. Renner, Karen S. Renzaglia, James L. Reveal, Kenneth R. Robertson, Edward E. Schilling, Alan R. Smith, Douglas E. Soltis, William L. Stern, Henk van der Werff, Paul van Rijkesevorse, Thomas F. Vining, Terrence Walters, Grady L. Webster, W. Mark Whitten, John H. Wiersma, Norris H. Williams, Wesley A. Wright, George Yatskievych, Wendy B. Zomlefer, Scott A. Zona. همچنین از افراد متعددی که اصلاحات و/یا پیشنهادات مربوط به چاپ‌های قبلی را برای ما ارسال کردند تشکر می‌نمائیم.

والتر از دانشکده علوم و هنر دانشگاه فلوریدا به خاطر فراهم نمودن یک ترم مرخصی برای کار روی این کتاب تشکر می‌کند.

Andy Sinauer و تمام اعضای Sinauer Associate به خاطر پیشنهادات و راهنمایی‌های بسیار خویشان تشکر می‌کنیم، مخصوصاً از Laura Green, Carol Wigg, Christopher Small, Jason Dirks, Jefferson Marie Scavotto و Norma Roche Joanne Delphia Johnson. بدون کار با ارزش آنها این پروژه هرگز به پایان نمی‌رسید.

در پایان، کریستوفر، میشل و والتر از همسران خود، به ترتیب Susan, Margaret و Beverly به خاطر حمایت‌های روحی و تحمل مشکلات کاری شوهران خود در ارتباط با سیستماتیک گیاهی و این کتاب قدردانی می‌کنند. الیزابت و پتر از پسرشان، Harry Stevense، برای شکیبایی مداوم با والدینشان تشکر می‌کنند.

ما مؤلفان، تمامی مسئولیت این کتاب را به عهده می‌گیریم. تفسیر و اصلاح چاپ‌های قبلی در تهیه چاپ سوم مفید بوده است و از هر گونه تفسیر یا اصلاح این چاپ نیز متشکر خواهیم بود.

Walter S. Judd, Gainesville, Florida

Christopher S. Campbell, Orono Maine

Elizabeth A. Kellogg, St. Louis, Missouri

Peter F. Stevens, St. Louis, Missouri

Michael J. Donoghue, New Haven, Connecticut

پیش‌گفتار مترجمان

اهمیت گیاهان برای انسان او را واداشته است تا همواره از پیشرفته‌ترین مهارت‌های علمی خود برای شناخت بهتر آنها از جنبه‌های مختلف استفاده کند. همگام با پیشرفت فن‌آوری و پیدایش روش‌های جدید مطالعه‌ی گیاهان، نوع نگرش به طبقه‌بندی نیز تغییر نموده است. در چند دهه‌ی اخیر مهارت‌های شیمی ماکرومولکول‌ها به خدمت گرفته شده است و نگرش کلادیستیک به طور وسیعی مورد قبول واقع شده است. روش‌های عینی رسم تبارنماها توسعه یافته است. مفاهیم گونه و مفاهیم لینه‌ای تاکسون‌های گیاهی به طور جدی مورد نقد و بررسی واقع شده‌اند. حجم عظیمی از داده‌ها با استفاده از روشهای جدید حاصل شده است و به سرعت در حال افزایش است به طوری که کتب سیستماتیک گیاهی از جمع‌بندی نتایج حاصل بازمانده‌اند یا به علت نگرش سنتی برخی از متخصصان سیستماتیک اصولاً به جمع‌بندی نتایج نپرداخته‌اند. همواره فقدان کتبی که نتایج حاصل از روش‌های جدید را جمع‌بندی نموده و به طور گسترده در طبقه‌بندی گیاهان تلفیق و اعمال نمایند محسوس بود. لذا تا قبل از انتشار این کتاب دانشجویان به طور پراکنده از طریق مقالات یا بازنگری‌هایی که معمولاً یک یا چند تاکسون را شامل می‌شدند با پیشرفت‌های جدید در این رشته آشنا می‌شدند. این کتاب که توسط جمعی از بزرگان سیستماتیک گاهی نوشته شده است به طور جامع و دقیق نتایج حاصل از داده‌های مختلف اعم از ریخت‌شناسی، مولکولی، آناتومی، گرده‌شناسی و متابولیت‌های ثانویه را با هم تلفیق نموده است، فرضیات متضاد را به طور دقیق و بی‌طرفانه مورد نقد و بررسی قرار داده است، کاستی‌ها را بیان نموده است و بر مبنای نگرش تبارشناختی به طبقه‌بندی گیاهان پرداخته است. مؤلفان این کتاب همگی در کار خود خبره و به آن علاقمند هستند. مطمئناً بخشی از علاقه‌ی آنان با تداوم مطالعه‌ی کتاب به خوانندگان منتقل می‌شود.

از زمان انتشار اولین چاپ این کتاب در سال ۱۹۹۹ و سپس ترجمه‌ی آن در سال ۱۳۸۲ تا زمان ویرایش سوم آن اطلاعات وسیعی به اطلاعات قبلی افزوده شده و روابط تبارشناختی بسیاری از تاکسون‌ها روشن‌تر شده است. مطالب کتاب به طور کامل بازنگری شده و حدود یک سوم به حجم کتاب افزوده گردیده است. در این اثر ارزشمند بیش از ۲۰۰۰ منبع مورد بررسی قرار گرفته است و اطلاعات جامعی از منابع کتابخانه‌ای و اینترنتی مفید در اختیار خوانندگان قرار می‌دهد. این کتاب دورنمای آینده سیستماتیک گیاهی را پیش روی خواننده قرار می‌دهد و مطالب آن به گونه‌ای تدوین شده است که ضمن ارائه آخرین دستاوردهای علمی در سیستماتیک گیاهی، مطالعه و درک مطالب برای خوانندگان بویژه دانشجویان آسان باشد.

به موازات تلاش‌های مجدانه‌ی گیاهشناسان برجسته کشور که منجر به انتشارات علمی ارزشمندی در سال‌های اخیر شده است همواره نیاز به در دسترس بودن منابع علمی به روز جهان به زبان فارسی به ویژه برای دانشجویان بیشتر احساس می‌شود. به منظور این که دانشجویان دانشگاه‌های ایران همگام با دانشجویان سایر کشورها با دستاوردهای جدید متخصصان سیستماتیک گیاهی آشنا شوند تصمیم به ترجمه‌ی این اثر بزرگ گرفته شد. دانشجویان رشته‌ی علوم گیاهی و رشته‌های وابسته در سطوح مختلف قادر به استفاده از روشها و اطلاعات این کتاب خواهند بود.

وسعت، گوناگونی و عمق مطالب مطرح شده در این کتاب ایجاد مسئولیت می‌کرد. از طرفی نیاز به ترجمه‌ی این کتاب احساس می‌شد و از طرف دیگر برگرداندن مفاهیم نسبتاً جدید آن به زبان فارسی مسئولیت ما را مضاعف می‌نمود. سعی شده است تا حد امکان حفظ ساختار و مفهوم متن کتاب نسبت به بیان روان آن که مستلزم تغییراتی در متن اصلی بود در اولویت قرار گیرد. مسلماً خوانندگان گرامی حین مطالعه‌ی این ترجمه به اشکالاتی برخورد خواهند نمود که انتقال آنها به مترجم باعث اصلاح متن و موجب امتنان خواهد بود. در ترجمه پیش رو بسیاری از اشکالات ترجمه قبلی کتاب برطرف شده است. سعی مترجمان این خواهد بود که به محض انتشار چاپ جدید کتاب اصلی آن را ترجمه و در اختیار دانشجویان و اساتید گرانقدر قرار دهند.

در ترجمه کتاب عبارات انگلیسی و نام‌ها همواره از چپ به راست نوشته شده‌اند و در صورتی که از سطری به سطر بعدی کشیده شده باشند با یک خط | مشخص شده‌اند. همراه این کتاب یک لوح فشرده حاوی تصاویر و دیگر اطلاعات مفید که توسط مؤلفان گردآوری شده است پیوست شده است. بر خود لازم می‌دانیم از مسئولین محترم مرکز انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان که امکان چاپ و انتشار این کتاب را فراهم نمودند صمیمانه سپاسگزاری نماییم و برای ایشان آرزوی توفیق داریم.

حجت‌الاه سعیدی، آزاده اخوان روفیگر
ho.saeidi@sci.ui.ac.ir, a.akhavan@sci.ui.ac.ir

دانشگاه اصفهان - تابستان ۱۳۹۱

www.ketab.ir

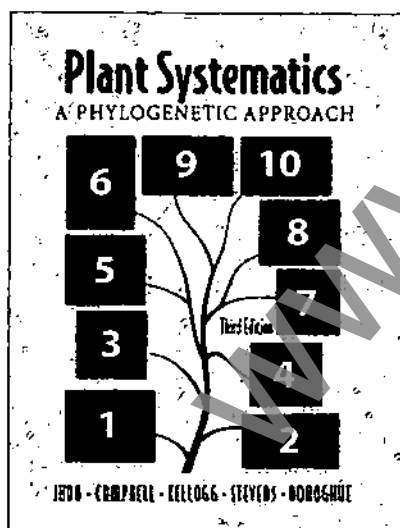
درباره مترجمین :



دکتر حجت‌اله سعیدی دانشیار گروه زیست‌شناسی دانشگاه اصفهان در رشته سیستماتیک گیاهی است. وی در سال ۱۳۴۸ در شهر لردگان به دنیا آمد و پس از اخذ درجه دکتری سیستماتیک گیاهی از دانشگاه اصفهان در سال ۱۳۸۴ در همان دانشگاه به عنوان عضو هیئت علمی مشغول به کار گردید. از جمله آثار ایشان ترجمه‌ی اولین ویرایش کتاب سیستماتیک گیاهی، دیدگاهی تبارشناختی در سال ۱۳۸۲ است.

خانم آزاده اخوان رویکردهای مولکولی در سال ۱۳۶۲ در شهر اصفهان و دانش آموخته‌ی کارشناسی ارشد سیستماتیک گیاهی از دانشگاه اصفهان است. وی هم‌اکنون دوره دکتری خود را در همان رشته در دانشگاه اصفهان می‌گذراند.

طرح روی جلد :



- (۱) پتجه گرگ، *Lycopodium annotinum* (Lycopodiaceae). (۲)
مونیلوفیت (سرخس)، *Woodwardia virginica* (Blechnaceae). (۳)
مخروط دار، *Chamaecyparis obtusa* (Cupressaceae). (۴) ماگنولیا
Liriodendron tulipifera (Magnoliaceae) (۵) تک پهلای ها: *Iris*
Carex verrucosa (Cyperaceae). (۶) *hexagona* (Iridaceae)
Sorbus aucuparia (Rosaceae). (۷) *Meriania hernandii*
Lyonia lucida (Ericaceae). (۸) آستریدها: *Woodwardia*
aurantiacum (Asteraceae/Compositae) تصاویر از
Meriania hernandii J. Richard Abbott از
Lyonia lucida و Penneys Kurt M. Neubig و بقیه از
Judd

- فصل ۱. دانش سیستماتیک گیاهی ۱
- فصل ۲. اصول و روش‌های سیستماتیک زیست شناختی ۱۵
- فصل ۳. طبقه‌بندی و سیستم در گیاهان گلدار: تاریخچه ۴۵
- فصل ۴. شواهد تاکسونومیک: صفات ساختاری و بیوشیمیایی ۶۱
- فصل ۵. سیستماتیک مولکولی ۱۱۷
- فصل ۶. سیر تکامل تنوع گیاهی ۱۳۵
- فصل ۷. نگاهی کلی به تبار شناسی گیاهان سبز ۱۷۵
- فصل ۸. پنجه گرگیان، سرخس‌ها و بازدانگان ۲۱۱
- فصل ۹. روابط تبار شناختی نهاندانگان ۲۵۳
- ضمیمه ۱. نامگذاری گیاهان ۶۰۱
- ضمیمه ۲. آماده‌سازی و شناسایی نمونه‌های گیاهی ۶۱۳
- واژه نامه. ۶۲۷
- نمایه. ۶۵۵

۵۰	طبقه‌بندی‌ها و حافظه
۵۱	شکل‌گیری تاکسون‌های بالاتر
۵۷	گروه‌بندی گیاهان در طول سال‌ها
۵۹	کتابنامه و منابع توصیه شده

فصل ۴. شواهد تاکسونومیک: صفات ساختاری و

۶۱	بیوشیمیایی
۶۱	ریخت‌شناسی
۶۲	دوام و فرم رویش
۶۲	ریشه
۶۳	ساقه
۶۴	جوانه‌ها
۶۴	برگ‌ها
۷۰	ریخت‌شناسی گل
۷۵	زیست‌شناسی گرده‌افشانی
۷۷	سیندرم‌های گرده‌افشانی
۷۹	تکامل توأم گیاه و گرده‌افشان
	فربخ خوردن گرده‌افشان و پاداش‌های غیرغذایی در
۸۰	گرده‌افشانی ثعلب‌ها
۸۲	اختلاف از خود گرده‌افشانی
۸۳	گل آذین میوه و دانه
۸۶	انواع میوه
۸۸	دانه
۸۸	پراکنش دانه و میوه
۹۲	آناتومی
۹۲	چوب و آبکش ثانویه
۹۳	آناتومی گره
۹۴	آناتومی برگ
۹۷	ساختارهای ترشحی
۹۷	بلورها
۹۷	ترتیب آوندهای چوب و آبکش در ساقه
۹۸	تکون و آناتومی گل
۹۹	رویان‌شناسی
۹۹	تخمک و مگاسپوریت
۱۰۱	رویان و اندوسپرم
۱۰۱	بی‌نرلقاحی
۱۰۲	کروموزوم‌ها
۱۰۲	عدد کروموزومی
۱۰۴	ساختار کروموزوم

پیش‌گفتار

مقدمه

۱	فصل ۱. دانش سیستماتیک گیاهی
۱	مقصود ما از گیاه چیست؟
۲	منظور ما از سیستماتیک چیست؟
۳	نگرش تبارشناختی
۴	چگونه فیلوژنی را بازسازی می‌کنیم؟
۵	تک‌نیایی چیست؟
۶	روند کار سیستماتیک گیاهی
۷	چرا سیستماتیک مهم است؟
۱۰	اهداف و ترتیب این کتاب
۱۲	کتابنامه و منابع توصیه شده

فصل ۲. اصول و روش‌های سیستماتیک زیست‌شناختی

۱۵	تبارنماها چگونه ایجاد می‌شوند؟
۱۵	تعیین تاریخچه‌ی تکامل
۱۶	صفات، حالات صفی و شبکه‌ها
۱۷	تبارنماهای تکاملی و ریشه‌دار کردن
۱۸	انتخاب تبارنماها
۲۱	ارزیابی هم‌نمایی
۲۵	خلاصه کردن تبارنماهای تکاملی
۲۷	احتمال تغییر تکاملی در صفات
۲۹	آیا ما تبارنمای تکاملی را باور داریم؟
۳۱	توصیف تکامل: مکان‌نگاری صفات روی تبارنما
۳۴	ایجاد طبقه‌بندی
۳۶	گروه‌بندی: گروه‌های دارای نام، تک‌نیا هستند
۳۷	نام‌گذاری: همه‌ی گروه‌ها نام‌گذاری نمی‌شوند
۳۷	رتبه‌بندی: رتبه‌ها اختیاری هستند
۳۹	مقایسه‌ی طبقه‌بندی‌های تبارشناختی با طبقه‌بندی‌هایی که از روش‌های تاکسونومیک دیگر حاصل شده‌اند
۴۰	کتابنامه و منابع توصیه شده

فصل ۳. طبقه‌بندی و سیستم در گیاهان گل‌دار: تاریخچه

۴۵	طبقه‌بندی، طبیعی بودن و ثبات
۴۶	درک خویشاوندی‌ها

۱۴۵	طبقه‌بندی انواع جدایی‌های تولیدمثلی
۱۵۰	منشأ موانع ایجادکننده‌ی جدایی تولیدمثلی
۱۵۰	دورگیری و نفوذ
۱۵۹	پلی‌پلوئیدی
۱۶۳	سیستم‌های زادآوری گیاهان
۱۶۴	مفاهیم گونه
۱۶۷	مطالعات موردی در گونه‌های گیاهی
۱۷۰	توصیه‌هایی برای شناسایی گونه‌های گیاهی
۱۷۰	چکیده
۱۷۱	کتابنامه و منابع توصیه شده

فصل ۷. نگاهی کلی به تبارشناسی گیاهان

۱۷۵	سبز
۱۷۶	وقایع درون همزیستی
۱۷۸	گروه ناممکون 'جلبک‌ها'
۱۷۹	ویریدوفایت‌ها (گیاهان سبز)
۱۷۹	کلروفایت‌ها
۱۸۰	استرپتوفایت‌ها
۱۸۲	امبریوفایت‌ها (گیاهان خشکی‌زی)
۱۸۳	علف‌جگری‌ها
۱۸۴	خزه‌ها
۱۸۴	علف‌شاخی‌ها
۱۸۴	روابط تبارشناختی درون امبریوفایت‌ها
۱۸۴	انتقال به خشکی
۱۸۶	ترائوفایت‌ها (گیاهان آوندی)
۱۸۷	پنبه‌گرگیان
۱۸۹	انگیوفایت‌ها
۱۹۲	اسپرمتوفایت‌ها (گیاهان دانه‌دار)
۱۹۲	ویژگی‌های اصلی گیاهان دانه‌دار
۱۹۵	تکامل اولیه‌ی گیاهان دانه‌دار
۱۹۵	دودمان‌های گیاهان دانه‌دار امروزی
۱۹۸	نهاندانگان (گیاهان گل‌دار)
۲۰۰	گل و چرخه‌ی زندگی در نهاندانگان
۲۰۰	زمان پیدایش نهاندانگان
	روابط خویشاوندی میان نهاندانگان با گروه‌های

۲۰۱	دیگر
۲۰۳	روابط خویشاوندی درون نهاندانگان
	گرده‌افشانی، پراکنش و شکل رویش در
۲۰۶	نهاندانگان
۲۰۷	چکیده
۲۰۷	کتابنامه و منابع توصیه شده

فصل ۸. پنجه‌گرگیان، سرخس‌ها و بازدانگان

۱۰۴	روش‌های مطالعه‌ی کروموزوم‌ها
۱۰۵	گرده‌شناسی
۱۰۶	تکوین بساک
	ساختار گرده، توان زیست و روش‌های
۱۰۶	مطالعه
۱۰۸	متابولیت‌های ثانویه‌ی گیاهی
۱۰۸	آلکالوئیدها
۱۰۸	بتالانین‌ها و آنتوسیانین‌ها
۱۰۹	گلوکوزینولات‌ها
۱۰۹	گلیکوزیدهای سیانوژنیک
۱۱۰	پلی‌استیلین‌ها
۱۱۰	ترپنوئیدها
۱۱۱	فلانوئیدها
۱۱۲	پروتئین‌ها
۱۱۲	کتابنامه و منابع توصیه شده

۱۱۷	فصل ۵. سیستماتیک مولکولی
۱۱۸	منابع داده‌های توالی DNA
۱۱۸	ژنوم‌های گیاهی
۱۱۹	تولید داده‌های ردیف‌خوانی DNA
۱۱۹	ردیف‌خوانی ژن به ژن
۱۲۱	ردیف‌خوانی کل ژنوم
۱۲۲	تحلیل داده‌های توالی DNA
۱۲۲	میزان جهش
۱۲۲	صف‌بندی توالی‌ها
۱۲۳	روش‌های تحلیلی
۱۲۴	تبارنامه‌های ژن در مقابل تبارنامه‌های گونه
۱۲۴	صفات مولکولی
۱۲۶	ژن‌ها و فواصل ژنی در کلروپلاست
۱۲۸	ژن‌های میتوکندریایی
۱۲۸	ژن‌های هسته‌ای
۱۳۱	تحلیل جایگاه برش‌گیری
۱۳۲	نقشه برداری ژنوم هسته‌ای
۱۳۲	چکیده
۱۳۳	کتابنامه و منابع توصیه شده

۱۳۵	فصل ۶ سیر تکاملی تنوع نظام‌وار گیاهی
۱۳۷	تنوع گیاهان نتیجه‌ی تکامل است
۱۳۸	گوناگونی در جمعیت‌ها و گونه‌های گیاهی
۱۳۸	منشأ گوناگونی
۱۴۱	الگوهای محلی و جغرافیایی از تنوعات
۱۴۲	گونه‌زایی
۱۴۴	حفظ تنوع در مقابل جریان ژنی

فصل ۹. روابط تبارشناختی نهاندانگان..... ۲۵۳	پنجه گرگیان..... ۲۱۲
سطح ANITA..... ۲۶۰	پنجه گرگیان..... ۲۱۲
راسته‌ی آمبورلال..... ۲۶۰	خانواده‌ی لیکوپودیاسه..... ۲۱۲
خانواده‌ی آمبورلا..... ۲۶۰	خانواده‌ی سلاژینلاسه..... ۲۱۵
راسته‌ی نیمفال..... ۲۶۱	سرخس‌ها..... ۲۱۶
خانواده‌ی نیمفاسه..... ۲۶۱	پسیلوتال‌ها..... ۲۱۷
راسته‌ی آستروبیلیال..... ۲۶۲	خانواده‌ی پسیلوتاسه..... ۲۱۷
خانواده‌ی ایلپسیاسه..... ۲۶۳	افیوگلسال‌ها..... ۲۱۹
شاخه‌ی ماگنولید..... ۲۶۴	خانواده‌ی افیوگلساسه..... ۲۱۹
راسته‌ی ماگنولیال..... ۲۶۴	دم اسپیان..... ۲۱۹
خانواده‌ی ماگنولیاسه..... ۲۶۴	خانواده‌ی اکوئی‌سیتاسه..... ۲۱۹
خانواده‌ی آنوناسه..... ۲۶۸	سرخس‌های لپتوسپورانزیه..... ۲۲۰
خانواده‌ی میریستیکاسه..... ۲۷۰	اسموندال‌ها..... ۲۲۱
راسته‌ی لورال..... ۲۷۱	خانواده‌ی اسمونداسه..... ۲۲۱
خانواده‌ی لوراسه..... ۲۷۱	سالوینیال‌ها..... ۲۲۲
راسته‌ی کنلال..... ۲۷۲	خانواده‌ی مارسیلیاسه..... ۲۲۴
خانواده‌ی وینتراسه..... ۲۷۳	سیانثال‌ها..... ۲۲۵
راسته‌ی پیپرال..... ۲۷۴	خانواده‌ی سیاته‌آسه..... ۲۲۵
خانواده‌ی پیپراسه..... ۲۷۴	پلی‌پودیال‌ها..... ۲۲۶
خانواده‌ی آریستولوچیاسه..... ۲۷۷	خانواده‌ی دنستاتیاسه..... ۲۲۷
یک شاخه‌ی تکاملی با موقعیت نامعلوم..... ۲۷۸	خانواده‌ی پتریداسه..... ۲۲۷
راسته‌ی سراتوفیلال..... ۲۷۸	خانواده‌ی اسپلنیاسه..... ۲۲۸
خانواده‌ی سراتوفیلاسه..... ۲۷۸	خانواده‌ی تلپتریداسه..... ۲۲۹
تکلیه‌ای‌ها..... ۲۷۹	خانواده‌ی وودسیاسه..... ۲۲۹
راسته‌ی آلیسماتال..... ۲۷۹	خانواده‌ی بلکناسه..... ۲۲۹
خانواده‌ی آراسه..... ۲۸۰	خانواده‌ی اونوکلایاسه..... ۲۳۰
خانواده‌ی آلیسماتاسه..... ۲۸۲	خانواده‌ی دیریوپتریداسه..... ۲۳۱
خانواده‌ی هیدروکاریتاسه..... ۲۸۳	خانواده‌ی پلی‌پودیاسه..... ۲۳۱
خانواده‌ی بوتامورژتوناسه..... ۲۸۶	بازدانگان..... ۲۳۲
راسته‌ی لیلیال..... ۲۸۷	سیکادها..... ۲۳۳
خانواده‌ی لیلیاسه..... ۲۸۷	خانواده‌ی سیکاداسه..... ۲۳۴
خانواده‌ی کواشیکیاسه..... ۲۸۹	خانواده‌ی زامیاسه..... ۲۳۵
خانواده‌ی اسمیلاکاسه..... ۲۹۰	ژینکگوا..... ۲۳۷
خانواده‌ی ملانتیاسه..... ۲۹۰	خانواده‌ی ژینکگواسه..... ۲۳۷
راسته‌ی اسپاراگال..... ۲۹۳	مخروط‌داران..... ۲۳۷
خانواده‌ی اسپاراگاسه..... ۲۹۷	خانواده‌ی پیناسه..... ۲۳۸
خانواده‌ی روسکاسه..... ۲۹۸	خانواده‌ی کوپرساسه..... ۲۴۱
خانواده‌ی آگاواسه..... ۲۹۹	خانواده‌ی پودوکاریپاسه..... ۲۴۵
خانواده‌ی هیاسیتتاسه..... ۳۰۰	خانواده‌ی آروکاریاسه..... ۲۴۵
خانواده‌ی آلیاسه..... ۳۰۱	خانواده‌ی تاکزاسه..... ۲۴۶
خانواده‌ی آماریلیداسه..... ۳۰۲	گنتال‌ها..... ۲۴۷
خانواده‌ی آسفودلاسه..... ۳۰۳	خانواده‌ی افدراسه..... ۲۴۸
خانواده‌ی ایریداسه..... ۳۰۴	کتابنامه و منابع توصیه شده..... ۲۴۹

۳۷۲	راسته‌ی سانتالال	۳۰۵	خانواده‌ی ارکیداسه
۳۷۴	خانواده‌ی لورانتاسه	۳۰۸	راسته‌ی دیوسکورال
۳۷۶	خانواده‌ی سانتالاسه	۳۰۸	خانواده‌ی دیوسکوراسه
۳۷۸	راسته‌ی ساکسیفراگال	۳۱۰	تکلیه‌ای‌های کوملینونید
۳۷۹	خانواده‌ی ساکسیفراگاسه	۳۱۰	راسته‌ی آرکال
۳۸۰	خانواده‌ی کراسولاسه	۳۱۰	خانواده‌ی آرکاسه
۳۸۲	خانواده‌ی هاماملیداسه	۳۱۴	راسته‌ی کوملینال
۳۸۳	خانواده‌ی آلتینجیاسه	۳۱۴	خانواده‌ی کوملیناسه
۳۸۵	شاخه‌ی تکاملی رُزید	۳۱۶	خانواده‌ی هامودوراسه
۳۸۵	راسته‌ی ویتال	۳۱۷	خانواده‌ی پونتدریاسه
۳۸۵	خانواده‌ی ویتاسه	۳۱۷	راسته‌ی پوال
۳۸۷	راسته‌ی جرائیال	۳۲۰	خانواده‌ی بروملیاسه
۳۸۷	خانواده‌ی جرائیاسه	۳۲۱	خانواده‌ی تیفاسه
۳۸۹	فابید (اثورزید ۱)	۳۲۴	خانواده‌ی اریوکائولاسه
۳۸۹	راسته‌ی زیگوفیلال	۳۲۶	خانواده‌ی زیریداسه
۳۸۹	خانواده‌ی زیگوفیلاسه	۳۲۶	خانواده‌ی جونکاسه
۳۹۰	راسته‌ی اگزالیدال	۳۲۸	خانواده‌ی سیپراسه
۳۹۰	خانواده‌ی اگزالیداسه	۳۳۰	خانواده‌ی رستیوناسه
۳۹۲	راسته‌ی سلاسترال	۳۳۱	خانواده‌ی پوآسه
۳۹۲	خانواده‌ی سلاستراسه	۳۳۱	راسته‌ی زینجیرال
۳۹۲	راسته‌ی مالپیگیال	۳۳۷	خانواده‌ی زینجیراسه
۳۹۳	خانواده‌ی مالپیگیاسه	۳۳۸	خانواده‌ی مارانتاسه
۳۹۶	خانواده‌ی افوریاسه	۳۴۰	خانواده‌ی کاناسه
۳۹۹	خانواده‌ی فیلانتاسه	۳۴۲	دولپه‌ای‌های حقیقی (سه شیاری‌ها)
۴۰۲	خانواده‌ی کلوزیاسه	۳۴۲	راسته‌ی رانونکولال
۴۰۲	خانواده‌ی هایپرکاسه	۳۴۲	خانواده‌ی منیسپرماسه
۴۰۴	خانواده‌ی ریزوفوراسه	۳۴۴	خانواده‌ی رانونکولاسه
۴۰۶	خانواده‌ی ویولاسه	۳۴۸	خانواده‌ی بربریداسه
۴۰۶	خانواده‌ی پامسیفلوراسه	۳۵۰	خانواده‌ی پاپاوراسه
۴۰۹	خانواده‌ی سالیکاسه	۳۵۲	راسته‌ی پروتئال و سایر سه‌شیاری‌ها
۴۱۱	راسته‌ی فابال	۳۵۲	خانواده‌ی پلاتاناسه
۴۱۱	خانواده‌ی فاباسه	۳۵۳	خانواده‌ی پروتئاسه
۴۱۷	خانواده‌ی پلی‌گالاسه	۳۵۴	دولپه‌ای‌های حقیقی اصلی
۴۱۹	راسته‌ی روزال	۳۵۴	راسته‌ی کاریوفیلال
۴۲۰	خانواده‌ی روزاسه	۳۵۷	خانواده‌ی کاریوفیلاسه
۴۲۹	خانواده‌ی رامتاسه	۳۶۰	خانواده‌ی فیتولاکاسه
۴۳۱	خانواده‌ی اولماسه	۳۶۰	خانواده‌ی نیکتاجیناسه
۴۳۱	خانواده‌ی کاناباسه	۳۶۲	خانواده‌ی آمارانتاسه
۴۳۴	خانواده‌ی موراسه	۳۶۵	خانواده‌ی آیزوآسه
۴۳۶	خانواده‌ی اورتیکاسه	۳۶۵	خانواده‌ی "پورتولاکاسه"
۴۳۸	راسته‌ی کوکوربیتال	۳۶۷	خانواده‌ی کاکتاسه
۴۳۸	خانواده‌ی کوکوربیتاسه	۳۷۰	خانواده‌ی دروزراسه
۴۴۰	خانواده‌ی بگونیاسه	۳۷۲	خانواده‌ی پلی‌گوناسه

خانواده‌ی سولاناسه	۵۰۵	راسته‌ی فاگال	۴۴۲
خانواده‌ی کنولولاسه	۵۰۸	خانواده‌ی فاگاسه	۴۴۲
خانواده‌ی بوراجیناسه	۵۱۰	خانواده‌ی بتولاسه	۴۴۴
راسته‌ی جنتیانال	۵۱۳	خانواده‌ی کازواریناسه	۴۴۸
خانواده‌ی روبیاسه	۵۱۴	خانواده‌ی میریکاسه	۴۴۹
خانواده‌ی جنتیاناسه	۵۱۶	خانواده‌ی جوگلانداسه	۴۵۱
خانواده‌ی آپوسیناسه	۵۱۸	راسته‌ی میرتال (با جایگاه نامشخص در رزیدها) ..	۴۵۲
راسته‌ی لامیال	۵۲۲	خانواده‌ی لیتراسه	۴۵۳
خانواده‌ی اولئاسه	۵۲۴	خانواده‌ی اناگراسه	۴۵۷
خانواده‌ی جسنریاسه	۵۲۷	خانواده‌ی کومبرتاسه	۴۵۹
خانواده‌ی پلانتاجیناسه	۵۲۹	خانواده‌ی میرتاسه	۴۵۹
خانواده‌ی اسکروفولاریاسه	۵۳۰	خانواده‌ی ملاستوماتاسه	۴۶۱
خانواده‌ی اوروبانچاسه	۵۳۲	مالوید (انورزید ۲)	۴۶۳
خانواده‌ی بیگنونیناسه	۵۳۴	راسته‌ی براسیکال	۴۶۳
خانواده‌ی آکانتاسه	۵۳۴	خانواده‌ی براسیکاسه	۴۶۳
خانواده‌ی لنتیبولاریاسه	۵۳۶	راسته‌ی مالوال	۴۶۷
خانواده‌ی وربناسه	۵۳۸	خانواده‌ی مالواسه	۴۶۷
خانواده‌ی لامیاسه	۵۴۰	خانواده‌ی سیستاسه	۴۷۲
کامپانولید (انواسترید ۲)	۵۴۲	خانواده‌ی دیپتروکاریاسه	۴۷۲
راسته‌ی آکویفولیال	۵۴۲	راسته‌ی ساپیندال	۴۷۳
خانواده‌ی آکویفولیاسه	۵۴۲	خانواده‌ی روتاسه	۴۷۳
راسته‌ی آپپال	۵۴۴	خانواده‌ی ملیاسه	۴۷۶
خانواده‌ی آپپاسه	۵۴۴	خانواده‌ی سیمارویاسه	۴۷۹
خانواده‌ی آرایاسه	۵۴۶	خانواده‌ی آناکاردیاسه	۴۸۰
راسته‌ی دیپساکال	۵۴۸	خانواده‌ی بورسراسه	۴۸۲
خانواده‌ی کاپریفولیاسه	۵۴۸	خانواده‌ی ساپینداسه	۴۸۲
خانواده‌ی آدوکساسه	۵۵۳	شاخه‌ی تکاملی آسترید (پیوسته گلبرگ)	۴۸۵
راسته‌ی آسترال	۵۵۴	راسته‌ی کورنال	۴۸۵
خانواده‌ی کامپانولاسه	۵۵۵	خانواده‌ی هیدرانچاسه	۴۸۶
خانواده‌ی آستراسه	۵۵۷	خانواده‌ی لوآساسه	۴۸۷
کتابنامه و منابع توصیه شده	۵۶۶	خانواده‌ی کرناسه	۴۸۸
		راسته‌ی اریکال	۴۹۰
ضمیمه ۱. نام‌گذاری گیاهان	۶۰۱	خانواده‌ی ساپوتاسه	۴۹۲
نام‌های علمی	۶۰۱	خانواده‌ی اپناسه	۴۹۲
بحث‌های مخالف کاربرد رتبه‌ها در طبقه‌بندی ..	۶۰۷	خانواده‌ی پریمولاسه	۴۹۴
تلفظ نام‌های علمی	۶۰۹	خانواده‌ی تتاسه	۴۹۷
قوانین نام‌گذاری	۶۰۸	خانواده‌ی اریکاسه	۴۹۸
مقررات نام‌گذاری یک گونه‌ی جدید	۶۰۹	خانواده‌ی ساراسنیاسه	۵۰۰
نام دورگه‌ها	۶۱۰	خانواده‌ی لسیتیداسه	۵۰۲
گیاهان زراعی	۶۱۰	خانواده‌ی پولمونیناسه	۵۰۳
چکیده	۶۱۰	آستریدهای اصلی	۵۰۴
کتابنامه و منابع توصیه شده	۶۱۱	لامید (انواسترید ۱)	۵۰۵
		راسته‌ی سولانال	۵۰۵

۶۲۰	سیستماتیک گیاهی در شبکه‌ی جهانی اینترنت...	۶۱۳	ضمیمه ۲. آماده‌سازی و شناسایی نمونه‌های گیاهی
	هرباریوم‌ها، باغ‌های گیاه‌شناسی و متخصصان	۶۱۳	جمع‌آوری گیاهان
۶۲۳	تاکسونومی	۶۱۴	پرس کردن و خشک کردن گیاهان
۶۲۳	کتابنامه و منابع توصیه شده	۶۱۶	چسباندن و پردازش نمونه‌های هرباریومی
		۶۱۶	حفاظت و قانون
۶۲۷	واژه‌نامه	۶۱۶	شناسایی گیاه
۶۵۵	نمایه	۶۱۷	کلیدها
		۶۱۸	فلورها و تکنکارها