فهرست مطالب

بخش I دانش سیستماتیک

فصل ۱ مروری بر دانش سیستماتیک گیاهی ۳

فصل ۲ تبارشناسی ۲۱

بخش II تکامل و تنوع گیاهان

فصل ۳ تکامل و تنوع گیاهان سبز و خشکی‌زی ۶۳

فصل ٤ تکامل و تنوع در گیاهان آوندی ۸۳

فصل ۵ تکامل و تنوع گیاهان چوبی و دانه‌دار ۱۴۵

فصل ۶ تکامل گیاهان گل‌دار ۱۸۳

فصل ۷ تنوع و رده‌بندی گیاهان گل‌دار: راسته آمبورلال، راسته نیلوفرآبی‌سانان، راسته آستروبیلیال، ماگنولئیدها، برگ‌شاخ‌سانان و تک‌لپه‌ای‌ها ۲۰۱

فصل ۸ تنوع و رده‌بندی گیاهان گل‌دار: دولپه‌ای‌های حقیقی ۳۰۱

پیشگفتار مترجم

جهان طبیعت، پرجلوه و پویاست، و دانش سیستماتیک نیز، که به بازنمایی تنوع حیات می‌پردازد، از این جلوه و پویایی بهره‌مند است. از تقریباً بیش از ۳۰۰ سال پیش از میلاد مسیح، که تئوفراست به شیوه‌ای روشمند در پی شناخت طبیعت زنده برآمد، مسیری دشوار و پر افت و خیز تا به امروز طی شده است. نتیجه، که حاصل عمر دانش‌پژوهان بسیاری از ملل مختلف است، پیشرفت و تکامل دانشی است که آن را سیستماتیک می‌خوانیم. هدف از این دانش، در حوزه گیاه‌شناسی، تعریف تاکسون‌های گیاهی و پیداکردن جایگاه حقیقی آن‌ها با دورنمایی تبارزایشی است. روشنایی تابانیده شده از روش‌های نوین علمی که روز به روز بر دقت و وسعت‌شان افزوده می‌شود، دانش سیستماتیک را به پیش می‌راند، و بنابراین شناخت ما از تاکسون‌های گیاهی بیشتر و روابط تبارزایشی آنها روشن‌تر می‌گردد.

از آنجا که به عنوان پژوهشگر و استاد، بیش از بیست سال است که به پژوهش و تدریس دانش سیستماتیک می‌پردازم، نیاز به منبع خوبی که بتواند دست‌کم برای شناخت مقدماتی سیستماتیک گیاهی بسنده باشد، برایم آشکار بوده است. با وجود آن که امروزه تألیفات و ترجمه‌های متعددی به زبان فارسی در دسترس پژوهشگران و دانشجویان علاقه‌مند به سیستماتیک گیاهی وجود دارد که هر یک به نوبه خود از نظر علمی پربار و ارزشمند هستند، هیچ یک چنان که باید و شاید قانع‌کننده نمی‌نمود. شاید سبب آن باشد که هم تفاوت در جریان فکری و گستردگی خلاقیت محققان سیستماتیک، و هم تغییر مداوم رده‌بندی‌ها و گروه‌بندی‌های تاکسون‌های گیاهی، بر همه‌ی منابع پیشین ایراداتی را وارد می‌ساخت. ضمن آن که باید توجه داشت که پیشرفت دانش بشر، گاه آهسته و گاه شتابان، و اطلاعات به دست آمده از این پیشرفت‌ها نیز در حال تحول و دگرش، گاه تدریجی و گاه انقلابی، بوده است. به ویژه در دانش سیستماتیک که از فردای انتشار مقاله تاثیرگذار APG در انتهای قرن بیستم میلادی، صفحهٔ تازه‌ای در مطالعات سیستماتیک گیاهی گشوده شد. امروزه کمتر کتاب یا مقاله معتبری است که در حوزه سیستماتیک گیاهی به چاپ رسیده و برکنار از تأثیر روندی باشد که از این سیستم نوین رده‌بندی برآمده است.

کتاب حاضر، توسط **مایکل جی. سیمپسون** و بر اساس آخرین داده‌های به دست آمده از دگرگونی فوق (به هنگام انتشار) نگاشته شده و روابط بین گروه‌های اصلی گیاهان در آن ***بر اساس APG III*** (۲۰۰۹) تنظیم شده است. این کتاب، به لحاظ دارا بودن شکل‌ها و تصاویر رنگی، بسیار زیبا در نوع خود منحصر به فرد است. شرح گروه‌ها و تیره‌های گیاهی بسیار کامل و پرمحتوا بوده و ویژگی‌های مهم هر تیره در آن به خوبی متمایز شده است. ترکیب این دو، البته به درک و فهم بهتر گروه‌های گیاهی نامبرده شده در کتاب (۱۵۶ تیره)، کمک شایانی خواهد کرد.

ترجمه کتابی که در دست دارید، حاصل همت و تلاش دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری سیستماتیک گیاهی است که با دقت و تلاشی فراوان طی دو سال و به هدایت و همراهی اینجانب صورت گرفته است. تمامی این دانشجویان پایان‌نامه‌های تحصیلی خود را در آزمایشگاه سیستماتیک گیاهی دانشگاه خوارزمی (هرباریوم فارابی) به راهنمایی اینجانب گذرانیده و ترجمه حاصل، برآیندی از افکار و سلایق گروهی است که دغدغه‌اش اعتلای دانش گیاه‌شناسی فارسی‌زبانان علاقه‌مند به دانش سیستماتیک بوده است.

در ترجمه این کتاب، سعی بر آن بوده است که اسامی تیره‌ها و راسته‌ها بر مبنای معادل‌های فرهنگستان زبان و ادب فارسی انتخاب شود. بر این اساس، تیره‌ها به "***یان***" و راسته‌ها به "***سانان***" ختم می‌گردند. در مواردی که معادل فارسی تیره یا راسته در دسترس نبوده است، پسوند "***آسه***" ممیز تیره و "***آل***" ممیز راسته است.

در نهایت، لازم می‌دانم که از انتشارات خانه زیست‌شناسی که در ترجمه و نشر کتاب‌های مفید و مطرح زیست‌شناسی پیشگام بوده و در چاپ و انتشار این کتاب نیز حد اعلای سلیقه و همیاری را به خرج داده‌اند، صمیمانه سپاسگزاری کنم.

فرخ قهرمانی‌نژاد

زمستان ۱۳۹۱

پیشگفتار نویسنده

سیستماتیک گیاهی مقدمه‌ای بر ریخت‌شناسی، تکامل و رده‌بندی گیاهان خشکی است. هدف نگارنده ارائه‌ی بنیانی برای خط مشی، روش‌ها، اهداف پژوهشی، شواهد و اصطلاحات علمی سیستماتیک گیاهی و بیان مختصر داده‌های به دست آمده از جدیدترین یافته‌های روابط تکاملی گیاهان، همسو با اطلاعات کاربردی در تحقیقات میدانی است. تلاش نموده‌ام تا مطالب را به‌صورتی فشرده و روشن ارائه کنم که دانشجویان نوآموز بتوانند بخش‌های مهمی از این داده‌های مفصل را بهتر درک کرده و جزئیات آن را دریابند.
این کتاب برای فارغ التحصیلان سیستماتیک گیاهی دوره کارشناسی و بالاتر یا دوره‌های تاکسونومی مناسب است، اگرچه بخش‌هایی از کتاب در آموزش دوره‌های فلور دارای کاربرد بوده و بسیاری از داده‌های آن می‌تواند در دوره‌های ریخت‌شناسی گیاهی، تنوع گیاهی و یا گیاه‌شناسی عمومی به کار رود.

هر فصل دارای جدول فهرست گسترده‌ای از مندرجات در آغاز است که از طرف دانشجویانم پیشنهاد شده و بسیار مفید خواهد بود. نقاشی‌ها و عکس‌های رنگی بسیاری در هر فصل به‌کار رفته‌اند. یک کلید شناسایی اغلب گسسته و نشاندار شده برای نمایش ویژگی‌های تشخیصی مهم رتبه‌های گیاهی تهیه شده است. در انتهای هر فصل: ۱) **پرسش‌های مروری**، که به محتوای هر بخش مربوط می‌شوند؛ ۲) **تمرین‌ها**، که به وسیله آن دانشجو می‌تواند محتوای بخش را بکار برد؛ و ۳) **منابع برای مطالعه بیشتر**، فهرستی از برخی منابع جدید و اصلی تدارک دیده شده است. منابع ذکر شده کامل نبوده تا دانشجویان و مخاطبان کتاب به جستجوی خودانگیخته منابع و داده‌ها تشویق شوند (به ضمیمه ۳ مراجعه کنید). در چندین فصل، برخی پایگاه‌های اینترنتی معرفی شده‌اند.

کتاب به چندین بخش تقسیم شده است که هر یک شامل یک یا چند فصل می‌باشد. البته، استادان می‌توانند ترتیب بخش‌ها یا فصل‌های هر بخش را بر اساس اولویت‌ها و تمایلات شخصی و نیز دسترس‌پذیری نمونه‌های گیاهی تغییر دهند. حجم ناچیزی از مطالب در پاره‌ای از فصل‌های مختلف تکرار شده است تا هر فصل به طور مجزا از دیگر فصل‌ها قابل استفاده باشد.

بخش ۱، دانش سیستماتیک، خلاصه‌ای عمومی از مفاهیم و روش‌های میدانی به دست می‌دهد. فصل ۱ چکیده‌ای از تعاریف، خویشاوندی‌ها، رده‌بندی و اهمیت گیاهان است و خلاصه‌ای از مفاهیم پایه و عمده سیستماتیک، تاکسونومی، تکامل و تبارزایی را شامل می‌شود. فصل ۲ جزییات دانش تبارزایی و اصول نظری و روش‌شناسی تحلیل درخت‌های تبارزایشی یا کلادوگرام‌ها را در بر می‌گیرد که شامل روش‌های تحلیل خلاصگی، بیزین و احتمال بیشینه می‌شود.

بخش ۲، تکامل و تنوع گیاهان، ویژگی‌ها و رده‌بندی گیاهان را با جزییات شرح داده است. در شش فصل این بخش کوشیده‌ایم تا به دانشجویان نوآموز درکی بنیادین از تکامل و تنوع گیاهان سبز و خشکی‌زی (فصل ۳)، گیاهان آوندی (فصل ۴)، گیاهان چوبی و دانه‌دار (فصل ۵)، و گیاهان گل‌دار (فصل‌های ۶ تا ۸) ارائه شود. فصل‌های ۳ تا ۵ هرکدام با دو قسمت اصلی طراحی شده‌اند. قسمت‌های اول هر فصل کلادوگرام‌هایی را ارائه می‌دهد که بیانگر تاریخچه تکاملی گروه‌های مربوطه‌اند. هریک از ویژگی‌های اشتقاقی اصلی (آپومورفی‌ها) کلادوگرام‌ها با تأکید بر همین سازش احتمالی آنها شرح داده شده و به تصویر کشیده شده است. نگرش تکاملی به سیستماتیک گیاهی، یادگیری مفهومی گروه‌های اصلی گیاهان و ویژگی‌های آنها را نسبت به روش سنتی بخاطر سپردن مجموعه‌ای ثابت از ویژگی‌ها، ساده‌تر می‌کند. تعامل با این ویژگی‌ها به عنوان فرآورده رویدادهای منحصر به فرد تکاملی، آنان را "زنده و حقیقی" خواهد ساخت، به‌ویژه آنگاه که اهمیت کارکردی آن ویژگی‌ها بررسی شده و سنجیده شوند. قسمت دوم فصل‌های ۳ تا ۵، ارزیابی مناسبی از تنوع گروه‌های مورد بررسی به‌دست می‌دهد. آنچه در ویراست دوم اضافه شده است، شرح مفصل تیره‌های لیکوفیت‌ها (هر ۳ تیره)، خزه‌ها (۱۵ از ۳۷ تیره) و بازدانگان (۹ از ۱۳ تیره) است. ریشه‌شناسی اسامی تیره‌ها نیز اضافه شده است، که البته مبتنی بر نام جنس تیپ هر تیره است؛ البته شرایط نادر هر تیره یا مترادف‌های آن در کروشه قرار داده شده است. مثال‌هایی از هر یک از گروه‌های اصلی شرح داده شده و به تصویر کشیده شده است، بنابراین شناسایی و تشخیص ویژگی‌های دودمان‌های اصلی گیاهان برای دانشجویان ممکن خواهد بود.

به جهت آن که گیاهان گل‌دار یا نهان‌دانگان اکثریت غالب گیاهان را تشکیل می‌دهند، در سه فصل پوشش داده شده‌اند. فصل ۶ تحول گیاهان گل‌دار را بررسی کرده، آپومورفی‌های این گروه را شرح می‌دهد و خلاصه‌ای از خاستگاه آنان را معرفی می‌کند. فصل‌های ۷ و ۸ گروه‌های مشخصی از گیاهان گل‌دار را شرح می‌دهند. در فصل گروه‌های غیر دولپه‌ای حقیقی بررسی شده‌اند، که شامل متقدم‌ترین دودمان‌های اشتقاقی نهان‌دانه و تک‌لپه‌ای‌ها است. فصل ۸ دولپه‌ای‌های حقیقی را دربرمی‌گیرد که بخش بیشتر نهان‌دانگان را تشکیل می‌دهند. در این دو فصل بسیاری از تیره‌های گیاهان گل‌دار (۱۲۹ تیره از تقریباً ۴۰۰ تیره شناخته‌شده)، با عکس و تصویر، به

تفصیل شرح داده شده‌اند؛ بیشتر این تیره‌ها گیاهانی هستند که اغلب با آنها مواجه می‌شویم و یا اینکه به طور معمول در دسترس دانشجویان نوآموز قرار دارند. برخی از تیره‌های شرح داده نشده با یک یا چند نمونه به تصویر کشیده شده‌اند. سعی کرده‌ام که بر ویژگی‌های تشخیصی‌ای تاکید کنم که دانشجویان می‌باید برای شناسایی تیره‌های گیاهی بکار گیرند، همچنین هر شرح دارای خلاصه‌ای از برخی دلایل اهمیت اقتصادی اعضای تیره است. رجوع به بخش ۹ و گاهی به بخش‌های ۱۰ تا ۱۴ (در جلد دوم کتاب ارائه خواهند شد) یا واژه‌نامه می‌تواند به درک بهتر واژه‌های تخصصی کمک کند. سیستم رده‌بندی گروه تبارزایی نهان‌دانگان III (APGIII) با اندکی استثنا به طور کامل مورد استفاده قرار گرفته است. این سیستم در گروه‌بندی تیره‌هایی که با هم خویشاوندی نزدیکی دارند به کار می‌رود و کارایی خود را در ارتباط با تنوع عظیم گیاهان گل‌دار اثبات کرده است.

بخش ۳، شواهد سیستماتیک و واژه‌شناسی تشریحی، با یک فصل در مورد ریخت‌شناسی گیاهی شروع می‌شود (فصل ۹). از متن توضیحی، تصاویر دیاگرامی بسیار و عکس‌ها برای آموزش ریخت‌شناسی گیاهی به دانشجویان نوآموز استفاده شده است تا بتوانند ریخت‌شناسی گیاهان را به‌دقت و کامل شرح دهند. ضمیمه‌های ۱ و ۲ (در زیر آمده است) به نحوی طراحی شده‌اند تا به همراه فصل ۹ مورد استفاده قرار بگیرند. فصل‌های دیگر این بخش واژه‌شناسی تشریحی آناتومی و فیزیولوژی گیاهی (فصل ۱۰)، رویان‌شناسی گیاهی (فصل ۱۱)، گرده‌شناسی (فصل ۱۲)، زیست‌شناسی تولید مثل گیاهی (فصل ۱۳) و سیستماتیک مولکولی گیاهی (فصل ۱۴) را پوشش می‌دهند. دلیل گنجانده شدن این مطالب در یک کتاب درسی سیستماتیک گیاهی آن است که ویژگی‌های مختلفی از هر یک از این زمینه‌ها در بررسی‌های سیستماتیک، بطور رایج در بازسازی تبارزایشی و تعیین حدود تاکسونومی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. به‌ویژه، فصل آخر این بخش که سیستماتیک مولکولی گیاهی را پوشش می‌دهد، تکنیک‌های بنیادین و داده‌های بدست آمده در سال‌های اخیر را که شاید از مفیدترین تلاش‌های صورت پذیرفته در جهت نوسازی تبارزایشی باشد، را مرور کرده است.

بخش ۴، منابع دانش سیستماتیک گیاهی، برخی اصول ضروری در مطالعات روزمره سیستماتیک را مورد بحث قرار می‌دهد. شناسایی گیاه (فصل ۱۵) شامل خلاصه‌ای از هر دو روش کلیدهای دوقسمتی استاندارد و کلیدهای چندبخشی کامپیوتری است و نیز روش‌های شناسایی کاربردی را در بر می‌گیرد. فصل مربوط به نامگذاری (فصل ۱۶) قواعد اساسی و به‌روز کد بین‌المللی نامگذاری گیاه‌شناختی (ICBN) را به‌طور مختصر بیان می‌کند که شامل مراحل مورد نیاز برای انتشار معتبر یک گونه جدید و مروری بر اسامی گیاهی است. فصل دیگر درمورد گردآوری و مستندسازی گیاه (فصل ۱۷) بر شیوه‌های درست گردآوری گیاهان و استخراج کامل داده‌های نمونه‌های جمع‌آوری شده تأکید دارد، که اخیراً اهمیت آن در مطالعات تنوع زیستی و زیست شناسی حفاظتی رو به فزونی است. درنهایت، فصل مربوط به هرباریوم‌ها و سیستم‌های اطلاعاتی (فصل ۱۸)، مروری بر مدیریت هرباریوم‌ها، با تأکید بر اهمیت رایانه‌ای شدن پایگاه‌های داده در مجموعه‌های گیاهی برای تحلیل و استنتاج داده‌های ریخت شناختی، اکولوژیکی و زیست-جغرافیایی است.

بخش ۵، بحث در مورد مفهوم گونه و زیست شناسی حفاظتی، به عنوان مبحثی نو در ویراست دوم، است که در آن اساس تولید مثل گیاهی، شرایط و مفهوم گونه و تعاریف زیرگونه‌ای مرور شده است. به علاوه، قسمتی از این فصل به مرور مفاهیم پایه زیست شناسی حفاظتی اختصاص دارد، که به تاکسونومی و سیستماتیک، و اهمیت آن برای زیست‌شناسان و جامعه مربوط می‌شود.

درآخر، چهار ضمیمه و یک واژه‌نامه آمده است. من شخصاً هر یک از این ضمیمه‌ها را در دوره‌های سیستماتیک گیاهی خود مفید فایده یافته‌ام. ضمیمه ۱ فهرستی از ویژگی‌های بکار رفته در شرح مفصل نمونه‌های گیاهی (قابل دسترس در منابع پایگاه سیستماتیک گیاهی) است. این فهرست در آموزش نگارش شرح مناسب انتشار به دانشجویان مفید است. ضمیمه ۲ مبحث مختصری در مورد رسم تصاویر گیاهی است. احساس می‌کنم که دانشجویان به آموختن ترسیم برای توسعه مهارت‌های دیداری خود نیاز دارند. ضمیمه ۳ فهرستی از نشریات علمی مربوط به سیستماتیک گیاهی، به همراه چند تمرین است. ضمیمه ۴، که در ویراست دوم اضافه شده است، مرور مختصری بر روش‌های آماری و ریخت‌سنجی است و چگونگی به کار بردن آنان در پرسش‌های تاکسونومی و سیستماتیک تکاملی را بیان می‌کند. واژه نامه، واجد معنای همه عباراتی است که در کتاب بکار رفته است و مترادف‌ها، حالات صفت، اسامی جمع، اختصارات و کلمات مقایسه‌ای را شامل می‌شود.

سه پایگاه اینترنتی برای استفاده مرتبط با مطالب کتاب در دسترس مخاطبان گذارده شده است:

۱) یک پایگاه منابع سیستماتیک گیاهی http://www.sci.sdsu.edu/plants/plantsystematics، به همراه پیوندهای اینترنتی و منابعی که بصورت جهانی در دسترس هستند.

۲) یک سایت همراه http://www.elsevierdirect.com/companions/9780123743800 که شامل شکل‌های فصل‌ها، ضمایم کتاب و پیوندی به پایگاه اینترنتی نویسنده است؛

۳) یک پایگاه اینترنتی منابع آموزشی http://textbooks.elsevier.com/web/Login.aspx، که توسط رمز حفاظت می‌شود، که برای دسترسی به آن، لطفاً با نماینده فروش کتاب در textbooks@elsevier.com تماس بگیرید.

ضمن نگارش این کتاب، کوشیده‌ام با تعمق در چیستی، چگونگی و چرایی مطالب و مضامین کتاب، به صورتی روش‌مند به آن سامان بدهم: با پرسیدن سؤالاتی نظیر ۱) این چیست؟ موضوع آن چیست؟ تعاریف اصلی آن چیستند (بسیاری از اختلاف نظرهای علمی می‌توانند در همان آغاز با روشن شدن صورت سوال یا تعریف یک کلمه حل شوند.) ؟ ۲) چگونه انجام می‌شود؟ مواد و روش‌ها، تکنیک‌های کسب داده‌ها و انواع تحلیل آنها چیستند؟ ۳) چرا انجام می‌شود؟ منظور، مقصد یا هدف آن چیست؟ نگرش‌های مسلط بر آن چیستند؟ چگونه موضوع یا مطالعه جاری با دیگر موضوعات ارتباط می‌یابد؟ الگوی پرسش‌گری فوق، درابتدا توسط یکی از استادانم، ا.ی. رادفورد، به من آموخته شد، که به کار بردن آن در هر فعالیت ذهنی ثمربخش است؛ درس خوبی است که آموزش آن به دانشجویان به بهبود مهارت‌های نگارش و کسب دیدگاه انتقادی نسبت به موضوعات می-انجامد.

در نهایت، دوست دارم پیشنهاد کنم که هر یک از ما، استادان و دانشجویان گه‌گاه مکث کنیم و چرایی کارهایی را که انجام می‌دهیم، بسنجیم. طی سالیان و ضمن تهذیب عقاید شخصی خود، موضوعاتی را به عنوان هدف‌های ممکن برگزیده‌ام که به شما ارائه می‌کنم: ۱) درک و کشف زیبایی، عظمت و پیچیدگی طبیعت؛ ۲) اشتیاق به شادمانی ناشی از اکتشافات علمی؛ ۳) تجربه و تقسیم لذت یادگیری. خالصانه آرزو می‌کنم این کتاب برای همه قابل استفاده باشد.

۱ فصل اول

مروری بر دانش سیستماتیک گیاهی

گیاهان ۳
گیاه چیست؟ ۳
گیاه و تکامل حیات ۳
گیاهان خشکی‌زی ۵
چرا به مطالعه‌ی گیاهان می‌پردازیم؟ ۷
دانش سیستماتیک ۸
سیستماتیک چیست؟ ۸
تکامل ۱۱
آرایه‌شناسی ۱۳
تبارشناسی ۱۴
چرا به مطالعه‌ی دانش سیستماتیک می‌پردازیم؟ ۱۵
پرسش‌های مروری ۱۸
تمرین‌ها ۱۹
منابع برای مطالعه‌ی بیشتر ۱۹

کتابی که پیش‌رو دارید پیرامون یکی از جنبه‌های جذاب و شگفت‌انگیز زیست‌شناسی به نام سیستماتیک گیاهی است. هدف از این فصل معرفی اصول اولیه‌ی این دانش است: گیاه چیست، دانش سیستماتیک گیاهی چیست و دلایل مطالعه‌ی این دانش چه هستند.

گیاهان

گیاه چیست؟

از دو راه مفهومی می‌توان به این سؤال پاسخ داد. یک راه همان روش سنتی تعریف و مشخص کردن گروه‌های جانداران، مانند گیاهان، با استفاده از ویژگی‌های آن‌ها است. به این ترتیب، به طور سنتی "گیاهان" شامل آن دسته از جاندارانی می‌شوند که فتوسنتز می‌کنند، دیواره‌ی سلولی دارند، اسپور داشته و کم و بیش ساکن هستند. این دسته‌بندی سنتی گیاهان، گروه متنوعی از جانداران میکروسکوپی، همه‌ی "جلبک‌ها"[1] و آشناترین انواع آن‌ها یعنی گیاهان ساکن خشکی را در بر می‌گیرد. دومین روش برای پاسخ دادن به این سؤال، ارزیابی تاریخ تکاملی حیات[2] و استفاده از آن در تعیین گروه‌های موجودات زنده است. هم‌اکنون بر اساس مطالعات و تحقیقات پردامنه می‌دانیم که برخی از جانداران فتوسنتزکننده به طور مستقل از یکدیگر تکامل یافته و با هم قرابت نزدیکی ندارند.

بنابراین مفهوم یا تعریف واژه‌ی گیاه می‌تواند مبهم باشد و از فردی به فرد دیگر تغییر کند. برخی هنوز گیاهان را گروهی "چندنیایی"[3] می‌دانند (در ادامه آمده است) که بر اساس ویژگی مشترک (اما به طور مستقل تکامل یافته) فتوسنتز تعریف می‌شوند. با این همه، تعیین گروه‌های جانداران براساس تاریخ تکامل امری تقریباً پذیرفته‌شده توسط همگان است. این نوع رده‌بندی، همچنین، به‌طور مستقیم الگوهای تاریخ تکاملی موجود را منعکس می‌کند و می‌تواند در آزمودن دقیق فرضیه‌ی تکامل به کار رود (در ادامه آمده است؛ به فصل ۲ رجوع کنید).

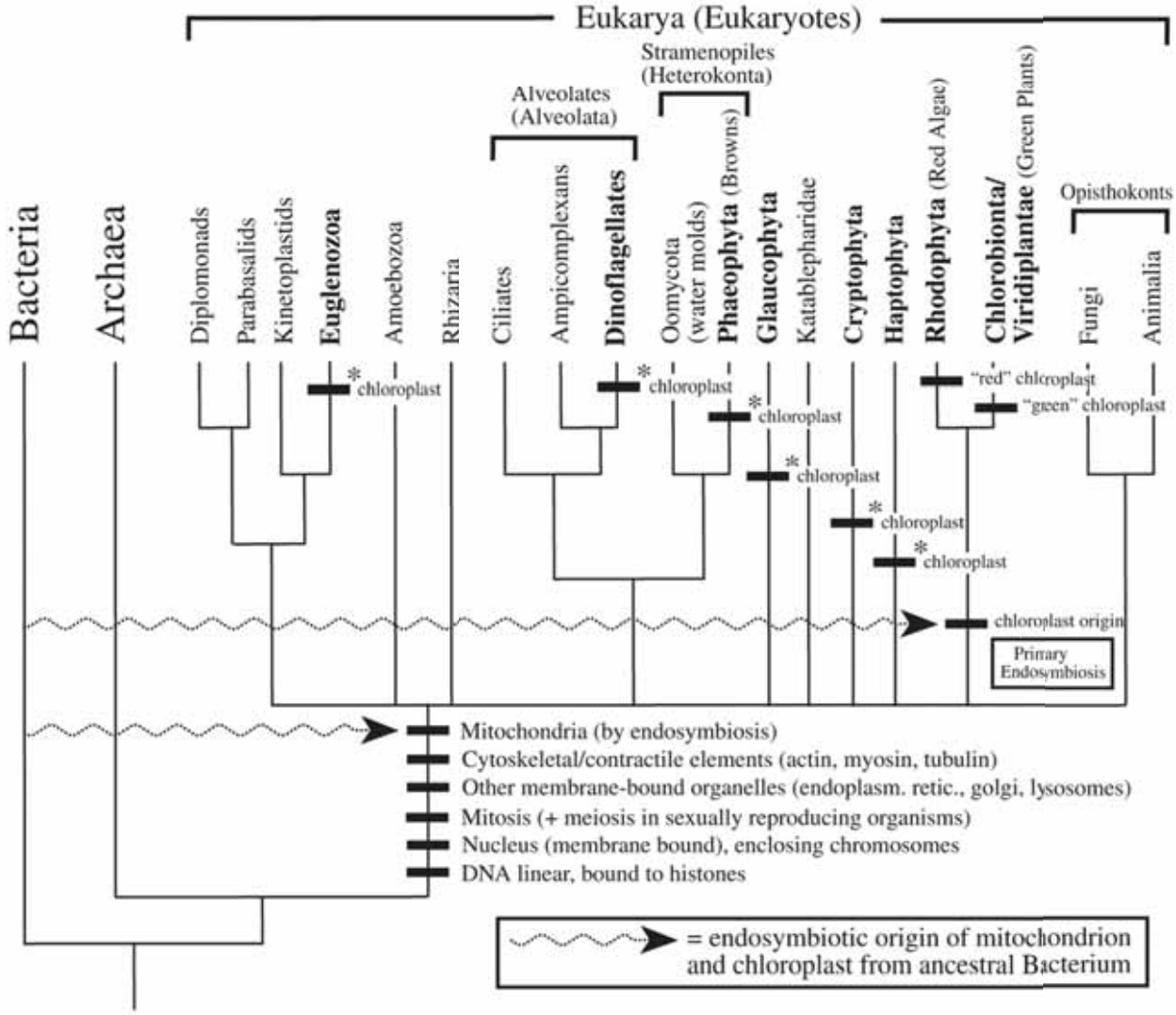
درک چیستی گیاهان نیازمند توضیحی عمومی پیرامون تکامل حیات است.

گیاهان و تکامل حیات

در حال حاضر حیات در سه گروه اصلی (گاهی قلمرو[4] نامیده می‌شوند) جانداران طبقه‌بندی می‌شود. **آرکئا**[5] (آن‌ها را **آرکی باکترها**[6] نیز می‌نامند)، **باکتری‌ها**[7] (**باکتری‌های حقیقی**[8] هم نامیده می‌شوند)، و **یوکاریا**[9] یا **یوکاریوت‌ها**[10]. ارتباط تکاملی این گروه‌ها در درخت تکاملی یا تبارشاخه‌نگاره[11] ساده‌شده‌ی شکل ۱-۱ خلاصه شده است. آرکئا و باکتری‌ها جاندارانی کوچک و اغلب تک‌سلولی هستند که DNA حلقوی دارند، به وسیله‌ی تقسیم دوتایی همانندسازی می‌کنند، و فاقد اندامک‌های غشادار هستند. این دو گروه در ساختار شیمیایی برخی ترکیبات سلولی متفاوتند. یوکاریوت‌ها جانداران تک یا چندسلولی هستند که DNAی خطی (سازمان‌یافته به صورت کروموزوم‌های متصل به هیستون‌ها) دارند، به وسیله‌ی تقسیم میتوز و میوز همانندسازی می‌کنند و اندامک‌های غشاداری نظیر هسته، ساختارهای اسکلت سلولی، و (تقریباً همگی) میتوکندری دارند (شکل ۱-۱).

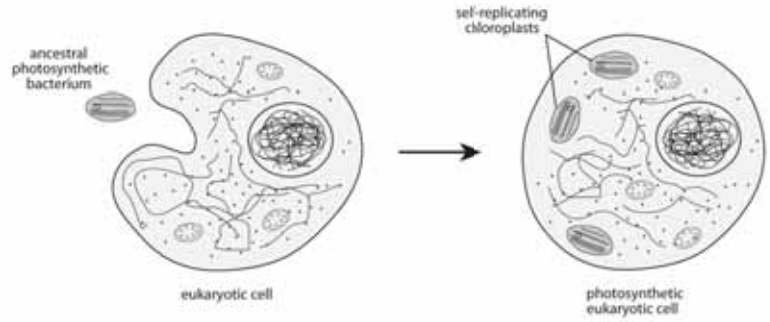
1- algae
2- evolutionary history of life
3- polyphyletic

4- domain
5- Archaea
6- Archaebacteria
7- Bacteria
8- Eubacteria
9- Eukarya
10- Eukaryotes
11- cladogram



شکل ۱-۱ تبارشاخه‌نگاره (درخت تکاملی) ساده‌شده‌ای از حیات (برگرفته از کیم و گراهام ۲۰۰۸، موریرا و همکاران ۲۰۰۷، و یون و همکاران ۲۰۰۸)، نشان‌دهنده‌ی آپومورفی های یوکاریوتی و فرضیه‌ی تک منشأ بودن میتوکندری‌ها و کلروپلاست‌ها؛ از طریق درون همزیستی (فلش‌ها) به تغییرات ایجاد شده در ساختار کلروپلاست (درجلبک‌های قرمز و گیاهان سبز) و درون‌همزیستی ثانویه متعاقب آن در سایر دودمان‌های متعدد دیگر که با علامت * مشخص شده‌اند توجه کنید. گروه‌های یوکاریوتی که دارای اعضای فتوسنتزکننده هستند با قلمی پررنگ‌تر نشان داده شده‌اند.

برخی از باکتری‌های تک‌سلولی (نظیر سیانوباکتری‌ها[1]، یا سبزآبی‌ها[2]) فتوسنتز انجام می‌دهند، که نوعی سیستم بیوشیمیایی است که با استفاده از انرژی نور، ترکیبات پرانرژی را از ترکیبات ساده‌تر اولیه، دی‌اکسید کربن و آب، تولید می‌کند. چنین باکتری‌های فتوسنتزکننده‌ای دارای سیستم غشایی درونی به نام تیلاکوئید هستند. درون تیلاکوئیدها رنگیزه‌هایی جای گرفته‌اند که انرژی نورانی را به انرژی شیمیایی تبدیل می‌کنند. همه‌ی گروه‌های یوکاریوتی فتوسنتزکننده، اندامک‌های تخصص‌یافته‌ی فتوسنتزکننده‌ای به نام **کلروپلاست** دارند. کلروپلاست‌ها به‌خاطر داشتن غشاهای تیلاکوئیدی رنگیزه‌دار، مشابه باکترهای فتوسنتزکننده هستند.



شکل ۱-۲ طرحی از منشأ به وجود آمدن کلروپلاست‌ها طی درون‌همزیستی باکتری فتوسنتزکننده‌ی اجدادی در درون سلول یوکاریوت اجدادی.

کلروپلاست‌ها چگونه تکامل پیدا کردند؟ امروزه بیشتر محققان پذیرفته‌اند که کلروپلاست‌های یوکاریوتی از احاطه شدن یک باکتری فتوسنتزکننده‌ی اجدادی (احتمالاً یک سیانوباکتری) توسط یک سلول یوکاریوتی اجدادی ایجاد شده‌اند. این باکتری فتوسنتزکننده به حیات خود درون سلول یوکاریوتی ادامه داده و سرانجام درون آن تکثیر شد (شکل‌های ۱-۱ و ۱-۲). (میتوکندری‌ها نیز طی چنین روندی، البته از یک باکتری غیرفتوسنتزکننده‌ی اجدادی به وجود آمده‌اند؛ شکل ۱-۱ را ببینید). این حقیقت که کلروپلاست‌ها مانند باکتری‌های امروزی، (۱) DNAی حلقوی تک‌رشته‌ای ویژه‌ی خود را دارند، (۲) حاوی ریبوزوم‌های کوچک ۷۰S هستند، و (۳) با تقسیم دوتایی همانندسازی می‌کنند، شاهدی بر این مدعا است. باکتری‌های فتوسنتزکننده‌ی احاطه‌شده، محصولات پرانرژی را برای سلول یوکاریوتی میزبان فراهم کردند؛ سلول یوکاریوتی "میزبان" نیز محیط مساعدی را برای باکتری فتوسنتزکننده فراهم ساخت. این شرایط، زیست دوگونه در ارتباط نزدیک با یکدیگر، را همزیستی می‌نامند، و روندی که در آن همزیستی، نتیجه‌ی احاطه‌شدن یک سلول به‌وسیله‌ی سلول دیگر است را **درون‌همزیستی**[3] می‌خوانند. با گذشت زمان، باکتری‌های فتوسنتزکننده‌ی درون‌همزیست، از نظر ساختار و عملکرد تغییر کرده، DNA و توانایی همانندسازی خود را حفظ نمودند، اما توانایی زندگی مستقل از سلول میزبان را از دست دادند. در واقع در طول زمان، برخی از ژن‌های DNA کلروپلاستی به DNA هسته‌ی سلول میزبان یوکاریوتی انتقال یافتند، و مجر به ایجاد وابستگی بیوشیمیایی دوطرفه شدند.

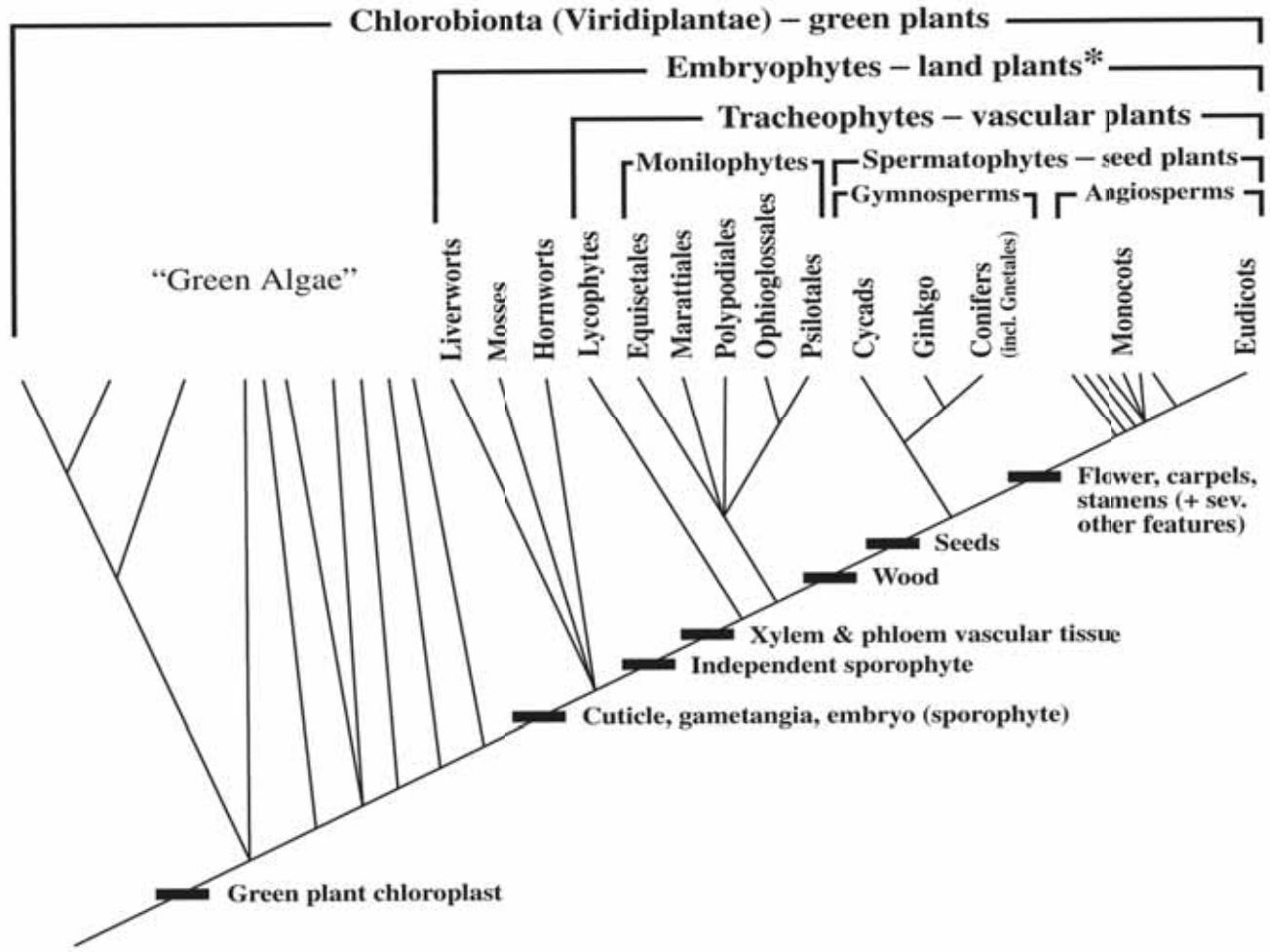
اگرچه دانش روابط یوکاریوتی هنوز در جریان است، اما باید گفت که بر اساس آخرین داده‌های مطالعات سیستماتیک مولکولی، این درون‌همزیستی کلروپلاستیِ "اولیه" احتمالاً تنها یک بار رخ داده است و صفت نوظهور تکاملی مشترک بین جلبک‌های قرمز (رودوفیت‌ها[4]) و گیاهان سبز (ویریدیپلنته[5] یا کلروبیونتا[6]؛ شکل ۱-۱) است. سپس رنگیزه‌های فتوسنتزکننده، ساختار تیلاکوئید و محصولات ذخیره‌ای این کلروپلاست اولیه تغییر کردند و بدین ترتیب کلروپلاست‌های ویژه‌ی جلبک‌های قرمز و گیاهان سبز از یکدیگر متمایز شدند (شکل ۱-۱ را ببینید). از سوی دیگر، احتمالاً دودمان‌های مختلف جانداران فتوسنتزکننده، شامل اوگلنوئیدها[7]، دینوفلاژله‌ها[8]، جلبک‌های قهوه‌ای (فئوفیت‌ها[9])، و تعدادی از سایر دودمان‌ها، کلروپلاست‌های خود را از طریق درون‌همزیستی "ثانویه" به دست آورده‌اند (شکل ۱-۱)؛ روندی که در آن سلول یوکاریوت کلروپلاست‌دار اجدادی توسط سلول یوکاریوتی دیگر احاطه شده است. البته هنوز باید برخی از زوایای این روند روشن شود.

گیاهان خشکی‌زی

گیاهان سبز (ویریدی‌پلنته یا کلروبیونتا) بزرگ‌ترین گروه یوکاریوت‌های فتوسنتزکننده را تشکیل می‌دهند. این گیاهان به‌واسطه‌ی ویژگی‌های خاص کلروپلاست خود، یعنی رنگیزه‌های فتوسنتزکننده، ساختار تیلاکوئید و ترکیبات ذخیره‌ای، در یک گروه قرار می‌گیرند (برای جزئیات بیشتر به فصل ۳ رجوع کنید).

1- cyanobacteria
2- blue- greens
3- endosymbiosis

4- Rhodophyta
5- Viridiplantae
6- Chlorobionta
7- euglenoids
8- dinoflagellates
9- Phaeophyta



شکل ۱-۳ تبارشاخه‌نگاره ساده شده‌ای از گیاهان سبز، نشان دهنده‌ی گروه‌های اصلی موجود و وقایع تکاملی (یا "اپومورفی‌ها"، به وسیله‌ی مستطیل‌های سیاه رنگ مشخص شده‌اند). رویان‌داران در این کتاب معادل "گیاهان" در نظر گرفته شده‌اند.

گیاهان سبز، هر در گروهِ "جلبک‌های سبزِ" غالباً آبزی و رویان‌داران[1] که معمولاً به آن‌ها گیاهان خشکی‌زی گفته می‌شود، را دربر می‌گیرند (شکل ۱-۳). گیاهان خشکی‌زی به واسطه‌ی چندین صفت نوظهور تکاملی که طی گذر از محیط آبی و برای سازگاری با زندگی در خشکی به وجود آمده‌اند از دیگر انواع گیاهان متمایز می‌شوند. این صفات عبارتند از: (۱) کوتیکول خارجی، که به حفاظت بافت‌ها در برابر خشک شدن کمک می‌کند؛ (۲) گامتانژیوم‌های[2] تخصص‌یافته‌ای (اندام‌های تولیدکننده‌ی تخمک و اسپرم) که یک لایه‌ی محافظ خارجی از سلول‌های نازا دارند؛ و (۳) فاز دیپلوئید میانی (اسپوروفیت) در چرخه‌ی زندگی‌شان که مؤلفه‌ی اولیه و نابالغ آن رویان نامیده می‌شود (از این رو به آن‌ها "رویان‌داران" می‌گویند؛ برای جزئیات بیشتر به فصل ۲ رجوع کنید).

همان‌طور که گیاهان سبز، گیاهان خشکی‌زی را در برمی‌گیرند، گیاهان خشکی‌زی، گیاهان آوندی را شامل می‌شوند (شکل ۱-۳). گیاهان آوندی به‌واسطه‌ی تکامل اسپوروفیت مستقل و بافت‌های هادی آوندی[3] گزیلم[4] و فلوئم[5] در این گروه قرار گرفته‌اند (به فصل۴ رجوع کنید). گیاهان آوندی نیز به نوبه‌ی خود گیاهان دانه‌دار را در بر می‌گیرند (شکل ۱-۳)؛ گیاهان دانه‌دار با توجه به تکامل چوب و دانه‌هایشان با یکدیگر متحد شده و تشکیل گروه داده‌اند (به فصل ۵ رجوع کنید). سرانجام گیاهان دانه‌دار شامل نهان‌دانگان می‌شوند (شکل ۱-۳)؛ این گروه از گیاهان با توجه به تکامل گل،

1- Embryophytes (Embryophyta یا به‌طور رسمی)
2- gametangia (gametangium مفرد)

3- vascular conductive tissue
4- xylem
5- phloem

تکامل گل، متشکل از پرچم‌ها و برچه‌ها، و با استناد به یک سری ویژگی‌های اختصاصی دیگر با هم در یک گروه قرار گرفته‌اند (به فصل‌های ۶ تا ۸ رجوع کنید).

توجه داشته باشید که در این کتاب عبارت *گیاه* معادل رویان‌داران، یا گیاهان خشکی‌زی به کار رفته است؛ چرا که گیاهان خشکی‌زی گروهی به اصطلاح تک‌نیا[1] هستند، حال آن که یوکاریوت‌های فتوسنتزکننده، در مجموع، تک‌نیا نبوده و به عنوان یک گروه، تاریخچه‌ی تکاملی را به درستی منعکس نمی‌کنند (در ادامه آمده است، نصل ۲). اغلب زمانی که مردم، حتی آن‌هایی که در زمینه‌ی سیستماتیک گیاهی فعالیت دارند، به عبارت "گیاهان" اشاره می‌کنند، منظورشان همان گیاهان خشکی‌زی است. با این همه، همان‌طور که پیش از این گفته شد، ممکن است برخی از واژه‌ی *گیاه* برای اشاره به سایر گروه‌ها نیز استفاده کنند؛ ازاین رو هرگاه نسبت به تعریف درست واژه شک داشتید، سعی کنید معنای واژه را روشن نمایید.

چرا به مطالعه‌ی گیاهان می‌پردازیم؟

در مورد اهمیت شگرف گیاهان گزافه‌گویی نشده است. بدون گیاهان، ما و اکثر گونه‌های جانوران (همچنین بسیاری از دیگر گروه‌های جانداران) وجود نداشتیم. فتوسنتز در گیاهان و دیگر جانداران فتوسنتزکننده موجب تغییر زمین در دو مسیر مهم شده است. اول آن که تثبیت دی‌اکسید کربن و آزاد شدن اکسیژن مولکولی طی فتوسنتز، مستقیماً و طی میلیاردها سال جو زمین را تغییر داد. به این ترتیب جو فاقد اکسیژن کافی، دستخوش تغییر تدریجی شد. زمانی که حجم اکسیژن جو به حداقل مقدار لازم رسید، انتخاب طبیعی تنفس وابسته به اکسیژن (از طریق انجام فسفریلاسیون اکسیداتیو در میتوکندری‌ها) را برگزید؛ انتخابی که می‌توان آن را پیش‌نیاز ضروری در تکامل بسیاری از جانداران چندسلولی، شامل همه‌ی جانوران دانست. از سوی دیگر، جو غنی از اکسیژن موجب پایداری لایه‌ی اُزن در جو بالایی، که همانند سپری حیات را از گزند تشعشعات ماوراءبنفش حفظ می‌کند، شد. به این ترتیب جانداران اجازه یافتند تا در آشیان‌های[2] گشوده‌تری که پیش از این غیرقابل دسترس بودند، ساکن شوند.

دوم آنکه ترکیبات تولیدشده توسط گونه‌های فتوسنتزکننده به طور مستقیم یا غیرمستقیم مورد استفاده‌ی جانداران هتروتروف غیرفتوسنتزکننده قرار گرفتند. گیاهان خشکی‌زی، تولیدکننده‌های اولیه‌ی زنجیره‌های غذایی تقریباً همه‌ی مخلوقات ساکن خشکی و نیز بسیاری از انواع آبزی هستند؛ این گیاهان منبع ترکیبات پرانرژی مانند کربوهیدرات‌ها، ترکیبات ساختاری مانند برخی آمینواسیدها و سایر ترکیبات ضروری در متابولیسم بعضی از هتروتروف‌ها هستند. بنابراین امروزه اکثر گونه‌های ساکن خشکی، شامل میلیون ها گونه از جانوران، برای بقای خود به طور کامل به گیاهان وابسته اند. به عنوان تولیدکننده‌های اولیه، گیاهان مهم‌ترین مؤلفه در بسیاری از جوامع و اکوسیستم‌ها بشمار می‌روند. بقای گیاهان برای حفظ سلامت آن دسته از اکوسیستم‌هایی که تخریب‌شان می‌تواند منجر به نابودی یا انقراض گسترده‌ی گونه‌ها و تغییرات مخرب در فرسایش خاک، جریان آب و سرانجام اقلیم گردد، حیاتی است.

برای انسان‌ها نیز گیاهان به طور مستقیم و به دلایل بسیاری اهمیت دارند (شکل ۱-۴ و ۱-۵). گیاهان زراعی که بیشتر آنها گیاهان گل‌دار هستند، منبع اصلی مواد غذایی به‌شمار می‌روند. ما همه بخش‌های گیاهان را به عنوان محصولات غذایی به کار می‌بریم: ریشه‌ها (برای نمونه سیب‌زمینی شیرین، هویج؛ شکل ۱-۴ A، B)؛ ساقه‌ها (مانند سیب‌زمینی هندی، کاساوا[3]، مانیوک[4]، سیب‌زمینی؛ شکل ۱-۴ C)؛ برگ‌ها (برای نمونه کلم‌برگ، کرفس، کاهو؛ شکل ۱-۴ D)؛ گل‌ها (مانند گل کلم و کلم بروکلی؛ شکل ۱-۴ E)؛ میوه‌ها و دانه‌ها شامل غلات نظیر برنج (شکل ۱-۴ F)، گندم (شکل ۱-۴ G)، ذرت (شکل ۱-۴ H)، چاودار، جو و جو دوسر، نیام‌داران نظیر لوبیا، نخود (شکل ۱-۴ I)، میوه‌های گوشتی نظیر موز (شکل ۱-۴ J)، گوجه‌فرنگی، فلفل، آناناس (شکل ۱-۴ K)، سیب (شکل ۱-۴ L)، گیلاس، هلو، خربزه، کیوی، مرکبات، زیتون (شکل ۱-۴ M)، و تعداد بسیار زیاد دیگری که نمی‌توان در اینجا همه را نام برد. سایر گیاهان به عنوان عوامل طعم‌دهنده، گیاهان دارویی (شکل ۱-۵ A تا D) و ادویه‌ها (شکل ۱-۵ E)، به عنوان نوشیدنی‌های محرک، مانند شکلات، قهوه، چای، کولا[5] (شکل ۱-۵ F)، یا به عنوان نوشیدنی‌های الکلی، مانند آبجو، شراب، لیکورهای تقطیری[6] و لیکورهای شیرین[7] (در برخی جوامع) مورد استفاده قرار می‌گیرند. از درختان چوبی، هر دو گروه مخروطیان و گیاهان گل‌دار، در تولید الوار و محصولات خمیرچوب مانند کاغذ (شکل ۱-۵ G) استفاده می‌شود. گیاهان غیرچوبی مانند بامبو، نخل و انواع گونه‌های دیگر به عنوان مصالح ساختمانی برای اهداف متنوع بسیاری مورد استفاده قرار می‌گیرند. الیاف گیاهی در ساخت ریسمان برای انواع طناب‌های کشتی (مانند سیسال[8])، گونی‌ها (مانند جوت[9] برای تولید پارچه‌ی گونی) و منسوجات (شاخص‌ترین آن‌ها پنبه، شکل ۱-۵ H، و نیز کتان و کنف شکل ۱-۵ I) به‌کار می‌روند. عصاره‌های گیاهان، شامل

1- monophyletic
2- niches
3- cassava
4- manioc
5- cola
6- distilled liquors
7- sweet liquors
8- sisal
9- jute

روغن‌های ضروری، شیرابه‌ها (در تهیه‌ی لاستیک یا کائوچو)، روغن‌های گیاهی، پکتین، نشاسته و موم، استفاده‌های زیادی در صنعت، غذا، عطر و لوازم آرایشی دارند. در بسیاری از فرهنگ‌ها از گیاهان یا محصولات گیاهی به عنوان مواد نشاط‌آور یا توهم‌زا (به طور قانونی یا غیرقانونی) استفاده می‌شود، مانند ماری جوآنا[1] (شکل ۱-۵ I)، تریاک، کوکائین، و مشتقات بسیاری از سایر گونه‌ها که برای قرن‌ها، توسط افراد بومی استفاده شده‌اند. گیاهان از نظر جنبه‌های زیبایی‌شناسی نیز حائز اهمیت هستند و کشت گیاهان زینتی صنعتی مهم محسوب می‌شود. سرانجام گیاهان اهمیت دارویی ویژه‌ای در درمان بیماری‌های مختلف یا در حفظ سلامتی در وضعیت مطلوب را دارند. تولیدات گیاهی، در صنعت داروسازی بسیار مهم هستند؛ ترکیبات آن‌ها استخراج شده، شبیه‌سازی می‌شوند، یا به صورت الگویی در ساخت داروهای جدید مورد استفاده قرار می‌گیرند. بسیاری از داروهای "جدید"، از آسپرین (در اصل از پوست درخت بید گرفته شده است) گرفته تا وین‌کریستین[2] و وین‌بلاستین[3] (از پروانش ماداگاسکار[4] به دست می‌آیند، و در درمان سرطان خون کودکان مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ شکل ۱-۵ J)، در نهایت از گیاهان به دست می‌آیند. به علاوه بخش‌های مختلف گیاهی بسیاری از گونه‌ها به صورت کامل استفاده شده یا به صورت مکمل‌های گیاهی، که در این روزها بسیار محبوب شده‌اند، فرآوری می‌شوند.

روش‌ها و عقاید مربوط به **علوم گیاهی**[5] (در اینجا منظور همان مطالعه‌ی گیاهان خشکی‌زی است) همانند کاربردها و اهمیت گیاهان متنوع هستند. بعضی از زمینه‌های علوم گیاهی عملاً بسیار تخصصی شده‌اند. کشاورزی و باغبانی به بهبود محصولات یا افزایش مقاومت محصولات زراعی غذایی یا گیاهان زینتی پرورشی، برای نمونه با مطالعه‌ی اصلاح نژادها و شناسایی ارقام[6] جدید می‌پردازند. جنگل‌داری در ارتباط با کشت و برداشت درختانی است که در تهیه‌ی الوار و خمیرچوب استفاده می‌شوند. دارویابی[7] با داروهای طبیعی خام، اغلب با منشأ گیاهی، سروکار دارد. در مقابل این رشته‌های علوم گیاهی که بیشتر کاربردی هستند، "علوم محض[8]" قرار دارند که هدف آن‌ها پیشرفت علمی (درک چگونگی کارکرد طبیعت) از طریق تحقیق و صرف نظر از کاربردهای عملی است. با این وجود، بسیاری از جنبه‌های علوم محض نیز کاربردهای عملی مهمی دارند، چه به صورت مستقیم به واسطه‌ی دستاوردهای قابل اجرا، چه به صورت غیرمستقیم و به واسطه‌ی فراهم کردن دانش پایه‌ی مورد استفاده در علوم کاربردی. در این میان می‌توان از تشریح گیاهی که با ساختار و تکوین سلول و بافت سروکار دارد؛ شیمی و فیزیولوژی گیاهی که به فرایندهای بیوشیمیایی و بیوفیزیکی و محصولات آن‌ها می‌پردازند؛ زیست‌شناسی مولکولی گیاهی، که با ساختار و عملکرد ماده‌ی ژنتیکی سروکار دارد؛ اکولوژی گیاهی که به برهمکنش گیاهان با محیط اطرافشان می‌پردازد؛ و البته سیستماتیک گیاهی نام برد.

توجه داشته باشید که باید بین "گیاه‌شناسی" و "علوم گیاهی" تفاوت قائل شد. **علوم گیاهی** همان مطالعه‌ی گیاهان، در اینجا گیاهان خشکی‌زی، است. **گیاه شناسی**[9] مطالعه‌ی اکثر جاندارانی است که به‌طور سنتی به عنوان گیاه درنظر گرفته شده‌اند، و در واقع شامل همه‌ی جانداران یوکاریوتی فتوسنتزکننده (گیاهان خشکی‌زی و چندین گروه از "جلبک‌ها") به علاوه‌ی سایر جانداران یوکاریوتی دارای دیواره‌های سلولی و هاگ‌ها (قارچ‌های حقیقی و گروه‌هایی که پیش‌تر به عنوان قارچ در نظر گرفته می‌شدند، نظیر اوومیست‌ها[10] و کپک‌های مخاطی[11]) است. بنابراین در این مفهوم، گیاه شناسی شامل علوم گیاهی و البته فراتر از آن است. به‌رسمیت شناختن گیاه‌شناسی و علوم گیاهی، هر دو، به عنوان رشته‌های تحصیلی می‌تواند مفید باشد، هر چند که چگونگی تعیین و تعریف این رشته‌ها متفاوت بوده و نیازمند شفاف‌تر شدن است.

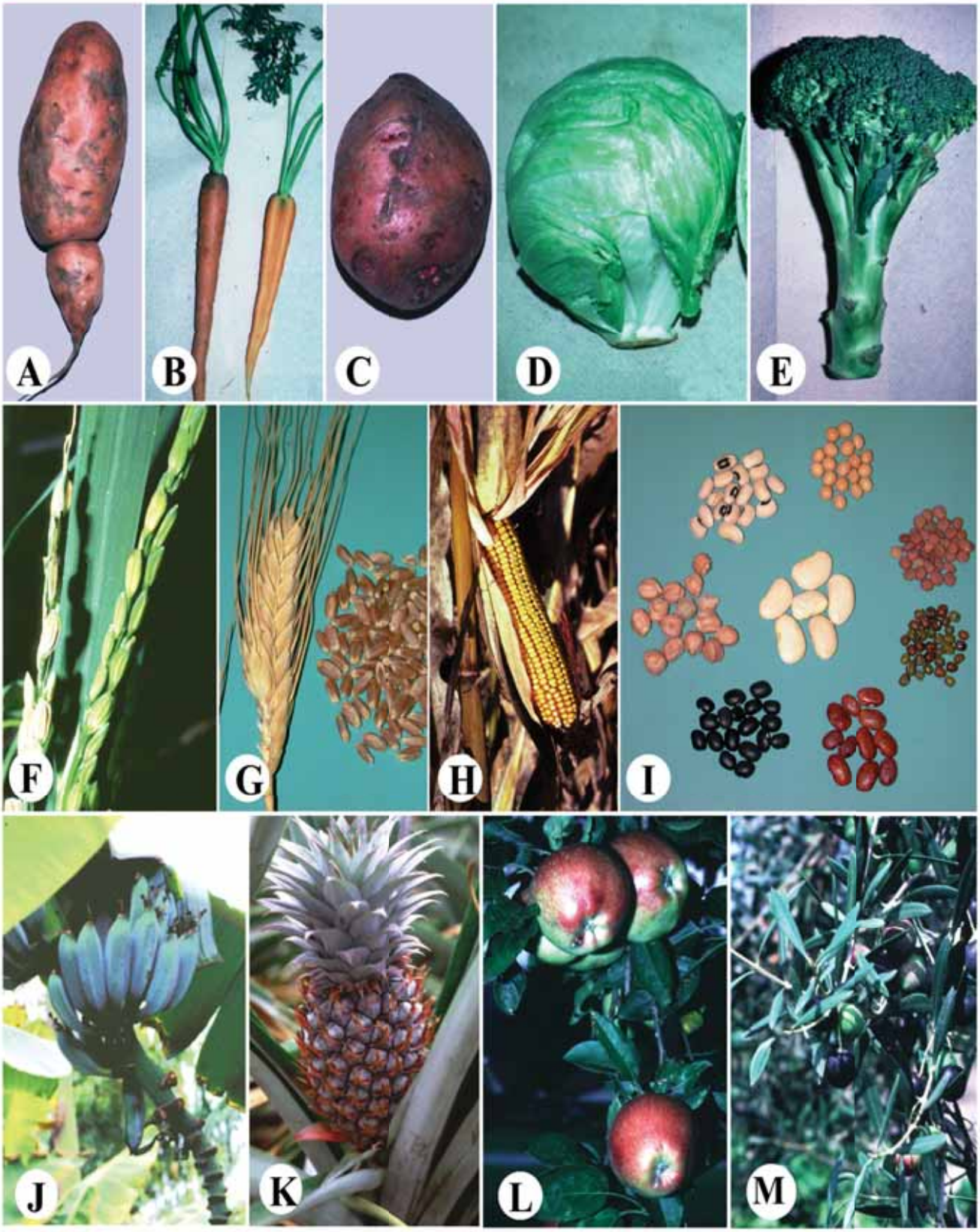
دانش سیستماتیک

سیستماتیک چیست؟

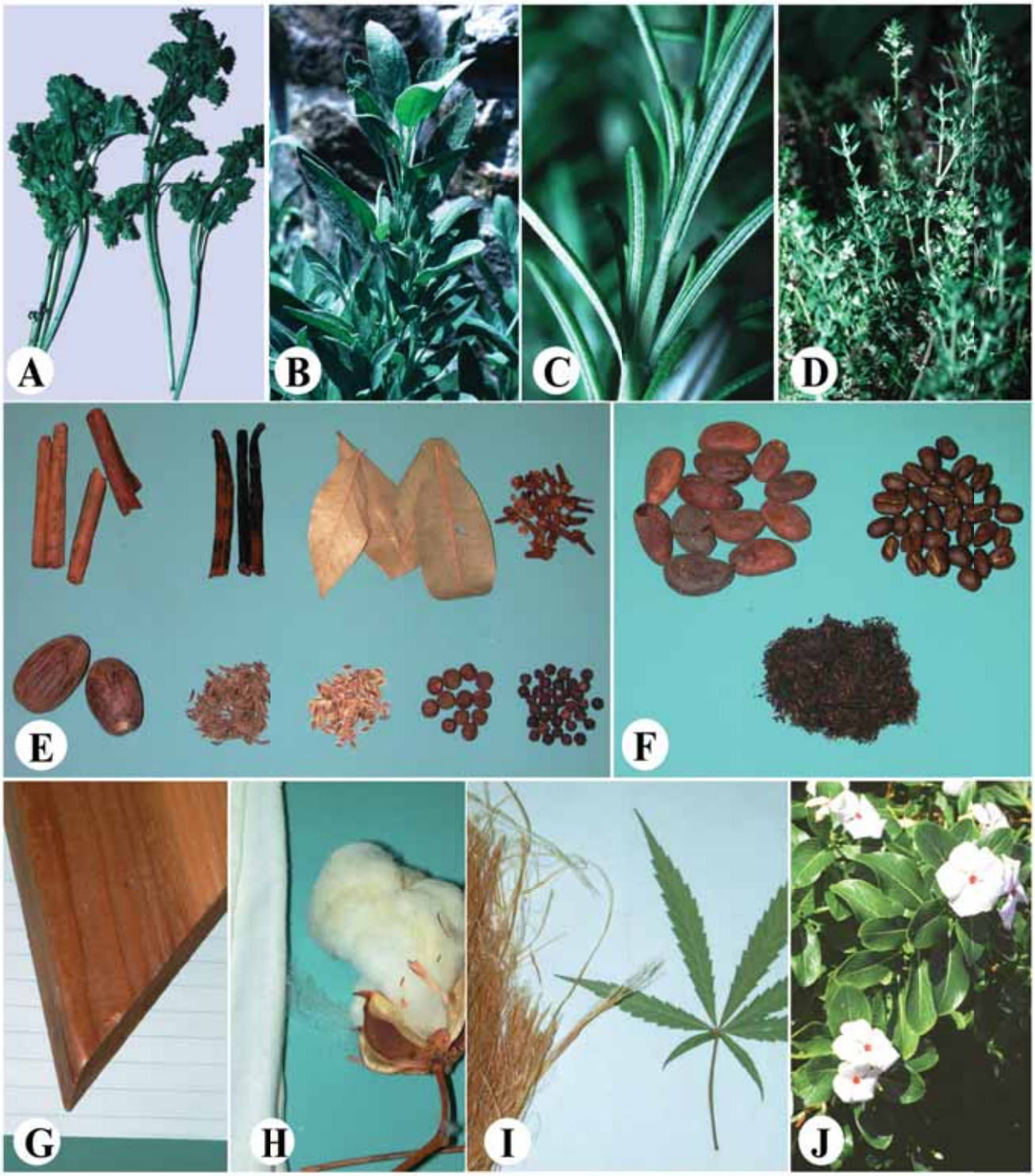
دانش سیستماتیک[12] در این کتاب به عنوان دانشی که **آرایه‌شناسی**[13] سنتی، یعنی شرح، شناسایی، نام‌گذاری و رده‌بندی جانداران، را در بر می‌گیرد و علاوه بر این، هدف اولیه‌ی آن بازسازی **تبارشناسی**[14] یا تاریخ تکاملی حیات است، در نظر گرفته می‌شود. این تعریف از سیستماتیک، جدید نبوده و جامع و کامل هم نیست. برخی از گیاه‌شناسان این دو رشته، آرایه‌شناسی و سیستماتیک، را مجزا اما رشته‌هایی همپوشان در نظر می‌گیرند؛ عده‌ای نیز بر این باورند که کاربرد تاریخی این کلمات، مفهومی متفاوت از تعاریف ارائه‌شده در اینجا دارد. به هر حال، واژه‌ها هم مانند جانداران تکامل می‌یابند. استفاده از واژه‌ی *سیستماتیک* برای توصیف تمام جنبه‌های کوشش‌های صورت گرفته در هر دو رشته، کارآمدتر است و نشان می‌دهد که چطور همه‌ی متخصصان، متفق‌القول، از این عبارت استفاده می‌کنند. یک مثال خوب در این زمینه، مجله‌ی *گیاه‌شناسی سیستماتیک*[15] است، که مقالاتی هم در زمینه‌ی آرایه‌شناسی سنتی

1- marijuana
2- vincristine
3- vinblastine
4- Madagascar periwinkle
5- plant sciences
6- cultivars
7- pharmacognosy
8- "pure" sciences

9- botany
10- Omycota
11- slime molds
12- systematics
13- taxonomy
14- phylogeny
15- Systematic Botany



شکل ۱-۴ مثال‌هایی از اهمیت اقتصادی گیاهان. **A-E**. سبزیجات. **A**. سیب‌زمینی شیرین *Ipomoea batatas* (ریشه). **B**. هویج *Daucus carota* (ریشه). **C**. سیب زمینی *Solanum tuberosum* (ساقه). **D**. کاهو *Lactuca sativa* (برگ). **E**. کلم بروکلی *Brassica oleracea*، (جوانه‌های گل). **F-H**. میوه، خشکبار (غلات) **F**. برنج *Oryza sativa*. **G**. گندم نان *Triticum aestivum*. **H**. ذرت *Zea mays*. **I**. دانه‌ها (به علاوه نیام‌ها)، از بالا و در جهت عقربه‌های ساعت به سمت مرکز: سویا *Glycine max*؛ عدس *Lens culinaris*؛ ماش *Phaseolus aureus*؛ لوبیا چیتی *Phaseolus vulgaris*؛ لوبیا سیاه *Phaseolus vulgaris*؛ نخود *Cicer arietinu*؛ لوبیا چشم‌بلبلی *Vigna unguiculata*؛ لوبیا سفید *Phaseolus lunatus*. **J-M**. میوه‌ها، گوشتی‌ها. **J**. موز *Musa* × *paradisiaca* . **K**. آناناس *Ananas comosus* . **L**. سیب *Malus domestica* . **M**. زیتون *Olea europaea*.



شکل ۱-۵ مثال‌های بیشتری از اهمیت اقتصادی گیاهان. **A-D** گیاهان دارویی. **A** جعفری *Petroselinum crispum*. **B** مریم‌گلی *Salvia officinalis*. **C** رزماری *Rosmarinus officinalis*. **D** آویشن *Thymus vulgaris*. **E** ادویه‌ها و گیاهان دارویی، از چپ در بالا: دارچین *Cinnamomum cassia/zeylanicum* (پوست درخت)؛ وانیل *Vanilla planifolia* (میوه)؛ برگ بو *Laurus nobilis* (برگ)؛ میخک هندی *Syzygium aromaticum* (جوانه‌های گل)؛ جوز *Myristica fragrans* (دانه)؛ زیره *Carum carvi* (میوه)؛ شوید *Anethum graveolens* (میوه)؛ فلفل شیرین *Pimenta dioica* (دانه)؛ فلفل سیاه *Piper nigrum* (دانه). **F** گیاهان طعم‌دهنده، از چپ در بالا و در جهت عقربه‌های ساعت: کاکائو *Teobroma cacao* (دانه‌ها)؛ قهوه *Coffea arabica* (دانه‌ها)؛ چای *Camellia sinensis* ، چای (برگ‌ها). **G** محصولات چوبی: الوار (سکویا سمپیرینس *Sequoia sempervirens*، سکویا) و کاغذ به دست آمده از خمیر چوب. **H** گیاهان لیفی: گونه‌ای از پنبه *Gossypium* (کرک های دانه)، یکی از مهمترین الیاف‌های طبیعی. **I** گیاهان نشاط‌آور، دارویی و لیفی: شاهدانه *Cannabis sativa*، ماری‌جوآنا، حشیش؛ الیاف ساقه‌ای مورد استفاده در ریسمان، طناب، و لباس؛ رزین‌های حاوی ترکیبات نشاط‌آور و دارویی تتراهیدروکانابینول. **J** گیاهان دارویی: کاتارانتوس روزئوس *Catharanthus roseus*، پروانش ماداگاسکار، که از آن وین‌کریستین و وین‌بلاستین، داروهای مورد استفاده در درمان سرطان خون کودکان، به دست می‌آید.