

گیاه‌شناسی مصور

**مقدمه ای بر گروه‌های اصلی گیاهان
و خانواده‌های گیاهان گلدار**

تالیف:

*Janice Glimn-Lacy
Peter B. Kaufman*

ترجمه:

حمید رضا عکافی (عضو هیأت علمی گروه زیست‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد فلاورجان)

احمد نوری (کارشناس ارشد علوم گیاهی)

ویراستار علمی: دکتر جمال صاحبی

سرشناسه	: گلیمن-لیسی، جانیس Glimn-Lacy, Janice
عنوان و نام پدیدآور	: گیاه‌شناسی مصور : مقدمه‌ای بر گروه‌های اصلی گیاهان و خانواده‌های گیاهان گلدار/تالیف [] : ترجمه حمیدرضا عکافی، احمد نوری ؛ ویراستار علمی جمال صاحبی.
مشخصات نشر	: نجف‌آباد: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نجف‌آباد، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	: ۳۷۰ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: 978-964-10-1875-9
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: عنوان اصلی: Botany illustrated : introduction to plants, major groups, flowering plant families, 2nd ed, 2006.
یادداشت	: واژه‌نامه.
موضوع	: گیاه‌شناسی
شناسه افزوده	: کافمن، پیتر بی.
شناسه افزوده	: Kaufman, Peter B.
شناسه افزوده	: عکافی، حمیدرضا، مترجم
شناسه افزوده	: نوری، احمد، ۱۳۵۱ - مترجم
شناسه افزوده	: صاحبی، جمال، ویراستار
شناسه افزوده	: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نجف‌آباد
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۱ ۵۸۹ کی QK۲۵/۲
رده بندی دیویی	: ۵۸۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۹۴۸۲/۸



گیاه‌شناسی مصور

ترجمه: حمیدرضا عکافی، احمد نوری
ویراستار علمی: جمال صاحبی
ناشر: انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نجف‌آباد
نوبت چاپ: اول
سال نشر: ۱۳۹۱
شمارگان: جلد ۲۰۰۰
تعداد صفحات: ص ۳۷۰
لینوگرافی: ثامن
چاپ: کنکاش
صحافی: امیر کبیر
مدیر تولید: سید محسن کاظمی
قطع چاپ: رحلی
قیمت: ۲۲۰۰۰ تومان
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۱۸۷۵-۹
نشانی: نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نجف‌آباد، معاونت پژوهشی، مرکز انتشارات، تلفن: ۰۳۳۱-۲۲۹۱۱۱۰
حق چاپ و هر گونه کپی برداری برای ناشر محفوظ است.

پیشگفتار مترجمان

اگرچه کتاب‌های متعددی توسط اساتید گرانقدر تالیف و ترجمه شده که هم توصیف ساختار گیاه و هم معرفی گروه‌های گیاهی را در بر دارد ولی بر عکس آثار کمی وجود دارد که در کنار توصیف به ارائه حجم زیادی از تصاویر مربوطه بپردازد. در کتاب گیاه‌شناسی مصور نوشته گلیم لیزی و کافمن نه تنها به این مهم پرداخته شده بلکه در نگارش آن: ارائه ترتیب سلسله مراتبی مطالب از ساده به پیچیده، از ابتدایی به پیشرفته و از تخصص نیافته به تخصص یافته، طرح رنگ آمیزی تصاویر همراه با ارائه کد رنگ جهت فهم بهتر و واضح‌تر شدن نقش آنها در حیات گیاه و همچنین ارائه کاربردهای گیاهان به شیوه‌ای مبتکرانه خلق شده است. چنین تصویری از کتاب، ما را بر آن داشت که به ترجمه آن بپردازیم ولی تردیدی نیست که ترجمه چنین کتابی با حجم زیاد اطلاعات، بدون کاستی نبوده و امید است اساتید و دانشجویانی که این اثر را مطالعه می‌نمایند این کاستی‌ها را بر مترجمان ببخشند و با انتقادات و پیشنهادات سازنده خود ما را یاری کنند تا در صورت تجدید چاپ این کتاب، اصلاحات لازم صورت گیرد.

در خاتمه مترجمان بر خود لازم می‌دانند از مساعدت‌های سرکار خانم دکتر منجمی معاون پژوهشی سابق واحد، سرکار خانم دکتر رنجبر معاون پژوهشی واحد، تلاش مستمر آقای دکتر صاحبی که با سعه صدر ویراستاری علمی کتاب را تقبل نمودند، مسئولین محترم شورای انتشارات واحد نجف آباد و کلیه کسانی که در این راه ما را یاری نمودند، تشکر نمایند.

عکافی

نوری

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۵	مقدمه
۱۷	راهنماهای کد رنگ
۱۹	تشکر و قدردانی مؤلفان
۲۱	درباره‌ی مؤلفان
	مقدمه‌ای بر گیاهان
۲۳	اسامی و واژه‌ها
۲۶	ساختار سلول
۲۸	اندامک‌های سلول
۳۱	رنگیزه‌های سلول
۳۴	حرکت آب در سلول
۳۴	فشار تورژسانس
۳۴	پلاسمولیز
۳۴	پژمردگی
۳۶	کروموزوم‌های سلول
۳۸	میتوز سلول
۳۸	چرخه‌ی سلولی
۳۸	مراحل میتوز
۴۰	انواع سلول

سیستم بافتی پیکر گیاه.....	۴۲
مریستم‌ها.....	۴۲
سیستم‌های بافتی ساقه.....	۴۲
سیستم‌های بافت ریشه.....	۴۲
بافت روپوست.....	۴۵
سیستم بافت آوند نخستین.....	۴۸
بافت چوبی : بافت هادی آب.....	۴۸
بافت آبکش: بافت‌های مواد غذایی.....	۴۸
انواع ریشه و تغییرات آن.....	۵۰
روابط هم زیستی در ریشه.....	۵۰
بافت‌های ریشه.....	۵۳
سیستم بافتی غیر آوندی.....	۵۳
سیستم بافتی آوندی.....	۵۴
ساختار ساقه.....	۵۶
بخش‌های یک ساقه.....	۵۶
بافت‌های ساقه.....	۵۸
مریستم‌ها.....	۵۸
سیستم بافتی زمینه.....	۵۸
سیستم بافت آوندی.....	۵۸
بافت پوستی پسین.....	۵۹
تغییرات ساقه.....	۶۱
انتقال آب در ساقه.....	۶۴
مسیر انتقال آب.....	۶۴
انتقال مواد غذایی در ساقه.....	۶۶
انتقال مواد محلول در آوندهای آبکش.....	۶۶
چیرگی راسی ساقه.....	۶۸
حرکات رشدی ساقه.....	۷۰
پاسخ نورگرایی.....	۷۰
پاسخ‌های زمین گرایی.....	۷۰
انواع برگ و آرایش آنها.....	۷۲

۷۵	بافت‌های برگ
۷۵	برگ دولپه‌ایها
۷۵	برگ تک لپه (علفی‌ها)
۷۵	برگ مخروطیان
۷۷	تغییرات برگ
۸۰	فتوستتیز
۸۳	علائم کمبود عناصر غذایی
۸۵	آغاز گلدهی در پاسخ به طول روز
۸۵	گیاهان روز کوتاه
۸۵	گیاهان روز بلند
۸۸	ساختار گل
۹۰	تنوع در ساختار گل
۹۰	انواع گل
۹۰	موقعیت تخمدان
۹۰	تمکن
۹۲	تکوین گل
۹۴	میوز در گل
۹۴	مراحل میوز
۹۶	تکوین دانه‌ی گرده
۹۸	تکوین تخمک
۱۰۰	گرده افشانی توسط حشرات
۱۰۰	گرده افشانی توسط پروانه‌ها
۱۰۳	گرده افشانی گل توسط زنبور
۱۰۳	گرده افشانی گل‌ها توسط بیدها
۱۰۴	گرده افشانی گل‌ها توسط مگس
۱۰۶	گل‌های گرده افشان با باد
۱۰۹	گرده افشانی گل‌ها توسط پرندگان و خفاش‌ها
۱۱۲	لقاح و نمو جنین
۱۱۴	انواع میوه خشک
۱۱۷	انواع میوه‌های گوشتی مرکب

۱۱۹	 ساختار دانه و جوانه زنی
۱۱۹	 دانه‌ی دو لپه‌ای
۱۱۹	 دانه در تک لپه‌ای‌ها
۱۲۰	 دانه مخروطیان
۱۲۰	 جوانه زنی

گروه های اصلی

۱۲۲	 گروه‌های اصلی؛ مقیاس زمانی زمین شناسی
۱۲۳	 مقیاس زمانی زمین شناسی
۱۲۴	 فسیل‌ها
۱۲۵	 کوردایت‌ها
۱۲۵	 ویلیامسونیا
۱۲۷	 (ادامه) فسیل‌ها
۱۲۹	 جلبک‌های سبز - آبی
۱۳۲	 کپک‌های مخاطی
۱۳۵	 کپک‌های آبی، کپک‌های پودری، زنگ‌های سفید
۱۳۸	 قارچ‌ها
۱۳۹	 قارچ‌های کیسه‌ای (آسکومیست‌ها)
۱۴۱	 کپک‌ها، سفیدک‌ها، مورل‌ها (قارچ‌های کیسه‌ای یا آسکومیست‌ها)
۱۴۵	 زنگ‌ها، سیاهک‌ها، قارچ‌های ژله‌ای (قارچ‌های چماقی)
۱۴۶	 قارچ‌های ژله‌ای (راسته /وری کولاریال)
۱۴۸	 قارچ‌های آبششی
۱۵۱	 قارچ‌های آبششی و منفذدار
۱۵۳	 قارچ‌های رنگارنگ (Polyporus, Trametes) Coriolus
۱۵۵	 قارچ‌های پفکی توبی، شاخی گندزا، آشیانه پرنده
۱۵۸	 گل‌سنگ
۱۵۹	 قارچ‌های کیسه‌دار: یوآسکوما یستیده (راسته لکانورال)
۱۶۱	 دینوفلاژل‌ها
۱۶۳	 جلبک‌های طلائی، سبز-زرد و دیاتوم‌ها
۱۶۶	 جلبک‌های قرمز

۱۶۹	جلبک‌های سبز
۱۷۲	جلبک‌های قهوه‌ای
۱۷۹	سنگ خزه‌ها
۱۸۱	هیپاتیک‌ها (جگر واش‌ها)، شاخ واش‌ها، خزه‌ها
۱۸۱	شاخ واش‌ها یا آنتوسروت‌ها
۱۸۴	ویسک فرن‌ها یا سرخس‌های جارویی
۱۸۶	پنجه گرگیان (خزه‌های چماقی)، علف خوک‌ها (خزه‌های سنبله‌ای)، ایزواتال‌ها (علف شهپر)
۱۸۹	دم اسبیان
۱۹۲	سرخس‌ها
۱۹۵	سرخس‌های معمولی
۱۹۷	نمو برگ سرخس
۱۹۹	سرخس‌های آبی
۲۰۱	سیکادها
۲۰۳	زینکگو
۲۰۵	مخروطیان
۲۰۸	گتال‌ها

رده بندی گیاهان گلدار

۲۱۰	رده‌بندی گیاهان گلدار
۲۱۰	زیر رده‌های دو لپه‌ای‌ها (مگنولیوپسیدا)
۲۱۰	زیر رده‌های تک لپه‌ها (لیلیوپسیدا):
۲۱۱	روند تکاملی گل
۲۱۳	جوامع گیاهی سرزمین‌های اصلی

خانواده‌های گیاهان گلدار

دو لپه‌ای

۲۱۶	خانواده ماگنولیا
۲۱۸	خانواده برگ بو
۲۲۰	خانواده نیلوفر آبی
۲۲۳	خانواده آلاله

۲۲۵	خانواده انجیلی
۲۲۷	خانواده نارون
۲۲۹	خانواده‌ی راش
۲۳۲	خانواده غان یا توس
۲۳۴	خانواده کاکتوس
۲۳۹	خانواده گل میخک
۲۴۱	خانواده اسفناج
۲۴۳	خانواده علف هفت بند
۲۴۳	هلویی (چهل گیسو یا اثر انگشت عروس)
۲۴۵	خانواده پنیرکیان
۲۴۸	خانواده سار/سنیاسه (پارچ گیاه)
۲۵۰	خانواده بنفشه
۲۵۲	خانواده بگونیا
۲۵۵	خانواده کدو
۲۵۸	خانواده بید
۲۶۰	خانواده شب بو
۲۶۲	خانواده قره قات
۲۶۴	خانواده خاراشکن
۲۶۶	خانواده گل سرخ
۲۶۹	خانواده بقولات
۲۷۲	خانواده زغال اخته
۲۷۴	خانواده شمشاد
۲۷۶	خانواده فرفیون
۲۷۸	خانواده مو یا انگور
۲۸۰	خانواده افرا
۲۸۲	خانواده پسته
۲۸۴	خانواده سداب (مرکبات)
۲۸۶	خانواده شمعدانی
۲۸۸	خانواده جعفری
۲۹۱	خانواده استبرق

۲۹۳	خانواده سیب زمینی
۲۹۶	خانواده پیچک
۲۹۸	خانواده نعنای
۳۰۰	خانواده زیتون
۳۰۳	خانواده گل میمون
۳۰۶	خانواده جسنیر یاسه
۳۰۸	خانواده آقطی (پیچ امین الدوله)
۳۱۰	خانواده طوسک (خواجه باسی)
۳۱۲	خانواده کاسنی (گل مینا)

تک لپه‌ای‌ها

۳۱۵	خانواده بارهنگ آبی
۳۱۷	خانواده برگ بیدی
۳۱۹	خانواده اویار سلام
۳۲۱	خانواده گندمیان
۳۲۴	خانواده مارانتاسه
۳۲۷	خانواده خرما
۳۳۱	خانواده گل شیپوری
۳۳۴	خانواده لاله
۳۳۷	خانواده زنبق
۳۳۹	خانواده ارکیده (ثعلب)
۳۴۲	واژه یاب
۳۶۰	واژه نامه انگلیسی به فارسی

www.ketab.ir

مقدمه

این یک کتاب آموزشی با شیوه‌ای ابتکاری درباره‌ی گیاهان است. کتابی که برای علاقه‌مندان به مسایل گیاه‌شناسی از جمله دانش‌آموزان دبیرستانی، دانشجویان دانشکده‌ها و دانشگاه‌ها، هنرمندان و نقاشان علمی، شهروندان بازنشسته، زیست‌شناسان حیات وحش، بوم‌شناسان، زیست‌شناسان حرفه‌ای، باغبانان و طراحان مناظر، معماران، مهندسين و کاروران پزشکی، درمان‌شناسان پزشکی و بیمارانشان قابل استفاده است.

در این کتاب فرصتی فراهم شده تا افراد به انتخاب مطالب مورد علاقه خود در مورد گیاهان بپردازند، آنها را دست چپین کنند و در حین طرح مطالب، ببینند و یاد بگیرند. با رنگ آمیزی شکل‌ها، ساختارهای گیاه واضح‌تر شده و نقش آنها در حیات گیاه روشن‌تر می‌شود. راهنماهای کد رنگ نحوه‌ی رنگ آمیزی را برای وضوح و عمق بخشیدن به تصاویر بیان می‌کند. اندازه‌ی تصاویر متناسب با اندازه‌ی واقعی ساختارها است و از ۱ تا ۳۰۰۰ برابر بزرگتر و یا به اندازه‌ی n/n نمونه‌ی اصلی کوچک‌تر شده است.

محتوای کتاب منتخبی از موضوعات اصلی گیاه‌شناسی با تاکید بر گیاهان گلدار، گیاهان غالب زمین است. بعد از اینکه یک صفحه درباره‌ی اسامی گیاهان و اصطلاحات گفته شده، کتاب به سه بخش تقسیم می‌شود. بخش اول **مقدمه‌ای بر گیاهان**: نشان دهنده‌ی ساختمان و عمل، سپس **گروه‌های اصلی**: مروری بر فرم‌های مختلف گیاهی و در پایان، یک هفتم **خانواده‌های گیاهان گلدار**: با تاکید بر گروه‌های مهم از لحاظ اقتصادی بحث می‌شود. ترتیب مطالب بخش‌ها از ساده به پیچیده (سلول تا دانه)، ابتدایی به پیشرفته (از جلبک‌های سبز-آبی تا گیاهان گلدار) و تخصص نیافته به تخصص یافته (از ماگنولیاها تا کاسنی‌ها و از گیاهان آبزی تا اراکیده‌ها) است. در مواردی که برخی جنس‌های گیاهی با زندگیمان در ارتباط بودند، در یک پاراگراف اهمیت لازم توضیح داده شده است (این موارد شامل استفاده غذایی، تزئینی، صنایع چوبی، پزشکی، رویشی، رنگها، کودها، توجه به وحشی و یا سمی بودن و اهمیت آنها در اکوسیستم است). قسمت‌هایی تحت عنوان "اهمیت..." در **گیاه‌شناسی مصور**، چاپ دوم آمده که به بسط چندین موضوع مورد توجه پرداخته است.

روابط تکاملی و رده بندی در دو دهه‌ی گذشته، از زمان چاپ اول این کتاب دستخوش تغییرات زیادی شده است. در این چاپ رده بندی‌های بحث برانگیز طرح نشده تا فرصت بیشتری برای آشنایی با اندیشه‌های معاصر درباره‌ی رده بندی باشد. درنمایه‌ی چاپ دوم، رده بندی بصورت "سلسله قارچ‌ها" و "سلسله گیاهان" آمده است. صفحات مربوط به باکتری‌ها حذف شده و دو صفحه‌ی جدید درباره‌ی فسیل‌های گیاهی به همراه تصاویر اضافه گردیده و متون هر صفحه نیز دستخوش تغییرات زیاد و بازبینی شده است.

برای علاقه‌مندان، روش‌های بکار رفته و منابع گیاهی استفاده شده در رسم تصاویر، توضیحی در ادامه داده شده است. برای رسم تصاویری که مراحل نمو را نشان می‌دهد از چندین روش استفاده شده است. یک روش، جمع آوری چندین نمونه در یک زمان واحد و در مراحل نمو متفاوت است؛ مثلاً جمع آوری چندین نمونه جوانه و گل از یک گیاه در مراحل مختلف نمو و یا چندین نمونه قارچ از مرحله‌ی تکمه مانند تا قارچ بالغ. سپس تعدادی از آنها برای نمایش اجزای درونی‌تر برش داده شده و آن موقع است که تصمیم گرفته می‌شود که تصویر نمونه چگونه ارائه شود و در عین حال از تعدادی از نمونه‌ها هم برای کشیدن تصویر نهایی استفاده می‌شود. روش دیگر انتظار و مشاهده‌ی تغییرات در گیاه است، از این موارد می‌توان به تحریک رشد ساقه‌ها، جوانه زدن بذور، تماشای رشد پهنک برگ، ترسیم شکل یک

گل و میوه‌ی بالغ آن در فصل دیگر اشاره کرد. پیشنهاد دیگر در روش انتظار در مورد میوه‌ها، استفاده از یک سری نمونه‌های خشک و منجمد است یعنی در فصل بهار که گل‌ها شکوفه دارند، در همان زمان میوه‌ی بالغ آن را برای مطالعه داشته باشیم.

در بخش اول، **مقدمه‌ای بر گیاهان**، از چندین منبع برای رسم تصاویر مختلف استفاده شده است. یکی از این منابع، دیاگرام‌های فرضی است که سلول‌ها، اندامک‌ها، کروموزوم‌ها، سیستم‌های بافتی و عملکردی پیکر گیاه، تمکن گل و ساختارهای تولیدمثلی را نشان می‌دهد. مثلاً در هیچ حالت معمولی تمام اجزای یک گل به وضوح دیده نمی‌شود، مثلاً یک دیاگرام از گل میخک^۱، مدلی مبسوط و فراتر از حد معمول آن را نشان می‌دهد. یک گل زیرفون^۲، مبنای رسم دیاگرام نوع گل و موقعیت تخمدان است. منبع دیگر برای رسم تصاویر، استفاده از اسلایدهای آماده‌ی میکروسکوپی است که از بافت‌های واقعی گیاه تهیه شده است. برخی تصاویر مثل برش‌های عرضی و طولی از دستجات آوندی از روی ریزنگارهای میکروسکوپی رسم شده‌اند. از ریزنگارهای میکروسکوپ الکترونی نگاره و گذاره در رسم تصاویر کلروپلاست‌ها، آمیلوپلاست‌ها، کرک‌ها^۳ (زائده‌های اپیدرمی)، میانگره‌ها و دانه‌های گرده استفاده شده است. نمونه‌های نگهداری شده در موزه نیز منبعی برای بررسی دوره‌های گرده افشانی توسط حیوانات را فراهم می‌کنند. بقیه‌ی تصاویر از گیاهان معمولی موجود در طبیعت، فروشگاه‌های عطاری، نهالستان‌ها، مزارع، باغ‌های گیاه شناسی، مغازه‌های گل فروشی، میادین حومه‌ی شهر تهیه شده است.

در بخش **گروه‌های اصلی**، سه صفحه دارای نمودارهای فرضی، بیانگر سرفصل‌ها است. شکل‌های میکروسکوپی حاصل مشاهدات موجودات زنده یا اسلایدهای آماده‌ی میکروسکوپی است. در رسم تصاویر گیاهان غیر بومی از نمونه‌های هرباریومی خشک و پرس شده استفاده گردیده است (مثل *Ephedra* و *Stylites*، *Helminthostachys*، *Gnetum*) یا برخی شکل‌ها کپی برداری هستند (تصاویر ظاهر جلبک رشته‌ای) یا شکل‌هایی که از روش‌های شیمیایی مرسوم برای گرفتن تصاویر سه بعدی با میکروسکوپ تشریح استفاده شده است (بریوفیت‌ها). از نمونه‌های نگهداری شده در مایع، در تهیه برخی تصاویر استفاده گردیده است (مثل ظاهر گیاه مزیتیرس^۴ و ساختارهای تولید مثلی ولوترچیا^۵ و ژینکگو^۶). برای اکثر تصاویر این بخش از موجودات زنده استفاده شده است (مثل ظاهر ولوترچیا).

در بخش **خانواده‌های گیاهان گلدار**، به استثنای دو تا از دیاگرام‌ها در خانواده‌ی گندمیان، بقیه شکل‌ها از گیاهان موجود در مزارع، جنگل‌ها، نهراب‌های اطراف جاده‌ها، باتلاق‌ها، حیات همسایه‌ها، هنرستان‌های گیاه شناسی، مغازه‌های گل فروشی، مغازه‌های عطاری جمع آوری شده است.

جنیس گلیم لیزی
پیتر کافمن

- 1 - *Dianthus*
- 2 - *Tilia*
- 3 - *Trichomes*
- 4 - *Tmesipteris*
- 5 - *Welwitschia*
- 6 - *Ginkgo*

راهنماهای کد رنگ

تصاویر با استفاده از کد رنگ به آسانی رنگ‌آمیزی می‌شوند. در هر تصویر خطوطی ساختارها را بصورت حروف مشخص کرده که در کد رنگ نیز همین حروف تکرار شده‌اند. همه‌ی ساختارهای شبیه هم که با یک خط و یک حرف مشخص شده‌اند، رنگ شبیه به هم دارند؛ مثلاً ممکن است از پنج گلبرگ فقط یکی یا حروف مشخص شده باشد. برای گرفتن نتیجه رضایت بخش توصیه می‌شود از مداد رنگی استفاده کنید که نظر شخصی من استفاده از مداد رنگی‌های نوع Berol Prisma است. رنگ‌های مورد نیاز دوتایی یعنی روشن و تیره عبارتند از قرمز، سبز و آبی و رنگ‌های تکی استفاده شده نارنجی، زرد، صورتی، ارغوانی و سیاه است. گاهی در کد رنگ دو تا رنگ نیز ذکر شده مثلاً زرد-سبز، قرمز-قهوه‌ای یا ارغوانی-سبز. در این حالت برای تشابه زیاد به رنگ طبیعی گیاه، این نواحی در نتیجه تماس کم هر دو رنگ حاصل می‌شود. مداد سیاه با تماس ملایم برای ایجاد رنگ خاکستری بکار می‌رود. رنگ سفید جاهایی است که بدون رنگ باقی می‌ماند. با استفاده از رنگ صورتی که بر روی ارغوانی کشیده می‌شود، رنگ بنفش حاصل می‌شود. از آنجایی که بخش‌های رنگ نشده برای ایجاد رنگ سفید است یا نواحی رنگی کوچکی است، شما مطابق دستور کد رنگ، رنگ‌آمیزی را ادامه دهید تا تصویر منحصر بفردی حاصل شود. حروفی که در کد رنگ نیستند در متن ذکر شده‌اند. این حروف همیشه مربوط به ساختارهایی هستند که زمینه سیاه و یا بدون رنگ دارند.

در هنگام رسم تصویر یک شیء سه بعدی، یک نقاش عموماً از منبع نوری در بالای سمت چپ استفاده می‌کند که سایه‌های آن در بخش پایینی سمت راست ظاهر می‌شود. ایجاد این سایه‌ها با نقاط (منقوط) و خطوط سیاه (هاشور) در زمینه‌ی تصویر باعث عمق بخشیدن به آن می‌شود. روش دیگر برای واقعی نشان دادن تصاویر سیاه و سفید، نشان دادن ساختارهای پیش نما بصورت تاریک‌تر و بزرگ‌تر نسبت به بخش‌های پس زمینه است. مثال‌هایی که از این تکنیک استفاده شده است برگ‌های گیاه حشره خوار، گل زنبق و برگ‌هایش است. در این تکنیک ما اجزای رنگی نزدیک‌تر را نسبت به بخش‌های دورتر روشن‌تر و متمایزتر می‌بینیم. بنابراین با کمک سایه‌های روشن‌تر ساختارهای پیش نما و با سایه‌های مات و غیرمتمایز ساختارهای پس نما نشان داده شود، در این حالت تصویر رنگی تان جلوه‌ی سه بعدی خواهد داشت. سایه‌های پررنگ‌تر یک رنگ روی مناطق منقوط و هاشور زده اثر سه بعدی را افزایش می‌دهد.

برای اینکه کتاب تماماً سبز دیده نشود، سعی کردیم اندازه‌ی برگ‌ها با حداقل اندازه و با رنگ‌های متنوع نشان داده شود. در بخش **مقدمه‌ای بر گیاهان**، یکنواختی در مورد یک رنگ خاص بوجود می‌آید. مثلاً در بافت‌ها و سلول‌های **آوند چوبی**^۱، برای نمایش چگونگی حرکات آب درون گیاه، همیشه رنگ آبی کد شده است و باعث شده تا صفحات رنگ شده این قسمت آبی دیده شوند. در مورد گل‌های تشریح شده در بخش **خانواده‌های گیاهان گل دار**، در کد رنگ از رنگ‌های حقیقی برای نمایش اجزای گل‌ها استفاده شده است. خطوط نقطه چین، جایی که ساختارها برش داده شده‌اند یا نواحی با رنگ‌های مجزا را

^۱ - xylem

نشان می‌دهد. برخی خطوط به هم نزدیک‌اند و برخی دیگر از خطوط تفکیک رنگ باعث همپوشانی رنگ‌ها می‌شوند که البته این‌ها از ارزش کار نمی‌کاهد.

با صفحه‌ی اول که در آن نام‌ها و اصطلاحات توضیح داده شده شروع کنید. سپس هر صفحه‌ای که مورد نظر و علاقه شما قرار گرفت، انتخاب کنید. اگر ساختمان یک گیاه گلدار برای شما تازگی دارد، حتما مشاهده‌ی ساختمان ساقه، برگ، گل و انواع میوه مطلوب‌ترین کار است. آن موقع زمانی است که شما آماده‌ی کاوش و تحقیق هستید. چگونگی بالغ شدن یک گل سیب به میوه‌ی سیب، پی بردن به اینکه گل‌های انگور کلاhek گلبرگی وارونه دارند و آموختن این مطلب که درون گل‌های مریم گلی، یک بازاری مکانیکی برای چسباندن دانه‌های گرده به زنبور وجود دارد، برخی یافته‌هایی هستند که شما می‌بینید.

تشکر و قدردانی مولفان

مراتب تشکر خود را از همکاران دانشگاه میشیگان که اسامی آنها در ذیل آمده به خاطر مرور هر یک از سرفصل‌های مشخص شده اعلام می‌داریم؛ دکتر Joseph Beitel، پنجه گرگیان؛ دکتر Michael Carleton، خفاشان؛ دکتر Allen Fife، گل‌سنگ‌ها؛ دکتر Michael Huft، فریون‌ها؛ دکتر Thomas Rosatti، خلنگ‌ها؛ دکتر Ann Sakai، افرها؛ دکتر Alan Simon، پرندگان؛ دکتر Wm. Wayt Thomas، جگن‌ها؛ دکتر Kerry S. Walter، ارکیده‌ها. همچنین برخود لازم می‌دانیم که از اساتید دانشکده گیاه‌شناسی دانشگاه میشیگان در بخش گیاهی (اکنون بنام دانشکده اکولوژی و زیست‌شناسی تکاملی و بخش سلولی مولکولی و زیست‌شناسی تکاملی)؛ دکتر Howard Crum، خزها؛ دکتر Harry Douthitt، باکتری‌ها؛ دکتر Robert Shaffer، قارچ‌ها؛ دکتر William R. Taylor، جلبک‌ها؛ دکتر Edward G. Voss، گندمیان؛ دکتر Warren H. Wagner, Jr، در مورد سرخس‌ها به اضافه دسترسی به مجموعه گیاهی گسترده اش؛ کارمندان هرباریوم دانشگاه، موزه تاریخ طبیعی و کتابخانه علوم دانشگاه به خاطر راهنمایی‌ها، فرض دادن منابع خاص، استفاده از میکروسکوپ‌ها، کتاب‌ها و دیگر مطبوعات چاپ شده، نهایت سپاس را داشته باشیم. همچنین از دکتر P. Dayananadan به خاطر سخاوت زیادشان در مورد میکروسکوپ الکترونی نگاره‌ی خود قدر دانی می‌کنیم. به خاطر تهیه نمونه‌های گیاهی کمیاب و غیر فصلی از Jane LaRue، Patricia Pachuta، William Collins، در باغ گیاه‌شناسی ماتانی از دانشگاه میشیگان سپاسگزاری می‌شود. همینطور باید تشکر کنیم از دکتر David Darby از دانشگاه مینه‌سوتا برای بررسی اطلاعات زمین‌شناسی. در مورد نخل‌ها باید از دکتر Ackerman از هنرستان گری فیلد در میشیگان قدردانی کنیم. برای محل یابی گیاهان منطقه از همکاری Catherine و Ellen Weatherbee، Marie Mack Lorraine Peppin، Terrance Glimm، Patricia، Robert Anderson و Webley سپاسگزاریم. همینطور باید از دکتر Peter Carson، دکتر Tomas Carlson، دکتر Michael Christianson، دکتر Michael Evans، دکتر Jack Fisher و دکتر James Wells تشکر کنیم.

به خاطر مرور قالب بندی متن و صفحه‌آرایی، خواندن و رنگ آمیزی نمونه صفحات و پیشنهاد تغییرات مفید باید از ۸۰ دانش آموز مبتدی زیست‌شناسی در دبیرستان‌های James Lenic و James Potoczak، شهر بوستان، میشیگان، ۱۹۸۰، قدردانی کنیم. همچنین از ۹۳ دانش آموز گیاه‌شناسی عملی، شاگردان دکتر Eric Steiner، دکتر Kit Streusand، دکتر Lucinda Thompson، دکتر Gay Troth و دکتر James Winsor، از دانشگاه میشیگان و نیز از مدرسه‌ی هنر و طراحی

دانشگاه میشیگان تشکر می‌کنیم. ما زحمات Douglas Hesselstine را برای پیشنهادات طرح کتاب، زحمات Duane Overmyer را به خاطر صفحه آرایی دروس ارج نهاده و از William L. Brudon هم به خاطر راهنمای تصاویر زیست شناسی و هم به خاطر مشاوره و دوستی، تشکر می‌کنیم.

در پایان مراتب قدر شناسی خود را از ویراستاران Reinhold , Susan Munger, VanNostrand برای ویرایش اول اعلام می‌داریم. حالا در چاپ ویرایش دوم باید از ویراستاران Jacco Flipsen , Keri Witman و Shoshana Sternlicht در نشر اسپرینگر سپاسگزاری کنیم و از Robert Maged و کارمندانش در نشر اسپرینگر تشکر فراوان داریم.

در نهایت تشکر ویژه‌ای از خانواده‌هایمان Jack , John و Jim Lacy و همچنین Hazel, Linda و Laura Kaufman داریم.

درباره‌ی مؤلفان

جنیس گلیم لیمی^۱، دارای مدرک لیسانس گیاه شناسی از دانشگاه میشیگان، ۱۹۷۳، است و در حال حاضر نیز مشغول گرفتن لیسانس هنرهای زیبا از دانشگاه پوردو در ایندیاناپولیس، ۲۰۰۸، می‌باشد. ایشان عضو انجمن فارغ التحصیلان دانشگاه میشیگان، جامعه‌ی گیاهان خودروی و بومی‌ایندیانا، عضو موزه‌ی هنر ایندیاناپولیس، موزه‌ی هنر باغبانی ایندیاناپولیس و عضو جامعه‌ی نقاشی آبرنگ ایندیانا است. در زمانی که طراح مناظر بود، کتابی بنام *چه گل‌هایی در تزیین منازل* توصیه می‌شود، نوشت و طراحی کرد (گل وبرگ، ایندیاناپولیس، ۱۹۹۵). ایشان کمک مولف و نقاش کتاب *گیاه شناسی عملی* (Reston)، نقاش درختان میشیگان (انتشارات دانشگاه میشیگان)، *زیست شناسی گیاهان و اهمیت آنها* (Harper & Row) و *همکار چندین تز دکتری* است. همه‌ی اینها به همراه چندین مقاله در مجلات گیاه شناسی از آثار اوست. تدریس نقاشی گیاهی به مدت چندین سال در برنامه آموزشی بزرگسالان دانشگاه میشیگان، تدریس در مرکز هنری ایندیاناپولیس و در موزه هنری ایندیاناپولیس از دیگر فعالیت‌های ایشان است.

پیتر کافمن^۲، دکتری گیاه شناسی، مدارکش را از دانشگاه کورنل و دانشگاه کالیفرنیا، داویس دریافت کرد. او یک فیزیولوژیست گیاهی است که بازنشسته شده و در حال حاضر دانشمند و محقق ارشد دانشگاه میشیگان است. او از ۱۹۶۶ در دانشگاه میشیگان بوده و عضو انجمن آمریکایی طرفدار پیشرفت علم (AAAS)^۳ و رئیس اسبق کانون گیاه شناسی میشیگان، رئیس اسبق انجمن منابع طبیعی میشیگان بوده است. همچنین کمک مولف کتاب‌های *گیاه شناسی عملی* (Reston)، *گیاهان، انسان‌ها و محیط* (Macmillan)، *زیست شناسی گیاهان و اهمیت آنها* (Harper & Row)، *ساخت آینده‌ی پایدار، زنده و هماهنگ با زمین* (Researchco Book Center)، *فراورده‌های طبیعی گیاهان* (انتشارات CRC)، کتاب *درسی روش‌های سلولی و مولکولی در زیست شناسی و پزشکی* (انتشارات CRC)، *روش‌های بیوتکنولوژی* (انتشارات CRC) است و تدوین چندین مقاله در مجلات گیاه شناسی از جمله آثار اوست. آقای کافمن مجری یک مجموعه‌ی تلویزیونی آموزشی ۲۰ قسمتی بنام *خانه‌ی گیاه شناس* (دانشگاه میشیگان) بوده است و دوبار در برنامه صبح بخیر آمریکا در تلویزیون ABC در مورد موضوعات باغبانی صحبت کرده است.

¹ - Janice Glimn-Lacy

² - Peter B. Kaufman

³ - American Association for the Advancement of Science