

۷	پیشگفتار چاپ دوم
۸	اصلاحیه
۹	مقدمه
۱۵	فصل اول: اصول نامگذاری، رده‌بندی و شناسایی گیاهان
۱۶	تعاریف
۱۷	زمینه تاریخی رده‌بندی گیاهی
۱۷	الف) سیستم‌های رده‌بندی مصنوعی
۱۹	ب) سیستم‌های رده‌بندی طبیعی
۲۰	ج) سیستم‌های رده‌بندی فیلوژنتیک
۲۰	صاحب‌نظران سیستم رده‌بندی فیلوژنتیک
۲۱	بعضی از اصول اصلاح شده چارلز بی در فیلوژنی نهاندانگان
۲۲	رده‌بندی توسط گروه فیلوژنی نهاندانگان (APG)
۲۷	منابع تاکسونومی
۲۷	نام‌گذاری علمی گیاهان
۲۸	ترکیب نام‌های علمی
۳۰	رتبه‌های واحدهای رده‌بندی
۳۱	طبقه‌بندی گیاهان بر اساس روش گروه فیلوژنی نهاندانگان (APG)
۳۲	شرح مختصر گروه‌های اصلی ارائه شده توسط گروه فیلوژنی نهاندانگان (APG)
۳۷	نحوه استفاده از انواع کلید جهت شناسایی گیاهان
۳۹	فصل دوم: ریخت‌شناسی Morphology
۴۰	دوام و فرم رویش
۴۰	ریخت‌شناسی ریشه
۴۰	۱- سیستم ریشه‌ی راست
۴۱	۲- سیستم ریشه‌ی افشان
۴۱	۳- ریشه نایجا
۴۱	۴- ریشه غده‌ای
۴۱	۵- ریشه‌های مکنده
۴۲	۶- ریشه‌های هوایی
۴۳	ریخت‌شناسی ساقه
۴۴	ریخت‌شناسی برگ‌ها
۴۷	ریخت‌شناسی گل

۵۰	گل آذین
۵۲	ریخت شناسی میوه
۵۲	انواع میوه
۵۲	انواع میوه‌های ساده
۵۳	۱- میوه‌های گوشتی
۵۳	۲- میوه‌های خشک
۵۳	الف- میوه‌های خشک ناشکوفه
۵۴	ب- میوه‌های خشک شکوفه
۵۷	فصل سوم: خزه گیان (LIVERWORTS – HORNWORTS – MOSSES)
۵۸	جگرواشها (Liverworts)
۶۰	شاخ واشها (Hornworts)
۶۰	خزه‌ها (Mosses)
۶۳	پنجه گرگیان (LYCOPHYTE)
۶۳	(تیره پنجه گرگی) Lycopodiaceae
۶۵	MONILOPHYTE
۶۶	Equisetales
۶۶	(تیره دد اسب) Equisetaceae
۶۷	Polypodiales
۷۱	فصل چهارم: بازدانگان (GYMNOSPERMS)
۷۳	CYCADOPHYTA
۷۳	Cycadales
۷۴	GINKGOPHYTA
۷۴	Ginkgoales
۷۶	CONFEROPIHYTA
۷۶	Pinales
۸۱	Conetales
۸۲	فصل پنجم: نهاندانگان (بخش اول) ANGIOSPERM
۸۲	(تک‌لپه‌ای‌ها) MONOCOTYLEDONS
۸۴	ANITA
۸۴	Nymphaeales
۸۴	Austrobaileyaales
۸۵	MAGNOLIDS
۸۵	Piperiales
۸۷	Laurales
۹۳	Magnoliales

۹۴.....	MONOCOTYLEDONS
۹۴.....	Alismatales
۹۶.....	Dioscoreales
۹۷.....	Liliales
۱۰۱.....	Asparagales
۱۱۰.....	Poales
۱۱۶.....	Zingiberales
۱۲۱.....	فصل ششم : نهان‌دانگان (بخش دوم) دولپه‌ای‌ها (بخش اول)
۱۲۲.....	EUDICOTS (PART 1)
۱۲۲.....	Ranunculales
۱۳۲.....	Protocales
۱۳۳.....	Buxales
۱۳۴.....	CORE EUDICOTS
۱۳۴.....	Saxifragales
۱۳۷.....	ROSIDS
۱۳۷.....	Vitales
۱۳۷.....	Zygophyllales
۱۳۹.....	Celastrales
۱۴۲.....	Malpighiales
۱۵۱.....	Fabales
۱۶۳.....	Rosales
۱۷۶.....	Cucurbitales
۱۷۸.....	Fagales
۱۸۲.....	Geraniales
۱۸۲.....	Myrtales
۱۹۰.....	Sapindales
۱۹۹.....	Malvales
۲۰۶.....	Brassicales
۲۱۴.....	فصل هفتم : نهان‌دانگان (بخش سوم) دولپه‌ای‌ها (بخش دوم)
۲۱۵.....	Santalales
۲۱۸.....	Caryophyllales
۲۲۷.....	ASTERIDS
۲۲۷.....	Ericales
۲۳۴.....	Gentianales
۲۴۲.....	Lamiales
۲۵۷.....	Solanales
۲۶۳.....	Boraginales

۲۶۵.....	Aquifoliales
۲۶۶.....	Apiales
۲۷۵.....	Dipsacales
۲۷۷.....	Asterales
۲۸۷.....	منابع
۲۹۶.....	Websites
۲۸۵.....	نمایه نام‌های فارسی گیاهان
۲۹۰.....	نمایه نام‌های علمی گیاهان

پیشگفتار چاپ دوم

با استعانت و توکل به خداوند متعال، با توجه به نیاز دانشجویان و ساتیذ، چاپ دوم کتاب گیاه‌شناسی دارویی تقدیم جامعه دانشگاهی و عموم می‌گردد. همان‌طور که در چاپ اول کتاب ذکر شد، مطالب اصلی کتاب حاصل زرتشاری برد که از سال ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۸ برای دانشجویان تدریس شد و در سال ۱۳۷۸ با نام رده‌بندی گیاهان دارویی به چاپ رسید. کتاب رده‌بندی گیاهان دارویی توسط بسیاری از اساتید در دانشکده‌های درسزای و رشته‌های علوم گیاهی متعدد در مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد، و دکتری بعنوان رفرانس درسی استفاده می‌شود و در همان سال‌های اولیه کویاب گردید. در سال ۱۳۹۲ به منظور پاسخگویی به این نیاز، زبا اصلاح و تکمیل آنها، چاپ اول کتاب گیاه‌شناسی دارویی توسط انتشارات ارجمند به چاپ رسید. چاپ اول این کتاب، بعنوان زلین منبع درسی گیاهان دارویی در آخرین کوریکولوم آموزشی ابلان وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی در سال ۱۳۹۵ برای دانشجویان داروسازی کشور ثبت شده است.

در چاپ دوم تغییرات زیادی نسبت به چاپ اول انجام نشده است. ولی ب توجه به تحقیقات جدید، اصلاحات به روز گردید. در چاپ دوم، به دلیل اهمیت گیاهان دارویی همچون مهر گیاه، مواجوبه، زیره ایرانی، شیر خشک، و... مطالب مرتبط با آنها اصلاح و تکمیل گردید. ضمناً بر اساس مطالعات مولکولی در این بازه زمانی، آخرین اصلاحات در رده‌بندی گیاهان در چاپ دوم در صفحه بعد ذکر شده است.

با این حال، این اثر نیز ممکن است نقارصی داشته باشد. لذا ضمن سپاسگزاری از همکاران و دانشجویان عزیز که نظراتی را اعلام فرمودند پیشاپیش از همه عزیزان امتیاد، پژوهشگران، کارشناسان و دانشجویان گرامی که ما را مرحوم الطاف خویش قرار داده و نظرات اصلاحی و تکمیلی را اعلام می‌فرمایند، سپاسگزار می‌نماییم.

مؤلفان

دکتر محمد آزادبخت

دکتر مسعود آزادبخت

پایز ۱۳۹۶

بسمه تعالی

اصلاحات چاپ دوم کتاب گیاه‌شناسی دارویی

صفحه	سطر	غلط در چاپ اول	اصلاح در چاپ دوم
۹	۱۲	بدن می‌کنارند	بدن اثر می‌گذرند
۲۸	۸	دکان توسعه آن قابل استفاده نبود	دکان توسعه آن قابل استفاده نبود
۳۰	۹	lan. inaceae	Lam.aceae
۳۳	۸	تغییر	تغییر
۵۰	۴	و تخمدان تحتانی است.	و تخمدان فوقانی است.
۷۱	۴	ژنکگوه	ژنکوه
۷۶	تصویر	Agalis	Agathis
۷۹	تصویر، و سطر ۱	سر و کوهی	پیروز
۸۶	سطر آخر جدول	superior	superior, G I
۱۰۱	۱۰	پیش‌تاز	پیش‌ساز
۱۱۲	۱	زنجبیل بعنوان مقوی معده، ضد نفخ و ...	زنجبیل بعنوان مقوی معده، ضد حالت تهوع، ضد نفخ و ...
۱۲۵	۴	گیه	گیه کلمتیس سفید
۱۳۳	۶	گونه‌ای شمشاد	گونه‌ای شمشاد روپویی
۱۴۰	۱	کلیکوزید سیانوژنتیک	کلیکوزیدهای سیانوژنتیک
۱۴۰	۳	جویدین	جویدن
۱۵۹	۶	خاص 'C. discolor' به اثبات	خاص 'C. discolor' و 'C. nummularioides' به اثبات
۱۷۲	در جدول دوم	تیره گرم رنگی	تیره بادام هندی
۱۷۳	۷	وجود دارد	وجود دارد. بنیه میوه گیاه 'T. bellerica' است.
۱۷۳	۹	بادام هندی	پوز هندی
۱۷۵	۲۰	می‌رود، از	می‌رود، بلسان را از 'Capokalsamum' می‌گیرند از
۱۸۵	۲۰	از درختچه 'Baswellia carterii'	از درختچه کندر ('sacra Baswellia')
۱۸۶	۱	از گه رزین گیاه 'mukul Commiphora'	از گه رزین گیاه نقش ('mukul Commiphora')
۲۱۱	۱	گونه 'Calthum'	گونه سلمه تره 'Calthum'
۲۱۱	۱	درمنه ترکی یا نسسه	درمنه ترکی
۲۴۴	آخر	Lippia	Aloysia
۲۴۵	۴	به لیمو ('Lippia chiriodora')	به لیمو ('Lippia chiriodora')
۲۴۸	۲	نیز می‌باشد.	نیز می‌باشد. ریشه مه‌ر گیاه ('Mandragora officinarum') نفس از ترویسن تکا لویید بوده و کمر بی‌حسی موضعی دارد.
۲۵۲	۱۱	و 'Onostma'	'Arnebia' و 'Onozma'
۲۵۳	۱۴	گیه 'amoenum Fohium'	گیه گل گاوزبان ایرانی 'amoenum Fohium'
۲۵۳	۱۹	هو چوپه 'microcarpum Onostma'	هو چوپه 'euchomu Arnebia'
۲۵۸	۱	کلرون است در	کلرون است، اما نفس زیره ایرانی 'Rovium' و 'persicum'
۲۶۱	۱۲	اندریچ ه یک چوچاقی ('Eryngium caucasicum')	اندریچ ('subpinata Froiepia')
۲۶۱	۱۴	زوانگ : ('subpinata Froiepia')	زوانگ : ('caucasicum Eryngium')
۲۶۸	۱	ثافت	شهاد که جریباری

همانطور که اساتید، محققین و دانشجویان گرامی در کتاب قبلی ملاحظه نمودند، در کتاب حاضر علاوه بر اینکه گیاهان درویی به کمک علم سیتوماتیک گیاهی رده‌بندی شده‌اند، به بررسی ویژگی‌های گیاهشناسی هر گیاه پرداخته شده است، همچنین ترکیبات اصلی، اندام مؤثره و کاربرد درمانی آنها ارائه شده است. نکته بسیار مهم دیگر که در طول سالیان تحقیق و تحصیل حاصل شده و حائز اهمیت است توجه به تفاوت گیاهان درویی و داروهای گیاهی است در این شکی نیست که گیاهان دارویی به عنوان منبع تهیه داروهای گیاهی مورد استفاده قرار می‌گیرند ولی این دو مقوله با دو دیدگاه متفاوت مطرح می‌باشد. هنگامی که بحث از گیاهان دارویی است، دانشمندان علوم گیاهی و کشاورزی در مورد آن اظهار نظر می‌نمایند. نکاتی همچون کاشت، داشت، برداشت گیاهان دارویی و آفت‌زدایی آنها، از جمله مواردی هستند که به آن پرداخته شده و در جایگاه خود بسیار مهم نیز می‌باشند. ولی هنگامی که در باره داروهای گیاهی بحث می‌شود، نکاتی همچون مکانیزم اثر درمانی، مضرات دارو، ایندکس درمانی، سمیت دارو، عوارض جانبی که روی ارگانها و قسمت‌های مختلف بدن می‌گذارند، تداخلات دارویی و درمانی و غذایی از جمله مواردی هستند که مورد توجه قرار می‌گیرند که موارد مذکور توسط دانشمندان علوم پزشکی مورد بررسی قرار می‌گیرد. همانطور که یک متخصص علوم پزشکی در باره علوم کشاورزی به خود اجازه نمی‌دهد که دخالت کند، بدیهی است که متخصصین علوم کشاورزی و گیاهی نیز شناختی کامل از سیستم‌هایی همچون مغز و اعصاب، قلب، کلیه، عروق، کبد انسان نخواهند داشت و از آنجائیکه عدم اطلاع کافی می‌تواند خطرات جانی برای انسانها به همراه داشته باشد لذا ورود آنها در بحث‌های مذکور باید بسیار با احتیاط صورت گیرد. نکته ذکر شده به طور غیر مستقیم اشاره به این دارد که این دو گروه از متخصصین فقط با ورود به بحث تخصصی خود و با همکاری می‌توانند نتایج مطلوب تری جهت توسعه علمی بدست آورند.

نکته بسیار مهم دیگر، اهمیت توجه و بهره‌گیری مطلوب از گیاهان درویی است. بعضی از دلایل اهمیت این منابع عظیم الهی عبارتند از:

- ۱- اصلی‌ترین منبع تهیه داروهای موجود ۲- منبع اصلی تحقیق در درمان بیماری‌ها به ویژه بیماری‌های جدید ۳- دوره بیشتر ماندگاری دارو (Drug Turnover) ۴- منبع عظیم اقتصادی و اشتغال زایی ۵- جایگاه سیاسی و ملی در سالیان متمادی ۶- پذیرش اجتماعی و مردمی ۷- فراوانی و دسترس ۸- داشتن تنوع در سطوح درمانی ۹- سرگروه‌های فارماکولوژی اکثر داروها

اهمیت گیاهان دارویی به عنوان اصلی‌ترین منبع تهیه داروهای موجود

بطور کلی داروهای موجود از سه منشأ تهیه می‌گردند: الف- طبیعی ب- شیمیایی ج- نیمه شیمیایی (ب نیمه طبیعی).

تاکنون فراوانی داروهای موجود از هر سه منبع ذکر شده، حدوداً از هر کدام یک سوم می‌باشد. یعنی حدوداً یک سوم داروهای موجود منشأ طبیعی، یک سوم منشأ شیمیایی و یک سوم آن هم منشأ نیمه شیمیایی یا نیمه طبیعی دارند. دروهایی با منشأ طبیعی مثل مرفین، کدئین، دیگوکسین، وین کریستین، تیوکوزارین، امین، کینین، آنتی بیوتیک‌ها، انسولین، هورمون رشد، پپسین، و... می‌باشند. داروهای شیمیایی (سنتتیک) مثل استامینوفن، دیازپام، کلردیازپوکسید، ریه‌وش کننده‌های عمومی، ایوپروفن، رانیتیدین، و... می‌باشند. داروهای با منشأ نیمه شیمیایی مثل هورمونهای جنسی (همچون پروژسترون)، کورتیکواستروئیدها مثل کورتیزون، بعضی زپی‌حس کننده‌های موضعی، متیل ارگونوین، و... می‌باشند.

داروی طبیعی و نیمه طبیعی (دو سوم داروها) از چهار منشأ: الف- گیاهان دارویی ب- حیوانات (مثل پپسین، پانکراتین، هورمون رشد) ج- میکرو ارگانیسم‌ها (مثل آنتی بیوتیکها، ویتامین B₁₂) د- مواد معدنی (مثل کلسیم، ید و...) تهیه می‌گردند.

منبع صلی بیش از ۸۰ درصد داروهای طبیعی و نیمه طبیعی، گیاهان دارویی هستند لذا همانطور که مشاهده می‌گردد، گیاهان دارویی اصلی‌ترین منبع تهیه داروهای موجود می‌باشند.

اهمیت گیاهان دارویی بعنوان منبع اصلی تحقیق در درمان بویژه بیماری‌های جدید

ز هزاران سال پیش تاکنون و همچنین در آینده، اولین منبع عظیم الهی جهت یافتن دارو برای درمان بیماری، گیاهان دارویی بودند. تاکنون حدود ۴۰۰۰۰۰ گونه گیاهی شناخته شده است. یح در حالیست که از یک درصد آنها (حدود ۵۰۰۰ گونه گیاهی)، داروهای کنونی تهیه شده و یا مورد تحقیق قرار گرفته‌اند. در سال ۱۹۷۵، سازمان NCI (انستیتو ملی سرطان آمریکا) جهت یافتن داروهای جدید ضد سرطان، شروع به مطالعه روی ۲۵۰۰۰ گونه گیاهی کرد. این تحقیق منجر به کشف داروی تاکسول از پوست درخت سرخدار گردید. از آنجایی که مقدار این ترکیب در پوست درخت مذکور کم بوده، همچنین بدلیل پایداری کم تاکسول، و مشکلات استخراج و جداسازی آن، سازمان مذکور در سال ۱۹۹۳ برای دکتر شولر و همکارانش، مبلغ ۱/۲۷ میلیون دلار جهت تهیه این دارو از طریق کشت سلولی پوست این درخت اختصاص داد.

امروزه برای کشف داروها جهت درمان بیماری‌های نو ظهوری مثل بیماریهای اتوایمون، ایدز و بسیاری از بیماریهای دیگر، از گیاهان دارویی استفاده می‌شود و یح در حالیست که تحقیقات در جهت یافتن دروهایی دیگر برای درمان بیماری‌های شناخته شده که دارو برای درمان آن در دسترس بوده ولی دارای عوارض جانبی زیاد و یا اثر بخشی کم، ایندکس درمانی محدود و مشکلات دیگر درمانی هستند، ادامه دارد.

اهمیت گیاهان دارویی بدلیل دوره ماندگاری بیشتر دارو (Drug turnover)

در دهه‌های اخیر، معرفی داروهای جدید توسط شرکتهای بزرگ داروسازی بدین گونه بوده است که گزارش‌های اولیه که در مقالات علمی بیشتری چاپ شده بود مورد توجه قرار می‌گرفتند. این داروها با هزینه بسیار سنگینی وارد فازهای مختلف مطالعاتی شامل مطالعات برون تنی (این ویترو). مطالعات حیوانی، مطالعات انسانی که خود به چند فاز تقسیم می‌گردد می‌شد و در نهایت پس از سالیان متمادی، داروی مورد نظر وارد منابع علمی معتبر و فارماکوپه‌ها شده و به بازار عرضه می‌گردید. مطالعات روی داروهای جدید معرفی شده و در حال مصرف (ب مستندات محکم و متقن) متوقف نشده بلکه بویژه با شناخت عوارض بیشتر، منجر به کاهش مصرف و در یک زمان منجر به حذف از فهرست دارویی می‌گردد. مدت زمان معرفی دارو تا حذف آن دوره ماندگاری دارو (Drug turnover) نامیده می‌شود. دوره ماندگاری دارویی شیمیایی بنام تالیومید بسیار کوتاه بوده ولی به صورت کلی دوره ماندگاری داروهای با منشأ طبیعی همچون (دیگروکسین، آتروپین، تریپتوفان، آسپرین) بسیار طولانی بوده و هنوز به فراوانی مصرف می‌گردند.

اهمیت گیاهان دارویی بدلیل منبع عظیم اقتصادی و اشتغال‌زایی

همانطور که بسیاری از محصولات کشاورزی در برخی کشورها و مناطق به عنوان منبع بزرگ اقتصادی و اشتغال‌زایی مطرح می‌باشند این قاعده در مورد گیاهان دارویی که از محصولات کشاورزی هستند از اهمیت بیشتری برخوردار است. گیاهان دارویی همچون جین سنگ (Ginseng) در کشور کره، یام (Dioscorea) در مکزیک، ایپکا در برزیل از گیاهانی هستند که ارزش اقتصادی بالایی در این کشورها دارند. از طرفی هر کدام از گیاهان همچون گون (منبع کتیرا)، شیرین بیان، خار مریم، زیره زرشک، زعفران و بسیاری از گیاهان دارویی دیگر توانایی این را دارند که بعنوان یک منبع اقتصادی و ایجاد اشتغال در کشورمان مورد توجه قرار گیرند.

اهمیت گیاهان دارویی به دلیل جایگاه سیاسی و ملی

در سال ۱۹۶۴ دیوسجین بعنوان منبع سنتز داروهای ضد بارداری خوراکی مطرح گردید. در سال ۱۹۷۰ دیوسجین تنها ترکیب پیش ساز ساخت داروهای ضد بارداری خوراکی بوده که ز یام مکزیک تهیه می‌گردید. در سال ۱۹۷۰ کشور مکزیک تولید دیوسجین را ملی اعلام کرد و سرعت قیمت آن افزایش پیدا کرد.

گیاهانی همچون رارنیا (منبع تهیه رزین) از کشور هند، برخی ادویه جات مثل درچین، گنه گنه (منبع تهیه کینین و کینیدین)، و تریاک در دوره‌های تاریخی در انحصار بعضی کشورها بوده است و حتی امروزه نوحی کشت خشخاش بشدت توسط ملاحظات سیاسی و اقتصادی بسیار محدود گشته است.

اهمیت گیاهان دارویی بدلیل پذیرش اجتماعی و مردمی

از آنجائی که گیاهان دارویی از هزاران سال پیش توسط مردم مورد استفاده قرار می‌گرفت، اثر بخشی هر یک از آنها شناخته شده و بطور کلی این باور حاصل شد که داروهای تهیه شده از آنها دارای عوارض جانبی کمی می‌باشند. بیش از ۶۰ درصد مردم آلمان و پنژیک و ۷۴ درصد انگلیسی‌ها تعامل به استفاده از درمانهای طبیعی گیاهی دارند. ضمن اینکه طبق آمار سازمان بهداشت جهانی (WHO) بالغ بر ۸۰ درصد مردم جهان به ویژه در کشورهای در حال توسعه و نواحی فقیر و دور افتاده، عمده‌ترین نیازهای درمانی خود را از طریق گیاهان دارویی تامین می‌کنند.

فراوانی و دسترسی گیاهان دارویی

همانطوریکه در قسمت اهمیت گیاهان دارویی بعنوان منبع تحقیق در درمان بیماریها ذکر گردید این منابع الهی دارای حدود چهارصد هزار گونه بوده که به فراوانی در نقاط مختلف جغرافیایی وجود دارند. در ایران حدود ۸۰۰۰ گونه گیاهی وجود دارد این در حالی است که کشورمان بدلیل داشتن آب و هوای متنوع و اقلیم مختلف جغرافیایی، پتانسیل کشت اکثر گیاهان دارویی شناخته شده را دارد. بطور کلی یکی از اصلی‌ترین عوامل قدمت بسیار طولانی این منابع الهی، دسترسی فراوان به آنها بوده است.

داشتن تنوع در سطوح درمانی

نه تنها برای اکثر بیماریها، گیاهان دارویی و داروهای گیاهی تهیه شده از آنها وجود دارند بلکه برای هر بیماری، گیاهان متعدد و با ویژگیهای مختلف در دسترس می‌باشند بعنوان مثال، برای تقویت قدرت انقباضی قلب، داروهای تهیه شده بعنوان دیورتیک که بطور غیر مستقیم بار قلب را کاهش می‌دهند تا داروهای تهیه شده از گل‌های های سرخ و نیک، بعنوان افزایش دهنده متوسط قدرت انقباضی قلب و همچنین داروهای تهیه شده از گل انگشتانه (*Digitalis*) استروفانتوس (*Strophantus*)، موگه (*Convallaria*)، چشم قرقرول (*Adonis*) و بسیاری از گیاهان دیگر قدرت انقباضی قلب را به مقدار زیادی افزایش می‌دهند بطوریکه عمده داروهای قلبی و پر مصرف در بیماری نارسایی احتقاعی قلب، از این گیاهان تهیه می‌شوند.

لازم بذکر است که داروهای تهیه شده از گیاهان دارویی نه تنها در سطوح درمانی و انواع بیماریها تنوع دارند بلکه در اکثر بیماریها، همانطوریکه در مورد قلب ذکر گردید، داروهای تهیه شده با اثرات ضعیف تا متوسط و شدید وجود دارند. بعنوان مثال، در ازای اکثر داروهای رسمی و از گروههای مختلف مسهل، در بین داروهای گیاهی یافت می‌شوند. مسهل‌های روغنی (مثل روغن زیتون با اثرات مدینی، و روغن کرچک با اثر مبهی)، مسهل‌های محرک (مثل داروهای تهیه شده از سنا، صبرزرد، کاسکارا)، مسهل‌های حجیم کننده (مثل پوسته دانه گندم با اثر کم، و دانه اسفرزه یا پسیبیوم با اثر

مناسب). مسهل‌های رزینی (مثل ژالپ با اثر قوی)، مسهل‌های اسمتیک (مثل گیاه تمیس) و ترکیب اصلی آن یعنی سوربیتول از جمله مثالها می‌باشند.

سرگروه فارماکولوژی اکثر داروها

در منابع فارماکولوژی (داروشناسی)، داروها به گروههایی مانند ادنرژیک‌ها، آنتی‌آدنرژیک‌ها، کلی‌نرژیک‌ها، آنتی‌کلی‌نرژیک‌ها، ضد تک‌یاخته‌ها، تقویت‌کننده‌های قدرت انقباضی قلب، شل‌کننده‌های عضلات، ضد سرطاناتها، مسهل‌ها، ضد دردها و... تقسیم می‌شوند.

در منابع فارماکولوژی برای هر دسته از داروها، یک دارو بعنوان سر دسته داروهای آن گروه در نظر گرفته می‌شود. بعنوان مثال آتروپین تهیه شده از گیاه شاه‌بیزک بعنوان سرگروه آنتی‌کلی‌نرژیک‌ها، دیگوکسین حاصل از دیژیتالیس بعنوان مقوی قلب، وین کریستین تهیه شده از گیاه وینکا بعنوان ضد سرطان، توبوکورازین حاصل از گیاه کوراز بعنوان شل‌کننده عضلانی مثالهایی هستند که بعنوان سر دسته فارماکولوژی در قسمت مربوط به خود ذکر می‌شوند.

اصول نامگذاری،
رده‌بندی و شناسایی
گیاهان

فصل اول

تعاریف

علمی که در مورد رده‌بندی و شناسایی گیاهان بحث می‌کند، به سیستماتیک گیاهی معروف است. سیستماتیک از سیستماتیکوس^۱ مشتق گردیده است که به معنی رده‌بندی کردن بر ماس نظام خاصی می‌باشد.

بطور کلی سه نوع رده‌بندی اصلی برای گیاهان وجود دارد که عبارتند از: رده‌بندی مصنوعی، طبیعی و فیلوژنتیک، که در ادامه توضیح داده خواهد شد.

طبقه‌بندی عبارت است از قرار دادن گیاهان در گروه‌هایی با خصوصیات مشترک و سپس ردیف کردن این گروه‌ها بصورت سیستمی منظم.

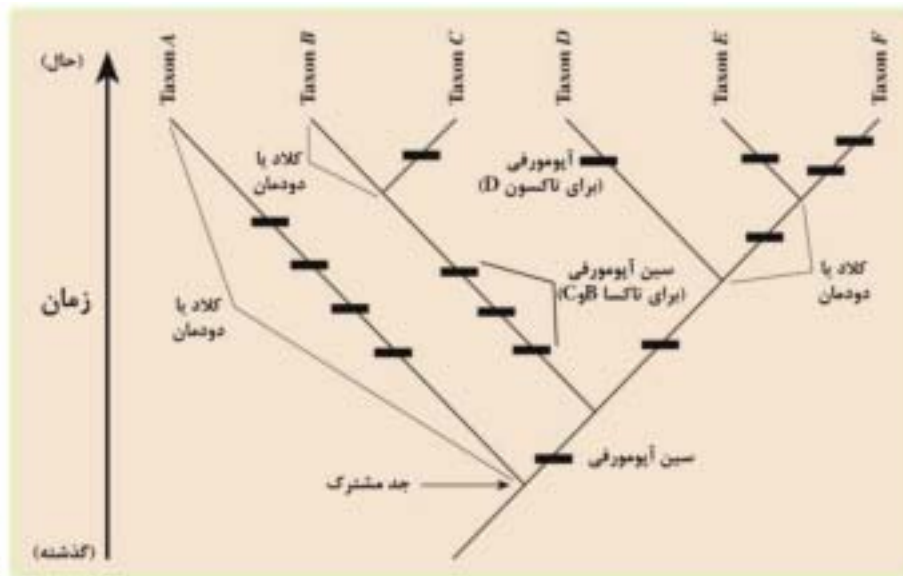
بدین ترتیب که گونه‌های گیاهی مشابه در یک جنس، جنس‌های مشابه در یک تیره، تیره‌های دارای خصوصیت مشترک در یک راسته، رسته‌ها در زیر رده‌ها، زیر رده‌ها در شاخه‌ها قرار می‌گیرند.

تاکسون^۲ واژه‌ای مناسب برای بیان هر گروه تاکسونومیک از هر رتبه‌ای مثل گونه، جنس یا تیره است و عبارت جمع آن به صورت تاکسا به کار می‌رود.

تغییرات تکاملی در طول زمان توسط درخت فیلوژنتیک^۳ (کلادوگرام) نشان داده می‌شود. از درخت فیلوژنتیک می‌توان فهمید گروه‌ها در گذشته از کجا منشأ گرفته‌اند. چه مسیری را طی کرده‌اند و امروزه در چه وضعیتی نسبت به هم قرار گرفته‌اند. ترسیم یک درخت فیلوژنتیک تنها بر اساس داده‌های مولکولی نیست و می‌توان از داده‌های متفاوتی (مورفولوژی، آناتومی، جنین شناسی، رشد و نمو، دیرینه شناسی، اکولوژی، جغرافیایی، شیمی، فیزیولوژی و...) برای رسم آن کمک گرفت. یک کلاد^۴ یا دودمان^۵ می‌تواند بدون انشعاب باشد و یا دارای انشعاب باشد. محل جدا شدن دو کلاد را به عنوان جد مشترک^۶ در نظر می‌گیرند.

برای پی بردن به تغییرات تکاملی در طول زمان در گیاهان ما باید تغییرات صفات را در آنها بررسی نماییم. فرض کنید یک صفت مثل شکل برگ در طول زمان تغییر یابد. به حالت اجدادی یا ابتدایی صفت مورد نظر، حالت پلزیومورف^۷ و حالت پیشرفته آن صفت را حالت آپومورف می‌گوییم. اگر صفت آپومورف (پیشرفته) مورد نظر فقط در یک فرد یا تاکسون دیده شود به آن "آت آپومورفی"^۸ گفته می‌شود ولی اگر صفت آپومورف مورد نظر در بین چند تاکسون یا یک گروه مشاهده شود به آن "سین آپومورفی"^۹ گفته می‌شود. برای پی بردن به تغییرات تکاملی سین

1. Systematics
2. Taxon
3. Phylogenetic tree
4. Clade
5. Lineage
6. Common ancestor
7. Plesiomorph
8. Autapomorphy
9. Synapomorphy



تصویر ۹- مثال برای یک درخت فیلوژنتیکی با کلادوگرام

یومورفی‌ها اهمیت بیشتری دارند چون قرابت یک گروه با همدیگر را نشان می‌دهند.

زمینه تاریخی رده‌بندی گیاهی

الف) سیستم‌های رده‌بندی مصنوعی

ماتئیل تاریخ: نشان‌های ماقبل تاریخ گیاهان را براساس نوع مصرف آنها همچون خنجراکی، سمی و دارویی دسته‌بندی کردند.

تمدن‌های قدیم (قبل از تمدن غربی): ثاوفرامست (۳۷۰-۲۸۵ قبل از میلاد)، شاگرد ارسطو که غلبه او را پدر علم گیاه‌شناسی نامیده‌اند، گیاهان را به علف‌ها، بوته‌ها، درختچه‌ها و درختان تقسیم کرد. او بین گیاهان گلدار و بی‌گل تفاوت قائل بود.

دیوسکورید (قرن اول پس از میلاد): کتاب معروف ماتریا مدیکا^۱ را که شامل شرح حدود ۶۰۰ گونه گیاه دارویی بود تألیف کرد.

جنبه گیاه‌شناسی ماتریا مدیکا کمتر از کارهای ثاوفرامست است، اما کاربرد مفید آن در طب باعث شد که این کتاب تا اواخر قرون وسطی به‌عنوان بهترین کتاب گیاه‌شناسی مورد توجه قرار گیرد.

^۱ Materia medica



تصویر ۷- تعدادی از دانشمندان که در سده‌های رده‌های مسوئیل: ستانه می‌کردند (۸) - تئوفراست، (۹) - دیوسکورید، (۱۰) - بوئین

دیوسکورید، گیاهانی مثل آوکه، بلادونا، کشیکوم، ارگوت، بذر البنج و خشخاش را توضیح داده است. کاسپار بوئین (حدود ۷۰۰ میلادی): کتاب وی فهرستی از ۶۰۰ گیاه است که در آن زمان مرجعی با ارزش در گیاه‌شناسی بود و نام‌های مترادف گیاهی را با ذکر کلیه نام‌های پیشنهادی هر گیاه از طرف گیاه‌شناسان مختلف زنه می‌داد. روش بوئین در نام‌گذاری تا حدودی شبیه به بی‌نومیال (دو نامی) بود و بیانگر نوعی تفکر از گرده‌بندی گونه‌ها در جنس‌ها بود.

تورنه فورت (حدود ۱۷۰۰ میلادی): در کتاب وی ۹۰۰۰ گونه در ۷۰۰ جنس قرار داده شد (بر مبنای موضوع). هدف این کتاب، نه گروه‌بندی گونه‌های خورشیدار، نزدیک، بلکه کمک به شناسایی گیاهان است.

کارل لینه (حدود ۱۷۵۰ میلادی): بزرگترین گیاه‌شناس قرن ۱۸ و پدر علم تاکسونومی است. اسرزه تجسس از او بیشتر به خاطر ارائه سیستمی است که برای نام‌گذاری از نه کرد. سیستم نام‌گذاری لینه بر مبنای نام‌گذاری دو نامی استوار است.

یکی از کتاب‌های معروف لینه^۱ برای شناسایی گونه‌های گیاهی بکار می‌رفت. سیستمی که لینه بدع کرده بود گرچه برای شناسایی گیاهان بسیار مفید بود ولی به دلیل نادیده گرفتن روابط طبیعی گیاهان، گروه‌های غیرمشابه غالباً در کنار هم گرده‌بندی شده بودند.

لینه گیاهان را به ۲۲ رده بر مبنای تعداد، نوع اتصال و طول پرچم تقسیم می‌کرد. گیاهان دارای یک، پرچم را در رده تک پرچمی، دو پرچمی را در رده دو پرچمی، و به همین ترتیب سه پرچمی را در رده سه پرچمی قرار داد. رده‌های مزبور بر اساس تعداد شامه در گل به دسته‌های مختلف تقسیم می‌شوند.

1. Binomial
2. Species Naturae



تصویر ۳- نمودار نمودار که از سیستم‌های رده‌بندی مصنوعی استفاده می‌کنند (A- توریه نوبرت لم- لینه C- نشیب‌بندو گیاهان توسط لینه در ۱۷۶۳ بر مبنای تعداد، نوع تناسل و طول پرچم)

کارایی سیستم طبقه‌بندی مصنوعی لینه مربوط به سادگی آن است. به نحوی که گیاه‌شناسان می‌توانستند بری نام‌گذاری گیاهان به راحتی از آن بهره‌گیری کنند. منظور از سیستم مرجع در نام‌گذاری در نامی، این است که نام هر گونه بلافاصله نشان‌دهنده جنس است که گیاه مزبور در آن قرار گرفته است.

سیستم‌های نام‌گذاری گیاهان مانند نام‌گذاری توسط لینه، تونفوروت و بوهرین که روابط خردشوندی بین گیاهان در رده‌بندی گیاهان در نظر نمی‌گیرند، به نام سیستم‌های رده‌بندی مصنوعی موسوم است.

ب) سیستم‌های رده‌بندی طبیعی

از اواخر قرن ۱۸ پیشتر گیاه‌شناسان معتقد شده بودند که میان گیاهان نوعی پیوند طبیعی وجود دارد. چون در سیستم رده‌بندی لینه بی‌گروه‌های غیرمشابه در کنار یکدیگر قرار می‌گرفتند (مثل کاکتوس و گیلاس) این فکر در مقابل سیستم رده‌بندی ری قرار گرفت. به تدریج استفاده از صفات منفرد به منظور رده‌بندی گیاهان کنار گذاشته شد در عوض صفاتی برگزیده شدند که به جای تجربه یا آزمایش در مبنای نظریه اعتبار بودند.

سیستم‌های رده‌بندی طبیعی مبنی بر این حد هستند که گروه‌های گیاهی وابسته به یکدیگر باید در کنار هم فهرست شوند. مهم‌ترین صاحب‌نظران این سیستم عبارتند از:

مایکل آوانسون (حدود ۱۸۲۰ میلادی): او در سیستم رده‌بندی خود به کلیه صفات مشهود گیاهان بهایی یکسان داد و این فکر را که بعضی از صفات با ارزش‌تر از بقیه هستند، رد کرد.

جورج بنتام و ژوزف دالتون هوکر: کتاب ایشان حاوی اسامی و توصیف کلیه جنس‌های گیاهان

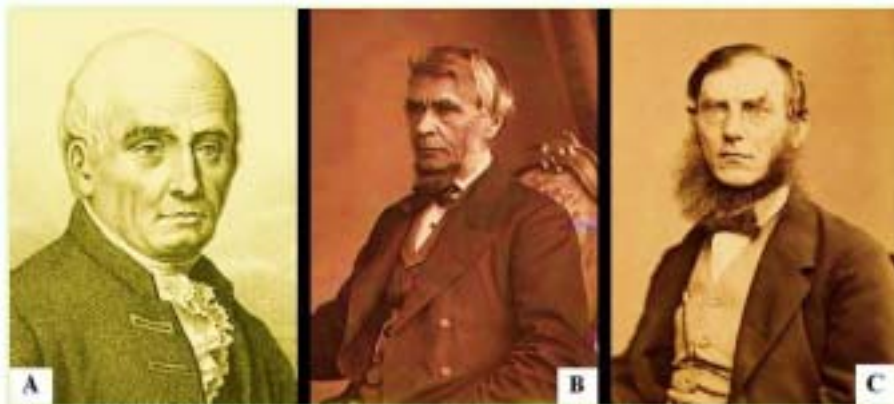
داده‌دار است. چون بنام و هوکر توصیف جنس‌ها را به جای استفاده از نوشته‌های قبلی، خودشان بنا مشاهده مستقیم گیاهان تهیه کرده‌اند. حتی امروزه نیز اثری مفید و قابل استفاده است. توصیف جنس‌ها در این کتاب درست، کامل و دقیق است حتی امروزه هر بار یوم‌های معروفی همچون کیو و موزه بریتانیا بر اساس آن تنظیم شده‌اند.

ج) سیستم‌های رده‌بندی فیلوژنتیک

طرح‌های تاکسونومیک را که معنی در انعکاس تکامل داشته باشند، فیلوژنتیک می‌گویند (این طرح‌ها بر اثر تأثیر نظریهٔ دروین بوجود آمد). از آنجا که در سیستم‌های طبیعی و فیلوژنتیک، ماهیت هر گبه بیانگر نزدیکی خویشاوندی و روابط تکاملی آن است بنابراین سیستم‌های طبیعی و فیلوژنتیک از جنبه‌های گوناگون مشابه یکدیگرند و اختلاف بین تیره‌ها و جنس‌ها در بین سیستم جزئی است.

صاحب‌نظران سیستم رده‌بندی فیلوژنتیک

آدولف انگر و ویلهلم ایشر (حدود ۱۹۰۰ میلادی): ایشر یکی از مهم‌ترین گیاه‌شناسانی است که ابتدا در پرتو نظریه تکامل سیستم طبقه‌بندی خود را ارائه کرد. ایشر جهان گیاهان را به دو گروه نهانزادان و پیدازادان تقسیم کرد. گروه اول شامل جلبک‌ها، قارچ‌ها، خزه‌گیان و گیاهان ازبندی فاقد دانه است و گروه دوم شامل بازدانگان و نهانزادگان تقسیم می‌شود. در این رده‌بندی نهانزادگان نیز به تک‌په‌ای‌ها، و دراپه‌ای‌ها، تقسیم می‌شوند. انگر سیستم رده‌بندی متکی بر سیستم ایشر پیشنهاد کرده که تنها در جزئیات با آن تفاوت‌هایی داشت.



تصویر گ- نیلای از انگلمان که از سیستم‌های رده‌بندی طبیعی ارائه دادند (A- داروین، B- انگر، C- هوکر)



تصویر ۵- تعدادی از دانشمندان که از سیستم‌های زده‌بندی فنولوژیک استفاده می‌کردند (A- انگلر، B- امبار، C- سی)

شر تاریخی انگلر شاخس کلیدها و توصیف‌هایی برای تمام تیره‌های گیاهی است. از طرح تاکسونومیک انگلر به خاطر دقت آن استقبال وسیعی به عمل آمد. بیشتر دربرگیرنده‌های غیربریتانیایی و کتاب‌های فلورا هنوز از ترتیب زده‌بندی آن پیروی می‌کنند. او اعتقاد داشت که گل‌های تک‌جنسی ابتدایی‌اند.

چارلز بسی (حدود ۱۹۰۰ میلادی): سامان سیستم فیورژنتیک وی منکی بر تکامل موجودات زنده بود. او گیاهان گلدار را بصورت "تک، نیای" یا به عبارت دیگر مشتق از یک، خط تکاملی که نشان‌دهنده تسلسل خطرناک نیایی است در نظر گرفت. سیستم بسی بر مجموعه‌هایی از خصوصیات ابتدایی منکی است که در گیاهان قدیمی در برابر خصوصیات پیشرفته گیاهان جدید یافت می‌شود. این سیستم اساساً سیستم اصلاح شده پنجم و هوکر و با تأکید بر ابتدایی بودن آلانگان و استقار سیر دوپه‌ای‌ها و تک‌په‌ای‌ها از این گروه است.

بعضی از اصول اصلاح شده چارلز بسی در فیلوژنی نهادانگان

۱. در بیشتر گروه‌های گیاهان گلدار، درختان و بوته‌ها معمولاً بر گیاهان علفی تقدم دارند. (یعنی درختان ابتدایی‌تر از گیاهان علفی هستند و به عبارت دیگر زودتر در روی زمین پدید آمده‌اند).
۲. گیاهان خاکزی بر آبی‌مقلند.
۳. دوپه‌ای‌ها بر تک‌په‌ای‌ها تقدم دارند.



تصویر ۶- تعدادی از دانشمندان که از سیستم‌های رده‌بندی فیلوژنتیک استفاده می‌کردند (۸- کرانکوویست، ۱۳- هاجینسون)

۴. آرایش برگ‌ها، متناوب یا از آرایش متقابل ابتدا برتر است.
۵. گل‌های منظم (اکتیومورف) مثل تیره لاله بر گل‌های نامنظم مثل تیره شعلک تقدم دارند.
۶. تخمدان، فرکانس حالتی ابتدایی است.
۷. پرچم‌های آزاد نسبت به پرچم‌های پیوسته حالتی ابتدایی‌ترند.

جان هاجینسون (حدود ۱۹۵۰ میلادی): در کتاب خود نوعی سیستم رده‌بندی را پیشنهاد می‌کند که گرچه مشابه سیستم بسی است اما در چندین نکته اساسی با آن اختلاف دارد. و نهاندانگان را به سه بخش تک‌لپه‌ای‌ها، دولپه‌ای‌های علفی و دولپه‌ای‌های چوبی تقسیم می‌کند. وی نقطه آغاز پیدایش تک‌لپه‌ای‌ها را گروه آلانگان می‌داند و معتقد است که تک‌لپه‌ای‌های مقدماتی از دولپه‌ای‌های علفی مقدماتی مشتق می‌شوند. به نظر وی، چوبی بودن در مقابل علفی بودن در دولپه‌ای‌ها از اهمیت اساسی برخوردار است. روش هاجینسون در مورد تیره‌ها و جنس‌های منفرد جالب است ولی تقسیم دولپه‌ای‌ها به دودمان چوبی و علفی بر خلاف اصول طبیعی و نادرست است. ز افراد معاصر در رده‌بندی فیلوژنی می‌توان آرثور کرانکوویست (۱۹۶۸) را نام برد.





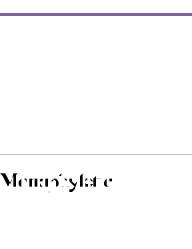
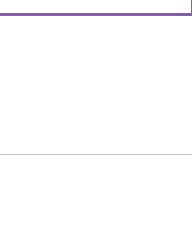


رده‌بندی توسط گروه فیلوژنی نهاندانگان^۱ (APG)

گروه فیلوژنی نهاندانگان (APG) به یک گروه بین‌المللی رسمی از گیاه‌شناسان سیستماتیک اشاره دارد که برای ایجاد یک سمباج در ضمیمه‌بندی گیاهان گداز (نهاندانگان) می‌کوشند که این طبقه‌بندی

1. Actinomorphic
2. Zygomorphic
3. Families of flowering plants
4. Angiosperm Phylogeny Group

منعکس کننده دانش جدید در مورد روابط گیاهی کشف شده از طریق مطالعات فیلوژنتیکی است. در نتیجه این همکاری، سه نسخه از یک سیستم طبقه‌بندی تحت نام‌های APG I (۱۹۹۸)، APG II (۲۰۰۳) و APG III (۲۰۰۹) منتشر شده است. مهم‌ترین هدف گروه فیلوژنی نهادانگان این بود که تمامی گروه‌ها تک، یا با مورفوتیک،^۱ (یعنی هر گروه شامل همه فرزندان یک، جدا، مشترک) باشند. در ۱۵ سال گذشته پیشرفت‌های زیادی در زمینه طبقه‌بندی نهادانگان حاصل شده است که منبع جدیدی از اصلاحات و همچنین دیدگاه‌های نو در جایجایی داده‌های سیستماتیک ایجاد کرده است. قبل از طبقه‌بندی (۱۹۹۸) APG، فرایند تعیین روابط گیاهان در باتلاق استفاده از داده‌های مورفولوژی، ناخالصی و به‌طور وسیعی درک ذهنی این که کدام صفت باید تایید شود، فرورفته بود. ویژگی‌های مورفولوژی و نشانگرهای غیرمراکولی (مثل تکومین، مسیرهای بیزمستوی شیبایی و فیلوژنژی و...) در مطالعات با ارزش هستند ولی استفاده از آنها بر اساس اصلاحات پیشین محققین و همچنین ناشناخته بودن منشأ ژنتیکی این صفات، محدود می‌شود. به‌وضوح روشن شده است مورفولوژی و دیگر داده‌های فنوتیپی برای مطالعات فیلوژنتیک، مناسب نیستند.

جدول ۱؛ معرفی تعدادی از نویسندگان اصلی در گروه فیلوژنی نهادانگان (APG)

تصویر	نام	وابستگی سازمانی
 	Douglas B. Soltis (A)	University of Florida
	Kåre Bremer (B)	Uppsala University
 	Mark W. Chase (C)	Royal Botanic Gardens, Kew
	James L. Reveal (D)	University of Maryland
   	Michael F. Fay	Royal Botanic Gardens, Kew
	Birgitta Bremer	Swedish Academy of Sciences
	Pamela S. Soltis	Florida Museum of Natural History
	Peter F. Stevens	Harvard University Herbaria

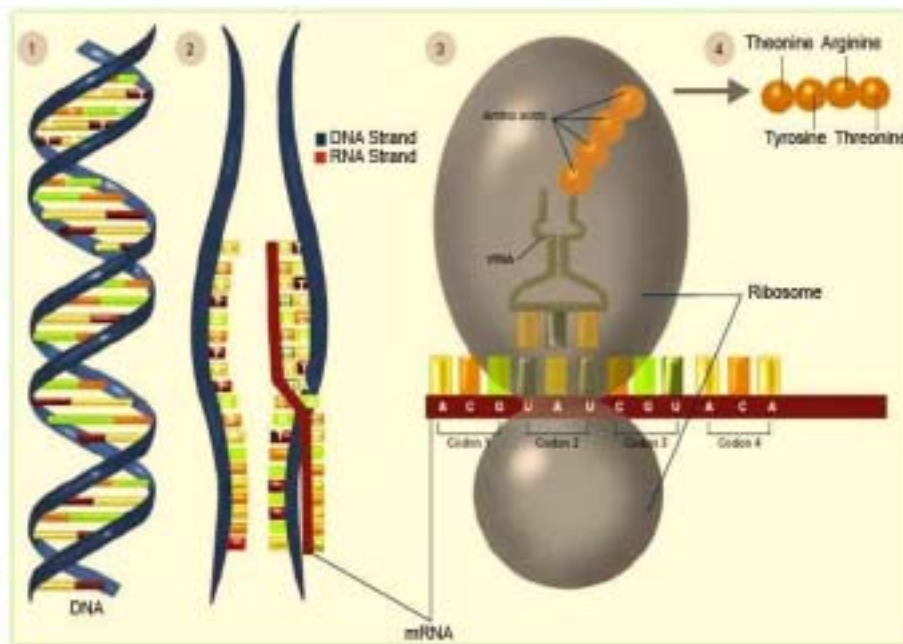
1. Monoclytic

قبل از APG (1998) یک طبقه بندی مشخص از نهادانگان و پذیرفته شده برای عموم وجود نداشت. به دلیل آن که انواع متفاوتی از داده‌ها برای یک طبقه بندی استفاده می‌شد و همچنین طبقه بندی‌ها بر اساس سلیقه یک مؤلف برپا می‌شد. انتخاب طبقه بندی‌هایی که به طور همزمان وجود داشتند، بستگی به وسعت منطقه جغرافیایی داشت. به طور مثال، در آمریکا سیستم Cronquist (1981) حکمفرما بود. در حالی که در اروپا سیستم Dabigera (1980) یا Engler و در اتحاد جماهیر شوروی سابق و کشورهای در قسرون آن سیستم Takhtajan (1997) به مقدار نسبتاً زیادی استفاده می‌شد. به طور کلی در بیشتر موارد این سیستم‌ها با هم مطابقت داشتند اما در نکات زیادی نیز مخالف هم بودند. به عنوان مثال، در روابط بعضی از بزرگترین تیره‌ها مثل *Orchidaceae*, *Labaceae*, *Asieraceae* و *Poncaec* اختلاف نظر وجود داشت. زمانی که در رابطه با علت این اختلافات تحقیق شد، مشخص شد که مؤلفین این طبقه بندی‌ها از داده‌های مشابه‌ای استفاده می‌کردند. ما تفسیر آن‌ها باهم متفاوت بود. بویژه در تشخیص بین که کدام یک از صفات، حاوی اطلاعات بیشتر و مفیدتری هستند.

اختلاف دیگری که بر پایه اطلاعات مورفولوژی بین طبقه بندی‌ها (به طور مثال Cronquist, Chorn. Takhtajan) وجود داشت رتبه‌های سلسله مراتبی متفاوتی بود که به یک گروه از تاکس‌ها اطلاق می‌شد. به عنوان مثال کروکوتیست تیره *Platanaceae* (با یک جنس *Platanus*) در رسته *Flammulinales* تورن در رسته *Plataniales* انگرس در رسته *Rosales* و تختجان در زیر رده *Platanidae* قرار داده‌ها در APG (1998-2009)، تیره *Platanaceae* به همراه *Nelumbonaceae* و *Proteaceae* در رسته *Proteales* قرار گرفتند.

با در نظر گرفتن این ملاحظات همه سیستم‌های طبقه بندی قبل از APG تهد توسط یک مؤلف می‌توانستند اصلاح شوند. طبقه بندی APG مربوط به کارهای یک مؤلف منفرد نیست و داده‌ها به طور فیزیکی تعادل می‌شوند و در آن عقاید تعصبی نسبت به این که کدام صفت معتبر تر و حاوی اطلاعات مفیدتری است جای ندارد.

سیستم طبقه بندی APG عمدتاً با استفاده از داده‌های مولکولی ریا ترکیبی از داده‌های مورفولوژی و مولکولی پایه ریوی شده است. در این روش از آنالیز ماکرومولکول‌ها (DNA - RNA - Protein) به عنوان داده‌های مولکولی در کنار سایر صفات استفاده می‌شود. علت استفاده از ماکرومولکول‌ها این است که فیلوژنیست‌ها به دنبال استفاده از اطلاعات مربوط به منشأ وراثتی صفات می‌باشند. بنابراین DNA بیشترین کاربرد در تعیین روابط فیلوژنتیکی گیاهان را دارد چون زمانی که طی فرآیند رونویسی از DNA، ماکرومولکول mRNA ساخته می‌شود، پترونها حذف می‌شوند و فقط آگزونها در هسته در ایجاد mRNA نقش دارند. بنابراین در mRNA ما شاهد از دست رفتن بخشی از اطلاعات که در اینترون‌ها وجود دارند خواهیم بود. mRNA پس از شکل گیری در هسته، از طریق منافذ هسته‌ای به سیتوپلاسم رفته و به کمک ریبوزوم‌ها، پروتئین‌ها در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند که به این فرآیند

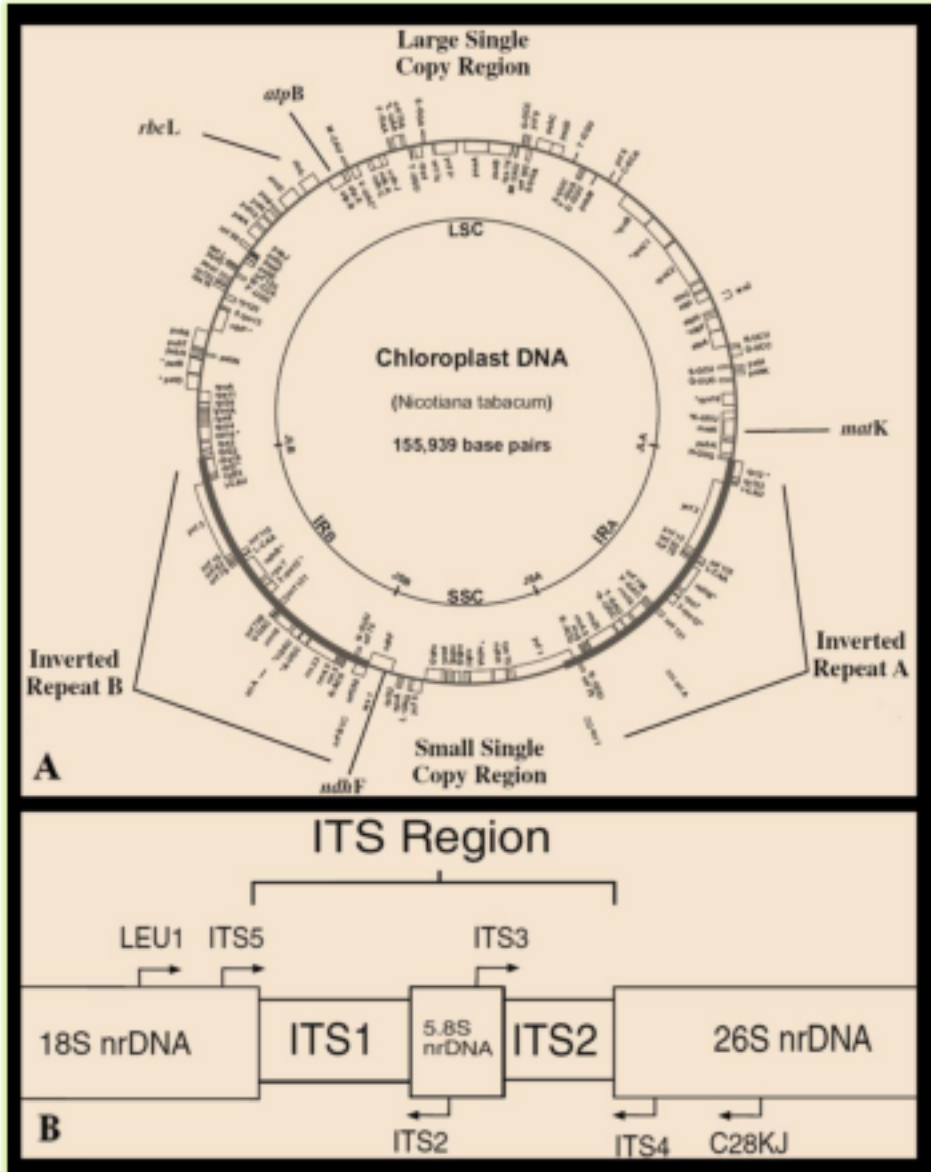


تصویر ۷- تصویر شماتیک از مراحل تولید mRNA و ترجمه آن به پروتئین

ترجمه گفته می‌شود. در تبدیل mRNA به پروتئین نیز شاهد یکسانند. از دست رفتن اطلاعات اختراعیم بوده به طور مثال اکثر اسیدهای آمینه در ساختار پروتئینها می‌توانند چندین کدون داشته باشند بنابراین ممکن است با توالی‌های مختلف نوکلئوتیدی، یک اسید آمینه ثبت کند شود. سپس اسیدهای آمینه با پیوندهای پپتیدی، یک پلی پپتید را ایجاد می‌کنند که در ساختار پروتئینها قرار می‌گیرند. در نهایت، این پروتئینها منجر به شکل گیری ساختار فنوتیپی و مورفولوژی بخشهای مختلف گیاه می‌شوند که این مراحل نیز به میزان زیادی تحت تاثیر محیط قرار می‌گیرد.

به طوریکه در بالا مشاهده می‌شود، DNA کامل ترین اطلاعات را در بین سایر ماکرومولکولها به ما خواهد داد. گروه فیلسوفانی نهانداگان از تعداد زیادی از قطعات ژنی (DNA) موجود در هسته، کلروپلاست و میتوکندری گیاهان استفاده نمودند که از جمله مهمترین آنها می‌توان ژنهای کلروپلاستی *matK*, *ndh1*, *rbcL*, *atp3* و همچنین بخشهای مختلف ناحیه ژنی TFS² در ژنوم هسته را نام برد که بر حسب سطح زده‌بندی مورد مطالعه و نوع تاکسون مورد نظر، ژن مناسب جهت مطالعه انتخاب می‌گردد.

1. Translucen
2. Gocen
3. Intranalunserbedsp:er



تصویر A- برخی توابعی از مرید ستفان ویتا ردیونتی ایپاروزن ایفانگ توستا کپروو APC (A) - سستگمان مولکولن DNA کاربدهن مولکولن کو-IT- تصویر ایپارکک (B) - ناحیه ITS در تومو ستفان