

لینه متوجه شد که نمی‌توان موجودات را به‌صورت نردبانی طبقه‌بندی کرد و شاخه‌هایی برای رده‌بندی در نظر گرفت اما احتمالاً او از تکامل (*Evolution*) کلان مطلع نبوده و فقط اشاراتی به نزدیکی‌ها در سطوح پایین رده‌بندی می‌کند.



لینه

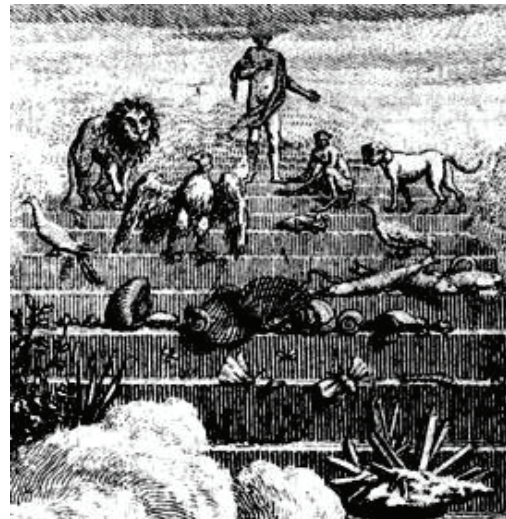
### ظهور داروین

چارلز رابرت داروین (*Charles Robert Darwin*) در سال ۱۸۰۹ میلادی در انگلستان چشم به جهان گشود. او بعد از ماجراجویی و سفر ۵ ساله‌ای با کشتی بیگل و تحقیقات متعدد کتابی را تحت عنوان خاستگاه گونه‌ها (*The Origin of Species*) منتشر نمود. او در این کتاب دو ایده کلی را مطرح نمود: انتخاب طبیعی و خویشاوندی. این دو مفهوم در نهایت منجر به شناخت ما از تکامل (*Evolution*) گردید. داروین تنها راه درست برای طبقه‌بندی موجودات را نگاه به خویشاوندی موجودات می‌دانست که در یافته‌های لینه این نگاه دیده نمی‌شد؛ اما داروین به علت عدم اطلاع از قوانین و اصول ژنتیک و برخی مکانیسم‌های دیگر تأثیرگذار در فرآیند تکامل، دچار فهم اشتباه از برخی موارد بود. او به‌مانند لامارک به ارثی شدن صفات اکتسابی اعتقاد داشت اما به‌مانند لامارک خلقت‌های خلق‌الساعه در زمان‌های مختلف را باور نداشت. داروین همچنین اعتقاد داشت وراثت صفات از والدین منجر به ترکیب صفات در زاده‌ها می‌گردد. داروین تصور می‌کرد فرزندان حاصل از یک گربه سیاه و یک گربه سفید، گربه‌هایی سیاه-سفید می‌باشند. امروزه می‌دانیم این دو نگاه داروین کاملاً غلط بوده و جایی در نگاه تکاملی امروزی ندارد.

## چرا شناسایی گونه در مطالعات مربوط به بیماری‌شناسی گیاهی مهم است؟

عارف مرادپور/دانشجوی کارشناسی ارشد بیماری‌شناسی گیاهی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

از اولین مجموعه‌های مدون برای مشاهده، مطالعه و رده‌بندی جانوران، نوشته‌های ارسطو فیلسوف شهیر یونانی است. از نگاه او طبقه‌بندی موجودات مبتنی بر نردبان طبیعت (به یونانی: *Scala Naturae*) بود. این نگاه تا اواخر سده میانی در بین دانشمندان اروپایی و مسلمان نیز رواج داشت و طبقه‌بندی موجودات بر این اساس انجام می‌شد. در این نگاه، ما ابتدا با موجودات بی‌جان مواجه بوده‌ایم که بعدها به گیاهان تبدیل شدند و سپس گیاهان به حیوانات و در نهایت، حیوانات به انسان‌ها به‌عنوان اشرف مخلوقات تبدیل گردیدند.



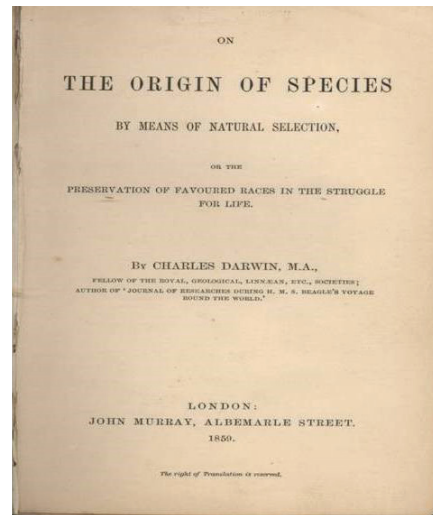
نقاشی مربوط به نردبان طبیعت

کارل لینه گیاه‌شناس و پزشک سوئدی در حدود ۱۰۰ سال پیش از زادروز داروین، شروع به جمع‌آوری گیاهان و جانوران مختلف از نقاط مختلف کرده و در نهایت یک جزوه از یافته‌های خود را بانام سیستم طبیعت (به یونانی: *Systema Naturae*) تدوین می‌کند.

لینه متوجه شد که نمی‌توان موجودات را به‌صورت نردبانی طبقه‌بندی کرد و شاخه‌هایی برای رده‌بندی در نظر گرفت اما احتمالاً او از تکامل (*Evolution*) کلان مطلع نبوده و فقط اشاراتی به نزدیکی‌ها در سطوح پایین رده‌بندی می‌کند.

لینه نظامی را پایه‌گذاری می‌کند که در آن هر کدام از گیاهان و حیوانات را یک فرمانرو (*Kingdom*) می‌نامد که هر کدام یک یا چند شاخه (*Phylum*) دارند، هر شاخه، یک یا چند رده (*Class*)، هر رده به یک یا چند راسته (*Order*) ختم می‌شود، هر راسته به یک یا چند خانواده (*Family*) تقسیم می‌گردد، هر خانواده به یک یا چند سرده (*Genus*) و هر جنس به یک یا چندگونه (*Species*) تقسیم‌بندی می‌شد.





### پس از داروین

ویلی هنیگ (*Willi Hennig*) حشره‌شناس آلمانی در دهه ۱۹۳۰ جزوه‌ای تحت عنوان «جایگاه سیستماتیک در جانورشناسی» تألیف و در آن برای اولین بار طرح کلادیستیک یا آنالیز فیلوژنتیک را مطرح کرد و این جزوه در نهایت در سال ۱۹۷۸ و بعد از مرگ هنیگ منتشر شد. کلادیستیک روشی علمی، عمل‌گرایانه و جالب برای انجام رده‌بندی بود. این رده‌بندی مبتنی بر خویشاوندی موجودات زنده و استفاده از صفاتی برای رده‌بندی موجودات بود که در طول تاریخ تکاملی دچار تغییرات شده‌اند.

در این نگاه، بررسی صفاتی که از ابتدا نیست بوده‌اند بررسی نمی‌شود و نداشتن یک صفت مشخص بین دو گروه نشان‌دهنده‌ی نزدیکی و قرار گرفتن آن‌ها در یک سطح مشخص در رده‌بندی نیست. مثلاً نداشتن مهره، نداشتن هسته و یا ... مبنای رده‌بندی نمی‌تواند باشد پس گروهی به نام بی‌مهرگان و یا ماهی‌ها (مهره‌دارانی که در خشکی وجود ندارند) وجود ندارد. بعد از این یافته‌ها، اصول رده‌بندی منسوخ شد و فقط اسامی در نظر گرفته‌شده لینه برای سطوح رده‌بندی باقی ماند. یکی از اسامی باقی‌مانده، نام علمی موجودات است که ترکیبی از اسم جنس + صفت گونه است.

کلادیستیک روشی علمی، عمل‌گرایانه و جالب برای انجام رده‌بندی بود. این رده‌بندی مبتنی بر خویشاوندی موجودات زنده و استفاده از صفاتی برای رده‌بندی موجودات بود که در طول تاریخ تکاملی دچار تغییرات شده‌اند.

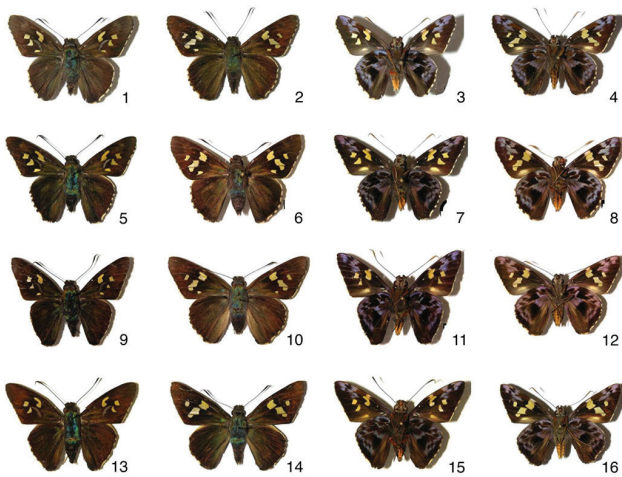
### گونه چیست؟

یکی از مشهورترین تعاریف گونه به تعریف ارنست میئر (*Ernst Mayr*) برمی‌گردد که طرفدار رده‌بندی لینه ای بود. در تعریف او، جمعیتی از افراد که خزانه ژنتیکی مشترک دارند (می‌توانند باهم تولیدمثل جنسی داشته باشند) یک گونه در نظر گرفته می‌شوند؛ اما این تعریف حاوی اشکالات متعددی است. استثنائات زیادی در طبیعت وجود دارد که در این موارد دو گونه مختلف باهم تولیدمثل کرده و نتاج زنده و زایا به وجود می‌آورند و جمعیت تشکیل می‌دهند و جمعیت‌های دورگه را به وجود می‌آورند (در دلفین‌ها، پرنده‌گان، جمعیت‌های شیر و ببر و پلنگ و ... دیده شده است). در مثال مشهور نتاج

حاصل از جفت‌گیری اسب و الاغ، درصدی از قاطرها زنده و زایا می‌مانند. همچنین گونه‌های حلقوی به‌عنوان ناقصی برای این تعریف استفاده می‌شوند. این گونه‌ها به‌مانند حلقه‌ای در سرتاسر زمین پراکنده شده‌اند و جمعیت‌های مجاور توانایی تولیدمثل باهم را دارند اما جمعیت‌های دورتر توانایی تولیدمثل ندارند. همچنین این تعریف توضیحی در ارتباط با گونه‌های با تولیدمثل غیرجنسی ندارد؛ بنابراین نمی‌توان مرز مشخصی برای تعریف گونه یافت. بر این اساس مفاهیم متعددی برای گونه در نظر گرفته می‌شود که مفهوم بیولوژیکی گونه (بر پایه تعریف میئر)، مفهوم ریخت‌شناسی گونه (بر پایه شباهت‌های ریخت‌شناختی)، مفهوم فیلوژنتیکی گونه (بر پایه یافته‌های هنیگ) از جمله این موارد است.

در مفهوم فیلوژنتیکی گونه، کوچک‌ترین اجتماع از جمعیت‌هایی از یک جد مشترک جدا شده‌اند، گونه در نظر گرفته می‌شود و داستان جدایی گونه‌ها نه فقط با جدایی تولیدمثلی بلکه با جدایی‌های فیلوژنتیکی تبیین می‌شود. در این تعریف دو گونه می‌توانند در زمان‌های مختلف به صورت هیبرید درآمده و دوباره جدایی بین آن‌ها صورت بگیرد.

اما در طبیعت گونه‌هایی با ظاهر بسیار شبیه به هم و با همپوشانی مکانی و زمانی حضور در مناطق مختلف وجود دارند که همین شباهت‌ها منجر به در نظر گرفته شدن آن‌ها به‌عنوان یک گونه می‌شود. این گونه‌ها، گونه‌های پنهان (*Cryptic Species*) نام دارند. در مطالعات مربوط به قارچ‌شناسی و حشره‌شناسی کشاورزی، به علت توجه بیش‌از اندازه به شاخص‌های ریخت‌شناختی، در سالیان اخیر توجه زیادی به شناسایی این گونه‌ها از طریق مطالعات مولکولی و استفاده از مفهوم فیلوژنتیکی گونه شده است؛ اما چرا شناسایی این گونه‌ها در مطالعات مربوط به بیماری شناسی گیاهی اهمیت دارد؟



جنس نر و ماده تعدادی گونه پنهان. آیا می‌توانید تعداد گونه‌ها را حدس بزنید؟

### گونه‌های پنهان در قارچ‌شناسی گیاهی

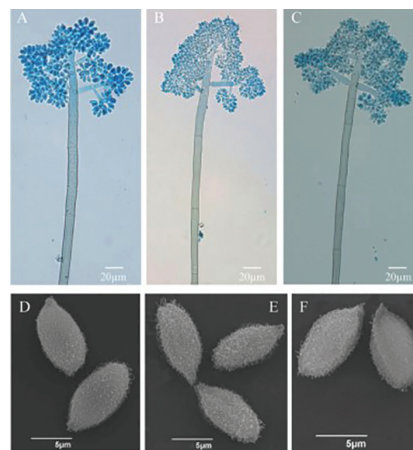
به علت توانایی‌های مختلف این گونه‌ها در شدت بیماری‌زایی، مقاومت به سموم مختلف، تولید میکوتوکسین و دامنه میزبانی شناسایی آن‌ها به‌صورت مولکولی اهمیت ویژه‌ای دارد. به‌عنوان مثال گونه‌های پنهان *Aspergillus section*





به علت توانایی‌های مختلف این گونه‌ها در شدت بیماری‌زایی، مقاومت به سموم مختلف، تولید مایکوتوکسین و دامنه میزبانی شناسایی آن‌ها به صورت مولکولی اهمیت ویژه‌ای دارد. به عنوان مثال گونه‌های پنهان *Aspergillus section Nigri* که عامل زوال بسیاری محصولات کشاورزی هستند ممکن است در تولید مایکوتوکسین که در سلامتی انسان و دام اهمیت قابل توجهی دارد، متفاوت باشند. برای مثال برخی جدایه‌ها از گونه‌های *A. welwitschiae* و *A. niger*، *A. carbonarius* تولید *ochratoxin A* می‌کنند اما برخی جدایه‌های گونه‌های *A. niger* و *A. welwitschiae* تولید *fomonisin* می‌کنند. علاوه بر این تفاوت‌هایی در ترجیح میزبانی و حضور در مناطق جغرافیایی مختلف بین این گونه‌ها دیده می‌شود. در مثالی دیگر، طی سالیان بسیاری عامل کپک آبی سیر و پیاز گیاهان زینتی *Penicillium Corymbiferum* نامیده می‌شد؛ اما تحقیقات اخیر منجر به شناسایی جداره‌هایی با اختلاف در تولید متابولیت، دامنه میزبانی و ترجیح نیچ اکولوژیک در بین این گونه شد که با بررسی‌های دقیق‌تر، گونه‌های پنهانی که در این گونه قرار می‌گرفت، شناسایی گردید. در این تحقیقات مشخص گردید *P. allii*، *P. hirsutum*، *P. tulipae* و *P. venetum* در بیماری‌زایی و شدت آن در میزبان‌های مختلف متفاوت عمل می‌کنند.

در مثالی دیگر قارچ بیماری‌زای گیاهی *Botrytis cinerea* دارای چندین گونه‌ی پنهان است که شناسایی آن‌ها از طریق ریخت‌شناسی و علائم میکروسکوپی قابل تشخیص نبوده و شناسایی فقط از طریق تکنیک‌های مولکولی امکان‌پذیر است. گونه‌های پنهان این قارچ از نظر شدت بیماری‌زایی و حساسیت به سموم مختلف متفاوت می‌باشند.



آیا می‌توانید بگویید کدام تصویر متعلق به *B. cinerea* است؟

این قبیل تحقیقات سؤالات کلیدی را در مقابل محققان قرار می‌دهد. کدام مفهوم گونه برای عوامل بیماری‌زای گیاهی در مدیریت بیماری‌گری آن‌ها باید استفاده شود؟ آیا مفاهیم گونه‌ای که در مدیریت بیماری‌ها باید مورد استفاده قرار بگیرد، بین گروه‌های تاکسونومیکی مختلف متفاوت است؟ سؤال اصلی! گونه چیست؟

منبع:

کتاب Genetics in minutes تألیف Tom Jackson

