

زیباترین تاریخ گیاهان

ریشه‌های زندگی ما

ژان-ماری پلت، مارسل مازوایه،
تئودور مونو، ژاک ژیراردون

ترجمه
مهدی ضرغامیان

فرهنگ نشر نو
با همکاری نشر آسیم

فهرست

پیشگفتار / ۷

شخصیت‌ها / ۱۴

پرده اول: ادیسه وحشی / ۱۵

- صحنه ۱: زندگی در دریا ۱۶
صحنه ۲: اشغال زمین ۳۴
صحنه ۳: نوآوری‌های بزرگ ۴۸
صحنه ۴: عصر ترفندها ۶۲
صحنه ۵: درخت شهرها و درخت کشتزارها ۸۲

پرده دوم: هجوم انسان‌ها / ۹۱

- صحنه ۱: علفزارهای سازگار ۹۲
صحنه ۲: اهلی کردن غلات ۱۰۷
صحنه ۳: باغ مهاجر ۱۲۶
صحنه ۴: رمان گل سرخ ۱۴۷

پرده سوم: آینده طبیعت / ۱۵۹

- صحنه ۱: عصر گیاه-شیء ۱۶۰
صحنه ۲: خطر بیابان‌ها ۱۷۳
صحنه ۳: گیاهان در قرن بیست و یکم ۱۸۲

پردهٔ اول



ادیسهٔ وحشی

زندگی در دریا

ترق! عالم به وجود آمد. بعد هم خورشید و سیاراتش پدید آمد. پس از گذشت یک میلیارد سال وحشتناک، کم کم اوضاع آرام گرفت. زمین سرد شد، فعالیت آتش فشانی کاهش یافت، گاز خاکستری و ضخیمی موجب شد که بمباران شهاب سنگ ها کمتر و کمتر شود. موجودات عجیب و ظریفی در آب های کدري که سیاره مان را پوشانده بود، به وجود آمدند.

این موجودات، اجداد ما بودند. ←

باکتری کوچک سبز

* ژاک ژیراردون: این طنز که می‌گوید انسان از میمون حاصل شده و میمون هم از درخت، بیش از آنچه به نظر می‌آید، اعتبار دارد... آیا گیاهان واقعاً دورترین و قدیمی‌ترین اجداد ما هستند؟

— ژان-ماری پلت: گیاهان بله، ولی درخت‌ها نه. دنیای جانوری که ما نمایندگان خیلی جدیدش هستیم، خیلی پیش از حضور درخت‌ها از دنیای گیاهی جدا شد. در آن زمان، زندگی فقط در دریا جریان داشت.

* آغاز پیدایش موجودات زنده به مدت‌های مدید پس از پیدایش زمین برمی‌گردد؟
— نه. طی یک میلیارد سال اول، این تحول و تکامل، کاملاً جنبه شیمیایی داشت، ولی تغییر و تحول این دوره به اندازه یک چهارم تاریخ سیاره‌مان هم نشده بود. به سرعت، حدود سه و نیم میلیارد سال پیش، زندگی در اقیانوس اولیه پدید آمد و این زندگی گیاهی بود. به یقین، قدیمی‌ترین فسیل‌ها که اخیراً در استرالیا و آفریقای جنوبی یافت شده‌اند، کاملاً اسرارآمیزند. اینها موجوداتی شبیه باکتری‌اند، اما در آنها کلروفیل یافت می‌شود.

* باکتری‌ها به دنیای جانوری تعلق دارند یا دنیای گیاهی؟

— نه دنیای جانوری و نه گیاهی. باکتری‌ها قلمرویی جدا دارند. به سادگی می‌توانیم گیاه را تعریف کنیم: موجودی است که کلروفیل دارد. با این حال، به این معنا نیست که اگر در موجودی کلروفیل نیابیم لزوماً با جانوری مواجه می‌شویم. مثلاً قارچ‌ها که بدون کلروفیل هستند، جانور به‌شمار نمی‌روند. قلمروی باکتری‌ها مشخص است. باکتری‌ها موجوداتی ناقص و بدون هسته‌اند؛ سلول‌هایی کوچک‌تر از سلول‌های ارگانیسم‌های تحول‌یافته‌اند.

* پس تغییر نکرده‌اند؟ تباری نداشته‌اند؟

— سرسختانه باکتری مانده‌اند. باز هم راز دیگری در مورد تکامل: انسان در اینجا حرکتی به‌سوی پیشرفت و اصلاح پیوسته می‌بیند؛ به هر حال، برخی شکل‌های زندگی ضمن تکاملی دشوار، به‌خوبی پیش می‌روند. این میکروب‌ها همین وضع را دارند. آنها دقیقاً همان سری را دارند که سه‌ونیم میلیارد سال پیش داشته‌اند.

* پس گیاهان از باکتری‌ها پدید نیامده‌اند، بلکه از یکی از اجدادشان که حاوی کلروفیل بوده پدید آمده‌اند؟

— هایدگر فرمول جالبی داشت: «خاستگاه‌ها زیر آغازها پنهان می‌شوند.» این بدین معناست که برای فهمیدن پدیده‌ای باید پیشتر آن پدیده وجود داشته باشد. ما هیچ‌گاه نمی‌توانیم با اطمینان بگوییم که قدیمی‌ترین فسیل یافت‌شده، فسیل موجود اولیه بوده است. هیچ‌وقت کسی از نخستین سلولی که کلروفیل را حفظ کرد اثری نخواهد یافت.

ابداع دهان

* ولی بحث بر سر جد یا جدۀ خودمان است! ما نوادگان کی یاچی هستیم؟

— نیای بزرگ ما شاید جلبک بوده، از گروه پریدینین‌ها.

* چه شکلی بوده؟ کجا زندگی می کرده؟ چطور توانسته دنیای جانوری را به وجود بیاورد؟
 — در آن زمان در دریا جلبکی میکروسکوپی وجود داشت که سلول گیاهی معمولی بود. این سلول حاوی کلروفیلی بود که با آن فتوسنتز می کرد، یعنی گاز کربنیک و آب را با استفاده از انرژی خورشید به قند تبدیل می کرد، قندی که به غشایش می چسبید. غشای این جلبک ضخیم، سلولزی و سخت بود. تکرار می کنم: یک سلول گیاهی تمام و کمال بود. جلبک سیستودینیوم — چنین نام گذاری شده است — برای تولید مثل، سلول تخصصی کوچکی بیرون می داد. این سلول کوچک هاگی بود مجهز به مژکی که با آن می توانست شنا کند.

* این مطالب را از بررسی فسیل ها برداشت کرده ایم؟
 — از فسیل ها و مخصوصاً با مشاهده مستقیم جلبک کوچک. این جلبک هنوز هم هست. به همین خاطر است که در برخی موارد هنوز می بینیم هاگ هرگز بالغ نمی شود. هاگ با کلروفیل خودش کمی نشاسته می سازد، اما غشای ضخیمی نمی سازد و تارکش را از دست نمی دهد. در حالی که جلبک که به بلوغ می رسد، همچنین همه گیاهان دیگر، نمی توانند حرکت کنند. به علاوه، از آنجا که شکاری دارد که نوعی حفره است، گفته می شود که هاگ که پریدینیوم خوانده می شود، «دهان» دارد.

* دهان! کی برای چی استفاده می کند؟
 — برای هیچی. صرفاً هاگی را می بینیم که بالغ نمی شود. این هاگ با تارکش در دریا مثل جانوری شنا می کرد که به سبب دهان کاذب عجیب و تحرکش ظاهر حیوان را داشت.

* این موجود هنوز هم هست؟
 — بله. موجود سومی هم هست که کاملاً عجیب و غریب است. اسم این موجود ژیمنودینیوم است و همان هاگ، همان مژک و همان دهان را

دارد، اما دیگر از کلروفیل خبری نیست، بنابراین فتوسنتزی هم در کار نیست پس نمی‌تواند قند بسازد. از این رو، این سلول می‌بایست از طعمه‌های جامد بیرونی تغذیه کند. این موجود... [جلبک] می‌خورد. این دهان و همناک که در حالت دوم وجود داشت، دهانی واقعی شد، کاملاً واقعی، درست مثل دهان جانوران.

* پیشتر، موضوع بر سر رؤیای دهان بود...

— رؤیای اندامی که کارکردی به وجود آورده! و در این حالت سوم، دیگر وارد قلمروی جانوران می‌شویم. هاگ متحرک بدون کلروفیل و دارای دهان، جاندار تک‌سلولی مژکدار است، و شاید نخستین جانور بوده باشد. این سه شکل زندگی به هم خیلی نزدیک‌اند. بنابراین در اینجا یکی از گذرگاه‌های ماهیت گیاهی به ماهیت انسانی را می‌توان مشاهده کرد.

* و ماهیت حیوان، همین دهان است که با آن می‌تواند شکل‌های دیگر زندگی را بخورد، جای اینکه از نور و آب تازه تغذیه کند. هنوز هم در میان جلبک‌های پریدینین همین اتفاق می‌افتد؟
— بله، قطعاً. این سه مرحله حفظ شده‌اند.

* واقعیت این است که ما هنوز هم بین گیاهان و جانوران شکل‌های زندگی عجیبی می‌بینیم، مثل اسفنج‌ها...
— اسفنج به روشنی جانور است! البته از ابتدایی‌ترین چندسلولی‌هاست. حتی ارگانیسمی واقعی نیست، فقط اجتماعی از سلول‌های غیرتخصصی است، اما گیاه نیست.

* ولی اسفنج‌هایی واقعی با ضمانت گیاهی به ما می‌فروشند...
— خب، این که خطاست. شاید هم آگاهانه است. کسی چه می‌داند؛ به هر حال تصور ماساژ دادن بدن خود با جانوران تکان‌دهنده است...

* به همان طرح اولیه‌مان درباره جانوران برگردیم: ژیمنودینوم. نسبتاً دیر آمد. در زمانی که مراحل بزرگ و اساسی طی شده بودند. جلبک‌ها از مدت‌ها پیشتر صاحب ارتباط جنسی شده بودند.

— بله، به‌طور قطع. این موجودات که من درباره‌شان با شما صحبت کردم، سلول‌های هسته‌دار بوده‌اند: جلبک‌هایی که تکامل یافته بودند. پیشتر، موجوداتی بدون هسته و بدون جنسیت وجود داشتند که بر اثر تماس با هم در کروموزوم‌های هم سهیم می‌شدند. بین نرها و ماده‌ها هیچ تمایزی نبود. اینجا دنیای باستانی باکتری‌ها بود...

جلبک‌های آبی

* این باکتری‌های جاودانی! همچنان همین باکتری تکثیر می‌شود، زیرا مرگ صرفاً پابه‌پای جنسیت پدید می‌آید. حذف فرد ضامن بقای گونه است.

— همین‌طور است. در حالی که کلون نامیراست، هر جزئی به دو قسمت تقسیم می‌شود و به همین ترتیب ادامه می‌یابد. این شیوه بازتولید جلبک‌های آبی است؛ اینها، باکتری‌های حاوی کلروفیل هستند و در نتیجه، پیش از سلول کامل هسته‌دار، از نوع پریدینین بودند.

* پس آنچه که جلبک آبی می‌نامیم، باکتری کوچک سبز و نخستین گیاه است؟

— بله، به آن سیانوباکتری یا باکتری آبی هم می‌گویند. سیانوباکتری حاوی کلروفیل است و بی‌شک مقدم بر باکتری‌های فاقد کلروفیل است. اما باید اذعان کنیم که اطلاعات ما درباره سه‌ونیم میلیارد سال قبل، خیلی گنگ و مبهم هستند. تنها چیزی که ما درباره‌اش اطمینان داریم، این است که جلبک‌های آبی خیلی قدیمی‌اند و در طول دو میلیارد سال نخست زندگی غالب بوده‌اند.

در آغاز قند بود

* پیش از این زمان چی؟

— بی شک نظامی بسیار قدیمی از تغییر شکل قند وجود داشت: نظام تخمیر که الکل و گاز کربنیک تولید می‌کند. به بشکه‌ای پر از آلو نگاه کنید که بر سطح آن ماده‌ای کف‌مانند جمع می‌شود. این کف، گاز کربنیک است که آزاد شده است. اما برای این منظور به قند نیاز است.

* البته قند را هم کلروفیل درست می‌کند...

— فقط کلروفیل نه. می‌دانیم که قند خودبه‌خود در جو اولیه تشکیل شده است.

* همین است که مولکول‌های الکل را در فضا یافته‌ایم...

— بله، دقیقاً. در فضا چیزی در حدود هفتاد نوع مولکول آلی یافته‌ایم که ستارگان آنها را سنتز کرده‌اند. بنابراین، این قندهای زندگی پیشازیستی را باکتری‌های غیرکلروفیلی می‌توانستند مصرف کنند. اما در این مورد، آنها امکانات اولیه را تمام کردند. باری، گیاهان بودند که تولید فشرده قند را به کمک فتوسنتز ابداع کردند.

* برگردیم به آغاز...

— می‌توانیم سناریوی زیر را تصور کنیم: باکتری‌های غیرهوازی، یعنی باکتری‌هایی که می‌توانند بدون اکسیژن زندگی کنند، از راه تخمیر، از قندهای سوپ اولیه تغذیه می‌کردند. آنها این قندها را به گاز کربنیک و الکل تغییر دادند. امروزه مخمرها به این کار نیاکانی خود در همان بشکه آلو که الآن درباره‌اش صحبت کردیم، ادامه می‌دهند. در پی چند جهش، یکی از آنها کامل شد و از کلروفیل برای مصرف گاز کربنیک و ساختن قند