

## گوشه‌ای از راز آفرینش - پیدایش یاخته

دکتر حسین گل‌غلاب\*

ریزی که کرمها روی گوشت آورده‌اند پدید آمده‌اند و صریحاً اظهار داشت که اگر مکس نباشد هر قدر هم گوشت بگند و فاسد شود هیچگاه کرمی پدید نخواهد آمد.

آزمایش‌های ردی در ۱۶۶۸ انجام گرفت و عقیده‌ی پیدایش سازواره‌های زنده از مواد مرده تا حدی از میان رفت. پس از کشف میکروب‌های باره بعضی از دانشمندان معتقد شدند که این موجودات از مواد مرده پدید می‌آیند زیرا با آنکه روی گوشت را می‌پوشانند بسیاری از ریزتنان *Microorganismes* روی آن ظاهر می‌شوند. بنابراین دویست سال پس از ردی بازهم اعتقاد به «تولید خود بخود» هنوز باقی بود.

اسپالانزانی (Spallanzani) دانشمند ایتالیائی در ۱۷۶۵ به تحقیق پرداخت و دو ظرف گرفته در آنها آب‌گوشت ریخت. یکی از آنها را در هوای آزاد قرار داد و دیگری را جوشاند تا تمام موجودات زنده‌ی آن از میان بروند و سر آن را بست تا هیچ سازواره‌ی زنده نتواند از هوا به آن برسد. آب‌گوشت ظرف اول در اندازه زمانی پر از ریزتنان شد ولی آب‌گوشت جوشانده‌ی سربسته همچنان سترون باقی ماند. از این آزمایش اسپالانزانی معلوم شد که حتی موجودات میکر سکوبی هم نمی‌توانند از موجودات غیرزنده پدید آیند. طرفداران «تولید خود بخود» بازهم می‌گفتند که جوشاندن آب‌گوشت بعضی از مواد حیاتی را از میان می‌برد و نبودن هوا هم از تجدید زنده‌گی آنها جلوگیری مینماید به این سبب است که در ظرف سربسته ریزتنان پدید نمی‌آیند.

اثبات قطعی این موضوع توسط پاستور انجام گرفت. پاستور لوله‌ای خمیده بشکل S را بر سرتگی نهاد. سر این لوله بازبود و هوا به آزادی می‌توانست داخل و خارج شود ولی ذرات گرد و غبار و «ریزتنان» در خمیدگی لوله که چون دامی بشماره می‌آمد نگاهداشته

در سال ۱۹۲۴ اوپارین (Oparine) دانشمند روسی کتابی با عنوان «اصل زندگی» منتشر کرد که در ۱۹۳۶ به انگلیسی ترجمه شد و بچاپ رسید. قیود مذهبی در آن کشور مانع انتشار این نوع کتابهای نیست و برخلاف کشورهای غربی با مخالفت گروه‌های مذهبی برخورد نمی‌کند.

بسیاری از فرهنگهای باستانی درباره انسان اولیه و موجودات زنده‌ی دیگر از زبان خدایان یادیوای سخنانی گفته و افسانه‌های پرداخته‌اند ولی آفرینش را منحصر از امتیازات خداوندانشمرده و مخصوصاً خلت موجودات زنده‌ی پست‌تر را از مواد غیرزنده‌ی دخالت نیروهای ماوراء طبیعت بدیر فته‌اند. مثلاً چنین می‌پنداشته‌اند که حشرات و کرمها از گوشت فاسد و قور با غاه از لجن و موش از گندم پوسیده پدید می‌آید. این استنباط‌ها از مشاهدات عادی روزانه گرفته شده و شاید بهترین شاهد مثال آن، پیدایش کرم از گوشت فاسد باشد که عقیده‌ی آنها ناگهان مبدل به تعدادی کرم می‌شود. اولین اندیشه‌ای که بخاطر میرسد آن است که کرمها از گوشت فاسد پدید آمده‌اند.

ارسطو معتقد به اصل «تولید خود بخود» بود. دانشمندان قرون وسطی هم همین عقیده را داشتند زیرا آنچه بجشم دیده می‌شد انکار پذیر نبود.

فرانسیسکوردی (F. Redi) پژوهش ایتالیائی بر آن شد که به هم‌چگونه گوشت گندیده موجب پیدایش کرم می‌شود. او پاره‌های گوشت را در یک ردیف شیشه قرار داد. بعضی از آنها را با پارچه‌ی نازک پوشاند و روی برخی را بازگذاشت. کرمها فقط روی گوشه‌هایی که سرشان بازبود و مگهای میتوانستند روی آن بشینند پدید آمدند. ردیچنین نتیجه گرفت که کرمها از تخمها

\* استاد ممتاز دانشگاه تهران

روبی (W. Rubey) زمین‌شناس امریکائی معتقد است که هواسپهر اولیه زمین از انیدرید کربنیک و نیتروژن بوده است. مویخ و زهره هم چنین هوا سپهری دارند. این دو فرضیه با وجود اختلاف ظاهری چندان بایکدیگر ناسازگار نیستند یعنی ممکن است هوا سپهر اولیه‌زمین متشکل از بخار آب و آمونیوم و متان بوده و مبدل به مرکبی از انیدرید کربنیک و نیتروژن شده باشد. هیدرژن متمایل است که به فضاهای دیگر رفته اکسیژن آزاد را پشت سر گذارد، اکسیژن با متان ترکیب شده آب و انیدرید کربنیک و با آمونیوم ترکیب شده، آب و نیتروژن بسازد.



آب به اقیانوسها میریزد و در پشت سر خود هوا سپهری از انیدرید کربنیک و نیتروژن می‌گذارد پس هوا سپهر (اوری) مبدل به هوا سپهر (روبی) می‌شود.

انیدرید کربنیک و آمونیاک در آب محلولند پس وقتی که این تغییر در هوا سپهر روی داده اقیانوسها گرم و دارای مقدار زیادی آمونیاک و انیدرید کربنیک محلول بوده‌اند. اشعه‌ی روی بخش خورشید بسبب نبودن لایه‌ی ازن بسیار شدیدتر از امروز بوده و زمین‌مقدار زیادی مواد رادیوآکتیف داشته است آیا در چنین شرایطی مواد آلی می‌توانستند بوجود آیند؟

اشعه‌ی روی بخش خورشید و رادیوآکتیویته، تولید از ری کردن آمونیوم و انیدرید کربنیک و مواد دیگر محلول در اقیانوسها مواد خام اولیه را ساخته‌اند.

در سال ۱۹۵۱ کالوین M. Calvin (پژوهشگر فتوسنتز) به مخلوطی از آب و انیدرید کربنیک و هیدرژن اشعه‌ی پر افزای تاباند و متوجه شد که واکنش‌های انرژی جذب کن بوقوع بیوست و ملکولهای ساده بصورت ملکولهای پیچیده درآمد. انیدرید کربنیک و هیدرژن باهم ترکیب شده در وهله‌ی اول فرمالدهید و پس از آن اسید آستیک دو کربنی ساخته شد. هنگامی که اسید آستیک محلول در آب را دوباره در معرض اشعه قرارداد اسید سوکسینیک HOOCCH<sub>2</sub>—CH<sub>2</sub>COOH چهار کربنی بدست آمد.

در سال ۱۹۵۶ میلادی S. Miller گوناگون مانند آب H<sub>2</sub>O و آمونیوم NH<sub>3</sub> و متان CH<sub>4</sub> همینکه زمین سرد شد بخار آب متراکم شد و اقیانوسهای اتصالاتی از زمین از آزاده از داده بود. این موضع را شیمی‌دان امریکائی اوری (Urey) در سال ۱۹۵۲ در کتاب خود بنام (سیارات) تفصیل شرح داده است. از بررسیهای اسپکترو-سکپی هم معلوم می‌شود که سیارات دیگر منظومه‌ی خورشید در هواسپهر خود دارای آمونیوم و متان هستند.

میشندند. پاستور اند کی آبگوشت جوشانده در تنگ ریخت و پس از اتصال لوله‌ی خمیده دوباره تمام آنرا برای کشتن تمام ریز تنانی که هم در آبگوشت و هم در لوله یافت می‌شد گرم کرد تا حدی که بخار از آن برخیزد و ازلوله خارج شود. نتیجه‌آن شد که آبگوشت سترون مانند فرضیه‌ی «تولید خود بخود» از میان رفت.

این آزمایشها برای دانشمندان نگرانی تازه‌ای پدید آورد. اگر آفرینش ایزدی و «تولید خود بخود» نباشد پس زندگی چگونه پدید می‌آید؟

آرنیوس (Arrhenius) در ۱۹۰۷ کتابی منتشر ساخت و در آن به جهانی اشاره کرد که زندگی پیوسته وجود داشته و از فضاهای گذشته و از سیاره‌ای به سیاره‌ی دیگر مهاجرت کرده (وهاگهای زنده) با کمک فشار نور خورشید از سیاره‌ای به سیاره‌ی دیگر پرتاپ شده است.

بعقیده‌ی آرنیوس هاگها در فضای بین ستارگان حرکت کرده فشار تابش نور آنها را از این سو به آن سو می‌برد تا وقتی که یا بمیرند یا داخل هواسپهر کره‌ی دیگری شده زندگی فعال خود را از نو آغاز کرده با محیط تازه بسازند و اگر آن هوا سپهر قابل زیست باشد زندگی را در آن کرده پراکنده سازند.

در ۱۹۱۰ ثابت کردند که شعاعهای روی بخش بسرعت هاگهای باکتریها را می‌کشد زیرا قسمت عمده‌ی آنها از پروتئین‌ها و اسید نوکلئیک ساخته شده است. فرضیه‌ی آرنیوس با این کشف جدید یکباره از میان رفت.

آیا در ییلو نهای سال پیش از این زندگی «بخودی خود» وجود داشته است؟

هواسپهر زمین با آنچه اکنون می‌ینیم بکلی تفاوت داشته و اکسیژن آزاد در آن دیده نمی‌شده است. اگر زمین از همان موادی که در خورشید است ساخته شده باشد ممکن است دارای مقدار زیادی هیدرژن ترکیب شده بامداد دیگر باشد زیرا هیدرژن ندهم مواد جهان را تشکیل میدهد. هوا سپهر زمین عبارت بوده است از گازهای هیدرژن دار گوناگون مانند آب H<sub>2</sub>O و آمونیوم NH<sub>3</sub> و متان CH<sub>4</sub>.

همینکه زمین سرد شد بخار آب متراکم شد و اقیانوسهای اتصالاتی داد و هواسپهر عبارت بود از آمونیوم و متان. این موضع را شیمی‌دان امریکائی اوری (Urey) در سال ۱۹۵۲ در کتاب خود بنام (سیارات) تفصیل شرح داده است. از بررسیهای اسپکترو-سکپی هم معلوم می‌شود که سیارات دیگر منظومه‌ی خورشید در هواسپهر خود دارای آمونیوم و متان هستند.

## دکتر حسین گل گلاب : گوشه‌ای از راز آفرینش - پیدایش یاخته

بنفس قسمتهای بالا و رادیو آکتیو قسمتهای زیرین مصون و محفوظ باشد. بعقیده‌ی پونامپر و ما مقدار این مرکبات آلی در حدود یک صدم اقیانوسها بوده است.

آن نیروی طبیعی که این مواد را مرکب کرده بسیار عظیم بوده و آن توده‌ی عظیم در مدت زمانی قریب دو بیلیون سال ساخته شده است.

پس از این مرکبات اولید را قیانوسها امینو اسیدها پیچیده تر و متراکمتر شده قندهای ساده پدید آمدند و امینو اسیدهای اتر که بشدیده نوکلئوتیدها را ساختند و بعد از آنها پروتئینها و اسید نوکلئیک‌ها بوجود آمدند. اسید نوکلئیک‌دارای خاصیت دوپاره شدن است پس دوره‌ی «تکامل شیمیائی» بر دوره‌ی «تکامل زندگی» مقدم بوده وزندگی از آن آغاز شده است. یک ملکول تنها که به این صورت پدید آید در اقیانوسها پر از مواد آلی میتواند بیلیونها بار بیلیونها ملکول را از راه دوپاره شدن بسازد و تناخهای اتفاقی هماند کی شکل ملکولها را تغییر دهد. ملکولهایی که کارآمدتر از ملکولهای دیگر بوده‌اند از مواد آنها استفاده کرده زیادتر شده‌اند. اگر برای گروهی آبهای گرم و برای گروهی دیگر آبهای سرد سودمندتر بوده دونوع پدید می‌آمده که هریک از آنها با محیط خود سازگارتر بوده‌اند. پس بدین طریق است که دوره‌ی «تکامل آلی» به جریان افتاده است.

با وجود اختلافات زیادی که مابین چیزهای زنده وجود دارد زمینه‌ی اصلی تمام آنها یکی است. یاخته‌های آنها دارای سوت و سازی هستند که در همه‌جا یکسان است.

موضوع عمله آن است که تمام پروتئین‌های چیزهای زنده از «آل - امینو اسید - acid» L - Amino - acid «ساخته شده و از مرحله «د - امینو اسید - D - Amino - acid» در آنها اثری نیست و چون «د» نمیتواند در هیچ‌کجا از مرحله با «آل» زنجیر پایدار بازد فقط آمینو اسیدهای «آل» در دو پاره سازی در همه جا و در همه وقت بطور کلی باقی مانده است و آمینو اسیدهای «د» انحصاراً در دیواره‌ی یاخته‌های بعضی از باکتریها و در برخی از ریزتاتی که آلتی بیوتیکها را میسازند دیده میشوند.

زنگی کتونی انرژی لازم را از اکسیداسیون هیدراتهای کربن و چربیها میگیرد ولی در جهان نخستین چون اکسیژن آزاد در کار نبوده این عمل از راههای دیگر انجام میگرفته است. بعضی از این راهها هنوز هم وجود دارد مانند تبدیل گلوکن به اسید لاکتیک بوسیله عضلات یا به الکل بوسیله مخمرها که به اکسیژن آزاد احتیاج ندارد.

بعضی از باکتریها انرژی لازم را از تجزیه‌ی مواد غیر

پس هوای اولیه‌ی زمین با اقیانوسهای گرم و هواسپهر بی اکسیژن و ملکولهای آلی که پیوسته پیجیده‌تر میشند تحت تأثیر انرژی و تابش اشعه خورشید و رادیو آکتیویته قرار گرفته و موجب پیدایش امینو آسیدها شده است.

نکته‌ی مهم آن که اسید آستیک و گلیسین یعنی دو مرکبی که از آزمایشهای میلر بدست آمد همان جسم مرکبی هستند که حلقه‌ی پرفیرین آنها را بوسیله‌ی یک سازواره‌ی زنده می‌سازد.

پس ممکن است که این دو جسم در اقیانوس مرده باهم ترکب شده پرفیرین ساخته باشند.

در سال ۱۹۶۴ در آزمایشهای هوا سپهر اولیه مرکباتی بسیار نزدیک به پرفیرین ساخته شد.

سبزینه (کلروفیل Chlorophylle) یعنی مرکب اصلی فتوسنتز هم یک پرفیرین است. بهمان دلیل که یک سازواره پورین‌ها و پیریمیدین‌هارا از گروه اسید فرمیک و ایندرید کربنیک و گلیسین می‌سازد همان مواد میتوانند در اقیانوسها هم ساخته شوند.

در سال ۱۹۶۳ پونامپر و ما (C.Ponnampерuma) آزمایشهای شیمی آزمایشهای میلر با استفاده از اشعه الکترونی انجام داد و متوجه شد که آدنین ساخته میشود.

سپس آدنین را به محلول دیبوز با استفاده از نور روی بنفس افزود و ملکولی بنام آدنوزین (Adenosine) که از آدنین و ریبوز (Ribose) مرکب شده بدست آمد. اگر فراتات هم موجود باشد به آن قلاب میشود و نوکلئوتید آدنین می‌سازد. از اتصال سه گروه فسفات بیکدیگر تریفسفات آدنوزین (ATP) ساخته میشود که در مکانیسم بافت‌های زنده برای تولید انرژی نقش عمده‌ای دارد. اگر جسام دیگری مانند سیانامید (CNNH<sub>2</sub>) (واتان) (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>) که در اعداد اولیه وجود داشته‌اند به آنها افزوده شود مواد دیگری هم ساخته خواهد شد.

بدین گونه مواد شیمیائی طبیعی ساخته شده و در اقیانوسهای اولیه تغییرات فیزیکی در آنها روی داده و هوا سپهر در آنها چنان تأثیر نمود که پروتئین‌ها و اسید نوکلئیک‌ها پدید آمدند.

هر مرکبی که در این اقیانوسهای بی زندگی ساخته شده پیوسته بیشتر و فشرده‌تر و متراکمتر شده زیرا سازواره‌ای چه ریز وجه درشت در کار نبود که آنها را بمصرف رساند یا پیوساند. و نیز در هوا سپهر نخستین، اکسیژن وجود نداشته که موجب اکسیداسیون و شکافت ملکولها شود. تنها عاملی که میتوانسته ملکولهای پیچیده را بشکافد نور روی بنفس و انرژی رادیو آکتیو بود که سازنده‌ی همین مواد هم بود. جریانهای آب دریا آنقدر از این مواد را به عمق مناسبی در میانه‌ی دریا کشانده بود که از تأثیر تابش اشعه روی

را مبدل به یاخته‌های فعال کند.

هسته‌ی یاخته هنوزهم آنزیمه‌های ندارد که بتواند اکسیژن آزاد را بکشد و تمام واکنشهای هسته‌ی هوایی می‌باشد. میتوان گفت که هسته‌ی یاخته نخستین یاخته ساده‌ایست که در هوا سپهر بی اکسیژن می‌بایست و در پیرامون آن سیتوپلاسمی دارای آنزیمه‌ای «اکسیژن خواه» وجود داشته که بعدها با سازش با محیط توانسته است در هوا سپهر کنونی زندگی کند.

همینکه هوا سپهر زمین اکسیژن کافی یافت اشکوهای بالای آن دارای طبقه‌ای از «ازن» گردید و آن مانع بزرگ برای رسیدن اشده‌ی روی بدن بسط زمین شد. ضمناً از رادیوآکتیویته زمین هم به مقدار کافی کاسته شد. این منابع انرژی، دیگر برای ساخته شدن مواد آن لازم نبود زیرا «فتوستنر» کار آنها را انجام میداد.

یاخته‌های فتوستنر کننده پیوسته زیادتر و پیچیده‌تر شدند و در این میان یاخته‌هایی از نوع جدید پدید آمد که دستگاه فتوستنری نداشت و از غذاهای تهیه شده بوسیله‌ی یاخته‌های گیاهی استفاده می‌کرد. این رویداد موجب پیدایش یاخته‌های «حیوانی» گردید.

سازواره‌ها پیوسته پیچیده‌تر و پیچیده‌تر شدند و در زندگی جدید تغیرات کلی روی داد. زندگی دیگر نمیتوانست منحصر از «تکاملهای شیمیائی» بوجود آید بدلیل آنکه اولاً آن اشکال انرژی کمتر آغاز موجب پیدایش زندگی شده بود (مانند روی بدن و رادیوآکتیویته) دیگر از میان رفته بود و ثانیاً آنکه صور مختلف زندگی بنیاد شده میتوانستند ملکولهای آماده شده را بمصرف بر سانند.

چون شرایط محیط عوض شده دیگر امیدی برای تبدیل مواد غیر زندگه به مواد زنده نیست مگر آنکه دانش بشری این سدرابشکند و وسایل جدیدی برای حل مسأله پیدا کند. تولید «بخدودی خود» دیگر امروزه غیر محتمل و شاید بتوان گفت اصولاً غیر ممکن است.

آلی از قبیل ترکیبات آهن یا ترکیبات گوگرد بدت می‌آورند. این موجودات میتوانند بدون اکسیژن زنده بمانند و حتی برای بعضی از آنها اکسیژن سمی می‌باشد و آنها را سازواره‌هایی هوایی Anaerobie می‌نامند.

تاموقعي که ملکولهای اولیه انرژی لازم را از شکافتن مواد آلی بدت می‌آوردند میزان تشکیل آنها در اقیانوسها بسب تأثیر اشعه‌ی روی بدن و رادیوآکتیویته بسیار محدود بوده است ولی وضعیت هنگامی عومن شده زندگی تکاملی به آن پایه رسید که توانست مواد لازم خود را بوسیله‌ی «فتوستنر» بسازد و ملکولهای آلی را زودتر و بیشتر از آنچه اشده روی بدن میتوانست بسازد درست کند. بعدها چیزهای زنده بجای آنکه در اقیانوسها در جستجوی غذا باشند غذای خود را از مواد پیش‌پا افتاده مانند آب و ایندرید کربنیک ساختند.

پس از آن تکامل شکلهای زنده موجب پیدایش پوسته‌های شد که غذاهای مرکب شده در آن ابیار و اندوخته می‌شد و بدین‌سان «یاخته» پدید آمد.

پوسته و دیواره برای آن نیست که فقط یاخته را از اقیانوس جدا سازد بلکه پرده‌ی نیمه‌تراوائی است که به ملکولهای اکسیژن و «یون‌ها» اجازه‌ی دخول و به ایندرید کربنیک و مواد غیر لازم از آن بگذرند.

پوسته بسب ساختمان خود دارای نقشی بزرگ است و می‌تواند مانع عبور بعضی ملکولهای شود و برخی را بگذراند و همچنین بطرف داخل چرمه خود ره قدره‌ی کوچکی از مایع غذائی را دربر گیرد.

همینکه یاخته‌ها پدید آمدند بسرعت تمام ملکولهای آلی را از آب می‌گیرند و همچنین ایندرید کربنیک را از هوا گرفته و بجای آن اکسیژن میدهند و این عمل موجب آن می‌شود که آنزیمه‌های جذب اکسیژن بیشتر ساخته شود. هر یاخته که چنین آنزیمه‌های بسازد آن قدر انرژی در اختیار دارد که بتواند یاخته‌های نارسا

در این صفتار اصطلاحات زیر بکاررفته است :

۱ - یاخته	Organisme	۲ - سازواره	Cellule
۳ - ریزتنان	Replication	۴ - دویاره سازی	Microorganismes
۵ - سوخت‌وسار	Atmosphère	۶ - هواسپر	Metabolisme
۷ - سزینه	Mutation	۸ - قنایخ	Chlorophylle