

# لایهٔ ازون محافظ زمین

... هر ورقش دفتری است معرفت کردگار

یونانیان باستان معتقد بودند که خاک تمام نیازهای گیاه را برآورده می‌کند. تقریباً دو هزار سال طول کشید تا نادرستی این پندار روشن شود. در اواسط قرن ۱۷ میلادی، پزشک و شیمی‌دانی از بلژیک، به نام هلمونت، یک درخت بید مجنون را در بشکه‌ای رویش داد و به خاک آن هیچ چیزی جز آب اضافه نکرد. پنج سال بعد او متوجه شد که درخت رشد کرده است و ۷۵ کیلوگرم وزن دارد؛

حال آن‌که خاک در حدود ۶۰ گرم از

وزن خود را از دست داده است. او از

این آزمایش هوشمندانه یک نتیجهٔ

درست و یک نتیجهٔ غلط گرفت: به

درستی فهمید که گیاه اکثر مواد

خود را از خاک به‌دست نمی‌آورد، ولی

به غلط نتیجه گرفت که اکثر وزن درخت

ناشی از آبی است که وی به خاک اضافه کرده

بود.

در واقع هلمونت از فرایند «فتوسنتز» و

تبدیل انرژی نورانی غافل بود. البته فهم دقیق

این فرایند معجزه‌آسا، تنها در قرن بیستم

میلادی نصیب آدمی شد. به‌طور خلاصه،

«فتوسنتز» فرایندی است که طی آن گیاهان

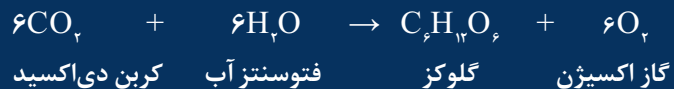
انرژی نوری خورشید را می‌گیرند و با ترکیب

کربن دی‌اکسید و آب، اکسیژن و گلوکز فراهم

می‌آورند. معادلهٔ شیمیایی فتوسنتز به‌طور

خلاصه به‌صورت زیر است:

## انرژی نوری



## تبدیل اکسیژن به اوزون

فتوسنتز در گیاهان،  $\text{CO}_2$  اتمسفر زمین را کاهش می‌دهد و در مقابل، اکسیژن تولید می‌کند که گیاهان و جانوران و اکثر جانداران برای تنفس سلولی به آن نیاز دارند. علاوه بر این، اکسیژن در لایه‌های بالایی جو به اوزون تبدیل می‌شود. اوزون در واقع شکلی از اکسیژن است، با سه اتم ( $\text{O}_3$ ) که نقش حفاظتی مهمی را برای زندگی روی زمین بازی می‌کند. وقتی تشعشعات پرتوزی خورشیدی ملکولهای  $\text{O}_2$  را می‌شکند، هم‌زمان  $\text{O}_3$  هم شکل می‌گیرد. لایه اوزون سطح زمین را از گزند تابش ماورای بنفش (UV) خورشید حفظ می‌کند. تابش UV برای جانوران و از جمله انسان، زیانبار است. برای مثال، تشعشعات UV باعث آفتاب سوختگی و سرطان پوست می‌شود. به علاوه، تحقیقاتی نشان می‌دهند که UV می‌تواند به محصولات کشاورزی هم آسیب برساند. ماریو مولینا، از دانشگاه MIT، در سال ۱۹۵۵ به خاطر



تحقیق روی چگونگی آسیب دیدن لایه اوزون توسط آلوده کننده‌های شیمیایی، موفق به دریافت جایزه نوبل شد.

مولینا ثابت کرد که گروه خاصی از مواد شیمیایی به نام «کلروفلوروکربن»ها یا «CFC»ها به لایه اوزون صدمه وارد می‌کنند. در آن زمان CFCها به میزان قابل توجهی در خنک کننده‌ها و نیز در قوطیهای اسپری به‌عنوان عامل ایجاد کننده فشار برای خروج مواد و در فرایندهای ایجاد فومهای پلاستیکی به کار برده می‌شد. CFCها ترکیبات بسیار پایداری هستند و بدون آن‌که تجزیه شوند، به ارتفاعات بالای جو می‌رسند. تابش خورشیدی، CFCها را به «رادیکالهای آزاد» تبدیل می‌کند که می‌تواند اوزون را تخریب کند.

در سال ۱۹۸۵، دانشمندان از بین رفتن عظیم لایه اوزون را در اطراف اقیانوس منجمد جنوبی به صورت یک «سوراخ اوزون» ثابت کردند.

گرچه امروزه تولید CFCها در کشورهای توسعه یافته به کلی متوقف شده و در کشورهای در حال توسعه هم رو به کاهش است، ولی به دلیل پایداری فوق‌العاده CFCهای موجود در اتمسفر، به نظر می‌رسد که لایه اوزون تا اواسط قرن ۲۱ هم ترمیم نشود. امروزه در اکثر خنک کننده‌ها - مثل یخچالها - از موادی استفاده می‌شود که قبل از رسیدن به لایه‌های بالایی جو تجزیه می‌شوند و از بین می‌روند.

منبع

«بیولوژی کمپبل»، کمپبل - میشل - ریس، جلد (۱).