DOI: 10.22092/irn.2021.123969

اخبارعلمی‌تحلیلی

اتلاف ثروت: برداشت محصولات مفید از رشد میکروبی

ترجمه: صدیقه غنائی*

پژوهشگران در حال بررسی نحوه تبدیل ضایعات مواد آلی به محصولات مفید توسط باکتری‌ها هستند. آنها برای نخستین بار چگونگی فرایند افزایش طول زنجیره کربنی توسط میکروارگانیسم‌ها را در شرایط عادی خاک شرح می‌دهند.

این نوآوری با کمک باکتری‌های اختصاصی انجام می‌شود، فعالیت‌های متابولیکی آنها می‌تواند مواد شیمیایی ساده‌تر را از طریق فرایند رشد میکروبی به زنجیره مواد آلی مفید تبدیل کند. آنکا دلگادو (Anca Del-gado)، پژوهشگر مرکز بیوتکنولوژی محیط‌زیستی بیو دیزان سوییت (Biodesign Swette Center) در دانشگاه ایالتی آریزونا، در یک بررسی جدید، برای نخستین بار چگونگی فرایندهای افزایش طول زنجیره توسط میکروارگانیسم‌ها را در شرایط عادی خاک توضیح می‌دهد. این کار علاوه‌بر اینکه فرایندهای کم‌اهمیت در طبیعت را روشن می‌کند، به پژوهشگران اجازه می‌دهد تا از باکتری‌ها برای تبدیل منابع آلی مانند ضایعات مواد غذایی به محصولات باارزش استفاده کنند. چنین روش‌هایی با کمک علم شیمی سبز از طریق کاهش یا از بین بردن زباله‌های محیطی، آلاینده‌ها هنگام تولید مواد شیمیایی، بیوشیمیایی یا سوخت‌های زیستی و سایر منابع مهم، سود دو برابری را به جامعه می‌رسانند. این کار به پژوهشگران در گسترش دانش خویش درمورد بوم‌شناسی نیز کمک خواهد کرد. دلگادو می‌گوید: «ما دیدیم که نمونه‌های مختلف خاک که از عمق ۱/۵ متری یا کمتر از سطح زمین برداشته می‌شوند، دارای توانایی بالقوه برای شکل‌دهی و افزایش زنجیره استات و اتانول هستند. هنگام افزودن استات و اتانول به خاک، میکروارگانیسم‌های خاک فقط طی چند روز بوتیرات و هگزانات تولید کردند و با افزایش طول زنجیره خود به مهم‌ترین متابولیسم نمونه‌های خاک تبدیل شدند». یافته‌های این بررسی در نشریه انجمن بین‌المللی اکولوژی میکروبی(ISME) منتشر شده است.

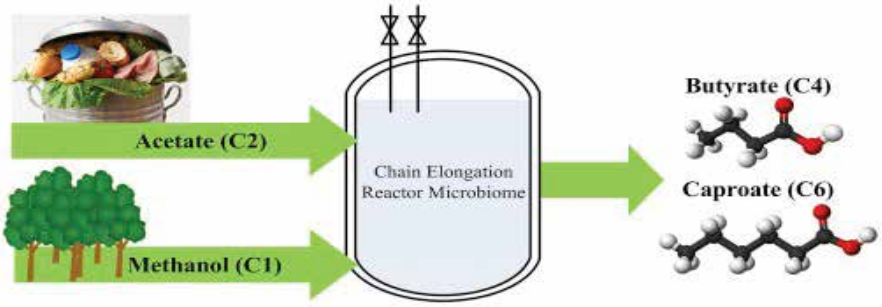
ایده تبدیل باقی‌مانده مواد ارگانیک مانند ضایعات موادغذایی به سوخت‌ها و ترکیبات مفید به‌طور پیوسته در حال گسترش است که این، ناشی از پیشرفت فناوری‌ها، همچنین نیاز سریع جهانی به منابع انرژی پاک و کاهش آلودگی است. یکی از راهکارهای جدید و سازگار با محیط‌زیست برای مقابله با این حجم زیاد مواد زائد آلی، روش هضم وتجزیه بی‌هوازی است که نویدبخش توسعه منابع انرژی جهان است. این روش یک فناوری امیدوارکننده است که علاوه‌بر اینکه از هضم بی‌هوازی به‌عنوان گسترش زنجیره شناخته شده میکروبی استفاده می‌کند، یک فرایند متابولیکی است که توسط میکروارگانیسم‌های بی‌هوازی برای رشد و به دست آوردن انرژی استفاده می‌شود. میکروارگانیسم‌های بی‌هوازی برای آنکه بتوانند کربوکسیلات‌هایی با زنجیره بزرگ‌تر تولید کنند، باید مواد شیمیایی کربوکسیلات مانند استات C_2 را با ترکیبات کوچک‌تری مثل اتانول C_2 ترکیب کنند (معمولاً C_4 و C_8). این فرایند بیوتکنولوژی باعث می‌شود که اسیدهای چرب فرار (VFAS) و یک دهنده الکترون (معمولاً اتانول) به اسیدهای نیمه‌چرب زنجیره‌ای (MCFAs)، که پیش‌ماده موردنیاز برای تولید سوخت‌های زیستی و سایر مواد شیمیایی مفید هستند، تبدیل شود. منابع اولیه زباله ابتدا از طریق طویل شدن زنجیره که شامل افزایش چرخه‌ای واحدهای کربن است، پردازش می‌شوند و درنتیجه زباله‌های جامد شهری، زباله‌های کشاورزی و غیره را به کربوکسیلات‌هایی با زنجیره متوسط مانند هگزانوات (C_6) و اکتانوات (C_8) تبدیل می‌کنند.

میکروارگانیسم‌های این زنجیره بلند به‌ویژه باکتری معروف به *Clostridium kluyveri* با استفاده از اتانول به‌عنوان دهنده الکترون اسیدهای پر چرب فرار را به اسیدهای زنجیره‌ای نیمه‌چرب تبدیل می‌کنند. *C. kluyveri* و (سویه‌های باکتریایی که از نزدیک با هم مرتبط هستند) از طریق فرایندی که به‌عنوان مسیر اکسیداتیو معکوس شناخته می‌شود، به بزرگ‌تر کردن زنجیره خود می‌پردازند. این یافته‌ها افق روشنی را درمورد جنبه جذاب محیط‌زیست میکروبی مشخص می‌کند و در پژوهش‌های آینده درمورد استفاده از میکروارگانیسم‌ها برای بررسی روند جریان زباله‌ها به طیف وسیعی از مواد شیمیایی مفید و سایر محصولات، سرنخ‌های مفیدی را فراهم می‌کند. دلگادو می گوید: «از نقطه‌نظر بنیادی، یافته‌های حاصل از این مطالعه، زمینه را برای بررسی فعالیت افزایش طول زنجیره در محل فراهم می‌کند».

دبیر تخصصی اخبار علمی تحلیلی: میکروبیولوژی محیطی، دانشی است که تنوع و عملکرد میکروارگانیسم‌ها را در محیط طبیعی آنها (هوا، خاک و آب) و کاربردهای ظرفیت عملکردی آنها را در فرایندهای تصفیه زیستی بررسی می‌کند. پژوهش و کشف ارائه شده در خبر فوق یکی از دستاوردهای این علم است. نتیجه‌ای که می‌تواند برای روزگار مصرفی انسان امروز با حجم فراوان ضایعات و دورریزها بسیار امیدوارکننده باشد. ضمن آنکه این گونه کشف‌ها نشان می‌دهند که توانایی بسیار عظیمی در دل طبیعت برای مقابله با زیان‌های موجود در آن (که بیشتر آنها به دست بشر روی می‌دهد) وجود دارد. باید امید داشت که دانش و فهم انسان هرچه زودتر به درک آنها برسد تا گام‌هایش را برای پالایش‌ها و تسریع بازگشت به اصل در طبیعت محکم‌تر بردارد.

Journal Reference:

Joshi, S., Robles, A., Aguiar, S. and Delgado, A.G., 2021. The occurrence and ecology of microbial chain elongation of carboxylates in soils. The ISME Journal.
https://www.sciencedaily.com/releases/2021/02/210218094521.htm



* مربی پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.