انجمن سلول‌های بنیادی و پزشکی بازساختی دانشگاه الزهرا(س)

نشریه علمی دانشجویی

به‌نوان سلول

"شماره یازدهم، خردادماه ۱۴۰۲"

آنچه در این شماره می‌خوانید:

- تجزیه زیستی پلاستیک‌ها
- بررسی نقش مواد آنتی اکسیدانی در بیماری سرطان ریه
- مروری بر زیست پالایی آلودگی‌های نفتی با استفاده از میکروارگانیسم‌ها؛ باکتری‌ها
- ترمیم DNA با آنزیم‌های آنتی اکسیدانی
- زیست‌نگار

بسم الله الرحمن الرحیم

فصلنامه علمی- دانشجویی زیست شناسی دانشگاه الزهرا(س) تهران

سال سوم، شماره یازدهم، بهار ۱۴۰۲

- صاحب امتیاز: انجمن سلول‌های بنیادی و پزشکی بازساختی دانشگاه الزهرا(س)
- مدیر مسئول: مریم رنجبر
- سردبیر: مریم رنجبر
- هیئت تحریریه این شماره: شایسته مقدم راد، پوریا حسین‌آبادی، راضیه شفقی، نسیم کاردان، آیدا ملکی، مهدیه کیان ارثی
- ویراستار: شایسته مقدم راد
- استاد مشاور: دکتر نسیم قربانمهر
- صفحه آرا، گرافیست، طراح جلد: پوریا حسین‌آبادی
- آدرس: تهران، ونک، ده ونک، دانشگاه الزهرا(س)
ساختمان معاونت فرهنگي و اجتماعي دانشگاه الزهرا
- رایانامه: btavancell2020@gmail.com
- بهاء: رایگان

سخن سردبیر

سلام. شماره یازدهم نشریه به توان سلول منتشر شد. در این شماره به مسائلی مرتبط با محیط زیست و اهمیت نقش علوم زیستی در این راستا پرداختیم؛ البته از موضوعات دیگر این حوزه غافل نشدیم. امید است با مطالعه این مطالب، علاقه‌مندان به این موضوعات از تجربه و علم دانشمندان گذشته و امروز درس گرفته و فردایی بهتر را برای همه ما رقم بزنند. ضمن تشکر از نویسندگان عزیزی که در این شماره با ما همکاری کردند، از ویراستار و طراح محترم نشریه سپاسگزاری و قدردانی می‌کنم؛ چرا که تلاش آنها عرضه هرچه بهتر نشریه به توان سلول را به دنبال داشته است. همچنین از خوانندگان گرامی که نشریه ما را دنبال می‌کنند، تشکر ویژه‌ای دارم که انگیزه ما برای ادامه راه هستند. اگر با خواندن این نشریه ذره‌ای بر دانش شما افزوده شود، تیم ما به مقصود رسیده‌است. ممنون از توجه شما

تقدیم به همه دوستداران و حافظان محیط زیست

مریم رنجبر، بهار ۱۴۰۲

فهرست مطالب

* تجزیه زیستی پلاستیک‌ها | صفحه ۵

* بررسی نقش مواد آنتی اکسیدانی در بیماری سرطان ریه | صفحه ۸

* مروری بر زیست پالایی آلودگی‌های نفتی با استفاده از میکروارگانیسم‌ها؛ باکتری‌ها |صفحه ۱۱

*ترمیم DNA با آنزیم‌های آنتی اکسیدانی |صفحه ۱۷

* زیـست‌نگـار

* آیا حاضر هستید، بینایی خود را با هوش بیشتر معامله کنید؟ |صفحه ۱۹

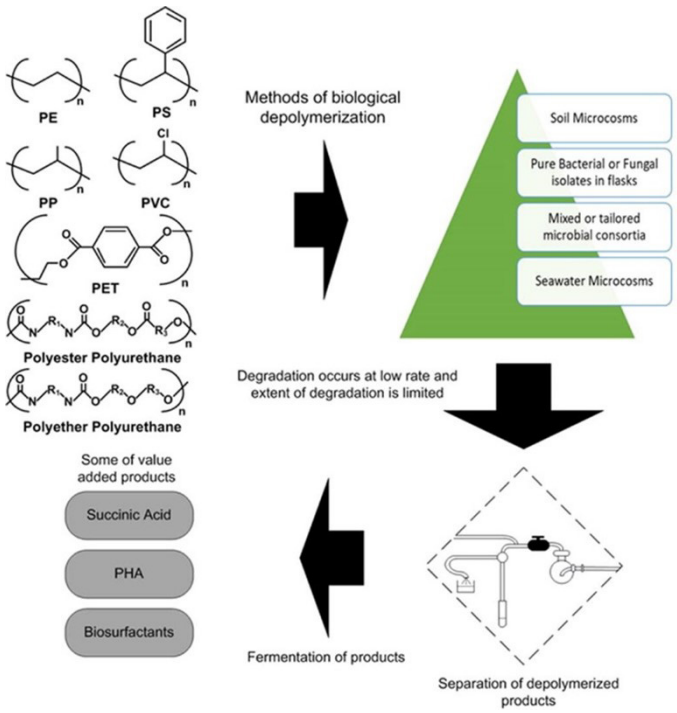
* انقلاب قارچ‌های پلاستیک خوار: چگونه این قارچ‌ها سیاره ما را نجات می‌دهند! |صفحه ۲۰

* تولد نوزادی با سه والد | صفحه ۲۱

تخریب زیستی پلاستیک‌ها

راضیه شفقی| دانشجوی کارشناسی بیوتکنولوژی دانشگاه الزهرا تهران

پلاستیک نوعی محصول کاربردی است که تبدیل به بخشی از زندگی هر فرد شده است. استفاده مداوم و تجمع آن‌ها منجر به آلودگی خاک و آب شده و پلاستیک‌ها را به تهدیدی جدی برای اجزای زیستی و غیرزیستی محیط تبدیل کرده است و نه تنها ردپای کربن را افزایش می‌دهد، بلکه به گرمایش جهانی نیز کمک می‌کند. این امر مستلزم نیاز فوری به توسعه استراتژی‌های جدید برای تخریب کارآمد پلاستیک است. سویه‌های میکروبی که دارای پتانسیل تخریب مواد پلاستیکی هستند، می‌توانند پلاستیک‌ها را به محصولات قابل استفاده تبدیل کنند و موهبتی برای اکوسیستم هستند. در نتیجه فناوری‌های میکروبی متعددی برای تخریب انواع مختلف پلاستیک، مانند پلی اتیلن (PE)، پلی اتیلن ترفتالات (PET)، پلی استایرن (PS)، پلی‌وینیل‌کلراید (PVC)، پلی‌پروپیلن (PP) و پلی‌اورتان (PU) ابداع شده‌اند. همچنین می‌توان از مواد پلاستیکی تخریب شده به عنوان ماده اولیه برای تبدیل آن‌ها به مواد شیمیایی با ارزش استفاده کرد.



شکل۱: استفاده از مواد پلاستیکی تخریب شده جهت تبدیل به مواد شیمیایی ارزشمند
/۳۵.۲۶۴۲۲/https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov

پلاستیک‌های مصنوعی به طور گسترده در زمینه‌های مختلف صنعت مورد استفاده قرار گرفته‌اند و ستون اقتصاد ملی هستند. با این حال، تولید نامنظم، استفاده از محصولات پلاستیکی و انباشت زباله‌های پلاستیکی باعث انباشت طولانی مدت در محیط شده است و به طور قابل توجهی به جریان جهانی زباله جامد و آلودگی پلاستیک محیطی کمک می‌کند، که به یک مشکل جهانی تبدیل شده است و باید حل شود. همچنین بازیافت پلاستیک در حد مطلوب نیست، زیرا تنها ۹ تا ۱۲ درصد از کل پلاستیک جهانی بازیافت می‌شود و بقیه، در اقیانوس ریخته شده و یا در خاک دفن می‌شوند. بنابراین، به شدت بر اکوسیستم‌های خشکی و آبی تأثیر می‌گذارد. حیوانات مواد پلاستیکی یا میکروپلاستیک را می‌بلعند که باعث اثرات کشنده در بدن می‌شود.
تخمین زده می‌شود که حدود ۱۱ میلیارد مواد پلاستیکی با صخره‌های مرجانی در منطقه آسیا و اقیانوسیه در هم تنیده شده‌اند و این مقدار روز به روز در حال افزایش است. مسئله وحشتناک، استعمار پاتوژن‌ها در زباله‌های پلاستیکی است که می‌تواند بروز بیماری را در اقیانوس‌ها افزایش دهد. روش‌های دفع فعلی، یعنی دفن زباله، سوزاندن و تصفیه شیمیایی، برای کنترل ضایعات پلاستیکی فراوان، کافی به نظر نمی‌رسد. بنابراین، محققان مسیرهای جایگزینی را برای بازیافت مواد پلاستیکی ابداع می‌کنند. تخریب زیستی

اخیراً به عنوان یک روش دفع مناسب برای اقتصاد چرخشی پلاستیک، ظهور کرده است و به یک منطقه تحقیقاتی پر رونق تبدیل شده است. روش‌های بیولوژیکی تخریب پلاستیک و تبدیل آن به محصولات زیستی با ارزش افزوده، فرآیندی پایدار و سبز را برای رسیدگی به این بار عظیم زیست‌محیطی ارائه می‌کند. مدیریت زباله‌های پلاستیکی یک مسئله جدی است و روش‌های تجزیه زیستی پتانسیل بسیار زیادی برای ارائه ابعاد جدید در این زمینه دارند. در سال‌های اخیر، پیشرفت‌های مهمی در غربالگری، جداسازی و شناسایی میکروارگانیسم‌ها (منابع آنزیمی تجزیه‌کننده پلاستیک) و مهندسی بیشتر آن‌ها صورت گرفته است که ایده‌ها و راه‌حل‌های جدیدی را برای مدیریت میکروپلاستیک‌ها در محیط زیست در سطح جهانی ارائه می‌کند. از سوی دیگر، استفاده از میکروارگانیسم‌ها (کشت‌های خالص یا کنسرسیوم) برای تبدیل بیشتر پلاستیک‌های مختلف به پلاستیک‌های زیست‌تخریب‌پذیر، از اهمیت بالایی برخوردار است که باعث توسعه اقتصاد بازیافت پلاستیک و کاهش انتشار کربن می‌شود. در این موضوع، به روش‌های بیولوژیکی برای تخریب پلاستیک و تکنیک‌های امیدوارکننده قابل اجرا برای ارزش‌گذاری ضایعات پلاستیکی به سایر محصولات با ارزش افزوده پرداخته شده‌است.

تخریب زیستی پلاستیک‌ها

به طور عمده شش پلیمر وجود دارد که معمولاً در محصولات پلاستیکی استفاده می‌شود: پلی اتیلن (PE)، پلی پروپیلن (PP)، پلی استایرن (PS)، پلی وینیل کلراید (PVC)، پلی اتن ترفتالات (PET) و پلی اورتان. (عکس ۱). اعتقاد بر این است که ذاتاً میکروارگانیسم‌ها، تجزیه‌کننده‌ی پلیمرهای طبیعی هستند و پتانسیل تبدیل زیستی به محصولات با ارزش افزوده را دارند. همچنین، محققان میکروارگانیسم‌ها و آنزیم‌هایی را کشف کردند که در تخریب ترکیبات مصنوعی مانند پلاستیک مفید هستند.

مکانیسم تجزیه زیستی

تخریب زیستی پلاستیک، به هرگونه تغییر و تجزیه در ساختار آن‌ها توسط آنزیم‌های میکروبی یا هضم میکروبی گفته می‌شود که در نهایت منجر به کاهش وزن، کاهش استحکام مکانیکی و تغییر در خواص سطحی می‌شود. میکروارگانیسم‌هایی مانند باکتری‌ها و قارچ‌ها می توانند پلاستیک را با هیدرولیز آنزیمی و غیر آنزیمی تخریب کنند. چنین فرآیندهای تخریب میکروبی، جایگزین‌های مناسبی در حفظ تعادل اکوسیستم‌ها هستند. میکروب‌ها این فرآیند را با اعمال آنزیمی مختلف و مکانیسم‌های برش پیوند انجام می‌دهند. متداول‌ترین روش برای تجزیه زیستی پلاستیک‌ها توسط اکسیداسیون است. تجزیه بیولوژیکی پلاستیک شامل چندین واکنش بیوشیمیایی است که پلیمریزاسیون مواد پلیمری را به الیگومر یا مونومرهایی که می‌توانند وارد چرخه بیوژئوشیمیایی[1] شوند، پردازش می‌کند. در واقع تخریب زیستی تغییر در شکل فیزیکی است. انواع مختلفی از آنزیم‌ها مراحل تجزیه زیستی را کاتالیز می‌کنند.

پلاستیک‌ها	آنزیم	میکروارگانیسم	هدف پلیمری
Polyethylene (LDPE, HDPE, PE)	Laccase-like multicopper oxidases	*Aspergillus flavus*	PE
	Laccase (Lac), manganese peroxidase (MnP) and lignin peroxidase (LiP)	*Pleurotus ostreatus*	LDPE
	Laccase and manganese peroxidase enzyme	*Penicillium simplicissimum*	PE
	Alkane hydrolase, rubredoxin, and rubredoxin reductase	*Pseudomonas aeruginosa*	LDPE
	Alkane hydrolase	*Pseudomonas* sp.	PE
	Laccase and manganese peroxidase enzyme	*Bacillus cereus*	PE
	Laccases	*Rhodococcus ruber*	PE
PET	PETase	Microalga *Phaeodactylum tricornutum*	PET
	PETase (IsPETase)	*Ideonella sakaiensis*	PET
	Hydrolase	*Thermobifida fusca*	PET
Polyurethanes	Cutinases, lipases, proteases, and ureases	*Aspergillus niger*, *Chaetomium globosum*	Polyurethanes
	Polymerases	*Bacillus* and *Pseudomonas* sp.	Polystyrene
	Cysteine hydrolase	*Pestalotiopsis microspore*	Polyurethane
Other Polymers	Carboxylic ester hydrolase	*Pseudomonas aestusnigri*	Polyester
	PLA depolymerase	*Amycolatopsis* spp.	PLA
	PETase-like gene (SM14est)	*Streptomyces* sp.	Polycaprolactone

جدول ۱: آنزیم‌های دخیل در تخریب پلاستیک
https://link.springer.com/article/۱۰.۱۰۷/s۶۰-۱۵۹۶-۰۲۲-۱۱۷۸۳

مکانیسم مولکولی تجزیه زیستی پلاستیک

تجزیه زیستی میکروبی یک فرآیند چند مرحله‌ای است. اولاً، در مرحله پلیمریزاسیون، میکروارگانیسم‌ها به سطح مواد پلاستیکی متصل می‌شوند و آنزیم‌های تجزیه‌کننده ترشح می‌کنند که پلیمرهای پیچیده را به اشکال ساده‌تر خود تبدیل می‌کنند. علاوه بر این، میکروب‌ها از این محصولات پلیمری تکه‌تکه شده ناشی از تخریب پلاستیک به عنوان منبع غذا و انرژی استفاده می‌کنند. در فرآیند کانی‌سازی، قطعات کوتاه پلاستیک تجزیه می‌شوند و آب، متان و دی‌اکسیدکربن را به عنوان محصولات نهایی تشکیل می‌دهند. در نهایت، فرآیند جذب شروع به تشکیل متابولیت‌ها می‌کند. متابولیت‌های ثانویه دفع شده بیشتر توسط میکروب‌های دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرند یا به عنوان ترکیبات غیر قابل جذب در استخر باقی می‌مانند. مولکول‌های تکه‌تکه شده که در سراسر غشای سلولی منتقل می‌شوند، از طریق مسیرهای کاتابولیک برای عناصر ساختاری سلولی و اهداف ذخیره انرژی اکسید می‌شوند.

اصلاح ژنتیکی

همانطور که در بالا توضیح داده شد، گزارش شده است که چندین میکروارگانیسم پتانسیل تخریب پلاستیک را دارند. با این حال، کاربرد آن‌ها در مقیاس بزرگ محدود می‌شود. رویکرد اصلاح ژنتیکی در ارتقاء تخریب بیولوژیکی پلاستیک مفید است و چندین تلاش در این زمینه انجام شده است.

نیاز به تحقیق و جهت‌گیری در آینده

فناوری‌های میکروبی و آنزیمی، برای تصفیه زباله‌های پلاستیکی

۱ - در علوم جغرافی و زمینی، یک چرخه بیوژئوشیمی به گردشی می‌گویند که مولکول‌ها یا یک عنصر شیمیایی از طریق جانداران (زیست‌کره) و غیر جانداران (لیتوسفر، جو زمین و آب‌کره) مسیری را طی می‌کنند.

سازگار با محیط زیست در نظر گرفته می‌شوند. با این حال، سرعت تخریب زباله‌های پلاستیکی طولانی است. چالش‌های متعددی باقی مانده است که برای اجرای تخریب و بازیافت موثر مواد پلاستیکی مختلف باید مورد توجه قرار گیرد. شناسایی فرآیند استفاده از میکروارگانیسم‌ها باید با رویکردهای نوآورانه تشدید شود. مهندسی مسیر سویه‌ها باید برای تسریع تجزیه‌پذیری زیستی انجام شود.

در نتیجه مطالعات انجام شده بر روی ارزیابی تجزیه زیستی پلیمرهای مبتنی بر نفت نشان می‌دهد که پلاستیک‌ها می‌توانند تحت شرایط طبیعی و آزمایشگاهی، توسط میکروارگانیسم‌های مختلف، تجزیه شوند. یک رویکرد پایدار، ترکیبی از رویکرد زیست‌شناسی مصنوعی پیشرفته و فرآیند تصفیه فیزیکوشیمیایی خواهد بود.

منابع:

بررسی نقش مواد آنتی اکسیدانی در بیماری سرطان ریه

نسیم کاردان| دانشجوی دامپزشکی دانشگاه آزاد علوم و تحقیقات

سرطان ریه یکی از شایع‌ترین سرطان‌ها در جهان است. طبق یک مطالعه آماری در سال ۲۰۲۰، تعداد موارد جدید سرطان ریه ۲,۲ میلیون نفر و تعداد مرگ‌ومیرهای جدید ۱,۸ میلیون نفر بوده‌است. از نظر بروز و مرگ‌ومیر، شایع‌ترین نوع سرطان در بین مردان سرطان ریه است، در حالی که در بین زنان رتبه سوم را دارد. میزان بروز و مرگ‌ومیر مردان تقریباً دو برابر زنان است.

سبک زندگی و عوامل محیطی می‌توانند به طور قابل توجهی بر خطر سرطان ریه تأثیر بگذارند. سیگار کشیدن، شاخص توده بدنی (BMI)[۱]، آزبست و آلودگی هوا به عنوان عوامل خطر ابتلا به سرطان ریه هستند. اخیراً، مطالعات نشان داده‌اند که ویتامین‌ها یا مواد معدنی آنتی‌اکسیدانی با خطر ابتلا به سرطان، مانند سرطان معده، سرطان پروستات و سرطان ریه مرتبط هستند. با این حال، نتایج این مطالعات متناقض بود.

استرس اکسیداتیو و آنتی اکسیدان‌ها

رادیکال آزاد، ذره‌ای است که حداقل یک الکترون جفت نشده در لایه بیرونی خود دارد. اکثر رادیکال‌های آزاد، ناپایدار هستند؛ بنابراین به سرعت با مواد مختلف برای رسیدن به ثبات واکنش می‌دهند. رادیکال آزاد به نزدیک‌ترین ذره حمله می‌کند و الکترون آن را به دست می‌آورد، در همین حال، ذره مورد حمله می‌تواند با از دست دادن الکترون خود به رادیکال آزاد تبدیل شود و یک دوره واکنش زنجیره‌ای آغاز کند که به سلول‌های زنده آسیب می‌زند.

رادیکال‌های آزاد گونه‌های اکسیژن فعال (ROS)[۲] یا گونه‌های نیتروژن فعال (RNS)[۳] هستند که از اکسیژن منفرد، پراکسید هیدروژن، رادیکال‌های سوپراکسید، نیتریت واسطه و نیتریک اکسید (NO) تشکیل شده‌اند. در صورت آسیب سلولی ناشی از رادیکال‌های آزاد، گونه‌های فعال اکسیژن (ROS) می‌توانند واکنش‌های آنزیمی و غیر آنزیمی سلولی را از طریق دستکاری در فرآیندهای متابولیکی مختلف و دخالت در بیان ژن فعال کنند. استرس اکسیداتیو یک اثر فرعی تغییر در گونه های فعال اکسیژن و مقاومت آنتی اکسیدانی است. استرس اکسیداتیو رشد و عملکرد سلول را کنترل می‌کند که می‌تواند در پاتوژنز بیماری‌های مختلف مانند بیماری عصبی، پارکینسون، دیابت، سرطان، بیماری‌های سیستم ایمنی، بیماری آلزایمر، بیماری‌های قلبی-عروقی و آسم نقش داشته باشد. استرس اکسیداتیو آسیب سلولی را از طریق اکسیداسیون پروتئین‌ها، اسیدهای نوکلئیک و چربی و تنظیم ساختاری غشا مستعد می‌کند. مقابله با اثر رادیکال‌های آزاد می‌تواند از طریق مصرف زیاد آنتی اکسیدان های رژیمی و مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی خاص به عنوان بخشی از رژیم غذایی باشد. برخی گزارش‌ها نشان داده‌اند که ترکیب چند آنتی اکسیدان در طولانی‌مدت نسبت به مواد آنتی‌اکسیدان منفرد تاثیر بیشتری دارند.

آنتی‌اکسیدان‌ها یا ترکیبات شیمیایی که از اکسیداسیون مولکول‌های دیگر جلوگیری می‌کنند، به طور گسترده‌ای به عنوان مکمل‌های غذایی به بازار عرضه می‌شوند. آنتی اکسیدان مانع از اکسیداسیون لیپیدها، DNA، قند و پروتئین در غلظت‌های پایین می‌شود. آنتی‌اکسیدان‌ها در گیاهان و غذاهای متعددی یافت می‌شوند و برخی در بدن سنتز می‌شوند. یکی از ویژگی‌های خاصی که اغلب به آنتی‌اکسیدان‌ها نسبت داده می‌شود، توانایی کاهش خطر ابتلا به سرطان است. هرچند، تعدادی از مطالعات در سال‌های اخیر در مورد این ادعا تردید ایجاد کرده‌اند، زیرا شواهد در حال ظهور نشان می‌دهد که آنتی‌اکسیدان‌ها ممکن است در واقع خطر ابتلا به برخی از انواع سرطان را افزایش دهند. در ادامه به معرفی چند آنتی‌اکسیدان که در درمان سرطان ریه موثرند، پرداخته شده است:

۱. ویتامین‌های آنتی اکسیدان[۴]

✓ ویتامین A از نظر ساختاری با بتاکاروتن (ترکیب پیش‌ویتامین A) مرتبط است و از دو زیر گروه رتینول (ویتامین A۱) و دهیدرورتینول (ویتامین A۲) تشکیل شده است. این مولکول‌ها در مکانیسم‌های آنتی اکسیدانی متفاوت هستند. ویتامین A، می‌تواند با رادیکال‌های پراکسیل ترکیب شود و قبل از اینکه رادیکال‌های پراکسیل بتوانند با لیپیدها تعامل کنند و هیدروپراکسید تولید کنند، به عنوان یک آنتی‌اکسیدان زنجیره‌شکن عمل می‌کند و از آسیب سلولی جلوگیری می‌کند. کاروتنوئیدها می‌توانند رادیکال‌های اکسیژن و پراکسیل را که هر دو بسیار واکنش پذیر و ناپایدار هستند، از بین ببرند. علاوه بر این، آن‌ها ممکن است فعالیت آنتی‌اکسیدانی غیرمستقیم را با تنظیم SOD[۵] و کاتالاز اعمال کنند.

✓ ویتامین C یک مکمل خارجی رایج است که می‌تواند رادیکال‌های آزاد را از بین ببرد و نقش محافظتی ثابت‌شده‌ای در سرطان‌زایی دارد. ویتامین C در خنثی کردن ROS از طریق برهمکنش با گلوتاتیون نقش دارد. نکته مهم این است که ویتامین C با استفاده از معادل‌های احیاکننده و گلوتاتیون قادر به بازسازی ویتامین E در غشاهای لیپیدی است.

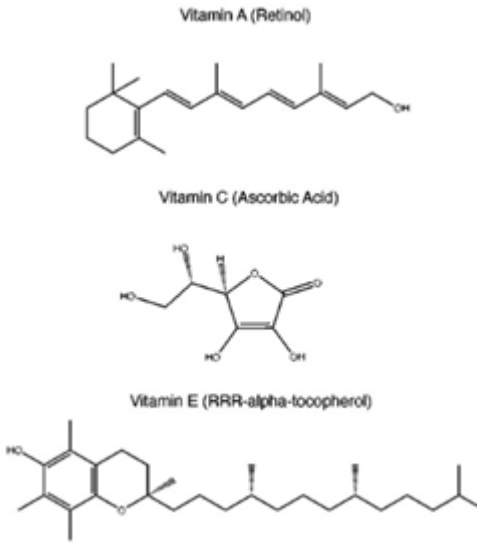
✓ ویتامین E در مجموع گروهی از توکوفنول ها[۶] و توکوفرول[۷]های مرتبط را توصیف می‌کند. از این میان، آلفا توکوفرول بسیار مورد

۱.Body mass index
۲.Reactive oxygen species
۳.Reactive nitrogen species
۴.Antioxidant Vitamins
۵.Superoxide dismutase
۶.Tocophenol
۷.Tocopherol

مطالعه قرار گرفته است. این آنتی اکسیدان محلول در چربی از اکسیداسیون غشای لیپیدی هنگام واکنش با رادیکال‌های لیپیدی که در واکنش زنجیره‌ای پراکسیداسیون لیپیدی تولید می‌شود، محافظت می‌کند. این واکنش رادیکال‌های آزاد را حذف می‌کند و از ادامه واکنش پراکسیداسیون و آسیب رساندن به غشای سلولی جلوگیری می‌کند.

✓ ویتامین D یک ویتامین محلول در چربی است که نقش مهمی در هموستاز استخوان و کلسیم دارد و به عنوان یک عامل ضدالتهابی عمل می‌کند و بیان آسیب‌ناپذیر سیتوکین سلولی را سرکوب می‌کند و مونوسیت و در واقع ماکروفاژ را وادار می‌کند تا مولکول‌هایی را منتشر کند که اثر آنتی‌بیوتیکی دارند. کمبود آن می‌تواند خطر بیماری‌های عفونی را افزایش دهد. تقریباً ۹۵ درصد ویتامین D در اپیدرم پوست با قرار گرفتن در معرض نور خورشید ساخته می‌شود و بقیه از منابع غذایی مختلف دریافت می‌شود.

۲.آهن، سلنیم، روی، ترکیبات معدنی آنتی‌اکسیدانی هستند که از طریق رژیم غذایی وارد بدن انسان می‌شود.



شکل۱: ساختار شیمیایی ویتامین‌های A,C و E

نقش درمانی آنتی‌اکسیدان‌ها در درمان سرطان ریه

استرس اکسیداتیو یک جزء کلیدی در ارتباط سمیت با فرآیند سرطان‌زایی چندمرحله‌ای است. گونه‌های فعال اکسیژن (ROS) در پاسخ به محرک‌های درون‌زا و برون‌زا تولید می‌شوند. برای مقابله با آسیب ناشی از ROS، یک سیستم دفاعی آنتی اکسیدانی درون‌زا وجود دارد. زمانی که اکسیداسیون از مکانیسم‌های کنترل فراتر رود، استرس اکسیداتیو ایجاد می‌شود. استرس اکسیداتیو مزمن و تجمعی باعث ایجاد تغییرات مضر در انواع اجزای ماکرومولکولی مانندDNA، لیپیدها و پروتئین‌ها می شود. مکانیسم اولیه بسیاری از داروهای شیمی‌درمانی علیه سلول‌های سرطانی، تشکیل ROS یا رادیکال‌های آزاد است. رادیوتراپی مبتنی بر این واقعیت است که پرتوهای یونیزه کننده سلول‌های تومور را از بین می‌برد. همچنین منجر به ایجاد ضایعات مستقیم در DNA یا مولکول‌های بیولوژیکی می‌شود که بر روی DNA تأثیر می‌گذارند. رادیکال‌های آزاد تولید شده توسط درمان انکولوژی اغلب، منبع عوارض جانبی جدی نیز هستند.

دو نوع دوز آنتی اکسیدان در درمان سرطان استفاده می‌شود. یک بخش درمانی کم و پیشگیرانه، که سلول‌های معمولی و همچنین سلول‌های تومور را از رشد باز می‌دارد، و یک بخش درمانی بالا، که رشد سلول‌های سرطانی را بدون تأثیر بر سلول‌های معمولی مهار می‌کند. همچنین پژوهش‌ها نشان دادند که قبل از استفاده از آنتی‌اکسیدان‌ها در شیمی‌درمانی، شرایط خاصی باید رعایت شوند. علاوه بر این، آن‌ها اثر سیتوتوکسیک شیمی‌درمانی را متوقف نمی‌کنند، و در عین حال از بافت معمولی محافظت می‌کنند که متعاقباً بقا و پاسخ درمانی بیماران را افزایش می‌دهد.

همچنین تحقیقات نشان داده است که با تنظیم رژیم غذایی می‌توان از ۳۵ درصد سرطان پیشگیری کرد. میوه‌ها و سبزیجات که سرشار از آنتی‌اکسیدان هستند، در برابر برخی از انواع سرطان عملکرد دفاعی دارند. مواد مغذی گیاهی که حاوی پلی فنل‌ها هستند، مانع از پیشرفت سرطان‌های پروستات، ریه، سینه، زبان، معده، حنجره و روده بزرگ می‌شوند. علاوه بر این، مکمل‌هایی مانند مواد مغذی و مواد معدنی می‌توانند با تحریک فعالیت آنتی اکسیدانی، مهار تکثیر سلول‌های سرطانی، متیلاسیون DNA و پیشبرد چرخه سلولی، خطر ابتلا به سرطان را کاهش دهند. در بیمارانی که اخیراً برای سرطان تحت درمان قرار گرفته‌اند، یک رژیم غذایی سالم سرشار از میوه‌ها و سبزیجات می‌تواند نشانگرهای زیستی رشد سرطان را تغییر دهد.

میوه‌ها و سبزیجات حاوی آنتی‌اکسیدان‌ها، فیبر و مواد معدنی متعددی هستند که می‌توانند به پیشگیری از سرطان کمک کنند. بسیاری از ترکیبات موجود در این نوع مواد غذایی، آنزیم‌های متابولیزه‌کننده مواد سرطان‌زا را مهار می‌کنند، آنزیم‌های سم زدایی را القا می‌کنند، سیستم ایمنی را بهبود می‌بخشند و سطح هورمون‌های در گردش را تعدیل می‌کنند. شواهد حاصل از مطالعات نشان می‌دهد که افرادی که رژیم غذایی با مقادیر بالا از میوه یا سبزیجات دریافت می‌کنند، نسبت به افرادی که مصرف کم میوه و سبزیجات دارند، خطر ابتلا به سرطان کمتری دارند. همچنین مطالعات نشان داده‌اند که آنتی اکسیدان‌های میوه و سبزیجات به شدت استرس اکسیداتیو ناشی از سیگار(از عوامل بروز سرطان ریه) را کاهش می‌دهند.

نقش مضر آنتی‌اکسیدان‌ها در درمان سرطان ریه

توانایی آنتی اکسیدان‌ها برای محافظت از سلول‌ها در برابر ROS، با افزایش پژوهش‌ها در مورد تأثیرات مفید آن و استقبال گسترده در بین عموم، زمینه تولید آن را در شرکت مکمل‌های

غذایی ایجاد کرد. با این وجود، تحقیقات حاضر در مورد سرطان دو جنبه متفاوت از آنتی اکسیدان‌ها را نشان می دهند. آنتی اکسیدان‌ها هم به عنوان یک سیستم درمانی برای بیماران سرطانی مفید هستند و هم اثرات مضر رشد سلول‌های سرطانی را در بر می‌گیرند.

برخی از مطالعات نشان داده‌اند که بعضی از مواد آنتی اکسیدانی، خطر ابتلا به سرطان ریه را افزایش داده یا سبب پیشرفت این بیماری در مبتلایان می‌شود:

۱)در حالی که دیگران دریافته‌اند که میوه‌ها برای افراد غیر سیگاری بسیار سودمند هستند، در میان ریز مغذی‌های مختلف، باید به برخی از ایزوفرم‌های ویتامین E که در روغن‌های گیاهی یافت می‌شوند، توجه ویژه‌ای شود. روغن آفتابگردان نقش محافظتی ایفا می‌کند، اما کره‌های گیاهی و حیوانی می‌توانند نقش مضری در سرطان ریه داشته باشند. در مقایسه با سایر روغن‌های گیاهی، روغن آفتابگردان دارای محتوای کم گاما توکوفرول (ایزوفرم ویتامینE) است، اما با آلفا توکوفرول غنی شده است. یک مطالعه اخیر نشان داد که گاما توکوفرول می‌تواند سرطان ریه را افزایش دهد، در حالی که آلفا توکوفرول موجود در روغن زیتون و آفتابگردان خطر ابتلا به این بیماری را کاهش می‌دهد.

۲)مطالعه دیگری نشان داد که بتا-کاروتن، باید با احتیاط مورد استفاده قرار گیرد، زیرا باعث ایجاد رادیکال‌های کاروتنوئیدی بسیار واکنش‌پذیر می‌شوند. تحقیقات نشان داد که ساختار رادیکال کاروتنوئیدی که از طریق ویتامین C حذف می‌شود می‌تواند اثرات مضری بر شروع سرطان با اشعه UV با تغییر سطوح ویتامین C داشته باشد. بنابراین، هنگامی که احتمال گسترش تومور وجود دارد، باید از مصرف مقادیر بالای آنتی اکسیدان‌ها اجتناب شود.

۳)مطالعه‌ی دیگری که به روش مطالعه‌ی تصادفی مندلی انجام شد، نشان داد که مصرف رتینول (ویتامین A) در رژیم غذایی تأثیر نامطلوبی بر سرطان ریه دارد و کاروتن ممکن است خطر ابتلا به آدنوکارسینوما را افزایش دهد.

به طور کلی می‌توان گفت که مواد آنتی‌اکسیدانی علاوه بر اثرات سودمندی که در روند پیشگیری و یا درمان سرطان ریه دارند برخی از آن‌ها دارای اثرات منفی در روند درمانی این بیماری هستند. در تعیین مقدار مصرفی این مواد و استفاده از مواد غذایی آنتی‌اکسیدانی، بهتر است بیمار با پزشک و متخصص تغذیه مشورت کند.

منابع:

مروری بر زیست پالایی آلودگی‌های نفتی با استفاده از میکروارگانیسم‌ها؛ باکتری‌ها

پوریا حسین آبادی| دانشجوی کارشناسی ارشد بیوتکنولوژی صنعت و محیط زیست دانشگاه بیرجند

با توجه به وجود منابع عظیم نفت در ایران و همچنین چندین پالایشگاه در کشور و از طرفی تهدیدات جدی ناشی از عملیات استخراج، انتقال، پالایش، نشت مواد نفتی از لوله‌ها هنگام جابه‌جایی، ترکیدن لوله‌ها و نشت از چاه‌های نفتی، انتشار پساب‌های صنعتی پالایشگاه‌ها و صنایع شیمیایی به آب و خاک، لزوم تصفیه و مدیریت صحیح این منابع به امری واجب تبدیل شده است. همچنین تجمع و گسترش آلاینده‌های هیدروکربنی در آب و خاک می‌تواند وارد زنجیره غذایی شده و سلامت حیوان و انسان را با خطر جدی مواجه کند. با توجه به اینکه آلاینده‌های نفتی دارای مواد شیمیایی متنوع وخطرناک هستند محیط زیست انسان و سایر موجودات زنده را تحت تاثیر قرار داده‌اند؛ بنابراین روش‌های مقابله با آلاینده‌های نفتی بسیارحائز اهمیت می‌باشد. علاوه بر خاک، دریاها ، دریاچه‌ها و سایر ذخایر و منابع آبی، جوامع گیاهی و جانوری آبزی هم در معرض خطر آلوده شدن آلاینده‌های نفتی هستند. در سال‌های اخیر تحقیقات گسترده‌ای با استفاده از روش‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی در جهت رفع آلودگی‌های نفتی صورت گرفته است. از روش‌های فیزیکی می‌توان به سوزاندن، جذب سطحی کربن، فیلتراسیون، جذب سطحی توسط زئولیت و از روش‌های احیای شیمیایی به فرآیندهای اکسیداسیون پیشرفته و از روش‌های زیستی به زیست‌پالایی، تجزیه در راکتور و گیاه پالایی اشاره نمود. سوزاندن که یکی از روش‌های فیزیکی حذف آلودگی‌های نفتی است می‌تواند موجودات زنده بومی از جمله میکروب‌های تجزیه‌کننده نفت را نابود سازد و سمیت نفت باقیمانده را افزایش دهد علاوه بر این باعث آلودگی هوا نیز می‌شود. روش‌های شیمیایی از جمله تزریق مستقیم اکسیدکننده‌های شیمیایی به محیط نیز منجر به تغییر ماهیت طبیعی محیط می‌شود. روش‌های شیمیایی امکان دارد فعالیت‌های میکروبی را از طریق آسیب زدن به غشای سلولی یا آنزیم‌های ضروری و یا با تغییر کشش سطحی آبی که در آن میکروارگانیسم‌ها زندگی می‌کنند، مهار کند. علاوه بر این موارد نفت پراکنده شده در محیط زیست هیچ گاه بازیافت نشده و سرنوشت نهایی آن هنوز نامعلوم است. بنابر دلایل و مشکلات ذکر شده مربوط به روش‌های فیزیکی و شیمیایی، اکنون نیاز ما به یک رویکرد ایمن‌تر و ارزان‌تر برای تجزیه آلودگی‌های نفتی محیط زیست به شدت احساس می‌شود. در بین انواع روش‌های احیا برای پالایش و تصفیه خاک‌های آلوده به مواد نفتی، روش‌های اصلاح زیستی به دلیل سازگاری با محیط زیست، سرعت بخشیدن به پروسه تجزیه، امکان استفاده همزمان با روش‌های فیزیکی و شیمیایی، مقرون به صرفه بودن و تجزیه نهایی آلاینده‌های هیدروکربنی به مواد غیرسمی و دوستدار محیط زیست از مهم‌ترین راهکارهای مدیریتی به شمار می‌روند. استفاده از میکروارگانیسم‌ها برای حذف موثر آلودگی‌های هیدروکربنی از خاک توسط محققین متعدد در نظر گرفته شده است، چرا که آلودگی‌زدایی خاک آلوده به وسیله روش‌های دیگر منجر به تولید ترکیبات سمی می‌شود و این روش‌ها غیر اقتصادی نیز می‌باشند، همچنین روش‌های زیستی مقرون به صرفه‌تر و کارآمدتر از روش‌های فیزیکی و شیمیایی می‌باشد.

۲. هیدروکربن‌های نفتی (Petroleum hydrocarbons)

هیدروکربن‌های نفتی، مخلوطی از ترکیبات شیمیایی هستند که همه آن‌ها از کربن و هیدروژن تشکیل شده‌اند. این ترکیبات از نظر شیمیایی، حلالیت کمی در آب داشته و یا غیر قابل حل در آب هستند و در مقایسه با آب از جرم مخصوص کمتری برخوردار هستند. علاوه بر کربن و هیدروژن که لازمه تشکیل این ترکیبات هستند، نیتروژن و گوگرد نیز ممکن است در ساختار این ترکیبات وجود داشته باشد. هیدروکربن‌های نفتی شامل آلکان‌ها، سیکلوآلکان‌ها، هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای و بسیاری از آلاینده‌های آلی دیگر است. آن‌ها به دلیل پایداری و دوام در محیط به عنوان آلاینده‌های اصلی محیطی طبقه‌بندی می‌شوند. بسیاری از صنایع از هیدروکربن‌های نفتی به عنوان ماده اولیه برای تولید کالاهای مختلف و محصولات مصرفی استفاده می‌کنند. پیش‌بینی می‌شود مصرف هیدروکربن‌های نفتی از ۸۵ میلیون بشکه در سال ۲۰۱۶ به ۱۰۶/۶ میلیون بشکه در پایان سال ۲۰۳۰ افزایش یابد. استفاده بیش از حد از هیدروکربن‌های نفتی منجر به آلودگی شدید محیط زیست آب و خاک می‌شود. به طور طبیعی، هیدروکربن‌های نفتی بیشترین بهره‌برداری تجاری از سوخت‌های فسیلی هستند. با این حال، بر اساس گزارش آژانس حفاظت از محیط زیست (۲۰۰۵)، نشت تصادفی از تانکرهای نفت و گاز، نشت در حین بارگیری، حمل و نقل، ذخیره‌سازی و توزیع به صورت نشت نفت می‌تواند محیط را آلوده کند. سالانه ۱,۷ تا ۸,۸ میلیون تن هیدروکربن نفتی به محیط زیست تخلیه می‌شود که تقریباً ۹۰٪ مربوط به فعالیت‌های انسانی است. علاوه بر این، آن‌ها می‌توانند بر زندگی آبزیان و خشکی زیان تأثیر منفی بگذارند. به طور کلی، هیدروکربن‌های مبتنی بر فسیل به دو دسته هیدروکربن آلیفاتیک هتروسیکلیک و آروماتیک طبقه بندی می‌شوند. این هیدروکربن‌ها معمولاً به محیط منتقل می‌شوند و اغلب از تولید، حمل و نقل، عملیات ذخیره‌سازی، پالایش و مصرف شروع می شوند و سپس به هوا، آب، خاک و کل اکوسیستم‌های خشکی و آبی منتقل می‌شوند.

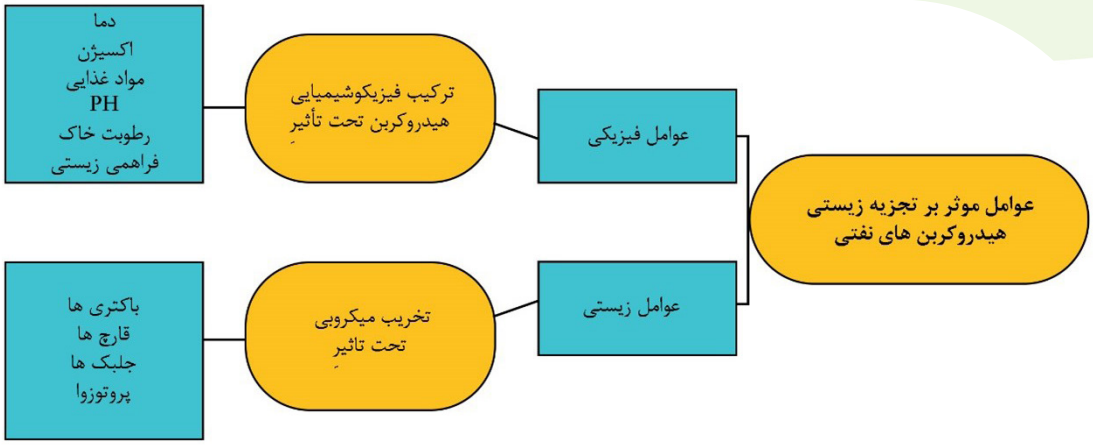
۳. اثر آلودگی نفتی خاک بر برخی ویژگی‌های فیزیولوژیکی و مولکولی گیاهان

رجایی و همکاران اثر تنش آلودگی نفتی خاک (۱۰درصد وزنی: غلظت کل هیدروکربن های نفتی) طی فرآیند گیاه پالایی بر دو گونه گراس (جو دوسر وحشی و جو زراعی) را بررسی کردند. همچنین اثر تلقیح ریزوباکتری های تجزیه کننده نفت بر تحریک رشد و کاهش سمیت آلاینده های نفتی در خاک آلوده نیز مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج، آلودگی نفتی خاک در هر دو گیاه باعث کاهش شاخص های رشد، رنگیزه های فتوسنتزی و افزایش مقدار پراکسید هیدروژن (H_2O_2)، MDA (مالون دی آلدهید) و آنتی اکسیدان های آنزیمی (کاتالاز و پراکسیداز) و همچنین افزایش نسخه های ژن های NCDE و COR2 شد که بیان گر بروز تنش اکسیداتیو در اثر آلودگی نفتی، مشابه با دیگر تنش های غیر زنده متداول بود. افزایش نسبت کلروفیل a/b و کاهش شدیدتر وزن خشک اندام هوایی در جو دوسر وحشی نسبت به جو زراعی نشان داد جو زراعی در برابر تنش آلودگی نفتی خاک متحمل تر است. تلقیح باکتریایی باعث کاهش سمیت نفت خام و بهبود رشد گیاه به خصوص در جو دوسر وحشی گردید. محققان گزارش کردند که وجود مقادیر زیاد از هیدروکربن های نفتی در خاک، اثرات نامطلوبی بر خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیک گیاه علف گندمی بیابانی (*Agropyron desertorum*) (از جمله میزان رشد و کلروفیل) گذاشت.

٤. اصلاح زیستی، زیست‌پالایی یا تجزیه زیستی

زیست‌پالایی یک روش جذاب برای حذف آلودگی نفتی است. این روشی کم هزینه و بسیار موثر با عوارض جانبی کمتر در مقایسه با تکنیک‌های شیمیایی و فیزیکی در نظر گرفته می‌شود. این بستگی به توانایی متابولیک میکروارگانیسم‌های دخیل در تجزیه هیدروکربن‌ها از طریق واکنش‌های آنزیمی دارد. در یک تعریف ساده زیست پالایی یک روش سازگار با محیط زیست برای تجزیه هیدروکربن‌های نفتی، به ویژه با استفاده از میکروارگانیسم‌ها است. در تعریفی دیگر گفته می‌شود زیست پالایی، یک استراتژی سازگار با محیط زیست و کم هزینه است که بر توانایی میکروارگانیسم‌ها (از جمله پروکاریوت‌ها، قارچ‌ها و ریزجلبک‌ها) برای کاهش غلظت آلاینده‌ها و یا سمیت آن‌ها متکی است. میکروارگانیسم‌ها، به ویژه باکتری‌ها و قارچ‌ها، برای حذف هیدروکربن‌های نفتی استفاده می‌شوند. همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است، عوامل فیزیکی و بیولوژیکی مختلف بر سرعت تجزیه زیستی هیدروکربن های نفتی تاثیر می‌گذارد. زیست پالایی می‌تواند بر حسب مورد به دو صورت زیر انجام شود: ۱- زیست پالایی در محل مورد نظر: به معنی اصلاح آلودگی آب و خاک در محیطی که شناسایی کرده‌ایم که شامل: تحریک بیولوژیکی و تلقیح بیولوژیکی می‌باشد. ۲- زیست پالایی خارج از محل: که شامل انتقال آب یا خاک آلوده به

محلی دیگر و سپس اصلاح آن است. که شامل کمپوست کردن، آیش و راکتورهای بالای زمین می‌باشد. اکثر محققان اعتقاد دارند که زیست پالایی در محل بهترین روش می‌باشد.



شکل۱: عوامل فیزیکی و بیولوژیکی موثر بر سرعت تجزیه بیولوژیکی هیدروکربن نفت از محیط آلوده

۵. نقش میکروارگانیسم‌ها در فرایند زیست پالایی

اصلاح زیستی یک فناوری است که با استفاده از متابولیسم بالقوه میکروارگانیسم ها به پاک کردن محیط زیست می‌پردازد. یکی از ویژگی‌های مهم زیست‌پالایی این است که در محیط‌های باز و غیر استریل که حاوی انواع موجودات هستند قابل اجرا می‌باشد. باکتری‌ها توانایی تجزیه آلاینده‌ها را دارند و معمولا در زیست پالایی نقش مرکزی را ایفا می‌کنند در حالی که دیگر موجودات (به عنوان مثال قارچ‌ها و پروتوزواها) نیز بر این فرایند تاثیر دارند. درک عمیق‌تر از اکولوژی میکروبی مکان‌های آلوده باعث بهبود فرایند زیست پالایی می‌شود. محققان مختلف به طور گسترده سهم میکروبی را در تخریب هیدروکربن‌های نفتی از خاک و آب در چند دهه اخیر گزارش کرده‌اند. میکروارگانیسم‌های تجزیه کننده هیدروکربن نقش اساسی در روش‌های موثر زیست پالایی، پاکسازی خاک، آب، رسوبات و سایر محیط‌های آلوده دارند. میکروارگانیسم‌های اولئوفیل برای تجزیه و پاکسازی آلاینده‌های نفتی از سیستم‌های زمینی و آبی سازگار با محیط زیست استفاده می‌کنند. بنابراین، تخریب میکروبی مکانیسم طبیعی نهایی برای حفظ اکوسیستم و پایداری محیطی است. میکروارگانیسم‌های تجزیه کننده نفت فروان هستند و به منطقه تولید کننده نفت محدود نمی‌شوند و در هر محیط قابل تصوری حضور دارند. استراتژی‌های رایج پاکسازی زیستی مبتنی بر میکروبی شامل افزودن ترکیبات خاص برای تحریک مجموعه‌های میکروبی خودگردان (تحریک زیستی) و یا افزودن گونه‌های میکروبی خاص است که ظرفیت تجزیه زیستی یا سم‌زدایی مفیدی را نشان می‌دهد.گونه‌های میکروبی که به طور بالقوه برای پاکسازی زیستی رسوبات آلوده مفید هستند، می‌توانند در اصل از همان منطقه باشند یا می‌توانند از سایر مناطق آلوده جدا شوند.

قارچ ها

بیش از نیمی از قارچها خاکزی هستند. هم کشت مخلوط و هم کشت خالص قارچ با موفقیت در تجزیه هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای استفاده شده است. تجزیه هیدروکربن‌ها توسط قارچهای رشته‌ای قبلا مورد بررسی قرار گرفته است و آن که اکثر گونه‌های قارچ تجزیه کنندگان عالی هیدروکربنی هستند، استنتاج شده است. قارچها به دلیل توانایی آن‌ها در تولید آنزیم‌های خاص (مانند کاتالازها، پراکسیدازها) که قادر به تجزیه آلاینده‌های آلی و یا بی حرکت کردن آلاینده‌های معدنی هستند، توصیف شده اند. بر اساس گزارش‌های پژوهش انجام شده، زیست‌پالایی ترکیبات با پایه نفتی علاوه بر باکتری‌ها به طور عمده نتیجه تجزیه زیستی توسط ریزوسفر گیاهان است و قارچهای موجود در ریزوسفر گیاهان یکی از مهم‌ترین عوامل به شمار می‌روند. قارچ ها از نفت خام به عنوان سوبسترا برای رشد استفاده می‌کنند و جهت تجزیه مولکول‌های پیچیده نفت خام آنزیم‌های برون سلولی ترشح می‌کنند و بنابراین نفت خام را به فرم‌های ساده‌تر یا ترکیباتی تبدیل می‌کنند که بتوانند از آن‌ها برای رشد و تغذیه استفاده کنند. قارچ های مورد مطالعه قادر به تجزیه زیستی و حذف روغن موتور سوخته از خاک بودند و بیشترین راندمان مربوط به قارچ *Trichoderma* بود (۵۷ درصد کاهش آلودگی) و نتایج همچنین نشان داد گیاه آلاله نیز قادر به حذف روغن موتور سوخته است و بازده کاهش آلودگی خاک طی دو ماه آزمایش زیست‌پالایی ۴۲ درصد است. بر اساس داده‌های حاصله در پژوهش مورد نظر استفاده همزمان از گیاه آلاله با قارچهای ریزوسفری موجب بالاترین راندمان حذف روغن موتور سوخته (۷۸ درصد) از خاک شد. جدول ۱ نیز تعدادی از جنس‌های قارچی دخیل در فرایند زیست پالایی آلودگی‌های نفتی را نشان می‌دهد.

جلبک‌ها

ریزجلبک‌ها و عمدتاً جلبک‌های سبز، متعلق به جنس‌های *Selenastrum, Scenedemus* یا *Chlorella*، در تخریب هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای مانند نفتالین، فنانترن، و پیرن و همچنین در تثبیت فلزات مؤثر هستند. مکانیسم‌هایی وجود دارد که ریزجلبک‌ها را قادر می‌سازد تا ترکیبات سمی را حذف کنند، این مکانیسم‌ها که فراهمی زیستی و سمیت آن‌ها را کاهش می‌دهد، عمدتاً به تولید اگزوپلی‌ساکاریدها وابسته است، که می‌تواند واسطه جذب آلاینده‌ها در سطح سلول باشد. به طور کلی، دانش کنونی نشان می‌دهد که استفاده از سویه‌های میکروجلبک، همراه با استفاده از باکتری‌ها و قارچها، می‌تواند یک استراتژی بیولوژیکی امیدوارکننده برای احیای محیط‌های دریایی آلوده به هیدروکربن‌های نفتی باشد. رشد ریزجلبک ها بر روی آلاینده‌های نفتی توسط متخصصین به منظور تعیین امکان پاک‌سازی روغن به وسیله آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت. تجربیات Walker و همکاران نشان می‌دهد که ریزجلبک‌ها می‌توانند هیدروکربن‌های نفت خام و روغن موتور را تا حدودی از بین ببرند. آن‌ها گزارش کردند که ۳۸ تا ۶۰ درصد هیدروکربن‌های آلیفاتیک اشباع شده و ۱۲ تا ۴۱ درصد ترکیبات آروماتیک روغن‌های خام و حدود ۱۰ تا ۲۶ درصد ترکیبات آروماتیک نفت موتور توسط ریزجلبک‌ها تجزیه شدند. این موضوع می‌تواند پیشنهادی باشد مبنی بر اینکه ریزجلبک‌ها نیز در کنار سایر میکروارگانیسم‌ها قادرند ترکیبات نفتی مختلف را تجزیه کنند. جلبک‌ها همچنین قادرند در حذف یا کاهش سموم آب زهکش‌های کشاورزی، پساب کارخانه‌ای، ترکیبات رادیو اکتیو و همچنین ترکیبات آلی نیتراته و فسفاته حاصل از فعالیت‌های کود دهی و کشاورزی نقش موثری ایفا نمایند. برای این منظور کافی است در پساب‌های موجود کشت شوند و با توجه به پدیده جذب زیستی، قابلیت زیست پالایی بالایی خواهند داشت. همچنین می‌توان جلبک‌ها و به خصوص گیاهان دریایی را خشک کرد و به صورت ذرات مختلف از خرد شده تا پودر شده در بسته‌بندی‌هایی که پودر از آن خارج نگردد در پساب گذاشت تا روند جذب زیستی خود را در زمان لازم انجام دهند. بدیهی است در شکل خشک یا پودر می‌توان آن‌ها را از پساب خارج کرد و به عنوان کود در کشاورزی مورد استفاده قرار داد. جدول ۱ نیز تعدادی از میکروجلبک‌ها و سیانوباکترهای دخیل در فرایند زیست پالایی آلودگی‌های نفتی را نشان می‌دهد.

باکتری‌ها

اگر چه بسیاری از میکروارگانیسم‌ها قادرند نفت خام موجود در خاک را تجزیه کنند، قابلیت های تجزیه زیستی باکتری ها بیشتر به رسمیت شناخته شده است. باکتری‌ها به عنوان باکتری‌های گرم مثبت یا باکتری‌های گرم منفی طبقه بندی می‌شوند، مهم‌ترین تفاوت بین این دو نوع در ترکیب دیواره سلولی و ضخامت آن‌ها است. در میان باکتری‌های دخیل در فرآیندهای زیست پالایی، بیشتر به جنس‌های *Alcaligenes, Achromobacter, Acinetobacter, Alteromonas Arthrobacter, Burkholderia, Bacillus, Enterobacter, Flavobacterium, Pseudomonas* توجه شده است. در میان جنس های ذکر شده فقط جنس های *bacillus* و *Arthrobacter* گرم مثبت و مابقی همگی گرم منفی هستند. علاوه بر این، جنس‌هایی مانند *Alcanivorax,Marinoba cter,Thallassolituus,Cycloclasticus, Oleispira* شامل باکتری‌های هیدروکربنوکلاستیک (OHCB) هستند و به دلیل توانایی خاص خود در تجزیه هیدروکربن‌ها شناخته شده‌اند. جدول ۱ نیز تعدادی از جنس‌های باکتری‌های دخیل در فرایند زیست پالایی آلودگی‌های نفتی را نشان می‌دهد.

	جنس
گونه قارچی	Aspergillus sp.
	Curvularia sp.
	Drechslera sp.
	Fusarium sp.
	Lasiodiplodia sp.
	Mucor sp.
	Penicillium sp.
	Rhizopus sp.
	Trichoderma sp.
	Cryptococcus sp.
گونه میکروجلبک و سیانوباکتر	Spirulina sp.
	Chlorella sp.
	Spirogyra sp.
	Scenedesmus sp.
	Oscillatoria sp.
	Chlorococcum sp.
	Synechocystis sp.
	Nannochloropsis sp.
	Selenastrum sp.
گونه باکتریایی	Alcaligens sp.
	Bacillus sp.
	Enterobacter sp.
	Thallassolituus sp.
	Oleispira sp.
	Pseudomonas putida MC۴
	Marinobacter sp.
	Geobacteraceae sp.
	Bacillus subtilis
	Pseudomonas aeruginosa

جدول ۱- فهرستی از جنس‌های اصلی قارچ‌ها، میکروجلبک‌ها و سیانوباکترها و باکتری‌های دخیل در زیست پالایی

در پژوهشی که بر روی سویه بومی جداسازی شده از مخازن نفتی شهر اهواز انجام شد، مشخص شد که سویه شناسایی شده نه تنها قادر به حذف مطلوب ترکیبات هیدروکربنی بوده بلکه به دلیل تحمل غلظت بالای نمک و تفاوت غلظت نمک مناطق آلوده یک مزیت محسوب می شود و به این ترتیب می توان ورود آلاینده ها به محیط زیست و عوارض حاصل از آن را کاهش داد. در پژوهشی، تاثیر پنج تیمار مختلف متشکل از گونه‌های مختلف دو جنس باکتری باسیلوس و سودوموناس با و بدون کشت گیاه جو بر پالایش هیدروکربن‌های نفتی در خاک مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که تیمار حاوی باسیلوس به همراه کشت جو، هیدروکربن های نفتی خاک را ۷۲/۵درصد و در تیمار بدون گیاه ۵۹/۸درصد کاهش داد. نتایج مطالعات آلارکون و همکاران نیز نشان داد که تیمار حاوی باکتری و قارچ میکوریز با تخریب آلاینده‌های هیدروکربنی به میزان ۵۹ درصد بیش‌ترین بازدهی را داشت. تحقیقات متعددی روی میکروارگانیسم‌های تجزیه‌کننده نفت به منظور یافتن بهترین سویه‌های تجزیه کننده این آلاینده‌ها در مناطق مختلف صورت گرفته و گزارشات متفاوتی ارائه شده است. Vennilaسویه

ای از پلانوکوکوس هالوتلورانس را از استخر تبلور نمک جداسازی نمود که توانایی تجزیه نفت را در مدت زمان ۲۴ ساعت داشت. در همین راستا Qinو همکارانش با بررسی اثر نمک بر رشد و تجزیه ترکیبات نفتی روی جمعیتی از باکتری های نفت خوار به این نتیجه رسیدند که با افزایش غلظت نمک محیط فعالیت باکتری کاهش می‌یابد. آن‌ها با استفاده از سویه‌های مقاوم به نمک در یک دوره ۲۸ روزه توانستند بیش‌ترین مقدار حذف زیستی نفت را به ۴۲/۳۶ درصد برسانند.

٦. نتایج

تجزیه زیستی که از اهمیت زیست محیطی بسیار بالایی برخوردار است به عنوان کمک به فرآیندهای اصلاح زیستی مطرح می‌باشد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که انواع گونه‌های میکروبی متعلق به باکتری‌ها، قارچ‌ها و ریزجلبک‌ها می‌توانند هیدروکربن‌ها را تجزیه کنند و بنابراین به طور بالقوه برای اصلاح رسوبات دریایی آلوده مفید هستند. با این حال، گونه‌های میکروبی مختلف نیازمندی‌های متابولیکی متفاوتی دارند و می‌توانند کارایی متفاوتی را در تجزیه زیستی هیدروکربن‌های نفتی نشان دهند، که همچنین بسته به ساختار شیمیایی و فراهمی زیستی هیدروکربن‌ها و شرایط محیطی می‌تواند بسیار متفاوت باشد. تحقیقات آینده باید به درک تعاملات هم‌افزایی بالقوه بین گونه‌های میکروبی و ارزیابی پتانسیل آن‌ها در حذف هیدروکربن به دنبال کاربردهای زیست پالایی درجا و خارج از محل اختصاص یابد. در حال حاضر پیشرفت در بیوتکنولوژی تایید کرده است که ترکیبات مختلف هیدروکربن‌های نفت خام توسط میکروارگانیسم‌ها به عنوان تنها منبع کربن مصرف می‌شوند. این هیدروکربن‌ها، هم یک هدف و هم یک محصول متابولیسم میکروبی می‌باشند. علاوه بر این ثابت شده است که نیتروژن و فسفر به طور قابل توجهی رشد میکروب‌های تجزیه کننده‌ی هیدروکربن‌ها را افزایش می‌دهند. محققین بر این باورند که اصلاح زیستی در شکل اضافه کردن میکروارگانیسم‌های بومی با قدرت تجزیه بالا مناطق را تحت تاثیر قرار می‌دهد و نقش مهمی را در آینده با ایجاد محیط زیست امن با استفاده از روشی مقرون به صرفه در پاسخ به نشت نفت دریایی و زمینی بازی خواهد کرد. محققان متعدد استفاده از میکروب‌ها را برای تجزیه فرآورده‌های نفتی مورد مطالعه قرار داده‌اند و نشان داده‌اند که این یک فناوری جایگزین و امیدوارکننده است. تجزیه میکروبی یکی از بهترین روش‌ها در حذف طبیعی فرآورده‌های نفتی از محیط‌های آلوده است. با تمام این تفاسیر باز هم عملکرد زیست‌پالایی باید در مقیاس بزرگ، با مقیاس‌پذیری آزمایشگاهی یا تحقیقات در مقیاس کوچک و شامل برآوردهای مناسب از هزینه‌های اقتصادی و اثرات زیست‌محیطی احتمالی آزمایش شود.

منابع:

ترمیم DNA با آنزیم‌های آنتی اکسیدانی

شایسته مقدم راد| دانشجوی کارشناسی بیوتکنولوژی دانشگاه الزهرا تهران

یک سلول انسانی از نظر متابولیسمی فعال است و مواد مغذی را به انرژی و محصولات مفیدی تبدیل می‌کند که منجر به حفظ حیات می‌شود. این واکنش‌ها گونه‌های فعال اکسیژن (ROS) را نیز ایجاد می‌کنند که به DNA آسیب می‌رسانند و یکپارچگی ژنوم را تهدید می‌کنند؛ درست مانند زنگ‌زدگی فلزات که فلز از بین می‌رود.

تصور می‌شود که سلول‌ها نیازهای انرژی خود را با ظرافت متعادل می‌کنند و با داشتن فعالیت متابولیکی در خارج از هسته و درون سیتوپلاسم و میتوکندری از آسیب رساندن به DNA جلوگیری می‌کنند. از آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی، برای حذف گونه‌های فعال اکسیژن قبل از رسیدن به DNAهسته استفاده می‌شود، این یک استراتژی دفاعی است که تقریباً از ۳ میلیارد نوکلئوتید در برابر جهش‌های خطرناک محافظت می‌کند.

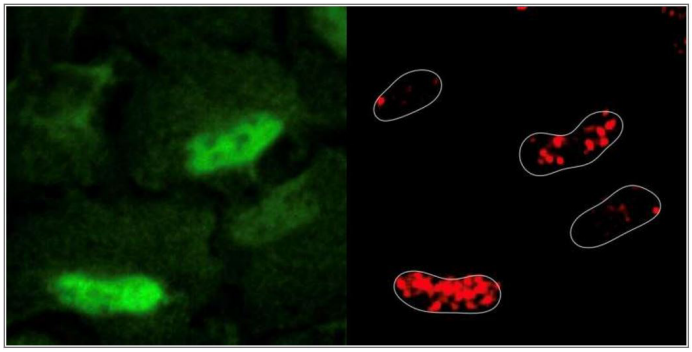
علی‌رغم نقش مهم متابولیسم سلولی در حفظ یکپارچگی ژنوم، هیچ مطالعه‌ای در مورد اینکه چگونه اختلالات متابولیک بر DNA و فرآیند ترمیم تأثیر می‌گذارد، انجام نشده است. این امر به ویژه برای بیماری‌هایی مانند سرطان دارای اهمیت است که در فرآیندهای متابولیکی آن‌ها اختلال وجود دارد و رشد نامحدود دارند.

یک تیم تحقیقاتی در مرکز تنظیم ژنومیک (CRG) بارسلونا و مرکز تحقیقاتی CeMM در آکادمی علوم اتریش، آزمایش‌های مختلفی برای شناسایی آنزیم‌ها و فرآیندهای متابولیک برای پاسخ به آسیب DNA انجام دادند. این یافته ها در مجله Molecular Systems Biology منتشر شده است.

محققان با استفاده از یک داروی رایج شیمی‌درمانی به نام اتوپوزید، آسیب DNA را در رده‌های سلولی انسان القا کردند. اتوپوزید رشته‌های DNA را شکسته و آنزیمی که به ترمیم کمک می‌کند را غیرفعال می‌کند. به طور شگفت‌انگیزی، القای آسیب DNA منجر به تولید گونه‌های فعال اکسیژن و تجمع در داخل هسته شد. محققان مشاهده کردند آنزیم‌های تنفس سلولی که منبع اصلی ROS هستند، هنگام پاسخ به آسیب DNA، از میتوکندری به هسته منتقل می‌شوند.

محققان همچنین از CRISPR-Cas۹ برای شناسایی تمام ژن‌های متابولیکی که برای بقای سلول مهم بودند، استفاده کردند. این آزمایش‌ها نشان داد که سلول‌ها به آنزیم PRDX۱، یک آنزیم آنتی‌اکسیدانی که معمولاً در میتوکندری نیز یافت می‌شود، دستور می‌دهند تا به سمت هسته حرکت کند و ROS موجود را برای جلوگیری از آسیب بیشتر حذف کند.

این یافته ها می‌تواند آینده تحقیقات سرطان را تغییر دهد. برخی از داروهای ضد سرطان، مانند اتوپوزید که در این مطالعه



شکل۱: این تصویر محل آسیب DNA (رنگ سبز در هسته هر چهار سلول) و PRDX۱ (رنگ قرمز) را نشان می‌دهد.
https://phys.org/news/۲۰۲۳-۰۵-dna-antioxidant-enzymes.html#:~:text=Antioxidant%۲۰enzymes%۲۰are%۲۰deployed%۲۰to,from%۲۰suffering%۲۰potentially%۲۰catastrophic%۲۰mutations.

استفاده شد، سلول‌های تومور را با آسیب رساندن به DNA و مهار فرآیند ترمیم از بین می‌برند. اگر آسیب کافی ایجاد شود، سلول سرطانی فرآیندی را آغاز می‌کند که در آن خودش را تخریب می‌کند.

در طول آزمایشات، محققان دریافتند که از بین بردن ژن‌های متابولیکی که برای تنفس سلولی حیاتی هستند، باعث می‌شود سلول‌های سالم نسبت به اتوپوزید مقاوم شوند. این یافته‌ها اهمیت زیادی دارند، زیرا بسیاری از سلول‌های سرطانی گلیکولیتیک هستند، به این معنی که حتی در حضور اکسیژن نیز بدون انجام تنفس سلولی، انرژی تولید می‌کنند. بنابراین می‌توان گفت که اتوپوزید و سایر شیمی‌درمانی‌ها با مکانیسم مشابه، احتمالاً تأثیر کمی در درمان تومورهای گلیکولیتیک دارند.

پژوهشگران در تلاش‌اند که استراتژی‌های جدیدی مانند درمان‌های دوگانه و ترکیبی را کشف کنند؛ برای مثال ترکیب اتوپوزید با داروهایی که تولید ROS را برای غلبه بر مقاومت دارویی و کشتن سریع‌تر سلول‌های سرطانی تقویت می‌کند. آن‌ها همچنین فرض می‌کنند که ترکیب اتوپوزید با مهارکننده‌های فرآیندهای سنتز نوکلئوتید می‌تواند اثر دارو را با جلوگیری از ترمیم آسیب DNA و اطمینان از خود تخریبی صحیح سلول‌های سرطانی تقویت کند.

منابع:

زیست‌نگار

آیا حاضر هستید، بینایی خود را با هوش بیشتر معامله کنید؟
صفحه ۱۹

انقلاب قارچ‌های پلاستیک خوار: چگونه این قارچ‌ها سیاره ما را نجات می‌دهند!
صفحه ۲۰

تولد نوزادی با سه والد
صفحه ۲۱

آیا حاضر هستید بینایی خود را با هوش بیشتر معامله کنید؟

آیدا ملکی| دانشجوی کارشناسی بیوتکنولوژی دانشگاه آزاد لاهیجان

چگونه انسان‌های باهوش‌تری پرورش دهیم؟ این سؤالی دشوار و مهم است و مسائل متعددی را در زمینه‌های اخلاقی و علمی مطرح می‌کند. اما طبق مطالعات جهشی وجود دارد که در ازای گرفتن بینایی، هوش بیشتری را به شما اعطا می‌کند. تحقیقات نشان داده است که افراد دارای جهش CORD7[1]، از هوش کلامی و حافظه فعال قوی‌تری برخوردار هستند و در دوران کودکی خود، نسبت به سایر کودکان باهوش‌تر بوده‌اند. این سندروم اتوزومال غالب که در ژن RIMS1 رخ می‌دهد، باعث نابینایی پیش‌رونده در انسان می‌شود. به گونه‌ای که اکثر افراد مبتلا به آن، در اواسط بزرگسالی به طور کامل بینایی خود را از دست می-دهند. حال، سوال این است که چگونه یک جهش که تأثیر منفی در چشم می‌گذارد، می‌تواند اثر مثبتی بر ادراک داشته باشد؟ برای پاسخ به این سوال، تیمی از محققان پیامدهای عملکردی این جهش را در سطح نورون در مگس سرکه بررسی کردند. محققان جهشی مشابه با CORD7 را در مگس‌ها، توسط کریسپر معرفی کردند و اثرات جهش را در سطح سلول مشاهده کردند. آن‌ها کشف کردند که جهش، انتقال سیناپسی را افزایش می‌دهد. به این معنی که باعث «تفکر» کارآمدتر می‌شود. این جهش باعث می‌شود که نورون‌ها، ناقل‌های عصبی بیشتری در سیناپس آزاد کنند. به این ترتیب، شدت پیام ارسال شده قوی‌تر می‌شود. با این حال این موضوع بر شبکیه چشم تاثیر خوبی ندارد. آزاد شدن بیش از حد ناقل‌های عصبی و انتقال شدید، سلول‌های گیرنده را در شبکیه چشم سوزانده و منجر به کور شدن می‌شود. شاید در آینده، داشتن هوش بیشتر با دستکاری CORD7 و بدون ایجاد نابینایی، ممکن شود. با این حال، اخلاقیات و امکان‌سنجی این فرآیند یک سوال اساسی برای آینده است.

منبع:

۱. Cone-rod dystrophy

انقلاب قارچ‌های پلاستیک خوار: چگونه این قارچ‌ها سیاره ما را نجات می‌دهند!

مهدیه کیان ارثی| دانشجوی کارشناسی بیوتکنولوژی دانشگاه الزهرا تهران

قارچ‌های پلاستیک‌خوار گروهی از قارچ‌ها هستند که توانایی تجزیه و مصرف انواع خاصی از پلاستیک را دارند.

این قارچ‌ها در سال‌های اخیر کشف شده‌اند و دانشمندان هنوز در تلاش‌اند تا نحوه هضم پلاستیک را درک کنند. از این قارچ‌ها می‌توان برای کمک به کاهش ضایعات پلاستیکی با شکستن آن به قطعات کوچک‌تر استفاده کرد که می‌توانند بازیافت یا استفاده مجدد شوند. آن‌ها همچنین می‌توانند با مصرف آلاینده‌هایی مانند پلی اورتان، یکی از مواد اصلی در بسیاری از پلاستیک‌ها، به پاک‌سازی محیط‌های آلوده کمک کنند. این فرآیند به عنوان mycoremediation شناخته می‌شود.

این قارچ‌ها چطور عمل می‌کنند؟

فرآیندی که طی آن این قارچ‌ها پلاستیک‌ها را می‌شکنند، شامل آنزیمی به نام لاکاز (laccase)است که پلیمرها را به مولکول‌های کوچک‌تری تجزیه می‌کند و سپس می‌تواند توسط قارچ جذب شود. این فرآیند بسته به نوع پلاستیک مورد استفاده، بین دو هفته تا چند ماه طول می‌کشد.

قارچ‌ها از ترکیبی از آنزیم‌ها و فعالیت میکروبی برای شکستن زنجیره‌های پلیمری موجود در پلاستیک استفاده می‌کنند. آنزیم‌ها با سایر میکروارگانیسم‌ها مانند باکتری‌ها برای تسریع فرآیند کار می‌کنند. این قارچ‌ها علاوه بر شکستن پلاستیک‌ها، مواد مغذی را به خاک باز می‌گردانند که به رشد سالم گیاه کمک می‌کند.

فرآیند تجزیه آنزیم قارچی:

قارچ‌ها لاکازهایی تولید می‌کنند که مانند قیچی عمل می‌کنند که زنجیره‌های بلند پلیمرهای موجود در پلاستیک را از هم جدا می‌کند. این آنزیم‌ها می‌توانند مولکول‌های بزرگ را به مولکول‌های بسیار کوچک‌تر تجزیه کنند که می‌توانند توسط خود قارچ یا سایر میکروارگانیسم‌های موجود در محیط آن جذب شوند.

انواع قارچ‌های پلاستیک‌خوار:

در حال حاضر گونه‌های مختلفی از قارچ‌های پلاستیک خوار شناسایی شده‌اند، از جمله: *Pestalotiopsis microspora, Pleurotus ostreatus* و *Schizophyllum commune*. هر گونه‌ای، ویژگی‌های منحصر به فرد خود را در مورد تجزیه انواع مختلف پلاستیک دارد، اما هر سه، ویژگی‌های مشترکی در فرآیند هضم پلیمرها دارند.

انقلاب قارچ‌های پلاستیک‌خوار تاکنون یک داستان موفقیت‌آمیز باورنکردنی بوده‌است. این قارچ‌ها نه تنها به کاهش آلودگی پلاستیکی در محیط‌زیست ما کمک می‌کنند، بلکه منبع تغذیه‌ای پایدار و تجدیدپذیر برای مردم در سراسر جهان هستند. با تحقیق و توسعه بیشتر، این فناوری انقلابی روزی می‌تواند راهی واقعاً پایدار برای کاهش اتکای ما به پلاستیک‌های یک بار مصرف ارائه دهد. با استفاده از قدرت طبیعت برای تجزیه زباله‌های پلاستیکی، می‌توان از سیاره خود در برابر آسیب‌های بیشتر محافظت کرد و همزمان منابع تغذیه جدیدی برای خود و نسل‌های آینده ایجاد کرد.

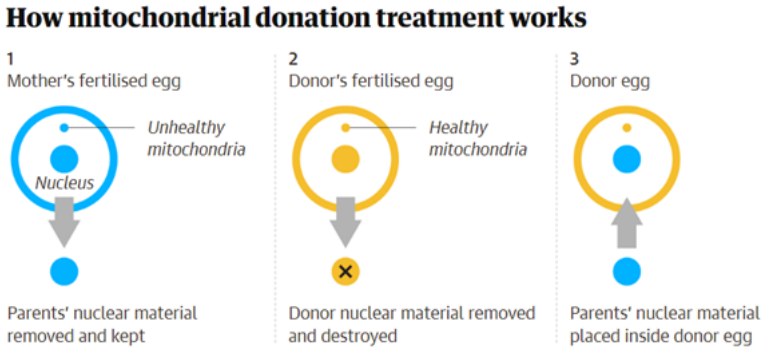
منابع:

تولد نوزادی با سه والد

شایسته مقدم راد| دانشجوی کارشناسی بیوتکنولوژی دانشگاه الزهرا تهران

جهش در DNA میتوکندری می‌تواند منجر به بیماری‌های مختلفی شود. اثرات این بیماری‌ها در اندام‌ها و بافت‌هایی که نیاز به انرژی زیادی دارند (مانند قلب، مغز و عضلات) برجسته‌تر هستند. بنابراین حضور جهش در ژن میتوکندری یک مادر به فرزند منتقل می‌شود.

محققان روشی ایجاد کردند که درنهایت نوزادی با ژن‌های ۳ نفر متولد شد. این روش به پزشکان و محققان این امکان را می‌دهد که میتوکندری آسیب دیده را با یک نمونه سالم از فرد اهداکننده جایگزین کنند. سپس با کمک روش IVF، تخمک تغییریافته به بدن مادر منتقل می‌شود.



شکل۱: نحوه ایجاد تخمک اصلاح شده
https://www.theguardian.com/science/۲۰۲۳/may/۰۹/first-uk-baby-with-dna-from-three-people-born-after-new-ivf-procedure

این پژوهش توسط پزشکان مرکز باروری نیوکاسل انجام شد. با کمک این روش که درمان جایگزینی میتوکندری mitochondrial replacement therapy (MRT) نامیده می‌شود، می‌توان از ابتلای کودک به برخی بیماری‌های ناشی از جهش در ژن میتوکندری، جلوگیری کرد.

منابع:

به‌نوان سلول

آدرس: تهران، ونک، ده ونک، دانشگاه الزهرا(س)
ساختمان معاونت فرهنگی و اجتماعی دانشگاه الزهرا
رایانامه: btavancell2020@gmail.com

"شماره یازدهم، خردادماه ۱۴۰۲"