فشار تیغ فعالیت‌های انسانی برنده‌تر از تغییر اقلیم بر حیات وحش

گرما کلونی کل و بز خانگرمز را به قله کشانده

سپهرغرب، گروه زیست‌بوم – طاهره ترابی‌مهوش: در گفت‌وگو با پژوهشگر حوزه محیط زیست مشخص شد؛ فشار فعالیت‌های انسانی بسیار تأثیرگذارتر از تغییرات اقلیمی بر حیات وحش است.

اثرات تغییر اقلیم بر محیط زیست و جامعه پیچیده و فراگیر است و اصلی‌ترین و بارزترین پیامد آن در سراسر جهان، افزایش درجه حرارت و تغییر الگوهای بارش است که باعث گسترش بیابان‌زایی و خشک‌سالی‌های پی‌درپی شده، خشک‌سالی بخش جدایی‌ناپذیر تغییرات اقلیمی است و از ویژگی‌های اصلی آب و هوایی ایران محسوب می‌شود، درنتیجه تغییرات اقلیمی روی آن محسوس‌تر است.

دانشمندان معتقدند که افزایش دمای بیش از ۱٫۵ درجه سانتی‌گراد، خطر تغییرات برگشت‌ناپذیر آب و هوا را به‌شدت افزایش می‌دهد. در این میان بر کسی پوشیده نیست که تنوع زیستی نمایانگر تار و پود زندگی است، این تنوع نه‌تنها از تعداد گونه‌ها تشکیل شده، بلکه شامل انواع شکل‌های حیات، ژن‌های آن‌ها، جوامع و اکوسیستم‌هایی است که بخشی از آن هستند و پیامدهای تغییر اقلیم برای تنوع زیستی به‌طور بالقوه عمیق است.

با این حال، تنوع زیستی زیربنای خدمات اکوسیستمی است که جوامع بشری در نهایت به آن وابسته هستند و بدون اکوسیستم به‌خوبی کار نمی‌کنند، ما انسان‌ها، به‌عنوان یک گونه زیستی، نمی‌توانستیم وجود داشته باشیم، زیرا از هزاران سال پیش تاکنون که بشر از چهارپایان برای حمل‌ونقل و از دام‌ها به‌عنوان خوراک و تهیه پوشاک استفاده کرده میلیون‌ها فراورده دارویی، بهداشتی، آرایشی و درمانی از ذخایر تنوع زیستی به‌دست آورده، بنابراین جلوگیری از انقراض هر موجود زنده یک وظیفه در حوزه اخلاق زیست‌محیطی است.

حال آنکه توزیع موجودات و اکوسیستم‌ها تحت تأثیر تغییرات آب و هوایی قرار دارد، درواقع تغییرات آب‌وهوا بر الگوهای پراکنش تعداد زیادی از گونه‌ها تأثیر گذاشته و حتی منجر به جابه‌جایی، انقراض گونه‌های خاص، تخریب و از دست دادن زیستگاه‌ها شده است.

بر این اساس با توجه به اهمیت موضوع برآن شدیم تا درخصوص تأثیر تغییرات اقلیمی بر زیست جانوران و رفتارهای طبیعی آن و مسائلی از این دست با کنشگر و پژوهشگر حوزه محیط زیست گفت‌وگویی ترتیب دهیم که در ادامه می‌خوانید:

عباس محمدی در پاسخ به اینکه در سال‌های اخیر با تغییرات اقلیمی مواجه شده‌ایم، این پدیده چه تأثیری بر محیط زیست، زیستگاه‌های جانوری و رفتارهای طبیعی آن‌ها داشته؟ به‌نظر شما کدام گونه‌های جانوری بیشترین آسیب را از تغییرات محیط زیستی و اقلیمی دیده‌اند؟ گفت: تغییرات اقلیمی به شکل مشخصی روی پوشش گیاهی در کوهستان‌ها و دشت‌های ایران خودش را نشان می‌دهد؛ یعنی فصل زمستان کوتاه‌تر و تابستان گرم و طولانی‌تر شده. بارش‌ها به‌صورت حدی است؛ یا سیل است یا خشک‌سالی، که در هر دو حالت اثر منفی دارد.

وی با بیان اینکه در سیل‌ها، خاک به‌شدت فرسایش پیدا می‌کند و در خشک‌سالی‌ها، علوفه نایاب می‌شود تصریح کرد: این موارد در کنار مدیریت غلط دامداری در ایران، حیات وحش ما را به‌شدت به خطر انداخته است.

وی ادامه داد: تغییرات اقلیمی بسیار جدی است اما در مورد حیات وحش و پوشش گیاهی، تاکنون عامل اصلی نابودی یا تخریب آن، عوامل انسانی بوده؛ در درجه نخست دامداری غیراصولی، بوته‌کنی و جنگل‌زدایی در ایران؛ یعنی می‌خواهم بگویم که تأثیر تغییرات اقلیمی بر حیات وحش و پوشش گیاهی هنوز تحت‌الشعاع فعالیت‌های انسانی قرار دارد که نتیجه‌اش تخریب شدید خاک و پوشش گیاهی بوده است.

این کارشناس حیات وحش، با تأکید بر اینکه البته در حال حاضر شاهد پدیده‌هایی هستیم که در گذشته وجود نداشتند. مثلاً بسیاری از گونه‌های حیات وحش به‌دلیل گرمای بیش از حد و از بین رفتن پوشش گیاهی، به سمت کوه‌ها عقب‌نشینی کرده یا به سمت ارتفاعات بالاتر رفته‌اند، اذعان کرد: به عنوان مثال، برخی از گونه‌هایی که قبلاً در دامنه‌های کوه یا ارتفاعات پایین دیده می‌شدند، اکنون در ارتفاعات بالاتر مشاهده می‌شوند، نمونه بارز این امر یوزپلنگ است که قبلاً در دشت‌ها زندگی می‌کرد و طعمه‌اش علف‌خواران کوچک‌جثه دشت‌ها بود، اما اکنون در مناطقی مانند خراسان شمالی و تپه‌ماهورها دیده می‌شود.

محمدی افزود: دلیل این موضوع، علاوه بر عوامل انسانی، این است که پوشش گیاهی و علف‌خواران به سمت کوه‌ها حرکت کرده‌اند؛ البته نباید این نکته را از نظر دور داشت که ظرفیت کوه‌های ما محدود است و همه‌جا تحت فشار دامداری قرار دارد؛ بنابراین این حیوانات در مضیقه شدید هستند، زیرا علوفه و طعمه‌شان کم شده است.

وی با اشاره به مثال دیگری در ارتباط با تغییر رفتار حیات وحش در مواجهه با تغییر اقلیم، تصریح کرد: کلونی قوچ و میش منطقه حفاظت‌شده خانگرمز تویسرکان، قبلاً در فصل زمستان یا پاییز به دشت‌ها مهاجرت می‌کردند اما در حال حاضر به‌دلیل کمبود علوفه و تأثیر شدید فعالیت‌های انسانی، دیگر نمی‌توانند به دشت‌ها بروند و به شکل جزیره‌ای در کوهستان زندگی می‌کنند، این بدان معنا است که چرخه طبیعی زندگی آن‌ها به‌هم خورده است.

وی ادامه داد: همچنین در نزدیکی تهران، در کوهستان‌های ورجین، لواسان و رودبار قصران، کلونی‌هایی زندگی می‌کنند که قبلاً تا دشت‌های پایین‌دست مانند سرخ‌حصار و ورامین می‌آمدند، اما اکنون به‌دلیل ساخت‌وسازهای انسانی مانند جاده‌ها، ساختمان‌ها و سایر تأسیسات، دیگر نمی‌توانند به این مناطق بروند.

این کارشناس محیط زیست با بیان اینکه این موضوع تا حدی نتیجه تغییرات اقلیمی است، اما بازهم تکرار می‌کنم که بخش بزرگی از تخریب پوشش گیاهی و نابودی حیات وحش ما (حدود ۷۰ تا ۸۰ درصد) ناشی از مدیریت غلط سرزمین است و تنها ۲۰ تا ۳۰ درصد آن نتیجه تغییرات اقلیمی است خاطرنشان کرد: به عبارت دیگر، اگر از حدود ۳۰ سال پیش که تغییرات اقلیمی، گرم‌تر و خشک‌تر شدنِ ایران قابل ارزیابی بود، مدیریت کلان کشور برای تطبیق شرایط با وضعیت جدید، چاره‌ای می‌اندیشید، ما به این مشکلات دچار نمی‌شدیم و حیات وحش و پوشش گیاهی ما به این شدت از بین نمی‌رفت.

محمدی افزود: حالا برخی ادعا می‌کنند که تغییرات اقلیمی باعث از بین رفتن گونه‌های حیات وحش شده اما اگر با کشورهایی مانند عربستان یا امارات مقایسه کنیم، می‌بینیم که این کشورها با وجود خشک‌تر بودن، در احیای برخی از گونه‌های جانوری بسیار موفق بوده‌اند و حتی برخی مناطق را به پارک‌های ملی تبدیل کرده‌اند.

وی درواکنش به نقش فناوری در پایش و نگهداری و صیانت از زیستگاه‌های جانوری نیز گفت: طبیعت نیازی به فناوری ندارد، خودش را حفظ و بازسازی می‌کند. انسان با فناوری‌های خودش در ۲۰۰ تا ۳۰۰ سال اخیر بر جهان مسلط شده، اما طبیعت میلیون‌ها سال است که خودش را حفظ کرده؛ بنابراین، در درجه نخست باید فشار انسانی بر طبیعت کاهش یابد.

وی عنوان کرد: شاید داوطلبان کوهستان و طبیعت به وسایل ابتدایی مانند پوشاک مناسب، وسایل دیده‌بانی و مهار آتش‌سوزی مجهز شوند که این‌ها می‌توانند به عنوان فناوری‌های ساده برای مراقبت از طبیعت استفاده شوند اما بازهم تأکید می‌کنم که ما نیازی به کارهای عجیب و غریب نداریم.

وی خاطرنشان کرد: مثلاً گذاشتن گردنبندهای ردیاب روی پلنگ‌ها یا نصب دوربین‌ها در مناطق حفاظت‌شده، بیشتر برای ارضای کنجکاوی است و در عمل کمک چندانی به حفظ حیات وحش نکرده چنانکه در بیست و چند سال گذشته، حداقل دو میلیون دلار از سازمان‌های جهانی برای حفظ یوزپلنگ به ایران کمک شده اما نتیجه این بوده که تعداد یوزپلنگ‌ها از ۳۰ تا ۴۰ قلاده به ۱۶ قلاده کاهش یافته یعنی عملاً این گونه در حال انقراض است. درواقع فناوری بدون مدیریت درست، به جایی نمی‌رسد، و در ایران هم نرسیده است.

این کارشناس حیات وحش در واکنش به این پرسش که راهکارهایی که می‌تواند ما در صیانت از زیستگاه‌های حیات وحش کمک کند، کدام است؟ گفت: در مورد تنوع زیستی، ما زیستگاه‌های خود را به‌شدت تخریب کرده‌ایم؛ بنابراین باید تأکید کنم که ما بیشتر از تغییرات اقلیمی، تحت تأثیر مدیریت غلط سرزمین هستیم، چراکه دامداری همچنان با شدت فزاینده بیابان‌ها و کوه‌های ما را از بین می‌برد.

محمدی تشریح کرد: مثلاً تا ۱۰ سال پیش، تعداد محدودی شتر در بیابان‌های ما وجود داشت، اما در سال‌های اخیر تعداد شترها به‌شدت افزایش یافته و دولت هم دامداری شتر را تشویق می‌کند، به طوری که من همین دو سه هفته پیش در بیابان‌های سبزوار و شاهرود گله‌های بزرگ شتر دیدم که در فصل استراحت گیاهان، یعنی زمستان در بیابان در حال چریدن بوده و بوته‌ها و درختچه‌های کویری را از بین می‌برند.

وی با تأکید بر اینکه چرای بی‌رویه دام به‌شدت زیستگاه‌هایی مانند توران را که زیستگاه یوزپلنگ است، تحت تأثیر قرار داده تصریح کرد: در این شرایط، بهترین راهکار برای جلوگیری از نابودی زیستگاه‌های طبیعی و حفظ تنوع زیستی، کاهش فشار انسانی بر طبیعت است.

این کارشناس محیط زیست، با اشاره به اینکه فشار انسانی یعنی دامداری بی‌رویه، بوته‌کنی و جنگل‌زدایی بیان کرد: در زاگرس، برخی افراد به جان درختان بلوط چندصدساله افتاده‌اند و آن‌ها را برای فروش به چین یا تولید زغال قطع می‌کنند؛ بنابراین اگر بخواهیم برای حیات وحش و حفظ خاک که گران‌بهاترین دارایی کشور است، کاری بکنیم، باید مدیریت قوی داشته و از فشار سنگین بر سرزمین بکاهیم.

محمدی ادامه داد: تعداد دام‌ها باید متناسب با تولید علوفه بوده و در فصل پاییز و زمستان دام‌ها نباید در مراتع باشند. همچنین باید از قاچاق چوب جلوگیری شود و تعداد نیروهای جنگلبان و محیط‌بان افزایش یابد و حقوق آن‌ها به حدی باشد که بتوانند با قاچاقچیان مقابله کنند و تحت تأثیر فساد قرار نگیرند.

وی با تأکید بر لزوم بازنگری اساسی در شیوه‌های مدیریت کشور به لحاظ محیط زیستی اظهار کرد: پروژه‌های عمرانی مانند سدسازی، راه‌سازی‌های بی‌حساب و کتاب و معدن‌کاری‌های بی‌رویه باید متوقف شوند چراکه امروز زیستگاه‌های ما در حال تبدیل شدن به معادن هستند و خاک و سنگ کشورمان به کشورهای اروپایی صادر می‌شود.

این کارشناس حیات وحش، با ابراز اینکه این فرایند یعنی از بین بردن سرمایه‌های طبیعی نه درآمد گفت: ما باید درآمد حاصل از این سرمایه‌ها را به‌درستی مدیریت کنیم و وابستگی اقتصاد کشور به منابع طبیعی را کاهش دهیم.

مع‌الوصف با توجه به آنچه گفته شد؛ به‌طور کلی، اثرات تغییر اقلیم بر حیات وحش شامل تغییرات در محدوده پراکنش گونه‌ها، کاهش جمعیت حیات وحش، افزایش مهاجرت، محدود شدن زیستگاه، کاهش توانایی، سازگاری گونه‌ها، تغییرات پدیده‌های زیست‌شناسی مرتبط با آب و هوا نظیر پوشش گیاهی، زمستان‌گذرانی، تولید مثل و غیره در جانوران و درنهایت انقراض گونه‌ها است.

بنابراین سازگاری و کاهش اثرات مرتبط با تغییرات اقلیمی، تنها و مهم‌ترین راهکار برای مقابله و کاهش تأثیرات تغییر اقلیم است که ضروری است که هرکدام از استان‌ها با اتخاذ تدابیر و برنامه‌های خاص و ویژه این تهدید را کنترل و از تشدید آن جلوگیری کند.

از فعالیت‌هایی که باعث حفاظت حیات وحش در برابر اثرات تغییر اقلیم می‌شود، می‌توان به مواردی همچون حفظ و احیای زیستگاه‌ها، حفاظت و ارتقای خدمات محیط زیستی در زیستگاه‌ها، مدیریت زیستگاه‌ها برای گونه‌های در معرض تهدید، ایجاد پناهگاه‌ها یا زون‌های ضربه‌گیر اشاره کرد که امیدواریم در استان همدان نیز از سوی اداره کل حفاظت از محیط زیست مورد توجه قرار گیرد.

مغفول ماندن ظرفیت «مراتع» و ضرر میلیارد دلاری کشور

سپهرغرب، گروه زیست‌بوم: عدم حفاظت و بهره‌وری پایدار از مراتع سبب شده تا پتانسیل چند میلیارد دلاری مراتع در کشور مغفول بماند.

مراتع ایران به‌عنوان یکی از منابع مهم طبیعی، نقش کلیدی در تأمین علوفه دام، حفظ خاک، ذخیره آب و تأمین معیشت جوامع روستایی و عشایری دارند. اما در دهه‌های اخیر، به‌دلیل سوءمدیریت، بهره‌برداری بی‌رویه و تغییرات اقلیمی، این اکوسیستم‌های ارزشمند دچار بحران شده‌اند. بی‌توجهی به مراتع، پیامدهای گسترده‌ای در حوزه‌های زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی به همراه داشته است.

■ **پیامدهای بی‌توجهی به مراتع در ایران**

۱. تخریب مراتع و بیابان‌زایی

یکی از مهم‌ترین پیامدهای عدم مدیریت صحیح مراتع، گسترش بیابان‌زایی است. چرای بی‌رویه دام، برداشت بی‌حساب گیاهان مرتعی، تغییر کاربری اراضی مرتعی به زمین‌های کشاورزی و صنعتی، و بهره‌برداری نادرست از منابع آب، باعث کاهش پوشش گیاهی و فرسایش خاک شده. این روند، علاوه بر کاهش کیفیت مراتع، باعث از دست رفتن توان تولیدی زمین و افزایش مناطق بیابانی در کشور شده است.

۲. کاهش منابع علوفه و مشکلات دامداری

مراتع ایران در حال حاضر توان تأمین علوفه برای تعداد زیاد دام‌های موجود را ندارند. طبق برآوردها، ظرفیت مراتع کشور حدود یک‌سوم دام‌های کنونی را پوشش می‌دهد، اما به‌دلیل نبود نظارت و چرای بیش‌ازحد، مراتع به‌شدت ضعیف شده‌اند. این مسئله منجر به افزایش وابستگی دامداران به خوراک‌های صنعتی و در نتیجه، افزایش هزینه‌های تولید و کاهش سودآوری صنعت دامپروری شده است.

۳. تشدید فرسایش خاک و سیلاب‌های مخرب

مراتع سالم، نقش کلیدی در تثبیت خاک و جلوگیری از فرسایش دارند. اما با از بین رفتن پوشش گیاهی، خاک مراتع در معرض فرسایش بادی و آبی قرار می‌گیرد. این موضوع نه‌تنها باعث کاهش حاصل‌خیزی خاک و کاهش تولیدات کشاورزی شده، بلکه منجر به افزایش وقوع سیلاب‌های ناگهانی در بسیاری از مناطق کشور شده. در سال‌های اخیر، شاهد وقوع سیلاب‌های مخرب در استان‌هایی نظیر خوزستان، لرستان و گلستان بوده‌ایم که بخشی از آن ناشی از تخریب مراتع بالادستی بوده است.

۴. کاهش ذخیره و کیفیت منابع آبی

مراتع نقش مهمی در جذب و ذخیره آب‌های سطحی و تغذیه سفره‌های زیرزمینی دارند. اما با تخریب مراتع، نفوذ آب به لایه‌های زیرین خاک کاهش یافته و پدیده‌هایی مانند کاهش آبخوان‌ها، خشک شدن چشمه‌ها و کاهش کیفیت منابع آبی رخ داده. این مسئله، بحران کم‌آبی در مناطق مختلف کشور را تشدید کرده و وابستگی به منابع آب انتقالی و چاه‌های عمیق را افزایش داده است.

۵. تهدید تنوع زیستی و حیات وحش

مراتع، زیستگاه بسیاری از گونه‌های گیاهی و جانوری هستند. با تخریب این اکوسیستم‌ها، بسیاری از گونه‌های حیات‌وحش، ازجمله کل و بز، آهو و گوزن زرد ایرانی، زیستگاه خود را از دست داده و با خطر کاهش جمعیت مواجه شده‌اند. علاوه بر این، کاهش تنوع گیاهی در مراتع، بر زنجیره غذایی و اکوسیستم‌های وابسته نیز تأثیر منفی گذاشته است.

۶. مهاجرت روستاییان و عشایر

با کاهش ظرفیت مراتع و افزایش هزینه‌های زندگی، بسیاری از روستاییان و عشایر که معیشت آن‌ها به دامداری وابسته است، مجبور به ترک مناطق خود شده‌اند. این روند منجر به مهاجرت گسترده به شهرها، افزایش حاشیه‌نشینی و ایجاد مشکلات اجتماعی و اقتصادی در مناطق شهری شده است.

مدیرکل امور مراتع سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور، مراتع را یکی از منابع طبیعی با اهمیت دانست که نقش قابل توجهی در اقتصاد و درآمد ملی کشورها ایفا می‌کنند.

ترحم بهزاد، تأکید کرد: مراتع از جنبه‌های مختلف در توسعه اقتصادی کشور مؤثر بوده و بهره‌برداری پایدار از آن‌ها می‌تواند به حفظ محیط زیست و ارتقای کیفیت زندگی جوامع محلی کمک کند.

وی با اشاره به نقش مراتع در تولید علوفه و تأمین غذا، خاطرنشان کرد: این منابع طبیعی به عنوان منبع اصلی تأمین علوفه دام‌ها، پایه‌ای اساسی برای صنعت دامپروری محسوب می‌شوند. مراتع با کاهش هزینه‌های تولید دامداری، بهره‌وری اقتصادی این صنعت را افزایش داده و موجب کاهش وابستگی به خوراک‌های وارداتی می‌شوند.

مدیرکل امور مراتع سازمان منابع طبیعی همچنین به نقش مراتع در اشتغال‌زایی پرداخت و توضیح داد: این مناطق، به‌ویژه در جوامع روستایی و عشایری، زمینه‌ساز ایجاد مشاغل متعددی در حوزه دامپروری و کشاورزی هستند.

به گفته بهزاد، توسعه صنایع وابسته به محصولات دامی و گیاهی حاصل از مراتع، موجب ایجاد اشتغال بیشتر و افزایش درآمد ملی می‌شود.

وی با اشاره به اهمیت مراتع در صادرات محصولات دامی، تصریح کرد: کشورهای دارای پوشش مرتعی مناسب می‌توانند با تولید محصولات دامی با کیفیت، به بازارهای جهانی ورود کرده و از این طریق درآمد ارزی قابل توجهی کسب کنند. صادرات محصولاتی مانند پشم، لبنیات و سایر فرآورده‌های دامی، علاوه بر تأمین نیاز داخلی، به تنوع اقتصادی و افزایش درآمد ملی کمک می‌کند.

وی در ادامه به نقش مراتع در حفظ منابع طبیعی و تنوع زیستی پرداخت و تأکید کرد: این اکوسیستم‌های ارزشمند، به حفظ گونه‌های گیاهی و جانوری و همچنین اکوسیستم‌های سالم کمک می‌کنند. این امر در بلندمدت امنیت غذایی، سلامت محیط‌زیست و حفظ منابع مرمت‌پذیر را تضمین می‌کند.

مدیرکل امور مراتع سازمان منابع طبیعی همچنین به ظرفیت گردشگری مراتع اشاره کرد و گفت: این مناطق با مناظر طبیعی و تنوع زیستی، بستری مناسب برای توسعه اکوتوریسم و جذب گردشگران داخلی و خارجی فراهم می‌کنند. گردشگری طبیعی می‌تواند به ایجاد فرصت‌های شغلی جدید، جذب سرمایه‌گذاری و رونق اقتصادی در مناطق مرتعی منجر شود.

بهزاد در ادامه، تأثیر مراتع بر کاهش فقر و بهبود معیشت جوامع محلی را مورد توجه قرار داد و بیان کرد: این منابع طبیعی، نیازهای اساسی بسیاری از خانوارهای روستایی را تأمین کرده و به توزیع عادلانه‌تر درآمد در جامعه کمک می‌کنند. مدیریت پایدار مراتع، موجب افزایش بهره‌وری اقتصادی و بهبود شرایط زندگی این جوامع می‌شود.

وی همچنین به نقش مراتع در حفظ منابع آب و خاک اشاره کرد و توضیح داد: این اکوسیستم‌ها از فرسایش خاک جلوگیری کرده و در جمع‌آوری و ذخیره آب نقش مؤثری دارند.

وی تأکید کرد: مدیریت اصولی مراتع، می‌تواند به پایداری محیط‌زیست و افزایش امنیت غذایی کشور کمک کند.

مدیرکل امور مراتع سازمان منابع طبیعی با تأکید بر اهمیت حفاظت و مدیریت پایدار مراتع، خاطرنشان کرد: سرمایه‌گذاری در این حوزه نه‌تنها به بهبود اقتصادی کشور کمک می‌کند، بلکه به ثبات اجتماعی و افزایش کیفیت زندگی جوامع محلی نیز منجر خواهد شد. وی خواستار توجه بیشتر به این منابع ارزشمند و اتخاذ راهکارهای علمی برای بهره‌برداری اصولی و پایدار از آن‌ها شد.

تبدیل پسماندهای پلاستیکی به سوخت زیستی جت

سپهرغرب، گروه زیست‌بوم: پژوهشگران روشی مقرون‌به‌صرفه برای تولید اِتیل‌بِنزِن از ضایعات پلی‌استایرن ابداع کردند که احتمالاً باعث کاهش اتکا به سوخت‌های فسیلی در حمل‌ونقل هوایی می‌شود.

اِتیل‌بِنزِن مایعی اشتعال‌پذیر و سمی و بی‌رنگ است که بویی شبیه به بنزین دارد و یک افزودنی حیاتی برای سوخت‌های پایدار هوانوردی به‌شمار می‌رود.

این نوآوری ممکن است به طور چشمگیری ردپای کربن صنعت هوانوردی و اتکا به سوخت‌های فسیلی را کاهش دهد و باعث صرفه‌جویی چشمگیری در هزینه‌های سفرهای هوایی و کاهش ۵۰ تا ۶۰ درصدی انتشار کربن می‌شود و آینده‌ای پاک‌تر و سبزتر را نوید می‌دهد.

ردپای کربن میزان کل گاز گلخانه‌ای منتشرشده توسط یک فعالیت، محصول، شخص، شرکت یا کشور است.

■ **پیشرفت نوآورانه در سوخت‌های پایدار هوانوردی**

پلی استایرن در انواع محصولات مصرفی استفاده می‌شود که عاقبت بیشتر آن‌ها به محل دفن زباله ختم می‌شود. روش جدیدی که هونگ لو (Hong Lu) و همکارانش در مرکز فناوری پایدار ایلینوی در آمریکا برای پسماند این محصول یافتند در راستای تلاش‌های صورت‌گرفته برای تبدیل سوخت هواپیماها از سوخت‌های فسیلی به سوخت‌های پایدار هوانوردی است. سوخت‌های پایدار هوانوردی یا سوخت زیستی جت از سوخت‌های زیست‌توده‌ای هستند که از گیاهان یا پسماندها به‌دست آمده‌اند.

■ **بهبود عملکرد سوخت با اتیل‌بنزن**

سوخت‌های ساخته‌شده از منابع غیرنفتی، مانند پسماند روغن، نفت، گریس، یا زیست‌توده گیاهی، معمولاً فاقد مقدار کافی هیدروکربن‌های معطر هستند. هونگ لو توضیح داد: این ترکیبات برای حفظ عملکرد سامانه سوخت به‌وسیله روغن‌کاری اجزای مکانیکی و درزگیری برای جلوگیری از نشتی، در طول عملیات عادی ضروری هستند.

در حالی که اتیل‌بنزن یک هیدروکربن معطر است و از سوخت‌های فسیلی مشتق می‌شود، یافتن راهی پایدار برای تولید آن، کمکی برای تبدیل سوخت فسیلی به سوخت جت پایدار در صنعت هوانوردی به‌شمار می‌رود.

لو و همکارانش اتیل‌بنزن را انتخاب کردند؛ زیرا در مقایسه با سایر ترکیبات بسیار معطر تمایل کمتری به تشکیل دوده در هنگام سوختن دارد. آن‌ها تصمیم گرفتند با پلی‌استایرن شروع کنند؛ زیرا غنی از هیدروکربن است و به‌وفور در جریان زباله موجود است.

لو گفت: در آمریکا سالانه حدود ۲٫۵ میلیون تُن پلی‌استایرن تولید می‌کنیم و تقریباً همه آن در محل‌های دفن زباله منتقل می‌شوند.

این گروه پژوهشی برای تبدیل پلی‌استایرن به اتیل‌بنزن، از تجزیه حرارتی استفاده کردند و آن را گرم کردند تا پلیمر را به مایع غنی از استایرن تجزیه کنند. در مرحله دوم با هیدروژناسیون (هیدروژنه‌کردن) آن را به یک اتیل‌بنزن خام تبدیل کردند و با تقطیر، محصولی به دست آوردند که ۹۰ درصد خالص بود.

لو گفت: هنگامی که اتیل‌بنزن مشتق‌شده از پلی‌استایرن با یک سوخت پایدار هوانوردی مخلوط شد، تقریباً به خوبی اتیل‌بنزن مشتق‌شده از سوخت‌های فسیلی عمل کرد. تصفیه بیشتر، عملکرد آن را بهبود می‌بخشد.

وی توضیح داد: بررسی اولیه هزینه به ما نشان داد که اتیل‌بنزن تولیدشده از ضایعات پلی‌استایرن، در مقایسه با اتیل‌بنزن تولیدشده از نفت خام ارزان‌تر است. همچنین بررسی چرخه حیات اتیل‌بنزنی که تولید کردیم به ما نشان داد در مقایسه با اتیل‌بنزن تولیدشده از نفت خام، انتشار کربن را ۵۰ تا ۶۰ درصد کاهش می‌دهد.

لو و همکارانش امیدوارند این افزودنی را برای کمک به گسترش استفاده از سوخت‌های پایدار در حمل‌ونقل هوایی بسازند.