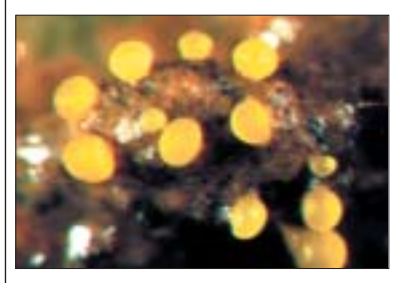
خبرها

پیکار میکروبی

باکتری‌ها به‌رغم تک‌سلولی بودنشان می‌توانند موجوداتی بسیار اجتماعی باشند. میلیون‌ها باکتری خاکزی *Myxococcus xanthus* در گروه‌های دسته‌جمعی با هم بر روی فضولات یا بدن سایر میکروارگانیسم‌ها تغذیه می‌کنند. آنها در مواقعی که غذا ناکافی است در دسته‌های صدهزارتایی یا حتی بیشتر گردهم می‌آیند و ساختارهای تولیدمثلی چندسلولی تشکیل می‌دهند. این ساختارها در شرایط دشوار هاگ‌های مقاوم به سختی تولید می‌کنند.

با تمام این احوال، برهم‌کنش‌های اجتماعی الزاماً همیشه همکارانه نیست. در طبیعت هرگونه از باکتری‌های خاکسازی Myxococcus به سکونت در ناحیه‌ای خاص گرایش دارند و وقتی دوگونه از آنها مثلاً *M.xanthus* و خویشاوندش *M.virescens* با هم به آزمایشگاه برده می‌شوند، به ناگاه رقبای سرسختی از کار درمی‌آیند. هرگونه ساختار تولیدمثلی و نیز ترکیبات مخصوص به خودش که برای رقیب سمی است را تولید می‌کند. در پایان کار گونه *M.virescens* همیشه و بدون استثنا بر گونه *M.xanthus* غلبه می‌کند.

اکنون به نظر می‌رسد که چنین تهاجمی حتی بین اعضای یک گونه از میکسوکوکوس‌ها نیز رخ می‌دهد. فرانسسکا فیگنا و گریگوری ولایسر زیست‌شناسان تکاملی بخش زیست‌شناسی تکوینی انیستیتوی ماکس پلانک در توبینگن، به طور آزمایشی ۹ سویه از *M.xanthus* را در تمامی ترکیب‌های ممکن دو به دو در کنار هم قرار دادند. آنها دریافتند در شرایطی که محیط از نظر غذایی فقیر است، باکتری‌ها درگیر تعارض بی‌حدوحصری می‌شوند. چنین به نظر می‌رسد که این موجودات تفاوت بین خود و دیگران و



حتی فرق سویه‌های ژنتیکی متعدد گونه خودشان را نیز تشخیص می‌دهند. اکثر سویه‌ها شانس چندانی نمی‌آورند و در مقایسه با سویه‌هایی که تک هستند، اجسام بارور کمتری تولید می‌کنند. حتی برخی از آنها یکی پس از دیگری به کلی از بین می‌روند. (آنها قربانیان تک‌سلولی «پاکسازی نژادی» می‌شوند، البته اگر بتوان درباره آنها چنین گفت.) سویه‌های غالب اندکی در رقابت پیروز می‌شوند اما در عوض حتی در مقایسه با زمانی که به تنهایی در محیط به سر می‌برند، اسپورهای بیشتری تولید می‌کنند.

Natural History,Feb.2006

فقر از عوامل خطرساز افسردگی

ترجمه: زهره فخریاسری: بیماران افسرده که در وضعیت اقتصادی بدی زندگی می‌کنند به درمان‌های دارویی و روانکاوی پاسخ اندکی می‌دهند و افکار خودکشی در آنها بسیار شایع است. گروهی از محققین دانشگاه هاروارد با مطالعه بیماران افسرده که تحت درمان‌های دارویی و فیزیکی ضدافسردگی قرار داشتند به این نتیجه دست یافتند که فقر از عوامل خطرساز بیماری افسردگی است. همچنین در این پژوهش مشخص شد که بیماران افسرده با سطح اجتماعی متوسط با مقایسه با بیماران با سطح اجتماعی پایین‌تر به درمان‌های ضدافسردگی تقریباً تا دو برابر پاسخ مثبت می‌دهند. پروفسور الکس کوهن و دستیارانش رابطه میان میزان شیوع خطر افسردگی و فقر را قابل توجه یافته‌اند. آنها افزودند که با وجود مداومت در پیگیری و درمان این گونه بیماران مشاهده شد که بیماران افسرده با سطح اجتماعی پایین نسبت به بیماران با سطح اجتماعی متوسط تا ۲/۵ برابر بیشتر گرفتار افکار خودکشی می‌شوند. مطالعه بیماران شدیداً افسرده رابطه افکار خودکشی با سطح اجتماعی بیماران را مورد تائید قرار می‌دهد. از دیگر دستاوردهای این تحقیق تاثیر وقایع افسرده کننده در افرادی است که در وضع اقتصادی و اجتماعی پایینی به‌سر می‌برند و میزان افسردگی در آنها از شدت و استمرار بیشتری برخوردار است. از این‌رو افرادی که در شرایط اقتصادی و اجتماعی پایین و در معرض وقایع ناگوار و طولانی‌مدت قرار می‌گیرند نه تنها درمانشان مشکل‌تر است بلکه تعداد این گونه بیماران رو به افزایش می‌گذارد. برای دستیابی به این اطلاعات پژوهشگران دو پژوهش جداگانه انجام دادند که ۱۵۴ نفر شرکت داشتند که به ترتیب ۲۵ نفر در مناطق فقیرنشین و ۹۲ نفر در مناطقی با سطح اجتماعی متوسط و ۲۸ نفر در مناطق مرفه زندگی می‌کردند که در مرحله بعد به ترتیب ۱۵، ۶۶ و ۲۲ نفر از این مناطق انتخاب شدند. شرکت‌کننده‌های تحصیلکرده در صدر تحقیقات قرار داشتند و سن متوسط آنها ۷۲سال و ۷۵ درصد آنها را زنان تشکیل می‌دادند. درآمد متوسط سالانه خانوار در آمریکا در ایالت کانزاس نشان می‌دهد. که درآمد خانوار با سطح اجتماعی پایین تا ۲۵ هزار دلار و در خانوار متوسط از ۲۵ هزار دلار تا ۵۰ هزار دلار و در خانوار مرفه بیش از ۵۰ هزار دلار در سال است.

نویسنده اعتقاد دارد که این گونه پژوهش‌ها آشکار می‌سازد که انسان در اجتماع جهانی امروز تحت‌تاثیر متقابل جمعیتی قرار دارد از این‌رو هر فرد ممکن است علایم بالینی خاص نسبت به درمان‌های ضدافسردگی از خود نشان دهد. حتی در معاینات بالینی جهت درمان‌های دارویی و روانی اجتماعی هر فرد به‌گونه‌ای خاص به درمان‌ها پاسخ می‌گوید. از این‌رو ما اعتقاد داریم که در معاینات بالینی آینده باید برای هر فرد به‌طور جداگانه میزان درآمد، سطح تحصیلات، نوع اشتغال، محل زندگی به‌خصوص در محیط‌های وسیع اجتماعی مثل پایتخت را مورد بررسی دقیق قرار داد.

medpage today.com

▲ تصویر فروسرخی که توسط سازمان ناسا از کهکشان راه شیری تهیه شد نشان می‌دهد که یک سیاهچاله حجیم در آن قرار دارد. این سیاهچاله به‌صورت یک نقطه درخشان در وسط تصویر دیده می‌شود.

در اعماق سیاهچاله‌ها

دن ورگانو

ترجمه: فرشید کریمی

شناسنامه سیاهچاله کهکشان راه شیری (Sagittarius A*) که تصور می‌رود در صورت فلکی قوس (Sagittarius) قرار دارد. این شناسنامه توسط سازمان ناسا در دانشگاه کالیفرنیای برکلی تهیه شد.

فاصله: بیش از بیست و پنج هزار سال نوری

جرم: حدود ۴ میلیون برابر خورشید

اندازه: حدود ۱۴ میلیون مایل عرض

چرخش: حدود نصف سرعت نور یا ۳۳۵ میلیون مایل در ساعت

سن: شاید ۱۰ میلیارد سال و یا بیشتر

در قلمرو علم سیاهچاله‌ها موضوع داغ و جذابی هستند. دانشمندانی که تلاش دارند تا ماهیت واقعی این ستاره‌های در هم فروریخته را درک کنند هر هفته پژوهش‌ها و نتایج تازه‌ای را انجام و ارائه می‌دهند. سیاهچاله‌ها حفره‌های بدون انتهایی از گرانش هستند که حتی نور نمی‌تواند از آنها فرار کند. این دانشمندان می‌گویند که نتایج می‌توانند چگونگی شکل‌گیری کهکشان‌ها و سرنوشتی که در انتظار کهکشان راه شیری است را توضیح دهند.

در مرکز کهکشان ما یک سیاهچاله غول‌آسا وجود دارد که Sagittarius A* نامیده می‌شود. مانند بقیه سیاهچاله‌ها، دانشمندان این حفره را با رصد تاثیر گرانشی آن بر روی ستاره‌هایی که به دور آن می‌چرخند و همچنین انرژی تابشی که توسط گاز و غباری که با سرعت نزدیک به نور به درون آن مکیده می‌شوند، ردیابی کردند. اما اخترشناسان در حال نزدیک شدن به تحقق یک رویا هستند: شکار یک تصویر واقعی از این غول در فاصله فقط چند سال نزدیک به آن با استفاده از رادیوتلسکوپ‌ها و تلسکوپ‌های فروسرخی که در حال ساخت هستند. «آوری برودریک» از مرکز اخترفیزیک هاروارد-اسمیتسونین می‌گوید: «اگر ما بخواهیم یک سیاهچاله را ببینیم، می‌باید به بزرگ‌ترین و نزدیک‌ترین آنها نگاه بیندازیم.» سیاهچاله Sagittarius A* میلیون‌ها بار بزرگ‌تر از سیاهچاله‌های دیگری است که در کهکشان راه شیری وجود دارند. کهکشان راه شیری جزیره‌ای مارپیچ است که بیش از ۲۰۰ میلیارد ستاره را در خود دارد و کره زمین هم در آن اقامت می‌کند.

«اندرو همیلتون»، اخترفیزیکدان دانشگاه کلرادو می‌گوید: «اتفاقات بسیار جالبی که در اطراف و درون سیاهچاله‌ها رخ می‌دهند باعث می‌شوند این حفره‌ها بسیار جذاب باشند و جلب نظر کنند.» برای مثال دانشمندان در حال نتیجه‌گیری این موضوع هستند که سیاهچاله‌ها دارای خواص غیرعادی خم‌سازی فضا و نابودی نور هستند. «همیلتون» می‌گوید: «امید به یافتن پاسخ‌هایی به معماهای گرانشی که برای نخستین‌بار توسط «آلبرت اینشتین» مطرح شدند به جذابیت حفره‌ها می‌افزاید.»

سیاهچاله‌ها تجلی توضیحی هستند که اینشتین در سال ۱۹۱۵ در مورد گرانش ارائه داد. وی توضیح داد که چگونه گرانش باعث خم شدن نور، کند شدن زمان و واپیچش شدن فضا می‌شود. در دهه ۹۳۰، اخترشناسان فرضیه گرانش اینشتین را بسط دادند تا تصور و توضیحی برای سیاهچاله‌های نظری را به‌دست آورند. اما تصور یک ستاره در هم فرو ریخته تا دهه ۱۹۶۰ جدی گرفته نشد. در این دهه اخترشناسان شروع به مشاهده و ردگیری ستاره‌های بسیار بزرگی کردند که گرداگرد نقاط غیر قابل تشخیصی در حال چرخش بودند. از آن زمان به بعد، تمامی شواهد به‌طور مستقیم به وجود سیاهچاله‌ها اشاره داشتند ولی وجود آنها ثابت نشد. «برودریک» می‌گوید: «بنابراین، دانشمندان قصد دارند که یک‌بار و برای همیشه ثابت کنند که آیا چنین نواحی واقعاً وجود دارند یا خیر. اخترشناسان افرادی شکاک هستند. ما می‌خواهیم مانند دیگران تصویری واضح و عاری از ابهام را مشاهده کنیم.»

■ شکار نور

چیزی که باعث می‌شود یک سیاهچاله «سیاه» باشد گرانش آن است که با قدرت زیاد نور را خم می‌کند و در نتیجه امکان گریز آن وجود ندارد. هر چقدر که سیاهچاله پرجرم باشد، افق رویداد آن عریض‌تر است. افق رویداد محدوده‌ای از فضا در گرداگرد سیاهچاله است که تمامی نور و هر آنچه که در چاه گرانشی آن قرار بگیرد را به تله می‌اندازد. (هیچ چیز نمی‌تواند سریع‌تر از سرعت نور حرکت کند.)

فرضیه عنوان می‌کند سیاهچاله‌های کوچک زمانی شکل می‌گیرند که ستاره‌هایی که ۲۵ برابر سنگین‌تر از خورشید هستند بعد از اینکه سوخت هسته آنها به اتمام می‌رسد طی یک انفجار «ابرنواختری» رمبش کرده و به درون خود فرو می‌ریزند.

«برودریک» می‌گوید که در مورد چگونگی به‌وجود آمدن سیاهچاله‌های فوق حجیم هنوز بحث‌هایی وجود دارد. تصور می‌شود که اکثر کهکشان‌ها حداقل یک سیاهچاله را در مرکز خود دارند. برخی از اخترشناسان عنوان می‌کنند که سیاهچاله‌های بسیار بزرگ در ابتدا کوچک هستند و با بلعیدن گاز، غبار و ستاره‌ها به آهستگی رشد می‌کنند. بعضی از اخترشناسان نیز بر این باورند که این نوع سیاهچاله‌ها از ادغام سیاهچاله‌های کوچک‌تر به‌وجود می‌آیند. طی جلسه «انجمن اخترشناسی آمریکا» که در ماه ژانویه ۲۰۰۶ در واشنگتن دی‌سی برگزار شد، محققین یافته‌هایی را در مورد سیاهچاله‌های دوردست که حتی بزرگ‌تر از Sagittarius A* هستند و همچنین سیاهچاله‌های کوچک‌تر که فقط ده برابر سنگین‌تر از خورشید هستند ارائه دادند. یافته‌ها این تصور را تقویت می‌کنند که سیاهچاله‌های غول‌آسا نقشی اساسی در شکل‌گیری اکثر کهکشان‌ها ایفا می‌کنند.

«فولویو میلیا»، اخترفیزیکدان دانشگاه آریزونا و نویسنده کتاب «سیاهچاله مرکز کهکشان ما» می‌گوید که ممکن است سیاهچاله‌های فوق حجیم مسئول به‌وجود آمدن ستاره‌ها، سیارات و احتمالاً خلق حیات در آنها (سیاره‌ها) باشند.

علم حتی در حال بردن افراد به درون یک سیاهچاله طی یک فیلم مستند به‌نام «سیاهچاله‌ها: سوی دیگر بی‌نهایت» است که توسط «بنیاد ملی علوم» حمایت مالی می‌شود. این مستند در ماه فوریه ۲۰۰۶ در موزه طبیعت و علم Denver به نمایش درآمد. این فیلم در بهار سال ۲۰۰۶ در اختیار تالارهای کیهان‌نمای سرتاسر جهان قرار داده خواهد شد.

«ملیا» می‌گوید: «ممکن است سیاهچاله‌های فوق حجیم (به موازات شکل‌گیری خود و یا حتی قبل از شکل‌گیری خود) کهکشان‌هایی را که در آنها قرار دارند به‌وجود آورده باشند. در این مورد سیاهچاله‌ها یک عنصر نابودگر نیست.» وی ادامه می‌دهد که سیاهچاله‌ها با عمل کردن مثل یک آهن‌ربا، گاز بین ستاره‌ای را جذب و این ابرهای گازی را به کهکشان‌هایی تبدیل کردند که ما امروزه مشاهده می‌کنیم.

خلاصه مطلب

۱- دانشمندان می‌گویند تلاش برای نگاه به Sagittarius A در مورد سیاهچاله‌های فوق حجیم است.

۲- رصدخانه پرتو ایکس چاندرا متعلق به سازمان ناسا در سال ۲۰۰۳ تعدادی از این اجرام را طی یک جست‌وجو در آسمان یافت. این یافته باعث شد تا دانشمندان برآورد کنند تعداد ۳۰۰ میلیون از این سیاهچاله‌های فوق حجیم در کیهان وجود دارد. برخی از آنها هفتصد میلیون سال بعد از آغاز کیهان به‌وجود آمدند که زودهنگام فرض می‌شود.

۳- طی نشست ماه ژانویه ۲۰۰۶ انجمن اخترشناسی آمریکا، اخترشناسان نتایجی را آشکار کردند که نشان می‌دهند ابرهای گاز که زایشگاه‌های ستاره‌ای را تغذیه می‌کنند طی یک زمان نسبتاً سریع دویست هزار ساله از حومه‌های کهکشانی به‌طور دوار به درون سیاهچاله مرکزی می‌روند.

■ ترکیبی از ویژگی‌های غیر عادی

«برودریک» می‌گوید: «نگذارید که گزارش‌های مربوط به کارهای خوشایند سیاهچاله‌ها شما را فریب بدهند. البته سیاهچاله‌ها هر چیزی که به درون حفره معده آنها سقوط کند را می‌بلعند و رفتار آنها غیر عادی است.» «برودریک» می‌گوید: «سیاهچاله‌های کوچک‌تر در نواحی هستند که شدیدترین اثرات در آنجا دیده می‌شوند. گرانش اطراف افق رویداد سیاهچاله‌های کوچکی که فقط چند برابر سنگین‌تر از خورشید هستند بسیار قوی‌تر از گرانش اطراف سیاهچاله‌های فوق حجیمی مانند Sagittarius A* است. این موضوع با این دلیل است که افق رویداد سیاهچاله‌های کوچک‌تر به جای اینکه میلیون‌ها مایل دورتر از مرکز حفره باشد، بسیار نزدیک‌تر (فقط چند مایل) به این مرکز است. «جران هومن» از موسسه فناوری ماساچوست می‌گوید: «رصدهای نه ساله از سیاهچاله GRO JI655-40 توسط کاوشگر زمان‌گیری پرتو ایکس روزی (Rossi) نشان می‌دهند که این ستاره در هم فروریخته فوران‌هایی از پرتو ایکس را در دو فرکانس تولید می‌کند. این فرکانس‌های ثابت فقط زمانی ممکن هستند که سیاهچاله به‌گونه‌ای بچرخد که در بافت فضا و زمان پیچش ایجاد کند. «برودریک» می‌گوید: «فردی که به درون نواحی در هم پیچیده فضای اطراف سیاهچاله سقوط کند تصور می‌کند که در حال سقوط در مسیری مستقیم است. اما یک ناظر که در دوردست قرار دارد، یک مسیر منحنی و واپیچش شده را می‌بیند.» سئوالی که به ذهن می‌آید این است که به دلیل اینکه سیاهچاله‌ها نور را می‌بلعند، اگر دانشمندان بتوانند از سیاهچاله Sagittarius A* عکس بگیرند، ما دقیقاً چه چیزی را در عکس مشاهده می‌کنیم؟ «برودریک» می‌گوید: «چیزی را که ما در تصور خواهیم دید یک سایه‌نما است که «فوران‌های داغ و سریع اطراف سیاهچاله» پیرامون آن را مشخص می‌کنند. افق رویداد به شکل یک قرص بدون نقص نخواهد بود بلکه احتمالاً ظاهری له شده خواهد داشت زیرا نور فضای در هم پیچیده اطراف سیاهچاله را دنبال می‌کند. هر چقدر حفره سریع‌تر بچرخد، واپیچش این سایه تاریک (سایه‌نما) که توسط فوران‌ها مشخص می‌شود شدیدتر می‌شود.»

■ و اما کهکشان ما .....

«ملیا» می‌گوید: «البته می‌باید سرنوشت کهکشان ما نیز در نظر گرفته شود. ممکن است کهکشان ما طی ۴ میلیارد سال با کهکشان آندرومدا که به بزرگی آن است برخورد کند. کهکشان آندرومدا نیز در مرکز خود یک سیاهچاله فوق حجیم دارد که معادل ۱۴۰ میلیون خورشید وزن دارد.» سازمان ناسا برای آخرین بودجه خود کاوشگر «آنتن فضایی تداخل سنجی لیزری» را پیشنهاد کرد که پرتاب آن برای ۲۰۱۵ برنامه‌ریزی شد. این کاوشگر اتفاق و پیامدی که در اثر برخورد دو هیولای این چنینی رخ می‌دهد را تحت نظر خواهد داشت. در گستره کیهان تعداد ۳۰۰ میلیون کهکشان وجود دارد و یک چنین برخوردی گاه و بی‌گاه اتفاق می‌افتاد. دانشمندان می‌گویند که چنین برخوردی بین سیاهچاله‌ها انفجاری را ایجاد می‌کند که کهکشان راه شیری را تبدیل به یک کهکشان کوازاری می‌کند. در مرکز این کهکشان کوازاری یک جرم ستاره‌مانند خواهد بود که به‌دلیل انرژی خروجی آن درخشان‌ترین جرم در کل کیهان می‌شود. «ملیا» می‌گوید: «این پدیده باعث روشن‌تر شدن اوقات شب می‌شود.» «برودریک» که نسبت به این گونه برخورد نظر خوشبینانه‌ای ندارد، می‌گوید: «اما این پدیده سامانه خورشیدی ما را به محل جالبی برای زندگی تبدیل نخواهد کرد. مسلماً این برخورد خیلی خیلی ناخوشایند است.» «ملیا» ادامه می‌دهد: جالب توجه است که اگر کهکشان‌ها با هم ادغام شوند، یک شانس پنجاه درصدی وجود دارد که موج‌های گرانشی سامانه خورشیدی ما را به خارج از کهکشان راه شیری پرتاب کنند. بنابراین پارادوکس‌های زیادی در ارتباط با سیاهچاله وجود دارند. آنها تاریک هستند اما ستاره‌ها را خلق می‌کنند و تولد و مرگ کهکشان‌ها را منجر می‌شوند. دانشمندان به تازگی اعلام کردند که یک ابرنواختر را ردیابی کردند که چهار صد و چهل میلیون سال نوری با ما فاصله دارد و می‌تواند یک سیاهچاله را به‌وجود بیاورد. این کشف برای دانشمندان خوشایند بود زیرا فرصتی برای آنها فراهم آورد تا شاهد چرخه لایتناهی و اسرارآمیز خلقت و نابودی در کیهان باشند.

usatoday.com,Feb.2006

داغ‌تر از خورشید

ثبت رکورد داغ‌ترین حرارت روی زمین

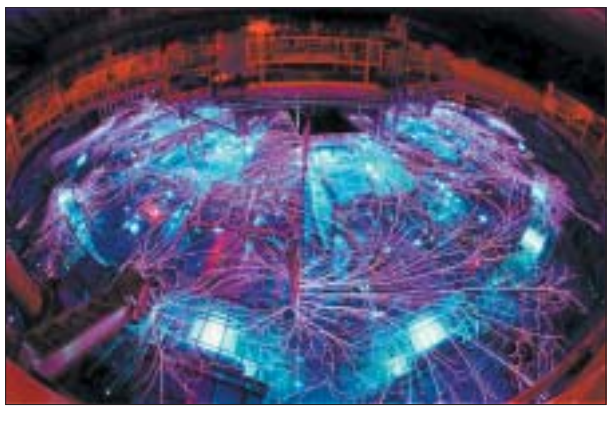
کر تان

دانشمندان گازی با دمای بالا را تولید کردند که حرارت آن از ۲ میلیارد درجه کلوین یا ۳/۶ میلیارد درجه فارنهایت تجاوز می‌کند. این میزان حرارت، داغ‌تر از بخش درونی خورشید (که ۱۵ میلیون درجه کلوین است) و گرم‌تر از حرارت‌های دیگری است که تا به حال در کره زمین تولید شده‌اند.

■■■

این دستاورد برجسته در زی ماشین (Z machine) که در آزمایشگاه ملی ساندیا قرار دارد به‌دست آمد. «کریس دینای» که مسئول ارشد این پروژه است، می‌گوید: «نخست ما باورمان نمی‌شد. ما آزمایش را چندین بار تکرار کردیم تا مطمئن شویم که نتیجه حاصله واقعی است.» یکی از مسئولان این آزمایشگاه می‌گوید: «برآورد می‌شود که حرارت اتمی انفجارهای هسته‌ای فقط به ده تا صد میلیون درجه کلوین برسد. طی آزمایش‌های دیگر صورت گرفته در زمینه گداخت هسته‌ای حرارت‌هایی در حدود ۵۰۰ میلیون درجه کلوین حاصل شد. جزئیات این دستاورد در مجله Physical Review Letters به چاپ رسیده است.

زی ماشین بزرگ‌ترین مولد پرتو ایکس در جهان است. این ماشین برای آزمایش مواد تحت حرارت‌ها و فشارهای شدید طراحی شده که با رها کردن ۲۰ میلیون آمپر برق به درون یک آرایه عمودی از سیم‌های ظریف تنگستنی کار می‌کند. این سیم‌ها با حل شدن به ابری از ذرات باردار تبدیل می‌شوند که همان گاز پر حرارت «پلاسما» است. یک میدان مغناطیسی بسیار قوی پلاسما را به ضخامتی به اندازه مغز یک مداد فشرده می‌کند. این عمل باعث می‌شود تا پلاسما انرژی را به‌صورت پرتوهای ایکس آزاد کند. اما این پرتوهای ایکس معمولاً فقط چند میلیون درجه حرارت دارند.



پژوهشگران هنوز مطمئن نیستند که این ماشین چگونه این رکورد را به‌دست آورد. ممکن است بخشی از این حرارت به دلیل جایگزینی سیم‌های تنگستنی با سیم‌های فلزی از همین نوع ولی ضخیم‌تر باشد. این جایگزینی باعث می‌شود یون‌های پلاسما سریع‌تر حرکت کنند و حرارت‌های بالاتر حاصل شوند. چیزی که باعث شگفتی دانشمندان می‌شود این است که حرارت بالا زمانی حاصل شد که یون‌های پلاسما می‌بایست انرژی از دست می‌دادند و خنک می‌شدند. همچنین زمانی که حرارت بالا حاصل شد، زی ماشین انرژی‌ای را آزاد کرد که مقدار آن بیشتر از میزانی بود که به درون آن وارد شده بود. این مورد معمولاً فقط در واکنش‌های هسته‌ای اتفاق می‌افتد. «ملکولم هاینز» که مشاور این آزمایشگاه است این فرضیه را عنوان می‌کند که یک منبع انرژی ناشناخته در این موضوع دخالت دارد. این منبع انرژی درست در زمانی که یون‌های پلاسما شروع به کند شدن می‌کنند یک شوک انرژی اضافی را برای ماشین ایجاد می‌کند. آزمایشگاه‌های ملی ساندیا قسمتی از بخش انرژی ایالات متحده است که در نیومکزیکو قرار دارند.

Livescience.com,Mar.2006

یادداشت علمی

غبار هوشمند

تکنیکی برای شناسایی و ردیابی مواد منفجره

ترجمه: علیرضا سزاوار

آژانس طرح‌های پژوهشی پیشرفته در وزارت دفاع ایالات متحده آمریکا (DARPA) در حال به پایان رساندن طرحی است که براساس آن می‌توان انواع سلاح‌های شیمیایی و میکروبی، مواد منفجره و مواد مخدر را به راحتی ردیابی کرد.

این مرکز از دو سال پیش بودجه‌ای در اختیار یکی از استادان دانشگاه کالیفرنیا به نام «مایکل سیلور» قرار داده بود. وی درصدد تبدیل ذرات نانوی رنگ به اثر انگشت‌هایی با قابلیت اضافه شدن به مواد منفجره و سایر مواد شیمیایی است تا شناسایی تولیدکننده یک بمب یا ماده مخدر غیرقانونی را امکان‌پذیر سازد. او همچنین سعی دارد از این ذرات برای انعکاس رنگ‌های مخصوص به هنگام برخورد با مواد بیماری‌زای خاص موجود در هوا یا آب استفاده کند و به این ترتیب حسگرهای یک‌بار مصرف و ارزان‌قیمت برای ردیابی سلاح‌های شیمیایی و میکروبی تولید کند. این تکنیک جدید برای ساخت این ذرات مخصوص «غبار هوشمند» نام دارد و تولید آن به این شیوه است که ابتدا در سطح یک قرص سیلیکونی به اندازه یک سکه معمولی، فیلتری برای عبور نور ایجاد می‌کنند و قرص را در یک محلول هادی قرار می‌دهند و سپس به طور الکترومکانیکی آن را با یک جریان متناوب فرسایش می‌دهند. سپس این قرص توسط لرزش‌های صوتی خرد شده و به قطعاتی با ضخامت یک تار مو تبدیل می‌شود و به عنوان ذرات غبار هوشمند برای شناسایی و ردیابی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در حالی که ذرات غبار عادی به هنگام پراکنده شدن در هوا یا آب، نور را در تمام جهات منتشر می‌کنند، غبار هوشمند، یک نور بسیار شدید با طول موج خاص و زاویه مشخصی روی سطح یک لیزر منعکس می‌کند که رنگ‌های به دست آمده پرارتعاش و انعکاس‌پذیر هستند و هر رنگ توسط لیزر و با شاخص خاصی مشخص می‌شود. این شاخص مانند یک بارکد است که اشعه لیزر برای مشخص کردن ترکیب غبار آن را بخوانند. پژوهش‌های این استاد دانشکده شیمی کالیفرنیا به دلیل کاربردی بودن آن در جنگ‌ها توجه آژانس پژوهشی وزارت دفاع آمریکا را جلب کرد. به طور مثال، پس از انفجار یک بمب، کارشناسان می‌توانند در صحنه حادثه، ذرات خاص غبار هوشمند را شناسایی و عملیات را ردیابی کنند.

سیلور می‌گوید: «بیشتر موادی که در فعالیت‌های تروریستی مورد استفاده قرار می‌گیرند، موادی هستند که از کاربرد اصلی خود دور شده‌اند و نوع غبار یافت شده در صحنه انفجار به راحتی مشخص می‌کند که مواد سازنده بمب از کدام تولیدکننده خریداری شده‌اند و به این ترتیب سرنخی از شناسایی تروریست‌های سازنده بمب به دست خواهند داد.» برای شناسایی مواد به کار رفته در ساخت مواد مخدر نیز می‌توان از این روش استفاده کرد. قاچاقچیان تولیدکننده مواد مخدر، ماده اولیه را از انبارهای مجاز مواد شیمیایی خریداری می‌کنند. اگر این عوامل به غبار هوشمندی که به نحو متفاوتی کدگذاری شده، آغشته شوند، ردیابی مواد مخدر به انبار اولیه و سپس به خریدار، بسیار آسان‌تر خواهد شد. در واقع می‌توان این ذرات غبار را واداشت تا در کنار بعضی از مواد شیمیایی به نحوی متفاوت نور را منعکس کنند و این تغییر باعث شناسایی مواد آلوده شیمیایی و بیولوژیکی خواهد شد. سیلور به صورت آزمایشی این غبار را برای ردیابی MTBE (یکی از افزودنی‌های بنزین) کدگذاری کرد. او می‌گوید: ماده مورد نظر از نظر بیولوژیکی از بین نمی‌رود، بنابراین پس از فرو رفتن در زمین در آنجا باقی می‌ماند و می‌تواند به آسانی به آب آشامیدنی راه یابد. شرکتی موسوم به صنایع Trex با خرید مجوز این فرآیند برای کنترل آلاینده‌ها و مواد ضدآفت به تولید این فناوری مبادرت کرده است. عوامل سمی عصبی مانند «گاز سارین» که در جنگ‌های شیمیایی بسیار استفاده می‌شوند در مقابل این غبارهای هوشمند بسیار حساس هستند.

ذراتی مانند د. د. ت. از نظر شیمیایی به گازهای عصبی شبیه هستند. سیلور می‌گوید می‌توان این ذرات را برای ردیابی گازهای شیمیایی نیز آماده کرد. این تکنیک جدید کاربرد چندگانه دارد: در کاربردهای محیط زیستی می‌توان این غبار را روی دیوارها پاشید یا با رنگ‌های مخصوص سطوح ترکیب کرد، سپس این سطوح آغشته به غبار، مثلاً هنگامی که بخار گاز به سطح نامطلوبی در هوای اطراف پالایشگاه نفت می‌رسد، روشن می‌شوند. در موقعیت‌های جنگی آغشته کردن بال‌های یک هواپیمای بدون خلبان به این بخار و به پرواز درآوردن آن در هوای آغشته به گازهای عصبی و تاباندن اشعه لیزر به روی آن از راه دور، برای شناسایی وضعیت منطقه امکان‌پذیر خواهد بود. در موقعیت‌های تروریستی مانند رویداد مرکز تجارت جهانی می‌توان روبات‌های مجهز به دوربین‌های کنترل‌کننده را به این غبار آغشته کرد و آنها را به یک ساختمان ویرانه برای ردیابی نشت گاز طبیعی فرستاد. در حال حاضر ردیابی این غبار به وسیله لیزر از فواصل دور امکان‌پذیر شده است و نزدیک به دو سالی که روی این پروژه کار شده است، ردیابی این غبار از فاصله بیش از یک کیلومتر محقق شده و هم‌اکنون سیلور و گروه او در تلاش هستند تا این فاصله را افزایش دهند و ویژگی خاصی به این تکنیک اضافه نمایند تا در هوای نامساعد و مدت‌ها پس از یک انفجار بتوان از این تکنیک برای شناسایی و ردیابی استفاده کرد.

Foxnews.com