خبرها

خشکسالی در کمین زمین

ایرنا: کارشناسان سازمان ملل اعلام کردند کاهش منابع غذایی جهان با سرعتی هشداردهنده موجب خواهد شد زمین با بزرگترین بحران خشکسالی در ۳۰ سال گذشته مواجه شود. آماری که اخیراً منتشر شده نشان می دهد میزان محصولات کشاورزی امسال در جهان برای هفتمین سال پیاپی نخواهد توانست غذای همگان را تامین کند. جمعیت جهان در این هفت سال توانسته است با استفاده از ذخایر موجود گذشته به زندگی خود ادامه دهد اما اکنون دیگر میزان این ذخایر به شکل خطرناکی کم شده است زیرا قیمت غذا مدت‌هاست که در حال افزایش است و نتیجه آن عدم دسترسی بخش عظیمی از چهار میلیون نفری خواهد بود که در کشورهای آسیب‌پذیر جهان زندگی می کنند. سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (فائو) معتقد است محصولات کشاورزی جهان از ۲ میلیارد و ۳۸ میلیون تن در سال گذشته به تنها کمی بیش از ۲ میلیارد تن در سال جاری خواهد رسید در حالی که اشتهای جهان برای مصرف غذا با افزایش جمعیت جهان با سرعت بیشتری افزایش یافته است. توجه به این نکته ضروری است در حالی که ده سال پیش میزان محصولات کشاورزی جهان ۶۴ میلیون تن بیش از محصول امسال بود قیمت‌ها نیز در این مدت ۲۰ درصد افزایش یافته‌اند که این به معنی عدم دسترسی جمعیت زیادی از مردم جهان به مواد غذایی در سال‌های آتی خواهد بود.

تغییرات اقلیمی سرعت گرفته است

بی بی سی: دانشمندان در کنفرانسی در بریتانیا گفتند که روند گرمایش زمین به سرعت به مقطعی نزدیک می شود که دیگر امکان متوقف کردن آن وجود نخواهد داشت. دانشمندان دست اندرکار «پروژه اروپایی» که با نمونه برداری از اعماق سفره یخی قطب جنوب درباره میزان دی اکسیدکربن تحقیق می کنند یافته‌های خود را در این کنفرانس که در شهر نورویچ برگزار شد، تشریح کردند. آنها نشان داده‌اند که میزان دی اکسیدکربن، که یکی از عمده‌ترین گازهای گلخانه‌ای است، اکنون بسیار بیشتر از هر زمان دیگر در ۸۰۰ هزار سال گذشته است. آنها نتیجه گرفته‌اند که اگر گرمایش زمین با سرعت فعلی ادامه یابد ممکن است تنها یک دهه طول بکشد تا این روند به نقطه غیرقابل بازگشت برسد. دکتر «اریک وولف» از مرکز مطالعات قطب جنوب بریتانیا درباره این کنفرانس گفت که خوفناک‌ترین نکته در یافته‌های آنها سرعت تغییرات آب و هوایی است. این تحقیقات بر مطالعه حباب‌های به تله افتاده هوا در یک هسته یخی ۳/۲ کیلومتری که از اعماق سفره یخی قطب جنوب استخراج شده استوار است. این بلندترین و عمیق‌ترین هسته‌ای است که تاکنون از قطب استخراج شده است. دانشمندان این پروژه می گویند محتویات این نمونه یخی نشان می دهد که انسان احتمالاً در حال دامن زدن به تغییرات جوی خطرناک است.

مسواکی با قابلیت پخش موسیقی

ایسنا: یک شرکت اسباب‌بازی‌سازی در آمریکا در ابتکاری جالب گونه‌ای مسواک ساخت که مجهز به سیستم پخش موسیقی با فرمت MP3 است. به کمک این فناوری می توان لرزه‌هایی حاوی نت‌های موسیقی را به ریشه دندان‌ها رساند و از طریق استخوان فک به گوش منتقل کرد. دندانپزشکان می گویند مدت زمانی که باید صرف مسواک زدن دندان‌ها شود دو دقیقه است؛ از این پس به هنگام مسواک دندان‌های خود می توانید با مسواک جدیدی که مبتکران نام آن را «دندان‌آوا» (Tooth Tunes) گذاشته‌اند، موسیقی نیز بشنوید. قرار است این مسواک در ابتدا مخصوص کودکان طراحی و راهی بازارها شود؛ بعدها برای بزرگسالان نیز ساخته خواهد شد. مدیران این شرکت امیدوارند این وسیله اشتیاق کودکان را به مسواک زدن بیشتر کند.

ساخت تلسکوپ مجازی

ایرنا: اخترشناسان ایتالیایی موفق به ساخت یک تلسکوپ مجازی از طریق وب‌سایت شدند. با ساخت این تلسکوپ مجازی ستاره‌ها، سیارات و کهکشان‌ها را می توان از طریق وب‌سایت مشاهده کرد. ساخت این تلسکوپ مجازی به اخترشناسان کمک می کند تا تغییرات و تحولات ایجاد شده در کهکشان‌ها را از طریق وب‌سایت کنترل و مشاهده کنند. تیم اخترشناسان ایتالیایی هدف از ساخت این تلسکوپ مجازی را دستیابی به اطلاعات بیشتر از حرکات سیارات و مشاهده تغییرات و اکتشافات بر روی آنان که از منزل نیز می توان به آن یافته‌ها دست یافت، اعلام کردند. اخترشناسان ایتالیایی این تلسکوپ مجازی را FROSINONE نامگذاری کردند. ستاره‌شناسان و علاقه‌مندان به علم ستاره‌شناسی می توانند از طریق سایت BELLATRIXBSERVATORY.ORG به این تلسکوپ مجازی دسترسی پیدا کنند. در حال حاضر قیمتی که برای این تلسکوپ مجازی درنظر گرفته شده است ۲۵ یورو است.

علل محدودکننده رشد گیاهان آبی

ایسنا: مطالعات صورت گرفته با حمایت ناسا نشان می دهد که با استفاده از یک فناوری جدید، دانشمندان قادر خواهند بود تا به بررسی و تشخیص عوامل محدودکننده رشد خزه‌ها و گیاهان سبز شناور بر روی آب اقیانوس‌ها بپردازند. مطالعات صورت گرفته از سوی دانشمندان و با حمایت ناسا همچنین پرده از رموز مربوط به رابطه این محدودیت‌ها و تغییرات جوی برخواهدداشت. به گفته دانشمندان این گیاهان میکروسکوپی نقش مهمی در زنجیره غذایی اقیانوس‌ها و دریاها دارند. به عقیده آنها با درک این موضوع که چه محدودیت‌هایی رشد این گونه گیاهان را در معرض خطر قرار می دهد، دانشمندان می توانند درک روشن‌تری از پاسخ اکوسیستمی به تغییرات جوی داشته باشند. این مطالعات بر روی آب‌های مناطق حاره‌ای متمرکز بوده است. این منطقه نقش حیاتی در تنظیم دی‌اکسیدکربن جو زمین و آب و هوا دارد و بزرگ‌ترین منبع طبیعی از دی‌اکسیدکربن برای جو زمین محسوب می شود. یکی از این دانشمندان از دانشگاه دولتی ارگان آمریکا گفت: با این مطالعات دریافتیم که نیتروژن عنصر اساسی مفقودشده برای رشد این گونه گیاهان دریایی در منطقه آب‌های اقیانوس آرام است و این در حالی است که برای سایر نقاط آبی جهان عنصر مفقودشده آهن است.

فقط آب اضافه کنید

تولید سوختی با آلودگی کمتر و کارایی بیشتر

بنت دیویس
ترجمه: محمد طغرایی - عبدالله مصطفایی

اگر فکر می کنید آب و نفت با هم مخلوط نمی شوند، بهتر است با کیت جانسون ملاقات کنید. کیت جانسون که به عنوان پروفسور فیزیک مواد از دانشگاه MIT بازنشسته شده است، کاری کرده که بسیاری در آن ناموفق بوده‌اند. این کار همانا مخلوط کردن گازوئیل با آب و تشکیل مخلوطی است که احتراق آن آلودگی کمتری داشته و در عین حال بازدهی موتور را در همان میزان طراحی شده حفظ می کند. سوخت او اگرچه از لحاظ ساخت به سادگی تهیه یک فنجان نسکافه است ولی در عین حال سال‌ها نیز پایدار می‌ماند. اگر او بتواند این سوخت را به اندازه کافی ارزان تهیه کند، زندگی میلیون‌ها انسان را که در شهرهای بزرگ پر شده از اتوبوس‌ها و سواری‌های دیزلی کهنه زندگی می کنند، بهبود خواهد بخشید.

در شهرها موتور خودروها دوده و اکسیدهای نیتروژن بیرون می دهند و این به معنی آلودگی هایی است که محیط زیست را تخریب کرده و باعث بیماری‌های ریوی می شوند. تمیز کردن دود اگزوز خودروها منجر به تمیزتر و سالم‌تر شدن این شهرها برای زندگی می شود.

جانسون علت پایداری و «سبز» بودن سوخت خود را به این صورت بیان می کند که او خانواده‌ای از مواد فعال سطحی (شبیه دترجنت‌ها) یافته است که مولکول‌های آب را به طریق شیمیایی به مولکول‌های گازوئیل می چسباند به طوری که شبیه به یک توپ شده و یک خوشه پایدار ۲۰ مولکولی را به دور خود جمع می کند. جانسون بررسی کرده که این خوشه‌ها در اثر ارتعاش نوسان می کنند و این مشخصه‌ای است که روی خواص شیمیایی این محلول تاثیر بسزایی می گذارد. او کشف خود را در شرکت تکنولوژی‌های انرژی کوآنتوم (QET) در کمبریج ماساچوست ثبت کرده است. این شرکت در نظر دارد بازار این گونه سوخت را در سطح جهان توسعه دهد.

کشف جانسون در واقع نتیجه نهایی تحقیقاتی بود که اوایل این قرن انجام شد و طی آن رانندگان خودروهای دیزلی متوجه شدند که افزودن مقداری آب به سوختشان غالباً توان موتور را افزایش می دهد. طی جنگ جهانی دوم محققین روی تصحیح عملکرد سوخت کار کردند که موفقیتی در پی نداشت ولی منجر به افزودن آب به بنزین شد.

در سال ۱۹۹۴، فیزیکدان آمریکایی رادولف گانرمن (Rudolph Gunnerman) اعلام کرد که سوخت شیری‌رنگ او که مخلوطی از آب، نفت و بنزین است آلودگی را کاملاً از بین می برد و در عین حال بازدهی سوخت را بیش از ۴۰ درصد افزایش می دهد. اما سوخت گانرمن هنوز به بازار نیامده است. این افتخار نصیب شرکت نفت فرانسه الف‌اکی‌تن (Elf Aquitaine) شد که با سوختی به نام آکوازول (Aquazole) که مخلوطی شیری‌رنگ از گازوئیل، مواد فعال‌کننده سطحی و حدود ۱۳ درصد آب بود، وارد بازار شد. بعد از دو سال آزمایش این شرکت ادعا کرد که استفاده از آکوازول، ذرات معلق در دود اگزوز را به نصف و NOX را به اندازه حدود ۱۵ درصد کاهش می دهد.

قابل ذکر است که سوخت گانرمن و نیز سوخت آکوازول، امولسیون‌هایی از قطرات ریز آب پراکنده در گازوئیل هستند. مولکول‌های آب قطبی هستند. یعنی دارای بار الکتریکی ضعیفی روی خود هستند و در نتیجه برای متصل شدن به دیگر مولکول‌های باردار آماده هستند ولی در عین حال علاقه‌ای به متصل شدن به مولکول‌های خنثی، مثل مولکول‌های موجود در بنزین و گازوئیل ندارند. برای غلبه بر این دافعه، شیمیست‌ها از «مواد فعال‌کننده سطحی» استفاده کردند، یعنی موادی که مولکول‌های آنها از یک طرف دارای گروه‌های قطبی و در طرف دیگر گروه‌های غیرقطبی هستند. این مواد شبیه مولکول‌های «مصلح» عمل کرده و مخلوط را با حبس کردن آب در داخل کیسه‌های مولکول‌های فعال‌کننده سطحی که مایسل نامیده می شوند، پایدار می کنند.

هر چند ابعاد مایسل‌ها در این سوخت در حد میکرون هستند اما با این وجود آنقدر بزرگ هستند که نور را پراکنده ساخته و مخلوط را سفیدرنگ نشان دهند. همچنین اندازه بزرگ مایسل‌ها باعث ناپایداری آنها شده است. با گذشت زمان، اجزای قطبی و غیرقطبی جدا شده و به دو لایه مجزا تبدیل می شوند که باعث بی‌مصرف شدن سوخت می شود. جانسون می گوید این بزرگترین مشکل بر سر راه هر کسی است که بخواهد سوخت تمیز را با این روش بسازد، یعنی این واقعیت که: «امولسیون آب و سوخت طی زمان جدا می شود.»

مطابق گفته فردریک بارناد (Frederic Barnaud) که مسئول تیم پروژه آکوازول است، سوخت آنها برای حداقل سه ماه پایدار است، اما می‌بایست حداقل برای بیش از شش ماه پایدار باشد. در هر صورت، سوخت گازوئیل گاهی برای مدت‌های طولانی قبل از مصرف انبار می شود و این کوتاه بودن عمر نگاهداری مشکل بزرگی است.

هر چه سوخت پایدارتر باشد، احتمال موفقیت تجاری آن بیشتر است و این موضوعی است که در آن سوخت جانسون امتیاز بیشتری می آورد. او موفق شد که در واقع یک «میکروامولسیون» بسازد که در آن آب به صورت قطراتی در حد نانومتر پراکنده شده‌اند. این قطرات آنقدر کوچک هستند که نور را پراکنده نمی کنند و در نتیجه مخلوط شفاف می شود. برخلاف قطرات بزرگ موجود در سوخت آکوازول، کشش سطحی خوشه‌های کوچک مولکول‌های آب در سوخت جانسون، آنها را برای مدت طولانی پایدار می سازد.

فیلیپ شولتز (Philip Schultz) شیمیست عضو تیم آکوازول با این موضوع موافق است که «یک میکروامولسیون از لحاظ ترمودینامیکی، سیستمی پایدارتر است.» همچنین مولکول‌های آب که در خوشه‌های جانسون از طریق پیوندهای کووالانسی شکل گرفته، از طریق مواد فعال سطحی مستقیماً به مولکول‌های گازوئیل متصل هستند. این پیوندها به میزان بیشتری مخلوط را پایدار می کنند. مطابق آنچه که جانسون می گوید به نظر می آید آزمایشات وی این موضوع را تایید کند که نمونه‌های سوخت او تا سه سال پایدار باقی می ماند.

تام کرنز (Tom Kearns) استاد تکنولوژی دیزل در کالج ماساسویت در ماساچوست ادعای جانسون را قبول دارد. کرنز انجام آزمایشات روی سوخت جانسون را بیشتر از یک سال پیش آغاز کرد. او می گوید: «وقتی برای اولین بار راجع به این سوخت شنیدم، به نظرم احمقانه آمد، اما ما مقداری سوخت جانسون را به مدت یک سال در قفسه گذاشتیم ولی دوفازی نشد.»

جانسون می گوید: «بهتر از همه اینکه تولید این میکروامولسیون هیچ گونه فرآیند پیچیده‌ای ندارد، تنها اجزا را روی هم بریزید و آنها را مخلوط کنید.» او از آشکار کردن اینکه دقیقاً از چه ماده‌ای به عنوان فعال‌کننده سطحی استفاده کرده، خودداری کرد اما ادعا کرد قسمتی از راز ساختن قطرات نانومتری در این نهفته است که مولکول‌های آب خود را آرایش می دهند.

■ خوشه‌های کوچک

محققینی چون ریچارد سی کالی (Richard Saykally) در دانشگاه کالیفرنیا در برکلی و دیوید کلاری (David Clary) در دانشگاه کالج لندن نشان داده‌اند که مولکول‌های آب می توانند به اشکال مختلفی حول هم جمع شوند، از جمله حلقه پنج مولکولی که توسط پیوند هیدروژنی به وجود می آید. این حلقه‌ها خود به اشکال مختلفی به هم می پیوندند و جانسون می گوید که یکی از معروف‌ترین آنها ساختار ۱۲ وجهی است که در آن ۲۰ مولکول آن به صورت پنج وجهی ۲۰ آبه شرکت دارند.

در طبیعت این خوشه‌ها فقط در کسری از ثانیه وجود دارند و پس از آن یا رشد کرده و بزرگ می شوند و یا توسط مولکول‌های برخوردکننده منهدم می شوند. اما جانسون خانواده‌ای از مواد فعال‌کننده سطحی را یافت که حول خوشه‌های ۱۲ وجهی گرد آمده و آنها را پایدار می کنند.

مطابق تخمین جانسون این خوشه‌های آب ۱۲ وجهی خواص ویژه‌ای دارند. اول این که الکترون‌های اتم اکسیژن هر مولکول آب روی الکترون‌های اکسیژن‌های مجاور تاثیر می گذارند که باعث پدیده‌ای می شوند که شیمیست‌ها به آن «اوربیتال‌های پای (نماد عدد پی) جابه‌جا شده» گویند و از سطح خوشه مانند موهای یک برس بیرون می زنند. از آنجا که الکترون‌ها می توانند با مولکول‌های مجاور پیوند برقرار کنند، این حالت باعث افزایش فعالیت خوشه می شود. جانسون اینجا مجدداً راز فعال‌کننده سطحی را فاش نمی کند. چیزی که رل اصلی را بازی می کند. فعال‌کننده سطحی غنی از اکسیژن است بنابراین به خوشه آب الکترون می دهد و در نتیجه آنها را فعال‌تر می کند. کن جردن (Ken Jordan) شیمیست دانشگاه پترزبورگ می گوید: «الکترون با قوت به سیستم متصل نمی شود، پس سهل‌تر است که آن را در شکل یک پیوند به اشتراک گذاریم.»

همچنین ساختار خوشه نشان می دهد که اتم اکسیژن آنچنان به آن نزدیک است (تنها ۲/۷ آنگستروم فاصله دارد) که الکترون روی اکسیژن آن می تواند خود را به اتم مجاور متعلق بداند. گرچه بارهای همنام همدیگر را دفع می کنند، اما آنچنان اتم‌های اکسیژن با پیوندهای قوی نگاه داشته شده‌اند که نمی توانند از هم فرار کنند. جانسون ادامه می دهد که پیوندها به طور پیوسته تغییر شکل می دهند تا همواره میزان دفع را حداقل کنند. در واقع باز شدن و فشرده شدن برای حصول به پایداری خوشه است. به این اثر پدیده پویای جان - تلر (Jahn - Teller effect) گویند. جانسون می گوید این ارتعاشات از طریق کاهش در انرژی برای واکنش شیمیایی، خوشه‌های آب را فعال‌تر می سازند.

جانسون استدلال می کند این قسمتی از علت تمیزی سوخت او است. او محاسبه کرده است که الکترون‌های روی اتم‌های اکسیژن خوشه‌ها، با مولکول‌هایی مانند آنتراسین که در گازوئیل وجود دارد که معمولاً حین سوختن به دوده تبدیل می شود، واکنش می دهد. نحوه عمل به این صورت است که الکترون‌ها به وجودآورندگان این دوده‌ها را می شکنند و اجزای به وجود آمده به آب، منواکسیدکربن و دی‌اکسیدکربن تبدیل می شوند. به طور همزمان، وجود آب در سوخت، فرآیند احتراق را سرد کرده و تولید اکسیدهای نیتروژن را کاهش می دهد. نتیجه‌ای که در تست‌های آزمایشگاهی توسط QET گرفته شده این است که این سوخت ذرات دوده در دود حاصل از گازوئیل را بیشتر از ۸۰ درصد و اکسیدهای نیتروژن را بیشتر از ۳۰ درصد کاهش می دهد. جانسون می گوید همچنین افزایش کمی در توان موتور نیز حاصل می شود.

به‌رغم مدارک، تئوری‌های جانسون همه کس را متقاعد نمی کند. مثلاً سی کالی که یک پیشرو در زمینه خوشه‌های آب است، می گوید: «هیچ روشی وجود ندارد که بتوان اثبات کرد در این سوخت خوشه‌های ۲۰ مولکولی آب وجود دارد. مدل‌های شیمیایی ارائه شده به اندازه کافی قابل اعتماد نیستند که بتوان این موضوع را ثابت کرد و محاسبات خواص خوشه‌هایی به کوچکی تنها ۲۰ مولکول از دانش کنونی ما در مورد شیمی کوآنتومی تجاوز می کند.» دادلی هرش باخ (Dudley Herschbach) شیمیست دانشگاه هاروارد با این موضوع موافق است و می گوید: «تئوری جانسون موجه اما نظری است.»

با این وجود جانسون در مورد ایده‌اش مطمئن است چون مدل‌های کامپیوتری‌ای که از قبل بر اساس مطالعات پیشین خود در مورد خوشه‌های فلزی ابداع کرده آن را تایید می کنند. او رفتار الکتریکی انواع ابعاد و انواع شکل‌های خوشه‌های آبی را با جایگزین کردن ایزوتوپ‌های مختلف اکسیژن در داخل مدل‌ها و تهییج و تغییرات فرکانس‌های ارتعاش پیوندهای خوشه‌ها ثبت کرده است. او اظهار می دارد: «تنها خوشه‌های حدود ۲۰ مولکولی آب در اندازه‌ای هستند که بتوانند ارتعاشی در حد آنچه که ثبت شده برای فعال شدن پدیده جان - تلر ایجاد کنند.»

■ مولکول‌های لرزان

جانسون همچنین متوجه تیمی در دانشگاه لیون شد که از تکنیک‌های رامان برای اندازه‌گیری خواص ارتعاشی آب استفاده می کنند. او اظهار می دارد که یافته‌های آنان با تئوری او سازگار است. او می گوید: «طبیعت آنچنان نیست که فقط خوشه‌هایی با یک اندازه تشکیل دهد، اما در سوخت ما، آنچنان که از شواهد برمی آید، عمدتاً خوشه‌های ۲۰ مولکولی وجود دارد.» آقای جفرسون تستر مدیر آزمایشگاه انرژی MIT در بعضی موارد با جانسون موافق است. او می گوید: «ادعاهای جانسون منطقی است، ضمناً ایده‌های او با آنچه که ما حین تست مخلوط آب و سوخت او در آزمایشگاه دیدیم سازگاری دارد و همچنین افزایش واکنش‌پذیری، معیاری از این است که در اینجا پدیده جان- تلر کار می کند.»

هر چند شاید جردن نیز در این مورد کاملاً متقاعد نشده باشد ولی گویا دچار دودلی شده است چون گفته است که «این موضوع کاملاً غیرممکن به نظر نمی رسد چون ساختمان قفس‌وار مولکول‌ها در طبیعت نیز وجود دارد که به آن هیدرات‌ها گویند ولی نمی توان شکل آنها را از قبل پیشگویی کرد.»

گذشته از این که واقعیت چیست باید دید کارایی سوخت جانسون در خیابان چگونه است. در ژوئن سال ۱۹۹۸ یک تیم از دانشگاه وست ویرجینیا سوخت مزبور را در یک اتوبوس، تحت شرایط شبیه‌سازی شده خیابان‌های شهری آزمایش کردند. نتایج امیدوارکننده بود. میزان کاهش آلودگی هوا نزدیک به چیزی بود که در آزمایشگاه به‌دست آمده بود و «سوختاب» جانسون به شدت مورد توجه داگلاس ویتسون (Douglas Wheatson) مسئول بخش سوخت‌های جانشین در موسسه ماسپورت (Massport) قرار گرفت. با همکاری او به مدت یک سال خط اتوبوسرانی مسافرین فرودگاه شهر بوستون، متعلق به شرکت ماسپورت از مخلوط دیزل شرکت QET استفاده کرد. ویتسون می گوید: «ما فرودگاهی بزرگ هستیم که در گوشه شرقی بوستون قرار داریم و استفاده از سوخت جانسون به منظور کاهش آلودگی هوا راهی برای کاهش اثرات زیست‌محیطی بر جامعه است.» گرچه موسسه ماسپورت میزان آلودگی تولیدشده توسط جانسون را اندازه‌گیری نکرده است ولی ویتسون می گوید: «این سوخت آشکارا دود اگزوز تمیزتری نسبت به سوخت گازوئیل معمولی تولید می کند.» در این مورد دیگران نیز علاقه‌مند شدند. هم‌اکنون سه شرکت خصوصی اتوبوسرانی در کاستاریکا تست‌های بلندمدتی با سوختاب جانسون انجام می دهند و QET در حال مذاکره با چندین شرکت در سطح جهانی است.

موسسه ماسپورت مشتری این سوخت خواهد بود، مادامی که قیمت آن قابل رقابت با قیمت سوخت دیزل معمولی باشد، یعنی قیمت آن بیشتر از ۵ درصد قیمت گازوئیل نباشد. البته در حال حاضر جانسون نمی تواند به این مقصود برسد ولی QET انتظار دارد با افزایش تولید، قیمت آن کاهش یابد. کاهش هزینه سوخت در حالی که عملکرد سوخت هنوز دوستدار محیط زیست باشد یک چالش است، چون گران‌ترین جزء این سوخت، ماده فعال سطحی است. جانسون می تواند با افزایش آب به مخلوط تا ۲۱ درصد، آلودگی را به میزان بیشتری کاهش دهد. اما برای افزودن آب بیشتر می‌بایست ماده فعال سطحی بیشتری به سوخت اضافه کرد تا سوخت پایدار بماند و این هزینه را بالا می برد. بنابراین او در جست‌وجوی راهی است که ماده فعال سطحی را هم حذف کند.

یک راه‌حل، قرار دادن آب در معرض شرایط فوق‌بحرانی یعنی دمای ۳۷۴ درجه سانتیگراد و فشار ۲۲۰ اتمسفر است. در حالت فوق‌بحرانی آب در حالتی بین مایع و بخار قرار دارد و جانسون می گوید در این حالت مشکل اولیه آب، خوشه‌های ۲۰ مولکولی است. تحت این شرایط مولکول‌های گازوئیل با ۱۱ مولکول آب در خوشه مستقیماً و بدون استفاده از ماده فعال سطحی متصل می شود. مطابق گفته جانسون در تست‌های آزمایشگاهی، سوخت فوق بحران آلودگی‌ها را به میزان موثرتری نسبت به مخلوط ماده فعال سطحی‌دار کاهش می دهد، یعنی حدود ۹۰ درصد ذرات معلق را کاهش داده و انتشار اکسیدهای نیتروژن را نصف می کند. در این حالت این سوخت حتی از گاز طبیعی پاک‌تر می شود.

همچنین شرکت QET در حال مذاکره با اداره برق آمریکا است تا نظر آنان را برای استفاده از این سوخت در نیروگاه جلب کند. علاوه بر این، QET طرح‌هایی ارائه کرده است تا مالکین خودروها خود این مخلوط را بسازند و استفاده کنند. اما این مخلوط قابل احتراق، تنها در آغاز راه است.

جانسون در حال پیگیری دیگر خواص عجیب این خوشه‌های آب است. البته از قبل بسیاری از کاربردهای دیگر این خوشه‌ها را بازیافته است اما اکنون در پی یافتن کاربردهای احتمالی آن در محصولات مهندسی پزشکی است. او مطلب بیشتری در این مورد نمی گوید و به هر حال پیشرفت این موضوع بستگی به علایق تجاری دارد، گرچه او به دنبال ایده‌های بزرگتری است. او توجه خود را به اطلاعات جمع‌آوری شده توسط ماهواره زیرمیلیمتری موج (Astronomy Satellite Submillimetre-Wave) ناسا معطوف داشته است که می گوید ابرهای مواد منجمد در فضا همراه و مشابه ارتعاشات خوشه‌های ۲۰ مولکولی «می تپد». جانسون حدس می زند که این خوشه‌ها فضای بین ستاره‌ها و کهکشان‌ها را پر کرده باشند، چون این خوشه‌ها در دماهای پایین و در خلأ پایدار هستند. همچنین دفتر کوچک او پر از مقالاتی است که احتمال می دهند ممکن است خوشه‌های آب حتی نقش مهمی در تعیین ساختارهای سلول‌های زنده ایفا کنند.

شاید این سوختاب تنها نوک یک کوه یخ باشد که قسمت عمده آن زیر آب است! او می گوید: ما می توانیم چیزهای بیشتری از رفتار مولکولی آب یاد بگیریم و در این صورت درباره حیات بیشتر خواهیم فهمید.

Newscientist, 13 Mar. 1999

باستان ستاره‌شناسی ایرانی-۲۸

چارطاقی‌های قصرشیرین و خیرآباد

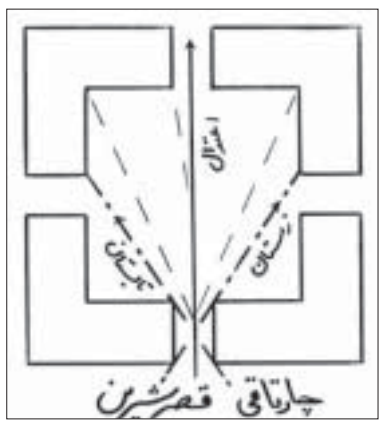
رضا مرادی غیاث‌آبادی
reza@ghiasabadi.com

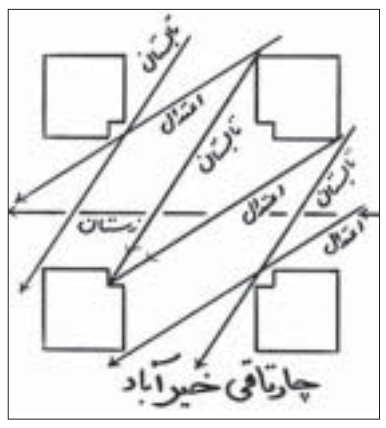
دوچارطاقی قصرشیرین و خیرآباد نمونه‌هایی دیگر از بناهای تقویمی ایران هستند که تاکنون درباره کارکردهای گاه‌سنجی آنان گزارشی ننوشته بودم. این دو اثر از سازوکار ویژه‌ای برخوردارند که در دیگر چارطاقی‌های ایران دیده نشده است.

چارطاقی قصرشیرین در مجاورت شمال شهر مرزی قصرشیرین در استان کرمانشاه و در میان محوطه و بازمانده‌های بناهایی باستانی که به عصر ساسانی منسوب است، واقع شده است. اما چارطاقی خیرآباد در نزدیکی شهرستان بهبهان در استان خوزستان قرار دارد و برای رسیدن با این بنا می باید حدود ۲۵ کیلومتر در راه بهبهان به دوگنبدان (گچساران) پیش رفت و آنگاه به راهی فرعی در سمت جاده پیچید که بسوی شهرستان باشت می‌رود. پس از پشت سر نهادن حدود ۱۰ کیلومتر از این راه چارطاقی در کنار چپ جاده دیده می شود و رودخانه بسیار زلال و خروشان خیرآباد به همراه بازمانده‌های پلی باستانی، در مجاورت آن قرار دارند.

چارطاقی قصرشیرین بزرگ‌ترین چارطاقی ایران و طول هر ضلع آن ۲۵ متر است. در نتیجه سطح زیر بنای آن بالغ بر ۶۰۰ متر مربع می شود. اما اندازه‌های چارطاقی خیرآباد اندکی کوچکتر از چارطاقی نیاسر و طول هر ضلع آن ۱۱ متر و مساحت قاعده آن حدود ۱۲۰ متر مربع است. گنبد این بنا فروریخته اما تمامی پایه‌های چهارگانه آن برجای هستند و تنها آسیب‌دیدگی‌هایی در بدنه آن دیده می شود که تا اندازه‌ای مرمت شده‌اند. اما چارطاقی قصرشیرین بر اثر حملات هوایی و توپخانه عراق در زمان جنگ هشت‌ساله تقریباً به‌طور کامل منهدم شد و اکنون بازسازی آن در دست انجام است.

همانگونه که گفته شد، چارطاقی قصرشیرین در میان بازمانده‌های دیگری از آثار باستانی عصر ساسانی قرار دارد و حتی آثار دیوارها و بناهای فروریخته دیگری در میانه آن دیده می شود. به این ترتیب به نظر می رسد که کارکرد تقویمی این بنا ویژگی انحصاری آن نبوده و بی گمان از این بنا برای





کاربری‌های دیگری هم استفاده می شده است. اما چارطاقی خیرآباد، بنای منفردی است که به هیچ شهر یا روستایی نزدیک نیست و درست در امتداد پل باستانی خیرآباد که دو سوی دره بزرگ و عمیق رود را به یکدیگر متصل می کرده است، قرار دارد.

ویژگی‌های گاه‌سنجی و تقویمی طراحی شده برای این دو تقویم آفتابی بسیار جالب و استثنایی هستند. محور اصلی چارطاقی قصرشیرین همان‌گونه که در نقشه دیده می شود، در امتداد نقطه طلوع خورشید به هنگام اعتدالین (آغاز بهار و پاییز) است و پرتوهای خورشید بامدادی در آغاز این دو فصل در راستای دو درگاه یا طاق شرقی- غربی می تابند. اما پرتوهای خورشید بامدادی در آغاز تابستان و آغاز زمستان (شب چله یا یلدا) در روزنه‌های باریکی که در همان درگاه شرقی بنا و بر اثر تغییر میل خورشید به وجود آمده است، تشکیل می شوند. به جز این خط‌دیدهای دیگری برای تشخیص آغاز ماه‌های شهریور و اسفند در این بنا وجود دارند.

از سوی دیگر طراحی تقویمی چارطاقی خیرآباد با بنای پیشین و همچنین با تمامی چارطاقی‌های ایران متفاوت است و محور اصلی آن رو به جایگاه طلوع خورشید در انقلاب زمستانی دارد. در نتیجه پرتوهای خورشید بامدادی در آغاز فصل زمستان در امتداد محور بنا می تابند و امتداد خطوط همگی سایه‌ها در بیرون و درون بنا با یکدیگر موازی هستند. برای تشخیص اعتدالین (آغاز بهار و پاییز) و نیز انقلاب تابستانی، خط‌دیدهای سه‌گانه‌ای طراحی و به کار بسته شده است که نمونه آن را تنها در همین بنا دیده‌ام. به‌طوری که فرارسیدن بهار، تابستان و پاییز را می توان همانگونه که در نقشه دیده می شود، از سه خط دید توأمان و جداگانه در این چارطاقی نظاره کرد. بررسی‌های بناهای تقویمی ایران به ناچار می‌باید همواره متکی بر پژوهش‌های میدانی باشد. چرا که انجام محاسبات بر اساس شیوه‌های نظری، تنها هنگامی امکان‌پذیر است که علاوه بر آگاهی از اندازه‌ها و زاویه‌های بنا، افقی یکدست و هموار هم پیش‌رو باشد که در عمل اینگونه نیست. معمولاً در فاصله کم یا زیادی از شرق بنا، کوه‌هایی وجود دارند که می باید زمان واقعی طلوع و زاویه میل خورشید در آن لحظه، منحصراً برای هر بنای خاص محاسبه و بررسی شود. تعداد چارطاقی‌ها و دیگر بناهای تقویمی و یا بناهایی که در کنار کارکرد اصلی آن به ملاحظات تقویمی نیز پرداخته شده، در سراسر ایران بسیار فراوان هستند. از آنجا که چنین پژوهش‌های میدانی تنها در آغاز هر یک از فصل‌های سال و به عبارت دیگر تنها در چند روز از طول سال ممکن می شود، لازم است تا تداوم این بررسی‌ها با همکاری علاقه‌مندانی از سراسر ایران انجام پذیرد.