

از کشف نخستین معدن بیوچار طبیعی جهان تا توسعه یک فناوری بومی

◀️ **ثمین کرم پور؛** دانشجوی کارشناسی ارشد حشره شناسی دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

ایمیل: samin.karampour@ut.ac.ir

◀️ **علیرضا نوری؛** دانشجوی کارشناسی ارشد حشره شناسی دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

◀️ **محل مصاحبه:** کتابخانه گروه گیاهپزشکی دانشگاه تهران



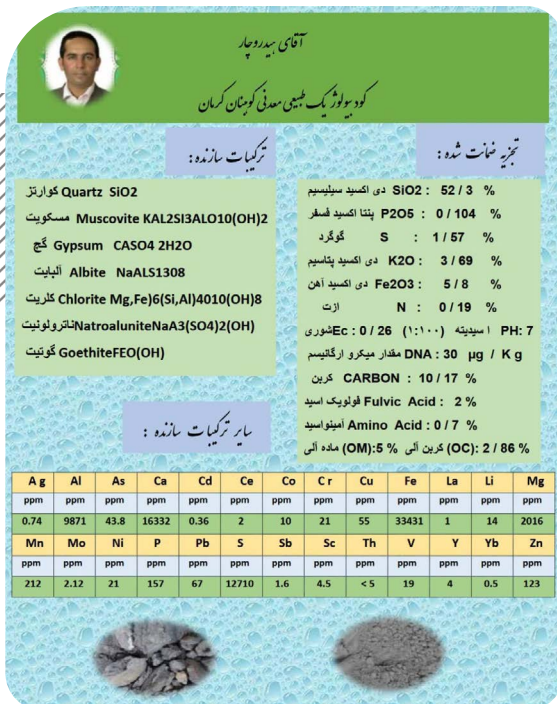


■ روایت مهندس مجیدی

وقتی از من می پرسند بیوچار چیست، همیشه سعی می کنم از یک تعریف ساده شروع کنم. بیوچار در واقع ماده ای است که از گرماکافت یا پیرولیز بقایای گیاهی و چوبی در شرایطی با اکسیژن بسیار کم یا بدون اکسیژن به دست می آید. اگر همین فرآیند در محیط هیدروترمال و در حضور آب یا بخار آب انجام شود، محصول حاصل را هیدروچار می نامیم. این تعریف عمومی بیوچار و هیدروچار است که امروز در دنیا شناخته شده است.

اما آنچه ما با آن روبه رو شدیم، با تعاریف رایج تفاوت داشت. بیشتر بیوچارهای موجود در جهان، محصول فرآیندهای صنعتی هستند؛ یعنی انسان بقایای گیاهی را در کوره های پیرولیز تبدیل به بیوچار می کند. اما در جریان مطالعات اکتشافی خود به ماده ای برخوردیم که منشأ آن کاملاً طبیعی بود. بررسی های زمین شناسی و آزمایشگاهی نشان داد که این ماده طی حدود ۱۶۰ میلیون سال و در اثر فرآیندهای طبیعی زمین شناسی در منطقه کوهبنان کرمان شکل گرفته است. به همین دلیل معتقدم معدن کوهبنان، نخستین معدن شناخته شده بیوچار و هیدروچار طبیعی در جهان است؛ معدنی که از نظر حجم ذخایر نیز ظرفیت بسیار قابل توجهی دارد.

مهم ترین تفاوت بیوچار طبیعی با انواع صنعتی، در ساختار آن است. بیوچارهای صنعتی عمدتاً ساختاری کربنی دارند، اما آنچه ما در معدن کوهبنان شناسایی کردیم، علاوه بر ساختار معدنی، مجموعه ای از میکروارگانیسم های طبیعی و عناصر معدنی را نیز در خود جای داده است. حاصل بیش از بیست و پنج سال پژوهش، نمونه برداری و همکاری با مراکز علمی مختلف، شناسایی بیش از یکصد نوع میکروارگانیسم جامد، زنده و فعال در این ماده بود. این میکروارگانیسم ها استخراج، شناسایی و در بانک ژنتیکی مجموعه نگهداری شدند و هم زمان ترکیب عنصری این ماده نیز در آزمایشگاه های متعدد داخلی و خارجی مورد بررسی قرار گرفت.



هیدروچار طبیعی معدنی کوهستان کرمان

آن‌ها، مانند کفشدوزک‌ها و بالتوری‌ها، مؤثر باشد. این موضوع از دیدگاه مدیریت تلفیقی آفات اهمیت زیادی دارد، زیرا علاوه بر کاهش مصرف سموم، به حفظ تعادل زیستی در مزارع نیز کمک می‌کند.

پیشینه فعالیت من در حوزه معدن، به خانواده ام بازمی‌گردد. پدرم از فعالان قدیمی صنعت معدن کشور بود و در پروژه‌های بزرگ معدنی، از جمله پروژه‌های مرتبط با احداث مجتمع مس سرچشمه، فعالیت داشت. برادرم نیز با وجود جانبازی در دوران دفاع مقدس، سال‌ها در عملیات میدانی معادن حضور داشت. من نیز به عنوان نسل سوم این خانواده، مسیر اکتشاف و پژوهش را انتخاب کردم.

یکی از ویژگی‌هایی که همیشه روی آن تأکید می‌کنم، پایداری این میکروارگانیسم‌هاست. برخلاف بسیاری از کودها و حتی بیوچارهای صنعتی که با گذشت زمان بخشی از خواص خود را از دست می‌دهند، بیوچار طبیعی به دلیل ساختار ویژه‌ای که در طی میلیون‌ها سال پیدا کرده است، پایداری بسیار بالایی دارد و این ویژگی آن را از بسیاری از محصولات مشابه متمایز می‌کند.

بر اساس مطالعاتی که تاکنون انجام داده‌ایم، این ماده کاربردهای بسیار گسترده‌ای دارد. از اصلاح خاک و افزایش ظرفیت نگهداری آب گرفته تا افزایش حاصلخیزی، کاهش تنش‌های محیطی مانند سرمازدگی و گرمادگی، جوان‌سازی گیاهان، کمک به کنترل آفات، کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی، جذب فلزات سنگین، کاهش ترکیبات هیدروکربنی و حتی کاربردهایی در دامپروری و خوراک دام. یکی از نتایجی که برای خود ما نیز بسیار ارزشمند بود، نقش این ماده در احیای پوشش گیاهی پس از آتش‌سوزی بود؛ به گونه‌ای که در برخی مناطق، پس از استفاده از بیوچار طبیعی، گیاهان دوباره جوانه زده و رشد خود را از سر گرفتند.

همچنین در مطالعات میدانی مشاهده کردیم که استفاده از این ماده می‌تواند در کاهش جمعیت آفات و در مقابل افزایش جمعیت دشمنان طبیعی



مطالعات اولیه من روی این پروژه از سال ۱۳۷۵ آغاز شد و از سال ۱۳۷۸ به صورت رسمی وارد مرحله پژوهش های علمی شد. آن روزها امکانات پژوهشی امروز وجود نداشت. آزمایشگاه های تخصصی محدود بودند و دسترسی به بسیاری از تجهیزات و متخصصان به سادگی امکان پذیر نبود. با این حال، هر نمونه ای که به دست می آوردم، نزد استادان دانشگاه می بردم و ساعت ها درباره آن ها بحث می کردیم. بسیاری از مسیرهایی که امروز به نتایج روشن رسیده اند، حاصل همان جلسات و راهنمایی های استادان است.

یکی از مهم ترین درس هایی که در همان سال ها از استادانم آموختم، نحوه برخورد با نتایج منفی بود. همیشه به من می گفتند اگر نتیجه ای مطابق انتظار به دست نیامد، آن را کنار نگذار؛ ثبتش کن، نگاهی دار و دوباره بررسی اش کن. بعدها متوجه شدم همین داده هایی که زمانی شکست به نظر می رسیدند، مهم ترین سرمایه پژوهش ما بودند. بسیاری از مسیرهای اشتباه را دیگر تکرار نکردیم و همین موضوع باعث شد روند تحقیقات سرعت بیشتری بگیرد.

از همان ابتدا تصمیم گرفتم همه مراحل کار را مستندسازی کنم. هر آزمایش، هر مشاهده، هر موفقیت و حتی هر شکست را ثبت می کردم. برنامه ریزی روزانه، هفتگی و ماهانه داشتم و

دائماً مسیر تحقیق را اصلاح می کردم. شاید همین نظم و استمرار یکی از مهم ترین عوامل موفقیت پروژه بود. اصل دیگری که همیشه به آن اعتقاد داشتم، شفافیت علمی بود. هیچ گاه تلاش نکردم یافته ها را پنهان کنم. برعکس، از استادان دانشگاه، کارشناسان رسمی دادگستری، کارشناسان نظام مهندسی و متخصصان دعوت کردم تا به صورت مستقل این ماده را بررسی کنند. اعتقاد دارم هر چه یک پژوهش بیشتر در معرض ارزیابی متخصصان قرار بگیرد، اعتبار آن نیز بیشتر خواهد شد.

در کنار پژوهش های آزمایشگاهی، همیشه بر انجام مطالعات میدانی تأکید داشتم. آزمایشگاه بسیار ارزشمند است، اما نتیجه نهایی زمانی معنا پیدا می کند که فناوری در شرایط واقعی نیز موفق عمل کند. به همین دلیل بخش مهمی از تحقیقات ما در مزارع، محیط های طبیعی و شرایط واقعی انجام شد.

اگر امروز از من پرسند مهم ترین رمز موفقیت این مسیر چه بوده است، بدون تردید می گویم استفاده از دانش استادان، پشتکار، حمایت خانواده، برنامه ریزی مستمر و سرمایه گذاری روی علم. من ترجیح دادم بخش بزرگی از سرمایه ام را صرف پژوهش، آزمایش، همکاری با دانشگاه ها و توسعه فناوری کنم. شاید این نوع



کود ارگانیک بیوچار



شاداب کوهبنان طبیعی و معدنی



آقای مهندس محمد مجیدی کوه بنانی

تلفن تماس 09133971191

پیام رسان 09928929917

تولید: ایران - کرمان کد ثبت کودی ۰۰۹۴۴

کلوخه خام وزن: 10 کیلوگرم

بهترین کود جهان
تنها معدن بیوچار
طبیعی جهان



سرمایه گذاری در کوتاه مدت سود مالی نداشته باشد، اما در بلندمدت ارزشمندترین سرمایه ای است که می تواند به تولید دانش، اشتغال و توسعه کشور منجر شود.

همیشه معتقد بوده ام که ارتباط میان دانشگاه و صنعت باید واقعی و مستمر باشد. بسیاری از موفقیت های این پروژه نتیجه همین ارتباط بوده است؛ ارتباطی که باعث شد پژوهش های دانشگاهی به مسائل واقعی صنعت و معدن متصل شوند و در نهایت به تولید یک فناوری بومی برسند.

در پایان فقط یک توصیه برای پژوهشگران و دانشجویان دارم؛ هیچ گاه از پرسیدن، یاد گرفتن و آزمودن خسته نشوید. از استادان کمک بگیرید، یافته های خود را پنهان نکنید، از نتایج منفی نترسید و مهم تر از همه، با صبر و پشتکار مسیرتان را ادامه دهید. موفقیت در پژوهش یک اتفاق لحظه ای نیست؛ حاصل سال ها تلاش، یادگیری و ایمان به ادامه راه است.