

نمایی زنده با بتن‌های بیولوژیکی



آینده روش‌های طراحی، نیازمند داشتن نگرشی خلاقانه به نحوه عملکرد تکنیک‌های ساخت کنونی است؛ و همین امر ما را بر آن می‌دارد تا همواره بر قابلیت‌ها و توانایی‌های این تکنیک‌ها بیفزاییم. در این بین و به هنگام استفاده از روش‌های مختلف، استفاده از مفهوم پایداری به چیزی بیشتر از یک گرایش و تمایل ارتقاء یافته و به بخشی ثابت از فرآیند طراحی تبدیل شده است و این در حالی است که راه‌های پایدار همواره در صدد مقابله با وضع موجود در طراحی بوده‌اند. در همین راستا، دانشمندان در گروه تکنولوژی ساخت دانشگاه – Politécnica de Catalunya (UPC) BarcelonaTech، بتنی اختراع کرده‌اند که باعث تقویت و تسریع رشد بسیاری از موجودات بیولوژیکی بر روی سطح خود می‌شود.

آنچه این بتن‌های بیولوژیکی را از باغ‌های عمودی و نماهای با پوشش گیاهی مجزا می‌کند جداناپذیر بودن آن‌ها از سازه است. بر اساس مقاله‌ای که در این رابطه در Science Daily^۱ منتشر گردید، این سیستم از سه لایه تشکیل شده است که بر روی المان‌های سازه‌ای قرار می‌گیرند و در کنار یکدیگر مزایای بوم‌شناختی، حرارتی و زیبایی‌شناختی برای ساختمان به همراه می‌آورند.

^۱ <http://www.sciencedaily.com/releases/2012/12/12122012080310.htm>

لایه بیولوژیکی که موجب رشد گیاه می‌شود در واقع بتنی است که پایه آن را یک سیمان به‌دقت میزان شده تشکیل می‌دهد. این لایه سیمانی شرایط لازم برای نمو گیاهان و به طور خاص مواد مغذی برای امکان ادامه حیات خزه‌ها و گل‌سنگ‌ها را فراهم می‌آورد. به طور کلی میزان pH بتن در سطح بالایی قرار دارد، به طوری که در شرایط ایده آل سطح pH بتن کمتر از ۹ است. با این وجود سیمان پورتلند سنتی ممکن است pH بتن را تا حد ۱۲ یا ۱۳ افزایش دهد که باید تا سطح قابل‌قبولی کاهش یابد؛ اما چنین شرایطی، ایده‌آل محققین در UPC نیست، بلکه در لایه بیولوژیکی که آن‌ها اختراع کرده‌اند، از سیمان دارای فسفات منیزیم استفاده شده است. این سیمان اندکی خاصیت اسیدی دارد و نیازمند به‌کارگیری تدابیر مختلف برای کاهش میزان pH نیست.



در حالی که اغلب گیاهان سطوح پایین pH را ترجیح نمی‌دهند، خزه‌ها می‌توانند در pH=۵ نیز به رشد خود ادامه دهند؛ بنابراین می‌توان با محدود کردن رقابت از طریق کاهش pH، احتمال تشکیل کلنی توسط خزه‌ها را افزایش داد. این استراتژی می‌تواند محققین را به سمت تولید انواع مختلف سیمان‌هایی سوق دهد که دارای طیف متغیری از میزان pH می‌باشند و باعث تسریع در رشد موجودات خاصی از جمله خزه‌ها، میکرو جلبک‌ها و گل‌سنگ‌ها می‌شوند.

ساختار این بتن زنده از ۳ لایه تشکیل شده است که بر روی یک سطح سازه‌ای قرار گرفته‌اند. لایه اول یک غشاء ضدآب محسوب می‌شود که از نفوذ آب به درون المان‌های سازه‌ای جلوگیری به عمل می‌آورد. لایه بیولوژیکی تازه اختراع شده بر روی این لایه قرار می‌گیرد. این لایه با جذب آب باران به صورت یک سازه میکروسکوپی عمل کرده و آب باران را در خود نگهداری و ذخیره می‌کند. لایه آخر یک پوشش ناپیوسته است که اجازه ورود آب باران را به داخل خود می‌دهد و سپس آن را میان پوشش بالایی و غشاء ضدآب محبوس می‌نماید. این رفتار باعث بهینه‌سازی میزان آبی است که وارد غشاء بیولوژیکی می‌شود و به این ترتیب از تخریب و شکست سازه جلوگیری می‌کند.

از دیگر مزایای بی‌شمار این سیستم می‌توان به جذب CO_2 و آزادسازی اکسیژن توسط گیاهان اشاره کرد. همچنین این لایه می‌تواند به مثابه یک جرم حرارتی، به‌عنوان یک عایق عمل نموده و با جذب گرما و جلوگیری از ورود آن در هوای گرم و خروج آن در هوای سرد به تعدیل‌سازی دمای داخل ساختمان کمک نماید.

اگرچه این اختراع به ثبت رسیده است اما هنوز مراحل آزمایشی خود را طی می‌کند و در حال حاضر محققین در حال مطالعه بر روی انواع سیمان‌هایی هستند که می‌توانند برای ترغیب رشد گونه‌های خاصی از گیاهان مورد استفاده قرار بگیرند. این تحولات تزئینی و بوم‌شناختی در نما، باعث افزودن تنوع و رنگ به نمای ساختمان می‌شود، خواه در ساخت یک ساختمان جدید باشد خواه در یک پروژه نوسازی.