باحث يحول نفايات الفاكهة لحل مبتكر في مجال تخزين الطاقة

حوّل الباحث، فياني نغويي كيتنج، نفايات فاكهة المانغوستين إلى حل مبتكر في مجال تخزين الطاقة، من خلال تطوير تقنية جديدة لإنتاج كربون نشط يُستخدم في تصنيع المكثفات الفائقة.

وتعد هذه التقنية اختراقا علميا واعدا يمكن أن يحدث تحولا في كيفية التعامل مع النفايات الزراعية، ويعزز في الوقت ذاته من كفاءة تقنيات الطاقة المتجددة.

وتعرف المكثفات الفائقة بأنها نوع من خلايا تخزين الطاقة، تشبه البطاريات من حيث الوظيفة، لكنها تختلف عنها في آلية العمل وسرعة الأداء، فهي قادرة على شحن وتفريغ الطاقة في غضون ثوان أو دقائق، على عكس البطاريات التي تُفرغ الطاقة على مدى أطول، وهذا يجعلها مثالية للتطبيقات التي تتطلب دفعات طاقة سريعة، مثل فلاشات الكاميرا والساعات الذكية وأجهزة تشغيل السيارات المحمولة.

وتُصنع المكثفات الفائقة من أقطاب كهربائية تعتمد عادة على الكربون المنشط، الذي يمكن استخراجه من نفايات الكتلة الحيوية مثل قشور الفاكهة. وهنا جاءت مساهمة كيتنج، إذ استخدم قشور المانغوستين

في تطوير طريقة أكثر بساطة وكفاءة لإنتاج هذا الكربون.

وابتكر كيتنج، زميل ما بعد الدكتوراه في مختبرات "آي ثيمبا"، طريقة مباشرة لتحويل قشور المانغوستين إلى كربون نشط عالي المسامية، وذلك من خلال مزج القشور المجففة بكربونات البوتاسيوم وتسخينها مباشرة إلى 700 درجة مئوية، دون الحاجة إلى مرحلة تسخين أولي كما في الطرق التقليدية.

وتقلل هذه الطريقة من استهلاك الكهرباء وتخفض التكاليف وتسرّع عملية الإنتاج، ما يجعل التقنية مناسبة للتطبيقات التجارية واسعة النطاق. ويكفي من 3 إلى 5 كغ فقط من قشور الفاكهة لإنتاج مئات المكثفات الفائقة.

ولا تقتصر فائدة هذه التقنية على الجانب الصناعي، بل تمتد لتشمل الفوائد البيئية والاقتصادية، فبدلا من التخلص من قشور الفاكهة في مكبات النفايات، تُستخدم كمادة خام لإنتاج أجهزة تخزين طاقة عالية الكفاءة. كما تساهم المكثفات الفائقة في دعم استقرار شبكات الطاقة المتجددة من خلال امتصاص الفائض من الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح، وإطلاقه عند الحاجة.

ورغم أن سوق المكثفات الفائقة لا يزال محدودا، إلا أن الطلب عليها يتزايد بسرعة، خاصة في مجالات مثل المركبات الكهربائية وأنظمة الطاقة النظيفة والإلكترونيات الاستهلاكية، كما تظهر أبحاث أخرى إمكانية استخدام قشور الحمضيات في إنتاج الكربون النشط أيضا.

ويشير كيتنج إلى أن إفريقيا تمتلك فرصة كبيرة للاستفادة من هذه التقنية، خصوصا أن أشجار المانغوستين تنمو بكثافة في مناطق واسعة من القارة. ويمكن لمصانع معالجة الفاكهة أن تؤسس مرافق صغيرة لتحويل نفاياتها إلى كربون نشط، وتوريده لصناعات تخزين الطاقة.

ولتحقيق هذا الهدف، يؤكد كيتنج الحاجة إلى تمويل حكومي وخاص، وتوفير البنية التحتية والمعدات، إلى جانب تدريب الكفاءات المحلية.