Credit: freepik

เชื้อเพลิงไฮโดรเจนชีวภาพจากแสงอาทิตย์

โครงการวิจัยภายใต้การสนับสนุนจากสหภาพยุโรปได้ค้นพบระบบการสังเคราะห์แสงเทียมที่ดีกว่าและมีค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่า เพื่อใช้ในการดักจับและกักเก็บพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อเปลี่ยนเป็นพลังงานเคมีและใช้เป็นเชื้อเพลิงต่อไป ซึ่งถือเป็นรูปแบบของพลังงานที่ยั่งยืนของพลังงานหมุนเวียนเพื่ออนาคต

แสงอาทิตย์สามารถใช้เป็นแหล่งพลังงานในการสร้างไฮโดรเจนผ่านกระบวนการสังเคราะห์แสงเทียมซึ่งจะสลายโมเลกุลของน้ำให้กลายเป็นก๊าซไฮโดรเจน และก๊าซออกซิเจน นักวิจัยในยุโรปได้ค้นพบวิธีการใหม่ซึ่งรวมการใช้สารกึ่งตัวนำที่ทำจากวัสดุนาโนเข้ากับเอนไซม์ชีวภาพซึ่งใช้เป็นตัวเร่ง เพื่อลดจำนวนโปรตอนที่ถูกจ่ายให้ไฮโดรเจนในสารละลายอิเล็กโตรไลต์ที่ได้รับการสัมผัสกับแสงแดด

โครงการ 1DH2OP ซึ่งได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากสหภาพยุโรป ได้นำสารไทเทเนียมไดออกไซด์ (TiO_2) มาทำปฏิกิริยา กับเอนไซม์ไฮโดรจีเนส (hydrogenase) เพื่อเหนี่ยวนำการสร้างไฮโดรเจน และบำบัดสารพิษอินทรีย์ โดยมีจุดประสงค์หลักในการพัฒนาการใช้วัสดุที่เกิดจากการรวมเอนไซม์และขั้วไฟฟ้า (electrode) เข้าด้วยกัน โดยเอนไซม์หลักที่ถูกนำมาศึกษามีอยู่ 2 ตัวด้วยกัน 1) เอนไซม์ Photosystem II (PSII) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่เร่งปฏิกิริยาออกซิเดชัน (oxidation) ของน้ำ และ 2) เอนไซม์ไฮโดรจีเนส (hydrogenase) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่เร่งปฏิกิริยารีดักชัน (reduction) ของโปรตอน (proton)

จุดประสงค์อย่างที่สองของการจัดตั้งโครงการ 1DH2OP ก็คือการพัฒนากลวิธีในการตรึงเอนไซม์ไฮโดรจีเนสบนขั้วแคโทดทางแสง (Photocathode) เพื่อการผลิตไฮโดรเจน และนำไปสู่การพัฒนาเซลล์ไฟฟ้าเคมีทางแสง (photoelectrochemical cell) ซึ่งสามารถต่อยอดนำไปใช้ในการสร้างระบบในการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงเพื่อสลายโมเลกุลของน้ำผ่านการใช้แสงอาทิตย์

นอกจากนี้ นักวิจัยของโครงการ 1DH2OP ยังศึกษากระบวนการผลิตก๊าซไฮโดรเจน และกระบวนการลดก๊าซ

คาร์บอนไดออกไซด์ไปพร้อม ๆ กัน ผ่านการใช้โครงสร้างฟอร์เมตไฮโดรจีเนสในแบคทีเรีย ซึ่งการศึกษานี้ได้นำไปสู่การออกแบบนวัตกรรมเทคโนโลยีเลียนแบบธรรมชาติเพื่อประยุกต์ใช้ในงานด้านพลังงานชีวภาพ

พันธมิตรของโครงการ 1DH2OP สามารถรวมเซลล์ไฟฟ้าเคมีทางแสงแบบไฮบริดที่อาศัยการทำงานของเอนไซม์ ขั้วแคโทดทางแสง และกระบวนการทางเอนไซม์ เข้าด้วยกันเพื่อสร้างก๊าซไฮโดรเจนและลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไปพร้อม ๆ กันได้สำเร็จ ซึ่งเป็นการชี้ให้เห็นว่าเอนไซม์ชีวภาพสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายเมื่อนำไปรวมกับวัสดุอนินทรีย์ และสารกึ่งตัวนำ

การเชื่อมต่อโดยตรงระหว่างเอนไซม์ PSII กับเอนไซม์ไฮโดรจีเนส ถือว่าเป็นกลวิธีที่มีประสิทธิภาพในการผลิตก๊าซไฮโดรเจนเชิงชีวภาพผ่านการใช้แสง และการพัฒนาพื้นผิวสัมผัสของขั้วแคโทดทางแสงที่เชื่อมอยู่กับเอนไซม์ PSII จะช่วยให้ประสิทธิภาพการแปลงพลังงานจากแสงไปเป็นก๊าซไฮโดรเจนนั้นสูงขึ้น นอกจากนี้ยังมีการใช้สารไทเทเนียมไดออกไซด์เพื่อทำเป็นชั้นป้องกันและชั้นผิวสัมผัสเพื่อใช้ตรึงเอนไซม์ไฮโดรจีเนสเพื่อเร่งปฏิกิริยารีดักชันของโปรตอน

ที่มา: http://cordis.europa.eu/result/rcn/183225