

เครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์เชื้อเพลิงจุลินทรีย์โดยใช้ต้นข้าว

Electricity Generator of Plant Microbial Fuel Cell Using *Oryza sativa* L.

จิรภัทร สนิทกลาง¹, รัชพล นิคมภักดี¹, ภูฟ้า อินสว่าง¹

กฤษฎา แก่นท้าว², ธัญวัตร ขอดคำ²

¹40151@schoolptk.ac.th , ¹40674@schoolptk.ac.th , ¹40706@schoolptk.ac.th

โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร จังหวัดหนองคาย

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการผลิตกระแสไฟฟ้าของระบบเซลล์เชื้อเพลิงจุลินทรีย์ (Plant Microbial Fuel Cell ; PMFC) โดยนำต้นข้าวมาใช้ในระบบ และเพื่อให้สิ่งประดิษฐ์นี้สามารถนำมาชำระกระแสไฟฟ้าใส่แบตเตอรี่ขนาด AAA (1.2 V) ได้

มีกระบวนการทำงานโดยขั้นตอนการสร้างระบบ นำขวดน้ำขนาด 8 ลิตร เป็นภาชนะโดยตัดส่วนคอขวดออก จากนั้น นำดินปลูกใส่ลงไปในขวดจากกันขวด 12 เซนติเมตร ต่อมานำแผ่นผ้าสักหลาดแกรไฟต์เป็นขั้วเฉื่อยมาใช้เป็นขั้วแอโนด โดยวางไว้บนผิวดินแล้วทับด้วยต้นข้าวจำนวน 5 ต้น แล้วจึงใส่ปุ๋ยอินทรีย์ คลุมหน้าดินด้วยแผ่นแซลโลเฟนจากนั้นเติมน้ำให้อยู่ระดับสูงจากดิน 5 เซนติเมตร นำแผ่นผ้าสักหลาดแกรไฟต์เป็นขั้วเฉื่อยมาใช้เป็นขั้วแคโทด โดยนำมาพันรอบต้นข้าวให้มีส่วนที่จมน้ำและอยู่เหนือน้ำ หลังจากนั้นนำไปทำการทดสอบโดยต่อกับความต้านทาน 100 โอห์ม วัดค่าความต่างศักย์และกระแสทุกๆ 5 นาที เป็นเวลา 120 นาที ได้ผลการทดสอบ ดังนี้

1.จากผลการทดสอบ พบว่า ขนาดพื้นที่ผิวของขั้วแอโนดมีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพในการผลิตกระแสไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญ โดยเซลล์ที่มีพื้นที่ผิวของขั้วแอโนดที่มีขนาด 225 ตารางเซนติเมตร สามารถให้กำลังไฟฟ้าได้สูงสุด 5.47 มิลลิวัตต์ต่อตารางเมตร ($I = 17.3 \text{ mA/m}^2$) ต่อ 1 เซลล์ ซึ่งมากกว่าเซลล์ที่มีพื้นที่ผิวของขั้วแอโนด ขนาด 169 และ 324 ตารางเซนติเมตร สรุปได้ว่า พื้นที่ผิวที่มากหรือน้อยเกินไปทำให้ประสิทธิภาพในการสร้างกระแสไฟฟ้าลดลง

2.ปริมาณของจุลินทรีย์ในไมโครไบโอม โดยปริมาณจุลินทรีย์แปรผันตรงกับปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ เซลล์ที่มีปุ๋ยอินทรีย์หนัก 5 กรัม สามารถให้กำลังไฟฟ้าได้สูงสุด 5.61 มิลลิวัตต์ต่อตารางเมตร ($I = 16.2 \text{ mA/m}^2$) โดยมากกว่าเซลล์ที่มีปุ๋ยอินทรีย์หนัก 2 กรัม และเซลล์ที่ไม่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ สรุปได้ว่า ปริมาณของจุลินทรีย์แปรผันตรงกับประสิทธิภาพในการผลิตกระแสไฟฟ้า โดยปริมาณของจุลินทรีย์ที่มากขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตกระแสไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นตาม

3.จำนวนเซลล์อย่างต่ำที่ต่อกันแบบอนุกรมสามารถชำระถ่านขนาด AAA (1.2V) คือ 5 เซลล์ โดยค่าความต่างศักย์ที่วัดได้ คือ 1.49 โวลต์