



1.1 ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย

พลังงานเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตของมนุษย์โดยเฉพาะพลังงานจากฟอสซิล พลังงานจากฟอสซิลคือพลังงานที่เอาฟอสซิลมาใช้เป็นเชื้อเพลิง ฟอสซิลที่เกิดจากการทับถมของซากพืชซากสัตว์เป็นเวลานานหลายพันล้านปี โดยอาศัยแรงอัดของเปลือกโลกและความร้อนใต้ผิวโลก บางส่วนใช้เป็นเชื้อเพลิงได้ซึ่งมีทั้งของแข็ง ของเหลว และก๊าซ เช่น ถ่านหิน น้ำมันดิบ และก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น แหล่งพลังงานจากฟอสซิลหรือที่จะเรียกว่า พลังงานฟอสซิลนี้เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญในการผลิตกำลังไฟฟ้าในปัจจุบัน จากข้อมูลของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย พบว่าการผลิตไฟฟ้าในประเทศไทยนั้นใช้พลังงานฟอสซิลในการผลิตกำลังไฟฟ้ามากกว่า 90% ของแหล่งพลังงานทั้งหมด (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2553) พลังงานฟอสซิลจัดเป็นพลังงานสิ้นเปลืองที่ใช้แล้วหมดไป นอกจากปริมาณที่มีจำกัดแล้วพลังงานฟอสซิลยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า จะปล่อยมลพิษออกสู่บรรยากาศ ตัวอย่างเช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซซัลเฟอร์ ซึ่งเป็นสาเหตุของปรากฏการณ์เรือนกระจกและฝนกรด ส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมของโลกทำให้เกิดภัยธรรมชาติที่รุนแรงเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทำให้การใช้พลังงานฟอสซิลในการผลิตกระแสไฟฟ้าเป็นปัญหาที่ต้องการทางแก้ไข นอกจากพลังงานนิวเคลียร์ในการผลิตกระแสไฟฟ้าแล้วพลังงานทางเลือก อันได้แก่ พลังงานหมุนเวียน เช่น ชีวมวล ลม น้ำ แสงอาทิตย์ รวมไปถึงไฮโดรเจนซึ่งจะใช้ผลิตพลังงานจากเซลล์เชื้อเพลิง เป็นอีกแหล่งพลังงานที่ได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้น

เซลล์เชื้อเพลิงจุลินทรีย์ (Microbial Fuel Cell) จัดเป็นเซลล์เชื้อเพลิงชีวภาพชนิดหนึ่ง ซึ่งผลิตพลังงานโดยใช้จุลินทรีย์เปลี่ยนพลังงานเคมีในสารอินทรีย์ไปเป็นพลังงานไฟฟ้า จากปฏิกิริยาปลดปล่อยอิเล็กตรอนในกระบวนการหายใจของจุลินทรีย์ อิเล็กตรอนที่ถูกปล่อยออกมาจะไหลเข้าสู่ขั้วไฟฟ้าแอโนดที่เชื่อมต่อกับวงจรภายนอกทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าขึ้น ปัจจุบันมีการศึกษาประยุกต์ใช้เซลล์เชื้อเพลิงจุลินทรีย์เข้ากับกระบวนการบำบัดน้ำเสีย (Habermann และ Pommer, 1991) ทำให้ได้ประโยชน์มากขึ้นคือได้ไฟฟ้าและน้ำสะอาดขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าสามารถประยุกต์ใช้ได้น้ำเสียหลากหลายประเภททั้งน้ำเสียชุมชนและน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม

ต่างๆ (Min และ Logan, 2004; Aelterman และคณะ, 2006; Ghangrekar และ Shinde, 2007, 2008) ถึงแม้ว่าเซลล์เชื้อเพลิงจุลินทรีย์จะสร้างกระแสไฟฟ้าได้ต่ำกว่าเซลล์เชื้อเพลิงเคมีอย่างเซลล์เชื้อเพลิงไฮโดรเจน แต่หากใช้ในกระบวนการที่ต้องใช้จุลินทรีย์อยู่แล้ว จะสามารถลดต้นทุนค่าพลังงานของโรงงานอุตสาหกรรมลงได้ (Min และ Logan, 2004) ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่สนับสนุนอุตสาหกรรมเกษตรจึงมีโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรมากมาย ดังนั้นน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมเหล่านี้จึงน่าสนใจโดยเฉพาะน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมผลไม้มักจะมีสารอินทรีย์จำพวกน้ำตาลสูง (สุนทรีย์ อยู่สถาน, 2550) การดัดแปลงระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพซึ่งต้องอาศัยจุลินทรีย์ในการบำบัดให้เป็นเซลล์เชื้อเพลิงจุลินทรีย์จึงน่าจะเป็นไปได้

การผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้เซลล์เชื้อเพลิงจุลินทรีย์ต้องคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตกระแสไฟฟ้างั้นนักวิทยาศาสตร์จึงสนใจที่จะหาภาวะที่เหมาะสมในการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์เชื้อเพลิงจุลินทรีย์แบบห้องคู่โดยใช้น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมผลไม้มักจะป้องกัน

1.2 วัตถุประสงค์

หาภาวะที่เหมาะสมในการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์เชื้อเพลิงจุลินทรีย์แบบห้องคู่โดยใช้น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมผลไม้มักจะป้องกัน

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

1.3.1 การวิจัยนี้ทำในระดับห้องปฏิบัติการ โดยใช้อะคริลิกทำถังเซลล์เชื้อเพลิงจุลินทรีย์แบบห้องคู่

1.3.2 การทำวิจัยมุ่งศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตไฟฟ้า ได้แก่ ระยะเวลาพักทางชลศาสตร์ ค่าความเป็นกรดเบส และค่าความต้านทานภายนอก เพื่อประยุกต์ใช้เซลล์เชื้อเพลิงจุลินทรีย์กับการบำบัดน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรมผลไม้มักจะป้องกัน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ภาวะที่เหมาะสมในการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์เชื้อเพลิงจุลินทรีย์แบบห้องคู่โดยใช้น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมผลไม้มักจะป้องกัน