

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการทำวิจัย

จากสถานการณ์ในปัจจุบัน ความผันผวนของราคาน้ำมันดิบและน้ำมันเชื้อเพลิงสำเร็จรูปในตลาดโลก มีแนวโน้มปรับตัวสูงขึ้น ส่งผลกระทบโดยตรงต่อเศรษฐกิจในภาคอุตสาหกรรมตลอดจนประชาชนเป็นวงกว้าง รัฐต้องสูญเสียเงินตราต่างประเทศในการจัดหา น้ำมันเชื้อเพลิงเพิ่มมากขึ้น ในขณะเดียวกัน ความต้องการในการใช้พลังงานเชื้อเพลิงที่เพิ่มมากขึ้นนี้เอง จึงเป็นสาเหตุหลักของวิกฤตภาวะโลกร้อน (Global warming) ซึ่งจะเห็นสัญญาณเตือนภัยทางธรรมชาติหลายอย่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในขณะนี้ เช่น สภาวะอากาศที่แปรปรวน พายุ น้ำท่วม หรือภัยแล้งที่มีความรุนแรงผิดปกติ ส่งผลกระทบทางเศรษฐกิจในวงกว้าง ทำให้ทั้งภาครัฐภาคเอกชน จริงจังกับปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ในปัจจุบัน เอาใจใส่ปัญหาสิ่งแวดล้อมมากขึ้น มีการศึกษาวิจัยและค้นคว้าหาแหล่งพลังงานทดแทนในอนาคตอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสรรหาพืชพลังงานทางเลือกใหม่ที่สามารถนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทนพลังงานจากฟอสซิลได้

ไบโอดีเซล (Biodiesel) เป็นพลังงานทดแทนรูปแบบหนึ่งที่สามารถนำมาทดแทนการใช้ น้ำมันดีเซล จากปิโตรเลียม เพราะนอกจากจะส่งผลกระทบต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าน้ำมันดีเซลแล้ว ยังสามารถผลิตได้จากวัตถุดิบทางการเกษตรหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชที่ให้ น้ำมัน นอกจากนี้ไขมันสัตว์ (Fat) หรือน้ำมันที่ใช้แล้วจากการปรุงอาหารยังสามารถนำมาใช้ในการผลิตไบโอดีเซลได้เช่นเดียวกัน โดยนำมาทำปฏิกิริยาทางเคมีที่เรียกว่าทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน (Transesterification) โดยมีกรด ต่าง หรือเอนไซม์ไลเปส (Lipase enzyme) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา

อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาถึงคุณสมบัติระหว่างน้ำมันพืชและน้ำมันจากสัตว์ จะพบว่าน้ำมันพืช มีคุณสมบัติที่ดีและเหมาะสมกว่าไขมันที่ได้จากสัตว์ เช่น มีกรดไขมันอิ่มตัวสูงกว่า ทำให้ไบโอดีเซลมีค่าไอโอดีนต่ำ ลดปัญหาการเกิดปฏิกิริยาโพลิเมอไรเซชันซึ่งจะทำให้ น้ำมันมีความหนืด จึงมีคุณสมบัติของการหล่อลื่นที่ดีกว่าน้ำมันจากสัตว์ (Ramadhas et al., 2005) พืชพลังงานหรือพืชน้ำมันทั่ว ๆ ไปในปัจจุบัน ที่ได้รับการยอมรับและมีการศึกษาเพื่อนำมาผลิตเป็นพลังงานทดแทน ได้แก่ ปาล์ม สับปะรด ถั่วเหลือง มะพร้าว หรือทานตะวัน ฯลฯ อย่างไรก็ตาม พืชน้ำมันดังกล่าว มีข้อจำกัดในการเพาะปลูกหลาย ๆ อย่าง อาทิ เช่น มีช่วงระยะเวลาในการเพาะปลูกยาวนาน ต้องการพื้นที่เพาะปลูกมากแม้ว่าจะเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้นเพียงใด หากเปรียบเทียบกับความต้องการใช้พลังงานของโลกในอนาคตก็อาจมีปริมาณไม่เพียงพอ อนึ่ง พืชน้ำมันเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นพืชอาหาร จึงกลายเป็นประเด็นถกเถียงการจัดสรรการใช้ทรัพยากรเหล่านี้เพื่อผลิตอาหารหรือเพื่อใช้ในการผลิตเป็นพลังงานทางเลือก

ด้วยความทุ่มเทด้านการค้นคว้าวิจัย ทำให้นักวิจัยทั่วโลกให้ความสนใจในแหล่งวัตถุดิบใหม่เพื่อใช้ผลิตเป็นพลังงานทดแทนไบโอดีเซล นั่นคือ “สาหร่ายขนาดเล็ก” เนื่องจากเป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กเซลล์เดียวที่เจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วโดยสามารถใช้คาร์บอนไดออกไซด์ในการสังเคราะห์แสงเช่นเดียวกับพืชทั่วไป ใช้พื้นที่เพาะเลี้ยงเพียงเล็กน้อย ประการสำคัญก็คือนี้อาจมีจำนวนมหาศาลและเกิดขึ้นได้ทั่วทุกพื้นที่ โดยสาหร่ายจะมีน้ำมันเป็นองค์ประกอบภายในเซลล์มากน้อยแตกต่างกันไปในแต่ละสายพันธุ์ ถ้ามีการเพาะเลี้ยงสาหร่ายอย่างเหมาะสม จะทำให้สาหร่ายมีการสะสมไขมันไว้ในเซลล์เพิ่มมากขึ้น สามารถนำมาเป็นพืชทางเลือกเพื่อใช้ในการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลได้ โดยการสกัดเอาส่วนที่เป็นไขมันหรือน้ำมันที่เรียกว่า “Microalgal oil” ซึ่งสะสมอยู่

ภายในเซลล์ออกมา ดังนั้น จึงมีความเป็นไปได้สูงในการเพาะเลี้ยงสาหร่ายเพื่อผลิตเป็นพลังงานทดแทน โดยหาสายพันธุ์ที่สามารถเจริญได้อย่างรวดเร็วและมีปริมาณน้ำมันสะสมมากที่สุด รวมทั้งการพัฒนาระบบการผลิตในเชิงพาณิชย์ให้ได้

อนึ่ง ประเทศไทยน่าจะเป็นประเทศที่มีศักยภาพในการผลิตสาหร่ายสูง เนื่องจากตั้งอยู่ในภูมิภาคที่เป็นเขตร้อนชื้นซึ่งเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสาหร่ายได้เป็นอย่างดี การเลือกนำสาหร่ายมาผลิตเป็นไบโอดีเซลทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิง นอกจากจะเป็นอีกหนึ่งช่องทางที่จะแก้ปัญหาด้านพลังงานของโลกแล้ว หากสามารถนำคาร์บอนไดออกไซด์มาใช้เพาะเลี้ยงสาหร่ายอย่างเป็นระบบก็จะเป็นวิธีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศที่มีประสิทธิภาพได้อีกทางหนึ่งด้วย อีกทั้งยังสามารถลดต้นทุนในการเลี้ยงสาหร่ายได้

ดังนั้น โครงการวิจัยนี้จึงมุ่งหวังที่จะศึกษาศักยภาพของพืชทางเลือกใหม่ นั่นคือ “การเพาะเลี้ยงสาหร่ายขนาดเล็กเพื่อเพิ่มจำนวนชีวมวล ในสภาวะการเพาะเลี้ยงที่มีการใช้คาร์บอนไดออกไซด์ และความเค็มในรูปของโซเดียมคลอไรด์เพื่อชักนำการสะสมน้ำมันในเซลล์สาหร่าย” โดยคาดหวังว่าผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ทั้งในด้านการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพลังงานทดแทนไบโอดีเซลจากน้ำมันที่สกัดได้สาหร่าย และเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมในการนำคาร์บอนไดออกไซด์มาใช้ประโยชน์ในระดับอุตสาหกรรมของประเทศต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงสาหร่ายขนาดเล็กโดยการประยุกต์ใช้คาร์บอนไดออกไซด์ในการเร่งการเจริญเติบโตของสาหร่ายขนาดเล็ก

1.2.2 เพื่อศึกษาอิทธิพลของความเค็มในรูปของความเข้มข้นของโซเดียมคลอไรด์หรือเกลือแกงต่อการชักนำให้เกิดการสะสมน้ำมันในเซลล์ของสาหร่าย

1.2.3 เพื่อทดสอบการผลิตไบโอดีเซลจากสาหร่ายโดยใช้วิธี *In-situ* acidic transesterification

1.2.4 เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบและคุณสมบัติเบื้องต้นของไบโอดีเซลที่ผลิตได้เปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพไบโอดีเซลในระดับสากล

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 การคัดแยกสาหร่ายสีเขียวขนาดเล็ก จากแหล่งน้ำตามธรรมชาติ

1.3.2 การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงสาหร่ายโดยใช้คาร์บอนไดออกไซด์ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ในการเร่งการเพิ่มชีวมวลของสาหร่ายขนาดเล็ก

1.3.3 การศึกษาระดับความเข้มข้นของโซเดียมคลอไรด์ที่มีผลต่อการสะสมไขมันของเซลล์สาหร่าย

1.3.4 การทดสอบการผลิตไบโอดีเซลจากสาหร่ายขนาดเล็กในระดับห้องปฏิบัติการ

1.3.5 การศึกษาองค์ประกอบและคุณสมบัติเบื้องต้นของไบโอดีเซลที่ผลิตได้จากสาหร่ายขนาดเล็ก

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

- 1.4.1 ทราบสภาวะที่เหมาะสมของการใช้คาร์บอนไดออกไซด์ในการเพาะเลี้ยงสาหร่ายขนาดเล็ก
- 1.4.2 ทราบสภาวะที่เหมาะสมของการใช้โซเดียมคลอไรด์ในการชักนำการสะสมน้ำมันของสาหร่าย
- 1.4.3 สามารถผลิตไบโอดีเซลจากสาหร่ายขนาดเล็กในระดับห้องปฏิบัติการได้
- 1.4.4 ทราบคุณสมบัติต่างๆ ของไบโอดีเซลที่ผลิตได้จากสาหร่าย
- 1.4.5 เป็นการเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญทางวิชาการและกระบวนการทางชีวภาพให้แก่งานวิจัย

ตลอดจนถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมายเพื่อพัฒนาไปสู่การผลิตในระดับขยายขนาดเชิงพาณิชย์ต่อไป