

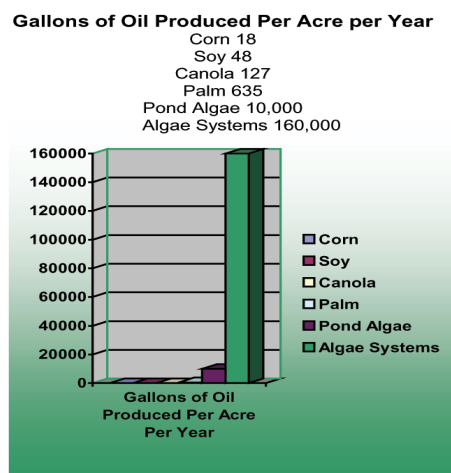
น้ำมันเชื้อเพลิงจากสาหร่าย

เรียบเรียงโดย ไพรัตน์ ศรีชัยนาท

นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ

คำสำคัญ : น้ำมันจากสาหร่าย

ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ได้ให้ความสนใจในการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงจากสาหร่าย เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuel) เนื่องจากความต้องการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงยังคงเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องทั้งวิกฤติราคาน้ำมันปิโตรเลียมแพงที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจทั่วโลก ดังนั้นน้ำมันเชื้อเพลิงจากสาหร่ายจึงถือเป็นพลังงานทางเลือกหนึ่งของโลกสำหรับอนาคต ซึ่งวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ รุ่นแรกนั้นจะเป็นพืชอาหารคือ ข้าวโพด อ้อย ข้าวสาลี มันสำปะหลัง วัตถุดิบเหล่านี้เป็นอาหารของทั้งคนและสัตว์ ดังนั้นหากต้องการเพิ่มปริมาณการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพให้เพียงพอต่อปริมาณ ความต้องการปริมาณวัตถุดิบที่ต้องใช้ก็จะสูงขึ้นด้วย ซึ่งจะส่งผลให้อาหารและเนื้อสัตว์มีราคาแพงตามมา สำหรับเชื้อเพลิงชีวภาพรุ่นที่สองเป็นการแก้ไขข้อด้อยของรุ่นแรกคือ การเปลี่ยนมาใช้พืชชนิดที่ไม่ได้นำมาบริโภคเป็นวัตถุดิบแทน เช่น ฟางข้าว เศษไม้ซีลี้อย และซังข้าวโพด เป็นต้น และพืชสาหร่ายจัดเป็นเชื้อเพลิงชีวภาพรุ่นที่ 3 เป็นวัตถุดิบที่ไม่กระทบต่อห่วงโซ่อาหาร ทั้งยังให้ผลการเจริญเติบโตต่อพื้นที่มากกว่าและเร็วกว่าพืชรุ่นที่ 1 และ 2 ทำให้ประเทศชั้นนำอย่างสหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และจีน ให้ความสนใจและทุ่มงบประมาณในการคิดค้นวิจัยพัฒนาสายพันธุ์และเทคโนโลยีการสกัดน้ำมันจากสาหร่าย [1]



ภาพที่ 1 ปริมาณน้ำมันที่ได้จากสาหร่ายเปรียบเทียบกับพืชชนิดอื่น (ที่มา: <http://www.algaecake.com/>)

สาหร่าย (Algae) แบ่งตามขนาดออกเป็น 2 กลุ่ม คือ จุลสาหร่าย (Microalgae) และมหาสาหร่าย (Macroalgae) โดยสาหร่ายจะใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ในการสังเคราะห์แสง และ

ผลิตก๊าซออกซิเจน (O₂) ให้กับโลก สาหร่ายสามารถทนต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้ดีและเจริญเติบโตได้ทั้งในแหล่งน้ำจืด น้ำเค็ม และในบ่อน้ำเสีย โดยนักวิจัยให้ความสนใจในการเพาะเลี้ยงจุลสาหร่ายเพื่อนำมาผลิตเป็นเชื้อเพลิงชีวภาพ เพราะมีโครงสร้างไม่ซับซ้อน โตเร็ว และภายในเซลล์จุลสาหร่ายบางสายพันธุ์มีการสะสมน้ำมันไว้สูงได้แก่ *Botryococcus braunii*, *Chlorella sp.* และ *Schizochytrium sp.* เป็นต้น [2] จะเห็นว่าการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงจากสาหร่ายนอกจากจะได้พลังงานทดแทนแล้วยังสามารถกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เป็นมลพิษซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนได้อีกด้วย ส่วนจากสาหร่ายที่เหลือจากการสกัดน้ำมันนั้น สามารถแปรรูปเป็นอาหารสัตว์ที่มีโปรตีนสูงได้ อย่างไรก็ตามการจะได้มาซึ่งน้ำมันเชื้อเพลิงจากสาหร่ายนั้น ต้องผ่านขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน ได้แก่ การคัดเลือกสายพันธุ์ การเพาะเลี้ยง การเก็บเกี่ยว และการสกัดน้ำมัน

สำหรับการเพาะเลี้ยงสาหร่าย (Algal cultivation) สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ เลี้ยงสาหร่ายแบบธรรมชาติ เช่น เลี้ยงในบ่อน้ำ คลอง และชายทะเล เป็นต้น แต่การเลี้ยงสาหร่ายโดยวิธีนี้ยากต่อการดูแลในเรื่องการปนเปื้อนของบ่อน้ำ เช่น แบคทีเรียที่มีผลกระทบต่อการเติบโตของสาหร่าย และการควบคุมอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสาหร่าย สำหรับการเพาะเลี้ยงในระบบปิด (closed-system bioreactor plants) เป็นการเพาะเลี้ยงที่สามารถควบคุมอุณหภูมิและสิ่งปนเปื้อนได้ง่าย อีกทั้งยังสามารถพัฒนาและออกแบบให้อยู่ในช่วงที่สาหร่ายสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่สุด

การเก็บเกี่ยวสาหร่าย (Algal harvesting) ทำได้หลายวิธีโดยใช้เครื่องมือและวิธีการต่าง ๆ ตามชนิดของสาหร่าย เช่น การใช้เครื่องเหวี่ยง การตกตะกอน การกรอง เป็นต้น ซึ่งปัจจุบันมีการศึกษาและพัฒนาวิธีการเก็บเกี่ยวสาหร่ายให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและใช้ต้นทุนในการผลิตต่ำ สำหรับขั้นตอนการสกัดน้ำมันจากสาหร่ายสามารถทำการสกัดได้ 2 วิธีหลัก คือ การสกัดด้วยวิธีทางชีวภาพ (Physical extraction) และการสกัดด้วยวิธีเคมี (Chemical extraction) โดยการสกัดด้วยวิธีชีวภาพได้แก่ การบด (mechanical crushing) การทำให้เซลล์แตกโดยวิธีออสโมติกช็อก (osmotic shock) และการสกัดแบบอัลตราซาวด์ (ultrasonic extraction) สำหรับการสกัดด้วยวิธีทางเคมีเป็นวิธีที่นิยมนำมาใช้ในการสกัดน้ำมัน โดยใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ เช่น เฮกเซน (hexane) เบนซีน (benzene) อีเทอร์ (ether) คลอโรฟอร์ม (chloroform) เป็นต้น หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการสกัดและได้น้ำมันจากสาหร่ายแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การนำน้ำมันจากสาหร่ายมาผลิตไบโอดีเซลซึ่งใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ [3,4]

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำมันที่ได้จากพืชน้ำมัน เช่น ปาล์ม ถั่วเหลือง พบว่าสาหร่ายน้ำมันใช้พื้นที่ในการเพาะเลี้ยงน้อยกว่าพื้นที่เพาะปลูกปาล์มหรือถั่วเหลืองหลายเท่าเพื่อให้ได้ปริมาณน้ำมันที่เท่ากัน เพราะสาหร่ายใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตไม่นานและสามารถเจริญเติบโตในสภาพแวดล้อมทุกสภาวะได้ดี โดยเฉพาะประเทศไทยที่มีอากาศร้อนชื้น ไม่ว่าจะเป็นในบ่อน้ำจืด น้ำเค็ม แหล่งน้ำเสียที่อยู่ใกล้

โรงงานอุตสาหกรรมที่มีการปล่อยก๊าซพิษลงน้ำ นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าธุรกิจการสำรวจน้ำมันปิโตรเลียมเป็นธุรกิจที่มีค่าใช้จ่ายสูงมาก บางครั้งปริมาณน้ำมันดิบที่สูบได้ไม่คุ้มกับค่าใช้จ่ายในการสำรวจ ส่งผลให้ปัจจุบันราคาน้ำมันปิโตรเลียมมีราคาสูงขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นน้ำมันเชื้อเพลิงจากสาหร่ายนับว่าเป็นพลังงานทางเลือกหนึ่งที่สามารถใช้แทนน้ำมันปิโตรเลียมได้ ปัจจุบันได้มีหน่วยงานทางภาครัฐและภาคเอกชนของไทยสามารถผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงจากสาหร่ายได้ แต่ยังมีปริมาณน้อยอยู่ ประเทศไทยน่าจะมีการส่งเสริมให้มีพื้นที่เพาะเลี้ยงสาหร่ายสำหรับผลิตน้ำมันให้มากขึ้นเพื่อใช้ทดแทนน้ำมันปิโตรเลียม

เอกสารอ้างอิง

1. Dragone, G., et al. *Third generation biofuels from microalgae* [ออนไลน์]. [อ้างถึงวันที่ 20 มีนาคม 2560] เข้าถึงจาก: <http://www.formatex.info/microbiology2/1355-1366.pdf>
2. Chisti, Y. Biodiesel from microalgae, *Biotechnology Advance*. 2007, 25, 294–306.
3. Wikipedia. *Algae fuel* [ออนไลน์]. [อ้างถึงวันที่ 26 มีนาคม 2560] เข้าถึงจาก: https://en.wikipedia.org/wiki/Algae_fuel
4. Zhou, X., et al. Evaluation of oil-producing algae as potential biodiesel feedstock, *Bioresour. Technol.* 2013, 134, 24-29.

สำนักเทคโนโลยีชุมชน

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

โทร. 0 2201 7305

E-mail : pairat@dss.go.th

เมษายน 2560