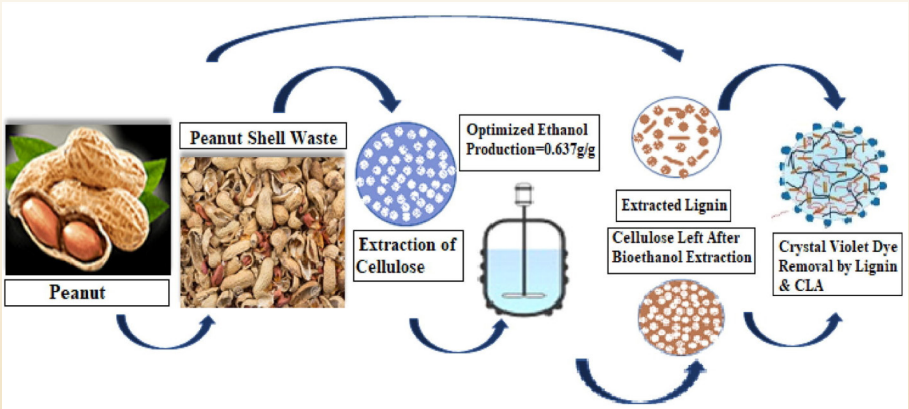
การสร้างมูลค่า สารชีวมวล

อุศนา มหานิติพงษ์ *นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ*
กองหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ประเทศไทยมีการเพาะปลูกและส่งออกพืชผลทางการเกษตรต่อปีในปริมาณสูง ส่งผลให้มีเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรหลังการเก็บเกี่ยวจำนวนมาก เช่น กากอ้อย ต้นมันสำปะหลัง แกลบ ฟางข้าว ซังข้าวโพด ใบของอ้อย และกากอ้อย เป็นต้น [1] ในอดีตเศษวัสดุเหลือทิ้งหรือชีวมวล (Biomass) ดังกล่าว เกษตรกรกำจัดโดยไถกลบหรือการเผา แต่ในปัจจุบันนักวิจัยได้นำชีวมวลมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย เช่น ผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพเพื่อใช้เป็นพลังงานทางเลือกทดแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล และลดการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกซึ่งเป็นต้นเหตุของปัญหาโลกร้อน และชีวมวลถูกนำมาศึกษาวิจัยเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ

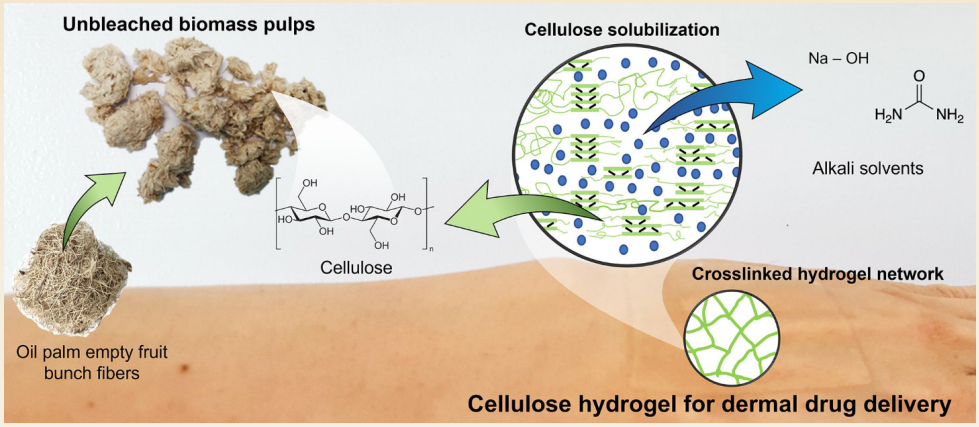
ชีวมวล คือ สารอินทรีย์ที่สะสมอยู่ในสิ่งมีชีวิตทั้งของพืชและสัตว์ เช่น เซลลูโลส (Cellulose), เฮมิเซลลูโลส (Hemicellulose), ลิกโนเซลลูโลส (Lignocellulose), ไคติน (Chitin), เปปทิโดไกลแคน (Peptidoglycan) และลิกนิน (Lignin) เป็นต้น [2] สารอินทรีย์ดังกล่าวได้รับความนิยมนำมาศึกษาวิจัยในด้านต่าง ๆ เช่น

- **ด้านพลังงานและด้านสิ่งแวดล้อม คณะวิจัยของ Preetha Ganguly (2020)** เสนอวิธีการสกัดเซลลูโลสและลิกนินจากเปลือกถั่วลิสง เซลลูโลสถูกนำไปย่อยเป็นน้ำตาลรีดิวซ์ (Reducing Sugar) ที่สภาวะเหมาะสม จากนั้นน้ำตาลรีดิวซ์ถูกใช้เป็นสารตั้งต้นสำหรับการผลิตไบโอเอทานอล (Bioethanol) ด้วยแบคทีเรีย Zymomonas Mobilis และ Saccharomyces Cerevisiae และให้ผลผลิตเป็นเอทานอล และงานวิจัยนี้ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับความสามารถการเป็นตัวดูดซับสีย้อมในสิ่งแวดล้อมของเซลลูโลส, ลิกนิน และเซลลูโลส ภายหลังกระบวนการผลิตไบโอเอทานอล (CLA) ผลทดสอบ พบว่า ตัวดูดซับทั้งสามแสดงประสิทธิภาพที่ยอดเยี่ยมในการดูดซับสีย้อมคริสตัลไวโอเลต (Crystal Violet) ในน้ำเสีย [3]



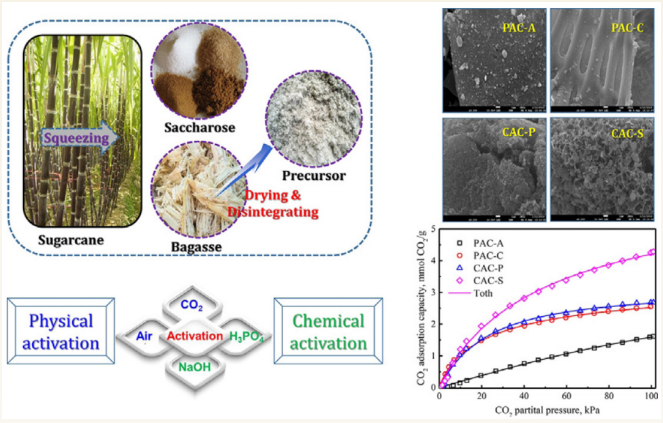
รูปที่ 1 การสกัดเซลลูโลสและลิกนิกจากเปลือกถั่วลิสงและการประยุกต์ใช้ [3]

- **ด้านทางการแพทย์ คณะวิจัยของ Li Ching Wong (2023)** เสนอการใช้ประโยชน์จากทะลายปาล์มเปล่า (Oil Palm Empty Fruit Bunches) โดยสกัดเซลลูโลสจากทะลายปาล์มเปล่า และจากนั้นเซลลูโลสถูกนำมาเป็นสารตั้งต้นสำหรับเตรียมไฮโดรเจล (Hydrogel) ซึ่งเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและสามารถย่อยสลายได้เอง นอกจากนี้ยังมีความเป็นพิษที่ต่ำ ไฮโดรเจลจะถูกศึกษาคุณสมบัติการเป็นแพลตฟอร์มสำหรับการส่งยาทางผิวหนัง (Dermal Drug Delivery) ผลการทดสอบ พบว่า ไฮโดรเจลที่ถูกเตรียมขึ้นแสดงประสิทธิภาพที่ดีสำหรับปลดปล่อยยาไอบูโพรเฟน (Ibuprofen) นอกจากงานวิจัยยังศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดไฮโดรเจล และศึกษาคุณสมบัติเคมีและกายภาพของไฮโดรเจล [4]



รูปที่ 2 การใช้ประโยชน์จากทะลายปาล์มเปล่าและการประยุกต์ใช้ [4]

- **ด้านการเป็นตัวดูดซับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)** ซึ่งเป็นแก๊สที่เป็นสาเหตุของสภาวะโลกร้อน คณะวิจัยของ Yafei Guo (2020) แสดงวิธีการเตรียมถ่านกัมมันต์ (Activated Carbons) จากชานอ้อย (Sugarcane Bagasse) โดยใช้แอคติเวติงรีเอเจนต์ (Activating Agent) ต่างชนิดกัน และศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของถ่านกัมมันต์ ซึ่งตัวอย่างถ่านกัมมันต์มีพื้นผิวสัมผัสและรูพรุนที่สูงการศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับ CO_2(g) พบว่า ตัวอย่างถ่านกัมมันต์แสดงประสิทธิภาพที่ดีในการดูดซับ CO_2(g) โดยเฉพาะตัวอย่างถ่านกัมมันต์ที่มีการใช้ NaOH ในการเตรียม (NaOH-Activated Carbon) [5]



รูปที่ 3 การใช้ประโยชน์จากชานอ้อยและการประยุกต์ใช้ [5]

จากตัวอย่างงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น พบว่า ปัจจุบันมีการนำชีวมวลมาใช้ประยุกต์ในงานวิจัยหลายด้าน ทั้งด้านพลังงาน ด้านสิ่งแวดล้อม และทางการแพทย์ เป็นต้น ถือเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับชีวมวล และสอดคล้องกับแนวคิด Bio-Circular-Green Economic Model (BCG economy Model) โดยนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมมาพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ เพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืน สำหรับ BCG Economy Model นั้น ประกอบด้วย 3 เศรษฐกิจหลัก คือ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bio Economy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) นอกจาก BCG Economy Model จะใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาประเทศแล้วยังเป็นอีกหนึ่งแนวทางช่วยแก้ปัญหาโลกร้อนและลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจก [6] อีกด้วย

ทั้งนี้ กองหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้จัดหาทรัพยากรสารสนเทศและให้บริการข้อมูลและสารสนเทศด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาและการวิจัยในประเทศ และตอบสนองต่อความต้องการข้อมูลของนักวิจัย ตลอดจนผู้ประกอบการและประชาชนไม่ว่าจะเป็นมาตรฐานต่าง ๆ สำหรับงานวิจัยและอุตสาหกรรม เช่น AOAC, AOCS, ICUMSA, ASTM, ISO, DIN, JIS บริการสืบค้นฐานข้อมูลออนไลน์และบริการจัดหาเอกสารฉบับเต็ม ผู้สนใจสามารถสืบค้นสารสนเทศเพิ่มเติมเกี่ยวกับชีวมวล และ BCG ทางเว็บไซต์ของกองหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ที่ https://siweb.dss.go.th และติดต่อขอรับบริการได้ที่ “ระบบบริการสารสนเทศ กรมวิทยาศาสตร์บริการ” https://www.dss.go.th/info หรือสอบถามเพิ่มเติม One Stop Service หอสมุดวิทยาศาสตร์ ดร.ตั้ว ลพานุกรม โทร. 0 2201 7250-5

เอกสารอ้างอิง :

[1] T. Maduang, O. Chunhachart, R. Pawongrat, The effect on morphological change of cellulose fibers by sonochemical-assisted pretreatment of lignocellusic biomass. RMUTSB Academic Journal, 2018. 6(1): p. 26-36.

[2] C. Bonechi, M. Consumi, A. Donati, G. Leone, A. Magnani, G. Tamasi, C. Rossi, Biomass: an overview. Bioenergy systems for the future, 2017. p. 3-42.

[3] P. Ganguly, S. Sengupta, P. Das, A. Bhowal, Valorization of food waste: Extraction of cellulose, lignin and their application in energy use and water treatment. Fuel, 2020. 280: p. 118581.

[4] L.C. Wong, J.H. Poh, W.T. Tan, B.-K. Khor, V. Murugaiyah, C.P. Leh, C.F. Goh, Cellulose hydrogel development from unbleached oil palm biomass pulps for dermal drug delivery. International Journal of Biological Macromolecules, 2023. 224: p. 483-495.

[5] Y. Guo, C. Tan, J. Sun, W. Li, J. Zhang, C. Zhao, Porous activated carbons derived from wast sugarcane bagasse for CO2 adsorption. Chemical Engineering Journal, 2020. 381: p. 122736.

[6] สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. BCG เป็นมาอย่างไร [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: https://www.bcg.in.th/background/