

# Biorefinery อนาคตของอุตสาหกรรมที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบ

ดร. พงษ์ศักดิ์ เสงวนรินทร์<sup>1</sup>



อุตสาหกรรมที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบ เป็นอีกหนึ่งอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพสามารถพัฒนาต่อยอดไปสู่ธุรกิจใหม่ที่นอกจากจะสร้างผลกำไรอย่างยั่งยืน ก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ที่เป็นที่ต้องการของตลาด สร้างงานและรายได้ให้กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งระบบ ยังมีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น โดยอาศัยแนวความคิดโรงกลั่นชีวภาพ (biorefinery concept) เข้ามาเพื่อช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับตัวอุตสาหกรรมในการต่อสู้กับผลิตภัณฑ์จากวัสดุอื่น ๆ เช่น พลาสติก เหล็ก หรือแก้ปัญหาผลิตภัณฑ์จากไม้บางตัวที่ความต้องการของตลาดหดตัวลง เนื่องจากพฤติกรรมการบริโภคที่เปลี่ยนไป เช่น กระดาษเพื่อการพิมพ์ที่กำลังถูกแทนที่ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

**โรงกลั่นชีวภาพคืออะไร ?** จากแนวคิดในการใช้ประโยชน์วัตถุดิบให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดทั้งทางด้าน การแปรรูปทางอุตสาหกรรมและเศรษฐศาสตร์ ซึ่งจะนำไปสู่การไม่มีเศษเหลือในกระบวนการผลิตและก่อให้เกิดกำไรสูงสุด ทั้งยังสามารถปรับเปลี่ยนขนาดการผลิตของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เหล่านี้ได้อย่างอิสระตามราคาของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ในท้องตลาดได้อีกด้วย ปัจจัยแห่งความสำเร็จของโรงกลั่นน้ำมันเหล่านี้มาจากหน่วยการแปรรูปหลายหน่วยที่ผสมรวมกันอย่างเป็นระบบลงตัว มีการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยรวมถึงระบบสารสนเทศเข้ามาช่วยให้กระบวนการผลิตมีค่าที่เหมาะสม เมื่อนำแนวคิดเทคนิคการผลิตขั้นสูงเช่นเดียวกับโรงกลั่นน้ำมันนี้มาประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมที่ใช้ชีวมวลเป็นวัตถุดิบ เช่น อุตสาหกรรมไม้และกระดาษ ก็จะช่วยลดข้อด้อยและเสริมจุดแข็งให้กับอุตสาหกรรมที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบได้ในสภาวะการแข่งขันที่รุนแรงยิ่งขึ้นในอนาคต

**ปัจจัยแห่งความสำเร็จของอุตสาหกรรมไม้และกระดาษ** ถึงแม้ว่าไม้จะเป็นวัสดุที่เกิดทดแทนขึ้นใหม่ได้ (Renewable) แต่รูปแบบการใช้ประโยชน์ไม้ดั้งเดิมส่วนใหญ่จะเป็นการแปรรูปไม้

วัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์เพียงหนึ่งหรือสองผลิตภัณฑ์เท่านั้น ยกตัวอย่างเช่น การเลื่อยไม้เพื่อผลิตเป็นไม้แผ่นเพียงอย่างเดียว อาจจะมีการนำขี้เลื่อยไปใช้ประโยชน์บ้างแต่ก็ไม่ชัดเจนและมักได้ราคาต่ำ เช่น นำไปเพาะเห็ดหรือขายเป็นเชื้อเพลิง เป็นต้น ทำให้ไม้วัตถุดิบไม่ถูกใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ ซึ่งถ้าไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นได้ก็จำเป็นต้องกำจัดทิ้ง นอกจากจะมีผลต่อสิ่งแวดล้อมในกรณีที่มีการจัดการของเสียไม่ดีแล้วยังเป็นการเพิ่มต้นทุนของโรงงานให้สูงขึ้นไปอีก ดังนั้นประเด็นใหญ่ ๆ ที่ต้องพิจารณาก็คือเรื่องของต้นทุนในการเปลี่ยนไม้ให้กลายเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เนื่องจากยังมีต้นทุนการผลิตที่สูงอยู่เมื่อเทียบกับวัสดุประเภทอื่น ๆ แต่ถ้ามองไม้วัตถุดิบตามหลักโรงกลั่นชีวภาพก็จะพบว่าจริง ๆ แล้วไม้มีองค์ประกอบทางเคมีที่หลากหลายและซับซ้อนไม่ต่างไปจากน้ำมันดิบ มีองค์ประกอบทางเคมีคือ เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส ลิกนิน สารเคมี รวมถึงแร่ธาตุต่าง ๆ มากมาย ดังนั้นถ้าต้องการนำไม้มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมถึงการใช้ประโยชน์เศษเหลือให้ถูกต้องเหมาะสม ก็จำเป็นต้องพัฒนาระบบการแปรรูปชีวมวลให้เป็นไปในลักษณะของโรงกลั่นชีวภาพ ให้มีประสิทธิภาพทัดเทียมกับระบบโรงกลั่นปิโตรเคมี

**แนวทางที่เป็นไปได้ในการพัฒนาอุตสาหกรรมไม้และกระดาษเข้าสู่โรงกลั่นชีวภาพ** อาจต้องเริ่มตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ ในอุตสาหกรรมนี้ซึ่งต้องการทั้งงานวิจัย การพัฒนาเทคโนโลยี และการตลาดควบคู่กันไป โดยเริ่มจาก 1) ปรับปรุงพรรณไม้ให้มีความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์มากยิ่งขึ้น มีรอบการตัดฟันที่สั้นลง 2) พัฒนารูปแบบการปลูกสร้างสวนป่าให้ได้ผลผลิตสูงขึ้นและง่ายต่อการเข้าตัดฟัน 3) พัฒนาเครื่องจักรในการทำไม้ให้มีประสิทธิภาพสูง โดยเฉพาะป่าปลูกที่มีพื้นที่ขนาดเล็กลงและมีกรกระจายตัวสูง ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จะจัดการอย่างไรกับเศษเหลือที่เกิดจากขั้นตอนนี้ เช่น กิ่งไม้ขนาดเล็ก ตอไม้ 4) นวัตกรรมทางด้านการผลิตและ

ออกแบบตัวผลิตภัณฑ์ให้โดนใจผู้บริโภคและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การใช้ประโยชน์ไม้ด้วยคุณภาพ เช่น ไม้ขนาดเล็ก ลักษณะไม้ดี ไม้ตัดสายขยายระยะ 5) การตลาดแบบใหม่ ๆ ตามกระแสโลกที่เปลี่ยนไปเนื่องจากสภาพสื่อสังคมออนไลน์ เป็นต้น 6) การคำนึงถึงสถานะแวดล้อมตั้งแต่วัตถุดิบที่ใช้ กระบวนการผลิต การใช้ผลิตภัณฑ์ และการจัดการผลิตภัณฑ์เมื่อหมดอายุใช้งาน

**แนวทางเฉพาะของอุตสาหกรรมไม้และกระดาษ** แนวทางเฉพาะที่จะดันอุตสาหกรรมไม้และกระดาษสู่การเป็นโรงกลั่นชีวภาพ ต้องเริ่มจากการมีผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย การที่องค์ประกอบไม้สามารถนำไปใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ได้มากมายถือว่าเป็นข้อดีอย่างยิ่ง เช่น 1) เซลลูโลสสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ ใช้เป็นสารยึดเกาะในอุตสาหกรรมยา สารช่วยให้ชั้นในอุตสาหกรรมสี ยา สระผม ฟองน้ำ Ultra-absorbent aerogels นาโนเซลลูโลส กระดาษกรอง นอกเหนือจากใช้เป็นเยื่อและผลิตกระดาษ เป็นต้น 2) เอมิเซลลูโลสผลิตเป็นไบโอเอทานอล สารเคลือบเงา ใช้ผลิตยา ใช้เป็นสารเพิ่มความแข็งแรงให้กระดาษ สารตั้งต้นในการผลิตเคมีภัณฑ์ 3) ลิกนินใช้เป็นสารเติมแต่งในหลาย ๆ อุตสาหกรรม อาทิ อุตสาหกรรมเซรามิก อุตสาหกรรมผลิตอาหารสัตว์ ไบโอดีเซล แบตเตอรี่ (เพิ่มกำลังไฟ) สี ใช้ผลิต Vanillin/เครื่องสำอาง ใช้ผลิตคาร์บอนไฟเบอร์ ไบโอดีคอมโพสิต เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ที่ได้เหล่านี้หากสามารถจุดเด่นเรื่องความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมหรือการประหยัดพลังงานให้ผู้บริโภครับรู้มากขึ้นก็จะช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ของสินค้า ช่วยกระตุ้นยอดขายและการส่งออก นั่นแสดงถึงความเป็น Eco-products ที่มีอยู่ในตัวไม้ตั้งแต่ต้นและคงอยู่ในผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้น เช่น

-PureBond™ ผู้ผลิตไม้อัดแผ่นแข็งแรงใหญ่ทางอเมริกาเหนือ ได้ใช้โปรตีนที่เป็นสารสังเคราะห์จากถั่วเหลืองมาเป็นสารยึดเกาะทดแทนกาวเคมีที่เป็นพิษ ได้รับรองจาก Forest Stewardship Council (FSC)

- LignoBoost ก่อนเชื้อเพลิงแข็งคุณภาพสูงที่ได้จากการนำลิกนินของเหลือจากโรงงานเยื่อมาทำให้เข้มข้นขึ้น

- บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (bio-packaging) ไม่เป็นพิษและย่อยสลายได้เอง

- ผลิตภัณฑ์ประเภท Do-It-Yourself (DIY) products ที่เกิดจากนวัตกรรมการออกแบบ

- แผ่นไม้ที่มีน้ำหนักเบาสำหรับงานก่อสร้าง (lightweight panels) ที่นอกจากจะลดไม้ที่ใช้ในการผลิตลง ยังช่วยลดทั้งขนาดโครงสร้างที่มารับน้ำหนักลงและประหยัดเวลาในการก่อสร้างมากขึ้น ในขณะที่ความแข็งแรงคงเดิม

- การประยุกต์ใช้ Gasification กับระบบหม้อไอน้ำนำสารเคมีกลับคืนของโรงงานเยื่อ ส่งผลให้ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น 30 % อาจจะทำนำไปใช้ผลิตสารเคมีหรือเชื้อเพลิงเหลวก็ได้ ถ้าเพิ่มอุปกรณ์เครื่องจักรเข้าไปในไลน์การผลิต

**สำหรับการพัฒนาระบบโรงกลั่นชีวภาพในประเทศไทย** นั้น ถึงแม้จะยังไม่ปรากฏชัดเจนมากนัก แต่ถ้าพิจารณาถึงโอกาสในอนาคตประเทศไทยก็ต้องถือว่ามีความศักยภาพสูงเพียงพอที่จะพัฒนาระบบโรงกลั่นชีวภาพขึ้นภายในประเทศ โดยเฉพาะจุดเด่นของไม้วัตถุดิบที่มี ทั้งทางด้านคุณสมบัติพื้นฐาน ศักยภาพในการปลูกทดแทน ความสามารถในการรีไซเคิล ความยั่งยืน ทั้งนี้มีรายงานจากกลุ่มประเทศยุโรปว่าการใช้เทคโนโลยีโรงกลั่นชีวภาพกับอุตสาหกรรมไม้สามารถเพิ่มมูลค่าให้กับไม้ปริมาณ 1 ม.<sup>3</sup> ถึง 2.38 เท่าเลยทีเดียวเมื่อเทียบกับการใช้ประโยชน์ในรูปแบบเก่า ดังนั้นการรวมกลุ่มอุตสาหกรรมไม้ใกล้เคียงเข้าด้วยกัน เพื่อแลกเปลี่ยนวัตถุดิบหรือเศษเหลือแก่กัน การสร้างไลน์การผลิตเพิ่มเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ตัวใหม่เพิ่มขึ้น รวมถึงการใช้การรวมกลุ่มนี้เพื่อใช้ทรัพยากรในการผลิตร่วมกันก็ได้ ผลิตภัณฑ์ที่ออกมามากกว่าจะต้องคำนึงถึงนวัตกรรม การใส่ใจผู้บริโภคแล้ว การได้ตราประทับรับรองทางด้านสิ่งแวดล้อมก็จำเป็น กลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ ทั้งวัสดุ สารเคมี และพลังงาน สามารถปรับขนาดการผลิตให้เหมาะสมเพื่อสร้างกำไรสูงสุดเช่นเดียวกับโรงกลั่นน้ำมัน ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ อาจประกอบไปด้วย ไม้และไม้ประกอบ Engineered Wood Products (EWP) เยื่อและกระดาษ บรรจุภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้ นาโนเซลลูโลส สารปรับปรุงดิน ปุ๋ย ไบโอฟอสฟอรัส เชื้อเพลิงอัดเม็ด (pellets) เชื้อเพลิงเหลว (Biofuel) เป็นต้น

บทความป่าไม้ Biorefinery อนาคตของอุตสาหกรรมที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบ