

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของเรื่อง

โครงการวิจัยการประยุกต์ใช้เส้นใยธรรมชาติจากกากมะพร้าว ดันข้าวโพด และเปลือกทุเรียน เป็นวัสดุประกอบชีวภาพทดแทนไม้ในแผ่นใยอัดความหนาแน่นปานกลาง เป็นโครงการวิจัยที่ให้ความสำคัญในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์พลังงาน การใช้ประโยชน์วัสดุที่เหลือจากเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตรและวัสดุที่เป็นผลพลอยได้จากการแปรรูปของผลผลิตทางการเกษตรของพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ และลดต้นทุนวัสดุและค่าก่อสร้างที่อยู่อาศัย จากปัญหาการลดลงของปริมาณป่าไม้ การใช้พลังงานที่เพิ่มมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) หรือภาวะโลกร้อน (Global Warming) และการเพิ่มมูลค่าของวัสดุที่เหลือจากเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตรและวัสดุที่เป็นผลพลอยได้จากการแปรรูปของผลผลิตทางการเกษตรที่มีมูลค่าต่ำหรือไม่มีมูลค่า และวัสดุก่อสร้างอนุรักษ์พลังงานชนิดแผ่นใยไม้อัดหนาแน่นปานกลาง ที่มีแนวโน้มราคาและความต้องการที่เพิ่มสูงขึ้น โดยการใช้วัสดุที่เหลือใช้และวัสดุที่เป็นผลพลอยได้จากการแปรรูปของผลผลิตทางการเกษตรทดแทนไม้ในแผ่นใยอัดความหนาแน่นปานกลาง ที่เป็นวัสดุก่อสร้างที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและมีแนวโน้มความต้องการที่เพิ่มมากขึ้น ทั้งยังเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูงและยังช่วยให้ประหยัดการใช้พลังงานโดยใช้เส้นใยจากดันข้าวโพดและเปลือกทุเรียน กากมะพร้าว ทดแทนส่วนผสมไม้เพื่อสามารถลดปริมาณการใช้ไม้เป็นอนุรักษ์พื้นที่ป่าลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) หรือภาวะโลกร้อน (Global Warming) และยังคงลดปริมาณพลังงานที่ใช้ในการแปรรูปวัตถุดิบ และกระบวนการผลิตแผ่นใยไม้อัดหนาแน่นปานกลาง ลดต้นทุนในด้านวัตถุดิบของการผลิตและการก่อสร้าง และเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่มีอยู่มากได้อีกด้วย โดยมีรายละเอียดความสำคัญและที่มาของปัญหาดังกล่าวตามลำดับ ดังต่อไปนี้

สภาพการใช้ประโยชน์ไม้เป็นวัตถุดิบในแผ่นไม้ประกอบ การขาดแคลนไม้ใช้สอยในประเทศปัจจุบันยังผลให้เกิดความกระทบกระเทือนต่อเศรษฐกิจของชาติเป็นอย่างมาก และความจำเป็นในการนำเข้าไม้มีค่าจากต่างประเทศมาเติมเต็มเพื่อการใช้ประโยชน์ไม้ภายในประเทศอย่างพอเพียง จึงเพิ่มความสำคัญมากขึ้นเรื่อยๆ ปัญหาที่ประสพนอกจากการใช้ทรัพยากรป่าไม้ในอดี้อย่างไม่คุ้มค่าจนทำให้มีปริมาณลดลงและต้องเร่งฟื้นฟูสภาพธรรมชาติแล้ว การใช้ประโยชน์ไม้ในปัจจุบันยังคงมีความสามารถในการใช้ประโยชน์ไม้โดยเฉลี่ยของอุตสาหกรรมที่มีอัตราการสิ้นเปลืองวัตถุดิบสูงอยู่ เกิดความสูญเสียเป็นปริมาณมาก ขาดเทคโนโลยีและการจัดการในการเพิ่มผลิตภาพของวัตถุดิบรวมทั้งไม่สามารถในการนำของเสียให้กลับมาใช้ใหม่ การเพิ่มมูลค่าเศษไม้ที่เหลือจากการใช้ประโยชน์ จึงเป็นประเด็นสำคัญที่เอาใจใส่ ค้นหาวิธีการลดปริมาณเศษไม้ และนำเศษไม้และวัสดุจากการเกษตรกลับมา

ใช้ประโยชน์เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการประกอบอุตสาหกรรมแล้ว แนวทางหนึ่งที่สามารถนำเศษไม้ดังกล่าวมาใช้ให้เกิดประโยชน์ เพื่อเป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่มได้ คือ การผลิตแผ่นไม้ประกอบอันได้แก่ แผ่นชั้นไม้อัด แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง แผ่นชั้นไม้อัดซีเมนต์ แผ่นประกอบพลาสติกเสริมวัสดุเซลลูโลสธรรมชาติ เป็นการนำเศษไม้ข้างต้น ซึ่งจะถูกย่อยเป็นชิ้นหรือเส้นใยขนาดเล็ก ๆ ลงไปอีก มาผสมกับกาว หรือ สารเติมแต่งอื่นๆ แล้วนำไปอัดให้ติดกันเป็นแผ่นภายใต้แรงอัดและความร้อนในเครื่องอัดร้อน เพื่อให้เกิดการยึดติดกันระหว่างชิ้นไม้หรือเส้นใยเล็ก ๆ จนเป็นแผ่นไม้ประกอบชนิดต่างๆ ตามความต้องการ ซึ่งอาจจะมีการผสมสารเพิ่มชนิดอื่น ๆ เพื่อปรับปรุงให้แผ่นปาร์ติเกิลมีคุณสมบัติพิเศษบางประการ แผ่นประกอบนี้สามารถใช้ไม้แปรรูปได้ในหลายกรณี โดยเฉพาะการผลิตเฟอร์นิเจอร์ชิ้นต่อไป ความต้องการใช้ไม้สอยในรูปของแผ่นไม้ประกอบนี้ มีจำนวนมากขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากสาเหตุหลักที่ว่า เพื่อใช้ทดแทนไม้ซุงเพื่อใช้แปรรูปและไม้อัดที่กำลังขาดแคลนและลดน้อยลงเรื่อย ๆ จึงต้องหันมาพัฒนาการใช้ไม้ขนาดเล็ก และเศษไม้เหลือทิ้ง มาผลิตเป็นแผ่นไม้เพื่อใช้สอยต่อไป คาดว่าความต้องการแผ่นไม้ประกอบในปี 2545 ประมาณ 680,000 ลูกบาศก์เมตร และจะมีอัตราความต้องการเพิ่ม 7.0% ต่อปี และคาดว่าในปี 2560 หรืออีก 15 ปี ข้างหน้านี้ จะมีความต้องการแผ่นไม้ประกอบ ถึง 1.93 ล้านลูกบาศก์เมตร ดังนั้นหากความต้องการใช้แผ่นไม้ประกอบนี้มีสูงดังที่กล่าวมาข้างต้น การพึ่งพาไม้ยางพารา ไม้จากสวนป่าโตเร็วและเศษไม้จากโรงเลื่อยและโรงงานไม้อัดที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ย่อมไม่เพียงพอกับความต้องการตลอดเวลา ประกอบกับการปิดป่ายกเลิกสัมปทานทำไม้ของรัฐ ตั้งแต่ปี 2532 เป็นต้นมา ย่อมทำให้การขาดแคลนวัตถุดิบไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมรุนแรงมากขึ้น จำเป็นต้องหาแหล่งวัตถุดิบใหม่ เพื่อรองรับอุตสาหกรรมแผ่นไม้ประกอบในอนาคต ตลอดจนการพัฒนาประยุกต์ใช้อีกต่อหนึ่งหรือหาวิธีใหม่ ๆ ซึ่งเป็นกระบวนการที่สามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติในโรงงานอุตสาหกรรมต่อไป โดยจะทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ทั้งคุณสมบัติต่าง ๆ ของความเป็นไปได้ในการนำไม้ขนาดเล็ก จากสวนป่าหรือไม้ผลที่ให้ผลเก็บเกี่ยวต่ำจากสวนเกษตร หรือเศษไม้ ปลายไม้ มาใช้ แล้วสร้างขั้นตอนและสถานะที่เหมาะสมในกระบวนการผลิต เพื่อพัฒนาไปสู่กระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม เพื่อยกระดับขีดความสามารถการผลิต และนำไปสู่การเพิ่มผลผลิตและการสร้างมูลค่าเพิ่มต่อไป อย่างไรก็ตามการนำเศษไม้จากโรงเลื่อยและโรงงานไม้อัดและสวนป่าไม้โตเร็วต้องใช้ระยะเวลาปลูก มีข้อจำกัดในด้านพื้นที่ ความคุ้มค่าในการใช้ที่ดิน ปริมาณผลผลิตรวมต่อปี ในขณะที่อัตราความต้องการแผ่นไม้ประกอบทดแทนไม้เพิ่มสูงขึ้นจึงไม่เพียงพอแก่ความต้องการในอนาคต ดังนั้นจึงจำเป็นต้องหาวัตถุดิบจากแหล่งอื่น และพบว่าวัตถุดิบที่ไม่ใช่ไม้ (Non-wood Material) อันได้แก่ พืชเส้นใยทางเกษตร เป็นวัตถุดิบที่น่าสนใจกว่าไม้โตเร็วก็มีข้อจำกัดในด้านระยะเวลา พื้นที่ในการปลูก และปริมาณที่น้อยกว่าพืชเส้นใยทางเกษตร จึงได้มีการพัฒนาและวิจัย เทคโนโลยีและการจัดการในการเพิ่มผลผลิตภาพของวัตถุดิบ โดยปัจจุบันได้มีความพยายามพัฒนาการใช้วัสดุประกอบชีวภาพทดแทนไม้ในแผ่นไม้ประกอบที่ จะเป็นการลดต้นทุนในด้านวัตถุดิบในกระบวนการผลิต เพิ่มขีด



ความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นทั้งยังเป็นการใช้วัตถุดิบให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) หรือภาวะโลกร้อน (Global Warming) และป่าไม้ เป็นปัญหาสำคัญที่สุดของโลกและประเทศไทย เป็นเรื่องที่ทั่วโลกหันมาให้ความสนใจ หลังจากเริ่มเผชิญหน้ากับผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่รุนแรงขึ้นทุกขณะ จากความถี่ในการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติที่คร่าชีวิตผู้คนมหาศาลมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นต่อเนื่องหาญนะ "โลกร้อน" เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่บริเวณเส้นศูนย์สูตร ทำให้ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศรุนแรงที่สุดภูมิภาคหนึ่งในโลก การดำเนินการแก้ไขปัญหาโลกร้อน และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมาอย่างต่อเนื่องจำเป็นต้องดำเนินการอย่างจริงจังและเร่งด่วน เพื่อให้การปรับตัวของประเทศไทยอยู่รอดในระยะยาว [1 – 2] จากรายงานสรุปภาวะโลกร้อนฉบับที่ 2 (ฉบับล่าสุด) ของสหประชาชาติ (ยูเอ็น) ซึ่งเผยแพร่เมื่อต้นเดือนเมษายน 2550 ระบุถึงความเสียหายในเชิงเศรษฐศาสตร์ที่จะเกิดขึ้นจากภาวะโลกร้อน ว่าอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นทุกๆ 2-3 องศาเซลเซียสนั้น จะส่งผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของโลกประมาณ 2-3% หรือปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทุกๆ 1 ตันที่ถูกปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศ จะสร้างความเสียหายให้กับโลก 300-400 ดอลลาร์สหรัฐ เมื่อคำนวณปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ถูกขึ้นสู่บรรยากาศในปี 2548 ในปริมาณรวม 7,900 ล้านตันแล้ว มูลค่าความเสียหายต่อเศรษฐกิจโลกจะมีมากถึง 23,700 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ถึง 3.2 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐต่อปี และคาดการณ์ว่าภายในปี 2080 (พ.ศ.2623) หรือในอีก 73 ปีข้างหน้า จะมีประชากรบนโลก 1,100-3,200 ล้านคนจะขาดแคลนน้ำ และอีก 200-600 ล้านคน จะอดอยากหิวโหย จะไร้ที่อยู่อาศัยในอัตรา 2-7 ล้านคนต่อปี จากสภาพน้ำท่วมพื้นที่ชายฝั่ง ซึ่งเป็นผลกระทบโดยตรงจากภาวะโลกร้อน [3 – 12] ปัจจุบันประเทศไทยได้ให้สัตยาบันต่อพิธีสารเกียวโตแล้ว เมื่อวันที่ 28 สิงหาคม 2545 และตั้งแต่ปี พ.ศ.2533 -2547 ไทยยังเป็นประเทศที่มีอัตราเพิ่มขึ้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดเป็นอันดับ 2 ของโลกด้วย ที่อัตราส่วน 180% ตามหลังมาเลเซียซึ่งมีอัตราเร่งมากที่สุดของโลกที่ 200% เพียงชาติเดียวเท่านั้นโดยคนไทยมีอัตราเฉลี่ยการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่ชั้นบรรยากาศสูงถึง 4.2 ตัน/คน/ปี สูงกว่าจีนที่ 3.8 ตัน/คน/ปี อินโดนีเซีย 1.7 ตัน/คน/ปี และอินเดีย 1.2 ตัน/คน/ปี เนื่องจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่องของไทย ที่ผลักดันให้ต้องบริโภคพลังงานมากขึ้น จนเชื่อได้ว่าคนไทยจะหลีกเลี่ยงผลกระทบที่เกิดขึ้นตามมาไม่ได้แน่นอน เช่น ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเล ลมมรสุม การเพิ่มสูงขึ้นของน้ำทะเล ตลอดจนแผ่นดินทรุดที่จะทวีความรุนแรงยิ่งขึ้น [13] สภาพภูมิอากาศของไทย จะมีการเปลี่ยนแปลงมากขึ้นเรื่อยๆ ในช่วง 20-30 ปี ข้างหน้า และจะค่อยๆ รุนแรงขึ้น ประเทศไทยต้องเผชิญกับวันที่อากาศร้อนเกิน 33 องศาเซลเซียส เพิ่มขึ้น 3 เท่าต่อปี จากเดิมแค่ 20 วันต่อปีเป็น 30-60 วัน ระดับน้ำทะเลโดยเฉพาะบริเวณอ่าวไทยจะสูงขึ้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลง ของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ บริเวณชายฝั่งทะเลจะเกิดฝนตกถี่ขึ้น ภาวะโลกร้อน (Global Warming) จะส่งผลกระทบต่อแม่น้ำเจ้าพระยา ทำให้ฤดูน้ำ

หลากหลายเปลี่ยนไป โดยในเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม จะมีปริมาณน้ำมากกว่าที่ผ่านมาถึงร้อยละ 40 เนื่องจากทั้งปริมาณน้ำฝน น้ำเหนือและน้ำทะเลหนุน ซึ่งระดับน้ำทะเลจะสูงขึ้นกว่าที่ผ่านมาทำให้กรุงเทพฯ และปริมณฑลเกิดน้ำท่วมง่ายและถี่ขึ้น การเกิดโรคระบาดและพาหะของโรคจะเพิ่มมากขึ้น เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นอีกด้วย

จากการศึกษาของทีมนักวิจัยจากLawrence Livermore National Laboratory [14] ได้ทำการวิเคราะห์เกี่ยวกับผลกระทบของสภาวะของโลกและวัฏจักรของคาร์บอนจากการตัดไม้ทำลายป่าเป็นบริเวณกว้างจากแบบจำลองสามมิติในการศึกษาพบว่าบริเวณที่เป็นป่ามีผลต่อการเพิ่มอุณหภูมิสะสมของโลก ป่าไม้มีผลกระทบต่อสภาวะของโลกใน 3 ทาง คือ อย่างแรก การดูดซึมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากบรรยากาศช่วยรักษาอุณหภูมิของโลกให้คงที่ อย่างที่สอง การปล่อยไอน้ำสู่บรรยากาศและการเพิ่มความชื้น และอย่างสุดท้าย คือการปกคลุมพื้นดินจากแสงแดด ซึ่งก็เป็นการช่วยลดความร้อนของโลกได้เช่นกัน แต่ผลกระทบอย่างแรกเท่านั้นที่นับว่าเป็นการช่วยลดภาวะโลกร้อนที่ได้มาจากการปลูกป่าปลูกต้นไม้ ผลการศึกษาชี้ว่า ป่าในเขตร้อนขึ้นนั้นมีประโยชน์ต่อสภาวะโลกร้อนนี้มาก เนื่องมาจากการดูดซึมคาร์บอนจากบรรยากาศและเพิ่มปริมาณเมฆ หรือความชื้น ซึ่งช่วยในการลดอุณหภูมิของโลกได้เป็นอย่างดี จากผลการศึกษาดังกล่าวได้แสดงให้เห็นว่า การอนุรักษ์ รักษาป่าไม้ในเขตร้อนขึ้นได้มีประสิทธิภาพสูงที่สุด ในการชะลอการเกิดสภาวะโลกร้อน (ขณะนี้ ประเทศไทยมีพื้นที่ป่าปลูก ไม่รวมป่าขึ้นเองธรรมชาติ ในความดูแลขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ ประมาณ 150,000 ไร่ เคยคำนวณไว้ว่า โดยเฉลี่ยพื้นที่ป่าปลูก 1 ไร่ มีต้นไม้ 100 ต้น ถ้าตัดสินใจขายคาร์บอนเครดิตจากป่าปลูกจำนวน 150,000 ไร่ที่มีอยู่ จะมีรายได้เข้าประเทศไม่ต่ำกว่า 45,000 ล้านบาท)

อุตสาหกรรมไม้อัดไม้ประกอบและแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง [15] ขณะที่อุตสาหกรรมผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปต่าง ๆ ที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบมีการขยายตัวมากขึ้น สืบเนื่องมาจากภาวะเศรษฐกิจของประเทศไทยและทั่วโลกมีการเจริญเติบโตสูงขึ้นเป็นลำดับ ส่งผลให้อุตสาหกรรมไม้อัดถือว่าการนำไม้มาใช้ประโยชน์มากที่สุด และมีความต้องการเพิ่มขึ้น ทั้งในรูปแผ่นปาร์ติเกิล (Partical board) แผ่นใยไม้อัดแข็ง (Hard board) และแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง (Medium Density Fiber Board: MDF) โดยเฉพาะแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง ที่เป็นแผ่นใยไม้อัดชนิดอัดแน่น (Compressed Fiberboard) ชนิดหนึ่ง ผลิตจากการนำเอาวัสดุไม้หรือวัสดุที่มีเซลลูโลสหรือลิกนินเป็นองค์ประกอบหลัก มาย่อยสลายให้เป็นเส้นใยแล้วนำมาผสมกับสารยึดติดและสารเติมแต่งอื่น แล้วนำมารวมอัดกันเป็นแผ่นให้ได้ความหนาแน่นตลอดทั้งแผ่นอย่างสม่ำเสมอ ปัจจุบันตลาดหลักของแผ่นเอ็มดีเอฟ คือ อุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้างและตกแต่งโดยเฉพาะอย่างยิ่ง อุตสาหกรรมการผลิตแผ่นประตูและอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ ส่วนตลาดรองลงมาเป็นอุตสาหกรรมผลิตตู้ลำโพงและคอนโซลรถยนต์ แผ่นเอ็มดีเอฟที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศ มี 2 ชนิด คือ แผ่นเอ็มดีเอฟชนิดเปลือยและแผ่นเอ็มดีเอฟชนิดปิดผิว โดยวัสดุปิดผิวที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ แผ่นไม้บางและเมลานิน ซึ่งมี

ทั้งสี่พื้นที่และตลาดต่างๆ การใช้งานเอ็มดีเอฟส่วนใหญ่ เป็นการใช้แผ่นเอ็มดีเอฟที่ผลิตในประเทศทั้งสิ้น จะเห็นได้ว่า แผ่นเอ็มดีเอฟมีความได้เปรียบแผ่นไม้ (Wood – based Panels) ประเภทอื่นทั้งในเชิงเศรษฐกิจและเทคโนโลยี ซึ่งเป็นที่ยอมรับของทั้งผู้บริโภคและผู้ผลิต ดังจะเห็นได้จากความต้องการและประยุกต์ใช้งานที่มากขึ้น และการกระจายของแหล่งผลิตไปยังส่วนต่างๆ ของโลก ทำให้แผ่นเอ็มดีเอฟเป็นวัสดุก่อสร้างที่สำคัญประเภทหนึ่ง ที่นับวันจะทวีความสำคัญขึ้นและมีผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจและสังคมของประเทศโดยตรง [16] แต่จากสภาพปัญหาด้านทรัพยากรป่าไม้ที่มีจำนวนลดลงอย่างต่อเนื่อง จำเป็นต้องลดการใช้ไม้ธรรมชาติในประเทศเพื่อรอการฟื้นฟูพื้นที่ป่าให้เพียงพอจนเกิดความสมดุลต่อสิ่งแวดล้อม [17 – 20] ทำให้อุตสาหกรรมไม้อัดไม้ประกอบประสบปัญหาวัตถุดิบไม้ในปัจจุบันและอนาคต คาดว่าวัตถุดิบที่จะทดแทนในอนาคตจำแนกได้ 2 กลุ่ม คือ 1) วัตถุดิบไม้ (Wood Material) ได้แก่ ไม้ยูคาลิปตัส ไม้ยางพารา และไม้โตเร็วอื่นๆ 2) วัตถุดิบที่ไม่ใช่ไม้ (Non-wood Material) คือพืชที่ไม่มีลักษณะต้นไม้ (Tree) ได้แก่ พืชเส้นใยทางเกษตรอื่นๆ และเมื่อพิจารณาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ เรื่องราคา ปริมาณที่มีอยู่ แหล่งของวัตถุดิบ ระยะเวลา ปริมาณ พบว่า วัตถุดิบที่ไม่ใช่ไม้ (Non-wood Material) เป็นวัตถุดิบที่น่าสนใจกว่าไม้โตเร็วก็น่าจะมีข้อจำกัดในด้านระยะเวลา พื้นที่ในการปลูก และปริมาณที่น้อยกว่าพืชเส้นใยทางเกษตร ดังนั้นแนวคิดการนำเศษวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตรมาทำให้กลับมีคุณค่าเป็นวัสดุทดแทนไม้ธรรมชาติ หรือผลิตภัณฑ์ในรูปแบบต่างๆ ตามความเหมาะสม น่าจะเป็นโอกาสในการสร้างงานและเพิ่มรายได้ให้กับท้องถิ่นได้เป็นอย่างดีอีกด้วย โดยเฉพาะการพัฒนาจนวนความร้อนที่อาศัยเส้นใยจากพืชที่หาได้จากธรรมชาติ ย่อมส่งผลดีทั้งช่วยลดปัญหาการขาดดุลการค้า และปัญหาด้านสุขภาพ และลดต้นทุนวัสดุก่อสร้าง ที่มีแนวโน้มราคาวัสดุก่อสร้างเพิ่มขึ้น โดยเฉลี่ยทั้งปีคาดว่าจะเพิ่มขึ้นประมาณ 25% ถือว่าเป็นอัตราที่สูงขึ้นอย่างมาก เมื่อเทียบกับปี 2550 ที่เพิ่มขึ้นเพียง 4.9% ซึ่งอัตราเพิ่มดังกล่าวถือว่าเป็นการปรับราคาสูงสุดเป็นประวัติการณ์ จากราคาที่เพิ่มขึ้นนี้ส่งผลกระทบต่อธุรกิจก่อสร้างอย่างมาก เพราะทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้น ดังนั้นการค้นคว้าหาวัสดุประกอบอาคารชนิดใหม่ๆ ที่มีราคาต่ำกว่า ก่อสร้างได้รวดเร็ว มีคุณสมบัติที่สามารถป้องกันความร้อนและยังคงความแข็งแรงให้กับอาคาร จึงเป็นสิ่งจำเป็นต่อการพัฒนาประเทศ

ประเทศไทยมีเส้นใยธรรมชาติมากมาย เป็นเศษเหลือทิ้งจากภาคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม [21] โดยเฉพาะกากมะพร้าว (Coconut Meal) จากอุตสาหกรรมกะทิ เส้นใยจากต้นข้าวโพดและเส้นใยจากเปลือกทุเรียนจากการเกษตร ที่มีข้อดีหลายประการดังนี้หาง่าย เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ มีใช้ไม่หมดสิ้น เป็นของเหลือทิ้ง มีราคาถูก ทำให้สามารถใช้ลดต้นทุนการผลิต มีสมบัติเชิงกลดี มีความแข็งแรง และ มอดูลัสสูง ความหนาแน่นต่ำ ทำให้มีน้ำหนักเบา การป้องกันความร้อน ช่วยกำจัดและลดการคายของเสียจากเกษตรกรรมอุตสาหกรรม และการลดการทำลายทรัพยากรธรรมชาติ โดยมีความสำคัญและมีมาของการเลือกกากมะพร้าว เส้นใยจากต้นข้าวโพดและเส้นใยจากเปลือกทุเรียน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

มะพร้าวจัดเป็นพืชชนิดหนึ่งที่สัมพันธ์กับเศรษฐกิจและสังคมไทย ซึ่งนอกจากจะสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกแล้วยังก่อให้เกิดอุตสาหกรรมแปรรูปต่อเนื่องเป็นสินค้าส่งออกสร้างรายได้ให้แก่ประเทศได้ อีกทั้งยังเป็นส่วนหนึ่งในวิถีชีวิตคนไทยโดยเฉพาะวัฒนธรรมการบริโภค [22] มีการปลูกในทุกพื้นที่ของประเทศประมาณ 2.04 ล้านไร่ มีผลผลิตมะพร้าวเท่ากับ 2.75 ล้านตัน มีสัดส่วนการใช้ประโยชน์แบ่งเป็นการบริโภคภายในประเทศ ร้อยละ 60 และ ร้อยละ 40 สำหรับ ใช้ในอุตสาหกรรมและส่งออก และมีแนวโน้มของปริมาณการใช้เพิ่มสูงขึ้นในแต่ละปี ซึ่งส่งผลให้ของเหลือใช้ ที่ได้จากมะพร้าวก็น่าจะมีปริมาณมากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งถ้าไม่สามารถกำจัดเหลือใช้ ที่ได้จากมะพร้าวเหล่านั้นก็จะส่งผลทำให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม จึงเกิดแนวคิดโดยการนำกากมะพร้าวมาประยุกต์ ซึ่งกากมะพร้าวเป็นเส้นใยจากพืชหรือเส้นใยเซลลูโลส (Cellulose Fibers) เป็นคาร์โบไฮเดรตชนิดหนึ่งเกิดจากเซลลูโลสยึดเกาะกันด้วยพันธะเคมีเป็นโมเลกุลใหญ่มีสูตรเป็น $(C_6H_{10}O_5)_x$ กล่าวคือในโมเลกุลเซลลูโลสจะเกิดจากหน่วยโมเลกุลซ้ำ (Repeat Units) ยึดจับกันเป็นสายยาว หน่วยโมเลกุลซ้ำ คือ เซลโลไบโอส (Cellobiose) เกิดจากบีต้า กลูโคส 2 โมเลกุลยึดเกาะกันด้วยพันธะ C-O-C ในโมเลกุลเซลลูโลสจะมีหมู่ไฮดรอกซิล (-OH) อยู่มากมายจะทำหน้าที่ดึงดูดน้ำ หรือเกิดปฏิกิริยาจับกับหมู่ธาตุอื่นๆ การจัดเรียงตัวของโมเลกุลเซลลูโลสมีความเป็นระเบียบ (Crystalline) ค่อนข้างมากคือ 85 – 95 % และระหว่างสายโมเลกุลจะมีการยึดจับกันด้วยพันธะไฮโดรเจน (Hydrogen Bond) เป็นระยะๆ ซึ่งมีผลทำให้เส้นใยเซลลูโลสมีความเหนียวแข็งแรงค่อนข้างสูง น้ำหนักเบา เหมาะที่จะนำมาใช้เป็นส่วนประกอบของแผ่นใยอัดความหนาแน่นปานกลางเพื่อใช้ในการลดต้นทุนการผลิตและช่วยกำจัดวัสดุเหลือใช้ที่ได้จากมะพร้าว

ข้าวโพดปลูกกันมากในเกือบทุกภาคของประเทศ ภาคเหนือ จะปลูกมากในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดหนองคาย นครราชสีมา และภาคกลาง ในพื้นที่จังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร ราชบุรี ระยะเวลาปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 40-45 วัน ปลูกได้ดีในช่วงฤดูฝน แต่ถ้าเป็นพื้นที่ในเขตชลประทานสามารถปลูกได้ตลอดปี (4 ครั้ง/ปี) ดังนั้น เศษเหลือจากการผลิตข้าวโพดฝักอ่อน เช่น ต้นข้าวโพด เปลือกฝักข้าวโพด และไหม จึงมีมากในเกือบทุกภาคของประเทศ และเกือบตลอดทั้งปี โดยเฉพาะในเขตชลประทาน ต้นข้าวโพดเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร หลังการเก็บเกี่ยว [23 – 25] จากข้อมูลของกรมเศรษฐกิจการพาณิชย์พบว่า ประเทศไทยมีการส่งออกผลิตภัณฑ์จากข้าวโพดฝักอ่อน และข้าวโพดหวาน ในรูปข้าวโพดอ่อนสด ข้าวโพดอ่อนกระป๋อง ข้าวโพดหวานแช่แข็ง และข้าวโพดหวานกระป๋อง โดยในปี พ.ศ.2536 มีการส่งออกประมาณ 36,000 ตัน คิดเป็นมูลค่า 840 ล้านบาท และเพิ่มขึ้นมาเป็น 82,000 ตัน มูลค่า 2,100 ล้านบาท ในปี พ.ศ.2540 และปัจจุบันสามารถผลิตได้ประมาณ 4 ล้านตันต่อปี จากพื้นที่ปลูกรวมทั้งประเทศประมาณ 6 ล้านไร่ ซึ่งไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาดในประเทศที่ต้องการประมาณ 5.5 ล้านตันต่อปี ในจำนวนนี้ใช้ในการผลิตอาหารสัตว์ 60% ที่เหลือ 40% ส่งออกนอกประเทศ ซึ่งจากความต้องการของตลาด

โดยเฉพาะเพื่อการใช้ในการผลิตอาหารสัตว์นั้นส่งผลให้พื้นที่สำหรับการปลูกข้าวโพดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นประมาณ 7.8 ล้านไร่ต่อปี จากการค้นคว้าวิจัยเพื่อที่จะนำเอาส่วนเหลือใช้หลังการเก็บเกี่ยวพืชไร่ชนิดต่างๆ ซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมากมหาศาลในประเทศจีน โดยต้องกำจัดทิ้งไปโดยเปล่าประโยชน์ ต้องสูญเสียทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายจำนวนมาก ด้วยการขนไปทิ้ง หรือฝังกลบ หรือไม่ก็ทำการเผาทำลาย อันเป็นการก่อมลภาวะให้แก่สภาพแวดล้อมอีกโสดหนึ่งต่างหาก ได้มีความพยายามหาวิธีการต่างๆ เพื่อนำเอาเศษเหลือใช้ของพืชไร่หลังการเก็บเกี่ยว อาทิเช่น ฟางข้าว ต้นซังข้าวโพด ต้นถั่วเหลือง ต้นข้าวฟ่าง เปลือกถั่วลิสง มาใช้ให้เป็นประโยชน์ โดยส่วนใหญ่จะนำมาเป็นอาหารสัตว์ใช้เลี้ยงสัตว์สี่กระเพาะ ซึ่งประสิทธิภาพก็ไม่สูงเป็นที่น่าพอใจนัก และก็ไม่สามารถนำมาใช้เลี้ยงสัตว์กระเพาะเดียวเช่น หมู เป็ด ไก่ หรือปลาได้ และพบว่าต้นข้าวโพดมีส่วนประกอบของ วัตถุแห้ง (Dry Matter) 25.3 % เยื่อใยหยาบ (Crude Fiber) 26.8 % ไขมัน (Ether Extract) 0.9 % ลิกนิน 3.8 - 4.3 % และจากการปลูกข้าวโพดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นประมาณ 7.8 ล้านไร่ต่อปีต้องมีต้นเหลือทิ้งหลังการเก็บเกี่ยวจำนวนมากและเป็นวัสดุที่มีน้ำหนักเบา ถ้านำมาเป็นวัสดุประกอบชีวภาพทดแทนไม้ในแผ่นใยอัดความหนาแน่นปานกลางได้ และทำให้ราคาไม่สูงมากนักถ้าเทียบกับการผสมวัสดุอื่น เพื่อเป็นการใช้วัสดุที่มีมากให้มีประโยชน์ และลดต้นทุนการผลิต [26 – 29]

ทูเรียน [30 – 32] พืชเศรษฐกิจสำคัญชนิดหนึ่ง ที่ได้รับความนิยมในการบริโภคทั้งในและต่างประเทศ ในปี 2551 มีพื้นที่ปลูกรวมประมาณ 694,764 ไร่ ผลผลิตรวมประมาณ 746,639 ตัน เนื่องจากปัจจุบันเกษตรกรสามารถพัฒนาให้สามารถออกผลผลิตได้เกือบตลอดปี [33 – 37] เปลือกทูเรียนซึ่งเป็นของเหลือทิ้ง จำนวนมากและเป็นปัญหาในการกำจัดทิ้ง มีส่วนประกอบที่เป็นเส้นใยค่อนข้างมาก โดยนอกเหนือจากส่วนที่เป็นพอลิแซ็กคาไรด์แล้ว ยังประกอบไปด้วยส่วนที่เป็นเยื่อเซลลูโลส สูงถึง 30% พบว่ามีเกณฑ์ขั้นต่ำของคุณภาพทางเคมีสำหรับวัตถุดิบที่สามารถนำมาใช้เตรียมเซลลูโลสคุณภาพสูงไว้ดังนี้ มีแอลฟาเซลลูโลสไม่ต่ำกว่า 29% มีลิกนินไม่เกิน 22% มีเถ้าไม่เกิน 9% และมีเพนโตแซน (Pentosans) ไม่เกิน 32% ซึ่งจากงานวิจัยถึงส่วนประกอบทางเคมีของเปลือกทูเรียนพบว่า เปลือกทูเรียนมีคุณภาพทางเคมีอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำมาใช้เตรียมเยื่อเซลลูโลสคุณภาพสูงได้ ประกอบกับการพิจารณาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ ได้แก่เรื่อง ราคา ปริมาณที่มีอยู่ แหล่งของวัตถุดิบ ทำให้นับได้ว่าเปลือกทูเรียนนับเป็นวัตถุดิบที่น่าสนใจยิ่ง ที่จะนำมาใช้เป็นวัสดุประกอบชีวภาพทดแทนไม้ในแผ่นใยอัดความหนาแน่นปานกลาง

จากสถานการณ์ปัจจุบันสภาพการใช้ประโยชน์ไม้เป็นวัตถุดิบในแผ่นไม้ประกอบ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) หรือภาวะโลกร้อน การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและป่าไม้ คุณสมบัติและความต้องการของผลิตภัณฑ์แผ่นใยอัดความหนาแน่นปานกลาง ปัญหาวัตถุดิบอุตสาหกรรมไม้อัดไม้ประกอบ คุณสมบัติเส้นใยธรรมชาติของ กากมะพร้าว เส้นใยจากต้นข้าวโพด และเส้นใยจากเปลือกทูเรียนมีอยู่มากมายในท้องถิ่น มาประยุกต์ใช้เป็นส่วนผสมของวัสดุก่อสร้าง คือ

วัสดุประกอบชีวภาพทดแทนไม้ในแผ่นใยอัดความหนาแน่นปานกลางที่เป็นการพัฒนาจนวนความร้อนที่อาศัยเส้นใยจากพืชที่หาได้จากธรรมชาติ จึงนับเป็นแนวความคิดที่มีประโยชน์ และบูรณาการการใช้วัสดุที่มีเหลือใช้จากการเกษตรจำนวนมากในท้องถิ่นเพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ป่าไม้ พลังงาน เพื่อเพิ่มการมูลค่า ช่วยลดปัญหาการขาดดุลการค้า เพื่อการส่งเสริมให้ชุมชน และบริษัทฯ ขนาดเล็กได้ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์วัสดุประกอบชีวภาพทดแทนไม้ในแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลางให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้จริง ในการก่อสร้างบ้านพักอาศัยที่อนุรักษ์พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและราคาถูก ทั้งยังเป็นการสร้างงานและเพิ่มรายได้ให้กับท้องถิ่นได้เป็นอย่างดีอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาผลิตภัณฑ์แผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางโดยใช้เส้นใยจากกากมะพร้าว ดันข้าวโพด และเปลือกทุเรียนทดแทนไม้เป็นวัสดุผสม
- 2) เพื่อศึกษาหาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้วัสดุผสมสำหรับทำแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางที่มีส่วนผสมของเส้นใยจากกากมะพร้าว ดันข้าวโพด และเปลือกทุเรียนทดแทนไม้
- 3) เพื่อศึกษาถึงคุณสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางกลของแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางที่ใช้เส้นใยจากกากมะพร้าว ดันข้าวโพด และเปลือกทุเรียนทดแทนไม้เป็นวัสดุผสมและสมบัติการเป็นจนวนความร้อน
- 4) เพื่อพัฒนาปรับปรุงผลิตผลิตภัณฑ์ แผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางที่ใช้กากมะพร้าว ดันข้าวโพด และเปลือกทุเรียนทดแทนไม้ที่มีราคาถูก
- 5) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเส้นใยจากกากมะพร้าว ดันข้าวโพด และเปลือกทุเรียนทดแทนไม้มาใช้งานจริงในการผลิตแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางได้อย่างปลอดภัยและเหมาะสม
- 6) เพื่อนำกากมะพร้าว ดันข้าวโพด และเปลือกทุเรียนที่มีจำนวนมากในท้องถิ่นมาใช้เกิดประโยชน์และมีมูลค่ามากขึ้นได้มากขึ้น เพิ่มประสิทธิภาพในการใช้วัตถุดิบในประเทศ
- 7) เพื่อกำจัดกากมะพร้าว ดันข้าวโพด และเปลือกทุเรียนที่เป็นวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรโดยวิธีอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

เพื่อให้การศึกษการใช้กากมะพร้าว ดันข้าวโพดและเปลือกทุเรียนเป็นวัสดุประกอบชีวภาพทดแทนไม้ในแผ่นใยอัดความหนาแน่นปานกลาง บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ผู้วิจัยจึงได้กำหนดขอบเขตการศึกษาไว้ ดังนี้

- 1) ใช้เส้นใยจากกากมะพร้าว ดันข้าวโพด และเปลือกทุเรียน จากแหล่งในเขตพื้นที่ภาคกลาง

- 2) ออกแบบอัตราส่วนที่เหมาะสมในการขึ้นรูปเป็นแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางที่มีส่วนผสมของเส้นใยจากกากมะพร้าว ต้นข้าวโพด และเปลือกทุเรียน ไม่น้อยกว่า 2 อัตราส่วน
- 3) ทดสอบสมบัติทางกายภาพและทางกลของแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลาง
- 4) ทดสอบสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.876-2547 เรื่องแผ่นขึ้นไม้อัดชนิดอัดราบ
- 5) ทดสอบสมบัติความเป็นฉนวนความร้อนของแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลาง
- 6) ทำการขึ้นรูปและทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการทดสอบวัสดุ ดังนี้
 - 6.1) สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
 - 6.2) สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
 - 6.3) ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับกากมะพร้าว ต้นข้าวโพด และเปลือกทุเรียนภายในพื้นที่ของจังหวัดที่เป็นแหล่งมะพร้าว ข้าวโพด และทุเรียน และเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้วัตถุดิบในประเทศ
- 2) สามารถกำจัดของเหลือใช้จากภาคการเกษตร ลดการทำลายสิ่งแวดล้อม และลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ
- 3) ทราบความเหมาะสมในการที่จะนำเส้นใยจากกากมะพร้าว ต้นข้าวโพด และเปลือกทุเรียนมาใช้ในการป้องกันความร้อนในแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางและสามารถนำเป็นองค์ความรู้ที่ได้ไปใช้เป็นวัสดุประกอบในงานวัสดุก่อสร้างได้
- 4) สามารถให้ความรู้ในการใช้เส้นใยจากกากมะพร้าว ต้นข้าวโพด และเปลือกทุเรียนเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันความร้อนในแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางกับภาคธุรกิจ และชุมชน ภายในพื้นที่เป้าหมาย
- 5) ได้วัสดุก่อสร้างชนิดใหม่ที่มีราคาถูก
- 6) เขียนบทความเผยแพร่ในวารสารวิชาการที่เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง หรือเข้าร่วมบรรยายในงานประชุมสัมมนาของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง หรือทำการจดสิทธิบัตรในนามของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7) สามารถสร้างความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) ชุมชน ในการบูรณาการงานวิจัยร่วมกันตามยุทธศาสตร์ของประเทศ