

บทที่ 2

การวิจัย และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 การศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้งโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวแห้ง

เนื่องจากโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารานั้นมีเศษวัตถุดิบทิ้ง ที่เป็นเศษไม้จำนวนมาก และการกำจัดเศษไม้ด้วยวิธีการเผ่าทำลายไม่ก่อให้เกิดประโยชน์มากนัก ส่วนที่นำไปขายให้กับอุตสาหกรรมอื่นๆ มีต้นทุนในการขนส่งสูง จึงควรนำเศษไม้ที่เหลือมาใช้ประโยชน์โดยการทำเป็นเชื้อเพลิงเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอื่นๆ และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องและนำลงทุนคือ โรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวแห้ง โดยมีรายละเอียดดังนี้

ก๋วยเตี๋ยวเป็นผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปมาจากข้าวเจ้า โดยนำข้าวท่อน 50% มาไม่เปียกกับน้ำ (Wet grinding) แล้วนำแป้งสุกบนแผ่น stainless Steel ที่ทำเป็นสายพานผ่านเข้าไปในอุโมงค์ไอน้ำ ก็จะได้อแผ่นแป้งบางๆ ต่อจากนั้นก็นำไปตัดเป็นก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ หรือผ่านเข้าตู้อบให้แห้ง 80% แล้วจึงนำมาตัดเป็นก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็ก แต่เนื่องจากเส้นก๋วยเตี๋ยวสดจะต้องผลิตและส่งลูกค้าในช่วงเช้าของทุกวันถ้าบริโภคไม่หมดภายใน 1-2 วัน ก็จะบูด เสียจึงนับว่าเป็นปัญหาแก่ผู้ผลิต และร้านค้าที่ขายก๋วยเตี๋ยวเป็นอย่างมาก คือ

- 1) ผู้ผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวต้องเริ่มทำการผลิตในช่วง 04.00- 09.00 น. ของทุกวันเพื่อจะได้สามารถส่งผลผลิตใช้ทันกับความต้องการของตลาดในตอนเช้า จึงทำให้เกิดปัญหาการว่างงานหลังจากการผลิตได้เสร็จสิ้นลง และการใช้เครื่องมือเครื่องจักรไม่เต็มที่ซึ่งนับว่าเป็นต้นทุนค่าเสียโอกาสของผู้ประกอบการ
- 2) ร้านค้าที่ขายก๋วยเตี๋ยวไม่สามารถประมาณการจำนวนผู้บริโภคก๋วยเตี๋ยวในแต่ละวันได้ จึงเป็นปัญหาทั้งการผลิต และการซื้อเส้นก๋วยเตี๋ยวในปริมาณพอดีกับการบริโภค

ดังนั้น ถ้าผู้ผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวสดจะทำการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวแห้งต่อจากช่วงที่ผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวสดแล้ว ก็จะใช้แรงงานและเครื่องมือเครื่องจักร ได้เต็มที่ และสามารถเก็บรักษาผลผลิตไว้ได้นานเพื่อส่งไปขายในท้องที่ไกลๆ ได้ จึงเป็นการแก้ปัญหาทั้งผู้ผลิต และร้านค้าขายก๋วยเตี๋ยวไปพร้อมๆ กัน

วัตถุประสงค์ของรายงานฉบับนี้ เพื่อเสนอแนะทางความเป็นไปได้ในการจัดตั้งโรงงานผลิตก๋วยเตี๋ยวแห้งในภาคเหนือตอนบน และการอบเป็นเส้นก๋วยเตี๋ยวแห้ง ซึ่งเป็นการผลิตต่อเนื่องของโรงงานผลิตก๋วยเตี๋ยวสดในจังหวัดน่าน โดยได้เสนอแนะให้มีการจัดตั้งโรงงานที่มีกำลังการผลิต 130 ตันต่อปีและ 230 ตันต่อปี ทั้งนี้คาดหมายว่า ส่วนหนึ่งของเส้นก๋วยเตี๋ยวแห้งที่ผลิตได้จะต้อง

ส่งไปขายต่างประเทศ ประมาณว่าการลงทุนเบื้องต้นสำหรับโรงงานที่จะตั้งขึ้นใหม่ทั้งสองจะประมาณ 1 ล้านบาท และ 1.5 ล้านบาท ตามลำดับ โดยโรงงานที่มีกำลังผลิตขนาดนี้จะให้ผลตอบแทนแก่ผู้ลงทุนในอัตราร้อยละ 5.4 และ 3.2 ก่อนและหลังชำระภาษีเงินได้ของโรงงาน ขนาด 130 คันต่อปี และในอัตราร้อยละ 19.3 และ 11.6 ก่อนและหลังชำระภาษีเงินได้ของโรงงาน ขนาด 230 คันต่อปี ตามลำดับ

สำหรับการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวแห้งของโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวสดที่จังหวัดน่าน ซึ่งมีกำลังการผลิตเครื่องนึ่งไอน้ำประมาณ 130 คันต่อปีนั้นจะต้องลงทุนเพิ่มเฉพาะคู่อุปเส้นประมาณ 25,000 บาท และจะให้ผลตอบแทนแก่ผู้ลงทุนสำหรับโรงงานในอัตราร้อยละ 4.25 และ 2.55 ก่อนและหลังชำระภาษีเงินได้ของโรงงานตามลำดับ

2.1.2 การตลาด

เส้นก๋วยเตี๋ยวแห้งได้แปรสภาพจากเส้นก๋วยเตี๋ยวสดที่ใช้บริโภคอยู่โดยผ่านการอบแห้งเพื่อให้สามารถเก็บไว้ได้นาน ทำให้สามารถส่งไปขายในท้องที่ไกลๆ ดังนั้น ตลาดของเส้นก๋วยเตี๋ยวแห้งอาจแบ่งได้เป็น

- 1) ตลาดภายในประเทศ ความต้องการของผู้บริโภคในท้องถิ่นห่างไกลจากตัวเมืองที่มีการคมนาคมไม่สะดวก และต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูง ดังนั้น การส่งก๋วยเตี๋ยวแห้งไปจำหน่ายในแหล่งตลาดดังกล่าวจึงเป็นการสนองความต้องการของตลาดได้ หรือตลาดในตัวเมืองที่มีปริมาณความต้องการ ไม่นั่นเอง ถ้าใช้เส้นก๋วยเตี๋ยวสดจะมีประมาณเหลือหรือขาดได้ ถ้ามีการใช้เส้นก๋วยเตี๋ยวแห้งจะแก้ปัญหาเหล่านี้ได้
- 2) ตลาดต่างประเทศ ส่วนใหญ่ส่งไปขายอเมริกา มาเลเซีย ฮองกง และสิงคโปร์ โดยผู้ส่งออกจะไปติดต่อโรงงานผู้ผลิตโดยตรงให้ผลิตในอัตราหรือยี่ห้อของผู้ส่งออก และสินค้าที่จะส่งออกจะต้องไม่มีสิ่งสกปรก และสารเคมีเจือปน เพราะต้องผ่านการตรวจสอบจาก Food and Drug Organization ส่วนรู้ทางการส่งออกในอนาคตยังแจ่มใส เพราะยังมีประชาชนแถบเอเชียอพยพเข้าไปอาศัยอยู่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ดังสถิติการส่งออก มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

2.1.3 ราคาจำหน่าย

- ตลาดภายในประเทศ มีการบรรจุขนาด 454 กรัม และ 900 กรัม ซึ่งจะขายส่งในราคา 5-6 บาท และราคา 12-20 บาท ตามลำดับ โดยขึ้นอยู่กับคุณภาพคือ เส้นขาวบาง แห้งแต่ไม่กรอบ ลักษณะเหล่านี้เมื่อนำไปปรุงเพื่อรับประทานนั้น เส้นจะเหนียวไม่อีคิน้ำ

- ตลาดต่างประเทศ จะต้องบรรจุขนาด 1 ปอนด์ (454 กรัม) และใส่กล่องกระดาษซึ่งผู้ส่งออกจะเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายค่าหีบห่อ ราคารับซื้อ ณ โรงงาน 10-15 บาทต่อกิโลกรัม

2.1.4 วัตถุดิบ

- 1) วัตถุดิบที่ใช้ในการทำก๋วยเตี๋ยว คือ ข้าวสารหักหรือข้าวเจ้า 50% ข้าวสารหักที่เหมาะสมในการทำก๋วยเตี๋ยว คือข้าวเก่าที่มีอายุการเก็บไม่น้อยกว่า 4 เดือน ซึ่งมีคุณสมบัติดีกว่าข้าวใหม่เมื่อทำก๋วยเตี๋ยวแล้วจะร้อนไม่ติดเครื่องนึ่ง เมื่อนำไปประกอบอาหารเส้นไม่อมน้ำ และเหนียวไม่ขาดง่าย ส่วนข้าวใหม่เมื่อใช้ทำก๋วยเตี๋ยวจะติดสายพานเครื่องนึ่งและเมื่อใช้ประกอบอาหารเส้นจะคุดน้ำมาก

ข้าวสารหักที่นิยมใช้ในการทำก๋วยเตี๋ยวได้แก่ ข้าวชนิดเมล็ดแข็ง (ข้าวพันธุ์กอเตียว และทองรากไทร) หรือข้าวชนิดที่ปลูกในนาดินทราย ข้าวชนิดนี้เก็บไว้เพียง 3-6 เดือนก็จะมีคุณลักษณะเหมือนข้าวเก่า แต่สำหรับข้าวอ่อน (ข้าวพันธุ์เหลืองอ่อน ข้าวคาแห้ง ฯลฯ) ซึ่งเป็นข้าวที่ปลูกในนาดินเหนียว ข้าวชนิดนี้ต้องเก็บไว้ค้างปีจึงเป็นข้าวเก่า และนำมาใช้ได้ นอกจากนี้ข้าวชนิดแข็งสามารถทำก๋วยเตี๋ยวได้มากกว่า เพราะข้าวแข็งมีคุณสมบัติคุดน้ำและขยายตัวได้มากกว่า อัตราการสูญเสียที่เกิดจากการล้างน้ำน้อยกว่า ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์มากกว่าข้าวชนิดอ่อน

การใช้ข้าวเก่าทั้งหมดอาจทำให้เส้นก๋วยเตี๋ยวกระด้างเกินไป จึงต้องมีการเจือปนข้าวใหม่บ้างเล็กน้อย ซึ่งปริมาณไม่อาจกำหนดแน่นอนได้ ขึ้นอยู่กับการทดลองนึ่งเล็กน้อยก่อนแล้วจึงผสมน้ำแป้งจนได้ส่วนผสมที่พอเหมาะ

แหล่งที่ปลูกข้าวนาดินทรายที่เหมาะสมมาทำก๋วยเตี๋ยวได้แก่ จังหวัดพิจิตร (อำเภอตะพานหิน ชุมแสง บางมูลนาค) จังหวัดอุตรดิตถ์ สุพรรณบุรี สระบุรี นครศรีธรรมราช และจังหวัดฉะเชิงเทรา ข้าวเจ้า 50% ของจังหวัดพิจิตร ซึ่งเป็นที่นิยมของโรงงานผลิตก๋วยเตี๋ยว ในช่วงข้าวออกใหม่ประมาณเดือนธันวาคม-กุมภาพันธ์ ราคาปลายข้าวใหม่ 450 บาท/กระสอบ (100 ก.ก.) แต่ถ้านำไปผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวอาจต้องนำไปผสมปลายข้าวเก่าในอัตรา 1:1 ซื้อมากันในราคา 500 บาท/กระสอบ (ในขณะที่ปลายราคาข้าวเก่า 540 บาท/กระสอบ) ส่วนในช่วงเดือนมีนาคม-พฤศจิกายนราคาขายประมาณ 480 บาท/กระสอบ เป็นราคา ณ จังหวัดพิจิตร (ถ้าขนส่งไปจังหวัดน่านบวกค่าขนส่งประมาณ 20 บาท/กระสอบ)

ส่วนปลายข้าวท่อน 50% ของจังหวัดอุตรดิตถ์ ราคา 480 บาท/กระสอบ (ถ้าขนส่งไปจังหวัดน่าน 15 บาท/กระสอบ) และปลายข้าวของจังหวัดสุพรรณบุรี ราคา 370 บาท/กระสอบ แต่มีคุณภาพชั้นพอใช้และต้องขนส่งในระยะทางไกล จึงเป็นแหล่งวัตถุดิบไม่เหมาะสม

- 2) อุตสาหกรรม อุตสาหกรรมพิมพ์เครื่องหมายการค้า 42 บาท/กิโลกรัม (ปริมาณ 80 ถุง) ตั้งชื่อจากกรุงเทพมหานคร

2.1.5 กรรมวิธีการผลิต

- 1) การล้าง การล้างแบบเก่าใช้คน โดยเอามือกอบข้าวขึ้นมากลึงมือหรือข้างด้ง แต่เป็นการล้างที่ไม่สะอาดพอ การใช้เครื่องล้างจึงเป็นการทุ่นแรง และเป็นการล้างสมบูรณ์ เพราะเครื่องล้างจะทำหน้าที่ขัดสีผิวของเมล็ดข้าวขณะที่หมุน ซึ่งใช้เวลาครั้งละ 10-15 นาที ถ้าข้าวสะอาดก็ล้างเพียง 3 ครั้ง แต่ถ้ามีสิ่งสกปรกอยู่มากต้องล้าง 5 ครั้ง โดยต้องล้างให้หมดสิ่งสกปรก เช่น กรวด ทราย และขัดเมล็ดข้าวให้ขาวปราศจากเศษรำที่ติดอยู่บนผิวของเมล็ดข้าว เพื่อจะได้ก๋วยเตี๋ยวที่มีสีขาวสะอาดลักษณะใสเป็นเงา และช่วยให้เส้นไม่เปื่อยขาดง่าย ถ้าทำเส้นก๋วยเตี๋ยวแห้งก็จะเก็บได้นานจะไม่เหม็นหืนได้ง่าย เนื่องจากไขมันถูกล้างไปเป็นส่วนใหญ่
- 2) การโม่ ข้าวที่ผ่านการล้างและแหม่นแล้วจะพอคั่วและนึ่งลงทำให้โม่ง่ายขึ้น ถ้าหากเป็นข้าวแข็งอาจต้องนำมาแช่ค้างคืนก่อนโม่ การโม่จะทำให้หยาบหรือละเอียดได้โดยปรับช่องระหว่างหินโม่ ในการทำก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่จะต้องโม่ให้ละเอียดกว่าก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็ก เพราะก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็ก เมื่อนึ่งสุกแล้วต้องนำมาตากหรืออบแห้งก่อนจึงจะตัดได้ การใช้แป้งหยาบจะทำให้เส้นแห้งง่าย แต่ในการทำก๋วยเตี๋ยวแห้งควรใช้แป้งไม่ละเอียด เพื่อให้เส้นก๋วยเต๋วมีลักษณะเนื้อละเอียด เรียบ สวย และเมื่อนำมารับประทานเส้นจะเหนียวไม่ขาดง่าย อย่างไรก็ตาม การโม่แป้งละเอียดโดยการปรับหินโม่ให้ชิดนี้จะทำให้หินโม่สึกกร่อนเร็ว ซึ่งจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเขาระองหินโม่มากขึ้น แค่นี้ดูเหมือนว่าจะเป็นวิธีที่ดีที่สุดที่จะทำให้เส้นก๋วยเต๋วมีความเหนียวตรงกับความต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ
- 3) การผสมน้ำแป้ง โดยนำน้ำแป้งจากการโม่ข้าวชนิดต่างๆผสมกันในสัดส่วนที่เหมาะสมแล้วแต่ชนิดของข้าว ความใสหรือขุ่น ไม่สามารถกำหนดตายตัวได้ โดยจะต้องทดลองนำน้ำแป้งที่ผสมแล้วเข้าเครื่องนึ่งดูก่อนแล้วจึงแก้ไขก่อนที่จะทำการผลิตเป็นจำนวนมากๆได้ และมีบางโรงงานได้ผสมน้ำมันพืช (น้ำมันถั่วลิสง น้ำมันปาล์ม) ลงไปในน้ำแป้งประมาณ 0.5 ลิตรต่อข้าวท่อน 1 กระสอบ เพื่อให้เส้นมีความมันเงา เส้นไม่ติดเครื่องนึ่งและเครื่องอบแห้ง และแผ่นไม่ติดกันในระหว่างการหมักหรือการหั่นซอยเป็นเส้น ข้อมูลที่ได้จากการสอบถามโรงงานทำก๋วยเต๋วแห้งจากแหล่งต่างๆ ทราบว่าน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์มีคุณสมบัติดีกว่าน้ำมันถั่วลิสงบางประการ คือ น้ำมันปาล์มราคาถูกกว่าและไม่ทำให้เส้นก๋วยเต๋วไม่เกิดกลิ่นหืนในระยะสั้น และเนื่องจากไม่สามารถผสมน้ำมันเข้าเป็นเนื้อเดียวกับน้ำแป้งได้ จึงต้องใช้เครื่องกวนอยู่ตลอดเวลาในขณะที่โรยน้ำแป้งลงสู่อ่างกลึง

4) การนึ่ง

- 4.1 แบบทำด้วยมือ (นิยมทำกันมากทางภาคตะวันออก) ใช้แผ่นผ้าขาวซึ่งบนกระทะที่ต้มน้ำจนเดือด แล้วตักน้ำแป้งเทลงบนผ้าขาวละเลงให้บางๆ ใช้เวลา 1 นาทีก็จะสุก ใช้ไม้เขี่ยยกมาพาดบนที่ตากทำด้วยไม้ไผ่สานเพื่อนำออกตากแดดประมาณ 4-5 ชั่วโมง
- 4.2 แบบการใช้เครื่องนึ่ง จะมีเครื่องคูดน้ำแป้งขึ้นบนถังและภายในถังจะมีเครื่องกวนไม่ให้แป้งตกตะกอนแล้วเปิดท่อปล่อยน้ำแป้งให้ตกลงกลิ้งย่ำไปปาดลงบนสายพานลำเลียงที่อาจทำด้วย Stainless Steel หรือแผ่นผ้าใบผ่านเข้าไปในตู้นึ่งภายในตู้นึ่งทอให้ความร้อนจากไอน้ำ ทำให้แผ่นก้วยเตี๋ยสุก ถ้าเป็นก้วยเตี๋ยเส้นใหญ่ก็ใช้มีดหั่นเป็นเส้นตามขนาดที่ต้องการ

อนึ่ง การใช้สายพานผ้าใบกับเครื่องนึ่ง อาจมีข้อดีในลักษณะที่ราคาถูกกว่าสายพาน Stainless Steel (สายพานผ้าใบราคาชุดละ 700 บาท สายพานสแตนเลสชุดละ 3,000 บาท) แต่อายุการใช้งานของสายพานผ้าใบเพียงประมาณ 1 เดือนเท่านั้น ในขณะที่สายพานสแตนเลสอายุการใช้งานถึง 1 ปี นอกจากนั้นเส้นก้วยเตี๋ยที่ได้จากการนึ่งบนสายพานบนผ้าใบจะมีลักษณะอมน้ำ เปื่อยยุ่ย และมักจะจับตัวเป็นก้อนเมื่อนำไปใช้ปรุงอาหาร ดังนั้น ในการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ การใช้สายพานสแตนเลส น่าจะมีความเหมาะสมกว่า

5) การอบ

ในการอบแห้งครั้งแรก (80%) ทำเพื่อให้แผ่นก้วยเตี๋ยมีความแห้งพอที่จะนำเข้าเครื่องหั่นโดยเส้นไม่ติดกันเท่านั้น หลังจากนั้นจึงนำเส้นที่หั่นแล้วไปตากแดดหรืออบแห้งตามกรรมวิธีต่อไป ถ้าเป็นโรงงานไม่มีตู้อบก็ต้องนำไปตากแดดประมาณ 4-5 ชั่วโมง

ที่มา: คุณทองพจน์ เขียวละออง ฝ่ายสำรวจเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม กองแผนงาน

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 ไม้ยางพารา

บทบาทของไม้ยางพารา มีส่วนเพิ่มวัตถุดิบไม้ยางยังยืน มีผลทางเศรษฐกิจเป็นอย่างยิ่งในประเทศไทย ปัจจุบันไทย มีเนื้อที่ปลูกยางประมาณ 12.2 ล้านไร่ เป็นประเทศผู้ผลิตยางพารา อันดับ 1 ประมาณ 2.3 ล้านตัน นอกจาก ปริมาณน้ำยางแล้ว กำลังผลิตไม้ท่อนเพื่อป้อนสู่โรงงานอุตสาหกรรมไม้ หลังจากคั่นยางแก่ให้ผลผลิตต่ำ จะต้องโค่นเนื้อที่ปลูกทดแทนปี ละ 230,000 ไร่ มีปริมาณไม้ ถึง 5.1 ล้านตารางเมตร ปัจจุบันไม้แปรรูปยางพารา มีบทบาทสำคัญ เป็นวัตถุดิบของ อุตสาหกรรมไม้ของประเทศ ไม้ยางพาราเป็นผลพลอยได้ของการปลูกยาง สามารถลดการบุกรุกการทำลายพื้นที่ป่าอย่างได้ผลดียิ่ง

- ความเป็นมาของการปลูกยาง

คั่นยาง (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) เป็น ไม้ยืนต้นที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ใน บริเวณเขตชุ่มชื้น แถบลุ่มแม่น้ำอเมซอน ในทวีปอเมริกาใต้ ต่อมาได้มี การขยายการปลูกไปยัง บริเวณเขตต่าง ๆ ของ โลก และ บริเวณประเทศใกล้เคียง ศูนย์สูตร ได้แก่ ประเทศมาเลเซีย อินโดนีเซีย และ ประเทศไทย ในประเทศไทย ได้มีการนำมาปลูก ครั้งแรกใน ปี พ.ศ. 2443 โดย พระยารัษฎานุประดิษฐ์ เจ้าเมืองตรัง ในขณะนั้น จาก นั้นอีก 6 ปี กรมป่าไม้ ได้มี การทดลองปลูกคั่นยางในบริเวณภาคใต้ ของประเทศ ปี พ.ศ. 2451 หลวงราชไมตรี ได้นำไปปลูกใน บริเวณ 3 จังหวัด ภาคตะวันออก ได้แก่ ระยอง จันทบุรี และตราด ปัจจุบันการปลูกยาง มีการกระจายการปลูกไปยัง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แหล่งใหญ่ ที่สุดยังคงเป็น ภาคใต้ รองลงมา ได้แก่ ภาคตะวันออกส่วน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ยังถือว่าอยู่ ในขั้น ทดลอง ผลของ การสำรวจพื้นที่ปลูกยาง ที่เป็น โครงการขนาดใหญ่ ครอบคลุม พื้นที่ปลูกยาง ในภาคตะวันออก 7 จังหวัด ภาคใต้ 14 จังหวัด และ ภาคกลางตอนล่าง 1 จังหวัด คือ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และพื้นที่ปลูกยางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ บางจังหวัด รวมพื้นที่ปลูกยางทั้งประเทศ จำนวน 12,245,533 ไร่ ดังนี้

ตารางที่ 2.1แสดงพื้นที่ปลูกยางรายจังหวัด

จังหวัด	ปี 2529	ปี 2533	ปี 2539
ประจวบคีรีขันธ์	3,397	5,563	28,190
ชุมพร	145,739	188,942	318,709
ระนอง	26,599	75,804	79,935
สุราษฎร์ธานี	1,117,510	1,325,183	1,662,643
นครศรีธรรมราช	1,467,727	1,466,229	1,406,104
พังงา	553,415	485,464	617,817
ภูเก็ต	106,645	110,634	108,302
กระบี่	646,645	507,078	621,997
ตรัง	963,425	1,061,592	1,059,294
พัทลุง	552,066	556,740	513,369
สงขลา	1,623,704	1,650,244	1,650,178
สตูล	254,779	256,058	281,290
ยะลา	934,308	907,545	945,105
ปัตตานี	354,450	245,689	271,153
นราธิวาส	935,591	870,973	890,127
ชลบุรี	27,501	23,143	121,274
ฉะเชิงเทรา	4,532	8,181	16,597
ระยอง	397,816	606,696	639,790
จันทบุรี	396,918	263,237	527,569
ตราด	253,361	183,126	198,035
สระแก้ว	-	-	4,180
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	-	193,533	283,875
รวม	10,766,128	10,986,660	12,245,533

ที่มา : สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร

หมายเหตุ : อ้างอิงข้อมูลนี้ เพื่อให้สอดคล้องกับ นโยบาย คณะกรรมการนโยบายยางธรรมชาติ ให้
ลดพื้นที่ ปลูกยาง เหลือเพียง 12 ล้านไร่ เมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2542

เนื้อที่ป่าไม้ของประเทศ ลดลงอย่างรวดเร็วจาก อดีตถึงปัจจุบัน เนื้อที่ป่าเหล่านี้ ได้ถูกเปลี่ยน เป็นพื้นที่ปลูก พืชเศรษฐกิจ ต่างๆ รวมทั้งบางส่วน เป็นสวนยาง จัดเป็น พืชเกษตรที่ถาวร ไม่ต้องย้ายที่บ่อยๆ เหมือน การทำไร่เลื่อนลอย หรือการปลูกพืชไร่ เช่น ในภาคเหนือของประเทศ เป็นอีกสาเหตุสำคัญ ของการบุกรุกทำลายป่าไม้ ของประเทศ

ปัจจุบัน การผลิตไม้ยางพาราจากการโค่นสวนยางเก่า เพื่อเปลี่ยน เป็นยางพันธุ์ดี ประมาณว่า สามารถทำได้ ประมาณปีละ 230,000 ไร่ เนื้อไม้ จากต้นยางที่ถูกตัดโค่น สามารถนำมาใช้ ประโยชน์ ได้ประมาณ ไร่ละ 22 ลบ.ม. เมื่อคิดรวม เป็นเนื้อไม้ยางพารา ที่ตัดโค่น เพื่อเปลี่ยนใหม่ มีปริมาณ ไม้ถึง 5 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ผลการ ศึกษาทราบว่า สามารถนำไม้ยางพารามา ใช้ได้ ประมาณ 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณไม้ท่อนที่ผลิตได้ ต่อไร่ ไม้ยางพารา ส่วนใหญ่นำมา ผลิต เป็นเฟอร์นิเจอร์ และชิ้นส่วน และผลิตภัณฑ์ไม้อื่นๆ เพื่อการส่งออก ปัจจุบัน ทำรายได้จาก การส่งออกผลิตภัณฑ์ ไม้ยางพารา ปีละไม่ต่ำกว่า หมื่นล้านบาท เนื่องจาก อุตสาหกรรมไม้ยางพารา ขยายตัวอย่างรวดเร็ว ทำให้เป็นที่นิยมของ ตลาดผลิตภัณฑ์ไม้ทั้งใน และต่างประเทศ แยกออกได้ ดังนี้

- 1). ผลิตภัณฑ์ไม้ยางพาราได้แก่ เครื่องเรือนไม้ ของเล่น แผ่นจีน ไม้อัด (Particle board) ไม้อัด แผ่นใยไม้อัดเพิ่มความหนาแน่นปานกลาง (MDF) พื้นไม้ปาร์เกต์ กรอบรูป เครื่องครัว อื่นๆ เป็นต้น
- 2). ไม้เสาเข็มงานก่อสร้าง
- 3). ล้อ ไม้สำหรับม้วนสายไฟฟ้าขนาดใหญ่
- 4). เชื้อเพลิงในรูปแบบต่างๆ เช่น ฟืน ถ่าน
- 5). ทำลังใส่ปลา

ผลิตภัณฑ์จาก ไม้ยางพาราต่างๆ มีความต้องการใช้ไม้ท่อนเป็น จำนวนมาก เพื่อป้อน ผู้ตลาด ผู้บริโภค อาจสรุป ความต้องการใช้ไม้ท่อนได้ ดังนี้

ตารางที่ 2.2 ความต้องการใช้ไม้ที่นอกลมเพื่อกิจกรรมต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ไม้

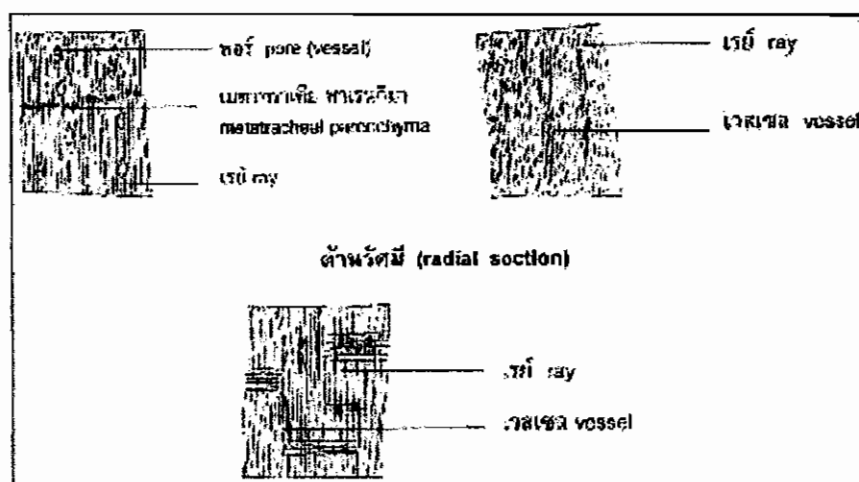
ชนิดของผลิตภัณฑ์	2540/1997	2545/2002	2550/2007
ทำไม้แปรรูปยางพารา	2.24	2.49	2.77
ไม้อัดและไม้ยาง	1.44	1.82	2.18
แผ่นใยไม้อัด	0.29	0.43	0.57
แผ่นไม้ปาร์ติเกิล	0.56	0.83	1.13
รวมทั้งสิ้น	4.53	5.57	6.65

ที่มา : แผนแม่บทป่าไม้ กรมป่าไม้ 1993

2.2.1.1 ลักษณะเนื้อไม้ยางพาราและคุณสมบัติต่างๆ

ไม้ยางพาราเนื้อไม้ มีสีขาวนวล ความถ่วงจำเพาะระหว่าง 0.60 - 0.70 ที่ความชื้นในไม้ 12 % ส่วนที่เป็นกระพี้ และแก่น ไม้แตกต่างกัน เนื้อไม้ค่อนข้างละเอียด เสี้ยนสนเล็กน้อยมาก ลักษณะโครงสร้าง

ไม้ยางพาราไม่เห็นวงปีเด่นชัด แต่ลายไม้มองเห็นได้ เนื่องจาก ความแตกต่าง ระหว่าง ความแน่นของไฟเบอร์ และ ปริมาณความหนาแน่นของหมู่เนื้อ Parenchyma ทางด้านข้าง ลักษณะ Pore เป็นแบบเดี่ยว และแผด 2-3 Pore คละกัน และ กระจายอยู่ค่อนข้างสม่ำเสมอ Met tracheal Parenchyma (concentric) ติดกับ Ray เป็นตาข่ายทาง ด้านหน้าตัด



รูปที่ 2.1 การตัดพินด้นยาง

การทำสวนยางในประเทศไทย มีจุดประสงค์ เพื่อกรีดยางน้ำยาง เป็นหลัก แต่ผลพลอยได้หลักจากการทำสวนยาง คือ ไม้ยางพารา ในอดีตต้นยาง ที่ถูกตัดโค่นส่วนใหญ่ ถูกเผาทิ้ง บางส่วนนำไปทำฟืน และ สร้างความยุ่งยาก ให้แก่ชาวสวนเป็นอันมาก ประกอบกับไม้ยางพารา มีความทนทานตามธรรมชาติ ค่อนข้างต่ำ แมลง และเห็ดราสารเข้าทำลายเนื้อ ได้ง่าย และรวดเร็ว ดังนั้นเมื่อตัดฟันต้นยางแล้ว ต้องนำไปใช้ประโยชน์ ทันที จากขีดจำกัด ของการนำไม้ยางพารามาใช้ประโยชน์ดัง ที่กล่าวมาแล้ว จึง ไม่มีผู้สนใจนำไม้ยางพาราไปใช้ ทำให้เกิดความสูญเปล่าทางเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก ต่อมา เมื่อทรัพยากรป่าไม้ขาดแคลน ไม้คุณภาพดีที่เคยหาได้ง่าย และราคาถูกรับหายาก และมีราคาแพง ดังนั้น จึงได้พยายามหาวิธีที่จะนำไม้ยางพารา มาใช้ประโยชน์ จนประสบความสำเร็จ ปัจจุบันผลิตภัณฑ์ จากไม้ยางพาราเป็นที่ต้องการ ของต่างประเทศ ทำให้เกิดอาชีพการทำไม้ยางพารา ขึ้นในพื้นที่ที่มี การปลูกยางพารา ทั้งในภาคใต้ ภาคตะวันออก และเกือบทุกภาคของประเทศ

ตารางที่ 2.3 คาดหมายบุคลากรที่มีการจ้างงานในอุตสาหกรรมไม้ของประเทศ

ประเภทของอุตสาหกรรมไม้	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลง คาดหมายจากแผนแม่บท	
	2545/2002	2560/2017
โรงงานแปรรูปไม้ยางพารา	10.0	13.7
โรงงาน ไม้อัดไม้บาง	8.4	12.8
โรงงานแผ่นไม้ปาร์ติเกิล และแผ่นใยไม้อัด	4.2	9.3
โรงงานเฟอร์นิเจอร์	161.9	230.2
การตัดฟันและชักลาก ไม้เข้าโรงงาน	7.1	22.6
รวมกิจกรรม	191.6	288.6

ปัจจุบันการตัดฟันต้นยาง นายหน้า หรือผู้ค้าอิสระเข้าไปรับซื้อต้นยาง จากสวนต่างๆ แล้วดำเนินการ ตัดฟัน แบบตัดหมดทั้งแปลง เจ้าของสวนยาง จะขายให้กับคนกลาง เมื่อคุณภาพ และ น้ำยางไม่ดี หรือ ไม้ยางพาราท่อน มีราคาดี จากการสำรวจ พบว่า สวนยางอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป มีการขายยกสวน เมื่อมีโอกาสดีมาถึง หลังจากตัด โค่น แล้วไม้ท่อน ที่ได้ขนาดโคเกินกว่า 6 นิ้ว ถูกหมายท่อน กิ่งขนาดเล็ก และ ใบจะถูกเก็บบริสุณเผา บางพื้นที่มี การใช้สารเคมีราดที่คอเพื่อทำให้สุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการตัดฟันส่วนใหญ่เป็น เลื่อยยนต์ หลังจาก หมายท่อนท่อนแล้ว นำท่อนไม้ยางพารา ขนาดยาว 1.00 - 1.30 เมตร ใส่รถยนต์บรรทุกโดยใช้แรงงานคน นำไปขายยังโรงงานแปรรูป และ โรงงานอุตสาหกรรมไม้ ต่างๆ ภาคตะวันออก และภาคใต้ต้นยาง ที่ตัดท่อนแล้ว ไม่ได้

ใช้สารเคมีพ่น หรือทาพ่นไม้ก่อนนำไปสู่โรงงานต่างๆ ระยะทางขนส่ง ถึง โรงงาน โดยเฉลี่ย ประมาณ 30 - 100 กม. ระยะทาง และเวลาที่ดำเนินการตัดฟัน นิยมทำให้สั้นที่สุด เร็วที่สุดอาจ เพียง 1 วัน และไม่เกิน 3 วัน เพื่อลดการถูกทำลาย จากเชื้อรา และแมลงเจาะทำลาย

2.2.2 โรงงานแปรรูปไม้ยางพารา

ปัจจุบันการ ใช้ไม้ยางพาราแพร่หลายในทั่ว ทุกภาคของประเทศ โรงงานแปรรูปไม้ ยางพาราส่วนใหญ่อยู่ที่ภาคใต้เนื่องจากพื้นที่ ปลูกสวนยาง ประมาณ 85 % ของ พื้นที่ปลูกยางของ ประเทศ โรงงานแปรรูปขนาดเล็ก ส่วนใหญ่ ไม่มีเตาอบ และ อุปกรณ์อัดน้ำยาไม้ ของตนเอง ทำให้ ไม้แปรรูป ที่ได้ด้อยคุณภาพ ส่วน โรงงานแปรรูป ไม้ขนาดใหญ่ มีอุปกรณ์ต่างๆ ค่อนข้างทันสมัย กิจกรรม ของ โรงงานแปรรูป ไม้ใช้แรงงาน ค่อนข้างมาก ข้อดีในส่วนของ โรงงานแปรรูปไม้ คือ ปริมาณวัตถุดิบไม้ท่อนที่มีอยู่ค่อนข้างมาก ทำให้การแปรรูปเกิด ความชำนาญ และ เข้าใจถึงความ ต้องการในการแปรรูปให้ได้ ไม้แปรรูปมากๆ ทั้งยัง โรงเลื่อยไม้ ยางพารา ขนาดเล็ก มีตลาดไม้ ยางพารา แปรรูปค่อนข้าง แน่นอเนกขายไม้ ให้กับ อุตสาหกรรม จุดด้อยของ โรงงานแปรรูปไม้ ยางพารา คือ โรงงานขนาดเล็ก และขนาดกลางมักขาดแคลนไม้ท่อน ในช่วงฤดูฝน เนื่องจาก สวน ยางที่ตัดส่งขาย อยู่ห่างไกล เกินไป

2.2.2.1 การกองไม้และคัดขนาดไม้ท่อน

ไม้ยางพารามีความยาว 1.00 - 1.30 เมตร บรรทุกโดยรถยนต์บรรทุกนำส่งถึงหน้า โรงงาน เมื่อผ่าน การชั่งน้ำหนัก หรือ วัดปริมาตร เสร็จเรียบร้อยแล้ว นำมาเทกองรวมกัน สำหรับเลื่อยเปิด ปีก พื้นที่กองไม้ท่อน มีทั้งพื้นคอนกรีต และ พื้นดินลูกรัง การกองไม้ ส่วนมาก ไม่เป็นระเบียบ ทับ ซ้อนกัน มีเพียงบาง โรงงานเท่านั้น ที่จัดเรียงไม้ท่อน ก่อนเข้าเลื่อยอย่างเป็น ระเบียบ การเรียงไม้ ช่วย ทำให้การ เลื่อยไม้ รวดเร็ว เมื่อเปรียบเทียบกับ วิธีการแรก การสำรวจไม้พบการคัด ขนาดของ ไม้ท่อน ก่อนเข้าเลื่อย แต่อย่างไร ก็มีเพียงบาง โรงงานที่คัดแยก ตามขนาด ความโตก่อนส่ง เข้าเลื่อย ไม้ท่อนควรคัดขนาด และ ขนาดโตเกินกว่า 30 ซม. ส่งเข้าปอกเป็นไม้บาง กองให้เป็นระเบียบ โรงงานแปรรูปไม้ ทางภาคตะวันออก ใช้การเลื่อยแบบที่ 1 โดย เลื่อยผ่าไม้ท่อน ออกเป็น 2 ครั้ง ก่อน แล้วซอยไม้ เป็นไม้แปรรูป ตามขั้นตอน 1 - 2 และ 1 - 3 ส่วนโรงงานแปรรูป ไม้ยางพารา ทางภาคใต้ ใช้รูปแบบการเลื่อยไม้ แบบที่ 2

2.2.2.2 อัตราการแปรรูปไม้ (Lumber recovery)

อัตราการแปรรูปไม้ หมายถึง สัดส่วนของปริมาตร ไม้แผ่นที่ได้จากแปรรูปต่อปริมาตรของไม้ท่อนที่เข้าแปรรูป คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ หรือ เขียนเป็นสูตรได้ ดังนี้คือ

$$\text{อัตราการแปรรูปไม้} = \text{ปริมาตรไม้แปรรูป} \times 100 \% \text{ ปริมาตรไม้ท่อนที่เลื่อย}$$

โรงงานแปรรูปไม้โดยทั่วไป นิยมซื้อไม้ท่อนหน้าโรงงาน เป็นหน่วยน้ำหนักกิโลกรัม หรือเป็นตัน (1,000 กก.) บางแห่งไม่มีเครื่องชั่งรับซื้อ เป็นหน่วยปริมาตร โดยใช้การกองไม้ท่อนให้ได้ความกว้าง 1 เมตร สูง 1 เมตร ยาว 1 เมตร มักเรียกเป็นหลา (1 ลูกบาศก์เมตร) โดยคิดเทียบน้ำหนักไม้ท่อน 1 ตันมีปริมาตร 1.30 ลบ.ม.

2.2.2.3 การอาบน้ำยาไม้และอบไม้

การสำรวจ โรงงานแปรรูปไม้บางพารา ทางภาคตะวันออก จำนวน 4 โรง และทางภาคใต้จำนวน 9 โรง พบว่า โรงงานแปรรูปไม้บางพารา มีเครื่องอัดน้ำยาไม้ และเตาอบไม้ ทั้งสิ้น 11 โรง มีเพียง 2 โรงเท่านั้นที่แปรรูปไม้เพียงอย่างเดียว ดังนี้

1). การอาบน้ำยาไม้ การตัดฟันหมายท่อนไม้ แล้วบรรจุท่อนไม้ โรงงานแปรรูป กระทำ ในเวลาอันสั้น ไม่เกิน 3 วัน ทั้งภาคใต้ และภาคตะวันออกไม่มีการใช้สารเคมีป้องกันเชื้อรา และแมลงเจาะกินไม้ แต่อย่างใด เมื่อไม้ท่อนเข้าสู่ โรงงานแปรรูป ไม้ถูกนำเข้าแปรรูปทันที เพื่อป้องกันการทำลาย ของเชื้อรา และแมลงหลังจากแปรรูป แล้วทำ การอัดน้ำยา จำพวกบอเรต หรือ โบรอน โดยการอัด เข้า เนื้อไม้ แบบเต็มเซลล์ ก่อนอบไม้ ไม้บางพารา เป็นไม้ที่มีความทนทาน ตาม ดังอัดน้ำยาไม้ ธรรมชาติต้านเชื้อรา และ การทำลายของแมลงได้ง่าย พบว่าการอาบน้ำยา แบบใช้แรงอัด ขนาดความจุของถังอัด ตั้งแต่ 3.5 - 8.0 ม.3 ด้วยที่ใช้ในการอัด คือ Timber ราคา กิโลกรัมละ 50-60 บาท Boric + Borax ราคา กิโลกรัมละ 32-40 บาท และ Cellbor ราคา กิโลกรัมละ 36-42 บาท ใช้เวลาในการอัดต่อครั้งประมาณ 1 1/2 - 2 ชม. โดยใช้ความดัน 150 - 200 ปอนด์/นิ้ว 2

2). เตาอบไม้ ไม้บางพารา จะอบหลังจาก ไม้ผ่าน การอัดน้ำยาไม้แล้ว ลักษณะเตาอบไม้ เป็นการอบไม้ แบบใช้น้ำ ทั้งสิ้น บางโรง มีเครื่องควบคุม จะไม่มี ตารางอบไม้ แต่อบไม้โดยอาศัยความชำนาญ หรือจากประสบการณ์ อบไม้ให้มีความชื้น 8-12 % เวลาในการอบ แต่ละเตาประมาณ 7-15 วัน เตาอบไม้ด้วยไอน้ำ ขึ้นอยู่กับขนาดเตา ความหนา และความชื้นของไม้ ก่อนเข้าอบ การตรวจสอบความชื้น ของไม้ ใช้เครื่องวัดความชื้น (มาตรวัดหาค่าความชื้น) จำนวนเตาอบไม้ของแต่ละ

ละโรง มีตั้งแต่ 5-50 เคา ความจุ 13.0 – 45.0 ม.3 / เคา โดยเฉลี่ยคาบอบไม้แต่ละโรงมีประมาณ 8-10 เคา มีความจุระหว่าง 20.0 – 30.0 ม.3 / เคา

2.2.2.4 การตรวจสอบคุณภาพไม้ยางพารา

ไม้ยางพาราแปรรูปที่ผ่านกรรมวิธีรักษาเนื้อไม้ เมื่อนำไม้มาไสหน้าเรียบรื้อแล้ว ก่อนนำไปผลิตเป็นเฟอร์นิเจอร์ มีเจ้าหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพไม้ เพื่อตรวจสอบว่า น้ำยาเคมีที่อัดซึมเข้าไปในเนื้อไม้ มากน้อยเพียงใด จำเป็นต้องตรวจสอบ ไม้ทุกคาบอบ โดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างด้วย การเลือกหยิบมาตรวจ 2-3 ชิ้น (ในแต่ละมุมของคาบอบ) เพื่อตรวจสอบว่าน้ำยาเคมี ที่อัดเข้าไปในเนื้อไม้ ยางพารา ที่อบแห้งแล้ว น้ำยาซึมเข้าไปอยู่ในเนื้อ ไม้มาก หรือน้อย เพียงพอที่จะป้องกันเชื้อรา และแมลงทำลายเนื้อไม้ได้ดี พอดีตามความต้องการ หรือไม่ มีวิธีผสมสารเคมีที่ใช้ตรวจสอบ คือ สารเคมีที่ใช้กันเป็นส่วนมากมี ดังนี้

- ผงโครมอาซุรอล เอส (Chrome Azurol S Powder) 0.5 กรัม
- แอนไฮดรัส โซเดียม อะซิเตท (Anhydrous Sodium Acetate) 0.5 กรัม
- น้ำกลั่นบริสุทธิ์ (Distilled Water) 100 มิลลิเมตร

นำสารเคมีทั้ง 3 ผสมในขวดที่มีฝาปิดมิดชิด เมื่อต้องการใช้น้ำยาเคมีที่ ผสมใช้ผู้กันจุ่ม น้ำยา ดังกล่าวทาที่หัวไม้ หรือไสไม้ก่อน แล้วทาที่บริเวณใด ของไม้ก็ได้ (เหตุที่ให้ทาหัวไม้ เพราะเมื่อตัดหัวไม้ทิ้ง ไม้ท่อนนั้นยังนำมาทำประโยชน์ อย่างอื่นได้) เมื่อทาน้ำยา ทดสอบบริเวณที่ต้องการ ปลดปล่อยไม้ทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที สังเกตไม้ที่ทาน้ำยาทดสอบ จะเห็นบริเวณที่ทาน้ำยา ทดสอบค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีม่วงยังเป็นสีม่วงเข้มมาก เท่าใด หมายถึง น้ำยาเคมีที่เราอัดเข้าไปในเนื้อไม้ เพื่อป้องกันเชื้อรา และแมลงที่จะทำลายเนื้อไม้ ในช่วงกรรมวิธีรักษาเนื้อ ไม้ นั้น ได้ซึมเข้าไปในเนื้อไม้ มากเท่านั้น

ข้อควรระวัง น้ำยาที่ใช้ในการทดสอบ ไม้ยางพารา ควรผสมใช้ วันต่อวัน หรือ ผสมใช้เป็นครั้งคราว ให้ผลใน การทดสอบดีกว่า

การทดสอบความชื้นของไม้

การทดสอบความชื้นของไม้ จำเป็นมาก เพราะ ไม้ยางพาราเป็นไม้ ที่สามารถดูดซึม ความชื้นในอากาศ ได้ดี ต้อง ดูแลไม้ยางพาราที่อบแห้งแล้ว เป็นอย่างดี โดยวางไว้ในที่ที่ฝนสาดไม่ถึง ไม้ยางพาราที่นำออกจากคาบอบ ทุกโรงงาน ถือปฏิบัติเช่นเดียวกัน คือ ความชื้นอยู่ที่ 8-10 % เมื่อ ไม้ออกจากคาบอบมาอยู่ใน ระดับอากาศท้องถิ่น การดูดซึมความชื้น จะค่อยๆ เพิ่มขึ้น ในไม้ ตามภาวะของอากาศ ภาคตะวันออก อากาศมีความชื้นเฉลี่ย 11-14 % ในฤดูฝนอาจถึง 15 %

เครื่องมือ ที่ใช้วัดความชื้นในไม้ เท่าที่ศึกษาพบว่า ทางภาคตะวันออก ใช้เครื่องมือ 3

ชนิด คือ

- เครื่องวัดความชื้นชนิดที่ใช้ตะปูตัวเดียว วิธีการวัดตอกตะปู 1 ตัว ลงไปใน เนื้อไม้ ความชื้นที่มีอยู่ในไม้ จะผ่านตะปูเข้าไปที่มาตรวัดความชื้น เข็มจะเคลื่อน ไปตามตัวเลขบอกระดับความชื้นในไม้
- เครื่องวัดความชื้นชนิดที่ใช้ตะปู 2 ตัว วิธีการวัด ตอกตะปู 2 ตัว ลงไปในเนื้อ ไม้ ความชื้นในไม้ จะผ่านตะปูทั้ง 2 ตัว เข้าไปในเครื่องวัด เพื่อบอกตัวเลขระดับความชื้น เช่นเดียวกับ เครื่องวัดแบบตะปูตัวเดียว
- เครื่องวัดความชื้นแบบดิจิตอล วิธีการวัด วัดได้เฉพาะ ไม้ที่ไสเรียบแล้ว ใช้เครื่องทาบลง ไปบนผิวหน้าไม้ ที่จะวัด กดให้แนบสนิทกับไม้ ตัวเลขบนเครื่องวัดจะขึ้น - ลง อยู่ประมาณ 1 นาที จึงหยุดนิ่งแสดงถึงระดับความชื้นในไม้

2.2.2.5 ผลิตภัณฑ์จากไม้ยางพารา

การจำแนกผลิตภัณฑ์ การนำไม้ยางพารามาใช้ประโยชน์เพิ่มขึ้น ทั้งในด้านปริมาณ และ ความหลากหลาย ของผลิตภัณฑ์ ซึ่ง ตลาดต่างประเทศให้การยอมรับ เช่น

1. เฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา
2. ผลิตภัณฑ์ไม้
 - 2.1 เครื่องใช้ทำด้วยไม้
 - 2.2 กรอบรูปไม้
 - 2.3 รูปแกะสลัก และเครื่องประดับทำด้วยไม้
 - 2.4 วัสดุก่อสร้างทำด้วยไม้
 - 2.5 ไม้ปาร์เกต์ ไม้พื้น (Flooring)
 - 2.6 ไม้เสา เช่น ไม้นั่งร้าน และ ไม้ค้ำยันสำหรับการก่อสร้าง
3. ไม้และผลิตภัณฑ์ไม้แผ่น
 - 3.1 ไม้แปรรูปเป็นแผ่นหนาเกิน 6 มม.
 - 3.2 แผ่นไม้วีเนียร์
 - 3.3 ไม้และผลิตภัณฑ์ไม้แผ่นอื่นๆ
4. ของเล่นไม้ประเภทประเทืองปัญญา (Education Toys)
5. เชื้อเพลิง ได้แก่ ฟืนและถ่าน
6. เขื่อกระดาษ (ซึ่งปัจจุบันได้ทดลองผลิตแต่ไม่มากนัก เนื่องจากปัญหาด้านการผลิต เนื่องจากไม้ยางพารายังมีน้ำยาง ทำให้กระดาษเกิดจุดต่างๆ

2.2.3 การวิเคราะห์คุณค่าของผลิตภัณฑ์ (Value analysis of product)

การวิเคราะห์คุณค่า คือ การศึกษาวิธีลดค่าใช้จ่ายในการผลิต โดยที่ไม่ทำให้คุณภาพการใช้งาน และคุณค่าของสินค้าต้องด้อยลงไป วิธีลดค่าใช้จ่ายจะทำได้โดยการศึกษาประโยชน์หน้าที่ของผลิตภัณฑ์นั้น พยายามออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ค่าใช้จ่ายน้อยลง บางครั้งจะพบว่า value engineering สำหรับการลดค่าใช้จ่ายในการผลิต สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่และคำว่า value analysis ใช้สำหรับการลดค่าใช้จ่ายโดยการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ ผู้เริ่มการวิเคราะห์คุณค่าได้ให้คำอธิบายว่า เป็นวิธีที่รวมเทคนิคเฉพาะหลายๆอย่างเข้าด้วยกัน และใช้ความรู้ความชำนาญพิเศษเหล่านั้นในการพยายามตัดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นออก โดยวิเคราะห์ในทุกแง่มุมทั้งด้านคุณภาพ ประโยชน์ใช้สอยอายุการใช้งาน รูปร่าง และความต้องการของผู้บริโภค สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่จะลดค่าใช้จ่ายได้โดยการลดปริมาณวัสดุสิ่งของที่ใช้ เปลี่ยนแบบให้สะดวกในการผลิต ปรับความจำกัดของช่วงขนาดเกินและเปลี่ยนวิธีการผลิต เป็นต้น ส่วนการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ก็พยายามหลีกเลี่ยงค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นออก ฉะนั้น จะเห็นได้ว่า การวิเคราะห์คุณค่าไม่ใช่วิธีแปลกใหม่ เพียงแต่ใช้สามัญสำนึกซึ่งใช้กันมานานแล้วให้มีระเบียบแบบแผน

เนื่องจากการวิเคราะห์คุณค่าอาจจะลดค่าใช้จ่ายได้มาก จึงนับว่ามีความสำคัญสูง ขั้นตอนการวิเคราะห์คุณค่าสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

การรวบรวมข้อมูล เมื่อได้ผลิตภัณฑ์ที่จะทำการวิเคราะห์คุณค่าแล้ว ขั้นแรกจะต้องเก็บข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์นั้นๆ เช่น

ข้อกำหนดลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ (Specification) พร้อมทั้งแบบ โดยละเอียด รายละเอียดเกี่ยวกับวัสดุ และวิธีการผลิต

ค่าใช้จ่ายในการผลิต หรือราคาซื้อชิ้นส่วนจากแหล่งอื่น

ประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ (Function) ซึ่งควรจะกำหนดให้ละเอียดลงไปเกี่ยวกับการใช้งานของผลิตภัณฑ์นั้น และส่วนที่ดึงดูดลูกค้าหรือมีอิทธิพลต่อการซื้อ ซึ่งได้แก่ ความสวยงาม รูปร่าง สี สัน หรือค่านิยมในสังคม

วิธีลดค่าใช้จ่าย หาทางเลือกหรือวิธีลดค่าใช้จ่ายซึ่งรักษาคุณค่าของผลิตภัณฑ์นั้นๆ ในขั้นนี้ควรเป็นการระดมความคิด (Brainstorming) โดยเสนอทางเลือกหลายๆทางเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยไม่คำนึงถึงว่าทางเลือกเหล่านั้นจะดีหรือไม่ดีในด้านค่าใช้จ่ายหรือการปฏิบัติในขั้นตอนนี้ควรมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

- กำจัดส่วนประกอบหรือชิ้นงานที่ไม่จำเป็น
- ทำให้ชิ้นส่วนหรือชิ้นงานง่ายขึ้น
- ใช้วัสดุอย่างอื่นแทน
- ใช้ชิ้นส่วนหรือวัสดุมาตรฐาน

- ลดการสิ้นเปลืองของวัสดุ
- เปลี่ยนแปลงข้อกำหนดช่วงขนาดเกินให้กว้างขึ้น
- ใช้วิธีการผลิตที่มาตรฐาน
- ใช้วิธีการผลิตที่เร็วกว่าและราคาถูก
- เปลี่ยนแปลงแบบให้ผลิตง่ายขึ้น
- ซื้อชิ้นส่วนซึ่งถูกกว่าการผลิตขึ้นมาเอง
- ใช้วิธีประกอบเป็นส่วนๆ ในการผลิต
- ลดหรือเพิ่มชนิดหรือขนาดของผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสม

การใช้คำถามดังข้างล่างนี้ อาจช่วยให้เกิดความคิดได้ดีและเป็นระเบียบแบบแผนมากขึ้น

- แบบและหน้าที่ของผลิตภัณฑ์
- หน้าที่หลักของผลิตภัณฑ์มีอะไรบ้าง จำเป็นทั้งหมดหรือไม่
- ชิ้นส่วนประกอบที่พิจารณามีความจำเป็นหรือไม่
- ใช้สิ่งอื่นแทนในการทำหน้าที่ของชิ้นส่วนที่พิจารณาอยู่ได้หรือไม่
- หน้าที่สำคัญรองลงไปของชิ้นส่วนจะคัดออกหรือรวมในชิ้นส่วนอื่นได้หรือไม่
- ใช้วิทยาการใหม่ๆ ในผลิตภัณฑ์ได้หรือไม่ เช่น เปลี่ยนจากระบบเครื่องจักรกลเป็นระบบไฟฟ้า
- เปลี่ยนขนาดของชิ้นส่วนได้หรือไม่
- เปลี่ยนรูปร่างของชิ้นส่วนได้หรือไม่
- ลดหย่อนข้อกำหนดช่วงขนาดเกิน ได้หรือไม่
- ลดจำนวนชิ้นส่วนให้เหลือน้อยลงได้หรือไม่ โดยการรวบรวมชิ้นส่วนต่างๆ เป็นชิ้นเดียวกัน
- ใช้ชิ้นส่วนประกอบที่มีขนาดมาตรฐานได้หรือไม่
- ชิ้นส่วนที่พิจารณามีความแข็งแรงเกินความจำเป็นหรือไม่เมื่อเทียบกับชิ้นส่วนอื่น
- จำเป็นต้องให้ผิวของชิ้นส่วนมีความเรียบหรือไม่
- ข้อระบุลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์มีความจำเป็นทั้งหมดหรือไม่
- ผลิตภัณฑ์ของบริษัทอื่นเป็นอย่างไรบ้าง
- อื่นๆ

วิเคราะห์และประเมินผลดีและเสียของทางเลือกที่เสนอขึ้นในการออกแบบหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ความคิดแต่ละข้อจะต้องพิจารณาอย่างละเอียดหรืออาจมีการศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมก็ควรจะเสนอข้อดีเสียและศึกษาต่อไปว่าจะทำได้หรือไม่อย่างไรค่าใช้จ่ายจะเพิ่มหรือลดอย่างไร เป็นต้น

การเสนอและการนำไปใช้เมื่อตัดสินใจเลือกทางใดแล้วก็ควรเขียนรายละเอียดของข้อมูลประกอบด้วย เช่น

- ผลิตภัณฑ์ การบริการ หรือชิ้นส่วนอะไร
- การเปลี่ยนแปลงที่เสนอและรายละเอียด
- ความจำเป็นในการใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ใหม่
- รายละเอียดแสดงแยกค่าใช้จ่ายในปัจจุบันและหลังการเปลี่ยนแปลง
- คาคะเนผลต่อปริมาณขาย
- ข้อเสนอแนะในอนาคตที่เกี่ยวข้อง เช่น การศึกษาขั้นต่อไป
- อื่นๆ