หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ยางธรรมชาติเป็นสินค้าส่งออกที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยปัจจุบันผู้ผลิตยางธรรมชาติรายใหญ่ 3 ลำดับแรกของโลกคือ ไทย อินโดนีเซียและมาเลเซีย คิดเป็น 36 23 และ 9 % ตามลำดับ ในปี พ.ศ. 2546 หากคิดเฉพาะมูลค่าการส่งออกยางในรูปของวัตถุดิบขั้นต้น เช่น ยางแผ่นรมควัน ยางแท่ง น้ำยางข้นและอื่น ๆ แล้วจะพบว่า ยางเป็นสินค้าที่มีมูลค่าการส่งออกสูงเป็นอันดับที่ 4 รองจาก คอมพิวเตอร์ แผงวงจรไฟฟ้า และรถยนต์ โดยการผลิตยางธรรมชาติของไทยในปี พ.ศ. 2546 มีปริมาณทั้งสิ้น 2,876,005 ตัน ส่งออก 2,573,450 ตัน หรือประมาณ 90 % ของปริมาณการผลิตทั้งหมด ใช้ภายในประเทศ 298,699 ตัน คิดเป็นประมาณ 10 % โดยผลิตภัณฑ์ยางที่มีการใช้ยางมากที่สุด 5 อันดับแรกได้แก่ ยางยานพาหนะ ถุงมือยาง ยางยืด ยางรัดของและยางรถจักรยานยนต์ (กรมวิชาการเกษตร สถาบันวิจัยยาง, 2546)

การแปรรูปยางธรรมชาติหรือยางดิบทำได้หลายวิธีได้แก่ การทำให้น้ำยางมีความเข้มข้นขึ้นโดยการปั่นเหวี่ยงเอาน้ำออกบางส่วน ได้น้ำยางข้นที่มีปริมาณเนื้อยางแห้งเพิ่มขึ้นและนำไปส่งขายในรูปน้ำยางข้นเพื่อทำผลิตภัณฑ์ประเภทจุ่มแบบ เช่น ถุงมือยาง ลูกโป่ง ถุงยางอนามัยและอื่น ๆ การนำยางในน้ำยางไปใช้ต้องแยกเอาส่วนที่เป็นเนื้อยางออกมาจากน้ำหรือซีรัมได้ยางแผ่นแล้วนำไปผ่านการแปรรูปขั้นต้น เช่น การรมควัน การอัดเป็นแท่ง ได้เป็นยางดิบแห้งชนิดต่าง ๆ เช่น ยางแผ่นผึ่งแห้ง ยางแผ่นรมควัน ยางแท่ง และอื่นๆ เพื่อส่งขายให้มีการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ยางต่อไป

การทำให้น้ำยางธรรมชาติจับก้อนเป็นกระบวนการทำลายเสถียรภาพความเป็นคอลลอยด์ของอนุภาคยาง โดยปัจจัยที่จะทำให้ยางจับก้อนได้แก่ แบคทีเรียที่ปนอยู่ในน้ำยางใช้คาร์โบไฮเดรตและสารไม่ใช่ยางอื่น ๆ ที่อยู่ในน้ำยางในการเจริญและผลิตสารที่เป็นกรดออกมาทำลายชั้นของประจุลบที่ห่อหุ้มบนผิวรอบนอกของอนุภาคยางทำให้ยางเกิดการจับก้อน นอกจากนี้ส่วนของเอนไซม์โปรตีเอสหรือเอนไซม์ฟอสโฟไลเปสที่มีอยู่ในซีรัมของน้ำยางก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถทำลายชั้นของโปรตีนและฟอสโฟไลปิดที่อยู่รอบๆ อนุภาคยางทำให้ยางเกิดการจับก้อนได้ หรือการที่ลูทอยด์แตกตัวให้อิออนที่มีประจุบวก เช่น K^+, Ca^{2+} และ Mg^{2+} สามารถทำลายชั้นของประจุลบและทำให้ยางจับก้อนได้เช่นเดียวกับการเติมสารเคมีประเภทกรดซึ่งทำลายชั้นของประจุลบและทำให้ยางจับก้อน (Marcia และคณะ, 2003)

การแปรรูปยางของชาวสวนยางขนาดเล็กนิยมนำน้ำยางที่กรีดได้มาทำเป็นยางแผ่นด้วยการใช้สารละลายกรดเจือจาง 2 - 4 % ผสมกับน้ำยางเพื่อจับก้อนส่วนที่เป็นยางให้แยกออกจากส่วนที่เป็นน้ำ แม้ว่ายังมีวิธีอื่นที่ทำให้ยางจับก้อนได้แก่ การปล่อยให้ยางจับก้อนเองโดยปล่อยน้ำยางไว้ในภาชนะที่เปิดประมาณ 24 - 48 ชั่วโมง การเติมสารที่มีสมบัติเป็นสารลดแรงตึงผิวประจุบวกร่วมกับกากน้ำตาล การให้ความร้อนโดยนำน้ำยางใส่ภาชนะแล้วต้มในน้ำมันและการใช้ไอน้ำภายใต้ภาวะความดันสูง เป็นต้น อย่างไรก็ตามการปล่อยให้ยางเกิดการจับก้อนโดยวิธีธรรมชาติที่สมบูรณ์นั้นอาจใช้เวลาถึง 48 ชั่วโมงและอาจทำให้ยางมีกลิ่นและสมบัติที่ไม่พึงประสงค์เพราะไม่สามารถควบคุมภาวะของการจับก้อนได้ ในขณะที่การจับตัวโดยใช้สารลดแรงตึงผิวประจุบวกร่วมกับกากน้ำตาลซึ่งเป็นการจับก้อนโดยทาชีววิทยานั้นใช้เวลาในการจับตัวสมบูรณ์เพียง 16 ชั่วโมง แต่ก็เหมาะในการใช้กับเขตชุมชนที่มีของเสียจากอุตสาหกรรมพวกกากน้ำตาลเพียงพอ ด้วยเหตุนี้การใช้กรดช่วยจับก้อนยางจึงเป็นที่นิยมอย่างมากเพราะสะดวกและให้ผลการจับก้อนที่ดี ส่วนการใช้ไอน้ำร้อนที่ความดันสูงเป็นตัวช่วยในการจับก้อนยางเป็นวิธีที่ใช้เวลาน้อยกว่า 1 ชั่วโมง และปริมาณเนื้อยางแห้งที่จับก้อนได้นั้นจะมีปริมาณมากกว่าวิธีการใช้กรดแต่ต้องใช้พลังงานและเครื่องมือมากกว่าจึงไม่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมเท่ากับวิธีการใช้กรด ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย

ปริมาณกรดที่ใช้จับก้อนยางมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามปริมาณยางดิบที่ผลิตได้ ดังนั้นหากประเทศไทยยังไม่ได้มีโรงงานสังเคราะห์สารเคมีประเภทกรดเหล่านี้ใช้ได้เอง ก็ต้องสั่งซื้อกรดเพื่อมาจับก้อนยางจากต่างประเทศปีละจำนวนมาก ซึ่งการที่ต้องนำเข้ากรดแบบนี้อาจส่งผลต่ออนาคตการผลิตยางแปรรูปขั้นต้นของประเทศไทยเพราะหากประเทศที่ผลิตยางธรรมชาติได้มากเป็นที่หนึ่งของโลกอย่างประเทศไทยไม่มีแหล่งผลิตได้เองแล้ว ก็อาจมีความเสียเปรียบจากต้นทุนการผลิตยางแปรรูปขั้นต้นซึ่งไม่สามารถควบคุมราคาต้นทุนได้เพราะราคาสารเคมีประเภทกรดที่นำเข้าเป็นย่อมเป็นปัจจัยสำคัญต่อราคายางแปรรูปขั้นต้นที่ผลิตได้ ดังนั้นนอกจากการพัฒนาในด้านสายพันธุ์ยางแล้ว จึงสนใจที่จะพัฒนากระบวนการอื่นเพื่อช่วยในการจับก้อนยาง โดยในงานวิจัยนี้เลือกใช้แบคทีเรียสายพันธุ์ที่สามารถใช้สารอินทรีย์ในน้ำยางในการเจริญและสร้างสารซึ่งทำลายเสถียรภาพของอนุภาคยางจนทำให้ยางเกิดการจับก้อน แล้วตรวจสอบสมบัติของยางจับก้อนที่ได้เปรียบเทียบกับกระบวนการใช้สารเคมีประเภทกรด หากได้ผลดีก็จะเป็นอีกแนวทางหนึ่งของการพัฒนากระบวนการทำให้ยางจับก้อนโดยแบคทีเรียและเป็นการเพิ่มทางเลือกแก่เกษตรกรชาวสวนยางหรือผู้ประกอบการที่ผลิตยางแปรรูปขั้นต้นอื่น ๆ ทำให้ควบคุมต้นทุนในการผลิตยางแปรรูปขั้นต้นได้ด้วยเทคโนโลยีภายในประเทศและเนื่องจากเป็นกระบวนการที่ใช้สารเคมีปริมาณน้อย จึงช่วยรักษาสภาพแวดล้อมและทำให้ชาวสวนยางมีรายได้เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 1.1 ปริมาณการส่งออกยางแยกตามประเภท (กรมวิชาการเกษตร สถาบันวิจัยยาง, 2546)

หน่วย เมตริกตัน

เดือน/2547*	ยางแผ่นรมควัน	ยางแท่ง	น้ำยางข้น	อื่น ๆ	รวม
มกราคม	92,560	78,125	42,430	10,392	223,507
กุมภาพันธ์	96,831	83,314	40,984	14,576	235,705
มีนาคม	105.797	90,195	36,830	14,070	246,892
เมษายน	52,110	58,505	22,096	7,713	140,424
พฤษภาคม	56,380	86,212	36,883	10,723	190,198
มิถุนายน	66,020	76,265	42,793	11,350	196,428

* ประมาณการเบื้องต้นจากข้อมูลขอส่งออก

ตารางที่ 1.2 ปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันแยกตามชั้น

หน่วย เมตริกตัน

เดือน/ปี 2546 *	ชั้น 1	ชั้น 2	ชั้น 3	ชั้น 4	ชั้น 5	รวม
มกราคม	2,372	300	76,738	12,910	240	96,560
กุมภาพันธ์	1,940	20	83,030	11,721	120	96,831
มีนาคม	3,133	480	86,884	15,180	120	105,797
เมษายน	1,508	-	40,155	10,307	140	52,110
พฤษภาคม	1,571	140	42,770	11,541	358	56,380
มิถุนายน	1,601	40	49,374	14,745	260	66,020

* ประมาณการเบื้องต้นจากข้อมูลขอส่งออก

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

(1) เพื่อใช้แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* TISTR25 และ *Acetobacter aceti* TISTR102 ช่วยทำให้น้ำยางธรรมชาติจับก้อน

(2) เปรียบเทียบสมบัติของยางแผ่นที่ผลิตได้

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

(1) สามารถใช้แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* TISTR25 และ *Acetobacter aceti* TISTR102 ช่วยทำให้น้ำยางธรรมชาติจับก้อน

(2) ได้วิธีการใหม่ที่ทำให้น้ำยางธรรมชาติจับก้อนโดยมีสมบัติที่ดีกว่าหรือเท่ากับวิธีการทำให้ยางจับก้อนโดยใช้สารเคมีประเภทกรด

1.4 วิธีดำเนินงานวิจัย

(1) ค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล

(2) ศึกษาลักษณะการเจริญของแบคทีเรีย *B. subtilis* และ *A. aceti*

(3) ศึกษาสมบัติของน้ำยางธรรมชาติเบื้องต้น

(4) ผลิตยางจับก้อนโดยใช้แบคทีเรีย

ตัวแปรที่ต้องศึกษา

- ชนิดของน้ำยางธรรมชาติ ได้แก่ น้ำยางสดรักษาสภาพด้วยแอมโมเนีย และน้ำยางข้นปริมาณแอมโมเนียต่ำ
- ปริมาณเนื้อยางแห้ง 5 15 และ 25 %
- ชนิดสารอาหารของแบคทีเรีย *B. subtilis*

(5) ศึกษาสมบัติทางกายภาพของยางดิบแห้งที่ใช้แบคทีเรียและใช้กรดแอซีติได้แก่ ปริมาณสิ่งสกปรก ปริมาณสิ่งระเหย ปริมาณเถ้า ปริมาณไนโตรเจน สี ความอ่อนตัวเริ่มแรก ดัชนีความอ่อนตัว ความหนืดมูนี การทดสอบลักษณะการคงรูป ความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาด

(6) วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการทดลองและเขียนวิทยานิพนธ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย