

บทที่ 1

บทนำ

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการวิจัย

ยางพาราจัดเป็นวัสดุที่มีความสำคัญต่อมนุษย์ทุก ๆ ชาติในโลก กล่าวได้ว่าชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ในอารยประเทศผูกพันอยู่กับยางตั้งแต่เกิดจนตาย สำหรับประเทศไทยยางพาราจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ เป็นหนึ่งในสินค้าที่ทำรายได้จากการส่งออกปีละเป็นจำนวนมาก ปัจจุบันไทยเป็นประเทศที่สามารถส่งออกยางพาราได้เป็นอันดับหนึ่งของโลก โดยมีมูลค่าส่งออกมากกว่า 30,000 ล้านบาทต่อปี นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2530 เป็นต้นมา

การนำผลผลิตจากต้นยางพาราไปใช้ประโยชน์ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ 1) การนำผลผลิตของต้นยางไปใช้ในรูปของยางแห้ง (Dry Rubber) โดยผ่านกระบวนการผลิตยางแท่ง ยางเครฟ ยางแผ่นอบแห้ง ยางแผ่นรมควัน ยางแผ่นผึ่งแห้ง และ 2) การนำผลผลิตของต้นยางไปใช้ในรูปของน้ำยางข้น (Concentrated Latex) โดยผ่านกระบวนการผลิตน้ำยางข้น หลังจากนั้นผลิตภัณฑ์ยางเหล่านี้จะถูกแปรรูปในอุตสาหกรรมปลายน้ำต่อไป อาทิ น้ำยางข้นจะถูกนำไปใช้ในการผลิตถุงมือยาง ลูกโป่ง ถุงยางอนามัย เครื่องมือวิทยาศาสตร์การแพทย์ ฯลฯ สำหรับยางแห้งจะถูกนำไปใช้ในการผลิตล้อรถยนต์ พื้นรองเท้า และอุปกรณ์เครื่องกลต่าง ๆ เป็นต้น

อนึ่ง ในปัจจุบันความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์ถุงมือยาง ลูกโป่ง ถุงยางอนามัย ตลอดจนเครื่องมือวิทยาศาสตร์การแพทย์ ผลิตภัณฑ์ฟองน้ำและห้วนมยาง ของประชากรต่าง ๆ ทั่วโลกนับได้ว่ามีแนวโน้มมากขึ้นเรื่อย ๆ ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวล้วนใช้น้ำยางข้นเป็นวัตถุดิบในการผลิต ซึ่งน้ำยางข้นจะถูกผลิตโดยอุตสาหกรรมต้นน้ำจากโรงงานน้ำยางข้น จึงกล่าวได้ว่าโรงงานน้ำยางข้นเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำที่มีความสำคัญยิ่งในปัจจุบันและในอนาคต และมีแนวโน้มจะเพิ่มมากขึ้นในอนาคต โรงงานน้ำยางข้นถือเป็นอุตสาหกรรมสำคัญที่ทำรายได้ให้กับประเทศและท้องถิ่นภาคใต้ แต่อย่างไรก็ตามในปัจจุบันอุตสาหกรรมน้ำยางข้นก็ได้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังเห็นได้จากการร้องเรียนกันอยู่บ่อยครั้งของประชาชนที่อาศัยอยู่ใน

บริเวณใกล้เคียงโรงงานถึงปัญหาน้ำเสียและกลิ่นเหม็นรบกวน ดังเช่น การร้องเรียนของประชาชนใน อ.ปะเหลียน อ.สิเกา จังหวัดตรัง และ อ.จะนะ จ.สงขลา ฯลฯ

แม้ว่าอุตสาหกรรมน้ำยางข้นจะเป็นอุตสาหกรรมหลักในภาคใต้ และมีแนวโน้มว่าในปัจจุบันได้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในบางบริเวณแล้ว การที่ได้รับทราบถึงสถานการณ์ของปัญหาที่แท้จริงของกลุ่มโรงงานน้ำยางข้นในภาคใต้ จะทำให้สามารถเกิดการเตรียมความพร้อมในการเข้ารับการแก้ไขปัญหากำลังเกิดขึ้นหรือที่จะเกิดขึ้นในอนาคต จึงเห็นสมควรที่จะทำการทบทวนและตรวจสอบการจัดการของเสียของโรงงานน้ำยางข้นในภาคใต้ เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการศึกษาวิจัยต่อไป

รายงานฉบับนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นรายงานฉบับสมบูรณ์ของโครงการวิจัยเรื่อง “การตรวจสอบการจัดการของเสียของโรงงานน้ำยางข้น” ซึ่งเป็นโครงการวิจัยย่อยที่ 1 ในชุดโครงการวิจัยเรื่อง “การจัดการของเสียของอุตสาหกรรมน้ำยางข้น” โดยได้รับการสนับสนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ด้วยงบประมาณประจำปี พ.ศ. 2545 รายงานฉบับนี้ประกอบด้วยหัวข้อเรื่องที่สำคัญๆ คือขอบเขตการศึกษา วิธีการศึกษา และผลการศึกษาดังมีรายละเอียดที่จะกล่าวต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อทบทวน ตรวจสอบและประเมินข้อมูลของโรงงานน้ำยางข้นของภาคใต้ โดยรวบรวมข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับที่ตั้ง เทคโนโลยีของกระบวนการผลิต พฤติกรรมการดำเนินงานในกระบวนการผลิต การจัดการน้ำเสียและกากของเสียภายในโรงงาน ลักษณะน้ำเสีย/ของเสียที่เกิดขึ้นทั้งในรูปของน้ำเสีย ของแข็ง และก๊าซ(เน้นก๊าซแอมโมเนีย) เทคโนโลยีการบำบัดประสิทธิภาพการบำบัด การตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติน้ำเสีย บุคลากรที่รับผิดชอบ ค่าใช้จ่ายของการจัดการของเสีย และปัญหาการดำเนินงานการจัดการของเสีย ทั้งนี้เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการศึกษาต่อในโครงการวิจัย 2-5 ในชุดโครงการวิจัยเรื่อง “การจัดการของเสียของอุตสาหกรรมน้ำยางข้น” ต่อไป

2. เพื่อวิเคราะห์ ประเมินและชี้สภาพปัญหาที่สำคัญอันเกิดจากการจัดการของเสียของโรงงานน้ำยางข้น

3.เพื่อกำหนดและเสนอแนวทางเลือกในการดำเนินการด้านการจัดการของเสียของโรงงานน้ำยางข้นในเชิงรุก เพื่อให้ทันต่อสถานการณ์และการพัฒนาในอนาคต

1.3 พื้นที่ศึกษา

ได้แก่พื้นที่ 14 จังหวัดภาคใต้ คือ จังหวัดชุมพร ระนอง สุราษฎร์ธานี ภูเก็ต พังงา นครศรีธรรมราช ตรัง พัทลุง สงขลา ยะลา ปัตตานี นราธิวาส สตูล และกระบี่

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

การวิจัยนี้มีกรอบการวิจัย มุ่งเน้นเพื่อประมวลสถานการณ์ของปัญหาการจัดการของเสียของโรงงานน้ำยางข้นในภาคใต้ โดยมีทบทวนและการตรวจสอบข้อเท็จจริงอันมีผลต่อประสิทธิภาพการจัดการของเสียที่เกิดขึ้น โดยมีขอบเขตการวิจัยครอบคลุม คือ

- การรวบรวมข้อมูลพื้นฐานของโรงงานน้ำยางข้นในภาคใต้ ได้แก่ ที่ตั้ง เทคโนโลยีของกระบวนการผลิต พฤติกรรมการดำเนินงานในกระบวนการผลิต การจัดการของเสียภายในโรงงาน ลักษณะและปริมาณของของเสียที่เกิดขึ้น ทั้งในรูปของน้ำเสีย ของแข็ง และก๊าซ (ณ.ที่นี้จะเน้นการตรวจสอบค่าความเข้มข้นของก๊าซแอมโมเนีย) เทคโนโลยีการบำบัด ประสิทธิภาพการบำบัด การตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติน้ำเสีย และปัญหาการดำเนินการด้านการจัดการของเสีย รวมถึงค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำเสียทุกๆด้าน

- การวิเคราะห์ ประเมิน และชี้สภาพปัญหาที่เกิดจากการจัดการของเสียของโรงงานน้ำยางข้น โดยพิจารณาจาก

- ตำแหน่งที่ตั้ง กระบวนการผลิต กำลังการผลิต และการจัดการของเสียในโรงงาน
- ลักษณะและปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น และผลกระทบที่เกิดขึ้น ทั้งในด้านน้ำเสียและของเสียในรูปของแข็ง และก๊าซ

- เทคโนโลยีการบำบัดและการดำเนินการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่ ประสิทธิภาพการบำบัด และปัญหาจากการดำเนินงานและใช้เทคโนโลยีการจัดการของเสียเหล่านั้น
- บุคลากร ค่าใช้จ่าย พลังงาน และข้อจำกัดต่างๆที่เกี่ยวกับการจัดการของเสียของโรงงานน้ำยางชั้น ฯลฯ

- การกำหนดและเสนอทางเลือกในการดำเนินการด้านการจัดการน้ำเสียของโรงงานน้ำยางชั้น โดยมีเป้าหมายเพื่อให้เกิดการจัดการน้ำเสียที่ดีขึ้น โดยคำนึงถึงผลการศึกษาที่ได้จากข้างต้นและอยู่บนพื้นฐานความคิดในด้านการแก้ไขทางเทคนิค บุคลากร และปัจจัยอื่น ๆ เพื่อให้อุตสาหกรรมน้ำยางชั้นเป็นที่ยอมรับแก่ชุมชนและสามารถเติบโตและแข่งขันกับตลาดโลกได้

ทั้งนี้การศึกษาจะเป็นไปในลักษณะของการทบทวนข้อมูลการวิจัยที่มีอยู่ในปัจจุบันหรือที่กำลังศึกษา รวมถึงการศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของทีมผู้วิจัยด้วย สำหรับข้อมูลที่ไม่มีการศึกษามาก่อนหรือในส่วนของข้อมูลที่เป็นที่ระส่ำระสายให้เห็นถึงภาพรวมทั้งหมดของข้อมูลทุกๆด้านที่จำเป็นสำหรับการพิจารณาใช้ในการจัดการของเสียทั้ง 3 สถานะของของเสียของโรงงานน้ำยางชั้น

1.5 การตรวจเอกสาร

ประเทศไทยได้เริ่มปลูกยางเป็นครั้งแรกในปี 2442 ที่ อ.กันตัง จ.ตรัง โดยพระยารัชฎานุประดิษฐ์ (คอซิมบี๊ ณ. ระนอง) โดยนำเมล็ดพันธุ์จากรัฐเปร์รัก มลายู ตั้งแต่เริ่มมีการปลูกยางในประเทศไทยในปี 2442 จนถึงปัจจุบันปี 2545 รวมแล้ว 103 ปี มีผลให้อุตสาหกรรมยางของประเทศไทยได้วิวัฒนาการมาตามลำดับ และกลายเป็นสินค้าที่สำคัญของประเทศซึ่งทำรายได้เข้าประเทศ ทั้งจากยางดิบและผลิตภัณฑ์ยางเป็นจำนวนไม่ต่ำกว่าปีละ 97,000 ล้านบาท รวมถึงมีผู้เกี่ยวข้องกับยางมากกว่า 6 ล้านคน อุตสาหกรรมยางของไทยแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

- 1) อุตสาหกรรมยางดิบ ได้แก่ การผลิตยางชนิดต่าง ๆ ก่อนจะนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ยาง ได้แก่ ยางแผ่นรมควัน ยางแท่ง และน้ำยางชั้น

2) อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง ได้แก่ การผลิตผลิตภัณฑ์ยางในรูปแบบต่าง ๆ

เช่น ยางล้อ ถุงมือ ยาง ชิ้นส่วนรถยนต์ ฯลฯ และ

3) อุตสาหกรรมไม้ยางพารา ได้แก่ การแปรรูปไม้ยางพารา และการใช้ไม้

ยางพาราเพื่อผลิตเฟอร์นิเจอร์และเครื่องเรือนต่าง ๆ

อุตสาหกรรมยางดิบเริ่มกันมาตั้งแต่สมัยเริ่มแรกที่มีการปลูกสร้างสวนยางและผลิตยาง โดยมีผู้ประกอบการผลิตยางแผ่นรมควันและส่งออก ซึ่งต่อมาได้มีการพัฒนาการผลิตยางแท่งขึ้นครั้งแรกที่ประเทศมาเลเซีย ในปีพ.ศ. 2805 ประเทศไทยได้มีการส่งเสริมให้มีการผลิตยางแท่ง โดยการดำเนินงานของศูนย์วิจัยการยาง ในระยะต่อมามีผู้ผลิตยางแท่งเพิ่มมากขึ้นจนยางแท่งกลายเป็นสินค้าอันดับ 2 รองจากยางแผ่นรมควัน และในช่วงปี 2528-2530 มีการตื่นตัวจากการแพร่ระบาดของโรคเอดส์ ส่งผลให้มีการผลิตและการบริโภคน้ำยางเพิ่มมากขึ้นเพื่อนำไปผลิตผลิตภัณฑ์ยาง เช่น ถุงมือยางและถุงยางอนามัย ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ยางที่มีส่วนช่วยป้องกันโรคเอดส์ ในช่วงดังกล่าวประเทศไทยจึงได้มีการขยายตัวด้านการผลิตน้ำยางขึ้นเพิ่มสูงขึ้น การผลิตน้ำยางขั้นของไทยได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนประเทศไทยกลายเป็นผู้ผลิตและส่งออกน้ำยางขั้นรายใหญ่ที่สุดของโลกในปี 2536 (จุสิทธิ์ โอภาสวงศ์ และ เวท ไทขนุกูล, 2542)

ผลผลิตยางธรรมชาติของประเทศไทยจำแนกตามประเภท แสดงได้ดังตารางที่ 1.1 ซึ่งจะพบว่ายางแผ่นรมควันจะมีปริมาณการผลิตมากที่สุดปีละล้านกว่าตัน และลำดับรองลงมาคือยางแท่งและน้ำยางขั้นจะมีการผลิตปีละ 2-3 แสนตัน

ตารางที่ 1.1 ผลผลิตยางธรรมชาติของประเทศไทยจำแนกตามประเภท ในช่วงปี 2542-2543

ประเภท	ปี 2542 (ตัน)	ปี 2543 (ตัน)
ยางแผ่นรมควัน	1,154,050	1,123,638
ยางแท่ง	623,490	827,409
น้ำยางขั้น	300,299	292,192
ยางเครฟ	3,376	9,387
อื่น ๆ	73,345	93,861
รวม	2,154,560	2,346,487

ที่มา : สถาบันวิจัยยาง, http://www.thainr.com/stat/thai_stat_pro_th.html

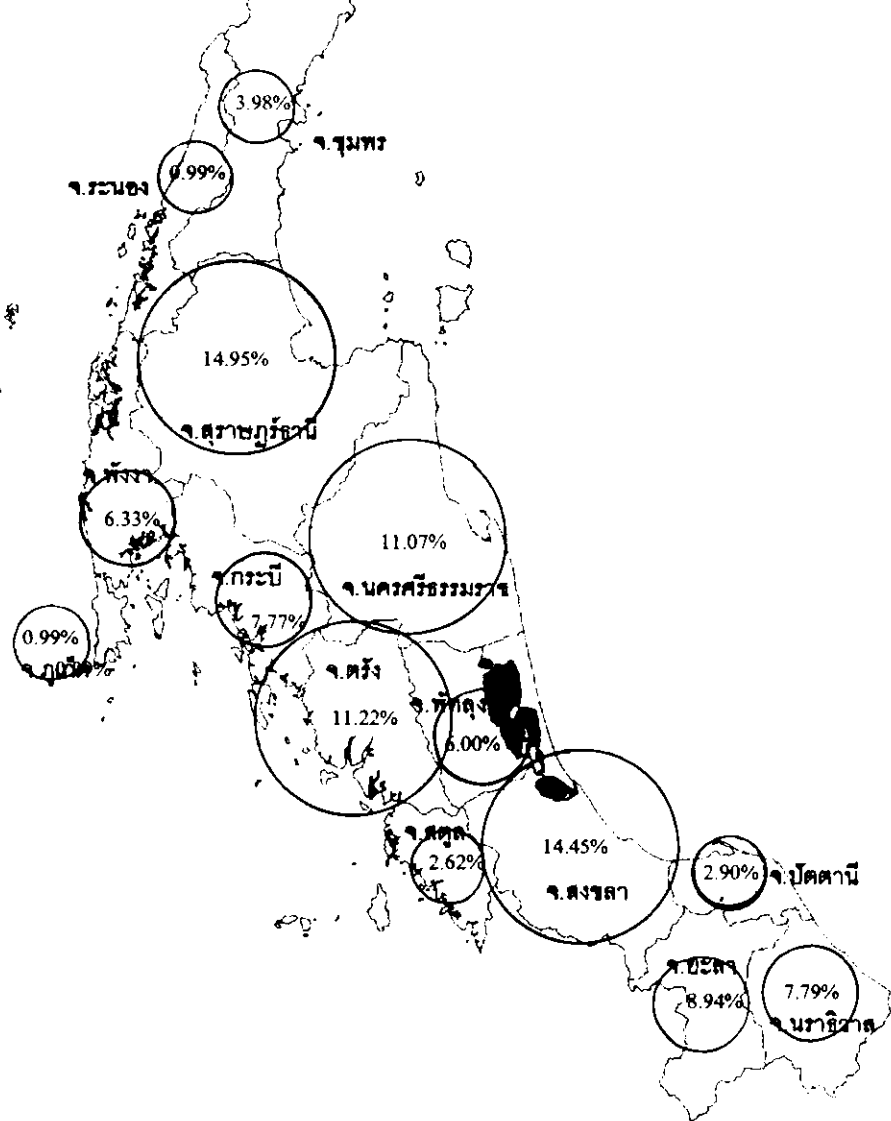
1.5.1 ยางพาราและน้ำยาง

1.5.1.1 ยางพารา

ยางพาราเป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ที่มีอายุยืนยาวนานนับร้อยปี เป็นพืชที่มีใบเลี้ยงคู่ใน Family *Euphorfiaceae* มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Hevea brasiliensis* ประเทศไทยผลิตยางพาราเป็นอันดับหนึ่งของโลก มีพื้นที่ปลูก 12.7 ล้านไร่ ประมาณ 10.8 ล้านไร่ (ร้อยละ 90) ปลูกใน 14 จังหวัดภาคใต้ 1.6 ล้านไร่ในภาคตะวันออก 5 จังหวัด คือ ชลบุรี ฉะเชิงเทรา ระยอง จันทบุรี และตราด และอีกประมาณ 3 แสนไร่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 15 จังหวัด ได้แก่ หนองคาย อุดรธานี เลย ศรีสะเกษ ร้อยเอ็ด บุรีรัมย์ นครพนม กาฬสินธุ์ อุบลราชธานี มุกดาหาร ยโสธร สกลนคร สุรินทร์ อำนาจเจริญและหนองบัวลำภู ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียมในปี 2539 พบว่า จังหวัดสุราษฎร์ธานีมีพื้นที่ปลูกยางพารามากที่สุด ในขณะที่จังหวัดอำนาจเจริญมีพื้นที่ปลูกยางน้อยที่สุด (http://www.rubberthai.com/information/peentee/pt_index.htm) สำหรับพื้นที่ปลูกยางพาราและสัดส่วนพื้นที่ปลูกยางใน 14 จังหวัดภาคใต้ในช่วงปี 2542-2543 แสดงได้ดังรูปที่ 1.1

กล่าวได้ว่าการปลูกยางเป็นการสร้างพื้นที่สีเขียวหรือสร้างสวนป่าเศรษฐกิจของประเทศ และมีบทบาทสำคัญต่อชีวิตและความเป็นอยู่ของเกษตรกรชาวสวนยาง โดยประมาณร้อยละ 80 ของรายได้จากยางของประเทศหรือประมาณปีละ 64,000 ล้านบาท กระจายสู่เกษตรกรชาวสวนยางกว่า 6 ล้านคน ยางเป็นพืชที่มีความเสี่ยงน้อยกว่าการปลูกพืชอื่น และมีอายุการให้ผลผลิตประมาณ 20 ปี ให้ผลผลิตที่สม่ำเสมอตลอดปี ดังนั้นเกษตรกรชาวสวนยางจึงมีงานทำทุกวันอย่างสม่ำเสมอ ทำให้เกิดการสร้างความมั่นคงให้กับเกษตรกร

สวนยางในประเทศไทย เกือบทั้งหมดหรือร้อยละ 97 เป็นสวนยางขนาดเล็กซึ่งมีเนื้อที่สวนยางประมาณ 8-25 ไร่ พันธุ์ยางที่ชาวสวนยางนิยมใช้ในการปลูกแทนในช่วงแรก คือ Tjir 1, PB 5 / 51, PR 107, PRIM 623 ต่อมาคือ PRIM 600 และ GT 1 ยางพันธุ์ PRIM 600 จัดเป็นพันธุ์ที่ได้รับความนิยมอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน อย่างไรก็ตาม ตั้งแต่ปี 2536 เป็นต้นมาชาวสวนยางเริ่มนิยมปลูกยางพันธุ์ BPM 24 ซึ่งเป็นพันธุ์ยางอินโดนีเซีย เพราะต้านทานโรคไฟ



จังหวัด	พื้นที่ปลูกรวม (ไร่)		จังหวัด	พื้นที่ปลูกรวม (ไร่)	
	2541/2542	2542/2543		2541/2542	2542/2543
กระบี่	878,855	950,074	ระนอง	111,376	60,754
ชุมพร	450,365	473,939	สตูล	296,413	369,577
นครศรีธรรมราช	1,251,231	n.a.	สุราษฎร์ธานี	1,690,006	1,712,997
นราธิวาส	880,682	n.a.	พังงา	716,038	618,309
ปัตตานี	327,263	330,577	พัทลุง	678,152	691,574
สงขลา	1,633,162	1,644,796	ยะลา	1,010,308	1,020,774
ภูเก็ต	111,943	114,751	ตรัง	1,268,855	1,269,128

รูปที่ 1.1 พื้นที่ปลูกยางใน 14 จังหวัดภาคใต้ ในปี 2542-2543

ที่มา : ธนาคารแห่งประเทศไทย สำนักงานภาคใต้, 2544

ทอปโทรา ในขณะที่ยางพันธุ์ GT 1 ได้รับความนิยมนลดลง (ชูลิทธิ์ โอภาสวงศ์ และ เวท ไทย นุกูล, 2542) พันธุ์ยางพาราที่สถาบันวิจัยยางแนะนำให้ปลูก สามารถจำแนกเป็น 2 ประเภท คือ

1. พันธุ์ยางชั้น 1 เป็นพันธุ์ยางที่สถาบันวิจัยยางแนะนำให้ปลูกโดยไม่จำกัดเนื้อที่ปลูก พันธุ์ยางในชั้นนี้ได้ผ่านการทดลองและศึกษาลักษณะต่าง ๆ อย่างละเอียด ได้แก่ พันธุ์สถาบันวิจัยยาง 251, สงขลา 36, BPM 24, PB 225, PB 260, PR 255, RRIC 110 และ RRIM 600

2. พันธุ์ยางชั้น 2 เป็นพันธุ์ยางที่แนะนำให้ปลูกโดยจำกัดเนื้อที่ปลูก ปลูกได้ไม่เกินร้อยละ 30 ของเนื้อที่ปลูกยางที่ถือครอง แต่ละพันธุ์ควรปลูกไม่น้อยกว่า 7 ไร่ พันธุ์ยางชั้นนี้อยู่ระหว่างการศึกษาลักษณะบางประการเพิ่มเติม พันธุ์ยางนี้ได้แก่ สถาบันวิจัยยาง 226, สถาบันวิจัยยาง 250, BPM 1, PB 235, RRIC 100 และ RRIC 101 (http://www.rubberthai.com/information/yeen_index.htm)

ข้อมูลจากศูนย์สารสนเทศการเกษตรได้ระบุถึงผลการพยากรณ์เนื้อที่ที่ปลูกยางพาราที่กริดได้ รวมถึงผลผลิตและผลผลิตต่อไร่ของจังหวัดในภาคใต้ในช่วงปีเพาะปลูก 2543/44 และปี 2544/45 ดังแสดงในตารางที่ 1.2 อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรชาวสวนยางของไทยยังจัดว่าอยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากการนำเทคโนโลยีการผลิตไปใช้น้อยมาก โดยเฉพาะด้านการบำรุงรักษาสวนยางและการกรีดยาง ผลผลิตต่อไร่ของเกษตรกรชาวสวนยางเฉลี่ยปีละ 218 ก.ก./ไร่ ซึ่งคิดเป็นเพียงร้อยละ 69 ของผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของแปลงทดลองทางวิชาการ (เฉลี่ยปีละ 317 ก.ก./ไร่) ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตยางของเกษตรกรชาวสวนยางอยู่ในระดับสูง (ในปี 2540 ต้นทุนการผลิตคิดเป็น 22.75 บาท/ก.ก.)

1.5.1.2 น้ำยาง (latex)

น้ำยางสดจากต้นยางพารา มีลักษณะเป็นของเหลวสีขาวหรือสีครีม มีสภาพเป็นคอลลอยด์ (colloid) โดยมีอนุภาคยางแขวนลอยกระจัดกระจายอยู่ในตัวกลางที่เรียกว่าเซรัม (serum) สีของน้ำยางขึ้นอยู่กับพันธุ์ยาง ดังแสดงในตารางที่ 1.3 มีความหนาแน่นระหว่าง 0.975-0.980 กรัม/มิลลิเมตร มีความเป็นกรด-ด่าง ประมาณ 6.5-7.0 มีส่วนประกอบดังแสดงในตารางที่ 1.4 ส่วนประกอบของสารต่าง ๆ ดังกล่าวจะไม่แน่นอน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น

ตารางที่ 1.2 การพยากรณ์เนื้อที่กรีดยางได้ ผลผลิตและผลผลิตต่อไร่ของยางจำแนกตามราย
จังหวัดในภาคใต้ ในปี 2543-2544

จังหวัด	เนื้อที่กรีดยางได้ (พันไร่)		ผลผลิต (พันตัน)		ผลผลิตต่อไร่ (ก.ก./ไร่)	
	ปี 2543/44	ปี 2544/45	ปี 2543/44	ปี 2544/45	ปี 2543/44	ปี 2544/45
ชุมพร	131.831	130.107	29.662	31.096	225	239
ระนอง	91.009	90.243	17.747	18.229	195	202
สุราษฎร์ธานี	1,444.114	1,453.396	392.799	396.777	272	273
พังงา	568.615	566.389	138.173	139.332	243	246
ภูเก็ต	101.571	100.650	23.869	24.559	235	244
กระบี่	292.544	296.156	73.721	77.889	252	263
ตรัง	1,152.781	1,152.420	285.890	291.562	248	253
นครศรีธรรมราช	1,078.176	1,094.505	291.081	291.138	270	266
พัทลุง	415.483	415.331	100.962	102.587	243	242

ที่มา : ศูนย์สารสนเทศการเกษตร : <http://www.oae.go.th/mis/predict/nr.htm>.

พันธุ์ยาง อายุต้นยาง การกรีดยางและฤดูกาล อย่างไรก็ตามองค์ประกอบของน้ำยางสด สามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

① ส่วนที่เป็นยาง (Dry Rubber Content: DRC) เป็นสารประกอบไฮโดรเจนที่มีคาร์บอน 5 อะตอม และไฮโดรเจน 8 อะตอม เขียนเป็นสูตรเคมีคือ $(C_5H_8)_n$ เรียกชื่อทางเคมีว่า โพลีไอโซพรีน (Polyisoprene) หน่วยย่อยดังกล่าวเมื่อเกิดการเชื่อมโยงเป็นโมเลกุลจะเรียงตัวกันในแบบ cis-configuration ดังแสดงในรูป 1.2 เรียกชื่อโมเลกุลข้างว่าเป็น cis-1, 4-polyisoprene เนื้อยางมีความหนาแน่นเท่ากับ 0.92 g/ml มีน้ำหนักโมเลกุลประมาณ 1,000,000 รูปร่างของอนุภาคยางเป็นรูปกลม หรือรูปลูกแพร์ ขนาด 0.05-5 ไมครอน มีประจุไฟฟ้าที่ผิวเป็นลบ เคลื่อนที่แบบบราวเนียนไปมาตลอดเวลา ยางมีความยืดหยุ่นได้เนื่องจากโมเลกุลขนาดใหญ่ของยางแต่ละโมเลกุลเป็นของสายโมเลกุลที่เกิดจากหน่วยย่อยไอโซพรีนต่อเนื่องกัน ยาง

ตารางที่ 1.3 ลักษณะของน้ำยางตามชนิดพันธุ์ยางพารา

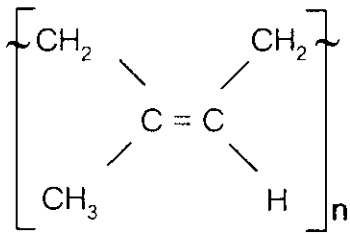
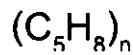
พันธุ์ยางพารา	ลักษณะน้ำยาง	หมายเหตุ
GT 1	● น้ำยางสีขาวยให้ผลผลิตน้ำยางโดยเฉลี่ย 15 ปี ประมาณ 276 ก.ก./ไร่/ปี	● เป็นยางพันธุ์ดั้งเดิมของประเทศอินโดนีเซีย คัดเลือกมาจากต้นยางธรรมชาติตามสวนยางขนาดใหญ่ ในช่วงปี 2463-2473 โดยปลูกจากเมล็ด
PR 255	● น้ำยางมีสีขาวยแกมเหลืองหรือสีขาวยครีม ให้ผลผลิตเฉลี่ย 15 ปี ประมาณ 323 ก.ก./ไร่/ปี	● เป็นพันธุ์ยางที่ได้จากการผสมของพันธุ์ Tjir 1 และพันธุ์ PR 107 จากประเทศอินโดนีเซีย
RRIM 600	● น้ำยางสีขาวย ผลผลิตเฉลี่ย 15 ปี ประมาณ 352 ก.ก./ไร่/ปี	● เป็นยางพันธุ์ลูกผสมระหว่าง Tjir 1 และพันธุ์ PB 86 จากประเทศมาเลเซีย ในช่วงปี 2480-2484
PR 261	● น้ำยางสีขาวยครีม ผลผลิตเฉลี่ย 15 ปี ประมาณ 294 ก.ก./ไร่/ปี	● เป็นยางพันธุ์ที่ได้จากการผสมพันธุ์ Tjir และพันธุ์ PR 107 จากประเทศอินโดนีเซีย

คัดแปลงจาก : สมศักดิ์ วรรณศิริ, มปพ.

ตารางที่ 1.4 องค์ประกอบของน้ำยางสด

ส่วนประกอบ	ร้อยละ (โดยน้ำหนัก)
ของแข็งทั้งหมด (Total solids content, TSC)	36%
เนื้อยางแห้ง (Dry rubber content, DRC)	33%
สารพวกโปรตีน	1-1.5%
สารพวกเรซิน	1-2.5%
จีเอ็ม	จนถึง 1%
สารกลุ่มคาร์โบไฮเดรต	1%
น้ำ	≈ 64%

ที่มา : บุญธรรม นิธิอุทัย และคณะ, มปพ.



Density in Natural State

Hard rubber: 1.19 g/m³

Soft Commercial rubber: 1.1 g/cm³

Pure Gum: 91-93 g/cm³

Molar Mass: 68.12

Percentage composition by mass:

Carbon: 88.1%, Hydrogen: 11.9%

Percentage composition by number:

Carbon: 34.5%, hydrogen: 61.5%

รูปที่ 1.2 โครงสร้างเคมีของยาง

ชิ้นหนึ่ง ๆ จะประกอบด้วยขดของสายโมเลกุลที่พันกันอย่างยุ่งเหยิง สายโมเลกุลเหล่านี้มีสมบัติถูกหักงอหรือยืดได้ การดึงหรือยืดชิ้นยางก็เท่ากับยืดสายโมเลกุลของยางให้คลายออก แต่เมื่อปล่อยคืนให้ความเป็นอิสระกับชิ้นยาง สายโมเลกุลยางก็จะพยายามหดตัวกลับมาขดอยู่ในสภาพเดิม

ปริมาณเนื้อยางของน้ำยางธรรมชาติ อาจแปรปรวนตั้งแต่ 25-45% ปริมาณความแตกต่างระหว่างปริมาณสารที่เป็นของแข็งทั้งหมดในน้ำยางกับปริมาณเนื้อยางแห้งประมาณ 3% แต่ถ้าเป็นกรณีของน้ำยางที่ปั่นทำให้ข้นแล้ว ความแตกต่างดังกล่าวลดเหลือเพียงประมาณ 1-2% ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพ และการปรับเครื่องปั่น

② ส่วนประกอบที่ไม่ใช่ยาง (Non Rubber Content) เป็นส่วนประกอบอื่น ๆ ทั้งหมดที่ไม่ใช่ส่วนที่เป็นยาง ซึ่งพบว่าประกอบด้วย

• **คาร์โบไฮเดรต** ส่วนใหญ่เป็นพวกแอลเมธิลโลโนซิโทล (L-Methylinositol) ส่วนคาร์โบไฮเดรตอื่น ๆ ซึ่งมีอยู่จำนวนน้อย ได้แก่ กลูโคส ซูโครส ฟรุคโตส และกาแลคโตส น้ำตาลเหล่านี้เมื่ออยู่ในน้ำยางจะสะสมอยู่ในชั้นน้ำ เมื่อถูกออกซิไดซ์โดย

จุลินทรีย์ จะเปลี่ยนสภาพเป็นกรดระเหยได้ (Volatile Fatty Acid : VFA) เช่น กรดฟอร์มิก กรดอะซิติก และกรดโพรไพโอนิก

ค่า VFA ในน้ำยางเป็นตัวบ่งถึงความสามารถในการรักษาสภาพของน้ำยาง น้ำยางที่ดีจะมีค่า VFA ต่ำ เช่น น้ำยางสดที่เก็บรักษาดี ๆ จะมีค่า VFA เพียง 0.01 ถึง 0.02 และในน้ำยางชั้นที่ได้มาตรฐานสากล ค่า VFA จะต้องไม่เกิน 0.2 หน่วย เป็นต้น

● **โปรตีนและกรดอะมิโน** มีหลายชนิดที่สำคัญ คือ

- แอลฟา โกรบูลิน (α - Globulin) ซึ่งเป็นโปรตีนที่มีสมบัติเป็น surface-active จะอยู่บนรอยต่อระหว่างน้ำและอากาศ และน้ำมันกับน้ำได้ทันที ไม่ละลายน้ำ แต่ละลายในกรด ค่าง และเกลือ มี Isoelectric Point ที่ pH เท่ากับ 4.8 ซึ่งเป็นจุดที่ใกล้เคียงกับน้ำยางมาก น้ำยางสดจะจับตัวอย่างรวดเร็วภายใต้สภาวะที่ pH ของ α - Globulin ละลายได้น้อยที่สุด

- เฮวาลิน (Hevalin) จะอยู่ที่อนุภาคของเม็ดยาง และละลายอยู่ในชั้นน้ำ มีค่า Isoelectric Point ที่ pH เท่ากับ 4.5 มีกำมะถันเป็นส่วนประกอบอยู่ 5% เมื่อน้ำยางเกิดการบูดเน่า โปรตีนส่วนหนึ่งละลายน้ำให้สารประกอบพวกไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) และสารเมอร์แคปแทน (mercaptan) ซึ่งทำให้มีกลิ่นเหม็นได้

- ไลปิด ที่อยู่กับอนุภาคของเม็ดยางเป็นพวก ฟอสโฟไลปิด (ประมาณ 2.0%), eicosylalcohol (ประมาณ 0.6%) และพวกสเตอรอลและเอสเทอร์ของสเตอรอล (ประมาณ 0.4%) ฟอสโฟไลปิดนี้เชื่อว่าอยู่ในระหว่างชั้นของโปรตีนกับเม็ดยาง โดยทำหน้าที่ยึดโปรตีนให้เกาะบนอนุภาคของเม็ดยาง ฟอสโฟไลปิดที่สำคัญของน้ำยาง เป็นชนิด lecithin

การตั้งน้ำยางในสภาวะการเป็นค่าง เช่น ในน้ำยางที่มีแอมโมเนียสูง (เช่น 0.6% ในน้ำยางขึ้นไป) ฟอสโฟไลปิดจะถูกไฮโดรไลซี ให้กรดไขมันที่มีสายโซ่ยาว (long chain fatty acid) ออกมา ซึ่งรวมตัวกับแอมโมเนียกลายเป็นสบู่ไป จะทำให้น้ำยางมีความเสถียรขึ้น (ความเสถียรของน้ำยาง หมายถึง ความสามารถในการรักษาสภาพของน้ำยางไว้ได้นาน) แต่ในกรณีที่มีการเก็บรักษาน้ำยางด้วยแอมโมเนียในปริมาณน้อย ๆ (เช่น 0.2% ในน้ำยาง) การไฮโดรไลซ์จะเกิดขึ้น ดังนั้นความเสถียรของน้ำยางจะเพิ่มขึ้นน้อยไปด้วย ดังนั้น น้ำยางที่ใช้แอมโมเนียน้อยจะต้องใส่สบู่เพิ่มเข้าไปอีก

• องค์ประกอบอื่น ๆ มีสารพวกที่มีส่วนประกอบของไนโตรเจนอิสระ เช่น โคลีน (Choline) เมทิลลามีน (Methylamine) กรดอินทรีย์ (Organic Acid) กรดอนินทรีย์ (Inorganic Acid) อนุมูลของสารอินทรีย์โดยเฉพาะพวกฟอสเฟตและคาร์บอเนต และอนุมูลของโลหะ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพวกเหล็ก แมกนีเซียม โพแทสเซียม โซเดียม ทองแดง นอกจากนี้ยังมีกรดไฮโดรไซยาไนด์อิสระประมาณ 0.25% สารประกอบพวกไทออล (Thiol) และเอมไซม์หลายชนิด (วารสารณ์ ขจรไชยกุล, 2536)

หากนำน้ำยางสดมาปั่นแยกด้วยความเร็วสูงประมาณ 30,000 รอบต่อนาที นาน 45 นาที จะพบว่ามีการแยกชั้นเป็น 4 ส่วนใหญ่ คือ

1) ส่วนของเนื้อยาง (White rubber fraction) เป็นส่วนบนสุดของหลอด เป็นสัดส่วนประมาณ 37% โดยน้ำหนัก (กรัมต่อน้ำยาง 100 กรัม) ประกอบด้วยเนื้อยาง โปรตีน 0.55% และไขมัน 0.6%

2) ส่วนของเม็ดสีส้ม-เหลือง (Frey-wyssling) เป็นกรดไขมัน (plastochromarol) ที่มีความสำคัญทำให้ยางคงรูป และสารจำพวก carotenoi

3) ส่วนของน้ำใส (Serum fraction) เป็นสัดส่วนประมาณ 48% โดยน้ำหนัก ประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรต โปรตีน สารประกอบไนโตรเจน และโลหะต่าง ๆ

4) ส่วนของก้นหลอด (Bottom fraction) เป็นสัดส่วนประมาณ 15% โดยน้ำหนัก ประกอบด้วยลูโตออยด์บอดี ซึ่งเป็นองค์ประกอบ (organelles) ที่มีเยื่อหุ้มล้อมรอบ มีคุณสมบัติเป็นเบสิกโปรตีน ที่สามารถทำหน้าที่เหมือนเอนไซม์ในไลโปไซม์ ซึ่งมีอิทธิพลต่อการแข็งตัวของยาง

1.5.1.3 น้ำซีรัม (Serum)

น้ำซีรัม คือ ส่วนที่เป็นน้ำใสของน้ำยาง ได้จากการแปรรูปเบื้องต้นของน้ำยาง เป็นยางชนิดต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นอย่างข้น ยางแผ่น หรือแม้แต่การจับตัวกันตามธรรมชาติ หลังจากแยกส่วนที่เป็นเนื้อยางออกไปแล้ว จะเหลือส่วนที่เป็นน้ำใสเรียกว่า ซีรัม (Ahmad, 1982) จากการวิเคราะห์ชั้นของซีรัม พบว่ามีความหนาแน่นประมาณ 1.02 g/ml และพบว่าประกอบด้วยสารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีนและกรดอะมิโน และสารอื่น ๆ (วารสารณ์, 2524) และ

Ahmad (1982) ได้รายงานคุณสมบัติของน้ำชีรั่มที่ได้จากการทำน้ำยางชั้น ดังแสดงในตารางที่ 1.5

ตารางที่ 1.5 คุณสมบัติของชีรั่มของน้ำยาง

คุณสมบัติ	ผลการวิเคราะห์
pH	4.77
Total solids	42,550
Volatile solids	36,410
Suspended solids	2,850
COD	32,690
BOD	13,670
Total nitrogen	4,620
Ammonia nitrogen	3,430
Albuminoid nitrogen	755
Nitrate nitrogen	3
Nitrite nitrogen	1
Total sugars	500
Reducing sugars	409
Al	1.6
Ca	6.0
Cu	4.0
Fe	2.0
K	618
Mg	61
Mn	0.6
Na	11.0
P	61.0
Rb	3.0
Si	8.0

หน่วย : เป็น ppm ยกเว้น pH

ที่มา : Ahmad bin Ibrahim, 1982

1.5.2 สถานการณ์ยางพาราของไทยและยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมยาง

กรรมยาง

1.5.2.1 สถานการณ์และปัญหาอุตสาหกรรมยางพาราไทย

ประเทศไทยมีศักยภาพการผลิตยาง 2.1-2.5 ล้านตัน ส่วนใหญ่ยังคงเป็นการผลิตเพื่อการส่งออกและปริมาณการส่งออกยางจะเพิ่มมากขึ้น ดังข้อมูลสรุปในตารางที่ 1.6

ตารางที่ 1.6 สถานการณ์และการคาดการณ์สถานการณ์ของอุตสาหกรรมยางของไทย
ในช่วง 2542-2546

รายการ	ปี				
	2542	2543	2544	2545	2546
ข้อมูลทั่วไป					
● ปริมาณการผลิตยาง (ล้านตัน)	2.148	2.234	2.324	2.429	2.550
● อัตราการเพิ่ม (ร้อยละ)	3	4	4	4	5
● ปริมาณการส่งออก (ล้านตัน)	1.938	2.014	2.094	2.094	2.300
● ปริมาณการใช้ในประเทศ (ล้านตัน)	0.21	0.22	0.25	0.25	0.35
● มูลค่าการส่งออก (ล้านบาท)	58,000	64,000	69,000	69,000	78,000
ชนิดของยางที่ผลิต (ร้อยละ)					
● ยางแผ่นรมควัน	54	51	48	47	45
● ยางแท่ง	29	31	33	34	35
● น้ำยางข้น	13.5	14	14.5	14.5	15
● ยางชนิดอื่น ๆ	3.5	4	4.5	4.5	5
รวม	100	100	100	100	100

แม้ว่ายางพาราจะทำรายได้ให้กับประเทศในแต่ละปีนับหมื่นล้านบาท แต่ที่ผ่านมา การพัฒนาของยางของไทยยังไม่ประสบผลสำเร็จดังที่คาดหวังไว้ เนื่องจากประสบปัญหาหลัก ๆ ใน 5 ด้าน คือ ปัญหาด้านการผลิตยาง ปัญหาด้านอุตสาหกรรมยาง ปัญหาด้านอุตสาหกรรมไม้ยางพารา ปัญหาด้านการตลาดยาง และปัญหาด้านการบริหารงานภาคยางพารา สำหรับปัญหาด้านอุตสาหกรรมยางของไทยมีรายละเอียด คือ

1. การผลิตและการส่งออกยางของไทยมีคุณภาพไม่สม่ำเสมอ ทั้งนี้เพราะผลผลิตยางของเกษตรกรชาวสวนยางเป็นแผ่นยางดิบที่มีอุตสาหกรรมหลากหลาย
2. การค้นคว้า วิจัย พัฒนา และการถ่ายทอดเทคโนโลยี อุตสาหกรรมยางของภาครัฐ ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมยางดิบและอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง ยังไม่มีเอกภาพและมีประสิทธิภาพเท่าที่ควร และยังขาดการประสานงานตลอดจนความร่วมมือจากภาคเอกชน
3. ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยางยังไม่สามารถพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตของตนเองได้ เพราะเทคโนโลยีส่วนใหญ่ที่ใช้เป็นการนำเข้าจากต่างประเทศทั้งสิ้น และยังไม่สามารถเพิ่มสัดส่วน ปริมาณขงธรรมชาติในผลิตภัณฑ์ยางที่ผลิตได้
4. การขาดแคลนแรงงานฝีมือและเจ้าหน้าที่เทคนิคในภาคอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง ทำให้ความเสียหายจากกระบวนการผลิต มาตรฐานการผลิตภัณฑ์ยางไม่สม่ำเสมอ และมีต้นทุนการผลิตที่สูง
5. การกำหนดมาตรฐานคุณภาพผลิตภัณฑ์ยาง มีการเพิ่มคุณลักษณะเฉพาะมากขึ้น ทำให้มาตรฐานผลิตภัณฑ์ยางสากลสูงขึ้นตามไปด้วย ในขณะที่ผู้ประกอบการของไทยยังไม่ปรับมาตรฐานให้เป็นตามที่สากลกำหนด ทำให้ความสามารถในการแข่งขันลดลง (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2542)

1.5.2.2 ยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมยางพาราไทย (2542-2546)

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้จัดทำกรอบแผนปฏิบัติการยุทธศาสตร์การพัฒนา ยางครบวงจร (พ.ศ. 2542-2546) โดยเชิญผู้แทนหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวงการยางมา ประชุมร่วมกันเมื่อ 4 มีนาคม 2542 ตามมติคณะรัฐมนตรีที่อนุมัติในหลักการของยุทธศาสตร์ ดังกล่าว และประชุมครั้งที่ 2 เมื่อ 12 พฤษภาคม 2542 ที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ก่อนที่จะ

เสนอแผนปฏิบัติการดังกล่าวต่อคณะรัฐมนตรี กรอบแผนปฏิบัติการนี้มี 2 ส่วน คือ มาตรการระยะสั้น (2542-2543) และมาตรการระยะปานกลาง (2542-2546) แผนปฏิบัติการนี้จะมีผลต่อการพัฒนาของประเทศไทยทั้งระบบ แผนปฏิบัติการยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบวงจรที่คณะรัฐมนตรีได้อนุมัติในหลักการ เมื่อ 16 กุมภาพันธ์ 2542 มี 5 ด้าน คือ ด้านการผลิตยาง ด้านอุตสาหกรรมยาง ด้านการพัฒนาอุตสาหกรรมไม้ยางพารา ด้านการตลาดยาง และด้านการบริหารงานภาคยาง สำหรับแผนปฏิบัติการระยะสั้นและระยะยาวด้านอุตสาหกรรมยางสรุปได้ดังนี้ คือ

① แผนปฏิบัติการยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบวงจร (ระยะสั้น)

ด้านอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง

1. พิจารณาปรับลดภาษีสารเคมีที่ใช้ในการผลิตยางดิบชนิดพิเศษและผลิตภัณฑ์ยาง ทั้งนี้เพื่อให้สามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้

2. สนับสนุนการผลิตผลิตภัณฑ์ยาง เพื่อใช้ภายในประเทศและเพื่อการส่งออก โดยการสำรวจ วิเคราะห์และบริการข้อมูลด้านอุตสาหกรรมยาง การเพิ่มบุคลากรและงบประมาณในการวิจัยและพัฒนาโดยเร่งด่วน และนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพภาคเอกชน โดยจัดตั้งกองทุนพัฒนาและผลิตภัณฑ์ยาง สนับสนุนให้นักลงทุนจากต่างประเทศเข้ามาลงทุนและถ่ายทอดเทคโนโลยีและช่วยให้โรงงานอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยางได้รับมาตรฐานคุณภาพ ISO 9000 หรือ ISO 14000

② แผนปฏิบัติการยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบวงจร (ระยะปานกลาง)

ด้านอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง

1. เพิ่มประสิทธิภาพการแปรรูปยางดิบของเอกชน โดยศึกษาวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม และถ่ายทอดเทคโนโลยีให้เอกชนเพื่อให้มีการผลิตยางแผ่นรมควัน : ยางแท่ง : น้ำยางข้น : ยางชนิดอื่น ๆ ในอัตราส่วน 45:35:15:5 จนถึงปี 2546 สร้างแรงจูงใจให้เอกชนตั้งโรงงานผลิตยางดิบชนิดพิเศษ เช่น ยาง Compound, Masterbatch สนับสนุนให้เอกชนจัดตั้งห้องปฏิบัติการทดสอบและรับรองคุณภาพมาตรฐานยางแท่ง

2. พัฒนาเทคโนโลยีด้านผลิตภัณฑ์ยาง เพื่อเพิ่มสัดส่วนการใช้ยางธรรมชาติในผลิตภัณฑ์ยางให้สูงขึ้น

3. กำหนดและจัดทำมาตรฐานคุณภาพผลิตภัณฑ์ยางของประเทศให้เป็นสากล

4. สนับสนุนให้ผู้ประกอบการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ โดยศึกษาวิจัยและพัฒนาการผลิตและปรับปรุงคุณภาพให้ได้มาตรฐาน ตลอดจนให้บริการทดสอบที่รวดเร็วและเสียค่าใช้จ่ายน้อย

5. เพิ่มประสิทธิภาพการแปรรูปยางดิบของเอกชน ให้ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO 9000 หรือ ISO 14000 อย่างน้อยร้อยละ 30 ของโรงงานทั้งหมด

การส่งเสริมภาพลักษณ์ของยางธรรมชาติในด้านที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และเป็นแหล่งทรัพยากรที่มั่นคง และความพยายามในการควบคุมมลภาวะที่เกิดจากของเสียในโรงงานอุตสาหกรรมยางเป็นเรื่องสำคัญในการพัฒนายางของประเทศ รัฐบาลได้เร่งรัดให้อุตสาหกรรมยางจัดทำระบบมาตรฐาน ISO 14000 ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลในการจัดการสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสำหรับการผลิตใหม่ ๆ จะได้รับการพัฒนาและเน้นเรื่องความปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตมากขึ้น ซึ่งการปกป้องสิ่งแวดล้อมจึงเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาดังกล่าว(กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2542)

1.5.3 การผลิตน้ำยางข้น

เนื่องจากน้ำยางสดจากต้นยางโดยปกติมีปริมาณเนื้อยางแห้งร้อยละ 25-45 และมีส่วนของสารที่ไม่ใช่ยางเป็นส่วนใหญ่ จึงไม่เป็นการประหยัดที่จะต้องทำการขนย้ายน้ำยางสดจากสวนไปสู่โรงงานที่ใช้ยางเป็นวัตถุดิบในระยะทางไกล ๆ ดังนั้นการทำให้ยางมีความเข้มข้นเป็นร้อยละ 60 ของเนื้อยางแห้งโดยการแยกน้ำออกบางส่วน ทำให้การขนย้ายประหยัดและได้ผลผลิตน้ำยางข้นที่มีคุณภาพสม่ำเสมอกว่าน้ำยางสด

หลักการสำคัญของวิธีการผลิตน้ำยางข้นมี 4 วิธี ดังนี้คือ

1) วิธีระเหยน้ำ (evaporation) น้ำยางข้นที่ได้มีความคงสภาพเป็นน้ำยางดีมาก จึงเหมาะสำหรับการที่จะต้องขนย้ายน้ำยางไปไกล ๆ และเหมาะกับการนำไปผลิตวัตถุดิบสำเร็จรูปประเภทที่ต้องใส่พวกสารเพิ่ม (filler) จำนวนมาก เช่น การผลิตกาว

2) **วิธีการทำให้เกิดครีม (creaming)** โดยเติม Creaming Agent ต่าง ๆ เช่น Sodium Alginate, Locust Bean Gum, เพื่อทำหน้าที่พอกหรือเคลือบผิวของอนุภาคยางให้มีขนาดใหญ่ขึ้น และลอยขึ้นสู่ผิวหน้าของน้ำยางได้ เป็นวิธีที่ยุ่งยากและสิ้นเปลืองเวลาแต่สามารถให้น้ำยางชั้นที่บริสุทธิ์และมีโปรตีนน้อย

3) **วิธีการแยกด้วยไฟฟ้า (electrodecantation)** จากการที่ในสถานะของน้ำยางอนุภาคยางที่แขวนลอยในซีรัมต่างถูกห่อหุ้มด้วยคาร์บอกซิลิกอิออนที่มีประจุลบ ดังนั้นจึงสามารถที่จะอาศัยไฟฟ้าเข้ามาช่วยในการแยกส่วนของเนื้อยางจากซีรัมได้ โดยจุ่มไฟฟ้าที่มีขั้วบวกลงในน้ำยางที่ได้เติมสารเคมีช่วยทำให้เนื้อยางคงตัวไว้แล้ว อนุภาคยางจะค่อย ๆ เคลื่อนไปรวมอยู่ทางขั้วบวกและลอยตัวขึ้นสูงสู่ผิวหน้าของน้ำยางในที่สุด วิธีนี้เป็นวิธีที่ยุ่งยากและไม่ประหยัดจึงไม่เป็นวิธีที่นิยมกัน

4) **วิธีการปั่น (centrifuging)** เป็นวิธีที่มีการใช้โดยทั่วไปอย่างกว้างขวางมากที่สุด เนื่องจากน้ำยางธรรมชาติเป็นสารละลายที่จัดอยู่ในระบบคอลลอยด์ที่ประกอบด้วยส่วนของอนุภาคยางแขวนลอยกระจัดกระจายอยู่ในซีรัม อนุภาคยางเหล่านี้มีการเคลื่อนไหวแบบ Brownian และเนื่องจากอนุภาคยางเบากว่าซีรัม อนุภาคยางจึงมีแนวโน้มที่จะลอยตัวสู่ผิวหน้าของน้ำยาง อัตราการเคลื่อนของอนุภาคยางขึ้นอยู่กับแรงดึงดูดของโลก หากสามารถเพิ่มแรงดึงดูดได้ก็สามารถเพิ่มความเร็วในการเคลื่อนที่ของอนุภาคยางได้ ดังนั้นการปั่น (centrifuge) ซึ่งสามารถเพิ่มแรงดึงดูดได้เป็น 2,000-3,000 เท่าของแรงดึงดูดของโลก จึงสามารถเร่งการเคลื่อนที่ของอนุภาคยางได้ จากหลักการนี้จึงถูกนำมาพิจารณาสร้างเครื่องปั่นน้ำยางเพื่อผลิตน้ำยางชั้น (วันชัย แก้วยอด, 2540)

1.5.4 การรักษาสภาพน้ำยาง

เมื่อได้น้ำยางจากต้น หากไม่มีการรักษาสภาพน้ำยาง จุลินทรีย์ในอากาศจะลงปะปนในน้ำยางและใช้สารกลุ่มน้ำตาลเป็นอาหาร ทำให้เกิดความเป็นกรด นั่นคือมีอนุมูลบวกเกิดขึ้นและเกิดปฏิกิริยาสะเทินกับอนุมูลลบรอบ ๆ ผิวอนุภาคยาง ทำให้น้ำยางเสียสภาพก่อนจะนำไปแปรรูป ดังนั้นจึงต้องมีการรักษาสภาพน้ำยางโดยการเติมสารเคมี

1.5.4.1 สารเคมีรักษาสภาพน้ำยาง

น้ำยางสดที่เติมคอนไพลจากต้นมีสถานะเป็นค่าง ก็จะถูกเปลี่ยนสถานะเป็นกรด หากไม่มีการเติมสารเคมีรักษาน้ำยาง สภาพความเป็นกรดจะทำลายชั้น โปรตีนที่ห่อหุ้มอนุภาค ยางอยู่ ทำให้น้ำยางเสียความคงสถานะเป็นของเหลวจะหนืดขึ้น มีกลิ่นเหม็นของสารบูดเน่า ภายในเวลาเพียงไม่กี่ชั่วโมงนับจากไหลออกจากต้นยาง ดังนั้น เพื่อป้องกันมิให้น้ำยางจับเป็น ก้อนก่อนเวลาที่ต้องการหรือเพื่อให้ น้ำยางอยู่ในสภาพของเหลวตามที่ต้องการ จึงจำเป็นต้อง เติมสารเคมีรักษาสภาพของน้ำยาง สารเคมีที่จะเป็นตัวยุติการให้น้ำยางคงสถานะเป็นของเหลว จะมีคุณสมบัติดังนี้ คือ

- 1) ควรทำลายหรือกีดขวางปฏิกิริยาของแบคทีเรียได้
- 2) ควรส่งเสริมสถานะการเป็นสารคอลลอยด์ของน้ำยาง โดยเป็น สารเพิ่ม pH ให้กับน้ำยาง
- 3) ควรเป็นสารที่ทำให้พวกอนุผลของโลหะหนักไม่ว่องไวต่อการ เกิดปฏิกิริยา โดยเฉพาะอนุผลของแมกนีเซียมซึ่งมีผลก่อให้เกิด การเสียสภาพของน้ำยาง
- 4) ควรมีคุณสมบัติที่ไม่เป็นพิษต่อทั้งคนและทั้งเนื้อยาง

สารเคมีรักษาสภาพของน้ำยางแต่ละชนิด จะมีประสิทธิภาพการใช้งานแตกต่างกัน ออกไป การเลือกชนิดของสารเคมีรักษาสภาพน้ำยางขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการรักษาน้ำ ยางสดเพื่อจะนำไปแปรรูปเป็นยางดิบชนิดใด หรือต้องการรักษาน้ำยางชั้นเพื่อให้มีอายุและ การใช้งานอย่างไร ซึ่งสามารถจัดแบ่งสารเคมีรักษาสภาพน้ำยางตามลักษณะการใช้งานได้เป็น 3 พวก คือ

(1) สารเคมีรักษาน้ำยางสดเพื่อทำเป็นยางแห้ง แบ่งได้เป็น 2 พวก คือ

1.1) เพื่อทำยางแผ่น ยางเครพขาว โดยปกติในการทำยางแผ่นนั้น ถ้า เป็นสวนยางขนาดเล็กไม่มีความจำเป็นต้องเก็บรักษาน้ำยางก่อนทำแผ่น เพราะจะนำยางสดไป เข้าขบวนการทำแผ่นยางได้ทันทีหลังจากกรีด แต่สำหรับสวนยางขนาดใหญ่ต้องใช้เวลารวบรวม น้ำยางเพื่อเข้าขบวนการพร้อม ๆ กัน จึงต้องใช้สารเคมีเพื่อรักษาสภาพน้ำยาง ซึ่งสารเคมีที่ ใช้รักษาสภาพน้ำยางก่อนที่จะทำแผ่น ได้แก่ แอมโมเนีย (ammonia) โซเดียมซัลไฟด์ (sodium

sulphite) ฟอรัมาลดีไฮด์ (formaldehyde) โซเดียมเมตะไบซัลไฟต์ (sodium metabisulphite) โดยใช้

- แอมโมเนีย
ปริมาณ 0.01-0.05% ค่อน้ำหนักยาง เพื่อรักษาน้ำยางสดไว้ 3-10 ชั่วโมง 0.15% ค่อน้ำหนักน้ำยาง เพื่อรักษาน้ำยางสดไว้ 1-2 วัน
- ฟอรัมาลดีไฮด์เจือจาง (1% ปริมาตร/ปริมาตร)
ปริมาณ 0.05% ค่อน้ำหนักยาง เพื่อรักษาน้ำยางสดไว้ 2-4 วัน
- โซเดียมซัลไฟต์
ปริมาณ 0.05-0.08% ค่อน้ำหนักยาง เพื่อรักษาน้ำยางสดไว้ 12-14 ชั่วโมง ปริมาณ 0.1% ค่อน้ำหนักยาง เพื่อรักษาน้ำยางสดไว้ 24 ชั่วโมง
- โซเดียมเมตะไบซัลไฟต์ (1%)
ปริมาณ 0.1-0.5% ค่อน้ำหนักยาง เพื่อรักษาน้ำยางสดไว้ 24 ชั่วโมง

1.2) เพื่อทำยางแท่ง STR 5L โดยการใช้อมโมเนีย หรือ โซเดียมซัลไฟต์ 0.05% ค่อน้ำหนักยาง ซึ่งจะรักษาน้ำยางได้นาน 4 ชั่วโมง หรืออาจใช้ฟอรัมาลดีไฮด์ 0.05% ค่อน้ำหนักน้ำยาง แต่ฟอรัมาลดีไฮด์จะให้สียางค่อนข้างเข้มกว่าสารเคมี 2 ชนิดแรก และอาจใช้อมโมเนียร่วมกับกรดบอริก โดยใช้อมโมเนีย 0.03% และกรดบอริก 0.05% ค่อน้ำหนักยาง ซึ่งจะเก็บรักษาน้ำยางสดได้ 33-44 ชั่วโมง

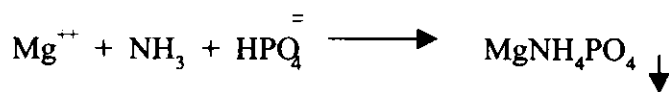
(2) สารเคมีรักษาน้ำยางสดเพื่อทำเป็นน้ำยางข้น ในการทำน้ำยางข้นมีความจำเป็นต้องใช้เวลาในการรวบรวมน้ำยาง ก่อนนำไปเข้าขบวนการผลิต จึงจำเป็นต้องเติมสารเคมีรักษาน้ำยางสด ซึ่งสารเคมีที่ใช้ ได้แก่ แอมโมเนียโดยใช้อมโมเนีย 0.3-0.7% ค่อน้ำหนักยาง หรือแอมโมเนียร่วมกับสารช่วยบางชนิด โดยใช้อมโมเนียปริมาณเล็กน้อย 0.3% ร่วมกับสารช่วย เช่น TMTD/ZnO ในอัตราส่วน 0.025% หรือใช้ ZDEC 0.01% รายละเอียดของสารเคมีที่ใช้รักษาสภาพน้ำยางมีดังนี้ คือ

2.1) แอมโมเนีย แอมโมเนีย เป็นสารเคมีที่นิยมใช้รักษาสภาพน้ำยากันมาช้านาน และปัจจุบันก็ยังอยู่ในความนิยมของวงการอุตสาหกรรมน้ำยาง Johnson and Norvis ได้บันทึกผลการใช้แอมโมเนียรักษาน้ำยางเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2396 และนับจากนั้นมา แอมโมเนียก็ได้ชื่อว่าเป็นสารมาตรฐานสำหรับรักษาสภาพน้ำยาง ในการผลิตน้ำยางข้น แอมโมเนียถูกใช้ในทุกขั้นตอนของขบวนการผลิต ปริมาณประมาณ 0.2% แอมโมเนียค่อน้ำหนักน้ำยางพอเพียงที่จะรักษาสภาพน้ำยางไว้ได้ในระยะเวลาช่วงสั้น (ประมาณ 1-3 วันหลังกรีค) และปริมาณประมาณ 0.7% แอมโมเนียค่อน้ำหนักน้ำยางพอเพียงที่จะรักษาสภาพน้ำยางไว้ได้ในช่วงเวลายาวนานเป็นเวลาหลาย ๆ เดือน แอมโมเนียทำหน้าที่ต่าง ๆ ในน้ำยาง ดังนี้

1) ทำหน้าที่เป็นตัวทำลายแบคทีเรีย (bactericide) แอมโมเนียจะให้ประสิทธิภาพในการทำลายแบคทีเรียได้ดีมาก ถ้าหากเติมลงในน้ำยางในปริมาณเกินกว่า 0.35% ค่อน้ำหนักน้ำยางทันทีที่น้ำยางถูกกรีคออกจากต้น

2) แอมโมเนียเป็นค่าง เนื่องจากหน้าที่แอมโมเนียมีฤทธิ์เป็นค่าง จึงช่วยส่งเสริมความเป็นค่างของซีรัม ซึ่งก่อให้เกิดผลการส่งเสริมสถานะเป็นน้ำยางอยู่ได้

3) ตกตะกอนพวกอนุมูลของโลหะ แอมโมเนียสามารถหยุดปฏิกิริยาอนุมูลของโลหะบางชนิดได้ โดยการฟอร์มแอมมีน (ammine) ฟอร์มตะกอนไฮโดรเพอรอกไซด์ที่ไม่ละลายน้ำ (insoluble hydroperoxides) กับพวกอนุมูลของแมกนีเซียม และแอมโมเนียยังสามารถฟอร์มตะกอนแมกนีเซียม แอมโมเนียฟอสเฟต เมื่อมีอนุมูลของฟอสเฟตอยู่ในน้ำยาง ดังแสดงในสมการ คือ



ตะกอนที่เกิดขึ้นนี้ จะตกอยู่ก้นถังน้ำยางในรูปของตม (sludge) ที่รวมเอาพวกดิน ทราย สิ่งสกปรกพวกเปลือกไม้ใบไม้ตกตะกอนลงไปด้วย

4) แอมโมเนียจะฟอร์มแอมโมเนียมโซลกับกรดไขมันที่มาจาก การไฮโดรไลซ์สารพวกไลปิด และแอมโมเนียมโซลนี้มีคุณสมบัติช่วยรักษาความคงตัวของน้ำยาง

5) แอมโมเนียไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ นอกเสียจากการสูดไอน้ำ แอมโมเนียเข้าไปมาก หรือนอกเสียจากว่าผิวหนังถูกสารละลายแอมโมเนียเข้มข้น แอมโมเนียเป็นสารที่ระเหยง่ายจึงสามารถกำจัดออกได้โดยง่ายเมื่อต้องการจะกำจัดและไม่เหลือผลตกค้างอยู่ในเนื้อเยื่อถึงแม้ว่าแอมโมเนียจะได้ทำการเปลี่ยนแปลงสารพวกไม่ใช่น้ำยาก็ตาม และแอมโมเนียมีก่อให้เกิดสีในน้ำยางหรือในยางที่แห้งแล้วมากนัก อย่างไรก็ตามแอมโมเนียมีข้อเสียเกี่ยวกับมีกลิ่นฉุนรุนแรง แอมโมเนียที่ใช้รักษาน้ำยางอาจบรรจุถึงในรูปของแก๊สหรือบรรจุขวดในรูปของของเหลว

2.2) แอมโมเนียร่วมกับสารอื่น

สารอื่นที่ใช้รักษาน้ำยางร่วมกับแอมโมเนียถือเป็นสารช่วย (secondary preservatives) เช่น

- โซเดียมเพนตะคลอโรไทโอฟีนอล (SPP, Sodium Pentachlorothiophenol) 0.2% กับแอมโมเนีย 0.2% ค่อน้ำหนักน้ำยาง

ข้อเสียของสารพวกเพนตะคลอโรไทโอฟีนอล คือ มีกลิ่นเหม็น เป็นพิษ การสูดหายใจเอาไอของสารนี้เข้าไปจะเป็นอันตรายต่อร่างกายและสารนี้ยังอาจเป็นอันตรายต่อผิวหนังด้วย น้ำยางที่ใช้สารนี้รักษาสภาพจึงถูกห้ามนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ถูกต้องกับอาหาร และนอกจากนี้ น้ำที่ใช้ล้างยางพวกที่มีสารนี้อยู่ด้วยจะเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ

- ซิงค์ไดเอลดิลไดไทโอคาร์บาเมต (Zinc dialkyl dithiocarbamate, ZDC) ปริมาณ 0.1-0.2% กับ 0.2% ของกรดบอริกร่วมกับแอมโมเนีย 0.2% ค่อน้ำหนักยาง การเติมกรดบอริกเพื่อให้เกิดอนุผลลบอเรตในซีรัมที่เป็นค่าของน้ำยาง ซึ่งจะช่วยให้ช่วยส่งเสริมสภาพน้ำยางในระดับเดียวกับที่ใช้แอมโมเนียปริมาณปกติคือ 0.7% ค่อน้ำหนักน้ำยางเก็บรักษาไว้ปฏิบัติการเกิดยางคงรูปของน้ำยางที่มี ZDC จะถูกกระทบกระเทือนบ้างเล็กน้อย และยางที่แห้งแล้วมักเปลี่ยนสีเมื่อเสื่อมสภาพ

- อะมิโนฟีนอล-อีดีทีเอ (Aminophenol-EDTA) เช่น tri (dimethyla minoethyl) phenol เมื่อใช้ร่วมกันกับ 0.2% ของแอมโมเนียจะช่วยทำลายแบคทีเรียได้

- กรดบอริก (Boric acid) ปริมาณ 0.2% กับ 0.2% ของแอมโมเนีย และ 0.05% ของกรดบอริก สำหรับการใส่กรดบอริกในระบบนี้เพื่อให้เกิดการลบ

ล้างปฏิกิริยาที่กรดบอริกอาจทำให้น้ำยางเสียความคงสภาพการเป็นน้ำยางไปบ้าง สำหรับผลของการรักษาสภาพน้ำยางโดยระบบนี้ อาจเนื่องมาจากเกิดการฟอร์ม carboxylate-boric acid chelate ซึ่งแบคทีเรียไม่สามารถใช้เป็นอาหารได้อีกต่อไป

ในบรรดากระบวนการรักษาน้ำยางแบบใช้ปริมาณแอมโมเนียน้อย ร่วมกับสารช่วยชนิดต่าง ๆ กรดบอริกเป็นสารช่วยที่อยู่ในความนิยมมาก ทั้งนี้อาจเนื่องด้วยเหตุผลที่ว่าสีของยางที่แห้งแล้วจากน้ำยางระบบที่มีกรดบอริกช่วยรักษานั้น ไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเสื่อมสภาพ และกรดบอริกไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ อีกทั้งยังมีราคาถูกและขนย้ายได้ง่าย เพราะอยู่ในรูปของของแข็ง

• สารอื่น ๆ ได้แก่

- ฟอมาลดีไฮด์และตามด้วยแอมโมเนีย คือเติม 0.15%-0.20%

ฟอมาลดีไฮด์ลงในถังรวมน้ำยางทันทีที่กรีดน้ำยางได้ การเติมถ้ารวดเร็วเพียงใดก็จะช่วยฆ่าแบคทีเรียได้เร็วเพียงนั้น แล้วจะปล่อยให้ น้ำยางนิ่งอยู่นาน 15-30 ชั่วโมง ซึ่งในขณะนี้ฟอมาลดีไฮด์จะมีปฏิกิริยากับโปรตีนและต่อมาก็จะเป็นผลให้ pH ลดลง แอมโมเนียที่เติมลงไปภายหลังจะช่วยยกระดับ pH สูงขึ้นกว่า 6 เล็กน้อย ซึ่งขณะนี้หากจะนำน้ำยางไปปั่นทำให้ข้นก็ทำได้ และในขั้นสุดท้ายจะปรับให้มีแอมโมเนียในระดับ 2% ต่อน้ำหนักน้ำ (aqueous phase) น้ำยางที่ใช้ระบบการรักษาดังกล่าวนี้มีความคงตัวดี

- โซเดียมซัลไฟด์ ใช้เป็นสารรักษาสภาพน้ำยางในช่วงเวลาสั้น ๆ โดยเติมสารนี้ลงในถ้วยรองน้ำยางหรือถังรับน้ำยาง โดยเฉพาะเมื่อจะนำน้ำยางไปทำยางเครฟสีจาง แนะนำให้ใช้โซเดียมซัลไฟด์ 0.05% ต่อน้ำหนักน้ำยางทั้งหมด โดยเติมในรูปของสารละลายเจือจาง 3% หยด 2-3 หยด ลงในถ้วยน้ำยางแล้วเติมส่วนที่เหลือลงในถังรับน้ำยาง

- โปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ สารรักษาสภาพน้ำยางตัวสำคัญที่นอกเหนือจากแอมโมเนีย คือ โปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ และสารนี้ปกติใช้รักษาสภาพน้ำยางชั้นที่ผลิตโดยวิธีระเหยน้ำ ผลของการที่โปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ทำลายพวกจุลินทรีย์ได้ดี เพราะความเป็นด่างของสารนี้นั่นเอง และนอกจากให้ผลทำลายจุลินทรีย์แล้วยังให้ผลช่วยความคงตัวของน้ำยางด้วย และไม่มีปัญหาเกี่ยวกับเกิดคริมแข็งเมื่อเติมจึงใช้ออกไซด์ลงในน้ำยาง

- สารปฏิชีวนะ (Antibiotics) ได้มีความสนใจที่จะนำสารปฏิชีวนะมาใช้รักษาสภาพน้ำยาง โดยใช้ร่วมหรือปราศจากแอมโมเนีย Gramham and Taysum

(2505) ได้จดทะเบียนการใช้ 2, 2'-thiobis-(4, 6-dichlorophenol) เป็นสารรักษาสภาพน้ำยางธรรมชาติ โดยใช้สารนี้ 0.001% โดยน้ำหนักเติมลงในน้ำยางในรูปของอิมัลชัน หรือคิสเฟสชัน หรือรูปของโลหะ ค่าง หรือเกลือ แอมโมเนีย ซึ่งปรากฏว่าระบบการรักษาน้ำยางดังกล่าวนี้ให้ผลเก็บรักษาน้ำยางในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ได้ดีมาก และยังไม่ทำให้น้ำยางเปลี่ยนแปลงสีอีกด้วย

(3) สารเคมีรักษาน้ำยางชั้น แอมโมเนียเป็นสารเคมีที่ใช้รักษาน้ำยางชั้น คือใช้ตามลำพังซึ่งปกติจะใช้ 0.7% ต่อน้ำหนักน้ำยาง (เรียกน้ำยางชั้นนี้ว่า High Ammonia, HA) หรือใช้แอมโมเนีย 0.2% ต่อน้ำหนักน้ำยางร่วมกับสารช่วยอื่น ๆ (เรียกว่า Low Ammonia, LA) (ผลชิต บัวแก้ว, 2531)

การรักษาสภาพน้ำยางชั้นในปัจจุบันมีใช้อยู่ 5 ระบบ คือ

- 1) น้ำยางชั้นแอมโมเนียสูง ใช้สารละลายแอมโมเนียปริมาณร้อยละ 0.7
- 2) น้ำยางชั้นแอมโมเนียต่ำ ใช้สารละลายแอมโมเนียปริมาณร้อยละ 0.2 ร่วมกับสารละลายโซเดียมเพนตะทอโรฟีนีนปริมาณร้อยละ 0.2
- 3) น้ำยางชั้นแอมโมเนียต่ำ ใช้สารละลายแอมโมเนียปริมาณร้อยละ 0.2 ร่วมกับสารละลายกรดบอริกปริมาณร้อยละ 0.24
- 4) น้ำยางชั้นแอมโมเนียต่ำ ใช้สารละลายแอมโมเนียปริมาณร้อยละ 0.2 ร่วมกับซิงค์ไดเอทิลไดโซโอคาร์บามेट (ในรูปคิสเฟสชัน) ปริมาณร้อยละ 0.1
- 5) น้ำยางชั้นแอมโมเนียต่ำ ใช้สารละลายแอมโมเนียปริมาณร้อยละ 0.2 ร่วมกับ เคนตระเมทิลไรบูเรมไดซัลไฟด์ (ในรูปคิสเฟสชัน) ปริมาณร้อยละ 0.013 และ ซิงค์ออกไซด์ (ในรูปคิสเฟสชัน) ปริมาณร้อยละ 0.013

ผู้ใช้น้ำยางชั้นนิยมซื้อตามมาตรฐานคุณภาพ ซึ่งข้อกำหนดมาตรฐานน้ำยางชั้นไทย แสดงไว้ในตารางที่ 1.7

ตารางที่ 1.7 มาตรฐานน้ำยางชั้นของประเทศไทย

คุณสมบัติ	ขีดจำกัด	
	ชนิดป้อน	
	HA	LA
ปริมาณของแข็งทั้งหมด (1), % (มวล/มวล), ค่าสุด	61.5	61.5
ปริมาณน้ำยางแห้ง, % (มวล/มวล), ค่าสุด	60.0	60.0
ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่เนื้อยาง (2), % (มวล/มวล), สูงสุด	2.0	2.0
ความเป็นค่า (ในรูปแอม โมเนีย), % (มวล/มวล) ของน้ำยาง	0.60	0.29
	(ต่ำสุด)	(สูงสุด)
เวลาความคงตัวต่อเครื่องกล (3), วินาที, ค่าสุด	650	650
ปริมาณของยางจับตัว, % (มวล/มวล) สูงสุด	0.05	0.05
ปริมาณธาตุทองแดง, มก./กก. ของปริมาณของแข็งทั้งหมด, สูงสุด	8	8
ปริมาณแมงกานีส, มก./กก. ของปริมาณของแข็งทั้งหมด, สูงสุด	8	8
ปริมาณตะกอน, % (มวล/มวล) สูงสุด	0.10	0.10
จำนวนกรดไขมันระเหยได้ (VFA No.)	ตามที่ตกลงกันระหว่างผู้ผลิตและผู้ใช้ แต่ต้องไม่เกิน 0.20	
จำนวนโปรแตสเซียมไฮดรอกไซด์ (4) (KOH No.)	ตามที่ตกลงกันระหว่างผู้ผลิตและผู้ใช้ แต่ต้องไม่เกิน 1.0	
การตรวจสีด้วยสายตา	ไม่เป็นสีฟ้าหรือสีเทา	
การตรวจกลิ่นภายหลังการทำให้เป็นกลางโดยกรดบอริก	ไม่มีกลิ่นบูดเน่า	

หมายเหตุ

- (1) ปริมาณของแข็งทั้งหมดเลือกได้ตามที่ต้องการ
- (2) ผลต่างระหว่างปริมาณของแข็งทั้งหมดกับปริมาณเนื้อยางแห้ง
- (3) เวลาความคงตัวต่อเครื่องกลค่าสุดอาจเป็นค่าที่สูงกว่าที่กำหนดไว้ได้
- (4) ชี้น้ำยางประกอบด้วยกรดบอริก จำนวนโปรแตสเซียมไฮดรอกไซด์อาจเกินกว่าค่าที่กำหนดไว้ได้ โดยปริมาณที่เกินไปนั้นมีสมบัติเท่ากับกรดบอริก ซึ่งทดสอบหาได้โดยวิธีของ ISO 1802

1.5.5 งานวิจัยด้านของเสียของโรงงานน้ำยางข้น

วันชัย แก้วยอด (2540) ได้ดำเนินการสำรวจโรงงานยางจำนวน 9 โรงงานในจังหวัดสงขลา และพบว่าในการผลิตน้ำยางข้น โรงงานส่วนใหญ่ใช้สารเคมีหลัก ๆ ได้แก่ Tetramethyl Triuram Disulfide (TMTD), Zine Oxide (ZnO), Ammonia, Diammonium Phosphate, Lauric Acid, Sodiumsulfide ฯลฯ และในการผลิตจะทำให้เกิดของเสียที่สำคัญขึ้น 2 ประเภท คือ

- **น้ำเสีย** ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตน้ำยางข้นมีความแตกต่างกันระหว่าง 2.7-5.5 ลูกบาศก์เมตรต่อผลผลิตน้ำยางข้น 1 ตัน และมีปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตยางสกิมเมอร์ระหว่าง 24.9-65.3 ลูกบาศก์เมตรต่อผลผลิตยางสกิมเมอร์ 1 ตัน และน้ำเสียจากการผลิตน้ำยางข้นจะมีค่า BOD₅ ระหว่าง 1,825-3,766 มก./ล. มีปริมาณของแข็งแขวนลอยระหว่าง 1,082-3,130 มก./ล. มี pH ในช่วง 8.56-9.40 และการผลิตยางสกิมเมอร์ น้ำเสียมีค่า BOD₅ ระหว่าง 6,533-14,566 มก./ล. มีของแข็งแขวนลอยระหว่าง 456-933 มก./ล. และมีค่า pH ระหว่าง 1.37-6.37 และลักษณะน้ำเสียที่ไหลเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียในแต่ละช่วงเวลาจะต่างกัน จึงส่งผลให้การทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียที่เป็นอยู่โดยรวมมีประสิทธิภาพไม่สูงเท่าที่ควรและขาดต่อการควบคุมระบบบำบัด

- **ของเสียของแข็ง** ที่เรียกว่า “กากขี้แป้ง” ซึ่งเป็นตะกอนจากถังพักน้ำยาง และจากการปั่นน้ำยางโดยของเสียนี้อาจเกิดขึ้นประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักของน้ำยางสดที่นำมาใช้ในการผลิตน้ำยางข้น

สำหรับการบำบัดน้ำเสียของโรงงานน้ำยางข้น พบว่าส่วนใหญ่จะจำแนกได้ 2 ประเภท คือ ระบบบ่อปรับเสถียรที่ไม่มีบ่อเติมอากาศ และระบบบ่อปรับเสถียรที่มีบ่อเติมอากาศ และส่วนใหญ่โรงงานจะมีการใช้บ่อดักไขมันในการบำบัดเบื้องต้นก่อนปล่อยเข้าสู่กระบวนการบำบัดทางชีววิธี ระบบบำบัดน้ำเสียที่ได้ศึกษาพบว่ามีประสิทธิภาพในการลดปริมาณสารอินทรีย์ (BOD₅) ระหว่าง 75-99% น้ำเสียหลังผ่านการบำบัดยังคงมีสารอินทรีย์ (BOD₅) ระหว่าง 28-1,270 มก./ล. และมีปริมาณของแข็งแขวนลอยระหว่าง 85-635 มก./ล. ซึ่งสูงเกินกว่าค่ามาตรฐานตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2539

อาจารย์ รักเกิด (2541) ได้ทำการประเมินปัญหาไนโตรเจนในน้ำเสียจากโรงงาน น้ำยางชั้นในจังหวัดสงขลา และศึกษาวิธีการกำจัดไนโตรเจนในน้ำเสียจากโรงงานน้ำยางชั้น ด้วยระบบบ่อบำบัดน้ำเสียที่ใช้มวลชีวประเภทเกาะผิว ได้รายงานว่า น้ำเสียที่เกิดขึ้นจากโรงงานน้ำยางชั้นจะมีสารปนเปื้อนในรูปของ TKN เฉลี่ยต่อโรงเท่ากับ 417 กก.TKN/วัน/โรง และอยู่ในรูปของแอมโมเนียไนโตรเจนเฉลี่ยเท่ากับ 279 กก.NH₃-N/วัน/โรง มีปริมาณอินทรีย์ไนโตรเจนเฉลี่ยเท่ากับ 138 กก.Orq-N/วัน/โรง ในน้ำเสียของโรงงานน้ำยางชั้นจะมีแอมโมเนียไนโตรเจนคิดเป็นร้อยละ 65 ของไนโตรเจนทั้งหมด และมีสารอินทรีย์ไนโตรเจนร้อยละ 34 และไนไตรท์ไนโตรเจนและไนเตรทไนโตรเจนน้อยกว่าร้อยละ 1 ระบบบ่อบำบัดน้ำเสียของโรงงานน้ำยางชั้นที่เป็นอยู่สามารถบำบัดไนโตรเจนได้ร้อยละ 52-98 น้ำที่บำบัดแล้วยังมีไนโตรเจนในรูป TKN เฉลี่ย 101 มก./ล. แอมโมเนียไนโตรเจนเฉลี่ย 75 มก./ล. และสารอินทรีย์ไนโตรเจนเฉลี่ย 26 มก./ล. คิดเป็นปริมาณไนโตรเจนที่ปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม 22 กก. TKN/วัน/โรง

ผลจากการศึกษาการกำจัดไนโตรเจนในน้ำเสียจากโรงงานน้ำยางชั้นด้วยระบบบ่อบำบัดน้ำเสียที่ใช้มวลชีวประเภทเกาะผิวในห้องปฏิบัติการ พบว่า ประสิทธิภาพในการบำบัดไนโตรเจนในระบบบำบัดจำลองที่มีวัสดักแด้กลางในถังปฏิกรณ์ จะสามารถบำบัดไนโตรเจนได้สูงกว่าในชุดที่ไม่มีวัสดักแด้กลางในถังปฏิกรณ์ โดยพบว่าการทดลองที่มีอัตราการป้อนสารอินทรีย์เฉลี่ย 41.03 g BOD₅ /m².d อัตราการป้อนไนโตรเจนเฉลี่ย 12.95 g TKN/ m² .d และมีระยะเวลาที่น้ำเสียอยู่ในระบบเฉลี่ย 20 วัน จะสามารถบำบัดได้ดีที่สุดทั้งสารอินทรีย์และไนโตรเจน โดยมีประสิทธิภาพในการกำจัดสารอินทรีย์ในรูป BOD₅ ร้อยละ 98 และประสิทธิภาพในการกำจัดไนโตรเจนร้อยละ 92

พงศ์นรินทร์ ปราบนคร (2543) ได้ศึกษาปริมาณและลักษณะน้ำเสียจากโรงงานน้ำยางชั้นและศึกษาถึงการบำบัดน้ำเสียเบื้องต้นด้วยการลอยตัวของตะกอนในบ่อดักยาง พบว่าน้ำเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.18 ลบ.ม./ตันการผลิต และน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากโรงงานน้ำยางชั้นมาจาก 2 แหล่ง คือ จากกระบวนการผลิตน้ำยางชั้นและยางสกิม ในการผลิตน้ำยางชั้น น้ำเสียจะมีค่าซัลเฟตเฉลี่ยเท่ากับ 1,001 มก./ล. ในขณะที่น้ำเสียจากกระบวนการผลิตยางสกิมมีค่าซัลเฟตเฉลี่ยเท่ากับ 4,710 มก./ล. และผลจากการทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อศึกษาถึงการบำบัดเบื้องต้นด้วยวิธีลอยตัวตะกอนในบ่อดักยาง พบว่าสามารถดำเนินการได้โดยการควบคุมการผสมน้ำเสียจากการผลิตน้ำยางชั้นและการผลิตยางสกิมเข้าด้วยกัน โดยให้มีค่า

pH เท่ากับ 4.5 จะสามารถลดมลสารในน้ำเสียได้ดีที่สุด โดยสามารถลดค่าความขุ่นได้ร้อยละ 99 ลดค่าซัลเฟตได้ร้อยละ 48 ลดค่าบีโอดีได้ร้อยละ 16 และได้เนื้อเยื่อ 7.29 กรัม/น้ำเสีย 1 ลิตร และผลการทดลองระบบบำบัดน้ำเสียอย่างต่อเนื่องพบว่า การให้อากาศตลอดทั้งถังและใช้ระยะเวลาในการเก็บกัก 45 นาที และควบคุมค่า pH เท่ากับ 4.5 จะสามารถลดสารมลพิษในน้ำเสียได้ดีที่สุด โดยลดค่าสารแขวนลอยได้ร้อยละ 98 ค่าบีโอดีได้ร้อยละ 81

แกมกาญจน์ รักษาพรหมณ์ (2539) ได้ศึกษาสภาพปัญหาไฮโดรเจนซัลไฟด์ในบ่อหมักไร้อากาศของระบบบำบัดน้ำเสียโรงงานน้ำยางข้น และได้รายงานว่ น้ำเสียจากโรงงานน้ำยางข้นจะมีปริมาณซัลเฟตสูง ส่งผลให้เกิดไฮโดรเจนซัลไฟด์ในระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้อากาศได้ ซึ่งปัจจัยหลักที่มีผลต่อปริมาณความเข้มข้นของไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่เกิดขึ้นในบ่อหมักไร้อากาศของระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานน้ำยางข้นคือ ค่าพีเอชและปริมาณสารประกอบซัลเฟตในน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบ และผลจากการทดลองในห้องปฏิบัติการของบ่อหมักไร้อากาศที่บำบัดน้ำเสียจากโรงงานน้ำยางข้นที่มีการควบคุมค่า pH เท่ากับ 6 พบว่า จะมีความเข้มข้นของไฮโดรเจนซัลไฟด์เกิดขึ้นเฉลี่ยในช่วง 24-32 มก./ล. และที่ pH เท่ากับ 8 ความเข้มข้นของไฮโดรเจนซัลไฟด์จะลดลงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7 มก./ล. เปรอ์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงซัลเฟอร์จากรูปซัลเฟตไปเป็นไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่ pH เท่ากับ 6 มีค่าระหว่าง 28-34 ที่ pH เท่ากับ 7 มีค่าระหว่าง 16-20 และที่ pH เท่ากับ 8 มีค่าในช่วง 8.3-8.4 นอกจากนี้ยังได้รายงานว่ ความสัมพันธ์ของปริมาณกลิ่นในรูปของ T.O.N ของน้ำเสียกับปริมาณความเข้มข้นของไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่เกิดขึ้นในบ่อหมักไร้อากาศ พบว่ามีความสัมพันธ์กันน้อยมาก โดยช่วงค่าที่ทดสอบความสัมพันธ์มีค่าความเข้มข้นของไฮโดรเจนซัลไฟด์ในช่วง 4-37 มก./ล. และปริมาณกลิ่นมีค่า T.O.N ระหว่าง 229-400 ปริมาณกลิ่นที่เกิดจากบ่อหมักไร้อากาศของการบำบัดน้ำเสียโรงงานน้ำยางข้นขึ้นกับหลายปัจจัย ผลจากการศึกษาได้แสดงให้เห็นว่ปัจจัยหลักสองปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณกลิ่นคือ ปริมาณสารอินทรีย์ในน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบและปริมาณความเข้มข้นของไฮโดรเจนซัลไฟด์ในระบบ การควบคุมปริมาณความเข้มข้นของไฮโดรเจนซัลไฟด์ในระบบให้ลดลงเพียงประการเดียวอาจจะยังไม่ประสบผลสำเร็จในการบรรเทาปัญหาเรื่องกลิ่นของน้ำเสียได้

Pattanawan Wittayakuk, *et al*, (2000) ได้ทำการรายงานผลการศึกษาถึงประสิทธิภาพการบำบัดซัลเฟตในโรงงานน้ำยางข้นของจังหวัดสงขลา จำนวน 5 โรงงานพบว่า น้ำที่ผ่านระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานน้ำยางข้นจะมีค่าซัลเฟตลดลง โดยมีประสิทธิภาพการกำจัดค่า

ซัลเฟตร้อยละ 83-99% การลดค่าซัลเฟตพบได้สูงในระบบบ่อไร้อากาศมากกว่าระบบบ่อมีอากาศ และผลจากการทดลองใน batch test พบว่า ค่าคงที่การย่อยสลายซัลเฟตมีค่าเท่ากับ $0.200-0.240 \text{ day}^{-1}$ สำหรับระบบที่มีการป้อนสารบรรทุกสารอินทรีย์สูงและต่ำตามลำดับ โดยปฏิกิริยาการย่อยสลายซัลเฟตจะเป็นแบบ first order reaction และผลการทดลองได้ระบุว่า ความเข้มข้นของซัลเฟตอาจจะมีอิทธิพลต่ออัตราการย่อยสารอินทรีย์

วราศรี เอกประสิทธิ์ (2543) ได้ทำการศึกษาถึงอัตราการเกิดกากชี้เป้ง และลักษณะของกากชี้เป้งจากโรงงานน้ำยางข้น รวมถึงทำการทดลองเพื่อนำกากชี้เป้งไปใช้ประโยชน์เพื่อการทำปุ๋ยโดยทดสอบกับหญ้าสนาม ผลการศึกษาพบว่า กากชี้เป้งเกิดขึ้นเท่ากับ 9.7-10.3 กก. น้ำหนักเปียก/ตันน้ำยางสดที่ใช้ผลิต จากการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ และเคมีพบว่ากากชี้เป้งประกอบด้วย N, $P(P_2O_5)$, $K(K_2O)$, Mg และ Zn เฉลี่ยในช่วง 2.06-2.14, 19.6-21.6, 1.8-2.1, 5.31-7.56 และ 0.51-1.01เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งตามลำดับ และพบว่า กากชี้เป้งมีสภาพไม่คงตัว สามารถถูกชะล้างหรือละลายได้ โดยเมื่อนำมาสกัดกับน้ำ กากชี้เป้งละลายได้ และให้ K, N ออกมาระหว่าง 69-88%, และ 11-12% และ P, Mg และ Zn จะละลายออกได้ในช่วง 1% หรือต่ำกว่า และผลจากการทดลองนำกากชี้เป้งไปเป็นปุ๋ยโดยใช้ทดสอบกับหญ้าสนามในระดับห้องทดลอง พบว่า กากชี้เป้งช่วยให้ต้นหญ้าเจริญเติบโตได้ดี และยังแสดงให้เห็นว่าการใช้กากชี้เป้งจะช่วยในการปรับสภาพดินและช่วยทำให้ดินมีเป็นกลางได้ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกหญ้า

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น อาจสรุปได้ว่ามีข้อมูลเกี่ยวกับของเสียและการจัดการของเสียของโรงงานน้ำยางข้นพอสมควร แต่ยังไม่ครบถ้วนที่จะทำให้การจัดการของเสียของโรงงานน้ำยางข้นบรรลุผลได้อย่างเป็นระบบ ยังมีความจำเป็นที่ต้องศึกษาข้อมูลในภาพรวม และแสวงหาองค์ความรู้ในแนวคิดในประเด็นต่าง ๆ อีกมาก เพื่อจะทำให้สามารถนำมาประมวลและพัฒนาระบบการจัดการของเสียของโรงงานน้ำยางข้นให้สัมฤทธิ์ผลได้อย่างยั่งยืน