

ยุทธศาสตร์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมยาง สวทช.
ระยะที่ 2 พ.ศ. 2554 – 2559
(Strategic Planning Alliance II: SPAII)

จัดทำโดย
ฝ่ายบริหารคลัสเตอร์และโปรแกรมวิจัย
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ยางธรรมชาติหรือยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญที่สุดของประเทศชนิดหนึ่ง เนื่องจากสามารถทำรายได้ให้ประเทศจากการส่งออกยางดิบ น้ำยางข้น ผลิตภัณฑ์ยาง ไม้ยาง และผลิตภัณฑ์ไม้ยาง ไม่ต่ำกว่าปีละ 361,180 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 6.89 ของมูลค่าการส่งออกทั้งหมดหรือร้อยละ 4.26 ของ GDP นอกจากนี้ยางพารายังเกี่ยวข้องกับเกษตรกรและครอบครัวเกษตรกรอีก 6 ล้านคน และก่อให้เกิดการจ้างงานในอุตสาหกรรมอีกประมาณ 80,000 คน ยางพาราเป็นวัสดุที่โลกจะขาดไม่ได้ ความต้องการยางพาราของโลกจะมีอยู่ตลอดไป ดังนั้น ยางธรรมชาติจะเป็นทรัพยากรหลักที่สามารถทำรายได้ให้ประเทศ ได้อย่างยั่งยืนโดยไม่ประสบปัญหาการกีดกันทางการค้า ด้วยเหตุนี้การวิจัยและพัฒนาอย่างครบวงจรตลอดสายโซ่การผลิตตั้งแต่การพัฒนาต้นยางและการปลูกเพื่อให้ได้ปริมาณน้ำยางและเนื้อไม้ยางสูงสุด การพัฒนาเทคโนโลยีการแปรรูปน้ำยางเป็นยางแท่งและน้ำยางข้นให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ไม่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษและให้มีคุณภาพสม่ำเสมอ และการวิจัยเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มจากยางพาราได้แก่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ยางและผลิตภัณฑ์ไม้ยาง ทั้งในด้านการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพผลิตภัณฑ์ จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับประเทศไทย เพื่อให้ประเทศไทยสามารถสร้างรายได้จากยางพาราได้มากยิ่งขึ้นและอย่างยั่งยืน

โปรแกรมยาง สวทช. มีวัตถุประสงค์ที่จะนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ในการพัฒนาอุตสาหกรรมยางไทยโดยการวิจัยและพัฒนาเพื่อแก้ไขปัญหาปัจจุบันของอุตสาหกรรม สร้างโอกาสใหม่ในการสร้างมูลค่าเพิ่มจากยางพาราและพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรม เพื่อให้อุตสาหกรรมยางไทยสามารถเติบโตและสร้างรายได้ให้ประเทศได้อย่างยั่งยืน

การดำเนินงานของโปรแกรมในระยะที่ 1 (พ.ศ. 2549 – 2553) ได้เน้นการสร้างนวัตกรรมเทคโนโลยีการผลิตยางพาราจากน้ำยางเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดการใช้พลังงาน ลดปัญหามลพิษต่อสิ่งแวดล้อมและพัฒนาคุณภาพของยางพาราทั้งยางแท่งและน้ำยางข้น ผลงานที่สำคัญได้แก่ 1) การพัฒนาระบบสารรักษาสภาพน้ำยางใหม่ที่ไม่ใช่แอมโมเนียเพื่อลดมลพิษเรื่องกลิ่นของแอมโมเนียและลดความแปรปรวนของสมบัติของน้ำยาง 2) การพัฒนาสารจับตัวเศษยางในโรงงานผลิตน้ำยางข้น ได้แก่ ยางสกิมและยางจากน้ำล้างเครื่องปั่นน้ำยางเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและให้เศษยางที่มีคุณภาพดีขึ้น 3) การพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดกากตะกอนที่เกิดจากการปั่นน้ำยางซึ่งปัจจุบันเป็นปัญหามลพิษอย่างมากของอุตสาหกรรม ทำให้สามารถแยกยางที่ติดอยู่ในกากตะกอนออกมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ 4) การพัฒนายางธรรมชาติเทอร์โมพลาสติก ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการผลิตยางขึ้นส่วนต่างๆ 5) การพัฒนาเทคโนโลยีการนำยางธรรมชาติไปใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ยางที่ทนความร้อน ออกซิเจนและโอโซน ซึ่งปัจจุบันกำลังพัฒนาการนำไปใช้เพื่อผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ร่วมกับบริษัทผลิตรถยนต์รายหนึ่ง ทั้งสองผลงานเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับยางธรรมชาติ นอกจากนี้โปรแกรมยังได้ให้การสนับสนุนศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมยางไทย มหาวิทยาลัยมหิดลในการดำเนินการเพื่อให้การสนับสนุนทางด้านเทคนิคแก่อุตสาหกรรมยางไทยในด้านการวิเคราะห์และทดสอบยางและผลิตภัณฑ์ยาง เช่น ยางล้อรถ การให้คำปรึกษาและการบริการด้านการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ผลงานวิจัยได้ถ่ายทอดให้แก่โรงงานผลิตยางแท่งและน้ำยางข้นไปแล้ว 4 โรงงานและสร้างรายได้จากการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปแล้ว 6 ล้านบาท

สำหรับการดำเนินงานของโปรแกรมในระยะที่ 2 (พ.ศ. 2554 – 2559) นอกเหนือจากการพัฒนาผลงานของโปรแกรมในระยะแรกอย่างต่อเนื่องต่อไป เพื่อให้สามารถถ่ายทอดสู่ภาคอุตสาหกรรมได้มากยิ่งขึ้น โปรแกรมฯ ยังจะมุ่งเน้น

การดำเนินการและการผลิตผลงานที่เป็นรูปธรรม ตรงตามความต้องการของอุตสาหกรรมและมีผลกระทบสูงต่อการพัฒนาของอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุตสาหกรรมที่สร้างมูลค่าเพิ่มของยางธรรมชาติได้สูงได้แก่ อุตสาหกรรมยางล้อรถ อุตสาหกรรมถุงมือยางตลอดจนอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากน้ำยางอื่น เป้าหมายการดำเนินงานที่สำคัญคือ 1) การพัฒนาคุณภาพยางล้อรถที่ผลิตโดยบริษัทคนไทยให้สามารถแข่งขันได้ในตลาดโลก เพื่อเพิ่มปริมาณและมูลค่าการส่งออกยางล้อรถของประเทศ 2) การพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตถุงมือของผู้ประกอบการไทยให้สามารถแข่งขันได้ในระดับสากล ตลอดจนการเพิ่มความหลากหลายของถุงมือที่ผลิต เพื่อเพิ่มมูลค่าการส่งออก

บทที่ 1 ที่มาและความสำคัญ

สถานการณ์การผลิตและส่งออกยางพารา

ยางพาราเป็นวัสดุที่มีความต้องการทั่วโลก สถานการณ์ยางพาราของโลกที่ผ่านมา ในปี 2552 มีพื้นที่ปลูกยางอยู่ที่ 66 ล้านไร่ ให้ผลผลิต 10 ล้านตัน และปริมาณการใช้ยางพาราทั้งหมด 9.5 ล้านตัน ประเทศจีนมีการใช้ยางพารามากที่สุดถึงหนึ่งในสามของโลก (3.7 ล้านตัน) รองลงมาได้แก่ อินเดีย สหรัฐอเมริกา และ ญี่ปุ่น (ตารางที่ 1) คาดว่าในปี 2578 ทั่วโลกมีความต้องการใช้ยางธรรมชาติเพิ่มขึ้นเป็น 15 ล้านตัน (Ministry of Industry of Indonesia, 2009 อ้างถึง Rubber Eco Project)

ตารางที่ 1 ปริมาณการใช้ยางธรรมชาติของโลก

ที่	ประเทศ	ปริมาณการใช้ (หมื่นตัน)
1	จีน	3,669
2	อินเดีย	904
3	อเมริกา	687
4	ญี่ปุ่น	637
5	มาเลเซีย	470
6	อินโดนีเซีย	404
7	ไทย	360
8	เกาหลีใต้	330
9	บราซิล	254
10	เยอรมนี	170
11	สเปน	124
12	ฝรั่งเศส	109
13	ไต้หวัน	91
14	รัสเซีย	25

ที่มา : International Rubber Study Group ข้อมูลปี 2552

ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกยางพารามากเป็นอันดับสองของโลกรองจากประเทศอินโดนีเซีย แต่ผลผลิตยางธรรมชาติได้มากที่สุดในโลก โดยในปี 2553 ผลิตได้ 3.09 ล้านตัน (ตารางที่ 2) ผลผลิตเฉลี่ยของยางพาราไทยสูงกว่าค่าเฉลี่ยของโลก และคู่แข่งสำคัญ ได้แก่ อินโดนีเซีย มาเลเซีย และเวียดนาม แม้ว่าผลผลิตเฉลี่ยของไทยสูงสุดในกลุ่มผู้ผลิตยางสำคัญของโลกแต่ต่ำกว่าอินเดียและฟิลิปปินส์ (ตารางที่ 3) ซึ่งชี้ให้เห็นศักยภาพในการให้ผลผลิตของต้นยางพารา ดังนั้น ประเทศไทยมีโอกาสที่จะเพิ่มผลผลิตต่อไร่ได้อีก นอกจากนี้ผลการวิจัยของสถาบันวิจัยยาง (2548) พบว่าการปลูกยางในพื้นที่เหมาะสม ต้นยางมีศักยภาพที่ให้ผลผลิตสูงถึง 400-500 กก./ไร่/ปี อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในช่วงสามปีที่ผ่านมาทั้งการเกิดภาวะแห้งแล้งและน้ำท่วม ทำให้ต้นยางพาราส่วนหนึ่งเกิดการชะงักในการให้ผลผลิตส่งผลให้ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่มีค่าลดลง (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552)

ตารางที่ 2 ปริมาณการผลิตยางธรรมชาติของโลก

ที่	ประเทศ	ปริมาณการผลิต (ตันสด)
1	ไทย	3,086
2	อินโดนีเซีย	2,534
3	มาเลเซีย	856
4	อินเดีย	817
5	เวียดนาม	724
6	จีน	630
7	โคลอมเบีย	206
8	ศรีลังกา	133
9	บราซิล	104
10	ฟิลิปปินส์	87
11	กัวเตมาลา	81
12	ไลบีเรีย	77
13	พม่า	74
14	คานาริน	64

ที่มา : International Rubber Study Group ข้อมูลปี 2552

ตารางที่ 3 เนื้อที่กรีดยางได้ ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ของประเทศผู้ผลิตที่สำคัญปี 2548-2550

ประเทศ	เนื้อที่กรีดยางได้ (ล้านไร่)			ผลผลิต (ล้านตัน)			ผลผลิตต่อไร่ (กก.)		
	2548	2549	2550	2548	2549	2550	2548	2549	2550
โลก	51.0	54.3	55.9	9.3	9.8	9.9	183	181	178
ไทย	10.5	10.9	11.1	3.0	3.1	3.0	282	282	273
อินโดนีเซีย	16.6	18.4	19.8	2.3	2.4	2.5	137	128	128
มาเลเซีย	7.7	8.8	8.8	1.1	1.3	1.3	146	147	145
เวียดนาม	3.0	3.2	3.2	0.5	0.5	0.6	160	171	172
อินเดีย	3.0	3.2	3.2	0.8	0.8	0.8	285	295	285
ฟิลิปปินส์	0.5	0.6	0.6	0.3	0.4	0.4	617	597	606

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2552

เมื่อพิจารณาพื้นที่เพาะปลูกยางพาราในประเทศไทย พบว่ามีการขยายพื้นที่เพาะปลูกอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีอัตราการขยายพื้นที่ปลูกสูงถึงร้อยละ 50 และร้อยละ 30 ตามลำดับ (ตารางที่ 4) การขยายพื้นที่ปลูกอย่างมากนี้ ส่วนหนึ่งเป็นผลจากราคายางที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะในปี 2546 เป็นต้นมา ราคายางเพิ่มสูงขึ้นมากในแต่ละปี (ตารางที่ 5) ซึ่งราคายางมีแนวโน้มแปรผันตามภาวะเศรษฐกิจของโลก เนื่องจากยางส่วนใหญ่นำไปผลิตเป็นยางล้อยานพาหนะ จึงมีการแปรผันตามอุตสาหกรรมยานยนต์ซึ่งยอดจำหน่ายรถยนต์แปรผันตามภาวะเศรษฐกิจนั่นเอง และอีกส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากสภาพอากาศที่อาจทำให้ผลผลิตมีความแปรปรวน ส่งผลกระทบต่อ

อุปทานในแต่ละปี นอกจากนี้ การที่รัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมการปลูกยางพารา เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้พื้นที่เพาะปลูกยางเพิ่มขึ้นเร็วในแต่ละปี

ตารางที่ 4 พื้นที่เพาะปลูกยางพาราในประเทศไทย

หน่วย : ไร่

จังหวัด	ปี 2549	ปี 2550	ปี 2551
ภาคเหนือ	218,837	399,477	600,578
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	1,539,623	2,143,216	2,799,209
ภาคกลาง (ภาคตะวันออกเฉียง)	1,644,704	1,706,067	1,978,660
ภาคใต้	10,955,548	11,113,316	11,339,698
รวมทั้งประเทศ	14,358,712	15,362,076	16,718,145

ที่มา : สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5 ราคาประมูลยางประเภทต่างๆ ณ ตลาดกลางยางพารา สงขลา

หน่วย : บาท/กก.

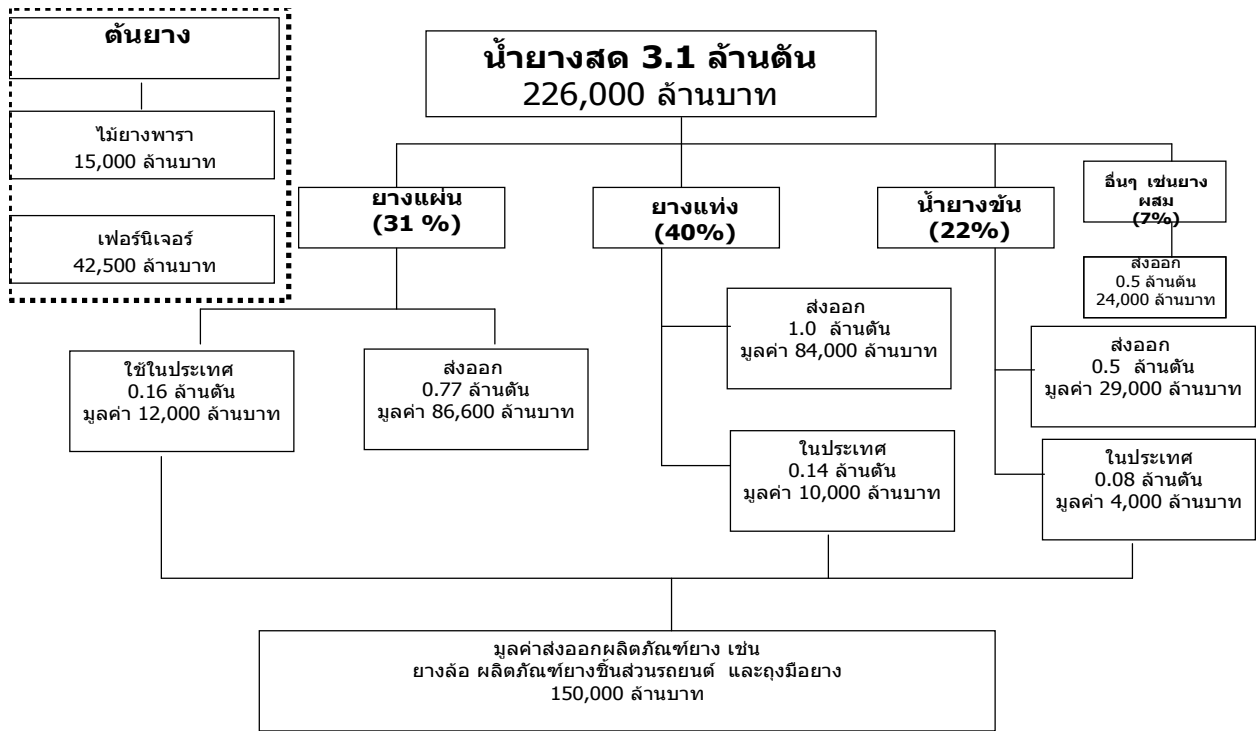
ปี	ยางแผ่นดิบ	ยางแผ่นรมควัน	น้ำยางสด
2540	25.52	27.54	
2541	25.59	28.50	
2542	19.77	20.81	
2543	23.41	24.28	
2544	22.53	25.03	
2545	29.15	30.23	30.49
2546	40.17	41.71	38.16
2547	46.66	48.09	43.86
2548	55.19	57.05	52.70
2549	72.12	74.63	68.02
2550	72.15	74.36	68.10
2551	79.95	82.52	75.56
2552	59.46	62.01	56.95
2553	106.30	109.83	103.73

ที่มา : สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร

แม้ว่าประเทศไทยอยู่ในเขตที่มีภูมิอากาศเหมาะสมสำหรับการปลูกยาง โดยเฉพาะภาคใต้และภาคตะวันออกเป็นเขตปลูกยางพาราเดิม แต่มีใช้ว่าที่ดินทุกแปลงมีความเหมาะสมในการเพาะปลูกยางได้อย่างมีประสิทธิภาพเท่าเทียมกัน โดยปริมาณผลผลิตจะขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของปัจจัยหลักคือ สภาพพื้นที่ พันธุ์ยางพารา และการจัดการสวนยางพารา การขยายพื้นที่ปลูกยางไปยังแหล่งปลูกยางใหม่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ มีสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยต่อการปลูกยาง เช่น ขาดความชื้น อุณหภูมิต่ำ ลมแรง ประกอบกับในแหล่งปลูกยางดังกล่าวมีสภาพพื้นที่เป็นที่สูง ลาดชัน ความลึกของดิน โครงสร้างเนื้อดิน การระบายน้ำ และสมบัติทางเคมีของดินต่ำ จึงให้ผลผลิตต่ำกว่าการเพาะปลูกในภาคใต้ (อ้างอิง.....)

ในส่วนการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบยางพารา จากรูปที่ 1 เห็นได้ว่าประเทศไทยมีผลผลิตยางธรรมชาติ 3.1 ล้านตัน มีการใช้ยางธรรมชาติภายในประเทศเพียงประมาณ 0.4 ล้านตัน นำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทต่างๆ โดยประมาณร้อยละ 64 ใช้ในการผลิตยางล้อยานพาหนะ ร้อยละ 10 ใช้ในการผลิตยางยืด ร้อยละ 10 ผลิตเป็นถุงมือยาง และที่เหลือใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น ยางรัดของ รองเท้า สายพาน เครื่องมือแพทย์ ฯลฯ ในปี 2552 ยางธรรมชาติ 2.7 ล้านตันหรือร้อยละ 87 ของผลผลิตทั้งหมดส่งออกไปต่างประเทศ เช่น จีน มาเลเซีย ญี่ปุ่น และสหรัฐอเมริกา เป็นต้น โดยส่งออกในรูปแบบของวัตถุดิบแปรรูปขั้นต้น เช่น ยางแผ่นรมควัน ยางแท่ง น้ำยางข้น และยางผสม คิดเป็นมูลค่า 146,000 ล้านบาท ในขณะที่มีการส่งออกผลิตภัณฑ์ยางในรูปแบบต่างๆ คิดเป็นมูลค่า 153,000 ล้านบาท ซึ่งเป็นผลจากการแปรรูปโดยใช้วัตถุดิบยางเพียงไม่ถึง 0.4 ล้านตัน (13%) เห็นได้ว่าการแปรรูปยางสร้างมูลค่าเพิ่มภายในประเทศได้สูงขึ้นมากกว่า 6 เท่า ประเทศไทยจึงจำเป็นต้องเร่งสร้างมูลค่าเพิ่มจากยางธรรมชาติให้มากขึ้น

นอกจากนี้ อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์และชิ้นส่วนที่มีการส่งออกเป็นปริมาณมาก ก็มีการใช้ไม้ยางพาราเป็นวัตถุดิบในการผลิตวัตถุดิบในการผลิตเป็นส่วนใหญ่ ร้อยละ 95 มีการแปรรูปไม้ยางพาราและส่งออกยังต่างประเทศในรูปแบบของเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ ปริมาณความต้องการใช้ไม้ยางพาราแปรรูปในปี 2550 ประมาณ 1.78 ล้านลูกบาศก์เมตร และในปี 2554 คาดว่าจะเพิ่มเป็น 2.5 ล้านลูกบาศก์เมตร การใช้ประโยชน์ไม้ยางพารา เช่น เฟอร์นิเจอร์ วัสดุก่อสร้าง บ้านที่อยู่อาศัย ใช้เป็นท่อส่งน้ำข้ามภูเขา ในอุตสาหกรรมไม้ยางพารามีเศษเหลือจากการผลิตอย่างมาก เช่น ในกระบวนการแปรรูปไม้ยางพาราจะมีเศษเหลือประมาณ 50-55% จากการสำรวจการใช้ประโยชน์จากไม้ซุงยางพารา เพื่อนำมาทำเฟอร์นิเจอร์ไม้ ใช้ประโยชน์ได้เพียง 20-25% เท่านั้น แสดงให้เห็นว่ามีเศษไม้ยางพาราอย่างมาก โดยนำเศษเหลือไม้ยางพาราเหล่านั้นมาทำเป็นวัสดุบางประเภทเป็นการเพิ่มมูลค่าได้มาก และเป็นการใช้ไม้ยางพาราได้อย่างคุ้มค่าสูงสุด

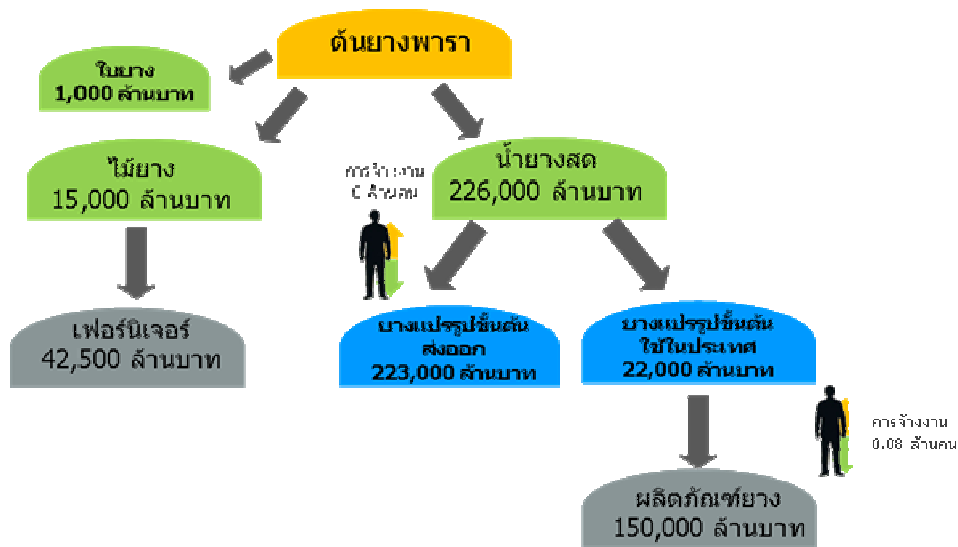


ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงพาณิชย์ และสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย,ปี 2552

รูปที่ 1 สัดส่วนของการใช้ประโยชน์จากยางพารา

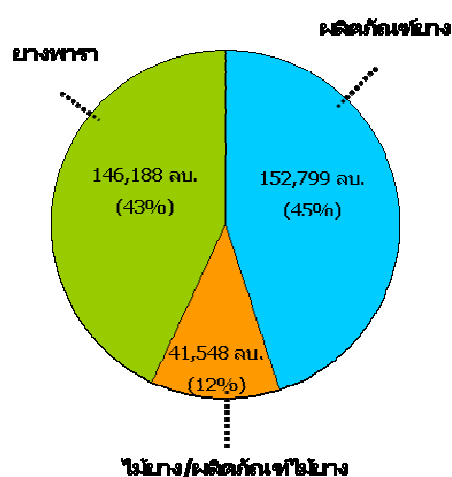
ห่วงโซ่มูลค่าเพิ่มของอุตสาหกรรมยางพารา

ยางพาราสามารถนำไปใช้ประโยชน์และสร้างมูลค่าเพิ่มได้มาก ดังแสดงในห่วงโซ่มูลค่าเพิ่ม (รูปที่ 2) ยางพาราจึงเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญของประเทศ ทำรายได้ให้ประเทศจากการส่งออกยางดิบ น้ำยางข้น ผลิตภัณฑ์ยาง (ยางล้อยานยนต์ ถุงมือยาง ยางรัดของ และท่อยาง) ไม้ยาง และผลิตภัณฑ์ไม้ยาง ไม่ต่ำกว่าปีละ 340,000 ล้านบาท (รูปที่ 3) หรือเท่ากับประมาณร้อยละ 6 ของมูลค่าการส่งออกทั้งหมดหรือร้อยละ 4 ของ GDP นอกจากนี้ยางพารายังสร้างงานให้กับเกษตรกรและครอบครัวเกษตรกรอีก 6 ล้านคน และก่อให้เกิดการจ้างงานในอุตสาหกรรมอีกประมาณ 80,000 คน



ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม และกระทรวงพาณิชย์

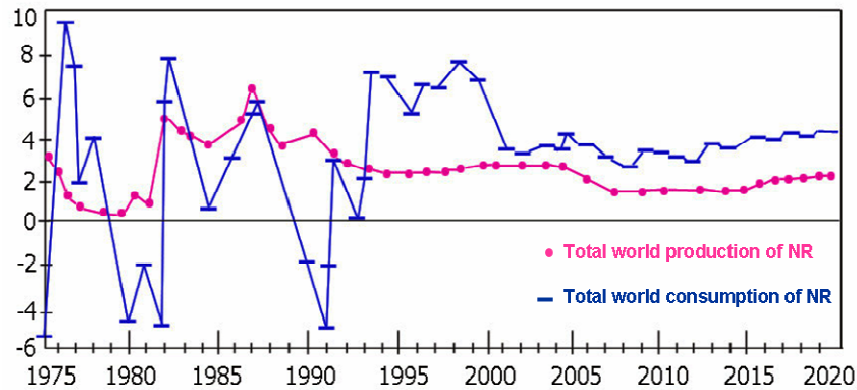
รูปที่ 2 ห่วงโซ่มูลค่าเพิ่มของอุตสาหกรรมยางพารา



ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักปลัดกระทรวงพาณิชย์ ข้อมูลปี 2552

รูปที่ 3 สัดส่วนมูลค่าการส่งออกยางพาราและผลิตภัณฑ์

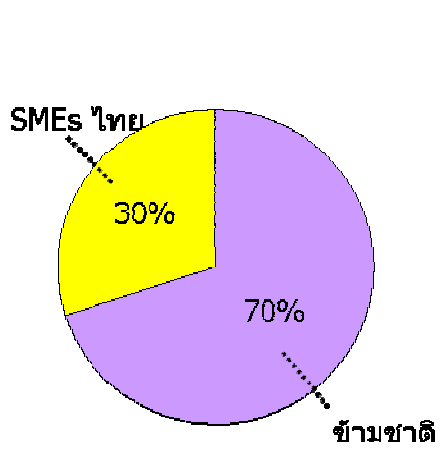
ยางพาราเป็นวัสดุหลักที่ใช้ในการผลิตยางล้อยานยนต์ต่างๆ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในงานวิศวกรรม เช่น ยางรองโครงสร้าง ยางกันชนท่าเรือ และผลิตภัณฑ์ที่บางแต่แข็งแรง ได้แก่ ถุงมือยาง ถุงยางอนามัย ลูกโป่ง เป็นต้น ยางธรรมชาติจึงเป็นทรัพยากรหลักที่ทำรายได้ให้ประเทศไทยได้อย่างยั่งยืน โดยไทยเป็นผู้ผลิตและส่งออกยางธรรมชาติรายใหญ่ที่สุดของโลก โดยที่มีประเทศผู้ส่งออกหลักเพียงไม่กี่รายเท่านั้น ในขณะที่ความต้องการใช้ยางธรรมชาติของโลกมีแนวโน้มสูงขึ้นโดยตลอด และมีความเป็นไปได้ที่ปริมาณการผลิตในอนาคตอาจไม่เพียงพอต่อความต้องการ (รูปที่ 4)



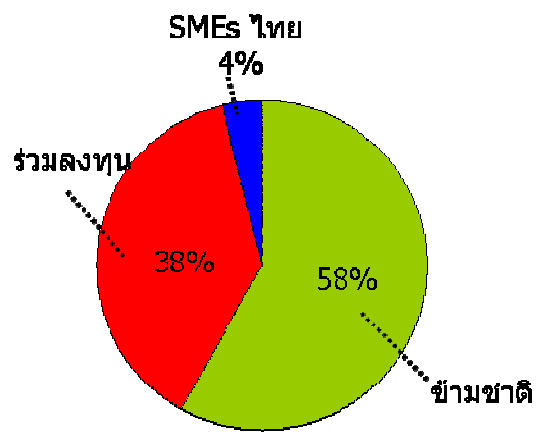
ที่มา : International Rubber Study Group

รูปที่ 4 ปริมาณการผลิตและการใช้ยางธรรมชาติของโลก

ในการสร้างมูลค่าเพิ่มจากยางธรรมชาติ จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมผลิตผลิตภัณฑ์ยาง อุตสาหกรรมผลิตผลิตภัณฑ์ยางของไทยมีปริมาณการใช้ยางมากเป็นอันดับ 7 ของโลก (ตารางที่ 1) เมื่อพิจารณาการแปรรูปผลผลิตยางในประเทศไทย พบว่าในปี 2552 มีผู้จดทะเบียนผู้ใช้งานเป็นวัตถุดิบจำนวน 268 ราย (ที่มา: สถาบันวิจัยยาง) ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ (ร้อยละ 90) เป็นผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็กที่เหลือเป็นบริษัทใหญ่ของต่างชาติ ทำให้มีปัญหาในด้านการขาดเทคโนโลยีการผลิต ขาดบุคลากรที่มีความรู้และประสบการณ์ทางด้านเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง ความสามารถในการบริหารจัดการและการตลาด และขาดการวิจัยและพัฒนา สัดส่วนมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ยางที่สำคัญ คือ ยางล้อรถและถุงมือยางที่มาจากผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็ก เพียงร้อยละ 30 และ 42 ตามลำดับ (รูปที่ 5) จึงมีความจำเป็นที่จะต้องเร่งพัฒนาขีดความสามารถทางด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็กเพื่อให้มีบทบาทในการสร้างรายได้จากการส่งออกผลิตภัณฑ์ยางได้มากขึ้น



รายได้จากการส่งออกยางล้อรถ



รายได้จากการส่งออกถุงมือยาง

ที่มา : กรมศุลกากร จำแนกโดยศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมยางไทย

รูปที่ 5 สัดส่วนมูลค่าการส่งออกยางล้อรถและถุงมือยาง

อุตสาหกรรมยางล้อยานยนต์และผลิตภัณฑ์จากน้ำยางเป็นอุตสาหกรรมที่มีการใช้ยางธรรมชาติมากที่สุด จึงเป็นอุตสาหกรรมที่ควรให้ความสำคัญ เนื่องจากมีศักยภาพที่ช่วยเพิ่มการใช้ยางธรรมชาติในประเทศ โดยมีปัจจัยที่ทำให้เกิดความสำเร็จในการเพิ่มการใช้และสร้างมูลค่าเพิ่มของยางธรรมชาติดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ตัวแปรสำคัญแห่งความสำเร็จในการเพิ่มการใช้ยางธรรมชาติของไทย

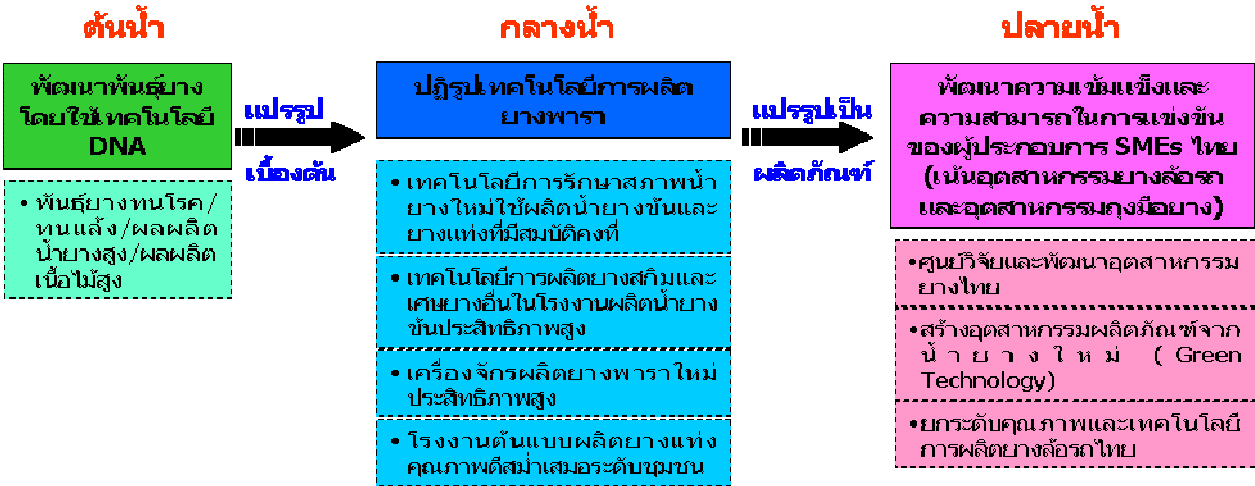
ตัวแปร	ปัจจัยแห่งความสำเร็จ	การสนับสนุนจากภาครัฐ
1. ตลาด	<ul style="list-style-type: none"> ทัศนคติของผู้ประกอบการที่มุ่งมั่นและต้องการความสำเร็จ 	<ul style="list-style-type: none"> การฝึกอบรม
	<ul style="list-style-type: none"> ความสามารถทางด้านการตลาดของผู้ประกอบการ 	
	<ul style="list-style-type: none"> การสนับสนุนการภาครัฐต้องจริงจังและมีประสิทธิภาพมากขึ้น 	<ul style="list-style-type: none"> จัดตั้งหน่วยงานให้การสนับสนุนการส่งออกของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยางโดยตรง
2. ความสามารถในการแข่งขัน	<ul style="list-style-type: none"> เทคโนโลยี บุคลากร การบริหารจัดการ การลงทุนเครื่องจักรใหม่ การวิจัยและพัฒนา 	<ul style="list-style-type: none"> จัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีให้การสนับสนุน สนับสนุนด้านการเงิน เช่น โครงการเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ โครงการพัฒนากำลังคนสำหรับอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยางแบบต่อยอด
3. ชนิดของผลิตภัณฑ์	<ul style="list-style-type: none"> ไม่ใช่ผลิตภัณฑ์ใหม่ พัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่แล้วให้แข่งขันได้ เพิ่มการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่มีการผลิตในประเทศหรือยังผลิตน้อย ผลิตภัณฑ์ใช้ในงานก่อสร้าง (ยางรองโครงสร้างยางกันชนท่าเรือ) 	<ul style="list-style-type: none"> จัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีให้การสนับสนุน ส่งเสริมการลงทุนผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่มีการผลิตในประเทศ
4. ปริมาณการผลิต	<ul style="list-style-type: none"> เพิ่มจำนวนโรงงาน ขยายขนาดโรงงาน 	<ul style="list-style-type: none"> ส่งเสริมการลงทุนโดยบริษัทคนไทยขนาดใหญ่ ส่งเสริมการลงทุนร่วมกับบริษัทต่างชาติขนาดใหญ่
5. การสนับสนุนจากภาครัฐอย่างเป็นระบบครบวงจรและต่อเนื่อง	<ul style="list-style-type: none"> มีองค์กรเฉพาะที่สามารถดูแลการพัฒนาของอุตสาหกรรมยางได้อย่างมีเอกภาพ ครบวงจร และต่อเนื่อง 	<ul style="list-style-type: none"> จัดตั้งองค์กรเฉพาะทางที่สามารถดูแลการพัฒนาของอุตสาหกรรมยางได้อย่างมีเอกภาพ ครบวงจร และต่อเนื่อง

**ปัญหาและโอกาสของอุตสาหกรรมยางไทยที่สามารถแก้ไข
หรือพัฒนาได้ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม**

1. ผลผลิตน้ำยางต่อไร่ยังต่ำคือเพียง 273 กก./ไร่ปี ยังต่ำกว่าผลผลิตจากงานวิจัยคือ 330 กก./ไร่/ปี และต่ำกว่าของประเทศฟิลิปปินส์ที่ทำได้ถึง 606 กก./ไร่/ปี อยู่มา *
2. เป็นผู้ผลิตและส่งออกยางธรรมชาติอันดับ 1 ของโลก แต่ยังใช้เทคโนโลยีการผลิตที่เก่า ล้าสมัย มีประสิทธิภาพการผลิตต่ำ ใช้แรงงานคนสูง ก่อให้เกิดปัญหามลพิษ คุณภาพยางที่ผลิตยังแปรปรวน ไม่สม่ำเสมอ
3. การสร้างมูลค่าเพิ่มจากยางธรรมชาติโดยการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ยังต่ำ (ประมาณร้อยละ 12 ของปริมาณยางที่ผลิตได้ในแต่ละปี) ผลิตภัณฑ์ที่มีศักยภาพทางการตลาดและสร้างรายได้จากการส่งออกสูงในปัจจุบันได้แก่ ยางล้อรถและถุงมือยาง
4. เป็นผู้ผลิตและส่งออกน้ำยางขั้นอันดับ 1 ของโลก ฉะนั้นจึงมีข้อได้เปรียบในการแข่งขันสูงที่จะพัฒนาอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากน้ำยาง (ถุงมือยาง ยางยืด ถุงยางอนามัย ลูกโป่ง ที่นอน อุปกรณ์การแพทย์) ให้เป็นอุตสาหกรรมที่สามารถแข่งขันได้ในตลาดโลกและเป็นอุตสาหกรรมหลักที่สร้างรายได้ให้ประเทศ
5. ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยางส่วนใหญ่ (ร้อยละ 90) เป็นผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็ก ฉะนั้นยังขาดความรู้และเทคโนโลยีด้านยาง การพัฒนาบุคลากร แหล่งสนับสนุนทางการวิเคราะห์และทดสอบ การให้คำปรึกษาในการแก้ไขปัญหาและการวิจัยและพัฒนาเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต พัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์หรือการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ทำให้มีบทบาทในการสร้างรายได้ให้ประเทศจากการส่งออกผลิตภัณฑ์ยางเพียงร้อยละ 20-40 ของมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ยางทั้งหมด

บทที่ 2 วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อสร้างความเข้มแข็งของอุตสาหกรรมยางพารา

การผลิตและแปรรูปยางพารา สร้างรายได้เข้าประเทศปีละกว่า 3 แสนล้านบาทนั้น อาจจำแนกขั้นการผลิตตามห่วงโซ่มูลค่า (value chain) เป็นขั้นต้นน้ำ คือ การเพาะปลูก ชั้นกลางน้ำ คือ การแปรรูปขั้นต้นเป็นยางแผ่น ยางแท่ง น้ำยางดิบ และชั้นปลายน้ำ คือ การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น ยางล้อ ยางรัดของ ถุงมือยาง เป็นต้น ปัจจุบันเกษตรกรและผู้ประกอบการในแต่ละขั้นยังต้องเผชิญกับปัญหาและอุปสรรคในการผลิตที่สำคัญ คือ ขั้นต้นน้ำ ยังมีผลผลิตต่อไร่ไม่สูงนัก และเกษตรกรต้องเผชิญกับปัญหาความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศและภัยธรรมชาติ ชั้นกลางน้ำ มีปัญหาประสิทธิภาพการผลิต และชั้นปลายน้ำ ผู้ประกอบการต้องแข่งขันกับคู่แข่งต่างประเทศ และยังมีการใช้เทคโนโลยีในการผลิตไม่สูงนัก โดยเฉพาะในการผลิตยางล้อ มีผู้ผลิตยางล้อระดับโลก เช่น มิชลิน บริดิสโตน เป็นผู้ครองตลาด บริษัทเหล่านี้มีเทคโนโลยีและองค์ความรู้ชั้นสูง ยากที่ผู้ประกอบการไทยจะตามทันได้ อาจสรุปวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะเข้าไปช่วยสนับสนุนกิจกรรมในแต่ละขั้นได้ดังรูปที่ 6 โดยมีหน่วยงานหลักในภาครัฐที่ส่งเสริมและสนับสนุนในด้านต่างๆ คือ สถาบันวิจัยยาง สวทช. สกว. สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง และมหาวิทยาลัยต่างๆ เช่น มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เป็นต้น นอกจากนี้ ได้มีการแต่งตั้งคณะกรรมการนโยบายยางธรรมชาติ โดยมีมติคณะรัฐมนตรีเมื่อ พ.ศ. 2552 เพื่อกำหนดและเสนอมาตรการรักษาเสถียรภาพยางพารา เสนอแนะนโยบายและยุทธศาสตร์พัฒนาแก้ไขปัญหายางพาราอย่างครบวงจร ครอบคลุมการขึ้นทะเบียนเกษตรกร การผลิตและการตลาดเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้า การบริหารสินค้าคงเหลือ การควบคุมคุณภาพและมาตรฐานสินค้า การวิจัยและพัฒนา และพิจารณาแนวทางการเจรจาเกี่ยวกับยางพาราระหว่างประเทศ โดยคณะกรรมการได้มีการจัดทำยุทธศาสตร์พัฒนายางพารา พ.ศ. 2552-2556 เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนายางพาราของประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพ และยังมีคณะกรรมการอีกชุดหนึ่งคือคณะกรรมการควบคุมยาง แต่งตั้งโดยพระราชบัญญัติควบคุมยาง พ.ศ. 2542 เพื่อควบคุมการผลิตยาง การค้ายาง การนำยางเข้าและการส่งยาง โดยกลไกการออกใบอนุญาต



รูปที่ 6 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ช่วยสนับสนุนการผลิต แปรรูปยางพารา

ที่ผ่านมา ได้มีการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาสนับสนุนการแก้ปัญหาและการพัฒนาการผลิตและแปรรูป
ยางพารา สรุปได้ดังนี้

1. การปรับปรุงพันธุ์ยางพารา

การปรับปรุงพันธุ์ยางพาราให้ได้ผลผลิตน้ำยาง และ/ หรือเนื้อไม้สูง มีการเจริญเติบโตดี ต้านทานโรค และลม
จำนวนต้นปลูกแห่งน้อย ปลูกเดิมงอกใหม่หนา วงท่อน้ำยางมาก ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี คุณสมบัติของน้ำ
ยาง/เนื้อไม้เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมยาง และมีลักษณะของพันธุ์ตรงตามความต้องการของเกษตรกร มีวิธีการปรับปรุง
พันธุ์ยางโดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) พันธุ์ยางพาราที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ที่ผ่านการคัดเลือกพันธุ์แล้ว เช่น จาก
มาเลเซีย สามารถนำมาปลูกเปรียบเทียบในพื้นที่เป้าหมายได้เลย และ 2) กลุ่มที่พัฒนาขึ้นเองในประเทศไทย โดยผสม
พันธุ์ยางระหว่างพันธุ์ปลูกกับพันธุ์ป่า และระหว่างพันธุ์ปลูกกับพันธุ์ป่า (ลูกผสมระหว่างพันธุ์ปลูกกับพันธุ์ปลูกจะให้
ผลผลิตที่ดี ในขณะที่ลูกผสมระหว่างพันธุ์ปลูกกับพันธุ์ป่า จะมีการเจริญเติบโตที่ดีกว่า) หลังจากนั้น นำไปปลูก
เปรียบเทียบพันธุ์ยางขั้นต้น และปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ยางขั้นปลาย ก่อนแนะนำเป็นพันธุ์ยางขั้น 2 และพันธุ์ยางขั้น 1
ปัจจุบันได้คัดเลือกพันธุ์ยางใหม่และเผยแพร่ให้กับเกษตรกร ได้แก่ สถาบันวิจัยยาง 251 ที่มีศักยภาพให้ผลผลิตน้ำยางสูง
462 กก./ไร่/ปี สถาบันวิจัยยาง 226 ที่มีศักยภาพให้ผลผลิตน้ำยาง 433 กก./ไร่/ปี สถาบันวิจัยยาง 408 (เฉลิมพระเกียรติ
984) ปลูกง่าย โตไว ให้ปริมาณน้ำยางสูง เฉลี่ย 352 กก./ไร่/ปี มากกว่า RRIM 600 ถึงร้อยละ 62 (ที่มา : สถาบันวิจัยยาง
กรมวิชาการเกษตร)

2. การพัฒนาพันธุ์ยางโดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพ

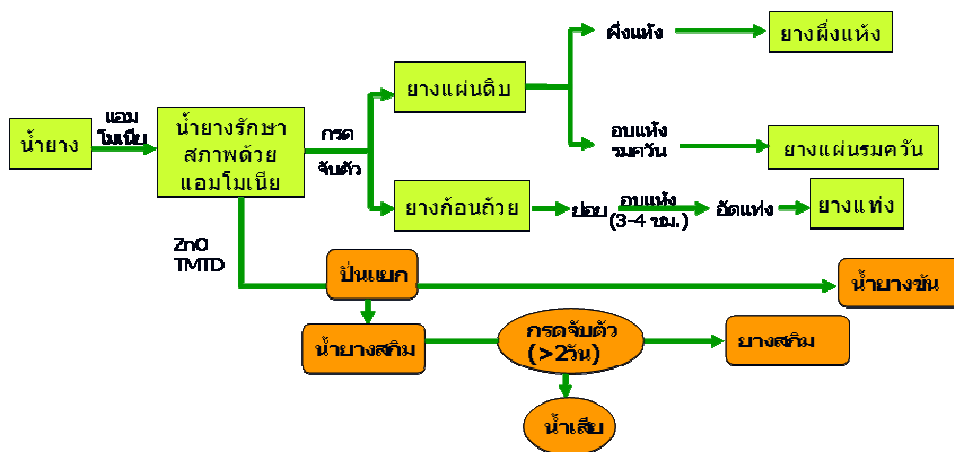
เทคโนโลยีชีวภาพพืชได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในการนำมาประยุกต์ใช้ช่วยในการปฏิรูปการผลิตยางธรรมชาติ
เช่น การใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อการอนุรักษ์และแลกเปลี่ยนพันธุ์ ผลิตต้นกล้าปลอดโรค เพิ่มประสิทธิภาพการ
ผสมพันธุ์ยาง ขยายพันธุ์เพื่อการปรับปรุงพันธุ์ ขยายพันธุ์จำนวนมากในเวลาอันรวดเร็วให้ได้ต้นสม่ำเสมอ เทคโนโลยียีน
และแผนที่พันธุกรรมสามารถใช้ระบุ จำแนกพันธุ์ เพื่อจัดการเรื่องต้นพันธุ์สำหรับการปลูกและจัดการทางการค้า และ
พัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลที่เกี่ยวข้องกับลักษณะที่ต้องการของต้นยาง เพื่อช่วยร่นระยะเวลา แรงงาน และเพิ่มความ
แม่นยำในขั้นตอนการคัดเลือกพันธุ์ยางใหม่ที่มีคุณสมบัติตามต้องการ โดยลักษณะพันธุ์ยางพาราที่ต้องการ คือ ให้ผลผลิต
น้ำยางและเนื้อไม้สูง การเจริญเติบโตเร็วและสม่ำเสมอทั้งก่อนกรีดและหลังกรีด ต้านทานโรคและแมลง เกิดอาการเปลือก
แห้งน้อย ต้านทานลมแรง ปรับตัวได้ดีในสภาพแวดล้อมต่างๆ โดยมีงานวิจัยและพัฒนาโดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพ ดังนี้

- การทำ Somatic embryogenesis โดยเพาะเลี้ยงเยื่อหุ้มชั้นในของเมล็ดยางอ่อนบนอาหารเทียมแล้วชักนำให้
พัฒนาต้นสมบูรณ์ ต้นยางใหม่ที่ได้รับสามารถขยายพันธุ์จำนวนมากในเวลาอันรวดเร็ว ต้นยางที่ได้จากการ
เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจะมีส่วนต้นต่อกับรากที่สมบูรณ์ เมื่อนำไปปลูกจะมีการเจริญเติบโต ให้ผลผลิตทั้งน้ำยางและ
เนื้อไม้ดีกว่าต้นที่ได้จากการติดตาที่ใช้กันในปัจจุบัน
- นักวิจัย CIRAD ประเทศฝรั่งเศสได้มีการสร้างแผนที่พันธุกรรมยางเป็นครั้งแรก โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล RFLP,
AFLP, microsatellite และ isozyme markers วิเคราะห์ลูกผสม PB260 x R038 ปี 2547 สถาบันวิจัยยางได้
ร่วมกับ CIRAD ในการพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุล AFLPs และ microsatellite สร้างแผนที่พันธุกรรมยาง โดย
วิเคราะห์ในลูกผสม RRIM600 x PB217 และปัจจุบันได้ร่วมกับมหาวิทยาลัยมหิดลและ IRD ในการปรับปรุงแผนที่
พันธุกรรมยางให้มีความละเอียด ถูกต้อง แม่นยำมากขึ้น โดยเน้นเครื่องหมายโมเลกุลที่เกี่ยวข้องกับยีนผลผลิต
น้ำยางสูง เจริญเติบโตเร็ว

- การประกาศ First annotation ของการหาลำดับเบสทั้งจีโนมของยางพาราพันธุ์ RRIM 928 พบว่ามียีนประมาณ 43,000 ยีน ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ได้ทำ High throughput transcriptome sequencing ของ shoot apex ของยาง ได้ข้อมูล 113,313 unique sequences และ 17,819 EST-SSRs และได้หาข้อมูลลำดับเบสทั้งจีโนมของคลอโรพลาสต์ของยางพารา สำหรับมหาวิทยาลัยมหิดล ได้ร่วมกับ IRD และสถาบันวิจัยยางสร้างและเก็บรวบรวม genomic DNA library, cDNA library และ ESTs ของยางพาราสายพันธุ์ต่างๆ ในสภาวะต่างๆ โดยเน้นศึกษารูปแบบการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับความเครียดและการเกิดอาการเปลือกแห้ง เป็นต้น
- มีการพัฒนาระบบการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อยางพาราบางพันธุ์อย่างมีประสิทธิภาพ มีการพัฒนาระบบการถ่ายยีน ตัวอย่าง เช่น การสร้างยางพาราที่ทนต่อสภาวะเครียด ยางพาราที่ให้น้ำยางปริมาณสูง หรือให้เนื้อไม้คุณภาพดี และปัจจุบันมีหลายหน่วยงานวิจัยในโลกที่มีแนวคิดในการใช้ต้นยางพาราเป็นแหล่งผลิตสารสำคัญทางการแพทย์และอุตสาหกรรม

3. การปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิตยางธรรมชาติ

เทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตยางธรรมชาติ (ยางแผ่น ยางแท่ง และน้ำยางข้น) อุตสาหกรรมผลิตยางพาราในปัจจุบันเป็นเทคโนโลยีที่เก่า ล้าสมัย ไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงมามากกว่า 60 ปี ใช้แรงงานคนสูง ประสิทธิภาพการผลิตต่ำและก่อให้เกิดปัญหามลพิษสูง เทคโนโลยีการผลิตเดิมแสดงในรูปที่ 7 มีขั้นตอนที่เป็นปัญหาและควรได้รับการแก้ไขหรือปรับปรุงให้ดีขึ้น ดังนี้



รูปที่ 7 เทคโนโลยีการผลิตยางธรรมชาติแบบเดิม

1. สารรักษาสภาพน้ำยาง

ปัจจุบันใช้แอมโมเนียเป็นสารรักษาสภาพน้ำยาง ซึ่งแอมโมเนียก่อให้เกิดปัญหามลพิษด้านกลิ่นและอาจเป็นอันตรายต่อคนได้หากสูดดมในปริมาณที่สูง อีกทั้งยังเป็นสาเหตุให้น้ำยางขุ่นมีสมบัติแปรปรวน เป็นปัญหาต่อการนำไปใช้งาน

2. สารจับตัวยางสกิมจากน้ำยางสกิม

ปัจจุบันใช้กรดซัลฟูริกเข้มข้น ซึ่งมีประสิทธิภาพการจับตัวต่ำ ให้น้ำยางสกิมที่มีคุณภาพต่ำเนื่องจากการเจือปนของกรดซัลฟูริก และกรดซัลฟูริกเองก็ก่อให้เกิดปัญหาลพิษและการบำบัดน้ำทิ้งของโรงงาน

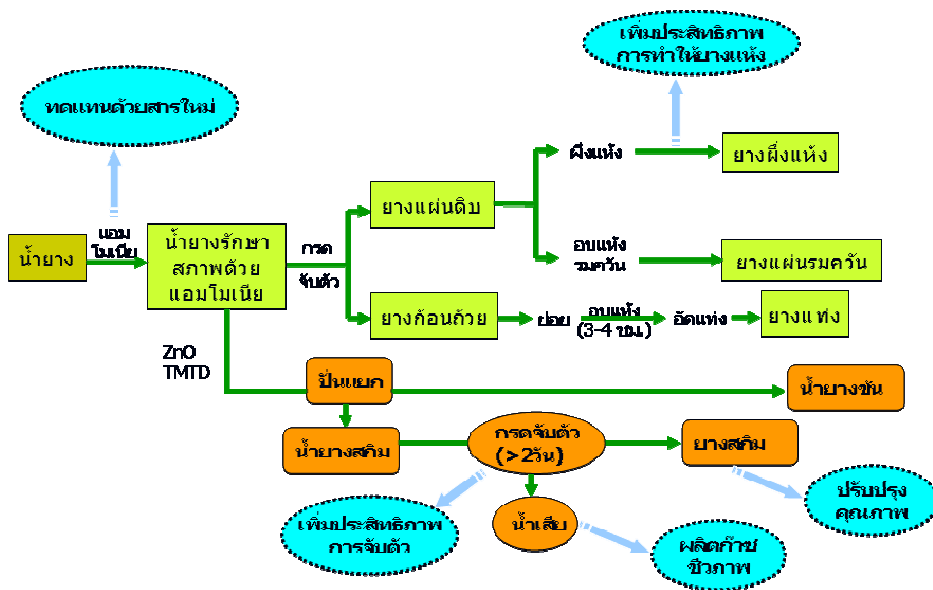
3. กากตะกอนที่เกิดในกระบวนการผลิตน้ำยางข้น

กากตะกอนดังกล่าวซึ่งมีเนื้อยางและสารอนินทรีย์ผสมอยู่ในอัตราส่วนร้อยละ 20-30 และ 70-80 ตามลำดับ เป็นปัญหาอย่างมากในปัจจุบันในการกำจัด เป็นของเสียที่กองทิ้งอยู่ในโรงงานผลิตน้ำยางข้นจำนวนมาก

4. การทำให้ยางแห้งในการผลิตยางแท่งและยางแผ่นรมควัน

การทำให้ยางแห้งในการผลิตยางแท่งจะใช้เตาอบลมร้อน ซึ่งต้องใช้อุณหภูมิสูงถึง 120 องศาเซลเซียสและใช้เวลานานถึง 3-4 ชม. ทำให้ต้องใช้พลังงานสูงและการควบคุมอุณหภูมิมีความไม่แน่นอน ส่วนในการทำให้ยางแผ่นแห้งโดยการรมควันร้อนที่ได้จากการเผาไม้พิน ต้องใช้เวลาถึง 4-5 วัน ที่อุณหภูมิประมาณ 70 องศาเซลเซียส และการให้ความร้อนมักไม่มีความสม่ำเสมอ ทำให้คุณภาพของยางแผ่นด้อยลงได้

ในระยะแรกของโปรแกรมยาง (พ.ศ. 2549-2553) สวทช. โปรแกรมฯ ได้ทำการวิจัยและพัฒนาเพื่อปรับปรุงเทคโนโลยีเดิมให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ลดการใช้แรงงานคน ใช้เครื่องจักรมากขึ้นและลดปัญหาลพิษตามที่แสดงดังรูปที่ 8 ซึ่งประสบความสำเร็จได้นวัตกรรมเทคโนโลยีใหม่ ดังนี้



รูปที่ 8 เทคโนโลยีการผลิตยางธรรมชาติแบบใหม่

1. ระบบสารรักษาสภาพน้ำยางใหม่ไร้แอมโมเนีย

พัฒนาสาร TAPS (Thai Advanced Preservative System) ทดแทนการใช้แอมโมเนีย น้ำยางใหม่ที่ได้คือน้ำยาง TAPS เป็นน้ำยางที่ไร้กลิ่น ไม่เป็นพิษต่อเซลล์ สามารถเก็บรักษาน้ำยางธรรมชาติได้นานและสามารถนำไปผลิตยางแท่งหรือน้ำยางข้นก็ได้ เป็นการเพิ่มทางเลือกให้แก่เกษตรกรในการเก็บรักษาน้ำยาง ปัจจุบันอยู่ระหว่างดำเนินการวิจัยและพัฒนาาระบบรักษาสภาพเพื่อให้ได้น้ำยางที่มีสมบัติคงที่ เพื่อนำไปใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ในระดับอุตสาหกรรม

2. สารจับตัวยางสกิมและยางน้ำล้างเครื่องปั่นน้ำยางชั้น

พัฒนาสาร GRASS (Green Recovering Agents for Skim rubber and Sludge) ขึ้นซึ่งสามารถจับตัวยางสกิมจากน้ำยางสกิมและยางที่ติดมากับน้ำล้างเครื่องปั่นน้ำยางชั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ก่อให้เกิดปัญหาลพิษในน้ำทิ้งและให้ยางสกิมและยางน้ำล้างที่มีคุณภาพสูงขึ้น ได้เริ่มถ่ายทอดเทคโนโลยีไปบ้างแล้ว ปัจจุบันกำลังศึกษาเพิ่มเติมเพื่อลดราคาของสาร GRASS ต่างๆดังกล่าว

3. สารแยกยางออกจากกากตะกอนที่เกิดในกระบวนการผลิตน้ำยางชั้น

พัฒนาเทคโนโลยีการแยกยางที่ปนอยู่ในกากตะกอน ทำให้ได้เนื้อยางที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีกร้อยละ 20-30 ของกากตะกอน ซึ่งนอกจากจะเป็นการเพิ่มมูลค่าของกากตะกอนของเสียแล้ว ยังเป็นการลดปัญหาลพิษในโรงงานที่เกิดจากกากตะกอนของเสียด้วย ได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับบริษัทผลิตน้ำยางชั้นจำนวน 5 บริษัท

4. เครื่องทำให้ยางแห้งประสิทธิภาพสูง

พัฒนาเครื่องทำให้ยางแห้งใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูงโดยเป็นเครื่องอัดรีดแบบสกรูคู่ (twin-screw extruder) สามารถทำให้ยางแห้งได้ภายใน 5 นาทีหรือสั้นกว่าหากต้องการ ยางที่ได้สามารถนำไปผลิตยางแท่งที่มีสมบัติตามมาตรฐานได้ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างการพัฒนาต่อเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตจาก 80-100 กก./ชม. เป็น 1,000 กก./ชม.

5. เตอบอบประสิทธิภาพสูงสำหรับโรงรมควันยางแผ่น

พัฒนาเตอบอบแบบใหม่แทนเตาให้ความร้อนแบบเดิมที่ความร้อนในการอบแห้งยางได้จากการเผาไม้ฟืนโดยตรง ซึ่งมีการสูญเสียความร้อนสูงและการให้ความร้อนไม่สม่ำเสมอ ทำให้มีผลเสียต่อคุณภาพยางแผ่นได้ เตอบอบแบบใหม่ลดระยะเวลาในการอบได้ถึง 24 ชั่วโมง (เตอบเดิมใช้เวลาอบ 84 ชั่วโมง/เตอบใหม่ใช้เวลาอบ 60 ชั่วโมง) ประหยัดพลังงานได้ร้อยละ 20 ทำให้สามารถลดการใช้ไม้ฟืนซึ่งมีแนวโน้มราคาสูงขึ้น iTAP ร่วมกับสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดถ่ายทอดเทคโนโลยีให้ 12 สหกรณ์ใน 4 จังหวัดทางภาคใต้ (ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช และพัทลุง) ปัจจุบันอยู่ระหว่างการขยายผลใช้งานให้กับ 12 สหกรณ์ในภาคใต้ และอีก 1 สหกรณ์ จ.ตราด

4. การพัฒนายางธรรมชาติเกรดพิเศษ

พัฒนายางธรรมชาติเกรดพิเศษ 2 ชนิด คือ ยางธรรมชาติทนความร้อน ออกซิเจนและโอโซนและยางธรรมชาติเทอร์โมพลาสติก โดยเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ในการผสมยางธรรมชาติกับยางสังเคราะห์หรือพลาสติกทำให้สามารถควบคุมโครงสร้างของโพลิเมอร์ผสมได้และแสดงสมบัติพิเศษดังกล่าว ปัจจุบันอยู่ในระหว่างการพัฒนาไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ร่วมกับภาคเอกชน

5. การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์จากน้ำยางที่มีความปลอดภัยต่อการนำไปใช้งาน

ผลิตภัณฑ์ยางที่ผลิตจากน้ำยางธรรมชาติมีข้อเสียเปรียบผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากน้ำยางสังเคราะห์ที่สามารถก่อให้เกิดการแพ้ได้ ที่สำคัญได้แก่การแพ้โปรตีนในน้ำยางธรรมชาติ นอกจากนี้ยังอาจก่อให้เกิดการแพ้หรือความเป็นพิษเนื่องจากสารเคมีที่ใช้ในการผลิตเช่นกำมะถันหรือสารตัวเร่งปฏิกิริยาการวัลคาไนซ์

โปรแกรมวิจัยที่จะนำเทคโนโลยีลำอเล็กตรอนมาใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์จากน้ำยางธรรมชาติ ซึ่งจะทำให้ไม่ต้องใช้สารเคมีในการวัลคาไนซ์น้ำยางและมีรายงานว่าน้ำยางที่วัลคาไนซ์ด้วยลำอเล็กตรอนมีปริมาณโปรตีนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ก่อให้เกิดการแพ้ ฉะนั้นการนำเทคโนโลยีลำอเล็กตรอนมาใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์จากน้ำยางน่าจะช่วยเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากน้ำยางของประเทศ และช่วยเพิ่มรายได้จากการส่งออกผลิตภัณฑ์จากน้ำยางได้อีกด้วย

6. การพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพยางล้อรถที่ผลิตโดยผู้ประกอบการไทย

อุตสาหกรรมผลิตยางล้อรถจักรยานยนต์และยางล้อรถยนต์ที่เป็นบริษัทของคนไทย มีประสิทธิภาพการผลิตต่ำ เนื่องจากใช้เทคโนโลยีและเครื่องจักรผลิตที่เก่า ล้าสมัย ยางล้อรถที่ผลิตส่วนใหญ่เป็นยางล้อแบบไบแอส ซึ่งเป็นเทคโนโลยีเก่าที่มักจะเลิกใช้ในการผลิตยางล้อรถในอนาคตอันใกล้ โดยตลาดยางล้อรถในอนาคตจะเปลี่ยนไปเป็นตลาดของยางเรเดียลทั้งหมด นอกจากนี้คุณภาพของยางล้อรถที่ผลิตโดยบริษัทคนไทยยังมีคุณภาพด้อยกว่ายางล้อรถที่ผลิตโดยบริษัทต่างชาติ ทำให้ยากที่จะแข่งขันได้ในตลาดโลก

โปรแกรมยางได้ให้การสนับสนุนมหาวิทยาลัยมหิดลในการจัดตั้งห้องปฏิบัติการทดสอบยางล้อรถร่วมกับสำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม เพื่อให้การสนับสนุนด้านการทดสอบยางล้อรถแก่ผู้ประกอบการไทย เพื่อการส่งออกและเพื่อการวิจัยและพัฒนาทางด้านคุณภาพยางล้อ ปัจจุบันห้องปฏิบัติการทดสอบยางล้อรถดังกล่าวยังจำเป็นต้องพัฒนาความสามารถในการทดสอบยางล้อเพิ่มขึ้นอีกเพื่อรองรับมาตรฐานสากลที่จะมีการบังคับใช้ในอนาคตอันใกล้ นอกจากนี้โปรแกรมยางยังจะให้การสนับสนุนในด้านการวิจัยและพัฒนาเพื่อพัฒนาคุณภาพยางล้อรถที่ผลิตโดยบริษัทคนไทยให้สามารถแข่งขันได้กับยางล้อของบริษัต่างต่างชาติซึ่งจะเป็นการสร้างรายได้จากการส่งออกยางล้อรถได้มากขึ้น เช่น การพัฒนาด้านการออกแบบยางล้อโดยใช้เทคโนโลยีไฟไนต์เอลิเมนต์ การพัฒนาสูตรส่วนผสมของยางที่ใช้ในการผลิตยางล้อ โดยมีเป้าหมายสำคัญคือลดความต้านทานต่อการหมุนของยางล้อรถเพื่อการประหยัดพลังงาน ลดเสียงที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของยางล้อไปบนพื้นถนน และการปรับปรุงการยึดเกาะถนนของยางล้อรถ

7. การพัฒนาผลิตภาพการผลิตของอุตสาหกรรมผลิตถุงมือยางไทย

ปัญหาที่สำคัญที่สุดของอุตสาหกรรมผลิตถุงมือยางไทยคือมีผลิตภาพการผลิตต่ำ โรงงานผลิตถุงมือยางไทยผลิตถุงมือยางได้เพียง 6,000 ชิ้น/ชม. ในขณะที่โรงงานในประเทศมาเลเซียสามารถผลิตได้ถึง 20,000 ชิ้น/ชม. ทำให้ต้นทุนการผลิตถุงมือยางไทยสูงกว่าของประเทศมาเลเซียซึ่งเป็นผู้ผลิตและส่งออกถุงมือยางอันดับ 1 ของโลก

สวทช.ได้ให้การสนับสนุนโรงงานผลิตถุงมือยางในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรผลิตให้มีกำลังการผลิตสูงขึ้นเท่ากับกำลังการผลิตของโรงงานในประเทศมาเลเซีย และจะดำเนินการสนับสนุนการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรผลิตในโรงงานเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังจะให้ความสำคัญกับการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มความหลากหลายของชนิดของถุงมือยางที่ผลิตให้ตรงกับความต้องการของลูกค้ามากขึ้น หรือการเพิ่มสมบัติพิเศษให้แก่ถุงมือยางเช่นการยอมให้ความชื้นผ่านเข้าออกเพื่อเพิ่มความสบายในการใช้งาน และการลดต้นทุนการผลิต ทั้งนี้เพื่อให้อุตสาหกรรมถุงมือยางไทยสามารถแข่งขันได้และสามารถสร้างรายได้จากการส่งออกเพิ่มขึ้น

8. นวัตกรรมการใช้ประโยชน์จากไม้ยางพารา

การพัฒนาการทำแผ่นใยซีเมนต์จากไม้ยางพารา คือ การนำ ไฟเบอร์จากเศษไม้ยางพารามาผสมกับซีเมนต์ การวิจัยนี้ได้นำไม้ยางพารา (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) อายุ 20 ปี จาก จ. สุราษฎร์ธานี มาผลิตเป็นแผ่นใยไม้อัดซีเมนต์ โดยทำการทดลองผลิตในห้องปฏิบัติการ ใช้เส้นใยไม้ที่ความละเอียดของเส้นใย อัตราส่วนระหว่างเส้นใยกับปูนซีเมนต์และปริมาณสารเร่งแล้วทดสอบสมบัติเชิงกลและทางกายภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน ASTM D1037-2007 และนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ แผ่นใยไม้อัดซีเมนต์เป็นผลิตภัณฑ์ที่รวมสมบัติพิเศษของไม้และซีเมนต์เข้าด้วยกัน มีความแข็งแรง ทนทานคงทนต่อทุกสภาวะอากาศ ปลอดภัยจากแมลงศัตรูไม้ ป้องกันไฟ ป้องกันความร้อน ป้องกันเสียงรบกวน รักษาสภาพแวดล้อม และปลอดภัยต่อสุขภาพ สามารถนำมาเลื่อย ตัด เจาะ เซาะร่อง ทำลึ้น บังใบมนขอบได้ เช่นเดียวกับไม้

โดยเฉพาะงานก่อสร้างใช้ได้ทั้งภายนอกและภายใน ด้วยคุณสมบัติดังกล่าวจึงนำมาใช้ประโยชน์ต่างๆ ผลงานวิจัยได้รับการ
จดอนุสิทธิบัตร เลขที่ 5602 และได้รับการซื้ออนุสิทธิบัตรจากบริษัทเอกชนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

SWOT Analysis

จุดแข็ง

- สามารถผลิตยางพาราได้มากที่สุดในโลก เนื่องจากมีพื้นที่ในการเพาะปลูกเหมาะสม
- ใช้เทคโนโลยีการผลิตไม่สูงมาก สามารถพัฒนาได้เองในประเทศ
- มีวัตถุดิบในประเทศเกือบทั้งหมด (ยาง สารเคมียาง เส้นใยเสริมแรง ฯลฯ) เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ยาง

จุดอ่อน

- การผลิตยางพารายังใช้เทคโนโลยีเก่าที่ไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงมากกว่า 60 ปี ใช้แรงงานคนมาก ทำให้ประสิทธิภาพ การผลิตต่ำและคุณภาพของยางพาราที่ผลิตไม่คงที่
- มาตรฐานยางพารายังไม่ดีพอ จำเป็นต้องปรับปรุง หรือพัฒนาขึ้นใหม่
- ผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ยางร้อยละ 90 เป็นผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็กใช้เทคโนโลยีล้าสมัยในการผลิต มีประสิทธิภาพการผลิตต่ำและคุณภาพผลิตภัณฑ์ยังไม่ได้มาตรฐานสากล
- ผลิตภัณฑ์ยางบางชนิดสามารถก่อให้เกิดปัญหาด้านการแพ้โปรตีน เช่น ถูมมือยาง
- บุคลากรในอุตสาหกรรมขาดความรู้ / ทักษะความสามารถทางเทคโนโลยีและข้อมูล
- ขาดหน่วยงานสนับสนุนทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและวิศวกรรมยางที่มีประสิทธิภาพ
- ยังไม่มีผลิตภัณฑ์มาตรฐานเป็นตัวรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทยให้เป็นที่ยอมรับเหมือนประเทศมาเลเซีย เช่น ถูมมือยางมาตรฐานมาเลเซีย

โอกาส

- ยางพาราเป็นวัตถุดิบที่ผลิตได้ในประเทศ ราคาไม่แพง
- ประเทศไทยผลิตน้ำยางข้นมากที่สุดในโลก แม้ประเทศมาเลเซียที่เป็นผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จากน้ำยางรายใหญ่ที่สุดของโลก ก็ยังผลิตน้ำยางข้นไม่พอกับความต้องการ ต้องพึ่งน้ำยางข้นจากประเทศไทย ข้อนี้จึงเป็นจุดเด่นที่จะดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศให้มาตั้งโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์จากน้ำยางข้นในประเทศไทย ซึ่งจะช่วยเพิ่มการใช้ยางธรรมชาติในประเทศ และเป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ประเทศไทย
- ทรัพยากรยางธรรมชาติเป็นพืชเศรษฐกิจหลักของประเทศ ซึ่งนโยบายของประเทศสนับสนุนให้ภาคอุตสาหกรรมพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพของผลิตภัณฑ์
- ยางพาราสามารถดัดแปรเป็นยางเกรดพิเศษ (ทนน้ำมัน ทนความร้อน/โอโซน ฯลฯ) ที่มีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้นได้อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากน้ำยางมีโอกาสเติบโตมาก
- ภาคเอกชนเล็งเห็นถึงความสำคัญของการวิจัยพัฒนาด้านเทคโนโลยียาง
- การเพิ่มขึ้นของประชากรทำให้ความต้องการใช้ยางในการผลิตผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นด้วยและยังคงมีอยู่อย่างต่อเนื่องในระยะยาว แม้ว่าในช่วงที่เกิดวิกฤตเศรษฐกิจ
- อุตสาหกรรมยางมีการวิจัยพัฒนาเพื่อเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์ยางให้เหมาะสมกับการใช้งาน
- ตลาดผลิตภัณฑ์จากน้ำยางมีมาก เนื่องจากเป็นตลาดของผู้ใช้โดยตรงไม่ต้องผูกพันกับอุตสาหกรรมอื่นซึ่งสร้างข้อจำกัดในการเพิ่มปริมาณการผลิต แต่ผู้ประกอบการจะต้องสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพมาตรฐานในราคาที่แข่งขันได้

อุปสรรค

- การแข่งขันจากยางสังเคราะห์ทางด้านคุณภาพ ความหลากหลายของเกรดและราคา
- การแข่งขันผลิตภัณฑ์ยางราคาต่ำจากจีน
- ผลิตภัณฑ์จากน้ำยางธรรมชาติ มีปัญหาเรื่องโปรตีนที่ทำให้เกิดอาการแพ้ ทำให้เป็นประเด็นในการต่อต้านการใช้ยางธรรมชาติ ซึ่งประเทศไทยในฐานะที่เป็นผู้ผลิตยางธรรมชาติรายใหญ่ที่สุดและต้องการสร้างมูลค่าเพิ่มจากน้ำยางธรรมชาติให้ได้มากที่สุดจะต้องให้ความสนใจแก้ไขปัญหานี้อย่างจริงจังมากกว่าที่เป็นอยู่

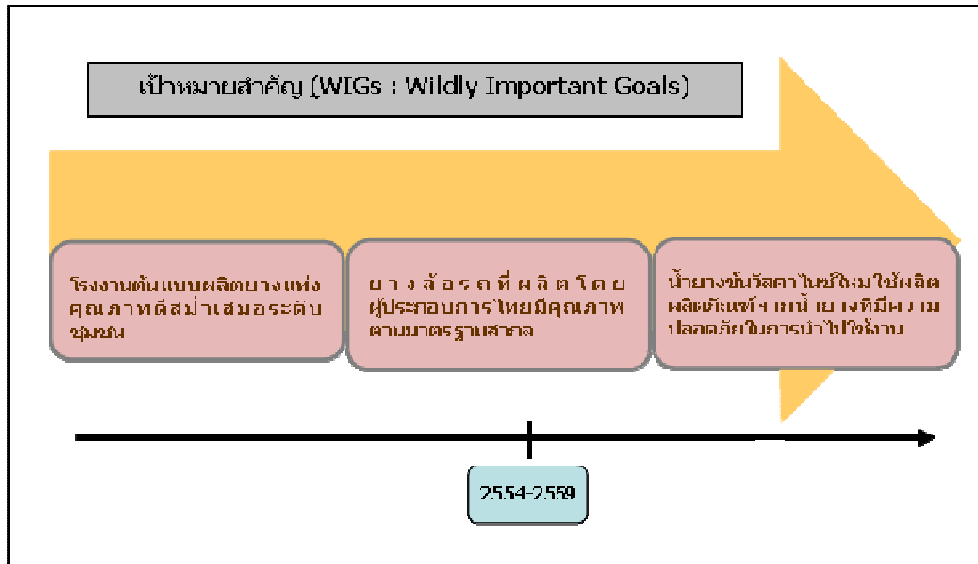
บทที่ 3 ยุทธศาสตร์การวิจัยและพัฒนายาง
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (พ.ศ. 2554 – 2559)

จากปัญหาและโอกาสของอุตสาหกรรมยางไทยที่ประสบอยู่ในปัจจุบัน สวทช. ได้จัดตั้งโปรแกรมยางเพื่อดำเนินการวิจัยและพัฒนาเพื่อแก้ไขปัญหาหรือสร้างโอกาสใหม่ให้อุตสาหกรรมยางไทยตั้งแต่ พ.ศ. 2549-2553 (โปรแกรมยางระยะที่ 1) โดยมุ่งเน้นการวิจัยและพัฒนาในชั้นกลางน้ำและปลายน้ำ ที่ผ่านมามีผลงานเด่นดังแสดงในบทที่ 4 ภาคผนวก

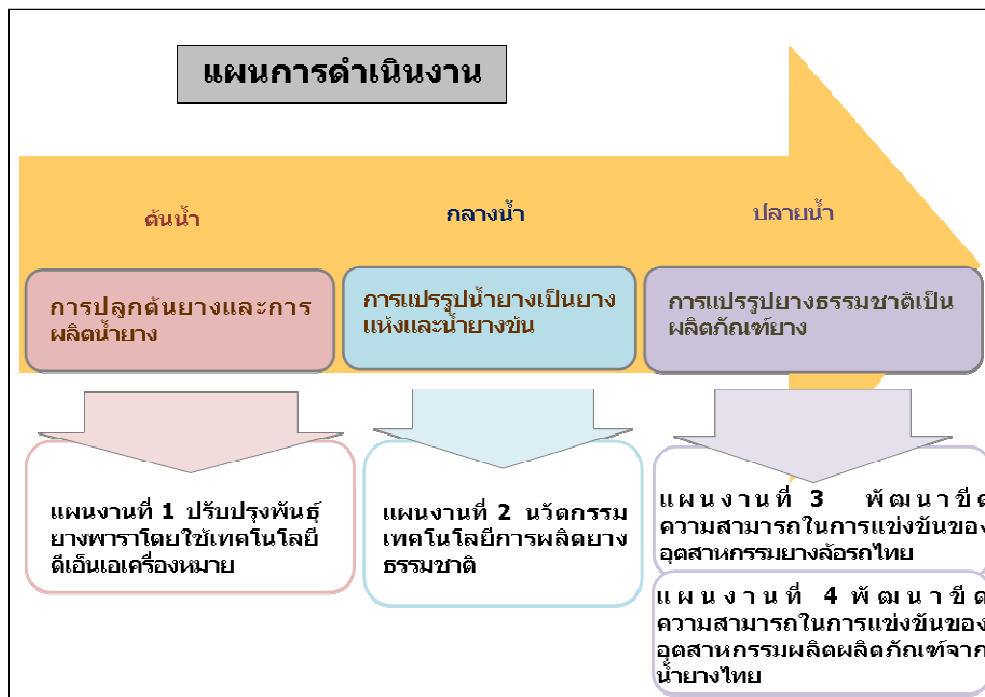
ในการดำเนินงานของโปรแกรมยางในระยะที่ 2 (พ.ศ. 2554-2559) ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ ความต้องการ และยุทธศาสตร์พัฒนายางพารา พ.ศ. 2552 – 2556 สวทช. ซึ่งถือเป็นผู้มีบทบาทหลักหน่วยงานหนึ่งในการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับยางพาราในชั้นกลางน้ำและปลายน้ำ จะมุ่งเน้นการทำวิจัยและพัฒนาเพื่อแก้ไขปัญหาและพัฒนากระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์ในชั้นกลางน้ำและปลายน้ำอย่างต่อเนื่อง โดยมีเป้าหมายในการสร้างนวัตกรรมกระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ในชั้นกลางน้ำและปลายน้ำ โดยมุ่งเน้นผลิตภัณฑ์ยางล้อ และถ่ายทอดไปสู่ผู้ประกอบการอย่างแพร่หลาย ซึ่งจะนำไปสู่การเพิ่มปริมาณการใช้ยางธรรมชาติและเพิ่มมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ยาง ซึ่งเป็นเป้าหมายของยุทธศาสตร์พัฒนายางพารา โดยโปรแกรมยางได้กำหนดเป้าหมายในปี 2559 คือ

1. โรงงานต้นแบบผลิตยางแท่งคุณภาพดีสม่ำเสมอระดับชุมชน (สหกรณ์)
 - พัฒนาเทคโนโลยีการผลิตยางธรรมชาติใหม่ และเครื่องจักรผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดมลพิษ ลดการใช้พลังงาน และเพิ่มคุณภาพยาง โรงงานต้นแบบผลิตยางแท่งคุณภาพดีสม่ำเสมอระดับชุมชน (สหกรณ์)
2. ยางล้อรถที่ผลิตโดยผู้ประกอบการไทยมีคุณภาพตามมาตรฐานสากล
 - ยกระดับคุณภาพยางล้อไทยสู่ระดับสากล โดยการสร้าง brand ไทย เพื่อเพิ่มรายได้
3. น้ำยางชั้นวัลคาไนซ์ใหม่ใช้ผลิตผลิตภัณฑ์จากน้ำยางที่มีความปลอดภัยในการนำไปใช้งาน
 - สร้างอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากน้ำยางใหม่โดยมี Green Technology เป็นฐานเทคโนโลยี และ diversify ผลิตภัณฑ์ โดยการสร้างความแตกต่าง และเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน

การดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาหรือสร้างโอกาสให้อุตสาหกรรมยางไทยต่อเนื่องจากที่ได้ดำเนินการไว้ในโปรแกรมระยะที่ 1 มีเป้าหมายสำคัญ (Wildly Important Goals) ดังแสดงในรูปที่ 9 และมีแผนการดำเนินงานดังแสดงในรูปที่ 10



รูปที่ 9 เป้าหมายสำคัญของโปรแกรมระยะที่ 2 (พ.ศ. 2554 - 2559)



รูปที่ 10 แผนการดำเนินงานของโปรแกรมระยะที่ 2 (พ.ศ. 2554 - 2559)

แผนการดำเนินงานของโปรแกรมระยะที่ 2 ซึ่งครอบคลุมห่วงโซ่การผลิตตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ ประกอบด้วยแผนงานหลัก 4 แผนงาน แต่ละแผนงานมีเป้าหมายและรายละเอียดของแผนงาน ดังต่อไปนี้

แผนงาน 1 การปรับปรุงพันธุ์ยางพาราโดยใช้เทคโนโลยีเครื่องหมายโมเลกุล

เป้าหมาย

เครื่องหมายโมเลกุลเพื่อใช้ในการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ยางพารา เช่น พันธุ์ยางพาราทนแล้ง

รายละเอียดของแผนงาน

แผนงาน	ผลลัพธ์
<ul style="list-style-type: none"> ● การค้นหาและศึกษาหน้าที่การแสดงออกของยีนที่เชื่อมโยงกับลักษณะสำคัญทางการเกษตร เช่น ทนแล้ง ทนโรค ● การพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลที่เชื่อมโยงกับลักษณะสำคัญทางการเกษตร เช่น ทนแล้ง ทนโรค เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการคัดเลือกพันธุ์ ช่วยย่นระยะเวลาในการปรับปรุงพันธุ์ หรือลดขนาดของประชากรที่จะคัดเลือก ● การศึกษาลักษณะทางสรีรวิทยาและสัณฐานวิทยาที่เกี่ยวข้องกับลักษณะสำคัญทางการเกษตร เพื่อนำไปใช้ประกอบกับองค์ความรู้ด้านพันธุศาสตร์-ชีววิทยาโมเลกุลในการปรับปรุง พันธุ์ยางพารา ● ปรับปรุงพันธุ์โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลในการคัดเลือกร่วมกับวิธีมาตรฐาน (Conventional Breeding) 	<ul style="list-style-type: none"> ● ยีนและเครื่องหมายโมเลกุลที่เชื่อมโยงกับลักษณะสำคัญทางการเกษตร เพื่อนำไปใช้ในการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ยางพารา ● พันธุ์ยางพารา เช่น พันธุ์ยางพาราที่มีความสามารถในการทนแล้งและยังคงให้ผลผลิตน้ำยาง

แผนงาน 2 นวัตกรรมเทคโนโลยีการผลิตยางธรรมชาติ

เป้าหมาย

ปฏิรูปเทคโนโลยีการผลิตยางธรรมชาติโดยใช้เทคโนโลยีสะอาด (เพิ่มประสิทธิภาพ ลดการใช้พลังงานและลดมลพิษ)

รายละเอียดของแผนงาน

แผนงาน	ผลลัพธ์
● นวัตกรรมเครื่องจักรผลิตยางแท่ง	● ต้นแบบเครื่องจักรผลิตยางแท่งยุคใหม่กำลังผลิต 1 ตัน / ชม.
● นวัตกรรมเทคโนโลยีการผลิตยางแท่ง	● ต้นแบบโรงงานผลิตยางแท่งที่สะอาดและมีคุณภาพคงที่ กำลังผลิต 1 ตัน / ชม.
● นวัตกรรมเทคโนโลยีการรักษาสภาพน้ำยางใหม่	<ul style="list-style-type: none"> ● สารรักษาสภาพน้ำยางใหม่ไร้แอมโมเนีย ● น้ำยางชั้นที่มีคุณภาพคงที่ ● ยางแท่งที่มีคุณภาพคงที่
● นวัตกรรมเตาให้ความร้อนโรงรมควันยางแผ่น	● เตาให้ความร้อนโรงรมควันประสิทธิภาพสูงและประหยัดพลังงาน

แผนงาน 3 การพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมยางล้อรถไทย

เป้าหมาย

เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพยางล้อรถบรรทุกและรถจักรยานยนต์ไทยให้ได้มาตรฐานสากล

รายละเอียดของแผนงาน

แผนงาน	ผลลัพธ์
<ul style="list-style-type: none">● การปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักรผลิต	<ul style="list-style-type: none">● เครื่องจักรผลิตมีประสิทธิภาพสูงขึ้น
<ul style="list-style-type: none">● การเพิ่มความสามารถในการทดสอบคุณภาพยางล้อในประเทศให้ครอบคลุมมาตรฐานสากล	<ul style="list-style-type: none">● อุตสาหกรรมยางล้อรถไทยมีห้องปฏิบัติการทดสอบยางล้อตามมาตรฐานสากล สามารถให้บริการทดสอบเพื่อสนับสนุนการส่งออกและเพื่อการพัฒนาคุณภาพยางล้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ
<ul style="list-style-type: none">● การวิจัยและพัฒนาคุณภาพยางล้อรถที่ผลิตโดยผู้ประกอบการไทย	<ul style="list-style-type: none">● ยางล้อรถที่ผลิตโดยผู้ประกอบการไทยมีคุณภาพตามมาตรฐานสากล

แผนงาน 4 การพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมผลิตผลิตภัณฑ์จากน้ำยางไทย

เป้าหมาย

เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพผลิตภัณฑ์จากน้ำยาง ตลอดจนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่

รายละเอียดของแผนงาน

แผนงาน	ผลลัพธ์
<ul style="list-style-type: none">● การปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตในอุตสาหกรรมถุงมือยาง	<ul style="list-style-type: none">● เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตในอุตสาหกรรมถุงมือยางมีประสิทธิภาพสูงขึ้น
<ul style="list-style-type: none">● นวัตกรรมเทคโนโลยีการวัลคาไนซ์น้ำยางโดยใช้ลำอเล็กตรอน	<ul style="list-style-type: none">● น้ำยางชั้นวัลคาไนซ์ใหม่ใช้ผลิตผลิตภัณฑ์จากน้ำยางที่มีความปลอดภัยในการนำไปใช้งาน
<ul style="list-style-type: none">● นวัตกรรมผลิตภัณฑ์จากน้ำยางที่ปลอดภัยต่อการนำไปใช้งาน	<ul style="list-style-type: none">● ต้นแบบสายสวนปัสสาวะ● ต้นแบบแผ่นยางกันน้ำลาย● ต้นแบบท่อน้ำเกลือ

ผลการดำเนินงานที่ผ่านมาและผลกระทบที่เกิดขึ้น

การผลิตน้ำยางชั้นไร้ออมโมเนีย

ห้องปฏิบัติการวิจัยยาง ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค) สวทช. ได้พัฒนาระบบการรักษาสภาพน้ำยางเพื่อการผลิตน้ำยางชั้น โดยพัฒนาสาร TAPS เพื่อใช้แทนอมโมเนียในการรักษาสภาพน้ำยางชั้น ทำให้ได้น้ำยางชั้นที่มีคุณภาพ มีความเป็นมิตรต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก ผลการทดลองผลิตน้ำยางชั้นโดยใช้สาร TAPS ร่วมกับผู้ผลิตน้ำยางชั้นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้จำนวน 4 บริษัท พบว่าน้ำยางชั้นที่ผลิตโดยใช้สาร TAPS มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานสากล และเมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตแล้ว พบว่า เพิ่มขึ้นเพียง 50 สตางค์ต่อกิโลกรัมน้ำยาง แต่สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์ได้อย่างชัดเจน ได้ผลิตภัณฑ์ยางที่ไม่เป็นพิษ และสามารถจำหน่ายผลผลิตยางในเกรดสำหรับผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์และอนามัย ซึ่งได้ราคาที่สูงขึ้น **มูลค่าผลกระทบที่เกิดขึ้น 28 ล้านบาท** เมื่อนำไปทดสอบเบื้องต้นในการนำน้ำยางชั้นที่ได้ไปใช้เป็นวัตถุดิบในโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์จากน้ำยางชั้นต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น โรงงานถุงมือยาง โรงงานจุกนมยางและโรงงานถุงยางอนามัย ยืนยันความเป็นไปได้ที่จะนำระบบที่พัฒนาขึ้นนี้ไปใช้ในอนาคต

สารจับตัวน้ำยางสปีดสูงประสิทธิภาพสูงช่วยลดมลภาวะ

ห้องปฏิบัติการวิจัยยาง ศูนย์เอ็มเทค สวทช. ได้พัฒนาสารจับตัวน้ำยางสปีดสูงประสิทธิภาพสูง มีชื่อว่า Grass 0.0 ซึ่งมีสมบัติพิเศษ คือ สามารถเตรียมเป็นสารละลายที่มีความเข้มข้นสูงกว่าสารละลายของโพลีเมอร์ของแข็งทั่วไปที่ใช้ในการจับตัวน้ำยางสปีดได้ถึง 10 เท่า จับตัวน้ำยางสปีดได้อย่างสมบูรณ์และรวดเร็ว ทำให้ได้เนื้อยางมากกว่าการใช้กรดซัลฟูริก และใช้ปริมาณน้อย ทำให้มีต้นทุนการผลิตต่ำหรือแข่งขันได้กับการใช้กรดซัลฟูริก สามารถใช้ได้ดีทั้งกับน้ำยางสปีดใหม่และน้ำยางสปีดเก่า ปราศจากการปนเปื้อนของซัลเฟตในน้ำทิ้ง ทำให้บำบัดได้ง่ายขึ้น ไม่มีกลิ่นเหม็นของก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ผลงานวิจัยนี้ได้ยื่นขอจดสิทธิบัตรไทย เลขที่คำขอ 0801004463 ผลการทดลองในระดับภาคสนามกับโรงงานน้ำยางชั้น 6 แห่งในภาคใต้และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า ต้นทุนในการผลิตยางสปีดแห้งโดยใช้สาร Grass 0.0 มีค่า 1.50-2.96 บาท/กิโลกรัมยางแห้ง เท่ากับหรือสูงกว่าต้นทุนในการผลิตโดยใช้กรดซัลฟูริกเล็กน้อย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณภาพหรือสมบัติของน้ำยางสปีดที่ต้องการจับตัวและ อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตของแต่ละโรงงาน นอกจากนี้ น้ำทิ้งที่เกิดจากการจับตัวน้ำยางสปีดโดยใช้สาร Grass 0.0 ยังสามารถนำไปผลิตก๊าซชีวภาพได้เนื่องจากไม่มีสารประกอบซัลเฟตและมีค่า pH ที่ไม่เป็นกรด โดยก๊าซชีวภาพที่ได้สามารถนำไปใช้ในการผลิตไฟฟ้าหรือใช้เป็นเชื้อเพลิงผลิตความร้อนได้ ปัจจุบันประเทศไทยมีน้ำยางสปีดมากถึงปีละ 8 แสนตัน หากมีการนำเทคโนโลยีการจับตัวน้ำยางสปีดโดยใช้สาร Grass 0.0 ไปใช้ทั่วประเทศ จะสามารถลดการใช้กรดซัลฟูริกในอุตสาหกรรมน้ำยางได้ 6 พันตัน/ปี **ช่วยลดการปลดปล่อยก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ก๊าซพิษ) ออกสู่บรรยากาศได้มากถึง 2 พันตัน/ปี**

ยางธรรมชาติทนความร้อน ออกซิเจนและโอโซน

ยางธรรมชาติเป็นยางที่มีสมบัติเชิงกลและเชิงพลวัตที่ดีเยี่ยม แต่มีข้อเสียที่ไม่ทนทานต่อการเสื่อมสภาพจากความร้อน ออกซิเจนและโอโซน ข้อด้อยดังกล่าวทำให้การใช้งานของยางธรรมชาติมีข้อจำกัด จึงมีความพยายามปรับปรุงสมบัติความทนทานต่อการเสื่อมสภาพของยางธรรมชาติ โดยมีจุดประสงค์หลักเพื่อนำยางธรรมชาติไปใช้งานได้หลากหลายมากขึ้น ห้องปฏิบัติการวิจัยยาง ศูนย์เอ็มเทค สวทช. จึงได้พัฒนายางธรรมชาติทนความร้อน ออกซิเจนและโอโซนขึ้น โดยนำ

ยางธรรมชาติผสมกับยางสังเคราะห์ทนความร้อนและโอโซน เพื่อให้ได้ต้นแบบยางผสมที่มีสัดส่วนของยางธรรมชาติสูงสุด ปัจจุบันยางที่พัฒนาได้มีสมบัติเชิงกลและสมบัติความทนทานต่อการเสื่อมสภาพอยู่ในเกณฑ์ดี มีค่าความทนทานต่อแรงดึงในช่วง 13-20 เมกะพาสคัล (MPa) และมีความทนทานต่อความร้อนใกล้เคียงกับยางสังเคราะห์ชนิดที่มีความอึดตัวสูง และมีความทนทานต่อโอโซนในระดับดี ไม่มีรอยแตกเกิดขึ้นบนพื้นผิวชิ้นงานหลังบ่มแรงด้วยโอโซนที่ความเข้มข้น 50 ส่วนใน ร้อยล้านส่วน (pphm) เป็นเวลา 168 ชั่วโมง ซึ่งมีสมบัติที่เหมาะสมกับการนำไปผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น ชิ้นส่วนยานยนต์

ยางธรรมชาติเทอร์โมพลาสติก

ยางเทอร์โมพลาสติก คือ ยางที่นำไปขึ้นรูปได้เหมือนเทอร์โมพลาสติก จึงนำไปผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีรูปร่างต่างๆ ได้ สะดวกและรวดเร็ว ทำเป็นสีส้นต่างๆ ได้ รวมทั้งนำกลับมาหลอมเวียนใช้ใหม่ได้ ปัจจุบันมีความสนใจนำยางเทอร์โมพลาสติก มาใช้มากขึ้นในการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ เช่น ชิ้นส่วนยานยนต์ อุปกรณ์กีฬา เครื่องใช้สอยในชีวิตประจำวัน แต่ยางเทอร์โมพลาสติกที่ใช้อยู่ในปัจจุบันผลิตมาจากโพลิเมอร์สังเคราะห์ห้องปฏิบัติการวิจัยยาง ศูนย์เอ็มเทค สวทช. ประสบความสำเร็จในการพัฒนายางธรรมชาติเทอร์โมพลาสติก โดยใช้วัตถุดิบจากยางธรรมชาติและเม็ดพลาสติกที่ผลิตได้ในประเทศไทย เม็ดยางธรรมชาติเทอร์โมพลาสติกสามารถนำมาขึ้นรูปได้ด้วยเครื่องมือขึ้นรูปพลาสติก เช่น เครื่องฉีดพลาสติก เครื่องอัดรีด เครื่องอัดเข้า เป็นต้น ปัจจุบัน ยางที่พัฒนาได้มีความต้านทานแรงดึง (Tensile Strength) ในช่วง 5 - 19 เมกะพาสคัล (MPa) และค่าการยืดตัว ณ จุดขาด (Elongation at Break) ในช่วงร้อยละ 300 - 500 ซึ่งเป็นสมบัติที่เหมาะสมกับการนำไปผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น ชิ้นส่วนยานยนต์ นอกจากนี้ หากต้องการนำยางที่พัฒนาได้ไปผลิตผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่มีสมบัติการใช้งานที่แตกต่างกัน สามารถปรับส่วนผสม เพื่อให้ได้ยางธรรมชาติเทอร์โมพลาสติกที่มีสมบัติเชิงกลและสมบัติการไหลที่เหมาะสมในการนำไปผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ ตามต้องการ

สารจับตัวน้ำล้างเครื่องปั่นน้ำยางประสิทธิภาพสูง

กระบวนการแปรรูปน้ำยางโดยใช้เครื่องปั่นเหวี่ยง นอกจากจะได้น้ำยางข้นและน้ำยางสกิมออกมาแล้ว ยังเหลือน้ำยางอีกส่วนหนึ่งติดอยู่ที่ชิ้นส่วนต่างๆ ในเครื่องปั่นเหวี่ยงโดยเฉพาะบริเวณจานแยก เมื่อดำเนินการทำความสะอาดอุปกรณ์ดังกล่าว น้ำยางส่วนนี้จะหลุดปนออกมากับน้ำที่ใช้ล้างซึ่งเรียกน้ำที่เหลือจากการล้างอุปกรณ์เหล่านี้ว่า น้ำล้าง ในน้ำล้างมีเนื้อเยื่ออยู่ประมาณร้อยละ 0.3-0.5 โดยน้ำหนัก อนุภาคยางในน้ำล้างมีขนาดอยู่ในช่วง 0.4-1.0 ไมครอน เนื่องจาก น้ำล้างมีเนื้อเยื่ออยู่ในปริมาณน้อยมาก จึงทำให้การจับตัวเนื้อเยื่อออกจากน้ำล้างทำได้ยาก ห้องปฏิบัติการวิจัยยาง ศูนย์เอ็มเทค สวทช. ได้พัฒนาสารจับตัวน้ำล้างประสิทธิภาพสูง มีสมบัติพิเศษคือ สามารถจับตัวน้ำล้างได้อย่างสมบูรณ์และรวดเร็ว ลดการปนเปื้อนของซิลเฟตในน้ำทิ้ง ไม่ก่อให้เกิดปัญหาการลื่นเหม็นของก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์หรือก๊าซไข่เน่า ใช้ปริมาณน้อย และต้นทุนการผลิตต่ำ การจับตัวน้ำล้างโดยใช้สารจับตัวน้ำล้าง สามารถทำให้อนุภาคยางในน้ำล้างเกิดการเสียดสีสภาพเป็นก้อนขนาดใหญ่ได้อย่างรวดเร็ว ได้เนื้อเยื่อแห้งที่มีคุณภาพสูง และน้ำทิ้งมีค่าบีโอดี ซีโอดี ของแข็งแขวนลอย ของแข็งละลายน้ำ และซิลเฟตต่ำ ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารจับตัวน้ำล้างในโรงงานผลิตน้ำยางข้น 2 แห่ง พบว่า ต้นทุนการจับตัวน้ำล้างมีค่าเพียง 0.50 บาท/ 1 กิโลกรัมยางแห้ง

นวัตกรรมการผลิตยางแท่งคุณภาพแบบต่อเนื่องและรวดเร็วด้วยเครื่องอัดรีดสกรูคู่

อุตสาหกรรมยางแท่งเป็นอุตสาหกรรมสำคัญของประเทศ เนื่องจากเป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตผลิตภัณฑ์ยางนานาชนิดที่มีการส่งออกไปหลายประเทศทั่วโลก แต่พบว่าการผลิตยางแท่งในประเทศไทยยังคงใช้กระบวนการผลิตแบบดั้งเดิม

คือ การอบยางด้วยเตาอบความร้อน ซึ่งใช้เวลา 3-5 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิประมาณ 110-130 องศาเซลเซียส ทำให้สิ้นเปลืองพลังงานและคุณภาพของยางแท่งไม่สม่ำเสมอ จึงควรมีการพัฒนาทั้งด้านกระบวนการผลิตและคุณภาพยางแท่ง นอกจากนี้อุตสาหกรรมยางแท่งเป็นอุตสาหกรรมที่ต้องมีการลงทุนสูง เนื่องจากราคาเครื่องจักรในกระบวนการผลิตและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นระหว่างการผลิต โดยเฉพาะเตาความร้อนที่ใช้อบยางให้แห้ง และค่าใช้จ่ายจากน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับใช้เป็นแหล่งพลังงานความร้อนของเตาอบ ซึ่งเครื่องจักรแบบครบวงจรรวมถึงเตาให้ความร้อนล้วนต้องซื้อหรือพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ห้องปฏิบัติการวิจัยยาง ศูนย์เอ็มเทค สวทช. ได้พัฒนาเทคโนโลยีการทำใหยางแห้งแบบต่อเนื่อง โดยอาศัยหลักการอัดรีดแบบสกรูคู่ (Twin-screw extrusion) ที่มีการออกแบบสกรูลักษณะพิเศษ (Special screw configuration) ให้เกิดกลไกการบีบอัดหรือความดันในระดับที่เหมาะสมต่อการกำจัดน้ำและไอระเหย โดยยังคงรักษายางมิให้เสื่อมสภาพด้วยความร้อนหรือแรงเค้นในกระบอกสกรู ซึ่งระบบดังกล่าวและการควบคุมตัวแปรการผลิตทั้งหมดจะส่งผลต่อประสิทธิภาพการกำจัดน้ำออกจากยาง พลังงานที่ใช้ และคุณภาพของยางแท่งที่ผลิตได้ มีประโยชน์ต่อการลดต้นทุน ประหยัดพลังงาน ลดมลภาวะด้านกลิ่นหรือควันในโรงงาน และสามารถผลิตยางแท่งที่มีสมบัติแปลกใหม่ดีกว่ายางแท่งทั่วไป ยางมีปริมาณความชื้นหรือสิ่งระเหยน้อยกว่า 0.3 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งพบว่ามีค่าดีกว่าค่าที่กำหนดในมาตรฐานยางแท่งไทย

กระบวนการแยกเนื้อยางสกิมออกจากหางน้ำยางธรรมชาติโดยใช้โพลีเมอร์ประจุบวก

น้ำยางที่กรีตได้จากต้น เรียกว่า น้ำยางสด มีปริมาณน้ำมากเกินไปไม่เหมาะสำหรับการนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ จึงถูกนำไปปั่นเหวี่ยงให้ได้น้ำยางข้น เพื่อสะดวกกับการเก็บรักษาและขนส่ง ปัจจุบัน การปั่นเหวี่ยงจะได้หางน้ำยางออกมาในปริมาณมาก โดยหางน้ำยางมีเนื้อยางเป็นองค์ประกอบประมาณ 3-8% เนื้อยางมีขนาดค่อนข้างเล็กประมาณ 0.04 ถึง 0.4 μm ทำให้การแยกเนื้อยางสกิมยาก ปัจจุบันใช้กรดกำมะถันเข้มข้นในการแยกเนื้อยางสกิม แต่วิธีการดังกล่าวทำให้การเก็บรวบรวมเนื้อยางมีประสิทธิภาพต่ำและเนื้อยางที่ได้มีสีคล้ำต่อคุณภาพ น้ำที่เหลือจากการจับเนื้อยางมีค่าความเป็นกรดสูง มีการปนเปื้อนของซัลเฟตสูง ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของคนในโรงงานและชุมชนรอบข้าง ศูนย์เอ็มเทค สวทช. ได้พัฒนากระบวนการแยกเนื้อยางสกิมออกจากหางน้ำยางธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ (ได้เนื้อยางเพิ่มขึ้น 2%) ลดมลภาวะที่เกิดกับสิ่งแวดล้อม ลดค่าใช้จ่ายของระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีกระบวนการแยกเนื้อยางสกิมออกจากหางน้ำยางธรรมชาติโดยใช้โพลีเมอร์ประจุบวก ให้กับบริษัทผลิตน้ำยางข้นพบว่า สามารถลดการสูญเสียเนื้อยางและกำหนดค่า pH ของน้ำทิ้งได้ ลดต้นทุนการการแยกเนื้อยางสกิมออกจากหางน้ำยาง และได้ปริมาณเนื้อยางเพิ่มขึ้นอีก 2% **มูลค่าผลกระทบที่เกิดขึ้น ในปี 2553 เท่ากับ 2.52 ล้านบาท**

กระบวนการหมุนเวียนน้ำทิ้งในโรงงานเพื่อการแยกเนื้อยางออกจากกากตะกอนน้ำยางธรรมชาติ

ในอุตสาหกรรมผลิตน้ำยางข้นจากน้ำยางธรรมชาติ จำเป็นต้องมีการเติมสารไดแอมโมเนียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (Diammonium hydrogenphosphate) ในน้ำยางสดเพื่อตกตะกอนเอาแมกนีเซียมไอออนที่มีอยู่ในน้ำยางสดออกให้อยู่ในรูปของกากตะกอนน้ำยางธรรมชาติก่อนนำเข้าสู่เครื่องปั่นเหวี่ยงให้ได้ยางข้น โดยกากตะกอนน้ำยางธรรมชาตินี้จะมีเนื้อยางปนออกมาจำนวนมาก ในแต่ละวันจะมีกากตะกอนน้ำยางธรรมชาติเกิดขึ้นที่ก้นบ่อน้ำยางสด ในเครื่องปั่นเหวี่ยง และปนอยู่กับน้ำล้างเครื่อง เป็นของเสียในอุตสาหกรรมผลิตน้ำยางข้น ประเทศไทยมีโรงงานผลิตน้ำยางข้น 77 โรงงาน มีกำลังการผลิตน้ำยางข้นประมาณ 1,100,000 ตัน/ปี (อันดับหนึ่งของโลก) จะเกิดกากตะกอนน้ำยางธรรมชาติมากถึง 10,000 ตัน/ปี ปัจจุบันมีวิธีการจัดการกากตะกอนน้ำยางธรรมชาติโดยการฝังกลบ หรือถมที่ ซึ่งทำให้สูญเสียเนื้อยางจำนวนมาก

ไป หรือนำไปเทใส่ในสวนยางพารา และสวนปาล์ม เนื่องจากกากตะกอนน้ำยางธรรมชาติมีสารอนินทรีย์คือแมกนีเซียมแอมโมเนียมฟอสเฟต (Magnesium ammonium phosphate) อยู่ในปริมาณมาก นำไปใช้เป็นปุ๋ยได้ แต่การใส่กากตะกอนน้ำยางธรรมชาติลงในสวนจะมีผลดี เมื่อใส่ในปริมาณจำกัดเท่านั้น เพราะกากตะกอนน้ำยางธรรมชาติมีเนื้อเยื่ออยู่จำนวนมาก หากใส่ปริมาณมาก เนื้อเยื่อจะไปปกคลุมผิวดิน ทำให้การซึมผ่านของก๊าซและน้ำที่ผิวดินเกิดขึ้นได้น้อยลง ซึ่งจะทำให้ต้นไม้เจริญเติบโตไม่ดีและตายได้ ศูนย์เอ็มเทค สวทช. ได้พัฒนากระบวนการแยกเนื้อเยื่อออกจากกากตะกอนน้ำยางธรรมชาติให้มีประสิทธิภาพสูงสุด สามารถลดปริมาณการใช้สารเคมีในกระบวนการแยกเนื้อเยื่อออกจากกากตะกอนน้ำยางธรรมชาติ และปริมาณการใช้น้ำในโรงงานลงกว่า 50% จากกระบวนการเดิม โดยเป็นกรรมวิธีที่สามารถใช้น้ำซ้ำซึ่งคือน้ำทิ้งในโรงงานมาใช้ให้เป็นประโยชน์ ไม่จำเป็นต้องใช้น้ำสะอาด และสามารถส่งผลทำให้น้ำซ้ำที่เหลือจากกระบวนการจับตัวทางน้ำยางธรรมชาติ การจับตัวน้ำยางสด และการจับตัวน้ำล้างเครื่องปั่นเหวี่ยง มีค่าพีเอช (pH) เหมาะสมก่อนที่จะปล่อยเข้าสู่บ่อบำบัดน้ำเสีย ได้ยื่นจดสิทธิบัตรแล้ว (คำขอรับสิทธิบัตรไทยเลขที่ 0901003001) จาก การถ่ายทอดเทคโนโลยีให้บริษัทผลิตน้ำยางชั้นจำนวน 2 ราย พบว่า สามารถลดการสูญหายเนื้อเยื่อไปกับกากตะกอนน้ำยางธรรมชาติ ซึ่งสร้างรายได้เพิ่มขึ้นให้กับโรงงานผลิตน้ำยางชั้น **มูลค่าผลกระทบที่เกิดขึ้น 17 ล้านบาทต่อปี**

การผลิตยางมัดจัดฟันของไทยด้วยกระบวนการฉีด

ในปัจจุบันความนิยมในการจัดฟันนั้นเพิ่มมากขึ้น และยางมัดจัดฟันที่ทันตแพทย์ใช้มีราคาแพงต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ยางมัดจัดฟันเป็นยางวงขนาดเล็กและต้องใส่ยางมัดจัดฟันตรงที่ฟันแต่ละซี่ ปริมาณยางมัดจัดฟันที่ใช้ในแต่ละวันมีปริมาณมาก ทันตแพทย์ต้องทำการเปลี่ยนให้คนไข้ทุกๆ 28 วัน ตลอดระยะเวลาของการจัดฟัน โดยทั่วไปคนไข้แต่ละรายต้องทำการจัดฟันเป็นเวลาอย่างน้อยรายละ 2 ปี ยางเทอร์โมพลาสติกเป็นวัสดุที่มีสมบัติเหมือนยางและพลาสติก คือมีความแข็งแรงเหมือนพลาสติกและยืดหยุ่นเหมือนยาง สามารถขึ้นรูปยางเทอร์โมพลาสติกได้ด้วยเครื่องขึ้นรูปพลาสติกโดยใช้สารเคมี และพลังงานในกระบวนการผลิตต่ำ และสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ การผลิตยางมัดจัดฟันที่มีสมบัติเหมาะสม และสะดวกแก่การใช้งาน ทำให้การทำงานของทันตแพทย์มีประสิทธิภาพมากขึ้น และลดค่าใช้จ่ายเนื่องจากสามารถผลิตเองได้ในประเทศ เป็นการใช้องค์ความรู้เกี่ยวกับยางเทอร์โมพลาสติกที่มีในห้องปฏิบัติการวิจัยยาง ศูนย์เอ็มเทค สวทช. และความเชี่ยวชาญในการทดสอบผลิตภัณฑ์ทางทันตกรรมของทันตแพทย์ ผู้เชี่ยวชาญจากสาขาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีวัสดุในการปรับปรุง เพื่อนำไปสู่การผลิตผลิตภัณฑ์ที่นำไปได้จริงในประเทศ ทั้งนี้ การผลิตยางมัดจัดฟันดังกล่าวเป็นการต่อยอดผลงานวิจัยของนักศึกษาระดับปริญญาโทของสาขาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่มีความร่วมมือกับนักวิจัย สวทช. โดยในที่สุดผลของโครงการวิจัยจะนำไปสู่ความสามารถในการผลิตยางมัดจัดฟัน การผลิตยางมัดจัดฟันดังกล่าวในราคาที่ถูกลงกว่ายางมัดจัดฟันที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ สามารถลดต้นทุนการนำเข้าได้ **1 ล้านบาทต่อปี**