

การพัฒนา



อุตสาหกรรมยางอย่างยั่งยืน

กฤษฎา สุชีวะ

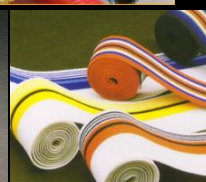
ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ
และศูนย์วิจัยเทคโนโลยียาง มหาวิทยาลัยมหิดล

อุตสาหกรรมยาง

เป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญมากสำหรับประเทศไทย

- สร้างรายได้ให้ประเทศปีละ 500,000 – 600,000 ล้านบาท
- ยางเป็นวัสดุที่ทุกคนต้องใช้ ขาดไม่ได้
ฉะนั้นยางจะสามารถสร้างรายได้ให้ประเทศได้อย่างยั่งยืน

- ยางรถยนต์ เครื่องบิน ฯลฯ
- ยางกัน/ลดการสั่นสะเทือน
(ยานพาหนะ อาคาร เครื่องจักร ฯลฯ)
- สายพาน ท่อยาง
- ถุงมือยาง
- ถุงยางอนามัย
- ยางยึด
- โฟมยาง (ที่นอน หมอน เบาะ ฯลฯ)



- มีประเทศที่ผลิตยางพาราหลักแค่ 2 ประเทศ (ไทยและอินโดนีเซีย) ฉะนั้นการแข่งขันต่ำ

โครงสร้าง ของอุตสาหกรรมยางไทย

อุตสาหกรรมผลิตยางธรรมชาติ

สวนยาง

โรงงานแปรรูป

ผลิตน้ำยาง ไม้ยาง

ผลิตยางแผ่น ยางแท่ง
น้ำยางข้น



ผลิตยางทั้งเส้นประมาณ 4 ล้านตัน

ส่งออกประมาณ 3.5 ล้านตัน

สร้างรายได้ประมาณ 260,000 ล้านบาท

เกี่ยวข้องกับเกษตรกรประมาณ 6 ล้านคน

อุตสาหกรรมผลิตยางสังเคราะห์

โรงงานผลิตยางสังเคราะห์

ผลิตยาง SBR, BR, NBR



ผลิตประมาณ 0.12 ล้านตัน

อุตสาหกรรมผลิตผลิตภัณฑ์ยาง

โรงงานผลิตผลิตภัณฑ์

ผลิตยางล้อ สายพาน ท่อยาง ถุงมือยาง

ถุงยางอนามัย เส้นด้ายยาง ที่นอนยาง



ใช้ยางประมาณ 0.5 ล้านตัน

สร้างรายได้ประมาณ 250,000 ล้านบาท

จ้างงานประมาณ 60,000 คน

การพัฒนาอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน

- มีผลผลิตน้ำอย่างต่อเนื่อง เพียงพอ
- แข่งขันได้อย่างต่อเนื่อง
 - คุณภาพ
 - ต้นทุนการผลิต
 - ความหลากหลาย ความใหม่

ต้องทำวิจัยและนวัตกรรม

การวิจัย

และนวัตกรรมเพื่อการพัฒนา

อุตสาหกรรมยางไทยอย่างยั่งยืน

การวิจัย และนวัตกรรมสำหรับอุตสาหกรรมผลิตยางธรรมชาติ

1. ต้นยาง

- การพัฒนาพันธุ์ยาง ด้วยเทคโนโลยี DNA
 - เพิ่มผลผลิตน้ำยาง เช่น เป้าหมายคือ 3,000 กก./ไร่
 - เพิ่มปริมาณเนื้อไม้
 - เพิ่มความต้านทานโรค
 - ทนแล้ง
- การกรีดยาง
 - เทคโนโลยีการกรีดยาง
 - เครื่องกรีดยาง (แทนแรงงานคนที่จะขาดในอนาคต)
 - อุปกรณ์ช่วยการกรีดยางเมื่อฝนตก

การวิจัย และนวัตกรรมสำหรับอุตสาหกรรมผลิตยางธรรมชาติ

2. การแปรรูปน้ำยาง

- ยางแห้ง (ยางแผ่น ยางแท่ง)
 - คุณภาพยาง (สะอาด สม่ำเสมอ)
 - ประสิทธิภาพการผลิต (ลดการใช้พลังงาน ลดการใช้แรงงาน)
 - ผลกระทบต่อคน / สิ่งแวดล้อม (กลิ่น น้ำเสีย เศษยาง)
- น้ำยางข้น
 - สารรักษาสภาพน้ำยาง (ไว้กลิ่น ปลอดภัย)
 - คุณภาพ (สม่ำเสมอ ได้มาตรฐาน)
 - ประสิทธิภาพการผลิต (คุณภาพเครื่องปั่นน้ำยาง)
 - การจัดการของเสีย (ยางสกิม กากยาง)

การวิจัย และนวัตกรรมสำหรับอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง

3. การสร้างมูลค่าเพิ่มจากยางธรรมชาติ

- พัฒนยางธรรมชาติดัดแปร
 - ยางธรรมชาติอีพ็อกซีไดซ์ (ทนน้ำมัน เก็บก๊าซได้ดี)
 - ยางธรรมชาติกราฟท์พอลิเมทริลเมทแธคคริเลท (กาว ยางเทอร์โมพลาสติก)
 - ยางธรรมชาตินาโนคอมพอสิต (เก็บก๊าซ เพิ่มความแข็งแรง)
- การใช้ประโยชน์จากสารประกอบในน้ำยาง
 - ครีมทาหน้า
 - เอนไซม์
 - Quebrachitol

การวิจัย และนวัตกรรมสำหรับอุตสาหกรรมผลิตยางธรรมชาติ

1. การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์/ผลิตภัณฑ์ใหม่

- การออกแบบ
- การพัฒนายางคอมพาวด์
- การทดสอบผลิตภัณฑ์

2. การพัฒนาประสิทธิภาพการผลิต

- เครื่องจักร/อุปกรณ์การผลิต
- ระบบอัตโนมัติ/หุ่นยนต์

3. การลดต้นทุน

- วัตถุดิบ
- พลังงาน
- ขนส่ง

การวิจัย

และนวัตกรรมเทคโนโลยี

การผลิตยางธรรมชาติ

การผลิต ยางธรรมชาติในปัจจุบัน



ใช้วัตถุดิบผิด

การผลิต ยางธรรมชาติในปัจจุบัน



ก่อให้เกิดปัญหามลพิษสูง กลิ่น กรด สารพิษ อนุมูลโลหะ

การผลิต ยางธรรมชาติในปัจจุบัน

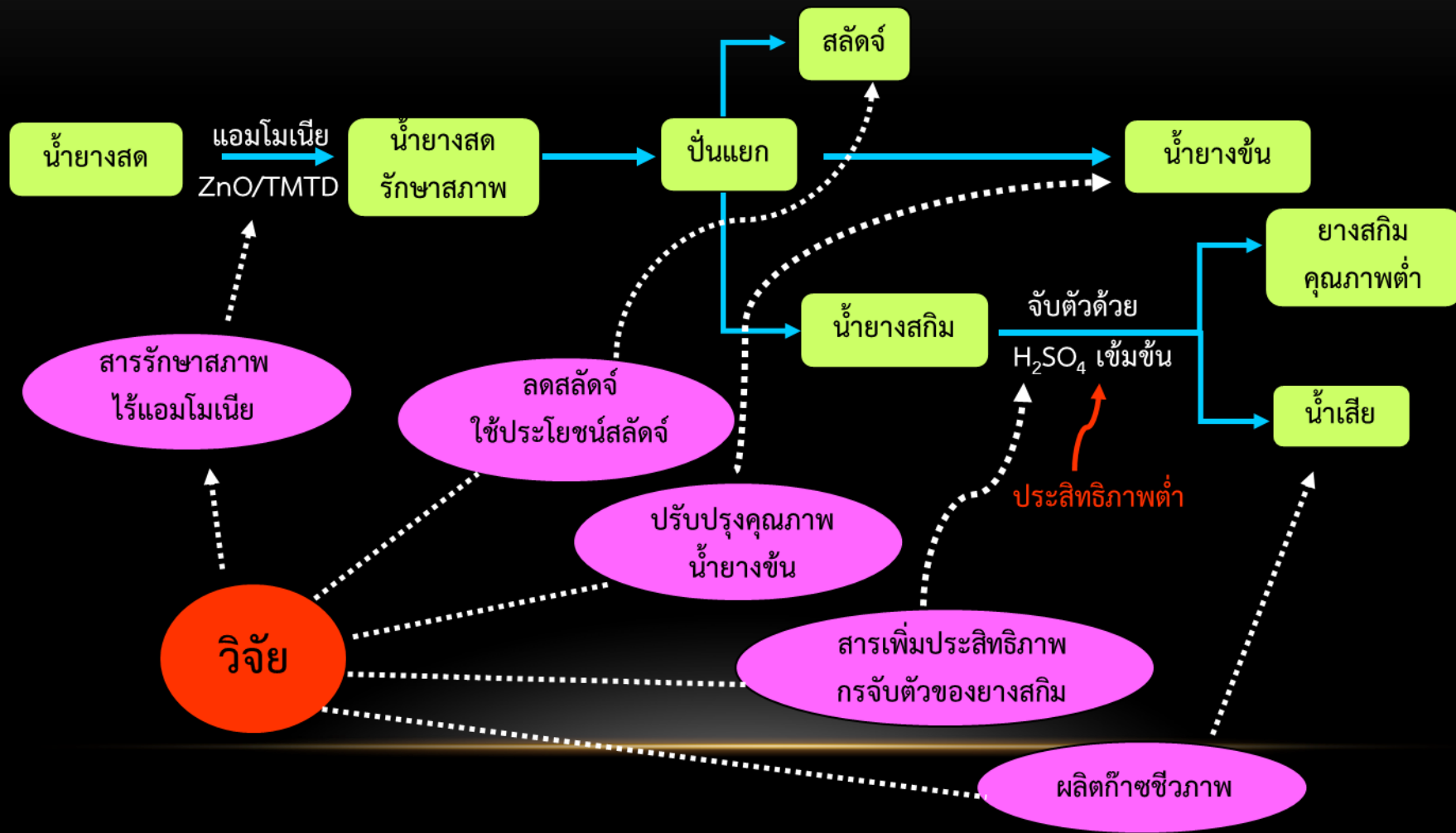


คุณภาพมีปัญหา แปรปรวนไม่คงที่ มีหลายเกรดโดยไม่จำเป็น

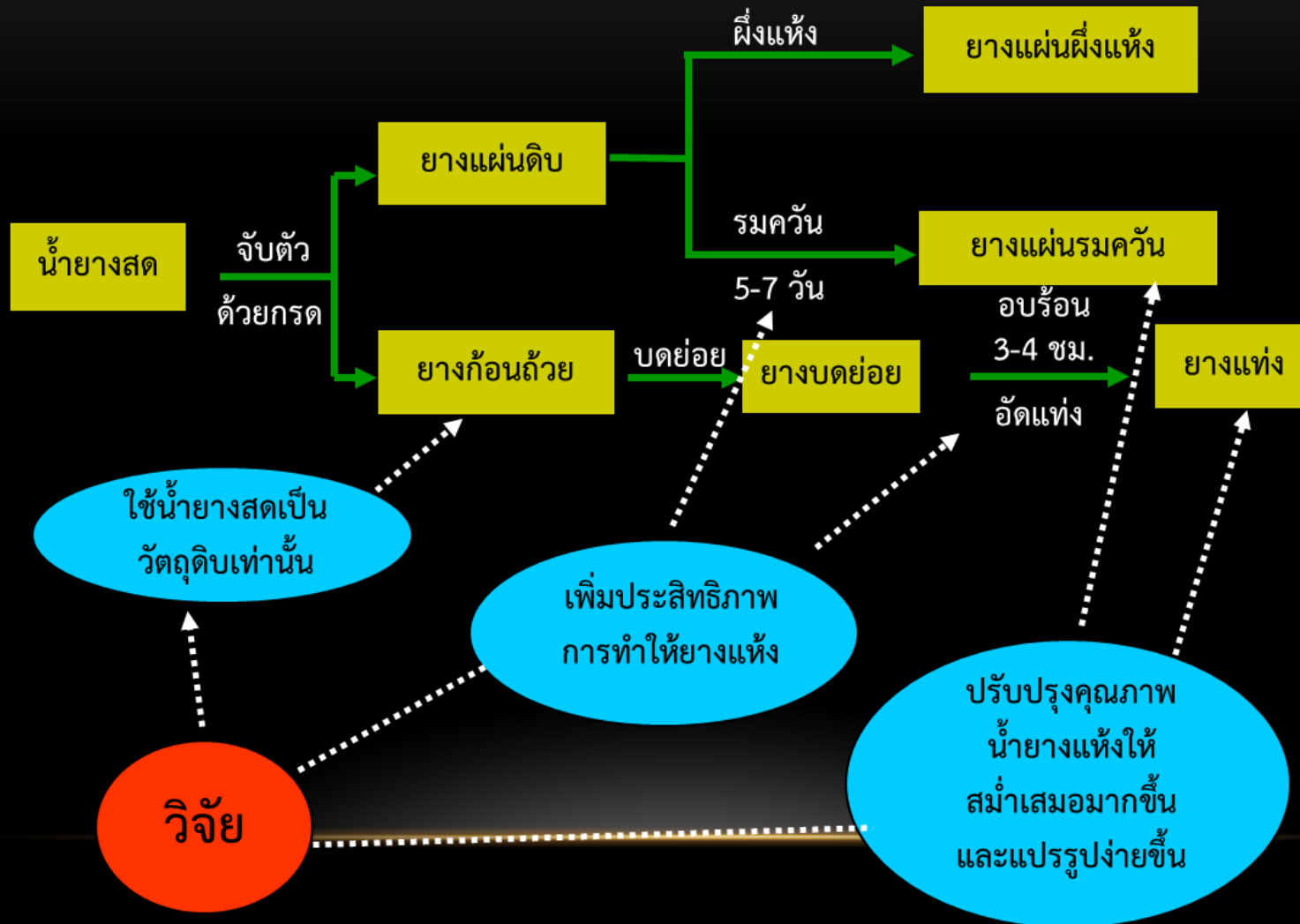
การปรับปรุง เทคโนโลยีการผลิตยางธรรมชาติ

- ใช้เทคโนโลยีสะอาด
- ลดการใช้แรงงานคน
- ใช้เครื่องจักรทันสมัยมากขึ้น
- ลดการใช้สารเคมีหรือเปลี่ยนไปใช้สารเคมีที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายหรือปัญหามลพิษ
- ลดการใช้พลังงานหรือใช้พลังงานทางเลือก

การวิจัย และนวัตกรรมในอุตสาหกรรมผลิตน้ำยางชั้น



การวิจัย และนวัตกรรมในอุตสาหกรรมผลิตยางแท่ง



สารรักษา สภาพน้ำยางใหม่ไร้แอมโมเนีย

ระบบรักษาสภาพน้ำยางใหม่ สาร TAPP

ระบบรักษาสภาพน้ำยาง
เดิมใช้แอมโมเนีย

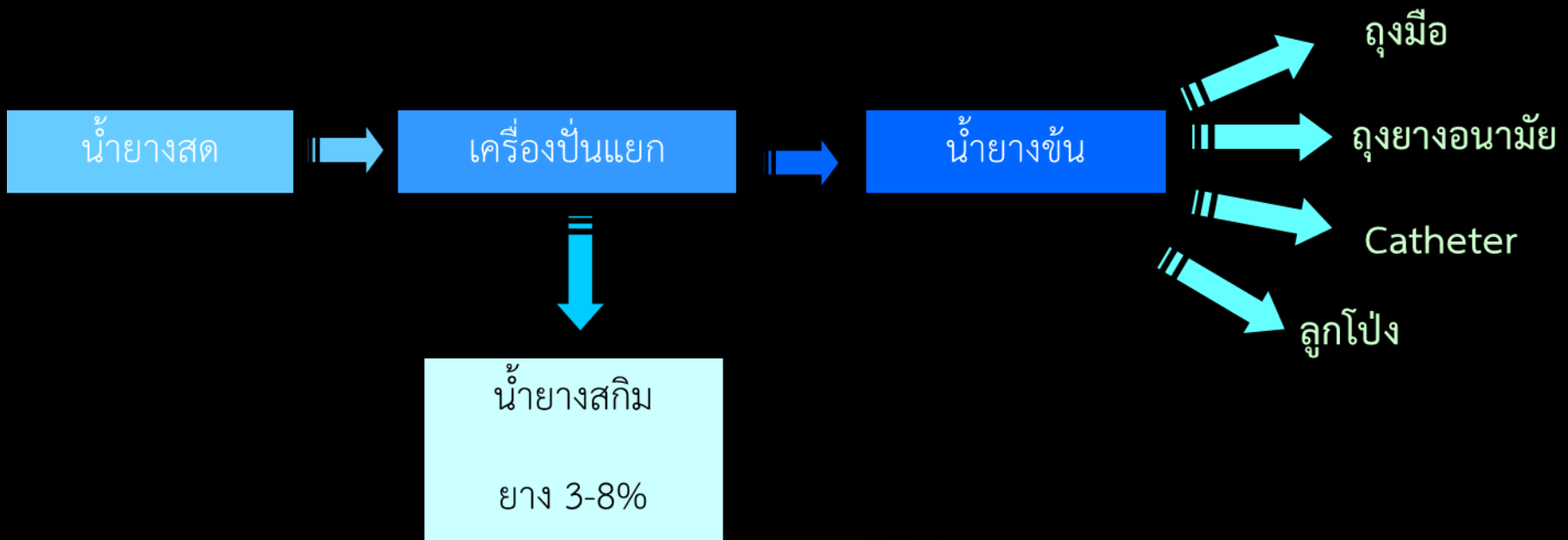
- ไม่มีกลิ่น ไม่ก่อให้เกิดมลพิษ
- ประสิทธิภาพเท่าระบบใช้แอมโมเนีย
- นวัตกรรมระดับโลก
- จดสิทธิบัตรไทย มาเลเซีย อินโดนีเซีย

ปัญหา

- กลิ่นรุนแรงเป็นอันตรายได้
- ทำให้น้ำยางมีสมบัติแปรปรวน
- ต้องใช้กรดมากในการจับตัวยาง

■ สารเพิ่มประสิทธิภาพการจับตัวของน้ำยางสกิม

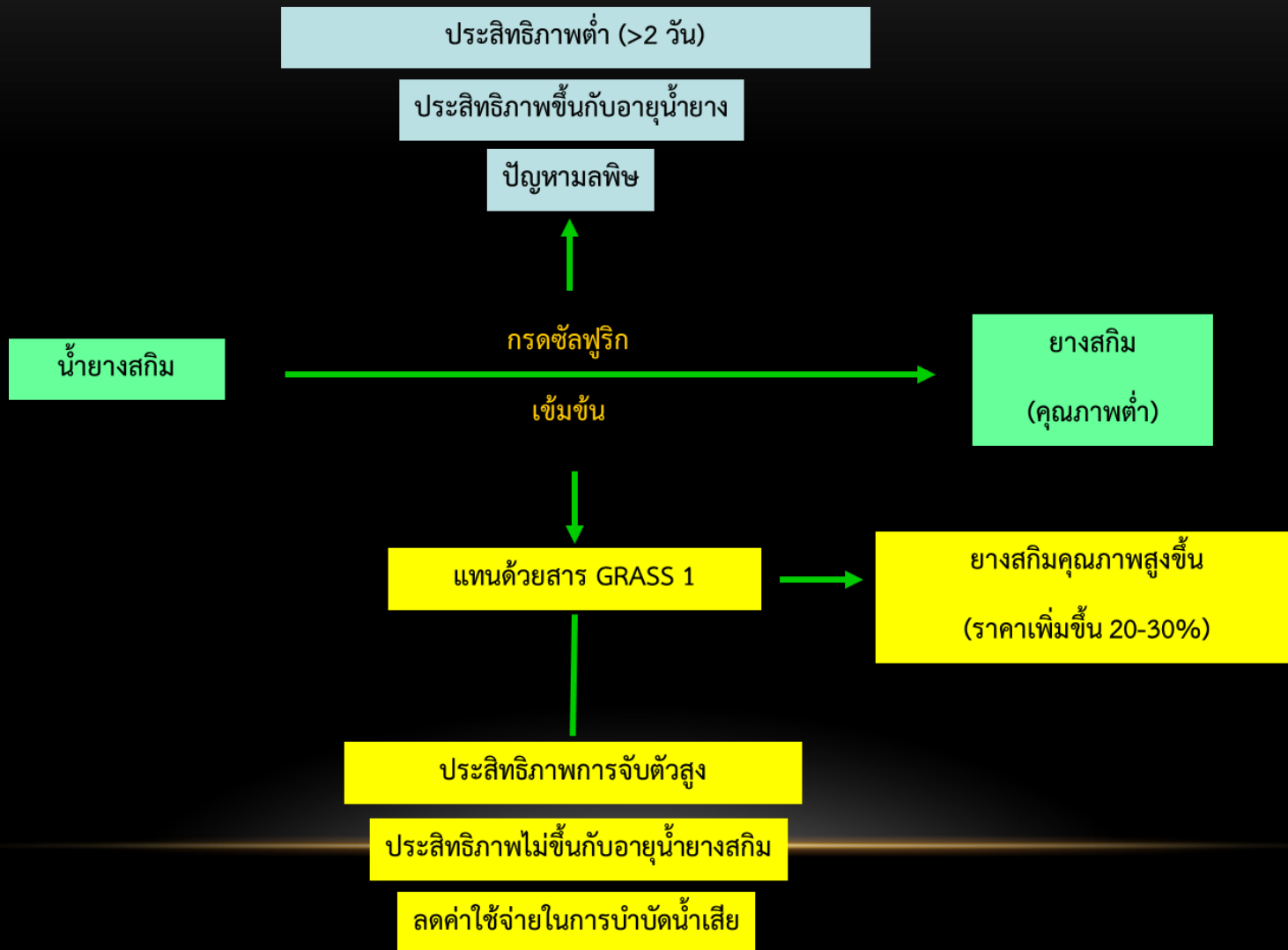
ยางสกิม คือ ยางที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตน้ำยางข้น



ประเทศไทยผลิตน้ำยางข้นปีละ ~ 445,000 เมตริกตัน

เกิดยางสกิมปีละ ~ 22,250 เมตริกตัน

■ สารเพิ่มประสิทธิภาพการจับตัวของน้ำยางสกิม



เทคโนโลยี การแยกยางออกจากกากขี้แป้ง

การผลิตน้ำยางชั้น



น้ำยางชั้น (45%)
(DRC ~60%)

น้ำยางสกิม (55%)
(DRC ~4%)

ขี้แป้ง



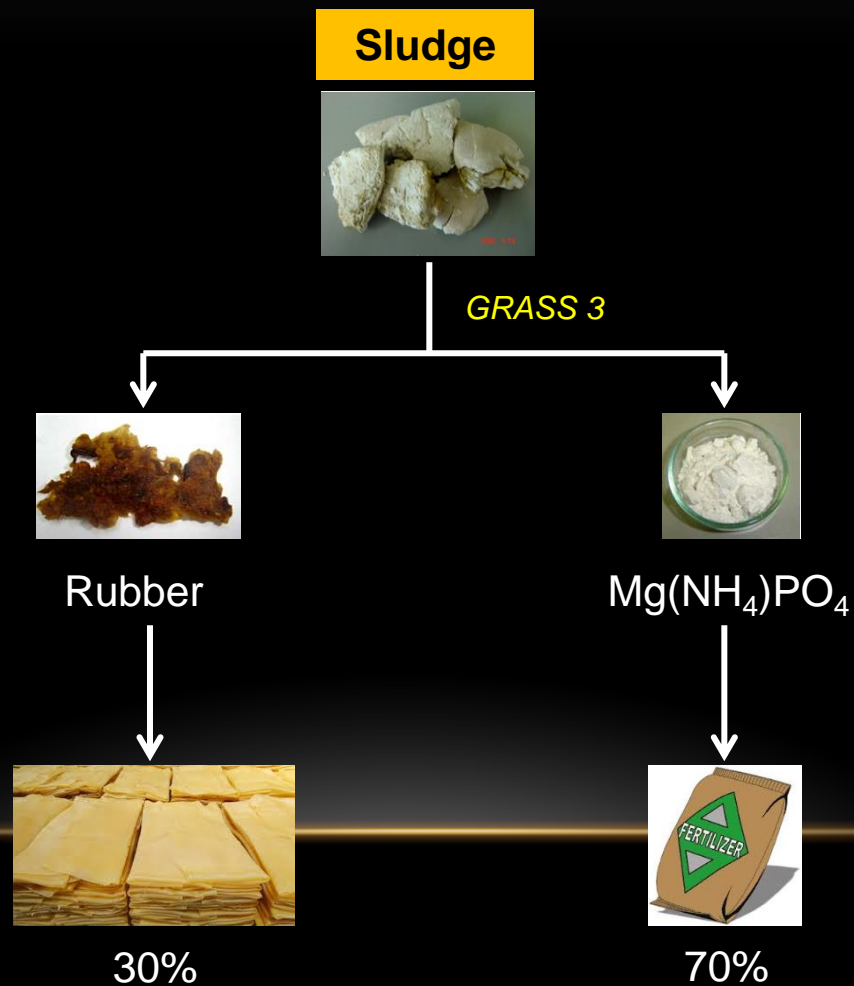
เทคโนโลยี การแยกยางออกจากกากขี้เถ้า

กากขี้เถ้า



เทคโนโลยี การแยกยางออกจากกากขี้เถ้า

GRASS 3 สามารถแยกยางและสารอนินทรีย์ออกจากกากขี้เถ้า



เทคโนโลยี การทำใหยางแห้ง

เทคโนโลยีการทำใหยางแห้งในปัจจุบัน

ยางแผ่นดิบ



โรงรมควัน

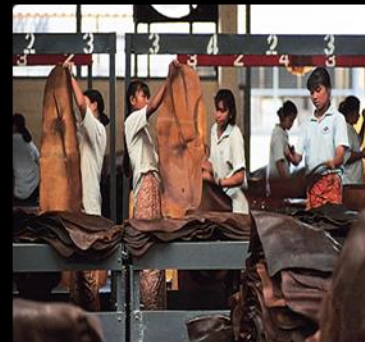


ยางแผ่นรมควัน

ใช้เวลา 5-7 วัน

ความร้อนไม่สม่ำเสมอ

มีผลต่อคุณภาพยางแผ่น



ยางบดย่อย



เตาอบร้อน



ยางแท่ง

ใช้เวลา 3-4 ชั่วโมง

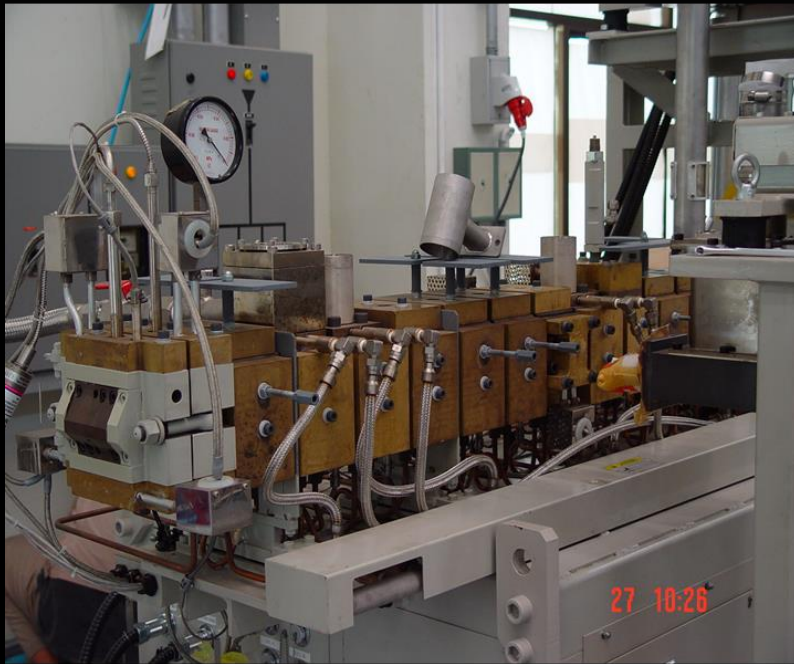
ความร้อนอาจไม่สม่ำเสมอ

มีผลต่อคุณภาพยาง



เทคโนโลยี การทำให้ยางแห้ง

เทคโนโลยีใหม่



เครื่องทำให้ยางแห้งประสิทธิภาพสูง

- ยางแห้งภายใน 2-5 นาที
- ประหยัดพลังงาน ~1 เท่า
- ยางที่ได้ไม่มีกลิ่น คุณภาพสม่ำเสมอมากขึ้น

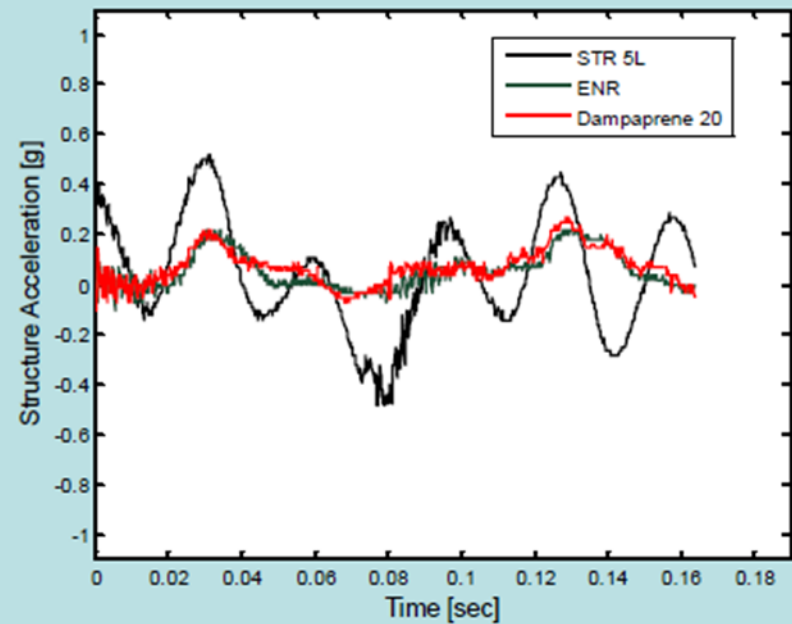
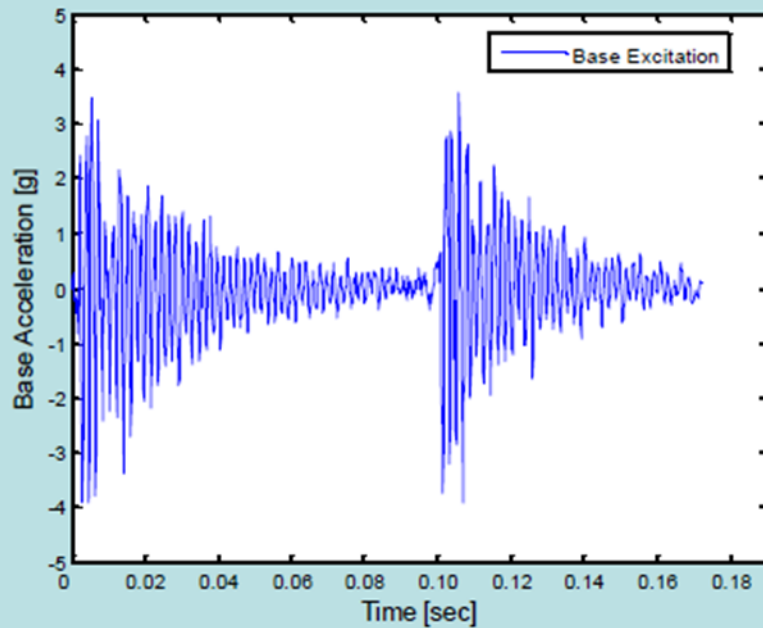
การวิจัย และพัฒนาทางธรรมชาติที่ระบายพลังงานได้สูง

- MTEC ได้พัฒนาทางธรรมชาติที่สามารถระบายพลังงานได้สูงโดยใช้สารและกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม “DAMPAPRENE”
- ความสามารถในการระบายพลังงานดีกว่า epoxidised natural rubber (ENR)



การวิจัย และพัฒนาทางธรรมชาติระบายพลังงานได้สูง

การลดการสั่นสะเทือนของ Dampaprene



การวิจัย

และนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ยาง

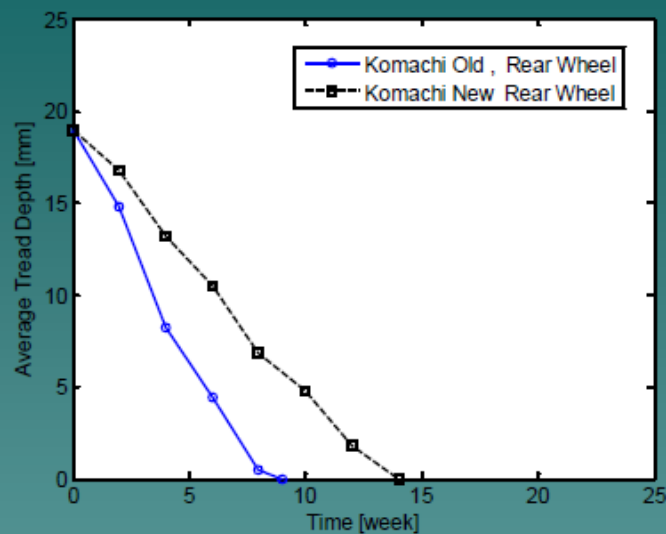
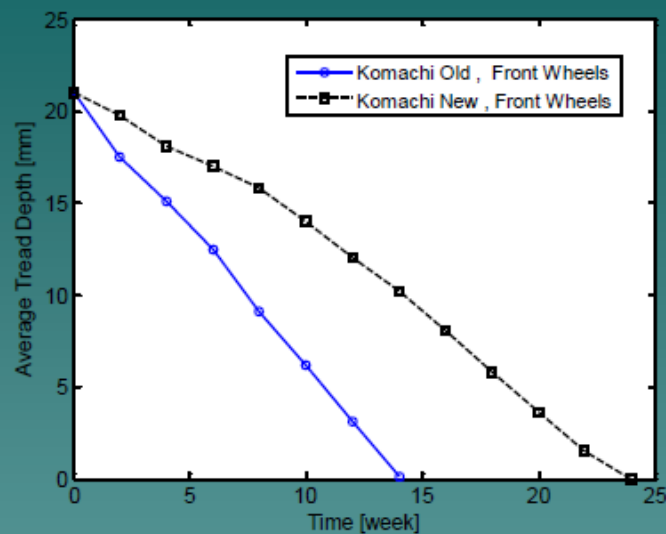
การวิจัย และพัฒนาขาล้อต้นประหยัดพลังงาน

- ร่วมกับบริษัท วี.เอส.อุตสาหกรรมยาง จำกัด
- ปรับสูตรยางคอมพาวด์และโครงสร้างยาง



การวิจัย และพัฒนาขาล้อต้นประหยัดพลังงาน

ผลทดสอบอายุการใช้งานและการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง



	Komachi Old	Komachi New
Running time [hour] during 8 weeks	196	228
LPG consumption [15-kg cylinder] during 8 weeks	88	84
Fuel consumption [hr/cylinder]	2.2	2.7

การวิจัย และพัฒนาขาล้อต้นประหยัดพลังงาน

ผลทดสอบการใช้งานจริง



Front wheels: size 7.00-12
Rear wheels: size 6.00-9

สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้ 60,000 บาท/คัน/ปี

ภัยคุกคาม

จากยางสังเคราะห์

ภัยคุกคาม จากยางสังเคราะห์

- ความก้าวหน้าทางเคมีพอลิเมอร์ทำให้ยางสังเคราะห์มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง มีชนิดใหม่ เกรดใหม่ ออกมาเรื่อยๆ
- ยางสังเคราะห์สามารถปรับให้มีสมบัติเฉพาะทางที่ตรงตามความต้องการของลูกค้าได้มากกว่ายางธรรมชาติ

ฉะนั้นการวิจัยเพื่อพัฒนายางธรรมชาติให้มีสมบัติหลากหลายขึ้น
ยังมีความสำคัญในอนาคต

ภัยคุกคาม จากยางสังเคราะห์

ยาง Solution SBR

- ทำให้ยางล้อยึดเกาะถนนเปียกได้ดีขึ้น
- ทำให้ยางล้อทนสึกได้ดีขึ้น
- ทำให้ยางล้อเกิดการสูญเสียพลังงานน้อยลง - ยางประหยัดพลังงาน

ยางล้อรถยนต์เปลี่ยนมาใช้ยาง solution SBR มากขึ้น

ภัยคุกคาม จากยางสังเคราะห์

น้ำยางไนไตรล์

- ไม่มีโปรตีนที่ทำให้แพ้
- มีสมบัติคงที่สม่ำเสมอกว่าน้ำยางธรรมชาติ
- ราคาคงที่

ถุงมือยางเปลี่ยนมาใช้น้ำยางไนไตรล์ ในการผลิตมากขึ้นมาก

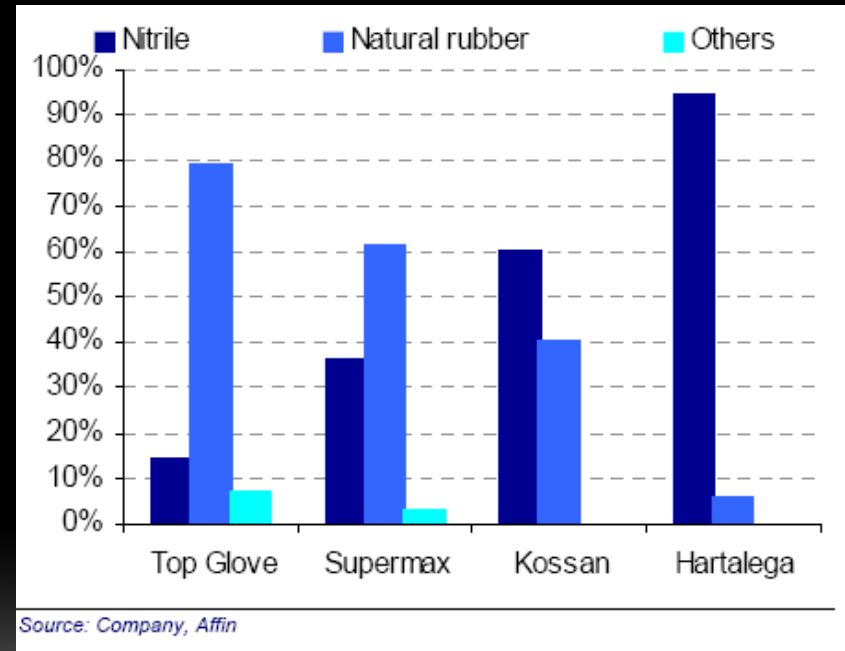
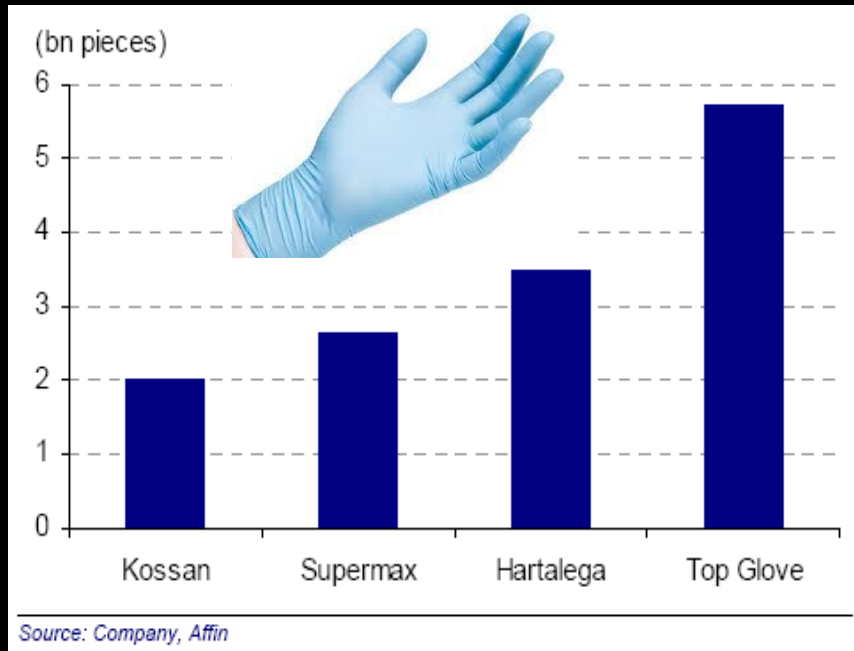
ภัยคุกคาม จากยางสังเคราะห์

ถุงมือที่ผลิตจากยางธรรมชาติอาจทำให้แพ้โปรตีนได้



ภัยคุกคาม จากยางสังเคราะห์

ปริมาณถุงมือที่ผลิตจากน้ำยางไนไตรล์เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ



ภัยคุกคาม จากยางสังเคราะห์

ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในทางการแพทย์ล้วนผลิตจากยางสังเคราะห์



Rubber Teats and Soothers

70-80 % ผลิตจากซิลิโคน



Catheters

นิยมผลิตจากซิลิโคน

แนวโน้ม การเปลี่ยนแปลง/ความต้องการของโลก

- ภาวะโลกร้อน
- ลดการใช้พลังงาน
- ลดการใช้ทรัพยากร
- ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- วัสดุที่มีสมบัติเฉพาะตรงตามความต้องการของผู้ใช้มากขึ้น
- จำนวนผู้สูงอายุมากขึ้น

การวิจัยเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงนี้ก็มีความจำเป็น เพื่อความยั่งยืน

ควมสำค้ำ เทคโนโลยีใหม่มาใช้ในการพัฒนาทางธรรมชาติ

- Electron beam
 - Plasma
 - Microwave
 - Nanotechnology
 - Composite materials
 - Green technology
 - Light weight materials
- etc.

สรุป

- การวิจัยและนวัตกรรมมีความจำเป็นสำหรับความยั่งยืนของอุตสาหกรรมยางไทย
- การวิจัยและนวัตกรรมควรครอบคลุมตั้งแต่ ต้นน้ำ กลางน้ำและปลายน้ำ ดังกล่าวมาแล้ว
 - การผลิตน้ำยาง (พันธุ์ยาง การกรีต)
 - การผลิตยางธรรมชาติ (คุณภาพ ประสิทธิภาพ ใช้เทคโนโลยี “เขียว”)
 - การผลิตยางธรรมชาติชนิดพิเศษ (ยางอิพ็อกซีไดซ์ ยางนาโนคอมพอสิต ยางระบายพลังงานสูง ยางกราฟท์)
 - การพัฒนาผลิตภัณฑ์
- ควรเฝ้าระวังการพัฒนาของยางสังเคราะห์และสถานะที่เปลี่ยนไปของโลก
- ควรเสาะหาเทคโนโลยีใหม่มาใช้ในการพัฒนายางธรรมชาติ

จบการนำเสนอ
