



วายยูลี (Guayule) และ แดนดีไลออน (Dandelion)

วัตถุดิบยางธรรมชาติแห่งอนาคตของสหรัฐอเมริกา



OFFICE OF AGRICULTURAL AFFAIRS, ROYAL THAI EMBASSY
1024 WISCONSIN AVE. NW STE. 203
WASHINGTON D.C. 20007 USA
+1 202 338 1543
+1 202 338 1549

EMAIL: MOACDC@THAIEMBDC.ORG
WWW.OPSMOAC.GO.TH/DC-HOME

Guayule และ Dandelion

ในปี 2021 ทั่วโลกมีการผลิตยางธรรมชาติ (Natural Rubber) ประมาณ 12 ล้านตัน โดยแหล่งผลิตยางธรรมชาติสำคัญของโลกอยู่ในกลุ่มประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (ร้อยละ 91) ส่วนที่เหลือจะผลิตในแอฟริกาตะวันตก (ร้อยละ 6) และลาตินอเมริกา (ร้อยละ 2) ยางธรรมชาติส่วนใหญ่ส่วนใหญ่จะนำไปใช้งานในทวีปเอเชียเป็นหลัก (ร้อยละ 76) โดยมีประเทศจีนเป็นผู้บริโภคยางที่ใหญ่ที่สุดของโลก (ร้อยละ 40 ของผลผลิตทั้งหมด) ที่เหลือจะใช้เป็นวัตถุดิบในกลุ่มประเทศยุโรปรวมกับแอฟริกา (ร้อยละ 12) และทวีปอเมริกาเหนือ กลาง ใต้ รวมกัน (ร้อยละ 12) ทั้งนี้ ความต้องการยางธรรมชาติของโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี และในปี 2022 มีการคาดการณ์ว่า ความต้องการยางธรรมชาติในตลาดโลกจะแซงหน้าปริมาณการผลิตยางธรรมชาติ¹



ความจำเป็นที่ต้องมองหาพืชทางเลือก

จากปัญหาความต้องการยางธรรมชาติที่เพิ่มสูงขึ้น และปริมาณการผลิตที่มีแนวโน้มลดลงทำให้หลายฝ่ายมองว่าการพึ่งพาธรรมชาติจากต้นยางพารา หรือ Hevea tree อย่างเดียวอาจไม่เพียงพอ เนื่องจากการเพิ่มผลผลิตโดยการเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกยังมีข้อจำกัด เนื่องจากสามารถปลูกยางพาราได้เฉพาะในบางพื้นที่ของโลกเท่านั้น ประกอบกับต้องใช้เวลาในการเพาะปลูกถึง 6 - 7 ปี จึงจะเริ่มให้ผลผลิตได้ นอกจากนี้ราคายางที่ตกต่ำ มักไม่ดึงดูดเกษตรกรให้ทำสวนยางเมื่อเทียบกับพืชอื่น เช่น ปาล์มน้ำมัน ปัญหาการขาดแคลนแรงงาน การใช้แรงงานต่างด้าว และโรคพืช ปัญหาเหล่านี้ส่งผลต่อความยั่งยืนของห่วงโซ่อุปทานการผลิต (Sustainable supply chain) และสินค้าทดแทนกันได้ (Substitute good) เช่น ยางสังเคราะห์ ซึ่งมีแนวโน้มราคาที่สูงขึ้นตามราคาน้ำมัน และไม่สามารถนำมาใช้ทดแทนได้ทุกประเภทสินค้า ดังนั้น หลายประเทศจึงมองหาแหล่งผลิตยางธรรมชาติที่ยั่งยืนเพื่อทดแทน และลดการพึ่งพาจากแหล่งผลิตเดิม



สหรัฐอเมริกาเป็นประเทศที่มีบริษัทยางธรรมชาติในทางตรงและทางอ้อมที่สำคัญของโลก ในปี 2021 สหรัฐฯ มีการนำเข้ายางธรรมชาติประมาณ 1 ล้านตัน และมีการนำเข้าสินค้ายางและของที่ทำจากยางคิดเป็นมูลค่ากว่า 38,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ปัญหาความยั่งยืนของแหล่งผลิตยางธรรมชาติจึงเป็นปัญหาที่สำคัญของสหรัฐฯ เนื่องจากยางธรรมชาติเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตยางล้อที่สหรัฐฯ ไม่สามารถปลูกเองได้ในประเทศ และสินค้าหลายชนิดยังไม่สามารถใช้ยางสังเคราะห์ทดแทนได้ ดังนั้นเพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าว สหรัฐฯ จึงได้มีการศึกษาและวิจัยพืชที่ใหยางธรรมชาติกว่า 2,000 ชนิด และพบว่า Guayule และ Russian Dandelion เป็นพืชที่มีศักยภาพ และมีแนวโน้มที่จะช่วยลดการพึ่งพายางธรรมชาติจากต่างประเทศได้ในอนาคต



Guayule และ Russian Dandelion

พืชทางเลือกที่ให้อย่างธรรมชาติที่มีศักยภาพ

Guayule (ว้าย-ยู-ลี)

ต้น Guayule (*Parthenium argentatum A. Gray*) เป็นพืชไม้พุ่มในตระกูล Daisy มีถิ่นกำเนิดในทะเลทรายเม็กซิโกตอนกลางถึงตอนเหนือในเขต Chihuahua และเขตตะวันตกเฉียงใต้ของรัฐ Texas ต้น Guayule ใช้เวลาในการเติบโตเต็มที่น้อยมาก เมื่อเทียบกับยางพารา การเพาะปลูกจนโตเต็มใช้เวลาประมาณ 2 - 3 ปี และการเก็บเกี่ยวผลผลิตสามารถทำได้โดยใช้เครื่องจักร แล้วจึงนำไปสกัดยางธรรมชาติที่โรงงาน ซึ่งแตกต่างจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตยางพาราที่ใช้วิธีการกรีดยาง นอกจากนี้การสกัดยางธรรมชาติจาก Guayule ยังได้วัตถุดิบที่เหลือจากการผลิตอื่นที่สามารถนำไปทำผลิตภัณฑ์อื่นได้ คือ ยางไม้ (Resin) และกากชีวมวล (Woody Materials) (ภาพที่ 1 และ 2)

ภาพที่ 1 ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการสกัดยางจาก Guayule ของ Bridgestone ในงาน National Agriculture ปี 2022



ภาพที่ 2 วัฏจักรการปลูก เก็บเกี่ยวผลผลิต และแปรรูป Guayule เพื่อสกัดยางธรรมชาติ

FARMING GUAYULE



EXTRACTING RUBBER

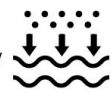
STEP 1 EXPOSE NATURAL RUBBER

Grind and mill the shrub to make small particles. Sift to remove dirt and dust. Crush the cell walls to expose the plant's natural rubber content.



STEP 2 SOLVENT PROCESSING

Guayule particles are immersed in solvent to separate them into three distinct materials through Bridgestone's proprietary process. Then, each material is dried to remove the solvent, which is then recovered, purified and reused.



RESULT THREE DISTINCT PRODUCTS

Resin



Potential uses:
Adhesives, additives for tires and diesel fuel.

Natural Rubber



Potential uses: Tires!
The rubber is chemically identical to the rubber produced by *Hevea Brasiliensis* (the rubber tree).

Woody Materials



Potential uses:
Energy, liquid fuels, building products and specialty chemicals.

ทำไมต้อง Guayule ?



ที่มา : The Business Journal

ความสนใจใน Guayule ในฐานะพืชทางเลือกที่ให้ยางธรรมชาติของสหรัฐ ฯ มีมานานกว่าร้อยปี โดยมีการปลูกและผลิตในเชิงพาณิชย์ครั้งแรกในประเทศเม็กซิโกเมื่อปี 1910 โดยบริษัท Continental และส่งออกไปยังสหรัฐ ฯ ในปริมาณ 10,000 ตันต่อปี เนื่องจากยางธรรมชาติจากยางพาราในช่วงเวลานั้นมีราคาสูงมาก อย่างไรก็ตาม ความต้องการยางธรรมชาติจาก Guayule ในอดีตมีลักษณะนำเข้าเพื่อทดแทนยางธรรมชาติจากยางพาราเป็นการชั่วคราวเท่านั้น เนื่องจากการผลิตยางธรรมชาติจาก Guayule มีต้นทุนสูงกว่ายางพารา และยังให้ปริมาณผลผลิตยางธรรมชาติที่ต่ำ (300 -2,000 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ต่อปี²) เมื่อเทียบกับยางพารา (300 -3,000 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ต่อปี)

อย่างไรก็ตาม สหรัฐ ฯ ยังคงให้ความสนใจและสนับสนุนการผลิตยางธรรมชาติจาก Guayule ในประเทศอย่างต่อเนื่อง แต่ด้วยปัญหาด้านทุนการผลิตจาก Guayule ที่สูง และราคายางพาราในตลาดโลกที่ต่ำกว่าทำให้โครงการต่าง ๆ ไม่ได้รับความสนใจและถูกระงับไปหลายครั้ง แต่ปัจจุบันด้วยการพัฒนาสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตยางธรรมชาติที่สูงขึ้น และการสนับสนุนจากภาครัฐ และเอกชน ทำให้การผลิตยางธรรมชาติในเชิงพาณิชย์ในประเทศได้กลับมีความชัดเจนมากขึ้น

ความก้าวหน้าด้านการศึกษาวิจัย

สหรัฐ ฯ ได้ก่อตั้งศูนย์ผลิตและวิจัย Guayule หลายแห่งในรัฐ Arizona โดยมีหลายบริษัทลงทุนตั้งโรงงานเพื่อปลูก พัฒนาสายพันธุ์ สกัด และแปรรูป Guayule อย่างเต็มรูปแบบ โดยมีเป้าหมายการพัฒนาการผลิตยางธรรมชาติ และผลิตภัณฑ์จาก Guayule รวมทั้งสิ่งที่เหลือจากการสกัดยางในเชิงพาณิชย์ให้สำเร็จ ตัวอย่างความสำเร็จที่เกิดขึ้นเช่น บริษัท Bridgestone ได้ตั้งโรงงานเพื่อปลูก แปรรูป และผลิตยางล้อรถยนต์จาก Guayule ในเมือง Mesa และ Eloy รัฐ Arizona ในพื้นที่รวม 10 เฮกตาร์ในปี 2014 และเมื่อปี 2015 บริษัท ฯ ได้มีการผลิตยางล้อรถยนต์จาก Guayule สำเร็จเป็นครั้งแรก นอกจากนี้ในปี 2018 บริษัท ฯ ได้รับการสนับสนุนเงินทุนจาก USDA มูลค่า 15 ล้านเหรียญสหรัฐ เพื่อพัฒนา Guayule ให้เป็นแหล่งผลิตยางธรรมชาติในสหรัฐ ฯ³ ปัจจุบันหลายบริษัท เช่น บริษัท Cooper Tire and Rubber Co บริษัท Yulex Corporation และบริษัท PanAridus ก็ได้เข้ามาลงทุนและตั้งโรงงานในรัฐ Arizona เพื่อพัฒนา Guayule ในเชิงพาณิชย์อีกด้วย



ที่มา : Arizona Public Media

² A sustainability review of domestic rubber from guayule plant

³ Bridgestone Receives Guayule Research Grant from USDA National Institute of Food and Agriculture

ข้อดีและข้อเสีย

ข้อได้เปรียบที่สำคัญของยางธรรมชาติจาก Guayule คือการไม่มีโปรตีนที่ก่อให้เกิดภูมิแพ้กับผู้ใช้ จึงเป็นโอกาสทางธุรกิจที่สำคัญ เนื่องจาก 1 ใน 10 ของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์จากยางพารา เช่น ถุงมือ และยางอนามัย มีอาการแพ้และระคายเคืองจากโปรตีนยางธรรมชาติ นอกจากนี้ Guayule สามารถปลูกได้ในพื้นที่แห้งแล้งกันดารที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ ทำให้ภาครัฐและบริษัทให้ความสนใจในการพัฒนา Guayule เพื่อใช้ประโยชน์จากพื้นที่เหล่านั้น นอกจากนี้ ในแง่คุณภาพของผลิตภัณฑ์เมื่อแปรรูปเป็นยางล้อ กระทรวงเกษตรสหรัฐฯ ได้ร่วมมือกับบริษัท Cooper Tire & Rubber พันธมิตรเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำยางจาก Guayule มาผลิตเป็น ยางรถยนต์ และเปรียบเทียบประสิทธิภาพ พบว่ายางรถยนต์จาก Guayule มีสมรรถนะโดยรวมที่เทียบเท่ากับยางรถยนต์ที่ผลิตจากยางสังเคราะห์และยางพารา แต่มีคุณสมบัติที่โดดเด่นคือ แรงต้านทานการหมุนของล้อ (Rolling resistance) และการควบคุมการขับเคลื่อนในสภาพถนนเปียก (Wet handling and wet braking) ที่ดีกว่า อย่างไรก็ตามด้วยต้นทุนการผลิตยางธรรมชาติที่สูงกว่ายางพารา ทำให้ในปัจจุบันการใช้งานยางธรรมชาติจาก Guayule ยังคงจำกัดอยู่ในกลุ่มสินค้าที่ให้ผลตอบแทนสูง (High margin products) และเพื่อการทหารเป็นหลัก

Dandelion (แดน-ดี-ไล-ออน)

Russian Dandelion (*Taraxacum koksaghyz* Rodin) เป็นอีกพืชทางเลือกที่ให้ยางธรรมชาติ และถูกใช้งานอย่างกว้างขวางในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 โดยสหภาพโซเวียต (ช่วงปี 1930s) เนื่องจากการขาดแคลนยางธรรมชาติ แต่ด้วยขั้นตอนการผลิตที่ซับซ้อน ต้องใช้แรงงานจำนวนมากในการเก็บเกี่ยว และมีต้นทุนสูง เนื่องจากต้น Dandelion มีขนาดเล็กและปะปนได้กับต้นหญ้าได้ง่าย ทำให้ต้องใช้แรงงานและเวลาในการคัดกรอง เป็นเหตุให้ Dandelion ไม่เป็นที่นิยมและโครงการต่าง ๆ ก็ค่อย ๆ หายไป



ข้อดีของ Dandelion (แดน-ดี-ไล-ออน)

ภาพที่ ๓ สวน Dandelion ในรัฐ Ohio

อย่างไรก็ตามด้วยข้อดีที่ Dandelion สามารถปลูกได้ง่ายในหลายพื้นที่ ประกอบกับใช้เวลาการเพาะปลูกจนเก็บเกี่ยวผลผลิตน้อยมาก (6-8 เดือน) และมีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมและอากาศ ทำให้สามารถปลูกได้หลายพื้นที่ในสหรัฐฯ ส่งผลให้สหรัฐฯ ให้ความสนใจในการพัฒนาและวิจัยพืชดังกล่าว เพื่อให้กลายเป็นพืชทางเลือกในการผลิตยางธรรมชาติในประเทศ โดยในปี 2013 ได้มีการทดลองปลูก Dandelion ในแปลงขนาดใหญ่ และการปลูกในน้ำ (Hydroponics) โดย Ohio State University พบความเป็นไปได้ในการเก็บเกี่ยวผลผลิตซ้ำด้วยการตัดรากทุก 12 เดือนจากการปลูกในน้ำ (ภาพที่ 3 และ 4) โดยการสกัดยางธรรมชาติจาก Dandelion จะใช้เฉพาะส่วนราก และใช้น้ำร้อนเป็นตัวทำลาย ทำให้ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม



ที่มา: By Alayna DeMartini | Ohio State University

ภาพที่ ๔ รากของ Dandelion ที่ปลูกในน้ำสามารถเก็บเกี่ยวซ้ำได้ทุก 12 เดือน



ที่มา: Rubber Dandelions by Katrina Cornish

ความก้าวหน้าด้านการศึกษาวิจัย

ในแง่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ บริษัทยางล้อรถยนต์ อย่างเช่น Goodyear และ Continental และ Bridgestone ต่างมีโครงการที่จะผลิตยางล้อจาก Dandelion โดยบริษัท Continental เป็นบริษัทแรกที่มีผลิตยางล้อรถยนต์ที่ใช้ยางธรรมชาติจาก Dandelion ทั้งหมด (100%) และคาดการณ์ว่า จะสามารถผลิตเพื่อการพาณิชย์ได้ภายใน 5 – 10 ปี นอกจากนี้ ในส่วนภาครัฐ หน่วยงานกระทรวงกลาโหมสหรัฐฯ หรือ US Department of Defense ได้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยแก่บริษัท Goodyear เพื่อจัดทำโครงการนำร่องในการพัฒนาและผลิตยางล้อสำหรับเครื่องบินทหาร (Military aircraft) โดยการปลูกและผลิตจะทำที่เมือง Dayton รัฐ Ohio ในปี 2022 ซึ่งหากการทดลองประสบความสำเร็จ ผลการทดลองนี้จะสามารถนำไปใช้และพัฒนาต่อยางล้อทุกประเภทได้ โดยเป้าหมายของบริษัท Goodyear คือ การผลิตยางล้อที่มีส่วนผสมจากวัสดุที่ยั่งยืน 100 % ภายในปี 2030 และบริษัทฯ ยังมีโครงการผลิตยางล้อจากน้ำมันถั่วเหลืองและเปลือกข้าวอีกด้วย (Soy oil and rice husk)



ที่มา: Auto123



ที่มา: The tire technology

สรุปสาระสำคัญ

- สหรัฐฯ มีความจริงจังในการพัฒนาแหล่งยางธรรมชาติที่ยั่งยืนในประเทศจาก Guayule และ Dandelion เพื่อลดการพึ่งพายางธรรมชาติจากต่างประเทศ
- Guayule สามารถปลูกได้ในพื้นที่แห้งแล้ง สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในระยะเวลา 2 – 3 ปี โดยศูนย์กลางการวิจัยและพัฒนา Guayule เพื่อการพาณิชย์ในสหรัฐฯ อยู่ที่รัฐ Arizona โดยมีภาครัฐและบริษัทให้ความสนใจและตั้งโรงงานเพื่อปลูก ผลิต และแปรรูป Guayule โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนา Guayule ให้เป็นแหล่งผลิตยางธรรมชาติที่ยั่งยืนในสหรัฐฯ
- Dandelion เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สหรัฐฯ ให้ความสนใจและสนับสนุน เพื่อพัฒนาให้เป็นยางธรรมชาติทางเลือก โดยศูนย์การวิจัยและพัฒนาอยู่ที่รัฐ Ohio จุดเด่นของ Dandelion คือ สามารถปลูกได้ง่ายในหลายพื้นที่ และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ภายใน 6-8 เดือน นอกจากนี้จากการศึกษายังพบว่า Dandelion สามารถปลูกได้ในน้ำได้ และจะทำให้สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตซ้ำได้ทุก 12 เดือน
- ต้นทุนการปลูก เก็บเกี่ยวผลผลิต และแปรรูปยางธรรมชาติของ Guayule และ Dandelion ยังสูงเมื่อเทียบกับต้นยางพารา แต่การพัฒนาสายพันธุ์ที่ทำให้พืชทั้งสองชนิดให้ผลผลิตยางธรรมชาติที่สูงขึ้น และการใช้ประโยชน์จากวัสดุที่เหลือจากการผลิตทำให้ความแตกต่างของต้นทุนน้อยลง ส่งผลให้ความเป็นไปได้ในการใช้ Guayule และ Dandelion เพื่อการพาณิชย์เพิ่มสูงขึ้น
- ปัจจุบันแม้ว่าการผลิตยางธรรมชาติจาก Guayule และ Dandelion จะมีความชัดเจนมากขึ้นกว่าในอดีตที่นำมาใช้เฉพาะในช่วงยางธรรมชาติขาดแคลนหรือภาวะสงคราม แต่คาดว่าจะยังต้องใช้เวลาอีกหลายปีในการพัฒนาและผลิตสินค้าจาก Guayule และ Dandelion เพื่อทดแทนยางธรรมชาติได้ โดยสินค้าที่ผลิตส่วนใหญ่จากพืชดังกล่าวจะเป็นกลุ่มสินค้าที่ให้ผลตอบแทนสูง ตัวอย่างเช่น ยางล้อสำหรับรถแข่ง ถุงมือ ถุงยางอนามัย อุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ไม่ก่อให้เกิดอาการแพ้ และผลิตภัณฑ์เพื่อการทหาร เช่น ยางล้อเครื่องบินทหาร

บรรณานุกรม

- Andrew Schunk. (18 May 2022). A sense of urgency: Tire companies, academics, feds pick up pace on alternate NR supply. เข้าถึงได้จาก Rubber News: <https://www.rubbernews.com/news/tire-companies-academics-feds-speed-alternate-nr-supply>
- Daina Rasutis, Kullapa Soratana, Colleen McMahan, และ Amy E. Landis. (2015). A sustainability review of domestic rubber from the guayule plant. Elsevier.
- Inc. Bridgestone Americas. (30 March 2022). Bridgestone Awarded Department of Energy Grant to Advance Guayule Natural Rubber Research. เข้าถึงได้จาก PRNewswire: <https://www.prnewswire.com/news-releases/bridgestone-awarded-department-of-energy-grant-to-advance-guayule-natural-rubber-research-301513625.html>
- Jan B. Van Beilen. (2007). Guayule and Russian Dandelion as Alternative Source of Natural Rubber. Critical Reviews in Biotechnology.
- Katrina Cornish. (October 2019). High hopes for Rubber Dandelion. เข้าถึงได้จาก Natural History: <https://cornishlab.cfaes.ohio-state.edu/sites/hcs-cornishlab/files/imce/Natural%20History%20Dig>