

มีพืชมากกว่า 1,200 ชนิด ที่สามารถให้น้ำยางได้ แต่ชนิดที่ปลูกเป็นการค้าทั่วโลก มีกำลังผลิต 10 ล้านตันต่อปี คือ ต้นยางพารา (*Hevea brasiliensis*) เป็นไม้ยืนต้นเขตร้อนชื้นอายุยืนนับร้อยปี อยู่ในวงศ์ Euphorbiaceae ปลูกเป็นการค้า มีความสูง 25–32 เมตร ผลผลิตน้ำยางที่ได้จากต้นไม้นี้ ถือว่าเป็นกุญแจสำคัญในการผลิตพลาสติกยางธรรมชาติ (Natural Rubber Plastic) ที่ใช้เป็นวัตถุดิบผลิตยางล้อ รองเท้า กาว กุญแจมือผ่าตัด และถุงยางอนามัย ฯลฯ

ว้ายยูเล่ : พืชผลิตยางธรรมชาติรายใหม่

ปัจจุบันทั่วโลกต้องนำเข้ายางธรรมชาติ จากประเทศผู้ปลูกยางรายใหญ่ระดับโลก คือ ไทย อินโดนีเซีย มาเลเซีย และเวียดนาม เนื่องจากยางธรรมชาติ มีปริมาณใช้มากขึ้นตามกำลังผลิตอุตสาหกรรมยานยนต์ ดังนั้นเพื่อลดการผูกขาดยางธรรมชาติจากผู้ผลิตรายใหญ่ของโลกในเอเชีย ผู้ใช้ยางกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว จึงพยายามผลิตยางธรรมชาติจากพืชชนิดใหม่หรือโดยวิธีอื่นๆ ให้เป็นการค้าเพื่อลดความเสี่ยงขาดแคลนยาง ดังข่าวสารยางโลก ที่ลงใน GlobalTireNews.com วันที่ 16 สิงหาคม 2555 กล่าวว่า สามประเทศผู้ผลิตยางมากที่สุด ได้ร่วมกันดัดลดการส่งออกยางสีแสดนห้าหมื่นตัน เพื่อยกระดับราคายางธรรมชาติพืชชนิดใหม่ที่กำลังวิจัยและพัฒนาอย่างเข้มข้นมีแนวโน้มมาก ชนิดแรก คือ ว้ายยูเล่ (*Guayule, Parthenium argentatum*) และรัสเซีย แดนดีไลออน (Russian

Dandelion, *Taraxacum kok-saghyz*) พืชทั้งสองชนิดนี้จัดอยู่ในวงศ์พวกดอกทานตะวัน (Asteraceae) มีน้ำยางสูตรโครงสร้างเคมีคล้ายน้ำยางจากต้นยางพารา จัดเป็น cis isoprene เหมือนกัน แต่องค์ประกอบใน น้ำยางแตกต่างกันไปบ้าง สามารถทำผลิ ตภัณฑ์ยางได้ทุกชนิด เหมือนน้ำยางจากต้นยางพารา และยังไม่มียางสารก่อเกิดอาการแพ้ รวมทั้งปรับปรุงพื้นที่ทะเลทรายให้เป็นพื้นที่ปลูกพืชซึ่งถือเป็นข้อได้เปรียบการค้าที่ไม่ใช่ภาษี ในแง่การเก็บเกี่ยวก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Reduction, Carbon Sequestration)

ความเป็นไปได้ ในการพัฒนาผลิตพืชให้น้ำยางชนิดใหม่
ต้นยางว้ายยูเล่ เป็นพืชพื้นเมืองแถบทะเลทรายตอนเหนือของประเทศเม็กซิโกและตอนใต้ของรัฐเท็กซัส สหรัฐอเมริกา



“

ต้นยงวายุเูล่ เป็นพืชพื้นเมืองแถบทะเลทรายตอนเหนือของประเทศเม็กซิโก และตอนใต้ของรัฐเท็กซัส สหรัฐอเมริกา เป็นพืชเขตกึ่งแห้งแล้ง (semi-arid) ปริมาณน้ำฝน 230-400 มิลลิเมตรต่อปี เป็นไม้ พุ่มสูงประมาณ 60 เซนติเมตร ระบบรากลึก 6 เมตร มีอายุ 30-40 ปี พืชอีกชนิดหนึ่งที่มีพัฒนาการสามารถปลูกได้ดีในกลุ่มประเทศยุโรปเหนือ และยุโรปตะวันออก คือ รัสเซีย แคนาดา โอลอน มีถิ่นกำเนิดในหุบเขาเทียนชาน รัสเซียตอนใต้ ประเทศคาซัคสถาน ติดต่อกับอิเบต เขตปกครอง ประเทศจีน พื้นที่ที่มีความเป็นไปได้ในการพัฒนาพืชยงธรรมาตราชนิดใหม่ในเขตกึ่งแห้งแล้งทะเลทรายทั้งหมดของโลก เช่น โมรอกโก เขตทะเลทรายซาฮารา อัฟริกาเหนือ เอเชียตะวันออกกลาง เขตเมดิเตอร์เรเนียนตอนใต้ ประเทศฝรั่งเศสและสเปน เขตทะเลทรายในสหรัฐอเมริกา และเม็กซิโกตอนใต้ ประเทศออสเตรเลีย ยุโรปตะวันออกตอนใต้ ประเทศรัสเซีย ประเทศคาซัคสถาน พืชเหล่านี้ทนอุณหภูมิสูง และทน อุณหภูมิ ต่ำได้ถึง -8.1 องศาเซลเซียส สามารถทนอุณหภูมิต่ำกว่าศูนย์ องศาเซลเซียสในฤดูหนาวได้ถึง 53วัน พื้นที่เหล่านี้ มีปริมาณ น้ำฝน 250-600 มิลลิเมตร/ปี

”

เป็นพืชเขตกึ่งแห้งแล้ง (semi-arid) ปริมาณน้ำฝน 230-400 มิลลิเมตรต่อปี เป็นไม้ พุ่มสูงประมาณ 60 เซนติเมตร ระบบ รากลึก 6 เมตร มีอายุ 30-40 ปี พืชอีกชนิดหนึ่งที่มี พัฒนาการ สามารถปลูกได้ดีในกลุ่มประเทศยุโรปเหนือ และยุโรปตะวันออก คือ รัสเซีย แคนาดา โอลอน มีถิ่นกำเนิดในหุบเขาเทียนชาน รัสเซียตอนใต้ ประเทศคาซัคสถาน ติดต่อกับอิเบต เขตปกครอง ประเทศจีน พื้นที่ที่มีความเป็นไปได้ในการพัฒนาพืชยงธรรมาตราชนิดใหม่ในเขตกึ่งแห้งแล้งทะเลทรายทั้งหมดของโลก เช่น โมรอกโก เขตทะเลทรายซาฮารา อัฟริกาเหนือ เอเชียตะวันออกกลาง เขตเมดิเตอร์เรเนียนตอนใต้ ประเทศฝรั่งเศสและสเปน เขตทะเลทรายในสหรัฐอเมริกา และเม็กซิโกตอนใต้ ประเทศ ออสเตรเลีย ยุโรปตะวันออกตอนใต้ ประเทศรัสเซีย ประเทศคาซัคสถาน พืชเหล่านี้ทนอุณหภูมิสูง และทน อุณหภูมิ ต่ำได้ถึง -8.1 องศาเซลเซียส สามารถทนอุณหภูมิต่ำกว่าศูนย์ องศาเซลเซียสในฤดูหนาวได้ถึง 53วัน พื้นที่เหล่านี้ มีปริมาณ น้ำฝน 250-600 มิลลิเมตร/ปี



การขยายพันธุ์ ปลูก เก็บเกี่ยว และสกัดน้ำยงวายุเูล่ การขยายพันธุ์และการปลูก

ใช้เมล็ดซึ่งเป็นเมล็ดพืชขนาดเล็กมาก ขยายพันธุ์ ปลูก 2 แบบ คือ เพาะเมล็ดในเรือนเพาะชำแล้วย้ายต้นกล้า อายุ 2-3 เดือน ปลูกลงแปลง อีกวิธีคือปลูกเมล็ดลงแปลง โดยตรง ทั้งสองวิธี ต้องให้น้ำหลังปลูก แต่ไม่ให้น้ำขัง เพื่อให้มีต้นปลูกรอดตายสำเร็จสูงสุด

การเก็บเกี่ยว

มี 2 วิธี คือ เก็บทั้งรากและลำต้น ส่งโรงงานโดยเร็ว อีก วิธี คือ ตัดลำต้นเหนือพื้นดิน 5 เซนติเมตร เหลือตอไว้ให้แตก ขึ้นมาใหม่เก็บเกี่ยวรอบต่อไป อายุเก็บเกี่ยวโดยทั่วไป 4 ปี การเก็บเกี่ยวต้องส่งเข้าโรงงานให้เร็วที่สุด อย่างช้าไม่เกิน 10 วัน ยังไม่ผลเสียต่อน้ำยงในต้นสด โรงงานควรมีกำลังรับ การนำเข้าวัตถุดิบ 17,000 กิโลกรัม มวลชีวภาพต้นแห้งต่อวัน เป็นเวลา 4 เดือนต่อปี และต้องมีระบบบำบัดน้ำเสีย ต้องมี พื้นที่ปลูกเพื่อการนำเข้าวัตถุดิบให้เพียงพอ ต้องมีแรงงานและระบบขนส่ง ยังไม่รวมถึงอาคารสิ่งก่อสร้าง วัตถุประสงค์ ต้นทุน คงที่อื่น ๆ

ความแตกต่าง ต้นยงวายุเูล่ และต้นยงพารา

ต้นยงวายุเูล่ (Guayule) ไม่มีท่อน้ำยง แต่น้ำยง จะอยู่ในผนังส่วนนอกของเซลล์ แต่ละเซลล์มีมากในส่วนที่เกิด ใหม่ ส่วนที่เป็นเซลล์เก่า มักทำหน้าที่ลำเลียงน้ำ ผลผลิตน้ำ ยง 2 ใน 3 ได้จากส่วนของลำต้นและแขนง ส่วนที่เหลืออยู่ใน ราก แต่ในใบและดอกไม่มีน้ำยง กระบวนการผลิตจะนำ ส่วนต้นและแขนงมาตัดแล้วบด แล้วสกัดแยกน้ำยงออกจาก กาก ส่วนต้นยงพารา (Hevea) น้ำยงจะอยู่ในท่อน้ำยง ผลผลิต น้ำยงได้จากการกรีดตัดท่อน้ำยงในเปลือกยง ทำให้มีน้ำยงที่มีอยู่ในท่อน้ำยงไหลทะลักออกมาชั่วระยะหนึ่ง แล้วหยุด



การสกัดใ้ค้ได้น้ำยางววยยูเล่

มี 2 ขั้นตอน ขั้นแรก นำมวลชีวภาพสด มาตัดบดละเอียด ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วแยกออกเป็นสองส่วน คือ ส่วนผสม บดละเอียดที่มีน้ำยาง และกากที่ยังมี น้ำยางกับสารเรซินติด อยู่ นำส่วนผสมที่บดละเอียดเป็นเนื้อเดียวกันปั่นแยกได้น้ำยาง สด และสารอื่นๆ ขั้นที่สอง นำกากที่ยังมีน้ำยางกับสารเรซิน ติดอยู่ ผสมกับตัวทำละลายสกัดอีก จะได้ยางดิบ สารเรซิน สารอื่นๆ และกากสุดท้าย

การเขตกกรรมปลูก ต้นทุนผลิตมวลชีวภาพ ดันยางววยยูเล่

ผลงานวิจัย 10 ปี สายพันธุ์ต้นยางววยยูเล่ การปลูกผลิต แถบเมติเดอเรเนียนตอนใต้ ประเทศฝรั่งเศส ที่มองเปอรียเอ เฉลี่ยอุณหภูมิฤดูหนาว 5-7 องศาเซลเซียส ฤดูร้อน 21-24 องศาเซลเซียส น้ำฝน 776 มิลลิเมตร/ปี ช่วงแล้ง 3 เดือน และที่คาเทจินา ตอนใต้ประเทศสเปนเฉลี่ยอุณหภูมิ ฤดูหนาว 10-12 องศาเซลเซียส ฤดูร้อน 22-28 องศาเซลเซียส น้ำฝน 300 มิลลิเมตร/ปี ช่วงแล้ง 7 เดือน เฉลี่ย

ทุกสายพันธุ์ ได้เนื้อยางร้อยละ 7.4 ของน้ำหนักมวลชีวภาพแห้งทั้งหมด เฉลี่ยได้สารเรซินร้อยละ 7.9 ของน้ำหนัก มวลชีวภาพแห้งทั้งหมด ปีที่ได้ผลผลิตดีที่สุด 4,000 กิโลกรัม (มวลชีวภาพแห้งทั้งหมด)/ไร่/ปี มีต้นทุนน้อยกว่าร้อยละ 1 ได้เนื้อยางแห้ง 296 กิโลกรัม/ไร่/ปี ในปีที่ได้ผลผลิตไม่ดี ได้ 1,280 กิโลกรัม (น้ำหนักแห้ง)/ไร่/ปี ได้เนื้อยางแห้ง 48 กิโลกรัม/ไร่/ปี ผลงานวิจัยต้นยางววยยูเล่ ไม่ตอบสนองต่อการให้ ปุ๋ยเคมี การให้น้ำ มีผลต่อความสำเร็จต้นรอดตายหลังปลูก

การเขตกกรรม จากการปลูกใ้ค้น้ำใ้ปุ๋ยพวพลิต

สายพันธุ์คัดเลือกต้นยางววยยูเล่ สามารถสกัดเนื้อยาง แห้ง ได้ร้อยละ 9 ของน้ำ หนักมวลชีวภาพ ต้นแห้งสามารถ

ปลูกในภาคใต้ของยุโรป โดยให้ผลผลิตน้ำหน้กมวลชีวภาพต้น แห้งเฉลี่ย 1,680 กิโลกรัม/ไร่/ปี หรือมีศักยภาพให้ผลผลิตเนื้อ ยางววยยูเล่แห้ง 268 กิโลกรัม/ไร่/ปี อัตราปลูกต้นกล้าววย ยูเล่ 8,000 ต้น/ไร่ ต้นทุนผลิตมวลชีวภาพต้นแห้ง 9,600-12,800 บาท/ไร่/ปี หรือคำนวณเป็นต้นทุนผลิตมวลชีวภาพ แห้ง ต้นยางววยยูเล่ 6-8 บาท/กิโลกรัม ดังนั้น ถ้าจะให้มี้ กำไรหนึ่งร้อยเปอร์เซ็นต์ ต้องขาย 12-16 บาท/กิโลกรัม มวลชีวภาพต้นแห้ง (ค่าเงิน 1 ยูโร = 40 บาทไทย)

ต้นทุน การผลิต สกัดน้ำยางววยยูเล่แปรรูปยางดิบ

การคำนวณต้นทุนสกัดน้ำยางววยยูเล่ เริ่มจากขนส่งนำ เข้าซื้อวัตถุดิบต้นพีชววยยูเล่จากแปลง คิดในราคา 12 บาท/ กิโลกรัมน้ำหนักแห้ง ต่อจากนั้นเป็นกระบวนการ สกัด บด ปั่น แยก ขั้นตอนที่ 1 และสกัดโดยใช้สารละลาย ในขั้นตอนที่ 2 หลังจากได้ ผลผลิตเบื้องต้นมาแล้ว เป็นกระบวนการแปรรูป ที่ทำให้สะอาดบริสุทธิ์ขึ้น จากนั้นแยกสารทั้งหลายออกจากกัน ให้หมดจนได้ ผลผลิตสุดท้ายเป็นของเหลือใช้ และกากขาก ต้นพีช ซึ่งจะต้องบำบัดหรือนำไปใช้ประโยชน์ เช่น ปรับปรุง ดินทำแผ่นเยื่อไม้อัด วัสดุก่อสร้าง เป็นต้น ซึ่งต้นทุนแปรรูป ออกมาได้ผล ผลิตแต่ละอย่างสุดท้าย รวม 27.64 บาท/ กิโลกรัมมวลชีวภาพแห้ง จะเห็นว่า การผลิตยางววยยูเล่ เริ่ม ต้นจากนำเข้าวัตถุดิบขั้นตอนที่ 1 และ 2 เพื่อสกัดยาง ต้นทุน นำเข้า 22.00 บาท หลังจากนั้นแปรรูปแยกยางออกมาใน ผลผลิต ขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 เป็นค่าใช้จ่าย 5.40 และ 8.44 บาท รวมเป็นต้นทุนเฉพาะการผลิตยาง เท่ากับ 35.84 บาท โดยได้ผลผลิตยางแห้งร้อยละ 9 ของมวลชีวภาพ หนึ่งกิโลกรัม (90 กรัม) ยางแห้งต่อกิโลกรัมมวลชีวภาพ) หรือผลิต ยางววยยูเล่แห้งหนึ่งกิโลกรัม ใช้เงินทุน 398.22 บาท รวม ต้นทุนคงที่ โรงงาน เครื่องมือ บำบัดน้ำเสีย สาธารณูปโภค เก็บเกี่ยวขนส่ง ยังไม่รวมต้นทุนการผลิตสาร ผลพลอยได้สาร



จะเห็นว่า การผลิตพลาสติกยางธรรมชาติ จากวายุยูเล่ ต้นทุนการผลิตยังสูงอยู่มาก ถึงแม้ว่าจะได้ยางที่มีคุณภาพดีมาก ก็ใช้ได้เฉพาะกับผลิตภัณฑ์บางอย่างโดยเฉพาะเท่านั้น ถ้าผลิตมวลชีวภาพเพื่อผลิตเอาน้ำยางอย่างเดียว จะมีการสูญเสียมาก จะต้องมีการสกัดโดยสารละลายอินทรีย์ ต้องหาทางใช้ผลพลอยได้ สารและกากเศษซากที่เหลือ รวมทั้งต้นทุนทางสิ่งแวดล้อมที่ต้องบำบัดมลภาวะ

เรซินและกากของเหลือจากการผลิต

ทางเลือกในการผลิตพลาสติกยางธรรมชาติ จากพืชชนิดอื่น

จะเห็นว่า การผลิตพลาสติกยางธรรมชาติ จากวายุยูเล่ ต้นทุนการผลิตยังสูงอยู่มาก ถึงแม้ว่าจะได้ยางที่มีคุณภาพดีมาก ก็ใช้ได้เฉพาะกับผลิตภัณฑ์บางอย่างโดยเฉพาะเท่านั้น ถ้าผลิตมวลชีวภาพเพื่อผลิตเอาน้ำยางอย่างเดียว จะมีการสูญเสียมาก จะต้องมีการสกัดโดยสารละลายอินทรีย์ ต้องหาทางใช้ผลพลอยได้ สารและกากเศษซากที่เหลือ รวมทั้งต้นทุนทางสิ่งแวดล้อมที่ต้องบำบัดมลภาวะ

สำหรับพืชรัสเซีย แดนดิไลออน เป็นวัชพืชอายุยืนหลายปี สูง 0.3 เมตร ออกดอกในช่วงเดือนพฤษภาคม-เดือนมิถุนายน และเมล็ดสุก มิถุนายน-กรกฎาคม เป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีทั้งสองเพศในต้นเดียวกัน สามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพดินที่มีความเป็นด่างมาก pH ระหว่าง 5.5-8.5 ชอบดินที่มีความชื้น และร่ม การเจริญเติบโตระยะต้นกล้า แดกยอดช้ามาก จนกระทั่งรากมีการพัฒนาก็ จะเจริญเติบโตเป็นปกติคล้ายกับพืชหัวไชเท้า ผักกาดหอม หรือต้นโสม รากของแดนดิไลออน ให้น้ำยางคุณภาพสูง มีน้ำหนักยางแห้งร้อยละ 20 ผลผลิต ตมมวลชีวภาพ 24-80 กิโลกรัม/ไร่/ปี เก็บเกี่ยวรากในฤดูใบไม้ร่วงก่อนหน้าค้างแข็งจะลง ซึ่งทำลายคุณภาพน้ำยางเก็บเกี่ยวโดยถอนราก สกัดได้น้ำยาง และสารแป้งน้ำตาลเชิงซ้อน



กลุ่มอินนูลิน (inulin) ใช้เป็นอาหาร และสารเภสัชกรรม เป็นสารเริ่มต้นในการผลิตเอทานอล แปลงเป็นเครื่องดื่มแอลกอฮอล์และใช้เป็นเชื้อเพลิง ในอดีตสมัยสงครามโลกครั้งที่สอง เคยผลิตสารเหล่านี้ เป็นยุทธปัจจัย แต่ปัจจุบันยังไม่ค้นพบว่ามีการผลิตเป็นยางธรรมชาติเชิงการค้า นอกจากเป็นอาหารเสริมสุขภาพ สมุนไพร พวกโบซา โบสลัด ยาชูกำลังดับ และขับปัสสาวะ เป็นต้น

เมื่อเปรียบเทียบงานวิจัยยางพาราในเขตร้อนชื้น ผลผลิตยาง กิโลกรัม/ไร่/ปี ปี พ.ศ.2534 พันธุ์ยางมาเลเซีย 320 ต้นยางวายุยูเล่ 160 ปี พ.ศ.2555 พันธุ์ยางไทย 480 พันธุ์ยางวายุยูเล่ บริษัทแฟรนเชอริตี้ (Fraley, M. 2012) รายงานได้ผลผลิตยางแห้ง 320 กิโลกรัม/ไร่/ปี และเสนอว่าจะนำต้นยางวายุยูเล่ สายพันธุ์ตัดได้แล้วมากมาย เช่น AZ 2,3,5, R1100, N575 และอื่นๆ พัฒนาเป็นการค้า ตามสภาพแวดล้อมต่อไป ถึงแม้ว่างานวิจัยยางวายุยูเล่ ด้านการผลิตมีพัฒนาการมาก สามารถผลิตยางธรรมชาติในสภาพพื้นที่แห้งแล้งของทะเลทรายได้ และผลผลิตเริ่มมีแนวทางที่จะอาจขึ้นมาแข่งขันหรือเป็นกระบวนการสำรองประกันความเสี่ยง แต่ต้นทุนสกัดน้ำยางยังราคาสูงมาก แต่ประเทศผู้ใช้เหล่านั้น เขาก็ยังเป็นผู้เลือกที่จะใช้วัตถุดิบในการผลิตสินค้า มีผลจากการค้าที่เป็นที่นิยมของผู้บริโภค และเทคโนโลยีการผลิตก็เปลี่ยนไปจากผลิตแบบเดิม เคยรายงานไว้ ซึ่งทางเราคงทราบได้ยากว่าเขาพัฒนาเทคนิคการสกัดไปก้าวหน้าขนาดไหน สำหรับราคามวลชีวภาพต้นวายุยูเล่ในประเทศพัฒนาแล้ว มีราคาสูงถึง 12 บาทต่อกิโลกรัม เพราะเขตกึ่งทะเลทราย หามวลชีวภาพได้ยาก ปกติต้นทุนแรงงานค่าครองชีพในประเทศเหล่านั้นสูงกว่าในประเทศเรา ทกถึงแปดเท่า เมื่อเทียบกับราคาไม้พื้ในประเทศ เช่น ไม้พื้ทั่วไป ไม้ยางพารา ไม้ยูคาลิปตัสก็มีราคาไม้ อยู่ประมาณ หนึ่งถึงสองบาทต่อกิโลกรัม ในประเทศไทยไม่มีการปลูกพืชเหล่านี้ และยังไม่มียุทธศาสตร์ทดลองปลูก ●