การเก็บรักษาก๊าซคาร์บอนในสวนยาง

Carbon Sequestration in Rubber Plantation

อารักษ์ จันทุมา	ธีรชาต วิชิตชลชัย	พิศมัย จันทุมา
สุจินต์ แม้นเหมือน	วันเพ็ญ พฤกษ์วิวัฒน์	พนัส แพชนะ
สว่างรัตน์ สมนาค	พิบูลย์ เพ็ชรยิ่ง	สิริวัตร เต็มสงสัย

ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา กลุ่มวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6

บทคัดย่อ

เพื่อศึกษาข้อมูลการเก็บรักษาก๊าซคาร์บอนนำไปใช้ในการประเมินมูลค่าทางสิ่งแวดล้อมของสวนยางพาราที่ช่วยลดภาวะก๊าซเรือนกระจก ใช้เป็นข้อมูลต่อรองทางการค้าโลก ในฐานะที่ประเทศไทยเป็นประเทศผู้ส่งออกยางพาราอันดับหนึ่งของโลกควรมีค่าอ้างอิงการเก็บรักษาก๊าซคาร์บอนในสวนยางตามข้อตกลงพิธีสารเกียวโต (Article 3.3 Kyoto Protocol) ในการเก็บภาษีคาร์บอนหรือภาษีพลังงาน การวิจัยหาปริมาณสารคาร์บอนใช้วิธีการหามวลชีวภาพของต้นยางพาราที่อายุต่าง ๆ ในแต่ละพื้นที่ทดลองกับยางพันธุ์ RRIM 600 เนื่องจากเป็นพันธุ์ยางที่นิยมปลูกมากกว่าร้อยละ 70 ของพื้นที่ปลูกในประเทศ จากการวัดมวลชีวภาพทุกส่วนของต้นยางที่โค่นอายุ ตั้งแต่ 2 – 25 ปี จำนวน 95 ต้น จากสวนยางในภาคใต้ ภาคตะวันออก ตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ พบว่า ความสัมพันธ์ของมวลชีวภาพ (Y) กับขนาดเส้นรอบยาง (X) มีความสัมพันธ์ในทางบวก คือ $\mathbf{Y = 0.0082X^{2.5623}}$ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 96% มวลชีวภาพของต้นยางเพิ่มขึ้นที่ขนาดเส้นรอบต้น 20 – 100 เซนติเมตร แต่เมื่อขนาดเส้นรอบต้นโตมากกว่า 100 เซนติเมตร มวลชีวภาพมีการเพิ่มในอัตราส่วนลดลง ดังนั้นควรพิจารณาอายุที่เหมาะสมที่ควรจะตัดฟันโค่นล้มต้นยางแล้วปลูกทดแทนใหม่ เพื่อให้พื้นที่ปลูกสร้างสวนยางนั้นได้เก็บเกี่ยวสารคาร์บอนในรอบใหม่ต่อไป ต้นยาง อายุ 2.5 – 25 ปี มีความสูงจากพื้นดินถึงปลายยอด 6.5 – 26.7 เมตร น้ำหนักลำต้นและกิ่ง 71.1 – 87.7 % ของน้ำหนักทั้งต้น (ทั้งส่วนบนดินและใต้ดิน) มีน้ำหนักใบที่อายุ 15-20 ปี ประมาณ 2.0-2.3 % ของน้ำหนักทั้งต้นหรือมีดัชนีพื้นที่ใบ (สัดส่วนพื้นที่ใบ/พื้นที่ดิน/ต้น) 7.5-7.8 ดัชนีพื้นที่ใบจะเริ่มต้นจาก 0.5 ที่อายุ 2.5 ปี จนสูงสุดที่ 7.8 อายุ 20 ปี น้ำหนักของรากและรอยต่อระหว่างต้นกับราก มีค่า 10.3-20.8% หรือเฉลี่ย 15%

รหัสโครงการ 03 01 47 01 เป็นกิจกรรมย่อยในโครงการวิจัยและพัฒนาระบบกรีดสรีระที่เหมาะสมกับการเพิ่มผลผลิตสวนยาง

ของน้ำหนักทั้งหมด ที่อายุ 2.5 ปี น้ำหนักมวลชีภาพแห้งของทั้งต้น 9.0 กก/ต้น และสูงสุดที่ อายุ 25 ปี 822.4 กก./ต้น มวลชีวภาพของต้นยางขึ้นกับขนาดของเส้นรอบต้นมากกว่าอายุของต้นยาง นอกจากนั้นยังขึ้นกับสภาพพื้นที่ปลูกยาง จำนวนต้นที่ปลูก/ไร่ ความสำเร็จของการปลูกยาง ยางอายุ 9 ปี มีเส้นรอบต้นเฉลี่ย 54.6 ซม. ต้นยางปลูกสำเร็จใช้งานได้ 84 % ให้มวลชีวภาพได้ 19 เมตริกตัน/ไร่ ยางอายุ 12 ปี มีเส้นรอบต้นเฉลี่ยใกล้เคียงกัน 59.0 ซม. แต่มีจำนวนต้นปลูกรอดตาย 64 – 78 ต้น/ไร่ ให้มวลชีวภาพได้ 20-24 เมตริกตัน/ไร่ แสดงผลชัดเจนในสวนยางอายุ 15 – 22 ปี ให้มวลชีวภาพได้ใกล้เคียงกันคือ 30 – 37 เมตริกตัน/ไร่ เพราะขึ้นอยู่กับขนาดเส้นรอบต้นคือ 65.7-71.4 ซม. และจำนวนต้นปลูกรอดตาย 62-86 ต้น/ไร่ ต้นยางอายุ 25 ปี ได้มวลชีวภาพ 49 เมตริกตัน/ไร่

ปริมาณไม้ยางพาราที่สามารถนำออกจากพื้นที่เพาะปลูก (พื้นที่เก็บเกี่ยวสารคาร์บอน) ไปใช้ทำอุปกรณ์เครื่องเรือนต่างๆ มีผลทำให้เก็บรักษาสารคาร์บอนไว้เป็นเวลานาน ไม้ยางที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อนซุงมากกว่า 6 นิ้วขึ้นไปเป็นส่วนที่มีประโยชน์ที่สุดในการนำไปใช้เป็นส่วนประกอบเครื่องเรือนเฟอร์นิเจอร์ในบ้านเรือนและสำนักงาน พื้นปลูกยางภาคใต้มีสัดส่วนของไม้ที่ใช้ประโยชน์ 68-81 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าภาคตะวันออก มีสัดส่วนของไม้ที่ใช้ประโยชน์ประมาณ 58-75 เปอร์เซ็นต์

ปริมาณสารคาร์บอนจากชิ้นส่วนเนื้อเยื่อส่วนต่างๆ ของต้นไม้ มีสารคาร์บอน ประมาณ 45 % และการทิ้งเศษซากใบ กิ่ง ก้าน ผล เมล็ด ที่ร่วงหล่นของต้นยางในแต่ละปีมีปริมาณแตกต่างกันตามอายุของยาง ต้นยางอายุ 11-12 ปี , 15-17 ปี และ 20-21 ปี ทิ้งเศษซาก 1.295, 0.534 และ 0.336 เมตริกตัน/ไร่ ตามลำดับ ปริมาณสารคาร์บอนที่คำนวณได้ในสวน สามารถเก็บเกี่ยวสารคาร์บอนได้ 8.32, 11.46, 15.44 และ 22.39 เมตริกตัน/ไร่ ที่อายุ 9, 12, 18 และ 25 ปี ตามลำดับ และดินระดับบน มีปริมาณสารคาร์บอน 7.84 เมตริกตัน/ไร่ ดังนั้นในวงจรชีวิตของการปลูกสร้างสวนยาง อายุ 25 ปี สามารถการเก็บรักษาสารคาร์บอน ประมาณ 42.65 เมตริกตัน/ไร่

คำนำ

ในเวทีการค้าของโลกขณะนี้ได้พยายามยกเลิกข้อกีดกันโดยการตั้งกำแพงภาษีการนำเข้าสินค้า แต่ข้อกีดกันที่ไม่ใช่ภาษีการค้า เช่นความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมโลกเป็นข้อต่อรองอันหนึ่งที่ใช้ในการกีดกันสินค้า ปัจจุบันประเทศไทยเป็นผู้ผลิตยางธรรมชาติรายใหญ่ที่สุดของโลกที่ได้รับผลกระทบต่อมาตรการในข้อนี้ ในข้อตกลงของ Kyoto Protocol ประเทศผู้ปลดปล่อยสารเรือนกระจกที่ทำให้โลกร้อนออกสู่บรรยากาศ มากกว่า ร้อยละ 51 ของการผลิตได้ยอมรับข้อตกลง ทำให้มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2548 ดังนั้นประเทศไทยควรมีข้อมูลว่าได้ปลดปล่อยและเก็บสารเรือนกระจกออกจากบรรยากาศโลก วิธีการหลักในการแก้ปัญหาการสะสมของก๊าซเรือนกระจกมีอยู่สองอย่าง อย่างแรกคือ การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยเฉพาะก๊าซ CO_2 ด้วยการลดการบริโภคเชื้อเพลิง ที่เป็นน้ำมันหรือถ่านหิน ที่ก่อให้เกิดก๊าซ CO_2 และก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ และหันไปใช้พลังงานอื่น เช่น ก๊าซธรรมชาติ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังน้ำ พลังลม หรือแม้แต่พลังงานนิวเคลียร์ นอกจากนี้ ก็มีความจำเป็นที่จะต้องปรับปรุงลักษณะนิสัยการใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลืองโดยเฉพาะในประเทศพัฒนาแล้ว อีกทั้งเพิ่ม ประสิทธิภาพในการใช้พลังงานให้มากยิ่งขึ้น วิธีการที่สองก็คือ การรักษา เสริมสร้าง และเพิ่มพูนแหล่งดูดซับ (sinks) และแหล่งเก็บกัก (reservoirs) ก๊าซเรือนกระจก อันได้แก่ การรักษาพื้นที่ป่าโดยลดการตัดไม้ทำลายป่าและโดยการปลูกป่า ยางพารามีส่วนในการช่วยเก็บรักษาสารคาร์บอนจากบรรยากาศ เนื่องจากเป็นไม้ยืนต้นและเมื่อโค่นต้นยางยังสามารถยืดเวลาการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนสู่บรรยากาศโดยไม้ยางนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น ดังนั้น การปลูกยางพาราจึงเป็นมิตรกับสภาพแวดล้อมเป็นข้อได้เปรียบการค้าอีกข้อหนึ่ง

กระแสอนุรักษ์สภาพแวดล้อมโลกปัจจุบันกำลังตื่นตัวค่อนข้างมาก มีรายงานที่แสดงให้เห็นเช่นในศตวรรษที่ 21 สภาวะอากาศหรือบรรยากาศของโลก มีการเปลี่ยนแปลงที่เห็นผลชัดเจนขึ้น การจัดการป่าไม้เป็นปัจจัยที่สำคัญที่ต้องดำเนินการ เพราะป่าไม้นอกจากเป็นแหล่งทรัพยากรสินค้าแล้วยังเป็นแหล่งที่สำคัญในการแลกเปลี่ยนสารคาร์บอนกับบรรยากาศโลก ใน ASEAN 10 ประเทศระหว่างปี 1990-2000 การเจริญทางเศรษฐกิจ (GDP) อยู่ในอัตรา 4 -7 % ต่อปี อัตราเพิ่มของประชากร 2-3%ต่อปี ป่าไม้ถูกทำลายไปปีละ 2.3 ล้านเฮกตาร์ เพื่อใช้ประโยชน์ที่ดินและการพัฒนาเศรษฐกิจไปพร้อมกัน เมื่อคิดเป็นอัตราการปลดปล่อยสารคาร์บอนสู่บรรยากาศประมาณ 465 ล้านเมตริกตันต่อปี หรือเท่ากับ 29 % ของสารคาร์บอนที่ปลดปล่อยจากการทำลายป่าทั้งโลก (Kimphat, 2004)

ตามที่รัฐบาลมีนโยบายสนับสนุนโครงการแปลงสวนยางเป็นทุน หรือโครงการสวนยางเอื้ออาทร ให้กับเกษตรกร จำนวน 43,225 ราย ปลูกยางพาราในป่าสงวนแห่งชาติ หรือป่าที่คณะรัฐมนตรีมีมติให้รักษาไว้เป็นสมบัติของชาติ 1 ล้านไร่ ใน 15 จังหวัด เข้าร่วมโครงการโดยให้องค์การสวนยางเป็นผู้ขอเข้าทำประโยชน์และนำมาจัดสรรให้กับเกษตรกรที่ปลูกยางไม่เกินรายละ 30 ไร่ ระยะเวลาร่วมโครงการ 25 ปี ซึ่งเกษตรกรจะต้องปฏิบัติตามกฎเกณฑ์เงื่อนไขและวิธีการปฏิบัติตามระเบียบที่

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์กำหนด และเป็นผู้นำไม้ยางและน้ำยางออกจากป่าโดยปฏิบัติตามระเบียบกฎเกณฑ์ของกรมป่าไม้ และองค์การสวนยางเป็นผู้บริหารและจัดการระบบการสงเคราะห์ ระบบการโค่นต้นยาง ถ้ามีการตัดไม้ในป่าส่วนนี้เกิดขึ้นจริง ควรมีการศึกษาว่า เป็นการเพิ่มสารคาร์บอนเข้าไปในบรรยากาศ และการปลูกสร้างสวนยางจะช่วยเก็บสารคาร์บอนไว้ได้เท่าไรในแต่ละปี

เพื่อให้ทันกับกระแสของโลกที่หลายประเทศได้ยอมรับในข้อตกลง Article 3.3 Kyoto Protocol ดังนั้นในประเทศไทยจึงควรมีค่าอ้างอิงได้ว่า การปลูกสร้างสวนยางสามารถเก็บสารคาร์บอนไว้ในผลิตผลและพื้นที่สวนยางที่ปลูกในแต่ละจังหวัด ตามอายุและสภาพสวนยางได้เท่าไร ลดการตัดไม้ทำลายป่า ลดการปลดปล่อยสารคาร์บอนออกสู่บรรยากาศออกไป เพราะมีการปลูกพืชสนับสนุนพื้นที่ป่า โดยสวนยางพาราได้ลดปริมาณสารคาร์บอนจากบรรยากาศลงไปสามารถคำนวณเป็นมูลค่า (Carbon credit) ใช้เป็นข้อต่อรองในเวทีการค้าโลกที่กำลังจะมีการซื้อขายสารคาร์บอนในอนาคต ได้ประเมินมูลค่าสภาพแวดล้อม ในการอนุรักษ์ดินน้ำและบรรยากาศโลก ลดการเคลื่อนย้ายแรงงาน ทำให้ความเป็นอยู่ของเกษตรกรดี

ต้นยาง 1 ต้น ให้น้ำยาง 12-24 ลูกบาศก์เดซิเมตรต่อปี จำเป็นที่ต้องใช้น้ำ 44-88 ลูกบาศก์เมตรต่อต้นต่อปี (Ranasinghe and Milburn, 1995) การสร้างมวลชีวภาพของพืชขึ้นอยู่กับความสามารถในการสังเคราะห์แสงต่อพื้นที่ใบและพื้นที่ใบทั้งหมดของต้น เมื่อแสงแดดเต็มที่ใบยางแก่สามารถสังเคราะห์แสงได้ 10-15 u mol CO_2 M^{-2} S^{-1} เปรียบเทียบพืชอื่นหลายชนิดที่สังเคราะห์แสงได้ 5-13 u mol CO_2 $M^{-2}S^{-1}$ (Sethuraj, 1997) ดัชนีพื้นที่ใบ (LAI) ของต้นยางโตเต็มพื้นที่หนึ่งต้นมีพื้นที่ใบได้มากกว่า 6 เท่าของพื้นที่ดิน ดังนั้นจำนวนต้นปลูก 450 ต้น/เฮกตาร์ ภายในเวลา 5 ปีสามารถสร้างพื้นที่ใบปกคลุมพื้นที่ได้เกือบทั้งหมด นับได้ว่าเป็นพืชที่มีส่วนช่วยสนับสนุนพื้นที่ป่าไม้และลดการชะล้างของดิน ยางพาราเป็นพืชที่มีประสิทธิภาพในการใช้น้ำ เมื่อเทียบกับไม้ป่าหลายชนิด ต้นยางพาราที่โตเต็มที่ในฤดูร้อนแสงแดดเต็มที่ใช้น้ำ 50 ลิตร/ต้น/วัน ขณะที่พืชอื่นที่ขนาดต้นเท่ากัน เช่นต้นยูคาลิบตัส อายุ 8 ปี ใช้น้ำ 90 ลิตร/ต้น/วัน (Kallarackkal and Somen, 1997) สวนยางพารามีการหมุนเวียนแร่ธาตุอาหารมาใช้ประโยชน์ได้ดีมากเมื่อเปรียบเทียบกับไม้ป่าหลายชนิด สวนยางพาราจะทิ้งเศษซากลงสู่พื้นดิน 7 เมตริกตันต่อเฮกตาร์ต่อปี อินทรีย์วัตถุจากพืชและพืชคลุมดิน ช่วยปรับปรุงคุณภาพดิน เกี่ยวกับความหนาแน่นของดิน การเก็บรักษาน้ำในดิน ความสมบูรณ์ทางเคมีของดิน รวมทั้งสิ่งมีชีวิตในดิน (Krisanakumar,1990, 1991) สวนยางมีระบบนิเวศน์ที่ยั่งยืน ในสวนยางที่มีการจัดการอย่างดี สามารถให้ผลผลิตได้ไม่น้อยกว่า 3 เมตริกตันต่อเฮกตาร์ต่อปี ซึ่งจะต้องได้จากสารเก็บรักษาพลังงานหรือคาร์โบไฮเดรต 6.8 เมตริกตันต่อเฮกตาร์ต่อปี (Sethuraj,1997) พืชที่ให้ผลผลิตสูงอย่างข้าวสาลีหรือข้าวนาสวน ให้ผลผลิตได้ 3.5-5.0 เมตริกตันต่อเฮกตาร์ต่อ ฤดูปลูก 3-4 เดือน ต้องใช้ปุ๋ย N 100-120 กิโลกรัม ปุ๋ย P และ K อย่างละ 50 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ต่อปี ในขณะที่ยางพาราให้ผลผลิตดังกล่าวข้างต้นใช้ปุ๋ย N, P และ K อย่างละ 30 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ต่อปี (Singh, 1994)

การประเมินมูลค่าป่าในประเทศไทยมีแต่การประเมินมูลค่าของป่าตามธรรมชาติ เช่น การประเมินมูลค่าป่าสักในเขตอุทยานแห่งชาติแม่ยมในปี 2542 มีการจำแนกมูลค่าในด้านต่างๆ 4 ด้าน คือ 1) เป็นแหล่งทรัพยากรชีวภาพมีมูลค่าระหว่าง 770-2,500 ล้านบาท 2) เป็นแหล่งดูดซับคาร์บอนมูลค่าระหว่าง 50 – 900 ล้านบาท 3) เป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์มีมูลค่า 800 ล้านบาท และ 4)มูลค่าการเป็นมรดกทางธรรมชาติของประเทศมีค่าสูงถึงประมาณ 2,200 ล้านบาท ซึ่งจากการสัมภาษณ์นักเศรษฐศาสตร์ด้านสิ่งแวดล้อมให้ความเห็นว่าป่าเศรษฐกิจยางพาราไม่น่าจะมีมูลค่าเกินกว่าร้อยละ 10 ของมูลค่าปัจจุบันของป่าแม่ยม หากใช้มูลค่าของการดูดซับคาร์บอน (50–900 ล้านบาท) เป็นเกณฑ์การประมาณการซึ่งป่าอุทยานแม่ยมมีมูลค่าไร่ละ1,250-22,250 บาท อย่างไรก็ตามยังมีข้อพิจารณาอีก 2 ประการคือ (ก) ป่าเศรษฐกิจจะมีความสามารถในการดูดซับคาร์บอนมากกว่าป่าธรรมชาติ เพราะป่าเศรษฐกิจมีการตัดไม้แล้วปลูกทดแทน ต้นไม้ที่อยู่ระหว่างการเติบโตจะสะสมคาร์บอนได้มากกว่าต้นไม้ในป่าธรรมชาติที่มักจะเป็นไม้ที่โตแล้วเป็นส่วนใหญ่ (ข) แต่ขณะเดียวกันป่าไม้ยางพาราจะมีความหนาแน่นต่อไร่น้อยกว่าป่าธรรมชาติ ดังนั้นถ้าใช้มูลค่าขั้นต่ำของการดูดซับคาร์บอนของป่าอุทยานแม่ยมเพื่อประมาณมูลค่าสิ่งแวดล้อมของป่าไม้ยางพาราทั่วประเทศจำนวน 11.5 ล้านไร่ นั้นคือป่าไม้ยางพาราอาจให้ประโยชน์ทางสังคมเพิ่มเติมประมาณ 14,062-258,750 ล้านบาท โดยสมมุติว่าประเทศไทยจะมีต้นยางพาราตลอดไป แต่ถ้าคำนวณเป็นผลประโยชน์ต่อปี โดยใช้อายุยาง 100 ปีเป็นเกณฑ์ ป่ายางพาราจะมีมูลค่าดูดซับคาร์บอนปีละ 140-2,587.5 ล้านบาท (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. 2544) การประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงยางพันธุ์ RRIM 600 อายุ 2 – 25 ปี จากแปลงทดลองสวนยางใน
   - ภาคตะวันออก ที่ ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา
   - ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่ ศูนย์บริการพืชและปัจจัยการผลิตบุรีรัมย์และศูนย์วิจัยยางหนองคาย
   - ภาคใต้ ที่ ศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานีและศูนย์บริการพืชและปัจจัยการผลิตภูเก็ต
   - ภาคเหนือ ที่ ศูนย์วิจัยปาล์ม จ. น่าน และศูนย์พืชสวนลำปาง
2. แปลงยางของเกษตรกร ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือและภาคใต้
3. อุปกรณ์ในการโค่นต้นยาง ได้แก่ เลื่อย จอบ มีด ขวาน เป็นต้น
4. เครื่องชั่ง สายวัด บันไดสำหรับปีนวัดไม้
5. อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง เช่น ถุงกระดาษ ถุงพลาสติก
6. ตู้อบตัวอย่าง อุปกรณ์วัดพื้นที่ใบ

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลจากการวัดชั่งน้ำหนักหามวลชีวภาพจากทุกส่วนของต้นยางพันธุ์ RRIM 600 อายุ 2 – 25 ปี จำนวน 95 ต้น สร้างสมการความสัมพันธ์ระหว่างมวลชีวภาพของต้นยางกับขนาดเส้นรอบต้นยาง
2. เก็บตัวอย่างส่วนต่างๆของต้นไม้ ลำต้น ราก เปลือก เนื้อไม้ ใบ กิ่ง ก้าน ผล เมล็ด ไปหาปริมาณสารคาร์บอน วิเคราะห์โดยคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3. เก็บข้อมูลการทิ้งกิ่ง ใบ ดอก ผล เมล็ด มวลชีวภาพจากน้ำยาง และเศษเปลือกขี้ยาง ในแต่ละปีของสวนยางตามอายุของสวนยาง ที่ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทราและศูนย์บริการพืชและปัจจัยการผลิตบุรีรัมย์ คำนวณหาปริมาณสารคาร์บอน ที่ทิ้งลงและเก็บเกี่ยวได้ต่อพื้นที่ต่อปี
4. วัดขนาดเส้นรอบต้นยางสวนยางอายุต่างๆ ประมาณ 500 ต้นต่อแปลง หาจำนวนต้นยางที่ปลูกสำเร็จรอดตายเหลืออยู่ต่อแปลง คำนวณหามวลชีวภาพ ต่อต้นและต่อพื้นที่
5. จากข้อมูลในข้อที่ 1 และข้อที่ 4 คำนวณปริมาณไม้ขนาดต่างๆที่สามารถนำออกไปใช้สอยได้ตามอายุของต้นยาง ทำให้เก็บเกี่ยวสารคาร์บอนไว้ในรูปเครื่องเรือนใช้งาน
6. หาปริมาตรไม้ยางพาราในพื้นที่เขตปลูกยางต่างๆ ที่สามารถทำเป็นเครื่องเรือนเครื่องใช้งาน

วิธีการดำเนินการ

1. วัดขนาดเส้นรอบต้นยางทุกต้นในแปลงที่คัดเลือก หาการกระจายตัวของประชากรต้นยางในแปลงนั้นเพื่อเลือกต้นยางที่ตัดโค่นใช้เป็นตัวแทนในการวัดหามวลชีวภาพ
2. วาดรูปต้นยางนับจำนวนกิ่ง วัดความสูงจากโคนต้นถึงปลายยอด และวัดความยาวของทุกกิ่ง วัดขนาดเส้นรอบต้นที่ 0.2, 1.0, 1.3 1.7 เมตร และทุก 1.5 เมตร จากพื้นดินจนถึงปลายยอด วัดเส้นผ่าศูนย์กลางกิ่งใหญ่ที่ 0.1 เมตร จากจุดที่แตกกิ่ง และทุก 1.5 เมตร จากจุดที่แตกกิ่งจนถึงปลายยอด โค่นต้นยางตัดท่อนซุงยาว 1.05 – 1.35 เมตร ชั่งน้ำหนักสด ตัดชั่งน้ำหนักทุกส่วนของต้น เศษไม้ กิ่ง ผล ใบไม้ สุ่มตัวอย่างหาน้ำหนักสดแห้ง และความแน่นค่าถ่วงจำเพาะของไม้ ขุดดินรอบโคนต้นยาง กว้างเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 – 2.8 เมตร ลึก 0.5 เมตร เก็บชั่งน้ำหนักราก ขุดตามรากแก้วลึกที่สุดที่สามารถเก็บมาชั่งน้ำหนักได้ แยกขนาดรากหาน้ำหนักสดแห้งของไม้
3. ตัดตัวอย่างชิ้นส่วนของต้นไม้ส่งตัวอย่างไปหาวิเคราะห์ปริมาณสารคาร์บอน
4. การเก็บตัวอย่างใบและกิ่งที่ร่วงหล่นในสวนยางอายุต่างๆ ทำดอกตาข่ายพลาสติก กว้าง 2 X 2 เมตร ผูกติดไม้ไผ่ปักตรงกลางแปลงระหว่าแถวยาง เก็บตัวอย่างทุก 3 เดือนและช่วงใบร่วงเก็บใบทุกสัปดาห์
5. กิ่งใหญ่ที่ร่วงในสวนยาง เก็บระหว่างแถวยาง 20 ต้น/จุด ต้นยางด้านละ 10 ต้น ชั่งและหาน้ำหนักแห้ง เก็บปีละครั้ง ช่วงต้นยางแตกใบอ่อนก่อนเข้าฤดูฝน

6. ปริมาตรไม้ยางพารา ในเขตปลูกยางต่างๆ แยกเป็นรายจังหวัด

6.1 สำรวจวัดขนาดเส้นรอบต้นที่ระดับ 1.7 เมตร สูงจากพื้นดิน ได้ข้อมูลการกระจายตัวของขนาดเส้นรอบต้นยางทั้งแปลง (500 ต้น/แปลง)

6.2 เลือกต้นยางที่เป็นตัวแทนขนาดเส้นรอบต้นยางในแต่ละช่วง จำนวน 1-3 ต้น/ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง มีหน่วยเป็นนิ้ว เช่น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6, 7, 8,……..,15 นิ้ว เลือกต้นยางที่วัดละเอียด รวมทั้งหมด มากกว่า 20 ต้น/แปลงยาง

6.3 ทำการวัดปริมาตรไม้โดยละเอียด วัดขนาดเส้นรอบต้นตั้งแต่โคนต้นขึ้นไป ช่วงละ 1 เมตร จนถึง 6 เมตร และความสูงของต้นยางจากพื้นถึงปลายยอด

6.4 วัดความสูงของการแตกกิ่งใหญ่

6.5 วัดขนาดเส้นรอบวง กิ่งใหญ่ ตั้งแต่โคนกิ่ง, 1 เมตร และ 2 และวัดความยาวของกิ่งแต่ละกิ่ง

6.6 วาดรูปลักษณะทรงพุ่มการแตกกิ่ง

6.7 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ หาปริมาตรไม้ที่ใช้สอยได้ ตามสูตร

$$\text{ปริมาตรไม้ท่อน} = \frac{(\text{พื้นที่หน้าตัดส่วนโคน} + \text{พื้นที่หน้าตัดส่วนปลาย})}{2} \times \text{ความสูง}$$

6.8 แยกไม้ท่อนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหน้าไม้ (หน่วยเป็น นิ้ว ด้านปลายท่อนไม้) ขนาด >8”, 6-8”, และ 3-6” ตามลำดับ

การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโต การกระจายตัวและมวลชีวภาพของต้นยาง

1.1 ก่อนโค่น ข้อมูลขนาดเส้นรอบต้นยางที่ระดับความสูง 0.2, 1.0, 1.7 เมตร และที่ระดับความสูงกิ่งแรก

1.2 โค่นต้นยาง ข้อมูลความสูงของต้นยางในแนวระนาบ วัดความสูงถึงระดับกิ่งสดกิ่งแรก

1.3 ข้อมูลขนาดเส้นรอบลำต้นที่ระดับ ความสูงทุกๆ 1.5 เมตร เช่น 1.5, 3, 6,…,15 และ 18 เมตร เป็นต้น

1.4 ขนาดเส้นผ่าศูนย์ของกิ่ง ที่ระดับ โคนกิ่ง (เหนือรอยแตกกิ่ง 10 ซม.) กลางกิ่ง และปลายกิ่ง

1.5 ตัดทอนลำต้น และกิ่ง จากโคน และตัดทอนขึ้นไปยาวท่อนละ 1-1.5 เมตร จนถึงปลายยอด ชั่งน้ำหนักสดแยกส่วนแต่ละต้นของลำต้นกิ่ง และน้ำหนักของใบโดยแยกชั่ง ในแต่ละระดับชั้น

1.6 สุ่มเก็บตัวอย่างของส่วนที่เป็น ลำต้น กิ่ง ใบ และราก ชั่งน้ำหนักสดนำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส 48 ชั่วโมง หรือจนกว่าน้ำหนักของตัวอย่างนั้นจะคงที่นำไปคำนวณหาน้ำหนักแห้งหรือมวลชีวภาพของไม้ตัวอย่าง หาปริมาณการกระจายตัวของมวลชีวภาพ

ในแนวดิ่ง (vertical structure of biomass) ของลำต้น กิ่ง ใบ ในแต่ระดับความสูงของต้นยาง

2. วิเคราะห์สารคาร์บอนในส่วนต่าง ๆ ของต้นยาง
3. ปริมาณเศษซากกิ่ง ก้านและใบยาง ที่ร่วงหล่น
4. ปริมาตรไม้ยาง

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2546
สิ้นสุด กันยายน 2548

สถานที่ 1. แปลงยางพันธุ์ RRIM 600 อายุ 2 – 25 ปี จากแปลงทดลองสวนยางใน
- ภาคตะวันออก ที่ ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา
- ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่ ศูนย์บริการพืชและปัจจัยการผลิตบุรีรัมย์และศูนย์วิจัยยางหนองคาย
- ภาคใต้ ที่ ศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานีและศูนย์บริการพืชและปัจจัยการผลิตภูเก็ต
- ภาคเหนือ ที่ ศูนย์วิจัยปาล์ม จ. น่าน และศูนย์บริการพืชและปัจจัยการผลิตลำปาง

2. แปลงยางของเกษตรกร ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคใต้

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การเจริญเติบโตของต้นยางต่อการให้มวลชีวภาพ

การโค่นยางพันธุ์ RRIM 600 อายุตั้งแต่ 2 – 25 ปี จำนวน 95 ต้น สร้างสมการความสัมพันธ์ระหว่างมวลชีวภาพของต้นยางกับขนาดเส้นรอบต้นยาง (ภาพที่ 1) มีความสัมพันธ์กัน ดังนี้

$$Y = 0.0082X^{2.5623}$$

Y น้ำหนักแห้งมวลชีวภาพ (กิโลกรัม/ต้น)

X ขนาดเส้นรอบต้น ที่ระดับ 1.7 เมตร เหนือพื้นดิน (เซนติเมตร)

$R^2 = 0.96$

จากสมการมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงถึง 96% และพบว่า มวลชีวภาพของต้นยางเพิ่มขึ้นมากที่ขนาดเส้นรอบต้น 20 – 100 เซนติเมตร แต่เมื่อขนาดเส้นรอบต้นโตมากกว่า 100 เซนติเมตร ขึ้นไป มวลชีวภาพเพิ่มขึ้นได้น้อยหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า มีการเพิ่มขึ้นในอัตราส่วนลดลง แสดงว่าต้นยางมีการดูดซับสารคาร์บอนจากบรรยากาศในอัตราส่วนที่ลดลง มวลของต้นยาง พันธุ์ RRIM 600 กำลังจะเข้า

ใกล้จุดสูงสุดของการให้มวลชีวภาพของต้นไม้พันธุ์ชนิดนี้ ดังนั้นต้นยางพันธุ์นี้ ก็ควรพิจารณา เวลาหรืออายุที่เหมาะสมที่ควรจะตัดฟันโค่นล้มต้นยาง แล้วปลูกแทนใหม่ เพื่อให้พื้นที่ปลูกสร้างสวนยางนั้นได้เก็บเกี่ยวสารคาร์บอนในรอบใหม่ต่อไป การพยากรณ์มวลของต้นยางพันธุ์ RRIM 600 ค่อนข้างแตกต่างจากต้นยางพันธุ์อื่น เพราะต้นยางพันธุ์นี้มีจำนวนกิ่งใหญ่ 3-4 กิ่งแตกที่ระดับความสูงจากพื้นดิน 2.5 – 4.0 เมตร และจำนวนกิ่งใหญ่จะเริ่มน้อยลงเมื่อต้นยางอายุมากกว่า 25 ปี ขึ้นไป เป็นที่น่าสนใจว่าที่ขนาดเส้นรอบต้นโตเท่าไรหรือต้นยางพันธุ์นี้มีอายุเท่าไรจึงจะให้มวลชีวภาพได้สูงที่สุดในพื้นที่ แต่การหาตัวแทนของต้นยางพันธุ์นี้ที่อายุมากกว่า 30 ปีในประเทศไทยหายาก

2. การจำแนกส่วนต่างๆของต้นยางที่ให้มวลชีวภาพตามอายุของต้นยาง

การจำแนกส่วนต่างๆของต้นยาง (ตารางที่ 1) ต้นยางพารา RRIM 600 อายุ 2.5 – 25 ปี มีความสูงจากพื้นดินถึงปลายยอด 6.5 – 26.7 เมตร น้ำหนักลำต้นและกิ่ง 71.1 – 87.7 % ของน้ำหนักทั้งต้น (ทั้งส่วนบนดินและใต้ดิน) มีน้ำหนักใบที่อายุ 15-20 ปี 2.0-2.3% ของน้ำหนักทั้งต้นหรือมีดัชนีพื้นที่ใบ (สัดส่วนพื้นที่ใบ/พื้นที่ดิน/ต้น) 7.5-7.8 ดัชนีพื้นที่ใบจะเริ่มต้นจาก 0.5 จนถึง สูงสุดประมาณ 7.8 ที่อายุ 2.5 ถึง 20 ปี ตามลำดับ น้ำหนักของรากและรอยต่อระหว่างต้นกับราก มีค่า 10.3-20.8% หรือเฉลี่ย 15% ของน้ำหนักทั้งหมด น้ำหนักมวลชีภาพแห้งของทั้งต้นที่อายุ 2.5 ปี 9.0 กก/ต้น และสูงสุดที่ อายุ 25 ปี 822.4 กก./ต้น

3. ปัจจัยที่มีผลต่อมวลชีวภาพต่อพื้นที่

ปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มมวลชีวภาพของต้นยาง ได้แก่ ขนาดของเส้นรอบต้นมีอิทธิพลมากกว่าอายุของต้นยาง (ตารางที่ 2) สภาพพื้นที่ปลูกยาง จำนวนต้นปลูกต่อพื้นที่ ความสำเร็จของการสร้างปลูกยางหรือจำนวนต้นรอดตาย พบว่า ยางอายุ 9 ปี มีเส้นรอบต้นเฉลี่ย 54.6 ซม. จำนวนต้นรอดตาย 84 % ให้มวลชีวภาพได้ 19 เมตริกตัน/ไร่ ในขณะที่สวนยางอายุ 12 ปี มีเส้นรอบต้นเฉลี่ยใกล้เคียงกัน 59.0 ซม. แต่มีจำนวนต้นปลูกรอดตาย 64 – 78 ต้น/ไร่ ให้มวลชีวภาพได้ 20-24 เมตริกตัน/ไร่ และที่แสดงผลชัดเจน คือ สวนยางอายุ 15 – 22 ปี ให้มวลชีวภาพได้ใกล้เคียงกันคือ 30 – 37 เมตริกตัน/ไร่ ขึ้นอยู่กับขนาดเส้นรอบต้นคือ 65.7-71.4 ซม. และจำนวนต้นรอดตาย 62-86 ต้น/ไร่ ยางพันธุ์ RRIM 600 เป็นพันธุ์ที่มีทรงพุ่มขนาดเล็กถึงปานกลาง หากไม่มีโรคทางใบที่รุนแรง (อ่อนแอต่อโรคใบร่วงไฟทอบโธรา) พบว่า ต้นยางอายุ 25 ปี มีขนาดเส้นรอบต้นเฉลี่ย 82.7 ซม. มีจำนวนปลูกรอดตาย 66 ต้น/ไร่ สามารถให้มวลชีวภาพได้ 49 เมตริกตัน/ไร่

4. สารคาร์บอนถูกเก็บไว้นานขึ้นในรูปของไม้ยางพาราที่นำออกไปทำเป็นเครื่องใช้เครื่องเรือน

ปริมาณไม้ยางพาราที่สามารถนำออกจากพื้นที่เพาะปลูก (พื้นที่เก็บเกี่ยวสารคาร์บอน) ไปใช้ทำอุปกรณ์เครื่องเรือนต่างๆ มีผลทำให้เก็บรักษาสารคาร์บอนไว้เป็นเวลานาน ไม้ยางที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อนซุงมากกว่า 6 นิ้วขึ้นไป เป็นส่วนที่มีประโยชน์ที่สุดในการนำไปใช้เป็นส่วนประกอบเครื่องเรือนเฟอร์นิเจอร์ในบ้านเรือนและสำนักงาน พบว่า ปริมาตรของไม้ยางแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะปริมาณน้ำฝน พื้นที่ภาคใต้ที่มีปริมาณน้ำฝน มากกว่า 2.0 เมตร/ปี พบว่า ต้นยาง มีขนาดเส้นรอบต้น 77-84 เซนติเมตร ได้ปริมาตรไม้ 34-46 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ (ตารางที่ 3) ในขณะที่พื้นที่ปลูกยางภาคตะวันออกและภาคเหนือ มีปริมาณน้ำฝน 1.2-3.0 เมตร/ปี และ 1.1-1.2 เมตร/ปี ตามลำดับ ได้ปริมาตรไม้ 26-36 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ และ 15-39 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ ตามลำดับ ในภาคเหนือถึงแม้ว่าทั้ง 2 พื้นที่ มีปริมาณฝนไม่แตกต่างกัน แต่เนื่องจากพื้นที่ปลูกยางในจังหวัดน่าน เป็นดินร่วนเหนียว เป็นดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการรอดตายของต้นยาง ได้ปริมาตรไม้ 39 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ มากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ปลูกยางในจังหวัดลำปาง เป็นดินชุดห้างฉัตรหรือดินร่วนทราย จัดว่าเป็นพื้นที่มีความเหมาะสมต่ำสำหรับการปลูกยาง

สัดส่วนของปริมาตรไม้ท่อนที่เกี่ยวกับการนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ คือ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 6 นิ้วขึ้นไป (>8 นิ้ว กับ 6 – 8 นิ้ว) ภาคใต้มีสัดส่วนของไม้ที่ใช้ประโยชน์ 68-81 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าภาคตะวันออกและภาคเหนือ มีสัดส่วนของไม้ที่ใช้ประโยชน์ 58-75 เปอร์เซ็นต์ และ 70-77 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตามไม้ยางในภาคเหนือมีไม้ท่อนขนาดมากกว่า 8 นิ้ว ประมาณ 29-41 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่าภาคตะวันออก (ตารางที่ 4) สำหรับไม้ที่มีขนาด 3 – 6 นิ้ว อาจนำไปใช้เป็นไม้ชิ้นส่วนย่อยบดอัด ปาร์ติเกิลบอร์ด หรือใช้เป็นไม้ฟืน สำหรับไม้ที่เหลือขนาด < 3 นิ้ว มักจะปล่อยทิ้งให้เน่าเปื่อยย่อยสลายในแปลงเป็นอินทรียวัตถุต่อไป

5. ปริมาณสารคาร์บอนในเนื้อเยื่อส่วนต่างๆของต้นยาง

การวิเคราะห์ตัวอย่างชิ้นส่วนเนื้อเยื่อส่วนต่างๆ ของต้นไม้เพื่อหาปริมาณสารคาร์บอน ได้แก่ ส่วนของลำต้นและเนื้อไม้ (ร้อยละ 41.02-45.30) ส่วนของราก รากแก้ว รากแขนงและรากฝอย (ร้อยละ 39.45-45.88) ส่วนของกิ่งและก้านใบ (ร้อยละ 43.00-43.97) ส่วนของใบและก้านใบ (ร้อยละ 45.40-47.95) และส่วนของเปลือกผล เปลือกหุ้มเมล็ด และเนื้อเมล็ด (ร้อยละ 41.02-57.27) เมื่อเฉลี่ยปริมาณสารคาร์บอนจากอวัยวะต่างๆ ของต้นยางมีสารคาร์บอนร้อยละ 45 (ตารางที่ 5) เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Wan (1995) จากรายงานการวิเคราะห์สารคาร์บอนของยางที่ประเทศมาเลเซีย ประมาณ ร้อยละ 45

6. ปริมาณสารคาร์บอนจากชิ้นส่วนเศษซากพืชร่วงหล่นในแต่ละปี

ในแต่ละปีต้นยางมีการร่วงหล่นของเศษซากพืชต่าง ๆ ได้แก่ เศษซากใบ กิ่ง ก้าน ผล เมล็ด ที่ร่วงหล่น ในพื้นที่เก็บตัวอย่าง ช่วงระยะเวลา 1 ปี ต้นยางอายุ 11-12 ปี, 15-17 ปี และ 20-21 ปี ทิ้งปริมาณเศษซากประมาณ 1.295, 0.534 และ 0.336 เมตริกตัน/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 6) เมื่อคำนวณเป็นปริมาณสารคาร์บอนได้ 0.582, 0.240 และ 0.150 เมตริกตัน/ไร่/ปี ตามลำดับ

7. ปริมาณสารคาร์บอนที่ได้จากการโค่นล้มต้นยางที่อายุต่างๆ

ปริมาณสารคาร์บอนในสวนยางพันธุ์ RRIM 600 ขึ้นอยู่กับจำนวนต้นยางรอดตาย เพราะเป็นแหล่งดูดซับคาร์บอน จากตารางที่ 7 แสดงเปรียบเทียบการเก็บรักษาสารคาร์บอนในสวนยางที่ มีจำนวนต้นยางรอดตายใกล้เคียงกัน คือ ประมาณ 83 – 86 % พบว่า สวนยางอายุ 9, 12, 18 และ 25 ปี สามารถเก็บรักษาสารคาร์บอนได้ 8.32, 11.46, 15.44 และ 22.39 เมตริกตัน/ไร่ ตามลำดับ

นอกจากนี้ในสวนยาง นอกจากต้นยางที่เป็นแหล่งดูดซับคาร์บอนแล้ว ยังมีแหล่งอื่น ๆ ที่ทำหน้าที่ดูดซับคาร์บอนเช่นเดียวกัน ได้แก่ ส่วนของดิน จากข้อมูลปริมาณอินทรียวัตถุในดินปลูกยางพารา 28 ชุดดิน พบว่า มีปริมาณอินทรียวัตถุประมาณ 2.11 % บริเวณส่วนของดินบน (ระดับความลึก 30 ซม.) โดยในดินมีปริมาณสารคาร์บอน 7.84 เมตริกตัน/ไร่

8. ปริมาณสารคาร์บอนที่สวนยางสามารถดูดซับได้ตลอดวงจรชีวิตของยางพารา

วงรอบหรือวงจรชีวิตของสวนยางประมาณ 25 ปี (ช่วงระยะยางอ่อนก่อนเปิดกรีด 7 ปี และระยะเวลาการกรีดยาง 18 ปี) พบว่า ส่วนของมวลชีวภาพของต้นยางสามารถดูดซับคาร์บอน ประมาณ 21.24 เมตริกตัน/ไร่ ส่วนของเศษซากพืช 8.00 เมตริกตัน/ไร่

สำหรับผลผลิตน้ำยาง จากข้อมูลผลผลิตของยางพันธุ์ RRIM 600 มีอายุการกรีดยาง 18 ปี ผลผลิตเฉลี่ย 289 กิโลกรัม/ไร่/ปี หรือผลผลิตน้ำยางรวมตลอดอายุการกรีดยาง 5.2 เมตริกตัน/ไร่ มีปริมาณสารคาร์บอนร้อยละ 88 ในโมเลกุลไอโซพรีนของเนื้อยางแห้ง ยังไม่รวมยางจากเศษขี้ยางและเปลือกยางอีกร้อยละ 6 ของผลผลิตยาง สรุปได้ว่า ส่วนของผลผลิตน้ำยางสามารถเก็บรักษาคาร์บอนตลอดอายุการกรีดยาง 4.57 เมตริกตัน/ไร่ (ตารางที่ 8)

ดังนั้นยางอายุ 25 ปี เมื่อคำนวณปริมาณสารคาร์บอนที่ถูกดูดซับในแหล่งต่าง ๆ ได้แก่ ส่วนของต้นยาง เศษซากพืช ผลผลิตน้ำยาง และดิน สามารถดูดซับสารคาร์บอนทั้งหมด 42.65 เมตริกตัน/ไร่ (จำนวนต้นยาง 66 ต้น/ไร่)

จากข้อมูลการเก็บรักษาสารคาร์บอนในสวนยางทำให้สามารถทำนายศักย์การให้มวลชีวภาพของสวนยาง ถ้าอัตราการโค่นสวนยางเพื่อปลูกแทนในประเทศปีละ 387,500 ไร่/ปี นั่นหมายถึง

ความสามารถในการเก็บสารคาร์บอนจากสวนยางได้ไม้น้อยกว่า 16.54 ล้านเมตริกตัน/ปี เปรียบเทียบกับรายงานของ Chan (2003) รายงานว่า สวนยางพาราอายุ 21-25 ปี ในแหลมมาลายู ของประเทศมาเลเซีย สามารถเก็บรักษาสารคาร์บอนได้ไม่ต่ำกว่า 8.13 ล้านเมตริกตัน/ปี ความแตกต่างนี้เกิดจากประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกยางพารามากกว่า

สรุปผลการทดลอง

วิธีการโค่นต้นยางเพื่อวัดมวลชีวภาพในส่วนต่าง ๆ ของต้นยาง เป็นวิธีการหนึ่งที่นิยมนำไปใช้ในการคำนวณหาประสิทธิภาพในการดูดซับคาร์บอนในอวัยวะต่าง ๆ ของต้นยาง ในยางพันธุ์ RRIM 600 สามารถใช้ค่าเส้นรอบลำต้นที่ระดับความสูง 170 เซนติเมตร จำพื้นดิน คำนวณหามวลชีวภาพของต้นยาง จากสมการ $\mathbf{Y = 0.0082X^{2.5623}}$ ความสัมพันธ์ของมวลชีวภาพ (Y) กับขนาดเส้นรอบยาง (X) มีความสัมพันธ์ในทางบวก และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 96% ยางอายุ 25 ปี มีมวลชีวภาพ ประมาณ 49 เมตริกตัน/ไร่ และมีการดูดซับสารคาร์บอนในแหล่งต่าง ๆ (ส่วนของต้นยาง เศษซากพืช ผลผลิตน้ำยาง และดิน) สามารถดูดซับสารคาร์บอนทั้งหมด 42.65 เมตริกตัน/ไร่

ยางพาราเป็นพืชหนึ่งที่มีศักยภาพในการกำจัดคาร์บอนซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจก เพราะก๊าซคาร์บอนมีผลทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น การส่งเสริมเพิ่มพูนให้มีแหล่งดูดซับเพิ่มขึ้น ได้แก่ ยางพารา โดยประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกยางทั้งหมด 12.8 ล้านไร่ การโค่นสวนยางเพื่อปลูกแทนในประเทศปีละ 387,500 ไร่/ปี ช่วยในการเก็บสารคาร์บอนจากสวนยางได้ไม้น้อยกว่า 16.54 ล้านเมตริกตัน/ปี

การโค่นและนำไม้ยางพาราไปใช้ทำอุปกรณ์เครื่องเรือนต่างๆ มีผลทำให้เก็บรักษาสารคาร์บอนไว้เป็นเวลานานอีก ประมาณ 10-20 ปี ขึ้นอยู่กับชนิดของเฟอร์นิเจอร์ ไม้ยางที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อนซุงมากกว่า 6 นิ้ว คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 60-80 เป็นส่วนที่มีประโยชน์ที่สุดในการนำไปใช้เป็นส่วนประกอบเครื่องเรือนเฟอร์นิเจอร์ในบ้านเรือนและสำนักงาน สำหรับไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 – 6 นิ้ว นำไปใช้เป็นไม้ชิ้นส่วนย่อยบดอัด ปาร์ติเกิลบอร์ด หรือใช้เป็นไม้ฟืน สำหรับเศษไม้ที่เหลือขนาด < 3 นิ้ว มักจะปล่อยทิ้งให้เน่าเปื่อยย่อยสลายในแปลงเป็นอินทรียวัตถุต่อไป

สำหรับส่วนของน้ำยาง ที่นำไปใช้ในอุตสาหกรรมบางอย่าง เช่น ทำล้อรถยนต์ ใช้ยางธรรมชาติ ประมาณ 35-40 เปอร์เซ็นต์ นั่นหมายถึง เราสามารถเก็บรักษาคาร์บอนในล้อรถยนต์ได้นานขึ้น เนื่องจากปัจจุบันล้อรถยนต์ที่หมดอายุการใช้งานแล้วได้ถูกนำไปใช้ในการรีไซเคิลเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ ได้แก่ ทำรองเท้า เฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น และยางล้อรถยนต์ส่วนหนึ่งได้นำไปทิ้งลงในทะเลเพื่อเป็นแหล่งเพราะปะการังต่อไป

ประโยชน์ที่ได้รับ

ได้รูปแบบคำนวณการเก็บรักษาสารคาร์บอน (Carbon Sequestration) จากการวัดมวลชีวภาพของสวนยางเป็นวิธีที่ได้รับการยอมรับว่ามีความถูกต้องใกล้เคียงความเป็นจริงมากวิธีหนึ่ง ซึ่งจะพัฒนาใช้คำนวณกับพื้นที่ปลูกจริงของประเทศ รวมเป็นค่าอ้างอิงในการเก็บรักษาสารคาร์บอนได้ที่ประเทศในกลุ่มสมาชิกผู้ผลิตยางสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการต่อรองทางการค้า ในเรื่องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโลกได้ต่อไป

งานที่จะทำต่อไป

การศึกษาในระดับเรือนพุ่มเพื่อที่สามารถประเมินการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศของสวนยางในระดับแปลงปลูกขนาดใหญ่ โดยอาศัยเทคนิค Eddy correlation เนื่องจากเป็นวิธีการวัดการดูดซับคาร์บอนโดยไม่ต้องตัดโค่นต้นยางมาวัดมวลชีวภาพ ซึ่งเป็นการทำลายต้นยาง ต้องใช้ทั้งเวลาและแรงงานมาก

เอกสารอ้างอิง

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. 2544. การศึกษาวิจัยเพื่อประเมินผลการดำเนินงานของ สกย. ฝ่ายแผนงานเศรษฐกิจรายสาขา สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.

Chan, K.W. and Yew, F.K., 2003 Carbon Sequestration in Tree Crop in Carbon Trading. IRRDB Symposium. 15-17th September 2003. Chaing Mai, Thailand.

Jakob, J., 2003. Carbon Sequestration of Natural Rubber plantation.IRRDB Symposium 15-17th September 2003. Chaing Mai, Thailand.

Jones, K.P, 1995. Natural Rubber as a Green Commodity- Part II. The Planter, 71(831)

Kallarackkal, J. and Somen, C.K. (1997). An ecophysiological evaluation of the suitability of Eucaliptus grandis for planting in the tropic. Forest Ecology and Management 95: 53-61

KimPhat, N., Knorr, W., Kim, S., 2004. Appropriate measures for conservation of terrestrial carbon stocks – Analysis of trends of forest management in Southeast Asia. Forest Ecology and Management 191 (2004) 2983-2999

Krishnakumar, A.K, Eappen, T., Rao, N., Potty, S.N., and Sethuraj, M.R. 1990. Ecological Impact of Rubber (*Hevea brasiliensis*) Plantation in North East India.:1) Influence on Soil Physical Properties with Special Reference to Moisture Retention. Indian J. Rubb. Res. 3(1) : 53-63

Krishnakumar, A.K, Gupta. C., Sinha, R.R., and Sethuraj, M.R. 1991 Ecological Impact of Rubber (*Hevea brasiliensis*) Plantation in North East India.:2) Soil Physical Properties and Biomass Recycling. Indian J. Rubb. Res. 4(2):134-141

Pronove, G., 2003. Cdm Challenges and Opportunities in the Rubber Industry . UNCTAD/Earth Council Institute. IRRDB Symposium. 15-17th September 2003. Chiang Mai, Thailand.

Ranasinghe, M.S., and Milburn, J.A., 1995. Xylem Conduction and Cavitation in *Hevea brasiliensis*. Journal of Experimental Botany, 46.(292):1693-1700, November 1995.

Sethuraj, M. R. (1981) - Yield components in *Hevea brasiliensis*: theoretical considerations. Plant, Cell and Environment, 4, 81-83.

Sethuraj, M.R. and Jakob,J. (1997) Rubber and the environment. Second Meeting of the Expert Group, Project Promotion of Natural Rubber as Environmental Friendly Raw material and Renewable Resource, 1977. Cochin, India.

Templeton, J. K. (1969) - Partition of assimilates. J. Rubb. Res. Inst. Malaya, 21, 259-273.

Vijayakumar, K.R., Dey, S.K., Chandrasekhar, T.R., Devakumar, A.S., Mohankrishna,T., Sanjeeva Rao, and Sethuraj,M.R. 1998. Irrigation Requirement of Rubber Trees (*Hevea brasiliensis*) in the Subhumid Tropics. Agricultural Water Management. 35(1998) 254-259.

Yew, F.K., 2001. Impact of Zero Burning on Biomass and Nutrient Turnover in Rubber Replantation. Malaysian Journal of Soil Science. Vol.5 : 19-26 (2001)

Wan, A.R., 1995. Natural Rubber as a Green Commodity – Part I. The Planter, Vol. 71. No. 830. May 1995.