



รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

โครงการ “การจัดทำคาร์บอนเครดิต จากการดำเนินการปลูกสร้าง
สวนยางพารา ตามนโยบายส่งเสริมการปลูกสร้างสวนยางพารา
ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

โดย ดร.วรพจน์ กนกกันตพงษ์ และคณะ

กรกฎาคม 2558

สัญญาเลขที่ RDG5650135

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

โครงการ “การจัดทำคาร์บอนเครดิต จากการดำเนินการปลูกสร้าง
สวนยางพารา ตามนโยบายส่งเสริมการปลูกสร้างสวนยางพารา
ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

โดย ดร.วรพจน์ กนกกันตพงษ์

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และคณะ

สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

คำนำ

สืบเนื่องจากความต้องการยางพาราของตลาดโลกที่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ รัฐบาลจึงได้จัดทำนโยบายส่งเสริมการปลูกยางพารา ซึ่งล่าสุดอยู่ในระยะที่ 3 ระหว่างปี พ.ศ. 2554 - 2556 จำนวน 800,000 ไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 500,000 ไร่ และภาคใต้ 50,000 ไร่ นโยบายนี้ก่อให้เกิดผลกระทบด้านบวกต่อเกษตรกรอย่างกว้างขวาง ทั้งการเพิ่มขึ้นของรายได้ รวมถึงการกระตุ้นเศรษฐกิจระดับรากหญ้า อย่างไรก็ตาม ยังคงมีประเด็นถกเถียงเกิดขึ้นต่อผลกระทบด้านอื่น ๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use change) การดักจับคาร์บอน (Carbon capture) การคิดค่าคาร์บอนเครดิต (Carbon credit) ของการปลูกยางพารา และความต้องการน้ำของพืช เนื่องจากการปลูกยางพาราทำให้ต้องลดพื้นที่การปลูกพืชชนิดอื่นที่เกษตรกรปลูกอยู่เดิม เช่น ข้าว อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวโพด ดังนั้น ทีมวิจัยนำโดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จึงได้จัดทำข้อมูล และวิเคราะห์ประเด็นผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน รวมทั้งความเป็นไปได้ในการนำการปลูกยางพารามาคิดคาร์บอนเครดิต เพื่อให้เป็นข้อมูลอีกแง่มุมหนึ่งด้านสิ่งแวดล้อม และช่วยในการตัดสินใจจัดทำนโยบายส่งเสริมการปลูกยางพารานี้ต่อไป

คณะวิจัย

กรกฎาคม 2558

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญ	1
บทสรุปผู้บริหาร	12
บทคัดย่อ	23
Abstract	24
บทที่ 1 บทนำ	1-1
1.1 ข้อมูลโครงการ	1-1
1.2 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1-1
1.3 วัตถุประสงค์หลักของโครงการวิจัย	1-3
1.4 กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย	1-3
1.5 วิธีการดำเนินการวิจัย	1-4
1.6 ระยะเวลาทำการวิจัย	1-5
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	2-1
2.1 ยางพารา	2-1
2.1.1 ภาพรวมการปลูกยางพาราของไทย	2-1
2.1.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของยางพารา	2-3
2.1.3 พันธุ์ยางที่นิยมปลูกในประเทศไทย	2-5
2.1.4 การแบ่งเขตพื้นที่ปลูกยางในประเทศไทย	2-5
2.1.5 พื้นที่ที่มีศักยภาพสำหรับปลูกยางพารา	2-6
2.1.6 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกยางพารา	2-8
2.1.7 รูปแบบการทำสวนยางพารา	2-9
2.1.8 เศรษฐกิจไทยกับยางพารา	2-9
2.2 อ้อย	2-10
2.2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของอ้อย	2-10
2.2.2 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของอ้อย	2-11
2.3 มันสำปะหลัง	2-12
2.3.1 ลักษณะพฤกษศาสตร์ของมันสำปะหลัง	2-12

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
2.3.2 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกมันสำปะหลัง	2-12
2.4 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	2-13
2.4.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	2-13
2.4.2 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	2-14
2.5 ข้าว	2-14
2.5.1 การจำแนกประเภทของข้าว	2-14
2.5.2 พันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกในประเทศไทย	2-15
2.6 เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเกษตรกรรม (Zoning)	2-16
2.6.1 สรุปรูปเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกยางพาราตามรายภาค	2-16
2.7 คาร์บอนเครดิต (Carbon Credit)	2-19
2.7.1 ความเป็นมาของคาร์บอนเครดิต	2-19
2.7.2 ความหมายของคาร์บอนเครดิต	2-20
2.8 โครงการปลูกป่าภาคสมัครใจ	2-22
2.8.1 Voluntary Carbon Standard (VCS)	2-22
2.8.2 Climate Action Reserve’s Forest Project Protocol	2-23
2.8.3 American Carbon Registry Standard	2-23
2.8.4 Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI)	2-24
2.8.5 The CarbonFix Standard (CFS)	2-24
2.8.6 CCX Offsets Program	2-25
2.8.7 Plan Vivo	2-26
2.8.8 Climate, Community and Biodiversity (CCB) Project Design Standard	2-26
2.9 โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (T-VER)	2-26
2.9.1 ความหมาย	2-26
2.9.2 หลักการพื้นฐานของโครงการ T-VER	2-27
2.9.3 ขั้นตอนการพัฒนาโครงการ T-VER	2-28

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
2.9.4 แนวทางการบริหารจัดการและการขึ้นทะเบียน โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (Thailand Voluntary Emission Reduction Program (T-VER Program) General Guideline)	2-28
2.9.5 T-VER-METH-FOR-01: ระเบียบวิธีการคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ สำหรับการปลูกป่าอย่างยั่งยืน (Sustainable Forestation)	2-33
2.9.6 หลักเกณฑ์การพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานปกติ	2-38
2.9.7 ขั้นตอนการขึ้นทะเบียนโครงการ	2-38
2.10 ตลาดคาร์บอน	2-39
2.10.1 ตลาดทางการ (Mandatory / Compliance / Regulated Market)	2-39
2.10.2 ตลาดภาคสมัครใจ (Voluntary Market)	2-40
2.11 ความสามารถในการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกของพืชชนิดต่าง ๆ ที่ปลูกในปัจจุบัน	2-41
2.11.1 แหล่งสะสมคาร์บอนของพืช	2-41
2.11.2 ปริมาณคาร์บอนที่สะสมในพืช	2-42
2.12 งานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	2-43
2.13 ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยจากการปลูกยางพาราและพืชชนิดต่าง ๆ	2-50
เอกสารอ้างอิง	2-55
บทที่ 3 การดำเนินงานวิจัย	3-1
3.1 การศึกษาพื้นที่เป้าหมาย	3-1
3.1.1 ศึกษาข้อมูลทั่วไปของพื้นที่เป้าหมาย	3-1
3.1.2 ศึกษาความเหมาะสมของพื้นที่เป้าหมายในการปลูกยางพารา	3-1
3.1.3 ศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินในปี 2555	3-2
3.1.4 ลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลจริงในสวนยางพารา	3-2
3.2 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของยางพารา	3-5
3.2.1 การคำนวณมวลชีวภาพยางพารา	3-6
3.2.2 การคำนวณความเข้มข้นของคาร์บอนในยางพารา	3-8
3.3 มาตรฐานที่ใช้ในการคำนวณคาร์บอนเครดิต	3-9

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
3.3.1 เงื่อนไขของระเบียบวิธีการการปลูกป่าอย่างยั่งยืน (Sustainable Forestation)	3-9
3.3.2 สมการที่ใช้ในการคำนวณคาร์บอนเครดิต	3-10
3.3.3 ระยะเวลาการคิดเครดิต	3-11
3.4 ขั้นตอนการคำนวณคาร์บอนเครดิต	3-11
3.5 ประเมินศักยภาพการขายคาร์บอนเครดิต	3-12
3.6 ประเมินผลกระทบของนโยบายส่งเสริมการปลูกยางพารา	3-12
3.7 เสนอแนวนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต	3-13
3.8 การประเมินศักยภาพการผลิตก๊าซเรือนกระจกของการใช้ยางพาราธรรมชาติ เปรียบเทียบกับยางพาราสังเคราะห์	3-13
เอกสารอ้างอิง	3-14
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	4-1
4.1 ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่เป้าหมาย	4-1
4.2 ความเหมาะสมของพื้นที่เป้าหมายตามนโยบายการบริหารจัดการพื้นที่เกษตรกรรม	4-9
4.3 การใช้ประโยชน์ที่ดินก่อนปลูกยางพารา	4-15
4.4 ผลการลงพื้นที่และเก็บข้อมูล	4-49
4.4.1 ขนาดลำต้น ความสูง และตัวอย่างดิน	4-49
4.4.2 ค่าความเข้มข้นของคาร์บอนในยางพารา	4-61
4.5 การคำนวณค่าการกักเก็บคาร์บอนของพืช	4-63
4.5.1 ผลการวิเคราะห์หาสมการแอลโลเมตริกที่เหมาะสม	4-63
4.5.2 ผลการคำนวณมวลชีวภาพของต้นยางพารา	4-63
4.5.3 ผลการคำนวณ Carbon Uptake ของยางพารา	4-66
4.5.4 การกักเก็บคาร์บอนของพืชชนิดอื่น ๆ	4-69
4.6 ผลการคำนวณคาร์บอนเครดิต	4-79
4.6.1 พื้นที่ที่ได้รับอนุมัติและปลูกยางพาราไปแล้ว	4-79
4.6.2 พื้นที่ที่ได้รับอนุมัติแต่ยังไม่ปลูกยางพารา	4-86
4.6.3 พื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมด	4-97
4.7 การขายคาร์บอนเครดิต	4-98

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
4.7.1 รายได้จากการขายคาร์บอนเครดิต	4-98
4.7.2 ต้นทุนในการซื้อ-ขายคาร์บอนเครดิต	4-98
4.7.3 กำไรที่ได้จากการขายคาร์บอนเครดิต	4-100
4.7.4 ศักยภาพในการซื้อ-ขายคาร์บอนเครดิต	4-101
4.8 ผลกระทบของนโยบายส่งเสริมการปลูกยางพารา	4-102
4.8.1 ด้านความพึงพอใจของเกษตรกร	4-102
4.8.2 ด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินและความมั่นคงทางอาหาร	4-102
4.9 การประเมินศักยภาพทางด้านการผลิตก๊าซเรือนกระจกของการใช้ยางพาราธรรมชาติ เปรียบเทียบกับยางพาราสังเคราะห์	4-106
4.9.1 ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกโดยตลอดวัฏจักรชีวิตของยางธรรมชาติ	4-106
4.9.2 ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกโดยตลอดวัฏจักรชีวิตของยางสังเคราะห์	4-109
4.9.3 ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกโดยตลอดวัฏจักรชีวิตของยางธรรมชาติเทียบกับ ยางสังเคราะห์	4-110
เอกสารอ้างอิง	4-111
บทที่ 5 บทสรุป	5-1
5.1 สรุปผลการวิจัยจากโครงการย่อยที่ 1	5-1
5.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย	5-2
5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษารั้งต่อไป	5-4
ภาคผนวก ก. คู่มือการเก็บตัวอย่าง	(1)
ภาคผนวก ข. การปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านคาร์บอนเครดิต	(9)
ภาคผนวก ค. ข้อมูลเพิ่มเติมของ T-VER-METH-FOR-01	(10)
ภาคผนวก ง. รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินในระดับจังหวัดของภาคอีสาน	(13)
ภาคผนวก จ. Carbon Uptake รายปีที่เกิดจากการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิม ของภาคเหนือ	(32)
ภาคผนวก ฉ. Carbon Uptake รายปีที่เกิดจากการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิม ของภาคกลาง	(39)

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
ภาคผนวก ข. Carbon Uptake รายปีที่เกิดจากการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิม ของภาคตะวันออก	(45)
ภาคผนวก ข. Carbon Uptake รายปีที่เกิดจากการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิม ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	(51)
ภาคผนวก ฉ. ต้นทุนของการปลูกพืชชนิดต่าง ๆ	(57)
ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินจากร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ ปี 2556	(65)

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1-1 แผนการดำเนินการ	1-5
2-1 เนื้อที่กีดได้ ผลผลิตยางทั้งประเทศ และผลผลิตยางต่อไร่ต่อปีในระดับภูมิภาค	2-3
2-2 เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกยางพาราตามรายภาค จังหวัด อำเภอ และตำบล	2-17
2-3 แนวทางการบริหารจัดการและการขึ้นทะเบียน โครงการ T-VER	2-29
2-4 ศักยภาพการกักเก็บคาร์บอนของยางพาราและพืชชนิดต่าง ๆ	2-47
2-5 ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยจากการปลูกยางพาราและพืชชนิดต่าง ๆ	2-53
3-1 สมการแอลโลเมตริกจากเอกสารอ้างอิง	3-6
4-1 จำนวนเนื้อที่อนุมัติทั้งหมด และเนื้อที่ที่มีข้อมูลที่มีพิกัด	4-2
4-2 ปริมาณการปลูกยางพาราจริงตามโครงการฯ ในแต่ละภูมิภาค	4-7
4-3 เนื้อที่ปลูกยางพาราที่ได้รับการอนุมัติและได้ทำการปลูกไปแล้วรายจังหวัด	4-7
4-4 ความเหมาะสมของเนื้อที่ปลูกยางพาราตามข้อมูลการทำโซนนิ่งพืชยางพาราของรัฐบาล	4-14
4-5 การใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติแต่ยังไม่ได้ปลูกยางพาราในภาคเหนือ	4-15
4-6 การใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติแต่ยังไม่ได้ปลูกยางพาราในภาคกลาง	4-17
4-7 การใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติแต่ยังไม่ได้ปลูกยางพาราในภาคตะวันออก	4-19
4-8 การใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติแต่ยังไม่ได้ปลูกยางพาราในภาคอีสาน	4-20
4-9 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดกาญจนบุรี	4-23
4-10 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดราชบุรี	4-24
4-11 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดฉะเชิงเทรา	4-25
4-12 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดจันทบุรี	4-26
4-13 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดชลบุรี	4-27
4-14 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดปราจีนบุรี	4-28
4-15 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดระยอง	4-29
4-16 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดสระแก้ว	4-30
4-17 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดตราด	4-31
4-18 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดเชียงราย	4-32
4-19 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดเพชรบูรณ์	4-33
4-20 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดแพร่	4-34

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4-21 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดแม่ฮ่องสอน	4-35
4-22 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดกำแพงเพชร	4-36
4-23 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดเชียงใหม่	4-37
4-24 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดตาก	4-38
4-25 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดนครสวรรค์	4-39
4-26 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดน่าน	4-40
4-27 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดพะเยา	4-41
4-28 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดพิจิตร	4-42
4-29 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดพิษณุโลก	4-43
4-30 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดลำปาง	4-44
4-31 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดลำพูน	4-45
4-32 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดสุโขทัย	4-46
4-33 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดอุตรดิตถ์	4-47
4-34 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดอุทัยธานี	4-48
4-35 จำนวนตัวอย่างที่เก็บข้อมูลในแต่ละภูมิภาค	4-49
4-36 ค่าเฉลี่ยข้อมูลขนาดลำต้นและความสูงของต้นยางพาราที่อายุต่าง ๆ	4-50
4-37 สมการความสัมพันธ์ที่ใช้ในการคำนวณ	4-55
4-38 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นและความสูงของต้นยางพาราแต่ละภูมิภาค	4-56
4-39 ผลการวิเคราะห์ดิน 79 ตัวอย่าง	4-57
4-40 ค่าความเข้มข้นของคาร์บอนในยางพารา	4-61
4-41 ความเข้มข้นของคาร์บอนรวมของต้นยางพารา	4-63
4-42 มวลชีวภาพรวมของต้นยางพาราแต่ละภูมิภาค	4-64
4-43 ปริมาณคาร์บอนสะสมของต้นยางพาราแต่ละภูมิภาค	4-65
4-44 การกักเก็บก๊าซคาร์บอน (สะสม) ต่อต้นยางพาราแต่ละภูมิภาค	4-66
4-45 การกักเก็บก๊าซคาร์บอนสะสมต่อไร่ของสวนยางพาราแต่ละภูมิภาค	4-68
4-46 ค่าการกักเก็บคาร์บอนของพืชจากเอกสารอ้างอิง	4-70
4-47 Carbon Uptake ของพืชในภาคเหนือ	4-73

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4-48 Carbon Uptake ของพืชในภาคกลาง	4-74
4-49 Carbon Uptake ของพืชในภาคตะวันออก	4-76
4-50 Carbon Uptake ของพืชในภาคอีสาน	4-77
4-51 การกักเก็บคาร์บอนรวมของพืชเดิมในแต่ละภูมิภาค	4-79
4-52 Carbon Credit ของยางพารารายปีในภูมิภาคต่าง ๆ	4-80
4-53 ตัวอย่างการคิด Carbon Credit สะสมของยางพารารายปีในภูมิภาคต่าง ๆ สำหรับ การขอคาร์บอนเครดิตในปี 2558	4-82
4-54 พื้นที่ที่ใช้และจำนวนโครงการย่อยตามมาตรฐาน T-VER	4-85
4-55 ปริมาณคาร์บอนเครดิตบนพื้นที่ที่ยังไม่ปลูกยางพาราในภาคเหนือ	4-87
4-56 ปริมาณคาร์บอนเครดิตบนพื้นที่ที่ยังไม่ปลูกยางพาราในภาคกลาง	4-89
4-57 ปริมาณคาร์บอนเครดิตบนพื้นที่ที่ยังไม่ปลูกยางพาราในภาคตะวันออก	4-91
4-58 ปริมาณคาร์บอนเครดิตบนพื้นที่ที่ยังไม่ปลูกยางพาราในภาคอีสาน	4-93
4-59 ปริมาณคาร์บอนเครดิตจากพื้นที่ที่ยังไม่ปลูกยางพารา	4-95
4-60 พื้นที่ที่ใช้และจำนวนโครงการย่อยตามมาตรฐาน T-VER	4-97
4-61 คาร์บอนเครดิตสะสมจากพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติรวม	4-97
4-62 ค่าธรรมเนียมการดำเนินโครงการ CDM	4-99
4-63 กำไรที่ได้จากการขายคาร์บอนเครดิต	4-100
4-64 ทิศทางราคาคาร์บอนเครดิตจากกลไก EU ETS	4-101
4-65 ปริมาณผลผลิตทางการเกษตรที่เปลี่ยนแปลงไปหากมีการปลูกยางพาราทดแทน	4-103
4-66 กำลังการผลิตผลผลิตทางการเกษตรของประเทศไทย	4-103
4-67 เปรียบเทียบผลผลิตที่ลดลงกับปริมาณการส่งออกผลิตภัณฑ์ของพืชเกษตร	4-104
4-68 การวิเคราะห์ต้นทุนและกำไรจากการปลูกพืชเทียบกับการปลูกยางพารา	4-105
4-69 ข้อมูลการปลูกยางพาราที่แนะนำโดยสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง	4-107
4-70 ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกตลอดวัฏจักรชีวิตของน้ำยางสด	4-108
4-71 ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกโดยตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์จากยางพาราต่าง ๆ	4-109
4-72 ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกโดยตลอดวัฏจักรชีวิตของยางสังเคราะห์ชนิดต่าง ๆ	4-109

สารบัญญรูป

รูปที่	หน้า
2-1 พื้นที่ปลูกยางและเนื้อที่ปลูกยางที่กีดได้ของประเทศไทย	2-2
2-2 ผลผลิตยางพาราทั้งประเทศ	2-2
2-3 ผลผลิตยางต่อไร่	2-2
2-4 ขั้นตอนการพัฒนาโครงการ T-VER	2-28
2-5 ขั้นตอนการขึ้นทะเบียนโครงการ T-VER	2-39
2-6 แหล่งสะสมคาร์บอนของพืช	2-42
3-1 จุดเก็บตัวอย่างที่เหมาะสมในการเก็บข้อมูล	3-3
3-2 ตัวอย่างต้นยางพารา 16 ต้นรอบจุดที่เลือก	3-4
3-3 ขั้นตอนการวัดขนาดลำต้น	3-4
4-1 ผลการลงพิกัด N และ E ของพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมดในภาคเหนือ	4-3
4-2 ผลการลงพิกัด N และ E ของพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมดในภาคกลาง	4-4
4-3 ผลการลงพิกัด N และ E ของพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมดในภาคตะวันออก	4-5
4-4 ผลการลงพิกัด N และ E ของพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมดในภาคอีสาน	4-6
4-5 การซ้อนทับข้อมูลพิกัดลงบนแผนที่การจัดทำโซนนิ่งพืช ภาคเหนือ	4-10
4-6 การซ้อนทับข้อมูลพิกัดลงบนแผนที่การจัดทำโซนนิ่งพืช ภาคกลาง	4-11
4-7 การซ้อนทับข้อมูลพิกัดลงบนแผนที่การจัดทำโซนนิ่งพืช ภาคตะวันออก	4-12
4-8 การซ้อนทับข้อมูลพิกัดลงบนแผนที่การจัดทำโซนนิ่งพืช ภาคอีสาน	4-13
4-9 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดกาญจนบุรี	4-23
4-10 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดราชบุรี	4-24
4-11 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดฉะเชิงเทรา	4-25
4-12 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดจันทบุรี	4-26
4-13 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดชลบุรี	4-27
4-14 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดปราจีนบุรี	4-28
4-15 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดระยอง	4-29
4-16 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดสระแก้ว	4-30
4-17 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดตราด	4-31

สารบัญญรูป

รูปที่	หน้า
4-18 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดเชียงราย	4-32
4-19 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดเพชรบูรณ์	4-33
4-20 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดแพร่	4-34
4-21 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดแม่ฮ่องสอน	4-35
4-22 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดกำแพงเพชร	4-36
4-23 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดเชียงใหม่	4-37
4-24 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดตาก	4-38
4-25 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดนครสวรรค์	4-39
4-26 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดน่าน	4-40
4-27 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดพะเยา	4-41
4-28 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดพิจิตร	4-42
4-29 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดพิษณุโลก	4-43
4-30 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดลำปาง	4-44
4-31 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดลำพูน	4-45
4-32 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดสุโขทัย	4-46
4-33 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดอุตรดิตถ์	4-47
4-34 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดอุทัยธานี	4-48
4-35 ความสัมพันธ์ของข้อมูลเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นกับอายุยางพารา	4-53
4-36 ความสัมพันธ์ของข้อมูลความสูงกับอายุยางพารา	4-54
4-37 การกักเก็บคาร์บอนสะสมต่อไร่ของต้นยางพาราในแต่ละภูมิภาค	4-69
4-38 คาร์บอนเครดิตบนพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติและปลูกยางพาราไปแล้ว	4-84
4-39 คาร์บอนเครดิตสะสมของพื้นที่ที่ยังไม่ปลูกยางพารา	4-96

บทสรุปผู้บริหาร (Executive Summary)

ที่มาของโครงการ

ความต้องการยางพาราและยางแผ่นมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง อันเนื่องมาจากการขยายตัวของเศรษฐกิจไทยและของโลก จากข้อมูลสถิติการส่งออกยางพารา ปี พ.ศ. 2536 มีการส่งออกประมาณ 1.4 ล้านตัน และเพิ่มเป็น 2.5 ล้านตันในปี พ.ศ. 2546 ในปี พ.ศ. 2553 มีการส่งออกถึง 2.8 ล้านตัน [สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง, 2554] ทำให้รัฐบาลเริ่มดำเนินงานโครงการปลูกยางพาราเพื่อยกระดับรายได้และความมั่นคงให้แก่เกษตรกรในแหล่งปลูกยางใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อยกระดับรายได้และความมั่นคงให้แก่เกษตรกร โดยระยะที่ 1 (พ.ศ. 2547 - 2549) จะส่งเสริมให้ปลูกยางพาราเป็นเนื้อที่ 1 ล้านไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ภาคเหนือ 3 แสนไร่ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 แสนไร่ ส่วนในระยะที่ 2 มีการส่งเสริม 1 ล้านไร่ และจากมติคณะรัฐมนตรีเมื่อเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 ได้เห็นชอบโครงการปลูกยางพาราแหล่งใหม่ระยะที่ 3 (พ.ศ. 2554 - 2556) จำนวน 8 แสนไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ภาคเหนือ 150,000 ไร่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 500,000 ไร่ ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคใต้ 150,000 ไร่ โดยมีระยะเวลาดำเนินการ 3 ปี ระหว่าง พ.ศ. 2554 - 2556 แบ่งเป็น ปี 2554 รวม 200,000 ไร่ ปี 2555 รวม 300,000 ไร่ และปี 2556 รวม 300,000 ไร่

ทั้งนี้ในการปลูกยางพารา นอกจากจะช่วยยกระดับรายได้ให้แก่เกษตรกรรายย่อยแล้ว หากพิจารณาในประเด็นการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use change) การดักจับคาร์บอน (Carbon capture) และการคิดค่าคาร์บอนเครดิต (Carbon credit) จากการปลูกยางพาราเปรียบเทียบกับปลูกพืชเกษตรอื่น ๆ เป็นประเด็นที่ทั่วโลกและภาครัฐของประเทศไทยให้ความสำคัญ โดยคณะกรรมการนโยบายยางธรรมชาติ (กนย.) มีมติให้ สกย. ดำเนินการขอรับการสนับสนุนคาร์บอนเครดิตตามยุทธศาสตร์พัฒนายางพารา พ.ศ. 2552 - 2556 โดยมีเป้าหมายให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มจากการขายคาร์บอนเครดิต ภายใต้กลไกการพัฒนาที่สะอาด และด้วยศักยภาพของพื้นที่ประเทศไทยที่เหมาะสมต่อการปลูกยางประกอบกับนโยบายส่งเสริมการปลูกยางในพื้นที่แหล่งใหม่ ประเด็นดังกล่าวจะสามารถช่วยประเมินแนวทางและกำหนดนโยบายเชิงคาร์บอนเครดิตจากการปลูกยางพาราที่เพิ่มขึ้นได้

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. ศึกษาปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่กักเก็บจากบรรยากาศตลอดวัฏจักรชีวิตของยางพาราเปรียบเทียบกับพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นรวมถึงพืชที่เป็นความมั่นคงทางอาหาร (Food security) ที่มีปลูกอยู่เดิมในแต่ละพื้นที่สำหรับการส่งเสริมการปลูกยางพารา ในพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกของประเทศไทย

2. ศึกษาศักยภาพของประเทศในการซื้อขายคาร์บอนเครดิตจากโครงการส่งเสริมการปลูกยางพาราระยะที่ 3 แนวทางของประเทศไทยในการซื้อขาย การเจรจาต่อรองคาร์บอนเครดิต รวมถึงการพิสูจน์ Additionality การคำนวณความคุ้มค่าเบื้องต้น การพิสูจน์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกการปลูกยางพารา เทียบกับพืชเศรษฐกิจอื่น
3. นำข้อมูลที่ได้ไปเป็นข้อเสนอเชิงนโยบายในการส่งเสริมการพืชที่เหมาะสมแต่ละพื้นที่ เช่น ควรส่งเสริมการปลูกยางพาราหรือพืชเพื่ออาหาร หรือเศรษฐกิจอื่น ๆ

วิธีการศึกษา

1. ศึกษาพื้นที่เป้าหมาย โดยการหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น จำนวนเนื้อที่ของพื้นที่ จำนวนเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ การจัดทำเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเกษตรกรรม (Zoning) ของรัฐบาล การใช้ประโยชน์ที่ดินในปี 2555 เป็นต้น และลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลจริงในสวนยางพาราเพื่อเก็บข้อมูลสำหรับการคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของยางพารา
2. คำนวณการกักเก็บคาร์บอนของยางพารา โดยคำนวณมวลชีวภาพยางพาราตามสมการแอลโลเมตริก และความเข้มข้นของคาร์บอนในยางพารา
3. ศึกษามาตรฐานที่ใช้ในการคำนวณคาร์บอนเครดิต ทั้งส่วนการซื้อขาย CDM และ T-VER ซึ่งได้พิจารณาถึงเงื่อนไขของระเบียบวิธีการการปลูกอย่างยั่งยืน สมการที่ใช้ในการคำนวณคาร์บอนเครดิต และระยะเวลาการคิดเครดิต
4. คำนวณคาร์บอนเครดิตและประเมินศักยภาพการขายคาร์บอนเครดิต โดยทำการประเมินศักยภาพการขายคาร์บอนเครดิตที่เกิดจากการปลูกสวนยางพาราบนพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการ พิจารณาผลกำไรที่ได้รับจากการขายคาร์บอนเครดิตในตลาดคาร์บอนภาคสมัครใจ
5. เสนอแนวนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิตในมิติต่าง ๆ เช่น ผลกระทบด้านภาวะโลกร้อน การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน และเศรษฐกิจจากนโยบายการปลูกยางพารา รวมทั้งความเป็นไปได้ของนโยบายในการซื้อขายคาร์บอนเครดิต

ความเหมาะสมของพื้นที่เป้าหมายตามนโยบายการบริหารจัดการพื้นที่เกษตรกรรม (Zoning)

รัฐบาลไทยได้พัฒนาและจัดทำการจัดเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชหรือการจัดทำโซนนิ่งของพืชเศรษฐกิจสำคัญ 6 ชนิด ได้แก่ ยางพารา ข้าวนาปี มันสำปะหลัง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปาล์มน้ำมัน และอ้อย ในปี 2555 เมื่อประเมินความเหมาะสมของพื้นที่โครงการฯ ในแต่ละภูมิภาคแล้วพบว่า ในภาคกลางพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติส่วนใหญ่ (ทั้งพื้นที่ปลูกยางไปแล้วและพื้นที่ที่ยังไม่ได้ปลูก) จัดอยู่ในเขตที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกยางพาราน้อย และมีเพียง 2% ที่จัดอยู่ในเขตความเหมาะสมมาก และมีพื้นที่ปลูก

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ยางพาราบางส่วนอยู่ในพื้นที่ป่าสงวน (เป็นการเทียบสัดส่วนภายในกลุ่มของพื้นที่ชนิดเดียวกัน) สำหรับภาคตะวันออก พื้นที่ที่ยังไม่ได้ปลูกยางพาราจัดอยู่ในโซนที่มีเหมาะสมน้อย (46%) ในขณะที่พื้นที่ที่ปลูกยางไปแล้วส่วนมากจัดอยู่ในโซนที่มีความเหมาะสมปานกลาง สำหรับภาคเหนือ พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเขตมีความเหมาะสมต่อการปลูกยางพาราน้อย และภาคอีสานพื้นที่ปลูกยางพาราไปแล้วส่วนใหญ่จัดอยู่ในเขตความเหมาะสมน้อย (45%) โดยมีเพียง 7% ของพื้นที่ที่จัดว่ามีความเหมาะสมมากสำหรับการปลูกยางพาราในพื้นที่ที่ยังไม่ได้ปลูกยางพาราจริงในภาคอีสาน ส่วนใหญ่อยู่บนพื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อย และมีประมาณ 6% ที่จัดอยู่ในโซนที่มีความเหมาะสมมาก

การเจริญเติบโตของต้นยางพารา

อัตราการเจริญเติบโตของต้นยางพาราในพื้นที่ต่าง ๆ ค่อนข้างแตกต่างกันอย่างชัดเจน เช่น ต้นยางพาราอายุ 9 ปี ในพื้นที่ภาคกลางมีขนาดลำต้นใหญ่ที่สุด รองลงมาได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออก และภาคอีสาน ตามลำดับ ในขณะที่ความสูงของต้นยางพาราในภาคกลางมีขนาดสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ ภาคตะวันออก ภาคอีสาน และภาคเหนือ ตามลำดับ ซึ่งเป็นได้ว่าในพื้นที่ภาคกลางมีสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศที่มีความเหมาะสมสำหรับการปลูกยางพารามากกว่าภาคอื่น แต่สำหรับตัวอย่างต้นยางพาราในภาคเหนือที่มีลำต้นขนาดใหญ่แต่กลับมีลำต้นที่เตี้ยหรือมีความสูงน้อยที่สุด (เพียง 7.87 เมตร) อาจเนื่องมาจาก การเปิดกรีดยางพาราเร็วกว่าปกติ (อายุยังไม่ถึง 7 ปี) ทำให้ลำต้นแคระแกรน และจะให้ผลผลิตน้อยในอนาคต ดังนั้น การปลูกยางพาราให้ได้ผลผลิตดี ต้องปลูกบนพื้นที่ที่มีความเหมาะสมทั้งสภาพภูมิประเทศ และภูมิอากาศ รวมถึงต้องมีการดูแลรักษาต้นยางพาราที่ถูกวิธีด้วย

การคำนวณค่าการกักเก็บคาร์บอนของพืช

ผลการคำนวณค่ามวลชีวภาพรวมของยางพาราทั้ง 4 ภาค (มวลชีวภาพเฉลี่ยสะสม) โดยใช้สมการแอลโลเมตริก คำนวณต้นยางพาราตั้งแต่อายุ 1 – 25 ปี พบว่า %Carbon รวมของต้นยางพาราเฉลี่ยทั้งกิ่งและรากในทุกภูมิภาคมีค่าใกล้เคียงกัน ในช่วง 43.84 – 44.76 % ค่ามวลชีวภาพเฉลี่ยแบบสะสมของต้นยางพาราในภาคกลางมีค่ามากที่สุด เฉลี่ย 50.56% รองลงมาคือ ภาคตะวันออก ภาคเหนือ และภาคอีสาน เฉลี่ยที่ 45.63, 25.88 และ 19.29% ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณคาร์บอนสะสมในต้นยางพาราเฉลี่ยของภาคกลางมีค่าสูงที่สุดที่ 22.16 กก./ต้น/ปี รองลงมาคือ ภาคตะวันออก ภาคเหนือ และภาคอีสาน เฉลี่ยที่ 20.00, 11.58 และ 8.53 กก./ต้น/ปี ตามลำดับ

การกักเก็บก๊าซเรือนกระจกสะสมต่อไร่ของสวนยางพาราแต่ละภูมิภาคพบว่า ภาคกลางมีค่าสูงที่สุดที่ 6,176 kgCO₂e/ไร่/ปี รองลงมาคือ ภาคตะวันออก ภาคเหนือ และภาคอีสาน ที่ 5,575, 3,228 และ 2,376 kgCO₂e/ไร่/ปี ตามลำดับ และเมื่อนำไปคิดการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกในแต่ละพื้นที่ที่มีการ

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ปลูกยางพารา พบว่า ภาคเหนือมีการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดที่ 2,361 kgCO₂e/ไร่/ปี รองลงมาคือ ภาคกลาง ภาคอีสาน และภาคตะวันออกที่ 1,340, 1,029 และ 1,411 kgCO₂e/ไร่/ปี ตามลำดับ

ในส่วนการกักเก็บคาร์บอนโดยเฉลี่ยของพืชชนิดเดิมของแต่ละภูมิภาค พบว่า ภาคเหนือมีปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเฉลี่ยสูงที่สุดถึงแม้จะมีพื้นที่รวมน้อยกว่าภาคอีสาน เพราะในภาคเหนือมีการปลูกพืชที่มีการกักเก็บคาร์บอนได้จริงหลายชนิด (16 ชนิด) มากกว่าชนิดพืชของภาคอีสาน (12 ชนิด) และเนื้อที่ที่สามารถกักเก็บคาร์บอนได้ของภาคเหนือ (21.5% ของเนื้อที่ทั้งหมดของภาคเหนือ) มีสูงกว่าภาคอีสาน (12.2% ของเนื้อที่ทั้งหมดในภาคอีสาน) ซึ่งปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของพืชชนิดเดิมจะแตกต่างกันไปตามชนิดของพืชที่ปลูก รวมถึงเนื้อที่ปลูกพืชนั้น ๆ หากต้องการให้มีการกักเก็บคาร์บอนไว้ในพืชให้มากที่สุด ต้องเลือกทำการปลูกพืชชนิดที่มีการกักเก็บคาร์บอนสูง ๆ เช่น ไม้ผลยืนต้นชนิดต่าง ๆ ต้นไผ่ เป็นต้น

ผลการคำนวณคาร์บอนเครดิต

พื้นที่ที่ได้ปลูกยางพาราไปแล้วจะมีกรณีฐาน (Baseline) เป็นพืชยางพาราย้อนหลังจากปีที่จะประเมินคาร์บอนเครดิต 1 ปี เนื่องจากปีที่เริ่มโครงการฯ ของรัฐบาลได้แก่ปี 2554 และปีปัจจุบันที่กำลังดำเนินการคำนวณคือปี 2557 ดังนั้นปีที่จะสามารถเริ่มดำเนินการขายคาร์บอนเครดิตได้คือ ตั้งแต่ปี 2558 หรือปีที่ยางพารามีอายุตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป โดยมีระยะเวลาการคิดเครดิต 20 ปี หรือ พ.ศ. 2577 ผลการคำนวณคาร์บอนเครดิตของยางพาราตั้งแต่อายุ 5 ปีจนถึง 25 ปี (ตั้งแต่ปี 2558) พบว่าพื้นที่ภาคกลางมีปริมาณคาร์บอนเครดิตสะสมมากที่สุด 133 tCO₂e/ไร่ (หรือเฉลี่ย 6.67 tCO₂e/ไร่/ปี) รองลงมาได้แก่ภาคตะวันออก 117 tCO₂e/ไร่ (หรือเฉลี่ย 5.87 tCO₂e/ไร่/ปี) ภาคเหนือ 57 tCO₂e/ไร่ (หรือเฉลี่ย 2.86 tCO₂e/ไร่/ปี) และภาคอีสาน 46 tCO₂e/ไร่ (หรือเฉลี่ย 2.31 tCO₂e/ไร่/ปี) ตามลำดับ

ในการดำเนินการประเมินคาร์บอนเครดิตตามมาตรฐาน T-VER Version-01 นั้นต้องเป็นโครงการที่มีขนาดเล็กและมีคาร์บอนเครดิตได้ไม่เกิน 16,000 tCO₂e/โครงการ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องแบ่งการคำนวณออกเป็นโครงการย่อย ๆ ที่มีปริมาณคาร์บอนเครดิตต่อโครงการไม่เกิน 16,000 tCO₂e โดยจำนวนโครงการย่อยที่ต้องดำเนินการแบ่งของแต่ละภูมิภาค เพื่อให้สามารถเข้าสู่โครงการขายคาร์บอนเครดิตในตลาดภาคสมัครใจตามมาตรฐาน T-VER ของโครงการปี พ.ศ. 2558 และมีระยะเวลาคิดเครดิต 20 ปี หรือ พ.ศ. 2577 (อายุยาง 24 ปี) ในแต่ละภูมิภาค เมื่อนำพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติแต่ยังไม่ได้ปลูกยางพาราในแต่ละภาคฯ มาร่วมพิจารณาเพื่อขอคาร์บอนเครดิตตามหลัก T-VER พบว่า ภาคอีสานจะได้คาร์บอนเครดิตรวมมากที่สุดประมาณ 4,580 ล้านกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า รองลงมาได้แก่พื้นที่ภาคเหนือ ภาคตะวันออก และภาคกลาง ได้ค่า 1,820, 1,099 และ 807 ล้านกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า รวม 4 ภาค ได้คาร์บอนเครดิตรวมประมาณ 8,307 ล้านกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ประมาณรายได้จากการขายคาร์บอนเครดิตในตลาดภาคสมัครใจได้ประมาณ 388 ล้านบาท (คิดที่ราคา 108 บาทต่อตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) หลังจากหักค่าใช้จ่ายในการดำเนินโครงการ 16 ล้านบาท และค่าดำเนินการในการสนับสนุนการปลูกยางพารา 493 ล้านบาท แล้ว

การขายคาร์บอนเครดิต

ปริมาณคาร์บอนเครดิตที่เกิดขึ้นบนพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการทั้ง 2 ประเภท (ทั้งที่ปลูกยางพาราไปแล้ว และยังไม่ได้ปลูกยางพารา) ในภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคอีสานข้างต้น (เนื้อที่รวม 137,403 ไร่) ระยะเวลาการคิดเครดิต 20 ปี ตามมาตรฐาน T-VER สามารถประเมินศักยภาพการซื้อขายคาร์บอนเครดิตได้ โดยการวิเคราะห์รายได้ที่ได้จากการขายคาร์บอนเครดิตบนตลาดภาคสมัครใจ ณ เวลานี้ (ประมาณ 3.6 ยูโรต่อตัน) และวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการซื้อขายคาร์บอนเครดิต ดังนี้

1. รายได้จากการขายคาร์บอนเครดิต

รายได้จากการขายคาร์บอนเครดิต 8,307 ล้านกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า หรือ 8.307 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า สามารถขายในตลาดภาคสมัครใจได้ทั้งสิ้น 897 ล้านบาท (คิดที่ราคา 108 บาทต่อตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

2. ต้นทุนในการซื้อ-ขายคาร์บอนเครดิต

การซื้อ-ขายคาร์บอนเครดิตต้องดำเนินการตามขั้นตอนหลายขั้นตอนและต้องเสียค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง โดยรายจ่ายที่สำคัญที่เกิดจากการขายคาร์บอนเครดิตที่ได้จากโครงการนี้ ได้แก่ 1) **ค่าดำเนินการในการสนับสนุนการปลูกยางพารา** จากการสัมภาษณ์เกษตรกรถึงจำนวนเงินหรือวัสดุ (กล้าพันธุ์ยางหรือปุ๋ย) ที่เกษตรกรต้องการในปริมาณน้อยที่สุดที่จะช่วยผลักดันให้สามารถลงมือปลูกยางพาราได้นั้น คือ การสนับสนุนราคากล้าพันธุ์ยาง 18 บาท/ต้น จำนวน 90 ต้น/ไร่ และให้การสนับสนุนปุ๋ยเป็นเวลา 3 ปี คิดเป็น 1,000 บาท/ไร่/ปี เมื่อจำนวนเนื้อที่ทั้งหมดเป็น 106,684 ไร่ (เฉพาะเนื้อที่ที่ได้รับอนุมัติแต่ยังไม่ได้ปลูกยางพารา) ดังนั้นคิดเป็นค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น 492,880,773 บาท หรือประมาณ 493 ล้านบาท และ 2) **ค่าดำเนินการในการจัดทำคาร์บอนเครดิต** ซึ่งตามมาตรฐาน T-VER ของประเทศไทยในปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลที่กำหนดแน่ชัดว่าต้องมีค่าใช้จ่ายในการจัดทำคาร์บอนเครดิตอย่างไร จึงอ้างอิงค่าธรรมเนียมการดำเนินโครงการ CDM ซึ่งมีค่าใช้จ่ายประมาณ 16 ล้านบาท ดังนั้นหากโครงการสนับสนุนการปลูกยางพารา ณ พื้นที่แห่งใหม่ของรัฐบาลสามารถดำเนินการปลูกและขายคาร์บอนเครดิตที่เกิดขึ้นได้ จะสามารถมีรายได้หลังจากหักค่าใช้จ่ายในการขายคาร์บอนเครดิตสูงถึงเกือบ 388 ล้านบาท

3. กำไรที่ได้จากการขายคาร์บอนเครดิต

จากข้อมูลข้างต้น สามารถสรุปเป็นรายรับและรายจ่ายที่ได้จากการซื้อ-ขายคาร์บอนเครดิตที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 กำไรที่ได้จากการขายคาร์บอนเครดิต

รายการ	จำนวน (ล้านบาท)
รายได้จากการขายคาร์บอนเครดิต	+897
ค่าดำเนินการในการสนับสนุนการปลูกยางพารา	-493
ค่าดำเนินการในการจัดทำคาร์บอนเครดิต	-16
รวมรายได้	+388

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า หากโครงการการสนับสนุนการปลูกยางพารา ณ พื้นที่แห่งใหม่ของรัฐบาลสามารถดำเนินการปลูกและขายคาร์บอนเครดิตที่เกิดขึ้นได้ จะพบว่า สามารถมีรายได้หลังจากหักค่าใช้จ่ายในการขายคาร์บอนเครดิตสูงถึง 388 ล้านบาท ซึ่งเป็นเงินจำนวนมหาศาลที่สามารถนำไปใช้ในการสนับสนุนการปลูกยางพาราตามโครงการอื่น ๆ ต่อไป

ผลกระทบจากการขายคาร์บอนเครดิต

1. ด้านความพึงพอใจของเกษตรกร

เกษตรกรให้ความสนใจเข้าร่วมโครงการและอยากให้ภาครัฐมีการส่งเสริมและสนับสนุนโครงการต่อไป แต่ปัจจุบัน คณะรัฐมนตรีได้ล้มโครงการสนับสนุนยางพารา 8 แสนไร่แล้ว เนื่องจากในปัจจุบันผลผลิตยางพาราเกินความต้องการของตลาด และไม่สอดคล้องกับนโยบายไตรภาคีความร่วมมือยางพารา 3 ประเทศ ประกอบด้วยประเทศไทย มาเลเซีย และอินโดนีเซีย ที่มีมติให้ลดพื้นที่ปลูก ลดการส่งออกยาง แต่เมื่อพิจารณาจากมูลค่าการซื้อขาย การส่งออกยางพาราเทียบกับผลผลิตการเกษตรอื่น ๆ พบว่ามูลค่าของยางพารามีค่าสูงกว่าผลผลิตการเกษตรอื่น ๆ เช่น ข้าว มันสำปะหลัง หรืออ้อย เป็นต้น ดังนั้นหากจะส่งเสริมให้มีการปลูกยางพารา จำเป็นต้องใช้งบประมาณจากแหล่งสนับสนุนอื่น ๆ เช่น เงินสนับสนุนจากการขายคาร์บอนเครดิตจากกิจกรรมการปลูกสวนป่ายางพารา เป็นต้น

2. ด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินและความมั่นคงทางอาหาร

เมื่อพิจารณาด้านความมั่นคงทางอาหารจะพิจารณาเปรียบเทียบกับพืช 4 ชนิดที่เป็นพืชเกษตรพื้นฐานของประเทศไทย อันได้แก่ ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อย ซึ่งมีพื้นที่ที่ปลูกพืชทั้ง 4 ชนิดใน

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ประเทศไทยทั้งสิ้น 59,143 ไร่ (ภาคเหนือ 12,220 ไร่ ภาคกลาง 2,246 ไร่ ตะวันออก 6,988 ไร่ และภาค
อีสาน 41,323 ไร่) หากมีการเปลี่ยนพื้นที่การปลูกดังกล่าวไปปลูกยางพาราทั้งหมด จะเกิดการสูญเสีย
ปริมาณผลผลิตทางการเกษตรเทียบกับปริมาณผลผลิตของยางพาราที่จะเกิดขึ้นต่อปี แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณผลผลิตทางการเกษตรที่เปลี่ยนแปลงไปหากมีการปลูกยางพาราทดแทน

ชนิดพืช	เนื้อที่รวมทั้งประเทศ (ไร่)	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่/ปี)	ปริมาณผลผลิตที่เปลี่ยนแปลง (กิโลกรัม/ปี)
ข้าวเปลือก	27,119	340	-9,220,415
ข้าวโพด	10,649	1,768	-18,831,105
มันสำปะหลัง	12,134	3,277	-39,761,680
อ้อย	9,242	11,575	-106,970,562
ยางพารา (น้ำยาง)	59,143	240	+14,174,612

หมายเหตุ:

- เครื่องหมาย (-) คือ ปริมาณผลผลิตที่ลดลง (+) คือ ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้น

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าผลผลิตทางการเกษตรของพืชชนิดต่าง ๆ จะลดลงเล็กน้อย
แตกต่างกันไปตามขนาดของพื้นที่ที่เปลี่ยนไปและปริมาณผลผลิตต่อไร่ของพืช โดยอ้อยจะเป็นพืชที่มีการ
ลดลงของผลผลิตสูงสุด รองลงมาได้แก่ มันสำปะหลัง ข้าวโพด และข้าวเปลือก ตามลำดับ โดยรวมแล้วมี
ปริมาณผลผลิตของพืชอาหารลดลงประมาณ 175 ล้านกิโลกรัม และมีผลผลิตของยางพาราเพิ่มขึ้น
ประมาณ 14 ล้านกิโลกรัม ซึ่งปริมาณผลผลิตที่ลดลงดังกล่าวนี้จะกระทบต่อปริมาณการบริโภคพืชอาหาร
ภายในประเทศเล็กน้อยเพียงใด สามารถประเมินได้โดยการนำปริมาณผลผลิตทางการเกษตรที่ลดลงนี้ไป
เปรียบเทียบกับปริมาณการผลิตทั่วประเทศในปี 2555 ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 กำลังการผลิตผลผลิตทางการเกษตรของประเทศไทย

ชนิดผลผลิตทาง การเกษตร	ผลิตภัณฑ์ที่ลดลงเนื่องจาก การปลูกยาง (กก./ปี)	ผลิตภัณฑ์ทั่ว ประเทศ (ก.ก.)*	ร้อยละเมื่อเทียบกับ ผลผลิตทั้งหมด
ข้าวเปลือก	9,220,415	27,549,952,000	0.03
ข้าวโพด	18,831,105	4,951,175,000	0.38
มันสำปะหลัง	39,761,680	29,848,491,000	0.13
อ้อย	106,970,562	98,400,465,000	0.11

ที่มา: *[สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555]

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าผลผลิตที่ลดลงของพืชทั้ง 4 ชนิดมีปริมาณไม่ถึง 0.5 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับผลผลิตของประเทศ ซึ่งนับว่าเป็นปริมาณที่น้อยมาก ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เกิดขึ้นไม่ส่งผลกระทบต่อภาวะการขาดแคลนอาหารภายในประเทศ และหากตั้งสมมติฐานว่าผลผลิตเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อ การส่งออกของประเทศ ซึ่งมีการส่งออกในรูปของผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปแล้ว ได้แก่ ข้าวสาร ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ แป้งมันสำปะหลัง และน้ำตาลทราย ผลการเปรียบเทียบผลผลิตที่ลดลงกับปริมาณผลผลิตที่ส่งออก แสดงได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบผลผลิตที่ลดลงกับปริมาณการส่งออกผลิตภัณฑ์ของพืชเกษตร

ชนิดผลิตภัณฑ์ การเกษตรส่งออก	ผลิตภัณฑ์ที่ลดลงเนื่องจาก การปลูกยาง (กก./ปี)*	ปริมาณที่ส่งออก (กก./ปี)**	ร้อยละเมื่อเทียบกับ การส่งออก
ข้าวสาร	4,149,187	6,734,426,868	0.06
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	12,051,907	122,354,881	9.85
แป้งมันสำปะหลัง	33,797,428	2,235,574,108	1.51
น้ำตาลทราย	10,697,056	2,606,158,380	0.41

หมายเหตุ: **ที่มา: [สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร โดยความร่วมมือของกรมศุลกากร, 2555]

*ผลิตภัณฑ์ที่ลดลงเนื่องจากการปลูกยางเป็นปริมาณการเปลี่ยนผลผลิตที่ได้ให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการส่งออก มีสมการคำนวณดังนี้

- 1) ปริมาณข้าวเปลือก $\times 0.45$ = ปริมาณข้าวสาร (ข้าวเปลือก 100 กก. จะได้ข้าวสาร 45 กก.)
- 2) ปริมาณข้าวโพด $\times 0.64$ = ปริมาณข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (ข้าวโพด 100 กก. จะได้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 64 กก.)
- 3) ปริมาณมันสำปะหลัง $\times 0.85$ = ปริมาณแป้งมันสำปะหลัง (มันสำปะหลัง 100 กก. จะผลิตแป้งมันสำปะหลังได้ 85 กก.)
- 4) ปริมาณอ้อย $\times 100 \div 1,000$ = ปริมาณน้ำตาลทราย (อ้อย 1,000 กก. จะผลิตน้ำตาลทรายได้ 100 กก.)

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า การส่งออกข้าวเปลือกในรูปของข้าวสาร การส่งออกมันสำปะหลังในรูปของแป้งมันสำปะหลัง และการส่งออกอ้อยในรูปของน้ำตาลมีผลกระทบเพียงเล็กน้อยต่อการส่งออกของประเทศไทย คือ ไม่ถึง 2 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณการส่งออกผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท มีเพียงการส่งออกข้าวโพดในรูปข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่านั้นที่ส่งผลกระทบมากถึง 10 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณการส่งออกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งหมด ทั้งนี้เนื่องจากในภาวะปกติ ประเทศไทยส่งออกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในปริมาณน้อยมากอยู่แล้ว โดยบางปียังต้องนำเข้าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มาจากต่างประเทศเพราะความต้องการภายในประเทศมีมากกว่าผลผลิตที่ผลิตได้ ดังนั้นจากข้อมูลข้างต้น อาจนำไปสู่แนวทางการจัดการพื้นที่

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

เพาะปลูกที่มีความต้องการเปลี่ยนมาปลูกยางพารา ควรจะไม่รวมพื้นที่ที่เคยปลูกข้าวโพดมาก่อน เพื่อป้องกันการลดลงของเนื้อที่ปลูกและการขาดแคลนผลผลิตของข้าวโพดในอนาคต

หากพิจารณาในมุมมองด้านเศรษฐศาสตร์จำนวนต้นทุนการปลูกพืชและกำไรที่ได้จากการขายผลผลิตของพืช 4 ชนิด (ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้ผ่านการแปรรูป) เทียบกับต้นทุนการปลูกและกำไรการขายผลผลิตจากยางพารา (อ้างอิง น้ำยางดิบ) เพื่อนำมาพิจารณาความคุ้มค่าที่จะเกิดขึ้นในมุมมองด้านรายได้ที่เกษตรกรจะได้รับหากทำการเปลี่ยนมาปลูกยางพาราลงตลอดระยะเวลา 20 ปี สามารถวิเคราะห์และแสดงผลได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ต้นทุนและกำไรจากการปลูกพืชเทียบกับการปลูกยางพารา

ชนิดผลผลิต ทางการเกษตร	ผลิตภัณฑ์ที่ ลดลง (กก./ปี)	ต้นทุนการปลูก (บาท/กก.) ⁽¹⁾	ราคาขาย (บาท/กก.) ⁽²⁾	กำไร (บาท/กก.)	รวมกำไร (บาท/ปี)
ข้าวเปลือก	9,220,415	7.43	12.60	5.17	47,642,703
ข้าวโพด	18,831,105	1.88	3.50	1.62	30,443,620
มันสำปะหลัง	39,761,680	1.46	2.50	1.04	41,352,147
อ้อย	106,970,562	0.73	1.06	0.33	35,211,143
รวมกำไรที่ได้จากการปลูกพืชอาหารทั้ง 4 ชนิด (บาท)					154,649,614
ยางพารา	14,174,612	3.26	60.00	56.74	804,226,266

หมายเหตุ: ⁽¹⁾ ต้นทุนการปลูกพืชชนิดต่าง ๆ แสดงรายละเอียดการคำนวณในภาคผนวก ณ หน้า (57)

⁽²⁾ ที่มา: ราคาขายข้าวเปลือกเหนียวนาปีเมล็ดยาว 2557/2558 (กรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์)
ราคาขายมันสำปะหลัง จากสมาคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลัง (<http://www.nettathai.org/index.php/2012-01-18-08-26-04>) และราคาขายยางพารา อ้างอิง ราคาน้ำยางสด

จากตารางที่ 5 พบว่า ถึงแม้ต้นทุนการปลูกยางพาราต่อไร่จะมีค่าสูงที่สุด แต่เนื่องจากน้ำยางดิบหรือผลผลิตจากต้นยางพาราสามารถขายได้ในราคาที่สูงกว่าค่อนข้างมาก จึงทำให้ได้กำไรจากการปลูกยางพารามากที่สุด โดยการปลูกพืชเกษตร 4 ชนิด ให้ผลกำไรเพียง 155 ล้านบาท ในขณะที่หากปลูกยางพาราทดแทนจะได้กำไรจากการปลูกสูงถึง 804 ล้านบาท เกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจสูงถึง 650 ล้านบาท จากข้อมูลข้างต้น สามารถสรุปในมุมมองด้านมูลค่าเพิ่มว่า การปลูกยางพาราจะเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรสูงกว่าการปลูกพืชเกษตรชนิดอื่น ๆ

การประเมินศักยภาพทางด้านการผลิตก๊าซเรือนกระจกของการใช้ยางพาราธรรมชาติเปรียบเทียบกับ ยางพาราสังเคราะห์

ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกโดยตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติมีค่าอยู่ในช่วง $0.0941 - 0.1584 \text{ kgCO}_2\text{e/kg}$ ในขณะที่ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกโดยตลอดวัฏจักรชีวิตของยางสังเคราะห์มีค่าอยู่ในช่วง $1.4664 - 4.3948 \text{ kgCO}_2\text{e/kg}$ ซึ่งจะเห็นได้ว่าในปริมาณที่เท่ากันผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตลอดวัฏจักรชีวิตต่ำกว่ายางสังเคราะห์เสมอ ดังนั้น ผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติจะปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยกว่ายางสังเคราะห์หากนำมาใช้ในปริมาณที่เท่ากันหรือผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติใช้ทดแทนยางสังเคราะห์ได้โดยใช้ปริมาณน้อยกว่า อย่างไรก็ตาม หากต้องใช้ผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติในปริมาณที่มากกว่ามาทดแทนยางสังเคราะห์ก็อาจให้ผลที่แตกต่างออกไปได้ ขึ้นกับสัดส่วนการนำมาใช้ทดแทน

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ภาครัฐควรเป็นเจ้าภาพในการยื่นขอและขายคาร์บอนเครดิตจากนโยบายการสนับสนุนการปลูกสวนยางพารา โดยให้สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง (สกย.) เป็นเจ้าภาพหลัก และขอการสนับสนุนจากองค์การบริหารก๊าซเรือนกระจก (อบก.) หรือหน่วยงานภาคการศึกษาที่เกี่ยวข้อง ในการจัดทำเอกสารที่จำเป็น (หรืออาจจำเป็นต้องสร้าง Methodology สำหรับสวนป่ายางพาราขึ้นมาใหม่) เช่น เอกสารประกอบโครงการ (Project Design Document; PDD) เพื่อขอขึ้นทะเบียนกับ อบก. ต่อไป รวมถึงสนับสนุนการจัดทำเอกสารการติดตามประเมินผล เนื่องจากต้องมีการลงทุนงบประมาณในส่วนค่าดำเนินการในการจัดทำคาร์บอนเครดิตจากการปลูกยางพาราประมาณ 16 ล้านบาท แต่สุดท้ายจะได้รายได้จากการขายคาร์บอนเครดิตในตลาดภาคสมัครใจได้ประมาณ 388 ล้านบาท ซึ่งส่วนนี้จำเป็นต้องรีบดำเนินการ และไม่ควรใช้เวลาเกิน 1 ปี นอกจากนี้ควรตั้งกองทุนการสนับสนุนการปลูกยางพาราสำหรับโครงการนี้ขึ้นมาโดยเฉพาะ (หรืออาจใช้กองทุนเดิม แต่เพิ่มส่วนย่อยขึ้นมาสำหรับโครงการนี้) เพื่อสามารถนำรายได้จากการขายคาร์บอนเครดิตไปชดเชยรายจ่ายที่ให้กับเกษตรกร

รัฐบาลยังควรสนับสนุนให้เกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่สามารถใช้ยางพาราเป็นวัตถุดิบ เพื่อให้เกิดการเพิ่มมูลค่าให้กับยางพาราที่ประเทศสามารถผลิตได้ หรือสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีในการใช้ยางพาราทดแทนยางสังเคราะห์ที่ผลิตจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมี เพื่อลดการใช้ทรัพยากรจากฟอสซิลลง ช่วยเพิ่มดุลการค้าระหว่างประเทศ ช่วยยืดอายุการใช้งานฟอสซิล และเมื่อพิจารณาด้านสิ่งแวดล้อม การใช้ยางพารายังช่วยลดภาวะโลกร้อนทางอ้อมอีกด้วย เนื่องจากยางพารามีค่าศักยภาพการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (GWP) ต่ำกว่ายางสังเคราะห์

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

องค์การบริหารก๊าซเรือนกระจก (อบก.) ควรพิจารณาหาแนวทางที่เหมาะสมสำหรับการขายคาร์บอนเครดิตจากการปลูกสวนปาล์มยางพารา โดยอาจต้องกำหนดเป็น methodology เฉพาะขึ้นมาเพื่อให้รัฐบาลสามารถขายคาร์บอนเครดิตส่วนนี้ได้ (แม้ในปัจจุบัน T-VER กำหนดระเบียบวิธีการคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจสำหรับการปลูกปาล์มอย่างยั่งยืน แต่อาจยังไม่เฉพาะเจาะจงเพียงพอสำหรับการปลูกสวนปาล์มยางพารา) ซึ่งจะเป็นการสนับสนุนให้ประเทศไทยมีกลไกในการลดภาวะโลกร้อนอย่างมีประสิทธิภาพ และยังช่วยให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มมากขึ้น เป็นการช่วยเพิ่ม GDP ให้กับประเทศชาติในภาพรวมด้วย

สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง (สกย.) ควรพิจารณาประเด็นด้านความเหมาะสมของพื้นที่ในการปลูกยางพาราควบคู่ไปกับการพิจารณาอนุมัติการสนับสนุนการปลูกยางพารา โดยในกรณีที่รัฐบาลไม่สามารถดำเนินการเพื่อขายคาร์บอนเครดิตได้ ควรสนับสนุนให้เกษตรกรเปลี่ยนมาปลูกพืชที่เหมาะสมกับพื้นที่ตามพื้นที่การจัดโซนนิ่งของรัฐบาล เนื่องจากพื้นที่ปลูกยางพาราหลายแห่งไม่ได้ปลูกในพื้นที่ที่เหมาะสมตามการจัด zoning (ข้อมูลจากการศึกษา พบว่าสวนยางพาราในภาคเหนือ ภาคตะวันออก และภาคอีสานส่วนใหญ่ตั้งอยู่บนพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกพืชยางพาราน้อย โดยมีสัดส่วนประมาณ 65%, 34% และ 45% ของเนื้อที่ที่ปลูกยางพาราไปแล้วในแต่ละภูมิภาค) และควรส่งเสริมให้เกิดการปลูกข้าวโพดมากขึ้นเพื่อลดการนำเข้าจากต่างประเทศ

ในส่วนของการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ภาครัฐควรพัฒนาระบบชลประทานเพื่อกักเก็บน้ำในเดือนที่ฝนตกมากสำหรับทดแทนในช่วงที่น้ำฝนเว้นช่วงเพื่อเป็นการเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของต้นยาง ลดปัญหาการเปิดกรีดก่อนเวลา และเพิ่มผลผลิตน้ำยาง (ประมาณ 6% จากการทบทวนวรรณกรรม)

ภาครัฐควรมีความจริงจังกับการทำโซนนิ่งของพืชให้มากที่สุด (จากเดิมมีเพียง 6 ชนิดของพืชเศรษฐกิจหลัก) โดยอาจเริ่มต้นปรับจากพื้นที่ที่พืชเดิมเป็นไม้ผลยืนต้น และค่อย ๆ ผลักดันให้เกษตรกรเปลี่ยนชนิดพืชหลังจากเก็บเกี่ยวพืชเสร็จเดิมแล้ว และรัฐควรผลักดันให้เกิดการซื้อขายคาร์บอนเครดิตอย่างจริงจัง เพื่อชดเชยรายได้ของเกษตรกรที่สูญเสียไปจากราคาพืชผลตกต่ำ โดยอาจใช้มาตรการทางภาษีดึงดูดให้ผู้ซื้ออยากลงทุน

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ในการจัดทำโครงการ คือ ศึกษาปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่กักเก็บในยางพาราในพื้นที่ภาคอีสาน ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกของประเทศไทย รวมทั้งศึกษาศักยภาพของประเทศในการซื้อขายคาร์บอนเครดิตจากโครงการส่งเสริมการปลูกยางพาราระยะที่ 3 และนำข้อมูลที่ได้ไปเป็นข้อเสนอเชิงนโยบายในการส่งเสริมการพืชที่เหมาะสมแต่ละพื้นที่

การคำนวณค่ามวลชีวภาพรวมของยางพาราตั้งแต่อายุ 1 – 25 ปี ทั้ง 4 ภาค โดยใช้สมการแอลโลเมตริก พบว่า ปริมาณคาร์บอนสะสมในต้นยางพาราเฉลี่ยของภาคกลางมีค่าสูงที่สุดที่ 22.16 กก./ต้น/ปี รองลงมาคือ ภาคตะวันออก ภาคเหนือ และภาคอีสาน เฉลี่ยที่ 20.00, 11.58 และ 8.53 กก./ต้น/ปี ตามลำดับ ส่วนการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกสะสมต่อไร่ของสวนยางพาราแต่ละภูมิภาคพบว่า ภาคกลางมีค่าสูงที่สุดที่ 6,176 กก.คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ไร่/ปี รองลงมาคือ ภาคตะวันออก ภาคเหนือ และภาคอีสาน ที่ 5,575, 3,228 และ 2,376 กก.คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ไร่/ปี ตามลำดับ ในส่วนคาร์บอนเครดิตของยางพาราตั้งแต่อายุ 5 ปีจนถึง 25 ปี (ตั้งแต่ปี 2558) พื้นที่ภาคกลางมีปริมาณคาร์บอนเครดิตสะสมมากที่สุด 133 กก.คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ไร่ (หรือเฉลี่ย 6.67 กก.คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ไร่/ปี) รองลงมาได้แก่ ภาคตะวันออก 117 กก.คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ไร่ (หรือเฉลี่ย 5.87 กก.คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ไร่/ปี) ภาคเหนือ 57 กก.คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ไร่ (หรือเฉลี่ย 2.86 กก.คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ไร่/ปี) และภาคอีสาน 46 กก.คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ไร่ (หรือเฉลี่ย 2.31 กก.คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ไร่/ปี) ตามลำดับ

หากมีการนำพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติแต่ยังไม่ได้ปลูกยางพาราในแต่ละภาคฯ มาร่วมพิจารณาเพื่อขอคาร์บอนเครดิตตามหลัก T-VER พบว่า ภาคอีสานจะได้คาร์บอนเครดิตรวมมากที่สุดประมาณ 4,580 ล้าน กก.คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า รองลงมาได้แก่ พื้นที่ภาคเหนือ ภาคตะวันออก และภาคกลาง ได้ค่า 1,820, 1,099 และ 807 ล้านกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ประมาณรายได้จากการขายคาร์บอนเครดิตในตลาดภาคสมัครใจจากคาร์บอนเครดิตทั้ง 4 ภาค ได้ประมาณ 388 ล้านบาท (ที่ราคา 108 บาทต่อตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) ทั้งนี้ภาครัฐควรเป็นเจ้าภาพในการยื่นขอและขายคาร์บอนเครดิตจากนโยบายการสนับสนุนการปลูกสวนยางพารา โดยให้สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง (สกย.) เป็นเจ้าภาพหลัก และขอการสนับสนุนจากองค์การบริหารก๊าซเรือนกระจก (อบก.) หรือหน่วยงานภาคการศึกษาที่เกี่ยวข้อง ในการจัดทำเอกสารต่างๆ ที่จำเป็น นอกจากนี้ควรตั้งกองทุนการสนับสนุนการปลูกยางพาราสำหรับโครงการนี้ขึ้นมาโดยเฉพาะ เพื่อสามารถนำรายได้จากการขายคาร์บอนเครดิตไปชดเชยรายจ่ายที่ให้กับเกษตรกร

คำสำคัญ: คาร์บอนเครดิต การกักเก็บคาร์บอน คาร์บอนฟุตพริ้นท์ การปลูกยางพารา นโยบายยางพารา

Abstract

The objectives of this research were to study of greenhouse gas storage in rubber in the Northeastern, Northern, Central and Eastern regions of Thailand, including the potential of carbon credits trading from governmental projects to promote the rubber phase 3. All information was then summarized to be the policy recommendations for the promotion of appropriate plants for each area.

The calculation of total biomass of rubber from the age of 1 - 25 years in 4 regions using allometric equation found that the biomass of the rubber from Central region had the highest value at 22.16 kg/tree/year, followed by Eastern, Northern and Northeastern regions at 20.00, 11.58, 8.53 kg/tree/year, respectively. The amount of cumulative carbon uptake found that Central region provided the highest carbon uptake at 6,176 kgCO₂e/rai, subsequent to the Eastern, Northern and Northeastern regions at 5,575, 3,228 and 2,376 kgCO₂e/rai, respectively. Carbon credit of rubber plantation from 5 – 25 years (start in the year 2015), Central region offered maximum value at 133 tCO₂e/rai (avg. 6.67 tCO₂e/rai/year), whilst the Eastern at 117 tCO₂e/rai (avg. 5.87 tCO₂e/rai/year), Northern at 57 tCO₂e/rai (avg. 2.86 tCO₂e/rai/year), and Northeastern regions at 46 tCO₂e/rai (avg. 2.31 tCO₂e/rai/year), respectively.

The trading of carbon credits followed T-VER showed that the Northeast provided highest carbon credit (4,580 million tCO₂e) followed by North, East, and Center (1,820, 1,099 and 807 million tCO₂e) respectively. Estimated revenue from the carbon credits trading in the voluntary market from the 4 regions was about 388 million baht (at price of 108 baht/ tCO₂e). Policy recommendations of carbon credit trading should be that of the governmental agencies to be as hosts to application and trading of carbon credits. Office of the Rubber Replanting Aid Fund (ORRAF) might be the main host and coordination with Thailand Greenhouse Gas Management Organization (TGO) or educational agencies for providing the knowledge support and related document. Moreover, set up a special foundation to support the planting of rubber for trading carbon credit should be addressed in order to bring in revenue to offset expenses for farmers.

Keywords: Carbon credit, Carbon storage, Carbon footprint, Rubber plantation, Rubber policy

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ชื่อโครงการวิจัย

การจัดทำคาร์บอนเครดิต จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ตามนโยบายส่งเสริมการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่ (Preparation of carbon credits from the operation of a rubber plantation following the policy to promote rubber plantation phase 3 in North, Middle and East two hundred fifty thousand rai)

1.2 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ความต้องการยางพาราและยางแผ่นมีเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง อันเนื่องมาจากการขยายตัวของเศรษฐกิจไทยและของโลก จากข้อมูลสถิติการส่งออกยางพารา ปี พ.ศ. 2536 มีการส่งออกประมาณ 1.4 ล้านตัน และเพิ่มเป็น 2.5 ล้านตันในปี พ.ศ. 2546 ในปี พ.ศ. 2553 มีการส่งออกถึง 2.8 ล้านตัน [สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง, 2554] ทำให้รัฐบาลเริ่มดำเนินงานโครงการปลูกยางพาราในแหล่งปลูกยางแห่งใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อยกระดับรายได้และความมั่นคงให้แก่เกษตรกร โดยโครงการระยะที่ 1 (พ.ศ. 2547 - 2549) ส่งเสริมให้ปลูกยางพาราเนื้อที่ 1 ล้านไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ภาคเหนือ 3 แสนไร่ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 แสนไร่ โครงการระยะที่ 2 มีการส่งเสริม 1 ล้านไร่ และจากมติคณะรัฐมนตรี เดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 ได้เห็นชอบโครงการปลูกยางพาราแหล่งใหม่ระยะที่ 3 (พ.ศ. 2554 - 2556) จำนวน 8 แสนไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ภาคเหนือ 150,000 ไร่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 500,000 ไร่ ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคใต้ 150,000 ไร่ โดยมีระยะเวลาดำเนินการ 3 ปี ระหว่าง พ.ศ. 2554 - 2556 แบ่งเป็น พ.ศ. 2554 จำนวน 200,000 ไร่ พ.ศ. 2555 รวม 300,000 ไร่ และ พ.ศ. 2556 รวม 300,000 ไร่

ในปี 2553 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกยางพาราประมาณ 18.1 ล้านไร่ เป็นพื้นที่ที่เปิดกรีดแล้วประมาณ 12.1 ล้านไร่ ให้ผลผลิตทั้งสิ้น 3.1 ล้านตัน และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ 253 กิโลกรัม โดยผลผลิตยางส่วนใหญ่เกือบร้อยละ 80 อยู่ที่ภาคใต้ การขยายตัวของพื้นที่ปลูกยางของไทยในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2544 - 2553) มีอัตราเฉลี่ยร้อยละ 4.5 ต่อปี ส่วนภาคอีสานมีพื้นที่ปลูกยางมากเป็นอันดับ 2 โดยปี 2553 ภาคอีสานมีพื้นที่ปลูกยางทั้งสิ้น 3.3 ล้านไร่ (คิดเป็นร้อยละ 18.4 ของพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ) เป็นเนื้อที่กรีดได้ 932,679 ไร่ ให้ผลผลิต 230,504 ตัน (คิดเป็นร้อยละ 7.6 ของผลผลิตทั้งประเทศ) และผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 247 กิโลกรัม พื้นที่ปลูกยางในภาคอีสานในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2544 - 2553) มีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยถึงร้อยละ 24.2 ต่อปี

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ข้อมูลจากสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง (สกย.) สรุปผลการยื่นขอรับการสงเคราะห์โครงการปลูกยางพาราในที่แห่งใหม่ระยะที่ 3 (พ.ศ. 2554 - 2556) ตั้งแต่วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2554 ถึงวันที่ 15 มีนาคม 2554 มีผู้สนใจยื่นขอรับการสงเคราะห์รวม 219,382 ราย เนื้อที่ 2,014,554 ไร่ เกินเป้าหมายที่กำหนดไว้ 800,000 ไร่ ในเวลา 3 ปี แบ่งเป็น ภาคใต้ 42,580 ไร่ ภาคตะวันออกและภาคกลาง 84,952 ไร่ ภาคเหนือ 251,369 ไร่ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1,635,654 ไร่

พื้นที่ภาคเหนือ มีโควตาพื้นที่ปลูกยางพาราทดลองโครงการ 150,000 ไร่ และมีเป้าหมายในปี 2554 เนื้อที่ 40,000 ไร่ มีเกษตรกรเข้าร่วมโครงการ 29,216 ราย รวมเนื้อที่ 251,369 ไร่ จังหวัดที่มีเกษตรกรสนใจสมัครมากที่สุด ได้แก่ จังหวัดเชียงราย มีเกษตรกรเข้าร่วม 12,730 ราย รวมเนื้อที่ 100,492 ไร่ รองลงมา จังหวัดพะเยา มีเกษตรกรเข้าร่วม 3,232 ราย รวมเนื้อที่ 25,856 ไร่ และจังหวัดพิษณุโลก มีผู้ให้ความสนใจยื่นสมัคร 1,673 ราย รวมเนื้อที่ 19,295.55 ไร่ ส่วนพื้นที่ภาคตะวันออก ภาคกลางและภาคใต้ ซึ่งมีโควตาพื้นที่ปลูกยางพาราทดลองโครงการ 150,000 ไร่ และมีเป้าหมายในปี 2554 สำหรับพื้นที่ในภาคตะวันออกและภาคกลาง 24,680 ไร่ และพื้นที่ภาคใต้ เนื้อที่ 17,820 ไร่ โดยภาคตะวันออกและภาคกลางมีผู้สมัครเข้าร่วมโครงการ 7,042 ราย รวมเนื้อที่ 84,952 ไร่ ซึ่งในจังหวัดฉะเชิงเทรา มีเกษตรกรให้ความสนใจมากที่สุด 4,454 ราย เนื้อที่ 56,880 ไร่ รองลงมา จังหวัดกาญจนบุรี มีเกษตรกรยื่นสมัคร 1,427 ราย รวมเนื้อที่ 16,187 ไร่ และจังหวัดจันทบุรี ยอดผู้สมัคร 642 ราย รวมเนื้อที่ 6,858 ไร่ และสำหรับพื้นที่ในภาคใต้ ซึ่งเป็นพื้นที่บุกเบิกและมีเนื้อที่ปลูกยางพารามากที่สุดของประเทศ โควตาปลูกยางพาราในโครงการสำหรับปี 2554 เนื้อที่ 17,820 ไร่ มีเกษตรกรยื่นสมัคร 5,155 ราย รวมเนื้อที่ 42,580 ไร่ จังหวัดที่มีผู้สนใจยื่นสมัครเข้าโครงการมากที่สุด ได้แก่ จังหวัดชุมพร จำนวน 2,588 ราย เนื้อที่ 25,009 ไร่ รองลงมา จังหวัดนครศรีธรรมราชเขต 1 เกษตรกรยื่นเข้าโครงการ 697 ราย เนื้อที่ 4,020 ไร่ และในจังหวัดยะลา 270 ราย เนื้อที่ 1,761 ไร่

ทั้งนี้ในการปลูกยางพารา นอกจากจะช่วยยกระดับรายได้ให้แก่เกษตรกรรายย่อยแล้ว หากพิจารณาในประเด็นการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use change) การดักจับคาร์บอน (Carbon capture) และการคิดค่าคาร์บอนเครดิต (Carbon credit) จากการปลูกยางพาราเปรียบเทียบกับปลูกพืชเกษตรอื่น ๆ เป็นประเด็นที่ทั่วโลกและภาครัฐของประเทศไทยให้ความสำคัญ โดยคณะกรรมการนโยบายยางธรรมชาติ (กนย.) มีมติให้ สกย. ดำเนินการขอรับการสนับสนุนคาร์บอนเครดิตตามยุทธศาสตร์พัฒนายางพารา พ.ศ. 2552 – 2556 โดยมีเป้าหมายให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มจากการขายคาร์บอนเครดิต ภายใต้กลไกการพัฒนาที่สะอาด และด้วยศักยภาพของพื้นที่ประเทศไทยที่เหมาะสมต่อการปลูกยางประกอบกับนโยบายส่งเสริมการปลูกยางในพื้นที่แหล่งใหม่ ประเด็นดังกล่าวจะสามารถช่วยประเมินแนวทางและกำหนดนโยบายเชิงคาร์บอนเครดิตจากการปลูกยางพาราที่เพิ่มขึ้นได้

นอกจากนี้ ทั้งภาครัฐ ฯ และภาคเอกชนในประเทศไทย ยังต้องมีการปรับตัวเพื่อรองรับนโยบายใหม่ ๆ ทางด้านภาวะโลกร้อน โดยเฉพาะนโยบายที่จะเกิดขึ้นเนื่องจากการเจรจา Post Kyoto Protocol ที่มีแนวโน้มจะให้ประเทศต่าง ๆ มีพันธกรณีในการช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากขึ้น ซึ่งประเทศไทยในฐานะหนึ่งในภาคีสมาชิกที่ร่วมลงนามสัตยาบันใน Kyoto Protocol คงต้องมีการหาหนทางในการช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วย

1.3 วัตถุประสงค์หลักของโครงการวิจัย

1.3.1 ศึกษาปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่กักเก็บจากบรรยากาศตลอดวัฏจักรชีวิตของยางพาราเปรียบเทียบกับพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นรวมถึงพืชที่เป็นความมั่นคงทางอาหาร (Food security) ที่มีปลูกอยู่เดิมในแต่ละพื้นที่สำหรับการส่งเสริมการปลูกยางพารา ในพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกของประเทศไทย

1.3.2 ศึกษาศักยภาพของประเทศในการซื้อขายคาร์บอนเครดิตจากโครงการส่งเสริมการปลูกยางพาราระยะที่ 3 แนวทางของประเทศไทยในการซื้อขาย การเจรจาต่อรองคาร์บอนเครดิต รวมถึงการพิสูจน์ประโยชน์ส่วนเพิ่ม/การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานปกติ (Additionality) การคำนวณความคุ้มค่าเบื้องต้น การพิสูจน์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกการปลูกยางพารา เทียบกับพืชเศรษฐกิจอื่น

1.3.3 นำข้อมูลที่ได้ไปเป็นข้อเสนอเชิงนโยบายในการส่งเสริมการพืชที่เหมาะสมแต่ละพื้นที่ เช่น ควรส่งเสริมการปลูกยางพาราหรือพืชอาหารหรือพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ

1.4 กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้จะครอบคลุมพื้นที่โครงการปลูกยางพาราแหล่งใหม่ระยะที่ 3 พื้นที่ 250,000 ไร่ โดยศึกษาในพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก และศึกษาคาร์บอนเครดิตที่เกิดจากการปลูกยางในพื้นที่แหล่งใหม่ทดแทนลักษณะการใช้ประโยชน์พื้นที่เดิม รวมทั้งนำเสนอผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการประเมินดังกล่าว และเสนอแนวนโยบายการจัดการพื้นที่โดยใช้หลักการของการดูดซับก๊าซเรือนกระจก ขอบเขตการวิจัยของโครงการมีดังนี้

1.4.1 ศึกษาพื้นที่ที่ได้รับการส่งเสริมการปลูกยางพาราโดยบูรณาการร่วมกับระบบข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ในการระบุลักษณะการใช้ประโยชน์ของพื้นที่เดิมก่อนที่จะมีการเปลี่ยนมาปลูกยางพารา ว่ามีความเหมาะสมกับการปลูกยางพาราหรือไม่ในแง่ของการเก็บกักปริมาณคาร์บอน รวมทั้งการจัดเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเกษตรกรรม (Zoning) ของรัฐบาลในการปลูกพืชชนิดต่าง ๆ

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

1.4.2 ศึกษาการดูดซับก๊าซเรือนกระจกของพืชการเกษตรเดิม เช่น ข้าว มันสำปะหลัง ข้าวโพด
ปาล์ม และอ้อย เป็นต้น รวมถึงพื้นที่ซึ่งเดิมอาจเคยเป็นป่าไม้ เปรียบเทียบกับการดูดซับการเรือนกระจกของ
การปลูกยางพาราตลอดวัฏจักรชีวิต ตั้งแต่การได้มาของต้นกล้าจนถึงสิ้นสุดที่การได้น้ำยาง

1.4.3 ประเมินศักยภาพคาร์บอนเครดิตในแต่ละพื้นที่ โดยใช้ระบบข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์
เป็นเครื่องมือสำหรับนำเสนอผลจากการศึกษา ซึ่งใช้ข้อมูลต่าง ๆ ต่อไปนี้

1) เน้นศึกษาคาร์บอนเครดิตเพื่อพิจารณาการปล่อยและการดูดซับก๊าซเรือนกระจกของพื้นที่
เพาะปลูก รวมถึงการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนในดินจากการย่อยสลายของพืช และการเปลี่ยนแปลงคาร์บอน
ของการสูญเสียจากการชะล้าง และการเผาชีวมวล (ไม่นับรวมการศึกษาถึงผลิตภัณฑ์จากยางพารา)

2) อัตราการผลิตยางต่อพื้นที่ เมื่อเทียบกับอัตราการผลิตยางเฉลี่ยของประเทศ

3) อัตราการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่ เมื่อเทียบกับอัตราการกักเก็บคาร์บอนจากการใช้พื้นที่ใน
ลักษณะดั้งเดิม (ก่อนการปลูกยาง)

4) อัตราการกักเก็บคาร์บอนในผลิตภัณฑ์ยางธรรมชาติ เปรียบเทียบกับอัตราการกักเก็บ
คาร์บอนในยางสังเคราะห์ (styrene butadiene rubber, SBR)

5) การใช้พื้นที่ของพืชที่เป็นความมั่นคงทางอาหาร (Food security)

1.4.4 มีการประชุมผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นระยะเพื่อขอความเห็นในการจัดเก็บข้อมูล และ
ผลการดำเนินการ

1.4.5 นำข้อมูลที่ได้ไปใช้วางแผนการจัดการและกำหนดแนวนโยบายส่งเสริมการปลูกยางพารา
ของภาครัฐบาล

1.5 วิธีการดำเนินการวิจัย

1.5.1 ศึกษาพื้นที่ที่ได้รับการส่งเสริมการปลูกยางพารา และประเมินความเหมาะสมของการปลูก
ยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิมในแง่ของการกักเก็บคาร์บอนและมุมมองทางเศรษฐศาสตร์

1.5.2 ศึกษาการจัดทำคาร์บอนเครดิตที่จะเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจากเดิม
(Baseline emission) มาเป็นการปลูกยางพารา (Project emission) และคำนวณเป็นปริมาณคาร์บอน
เครดิตที่สามารถขายได้จากพื้นที่ปลูกยางพาราในช่วงระยะโครงการต่าง ๆ

1.5.3 เสนอนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต ในมิติต่าง ๆ เช่น นโยบายการปลูกยางพาราที่อาจ
ส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน นโยบายเชิงเศรษฐกิจเบื้องต้นจากแผนการปลูก
ยางพารา ความเป็นไปได้ของนโยบายในการซื้อขายคาร์บอนเครดิตและนำข้อมูลที่ได้ไปใช้วางแผนการ
จัดการและกำหนดนโยบายส่งเสริมการปลูกยางของภาครัฐบาล เป็นต้น

1.6 ระยะเวลาทำการวิจัย

การจัดการแผนงานวิจัยการจัดทำคาร์บอนเครดิตจากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่ มีแผนการดำเนินการ (Grant chart) แสดงในตารางที่ 1-1

ตารางที่ 1-1 แผนการดำเนินการ (Grant chart)

กิจกรรม	เดือน											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. ศึกษาพื้นที่ที่ได้รับการส่งเสริมการปลูกยางพาราในพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่ รวมทั้งการจัดเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเกษตรกรรม (Zoning) ในการปลูกพืชชนิดต่าง ๆ												
2. ศึกษาการดูดซับก๊าซเรือนกระจกของการปลูกพืชชนิดต่าง ๆ ที่มีมากในพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก เช่น ข้าว มันสำปะหลัง ข้าวโพด ปาล์ม และอ้อย (ก่อนการปลูกยางพารา)												
3. ศึกษาศักยภาพของประเทศในการซื้อขายคาร์บอนเครดิตจากโครงการส่งเสริมการปลูกยางพาราระยะที่ 3 แนวทางของประเทศไทยในการซื้อขาย การเจรจาต่อรองคาร์บอนเครดิต รวมถึงการพิสูจน์รวมถึงการพิสูจน์ประโยชน์ส่วนเพิ่ม/การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานปกติ (Additionality) และเก็บข้อมูลกลุ่มดิน 3 กลุ่ม ในแต่ละพื้นที่												
4. จัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิตที่เป็นไปได้สำหรับการส่งเสริมการปลูกยางพารา												
5. สรุปผลและจัดทำรายงาน												

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำคาร์บอนเครดิตจากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ตามนโยบายส่งเสริมการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่ มีหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ทั้งข้อมูลทั่วไปของพืชที่สำคัญ เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเกษตรกรรม (Zoning) ข้อมูลเกี่ยวกับคาร์บอนเครดิต โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (T-VER) ความสามารถในการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกของพืช รวมถึงผลงานวิจัยหรือบทความที่เกี่ยวข้องกับการกักเก็บคาร์บอนของพืช โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

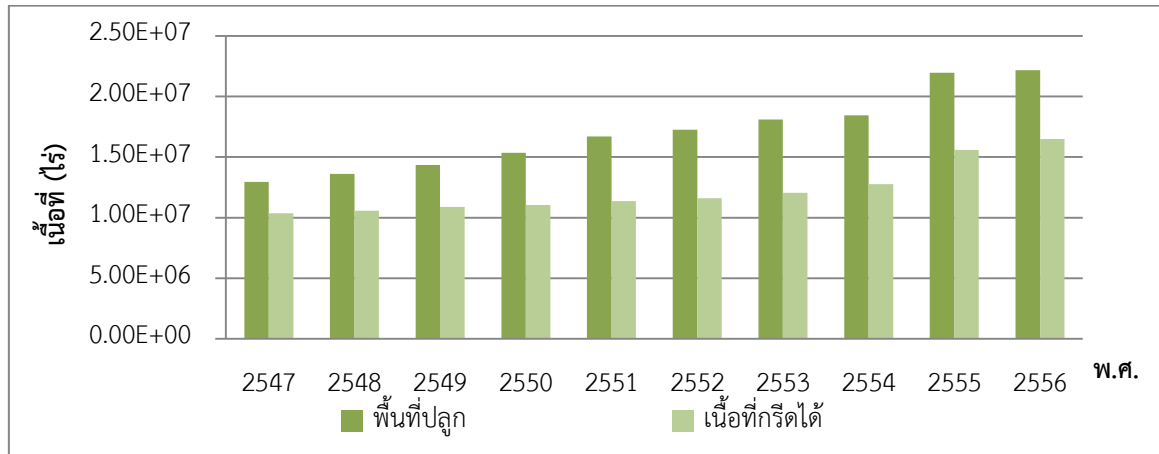
2.1 ยางพารา

2.1.1 ภาพรวมการปลูกยางพาราของไทย

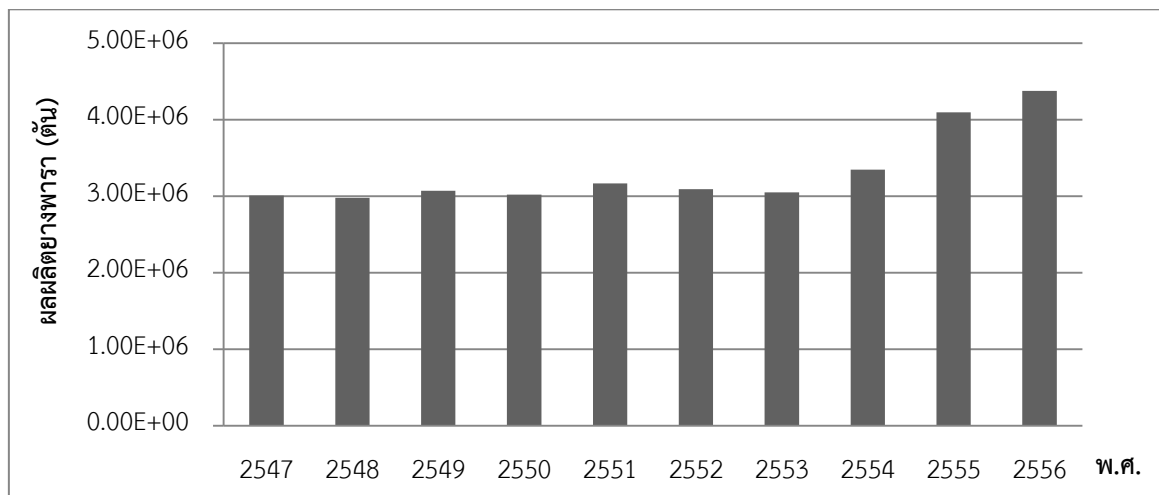
ในปี 2554 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกยางพาราทั้งหมดประมาณ 18.5 ล้านไร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่เปิดกรีดแล้วประมาณ 12.8 ล้านไร่ ให้ผลผลิตทั้งสิ้น 3.3 ล้านตัน และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ 262 กิโลกรัม โดยผลผลิตยางส่วนใหญ่อยู่อะยะ 76 อยู่ที่ภาคใต้ รองลงมาคือภาคกลาง ภาคอีสาน และภาคเหนือ ร้อยละ 12, 11 และ 1 ตามลำดับ ปัจจุบันประเทศไทยสามารถเพิ่มผลผลิตยางพาราจาก 90 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ในปี 2504 [กรมพัฒนาที่ดิน, 2548] เป็น 262 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีในปี 2554 [สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554] ทำให้ประเทศไทยได้เลื่อนฐานะจากการเป็นผู้นำเข้ามาเป็นประเทศผู้ผลิตและส่งออกยางอันดับ 1 ของโลก ซึ่งในปี 2554 ประเทศไทยส่งออกยางประมาณ 2.95 ล้านตัน หรือประมาณร้อยละ 88 ผลิตเพื่อการส่งออก ที่เหลือร้อยละ 12 ใช้ในอุตสาหกรรมภายในประเทศ โดยผลผลิตยางพาราที่เกษตรกรผลิตได้จะถูกนำไปแปรรูปเบื้องต้นเป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ยางแผ่นรมควัน ยางแท่ง น้ำยางข้น และอื่น ๆ วัตถุดิบจากอุตสาหกรรมบางส่วนถูกนำไปใช้ในประเทศผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ยางชนิดต่าง ๆ เช่น ยางยานพาหนะ ยางยืด ถุงมือยาง ผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ เป็นต้น

จากโครงการสนับสนุนการปลูกยางในพื้นที่แห่งใหม่ระยะที่ 1 ถึง ระยะที่ 3 ที่ผ่านมา ทำให้เกษตรกรหันมาปลูกยางพารามากขึ้น โดยเนื้อที่ที่กรีดได้ของทั้งประเทศในแต่ละปีมีปริมาณสูงขึ้นเรื่อย ๆ จากปี 2547 มีเนื้อที่กรีดได้ประมาณ 10.3 ล้านไร่ เพิ่มขึ้นกว่า 15.6 ล้านไร่ในปี 2555 หรือเพิ่มขึ้น 51% ดังแสดงปริมาณการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ปลูกยางและเนื้อที่ปลูกยางที่กรีดได้ในแต่ละปีในรูปที่ 2-1 ผลผลิตยางพาราทั้งประเทศก็เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องดังแสดงในรูปที่ 2-2 แต่ผลผลิตยางต่อไร่ต่อปีมีแนวโน้มจะลดลงในช่วง 10 ปีที่ผ่านมาดังแสดงในรูปที่ 2-3 และหากแบ่งปริมาณต่าง ๆ ข้างต้นในระดับภูมิภาคในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา (ปี 2554 – 2556) พบว่าภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีปริมาณเนื้อที่กรีดได้และผลผลิต

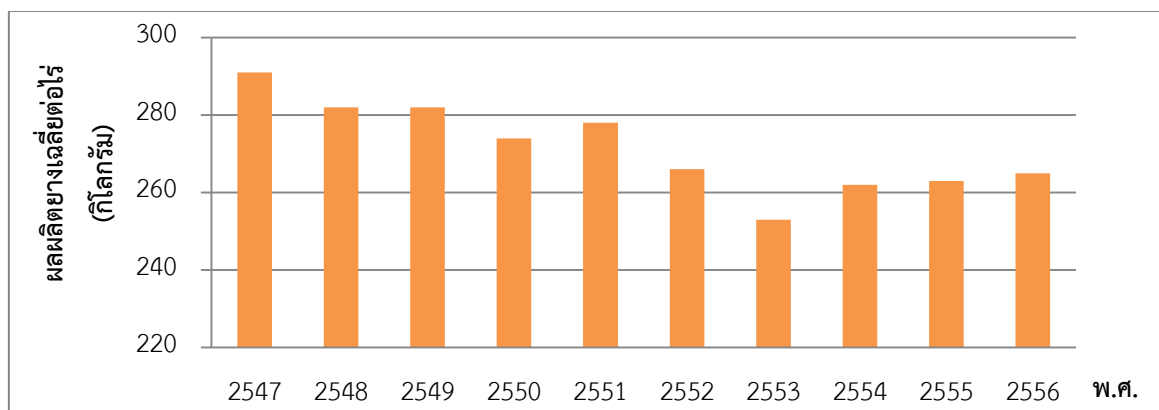
ยางพาราเพิ่มมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด แต่ผลผลิตยางต่อไร่ต่อปีกลับลดลง ดังแสดงข้อมูลในตารางที่ 2-1 [สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กันยายน 2557]



รูปที่ 2-1 พื้นที่ปลูกยางและเนื้อที่ปลูกยางที่กรีดได้ของประเทศไทย



รูปที่ 2-2 ผลผลิตยางพาราทั้งประเทศ



รูปที่ 2-3 ผลผลิตยางต่อไร่

ตารางที่ 2-1 เนื้อที่กรีตได้ ผลผลิตยางทั้งประเทศ และผลผลิตยางต่อไร่ต่อปีในระดับภูมิภาค

ภูมิภาค	เนื้อที่กรีตได้ (ไร่)			ผลผลิต (ตัน)		
	ปี 2554	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2554	ปี 2555	ปี 2556
ภาคเหนือ	192,699	303,978	472,526	42,836	63,730	94,672
ภาคอีสาน	1,425,172	2,220,332	2,498,713	353,923	473,954	556,526
ภาคกลาง	1,459,323	1,815,629	1,939,699	416,213	470,419	491,356
ภาคใต้	9,688,442	11,259,826	11,576,335	2,535,925	3,090,007	3,232,766
รวมทั้งประเทศ	12,765,636	15,599,765	16,487,273	3,348,897	4,098,110	4,375,320

2.1.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของยางพารา [สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร, 2553]



วงศ์ (Family): Euphorbiaceae

จีนัส (Genus): Hevea

สปีชีส์ (Species): brasiliensis

ชื่อสามัญ (Common name): para rubber

ชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific name): Hevea brasiliensis
Mull-Arg.

ยางพารา มีองค์ประกอบทางกายภาพ 4 ส่วนหลัก ๆ ดังนี้

2.1.2.1 ราก: มีระบบรากแก้ว (tap root system) เมื่อยางอายุ 3 ปี รากแก้วจะหยั่งลงดินมีความยาวประมาณ 2.5 เมตร มีรากแขนงที่แผ่ไปทางด้านข้าง ยาว 7 - 10 เมตร

2.1.2.2 ลำต้น: ยางพาราเป็นพุ่มไม้ยืนต้น ถ้าปลูกจากเมล็ดจะมีลักษณะเป็นรูปกรวย แต่ถ้าปลูกโดยใช้ต้นติดตาจะมีลักษณะเป็นทรงกระบอก ความสูง 30 - 40 เมตร ต้นอ่อนเจริญเร็วมากทำให้เกิดช่วงปล้องยาว เมื่ออายุน้อยเปลือกสีเขียว แต่เมื่ออายุมากขึ้นสีของเปลือกเปลี่ยนเป็นสีเทาอ่อน เทาดำหรือน้ำตาล เปลือกของลำต้นยางพาราแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนคือ

1) cork เป็นส่วนที่เป็นเปลือกแข็งชั้นนอกสุด

2) hard bark เป็นชั้นถัดเข้ามาประกอบด้วย parenchyma cell และ disorganized sieve tube มีท่อน้ำยาง (latex vessel) ที่มีอายุมากจะจัดกระจายอย่างไม่ต่อเนื่อง



3) soft bark เป็นส่วนในสุดของเปลือกติดกับเนื้อเยื่อ cambium ประกอบด้วย parenchyma cell และ sieve tube มีท่อน้ำยางซึ่งเวียนขึ้นจากซ้ายไปขวาทำมุม 30 - 35 องศากับแนวตั้ง ดังนั้นในการกรีดเพื่อเอาน้ำยาง จึงต้องกรีดลงจากซ้ายไปขวา เพื่อตัดท่อน้ำยางให้ได้จำนวนมากที่สุด

เปลือกของลำต้นที่ให้น้ำยางคือ hard bark และ soft bark มีความหนารวมกัน 10 - 11 มิลลิเมตร น้ำยางที่ได้เป็น cytoplasm ที่อยู่ในท่อ หลังจากกรีดแล้วเปลือกจะเจริญได้เหมือนเดิมโดยใช้เวลา 7 - 8 ปี



2.1.2.3 ใบ: ใบของยางพาราจะเกิดเวียนเป็นเกลียว เป็นกลุ่มและท่อกลุ่มเรียกว่า ฉัตรใบ (leaf storey) ใบเป็นใบประกอบ มีใบย่อย 3 ใบ มีต่อมน้ำหวานที่โคนก้านใบ แต่ละใบรูปร่างแบบ ovate หรือ elliptical ยางพาราจะผลัดใบในช่วงต้นฤดูแล้ง ในภาคใต้จะผลัดใบในเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม ส่วนภาคตะวันออกจะผลัดใบในเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน



2.1.2.4 ช่อดอกและดอก: ยางพารามีช่อดอกเกิดตามปลายกิ่ง เป็นแบบ panicle มีกิ่งแขนงมาก ช่อดอกเกิดขึ้นพร้อมกับใบใหม่ที่ผลัดหลังจากผลัดใบ มีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียแยกกันแต่อยู่บนช่อเดียวกัน

2.1.2.5 ผลและเมล็ด: ผลเป็นแบบ capsule โดยทั่วไปมี 3 เมล็ด เมื่อแก่ผลจะแตกออก เกิดเสียงดัง เปลือกหุ้มเมล็ดจะมีลาย เมล็ดมีทั้งส่วนของเอนโดสเปิร์มและใบเลี้ยง ใบเลี้ยงมีโปรตีนประมาณ 18 เปอร์เซ็นต์ และมีน้ำมันสูงถึง 40 เปอร์เซ็นต์



2.1.3 พันธุ์ยางที่นิยมปลูกในประเทศไทย [สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง, 2554]

วิธีการเลือกพันธุ์ยางพารา มีเกณฑ์การพิจารณาจากพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง การเจริญเติบโตดี เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และเป็นพันธุ์ที่ต้านทานโรคในพื้นที่ที่มีปัญหารุนแรงได้ดี พันธุ์ยางสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่ม ได้ดังนี้

2.1.3.1 พันธุ์ยางที่ให้ผลผลิตน้ำยางสูง ได้แก่ พันธุ์สถาบันวิจัยยาง 251 (RRIT 251) พันธุ์ BPM 24 พันธุ์สถาบันวิจัยยาง 226 (RRIT 226) และพันธุ์ RRIM 600

2.1.3.2 พันธุ์ยางที่ให้ผลผลิตเนื้อไม้สูง ได้แก่ พันธุ์อะเซิงเทรา 50 (RRIT 402) พันธุ์ AVROS 2037 และพันธุ์ BPM 1

2.1.3.3 พันธุ์ยางที่ให้ผลผลิตน้ำยางและเนื้อไม้สูง ได้แก่ พันธุ์ PB 235 พันธุ์ PB 255 พันธุ์ PB 260 และพันธุ์ RRIC 110

2.1.4 การแบ่งเขตพื้นที่ปลูกยางในประเทศไทย [หลวงเทพพันธุ์ยาง, 2554]

การแบ่งเขตพื้นที่การปลูกยางในประเทศไทยแบ่งเป็นพื้นที่ปลูกยางเดิม 6 เขต โดยในภาคใต้ 14 จังหวัด แบ่งเป็น 4 เขต ภาคตะวันออก 3 จังหวัด แบ่งเป็น 2 เขต และพื้นที่ปลูกยางใหม่ ภาคเหนือ 17 จังหวัดและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 19 จังหวัดแบ่งเป็น 2 เขต โดยในแต่ละเขตมีพันธุ์ยางที่แนะนำให้ปลูก ดังต่อไปนี้

2.1.4.1 เขตพื้นที่การปลูกยางเดิม

1) ภาคใต้ 14 จังหวัด แบ่งเป็น 4 เขต ได้แก่

- ภาคใต้ฝั่งตะวันตก (พื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 2,000 – 5,000 มิลลิเมตรต่อปี)

พันธุ์ยางที่แนะนำ ได้แก่

พันธุ์ยางกลุ่มที่ 1: RRIT 251, RRIT 226, BPM 24

พันธุ์ยางกลุ่มที่ 2: อะเซิงเทรา 50, BPM 1

พันธุ์ยางกลุ่มที่ 3: PB 260, RRIC 110

- ภาคใต้ตอนกลาง (พื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 1,800 – 2,600 มิลลิเมตรต่อปี)

สามารถปลูกได้ทุกพันธุ์ที่แนะนำในหัวข้อ 2.1.3

- ภาคใต้ฝั่งตอนใต้ (พื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 2,000 – 3,000 มิลลิเมตรต่อปี) พันธุ์

ยางที่แนะนำ ได้แก่

พันธุ์ยางกลุ่มที่ 1: RRIT 251, RRIT 226, BPM 24, RRIM 600

พันธุ์ยางกลุ่มที่ 2: อะเซิงเทรา 50, AVROS 2037, BPM 1

พันธุ์ยางกลุ่มที่ 3: PB 260

- ภาคใต้บริเวณเขตชายแดน (พื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 2,500 – 3,000 มิลลิเมตรต่อปี) พันธุ์ยางที่แนะนำ ได้แก่

พันธุ์ยางกลุ่มที่ 1: RRIT 251, RRIT 226, BPM 24

พันธุ์ยางกลุ่มที่ 2: ฉะเชิงเทรา 50, BPM 1

พันธุ์ยางกลุ่มที่ 3: PB 235, PB 260, RRIC 110

2) ภาคตะวันออก 3 จังหวัด แบ่งเป็น 2 เขต ได้แก่

- ภาคตะวันออกตอนกลาง (พื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 1,200 – 1,500 มิลลิเมตรต่อปี) สามารถปลูกได้ทุกพันธุ์ที่แนะนำในหัวข้อ 2.1.3

- ภาคตะวันออกบริเวณเขตชายแดน (พื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 1,200 – 1,500 มิลลิเมตรต่อปี) พันธุ์ยางที่แนะนำ ได้แก่

พันธุ์ยางกลุ่มที่ 1: RRIT 251, RRIT 226, BPM 24

พันธุ์ยางกลุ่มที่ 2: ฉะเชิงเทรา 50, BPM 1

พันธุ์ยางกลุ่มที่ 3: PB 235, PB 260, RRIC 110

2.1.4.2 เขตพื้นที่ปลูกยางใหม่

1) พื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนต่อปีมากกว่า 1,600 มิลลิเมตรต่อปี (ค่าเฉลี่ยประมาณ 1,600 – 2,400 มิลลิเมตรต่อปี) พันธุ์ยางที่แนะนำส่วนใหญ่ปลูกได้ ยกเว้น พันธุ์ยาง RRIT 255 และ PB 260

2) พื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนต่อปีน้อยกว่า 1,600 มิลลิเมตรต่อปี (ค่าเฉลี่ยประมาณ 1,056 – 1,599 มิลลิเมตรต่อปี) พันธุ์ยางที่แนะนำส่วนใหญ่ปลูกได้ ยกเว้น พันธุ์ยาง RRIT 255 และ PB 260

แต่ถ้าเป็นพื้นที่ที่มีการระบาดของราแป้งไม่ควรปลูกยางพันธุ์ RRIT 226 และ PB 235 และถ้าพื้นที่ปลูกเป็นดินลูกรัง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ไม่ควรปลูกยางพันธุ์ RRIT 251 และ BPM 24

2.1.5 พื้นที่ที่มีศักยภาพสำหรับปลูกยางพารา

ในการประเมินศักยภาพพื้นที่สำหรับปลูกยางพาราจะต้องพิจารณาข้อมูลหลายประเภทร่วมกัน ได้แก่ ข้อมูลเชิงพื้นที่ ข้อมูลด้านภูมิอากาศ ข้อมูลทางกายภาพและความอุดมสมบูรณ์ของดิน ซึ่งสามารถจัดแบ่งตามลำดับขั้นศักยภาพการผลิตน้ำยางพาราได้ ดังนี้ [สถาบันวิจัยยาง, 2548]

2.1.5.1 พื้นที่ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการผลิตยางพารา (L1) เป็นพื้นที่ที่มีค่าดัชนีความเหมาะสมของพื้นที่สูงกว่า 75 สามารถเปิดกรีดได้ก่อน 6 ปี และมีศักยภาพในการให้ผลผลิตยางพาราสูง

กว่า 400 กิโลกรัม/ไร่/ปี พื้นที่ลักษณะนี้พบในภาคใต้และบางจังหวัดของภาคตะวันออก แต่ไม่พบในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2.1.5.2 พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการผลิตยางพารา (L2) เป็นพื้นที่ที่มีค่าดัชนีความเหมาะสมของพื้นที่ระหว่าง 51 - 75 สามารถให้ผลผลิตยางพาราภายใน 7 ปี และมีศักยภาพในการผลิตยางพารา 250 - 400 กิโลกรัม/ไร่/ปี เป็นพื้นที่ที่มีอุณหภูมิสูงและช่วงฤดูแล้งยาวประมาณ 3 - 4 เดือน ทำให้ผลผลิตในช่วงต้นฤดูเปิดกรีดต่ำ ผลผลิตจะสูงขึ้นในกลางฤดูฝน และทำให้ผลผลิตสูงสุดในช่วงปลายฤดูฝนถึงต้นฤดูหนาว (กรกฎาคม - มกราคม) พื้นที่ลักษณะนี้พบว่ามีอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือบางส่วน

2.1.5.3 พื้นที่ที่มีขีดจำกัดของปัจจัยต่อการผลิตยางพาราค่อนข้างสูง (L3) เป็นพื้นที่ที่มีค่าดัชนีระหว่าง 25 - 50 ต้นยางจะให้ผลผลิตในปีที่ 8 หรือช้ากว่า ผลผลิตยางพาราที่ได้ต่ำกว่า 250 กิโลกรัม/ไร่/ปี พื้นที่ในชั้นนี้พบกระจายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มากกว่า 10 ล้านไร่ และในภาคเหนือประมาณ 1 ล้านไร่ เป็นพื้นที่ที่ช่วงฤดูแล้งยาวนานกว่า 4 เดือน มีปริมาณน้ำฝนต่ำและการกระจายของฝนไม่ดี พื้นที่เหล่านี้จะมีศักยภาพในการผลิตยางพาราในอนาคต เมื่อสภาพอุทกวิทยาดีขึ้น ซึ่งยังไม่แนะนำให้ปลูกยางพาราในปัจจุบัน เพราะผลการประเมินแสดงให้เห็นว่า ต้นยางพาราจะเจริญเติบโตช้าลงและจะเปิดกรีดต้นยางเมื่ออายุมากกว่า 8 ปี

หากพิจารณาในภาพรวม ประเทศไทยมีพื้นที่ที่สามารถปลูกยางพาราได้ประมาณ 45 ล้านไร่ แต่พื้นที่ที่มีศักยภาพที่ให้ผลผลิตมากกว่า 250 กิโลกรัม/ไร่ มีเพียง 15 ล้านไร่ ส่วนพื้นที่ที่เหลือต้องใช้เทคโนโลยีในการเพิ่มผลผลิตที่แตกต่างกันตามสภาพพื้นที่ในแต่ละแห่ง ซึ่งต้องดูความคุ้มค่าจากการลงทุนและผลผลิตที่ได้รับ [สยามคูโบต้า, 2555]

สำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกยางพาราประมาณ 25.16 ล้านไร่ [แหล่งความรู้เกษตรกร, 2555] แบ่งเป็นพื้นที่ที่สามารถให้ผลผลิตได้ภายใน 7 ปี และมีศักยภาพในการผลิตยางพารา 250 - 400 กก./ไร่/ปี (L2) ประมาณ 5.84 ล้านไร่ และพื้นที่ที่ให้ผลผลิตยางพารา 200 - 250 กก./ไร่/ปี (L3) ประมาณ 19.31 ล้านไร่ โดยจังหวัดอุดรธานีมีความเหมาะสมที่จะขยายพื้นที่ปลูกยางพารามากที่สุด (L2 + L3) ประมาณ 3.94 ล้านไร่ รองลงมาได้แก่ จังหวัดสกลนคร 3.55 ล้านไร่ ส่วนร้อยเอ็ดเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพการผลิตยางพาราน้อยที่สุดประมาณ 82,000 ไร่ [สมเจตน์ และคณะ, 2547]

สำหรับในภาคเหนือมีพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกยางพาราประมาณ 7.55 ล้านไร่ เป็นพื้นที่ระดับ L2 จำนวน 2.11 ล้านไร่ และพื้นที่ระดับ L3 จำนวน 5.43 ล้านไร่ โดยจังหวัดกำแพงเพชรมีพื้นที่ที่มีศักยภาพเหมาะสมในการปลูกยางพารามากที่สุด 8.86 แสนไร่ รองลงมาคือจังหวัดลำปาง 8.22 แสนไร่ เชียงราย 8.15 แสนไร่ และเพชรบูรณ์ 7.45 แสนไร่ และจังหวัดแม่ฮ่องสอนมีความเหมาะสมในการขยายพื้นที่ปลูกยางพาราน้อยที่สุดประมาณ 13,500 ไร่ [แหล่งความรู้เกษตรกร, 2555]

2.1.6 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกยางพารา [กรมพัฒนาที่ดิน, 2548]

สภาพแวดล้อมเป็นปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของต้นยาง การพิจารณาเพื่อปลูกสร้างสวนยางจึงต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องและเหมาะสม ดังนี้

2.1.6.1 สภาพพื้นที่ และภูมิอากาศ: พื้นที่สำหรับการปลูกยางพาราควรสูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน 200 เมตร ซึ่งยางพาราจะเจริญเติบโตเป็นปกติ สามารถริดยางได้เมื่ออายุประมาณ 6 ปี เมื่อความสูงเพิ่มขึ้นทุก ๆ 100 เมตรจะทำให้ต้นยางเจริญเติบโตช้ากว่าปกติ 6 เดือน แต่ในปัจจุบันพบว่าสามารถปลูกยางได้จนถึงระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน 600 เมตร และควรเป็นพื้นที่ราบหรือมีความลาดเทเล็กน้อยไม่ควรเกิน 35 องศา อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการปลูกยางพาราเฉลี่ยตลอดปี 28 องศาเซลเซียสและไม่ควรปลูกยางในแหล่งที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส เพราะจะทำให้ต้นยางชะงักการเจริญเติบโต ยางพาราเจริญเติบโตได้ดีในแหล่งที่มีฝนตกสม่ำเสมอตลอดปีและมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 2,000 มิลลิเมตรต่อปี แหล่งปลูกยางพาราของประเทศไทยทั้งภาคใต้และภาคตะวันออก ส่วนใหญ่มีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 1,400 มิลลิเมตรต่อปี อย่างไรก็ตามในพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนต่ำกว่านี้คือมีปริมาณน้ำฝน 1,200 – 1,400 มิลลิเมตรต่อปี เช่น ในพื้นที่ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือก็สามารถปลูกยางพาราได้ แต่ทั้งนี้ต้องมีจำนวนวันฝนตก 120 - 150 วันต่อปี

2.1.6.2 ลักษณะดิน: ดินที่เหมาะสมต่อการปลูกยางพาราควรมีคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีเหมาะสม ซึ่งคุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ความลึกของหน้าดิน ปกติต้นยางจะต้องการดินที่มีหน้าดินลึกไม่น้อยกว่า 1 เมตร โดยไม่มีชั้นของหินแข็งหรือดินดานขัดขวางการเจริญเติบโตของราก มีการระบายน้ำดี ไม่มีน้ำขัง และระดับน้ำใต้ดินลึกกว่า 1 เมตร ลักษณะโครงสร้างของดินควรเป็นดินที่มีลักษณะเป็นก้อนเหลี่ยมมุมมน มีความร่วนเหนียวพอเหมาะ อุ่มน้ำได้ดี เนื้อดินควรเป็นดินเหนียว ร่วนเหนียว ร่วน หรือร่วนปนทราย กล่าวคือ ควรมีอนุภาคดินเหนียวอย่างน้อยประมาณ 35% เพื่อให้ดินสามารถเก็บความชื้นและดูดซับธาตุอาหารได้ดีและมีอนุภาคดินทรายประมาณ 30% เพื่อให้ดินมีการระบายอากาศดี ดินที่มีเนื้อดินเหมาะสมต่อการปลูกยาง ได้แก่ ชุดดินอ่าวลิกมีเนื้อดินเป็นดินเหนียว ชุดดินภูเก็ตเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ชุดดินคอหงส์เป็นดินร่วนทราย เป็นต้น ส่วนดินที่ไม่เหมาะสมกับการปลูกยางจะมีเนื้อดินเป็นดินทรายซึ่งมีอนุภาคของดินทรายประมาณ 80% ดินเช่นนี้จะดูดซับน้ำและธาตุอาหารได้น้อย ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและขาดความชื้นในฤดูแล้ง ส่วนคุณสมบัติทางเคมี ควรเป็นดินที่มีธาตุอาหารหลัก และธาตุอาหารรองอย่างเพียงพอ แต่ไม่มากเกินไปจนอาจทำให้เกิดอันตรายกับพืช ความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 4.5 - 5.5 และไม่เป็นดินเกลือ

2.1.7 รูปแบบการทำสวนยางพารา [บัญชา สมบูรณ์สุข, 2554]

รูปแบบการทำสวนยางพาราในประเทศไทยสามารถจำแนกได้ 4 รูปแบบ ดังนี้

2.1.7.1 ป่ายาง: จะทำการปลูกยางแทนป่าไม้โดยเฉพะป่าบก โดยการโค่นล้มพืชพันธุ์เก่า รวมทั้งไม้ยืนต้นที่บังร่มเงา แล้วทำการปลูกยางโดยเมล็ดหรือต้นกล้าเพาะจากเมล็ด ปลูกไปตามจุดต่าง ๆ ภายในพื้นที่แบบไม่เป็นแถวเป็นแนว ปล่อยให้ยางเจริญเติบโตแข่งกับพืชชนิดอื่น ๆ เพื่อการบริโภคภายในครัวเรือน ชาวบ้านเรียกรูปแบบการปลูกยางแบบนี้ว่า “ป่ายาง” ซึ่งเป็นการปลูกยางในระยะเริ่มแรกพร้อมกับแสดงความเป็นเจ้าของหรือกรรมสิทธิ์ในที่ดินดังกล่าว ซึ่งเดิมเป็นป่าธรรมชาติ

2.1.7.2 สวนยางพันธุ์ดี: เป็นการเปลี่ยนแปลงรูปแบบจาก ป่ายาง ไปเป็นพืชเชิงเดี่ยวที่มีเพียงต้นยางพาราอย่างเดียว โดยปลูกทดแทนพันธุ์พื้นเมืองเดิมด้วยยางพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าและมีการบำรุงรักษามากขึ้น

2.1.7.3 สวนยางสงเคราะห์: ได้มีการดำเนินการส่งเสริมการปลูกโดยกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง โดยการปลูกทดแทนยางเก่าโดยยางพันธุ์ดี จึงเกิดการโค่นล้มป่ายางและระบบสวนยางพันธุ์ดีแบบเดิมมาปลูกยางพันธุ์ดีโดยการติดตาม มีการอาศัยวิชาการแผนใหม่มาดูแลรักษาอย่างเต็มที่ ไม่ว่าจะเป็นการกำจัดวัชพืชโดยสารเคมีหรือแรงงานคน มีการใส่ปุ๋ยเป็นระบบ พื้นที่ปลูกยางจะต้องไม่มีไม้ยืนต้นปะปน

2.1.7.4 สวนยางที่พัฒนาจากรูปแบบที่ 1 ถึงรูปแบบที่ 3 สวนยางส่วนมากจะเป็นสวนยางสงเคราะห์ ส่วนระบบป่ายางและสวนยางพันธุ์ดียังคงเหลืออยู่บ้าง แต่สัดส่วนจะน้อยลงตามลำดับ แม้ปัจจุบันจะมีการผ่อนผันกฎระเบียบกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางให้มีการนำพืชยืนต้นหลายชนิดเข้าไปปลูกร่วมกับต้นยางพารา แต่ในทางปฏิบัติยังไม่แพร่หลายเท่าที่ควร เกษตรกรไม่มีความชัดเจนในผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

2.1.8 เศรษฐกิจไทยกับยางพารา [บัญชา สมบูรณ์สุข, 2554]

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศมาเป็นเวลามากกว่า 100 ปี เป็นพืชที่สร้างรายได้เลี้ยงชีวิตเกษตรกรชาวสวนยางมากกว่า 1 ล้านครัวเรือน และในทางสังคมยางพาราเป็นพืชที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตและวัฒนธรรมชุมชนและท้องถิ่น จนกล่าวได้ว่ายางพาราเป็น “พืชวัฒนธรรมและเป็นพืชออมสิน” ซึ่งความสำคัญของยางพาราคือการพัฒนาคุณภาพชีวิต สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจไทย มีดังนี้

2.1.8.1 ช่วยรักษาสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศ การปลูกยางเป็นการสร้างพื้นที่สีเขียว หรือการสร้างสวนป่าเศรษฐกิจของประเทศ อีกทั้งยังช่วยฟื้นฟูสภาพแวดล้อมที่เสื่อมโทรมให้เขียวชอุ่ม

2.1.8.2 การกระจายรายได้ ประมาณร้อยละ 80 ของรายได้จากยางพาราของประเทศ หรือประมาณปีละ 64,000 ล้านบาท กระจายสู่เกษตรกรชาวสวนยาง 6 ล้านคน

2.1.8.3 การกระจายของตลาดยาง เมื่อเปรียบเทียบการกระจายของร้านรับซื้อยางกับร้านรับซื้อสินค้าเกษตรอื่นแล้ว เห็นได้ว่ายางมีการกระจายที่ดีกว่า และมีร้านรับซื้อยางกระจายถึงระดับหมู่บ้าน และเกษตรกรมีทางเลือกที่ขายยางให้กับร้านรับซื้อยางได้หลายระดับ

2.1.8.4 การสร้างความมั่นคงให้กับเกษตรกร ยางเป็นพืชที่มีความเสี่ยงน้อยกว่าการปลูกพืชอื่น และมีอายุการให้ผลผลิตประมาณ 20 ปี ให้ผลผลิตที่สม่ำเสมอตลอดปี ดังนั้น เกษตรกรชาวสวนยางจึงมีงานทำทุกวันอย่างสม่ำเสมอ ถือเป็นแรงงานภาคเกษตรที่ตรึงอยู่ในพื้นที่อย่างมั่นคง ทำให้มีการเคลื่อนย้ายแรงงานจากภาคยางพาราไปสู่ภาคอื่นน้อยมาก ซึ่งเมื่อเทียบกับการเคลื่อนย้ายแรงงานระหว่างภาคต่าง ๆ ของประเทศจะพบว่า ภาคได้มีการเคลื่อนย้ายแรงงานออกนอกพื้นที่น้อยกว่าภาคอื่น ๆ

2.1.8.5 อุตสาหกรรมยางเป็นอุตสาหกรรมที่มีความเกี่ยวเนื่องกับเกษตรกรชาวสวนยางมากที่สุด การพัฒนาอุตสาหกรรมยางไม่ว่าจะเป็นขนาดใหญ่หรือขนาดเล็ก ย่อมจะก่อให้เกิดรายได้ทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อเกษตรกรชาวสวนยาง ดังนั้น การเพิ่มปริมาณการใช้ยางในประเทศและเพิ่มสัดส่วนการใช้ยางธรรมชาติในผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ จะส่งผลประโยชน์ต่อเกษตรกรชาวสวนยางนับล้านคน ซึ่งจะทำให้เกษตรกรชาวสวนยางมีรายได้และความมั่นคงในอาชีพสวนยางมากขึ้น

2.2 อ้อย [กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551]

2.2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของอ้อย

ต้นอ้อยมีองค์ประกอบทางกายภาพแบ่งเป็น 5 ส่วนดังต่อไปนี้

2.2.1.1 ราก (Root): อ้อยมีระบบรากฝอย (fibrous root system) แผ่กระจายออกโดยรอบลำต้นในรัศมีประมาณ 50 – 100 เซนติเมตร ลึก 100 – 150 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพแวดล้อม ปกติอ้อยขยายพันธุ์โดยใช้ลำต้นตัดเป็นท่อน ท่อนละ 2 – 3 ตา แต่ละท่อนเรียกว่า ท่อนพันธุ์

2.2.1.2 เมล็ด (seed): เมล็ดอ้อยเป็นผล (fruit) คล้ายเมล็ดข้าวแต่มีขนาดเล็กกว่ามาก ตามปกติเมล็ดอ้อยมักจะติดแน่นอยู่กับส่วนดอก จึงมีชื่อเรียกโดยเฉพาะว่า ฟัซซ์ หรือฟัฟฟ์ (fuzz หรือ fluff) เมล็ดเหล่านี้ถ้าเพาะในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมก็จะงอกเป็นอ้อยต้นใหม่ได้

2.2.1.3 ลำต้น (stalk): อ้อยได้ชื่อว่า “หญ้ายักษ์” (giant grass) เพราะมีลำต้นสูงใหญ่ อ้อยที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 12 เดือน อาจมีลำต้นสูงประมาณ 2 – 3 เมตร และมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 - 5.0 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับพันธุ์ สภาพแวดล้อม และการดูแลรักษาของชาวไร่ ลำต้นประกอบด้วยข้อและปล้องจำนวนมาก แต่ละปล้องเมื่อโตเต็มที่จะยาวประมาณ 10 – 15 เซนติเมตร ความยาวของปล้องขึ้นอยู่กับ

พันธุ์และสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะน้ำ ปล้องที่เกิดในช่วงที่มีน้ำพอเหมาะจะยาวกว่าปล้องที่เกิดในช่วงที่มีน้ำมากหรือน้อยเกินไป สีของลำต้นแตกต่างกันตามพันธุ์และสภาพแวดล้อม มีตั้งแต่สีม่วงแดง เขียวอ่อน และเหลือง เป็นต้น ลำต้นเป็นส่วนสำคัญที่ใช้ในการขยายพันธุ์และสะสมน้ำตาล

2.2.1.4 กาบใบและใบ (sheath and leaf): ใบอ้อยมีลักษณะคล้ายใบข้าว แต่มีขนาดใหญ่และยาวมากกว่า ความยาวประมาณ 1 เมตร ความกว้างที่สุดประมาณ 10 เซนติเมตร อ้อย 1 ลำมี 10 ใบ ถ้าปลูกปกติ 1 ไร่ มี 12,000 ลำ ใบประกอบด้วย 2 ส่วน คือ กาบใบและแผ่นใบ

2.2.1.5 ดอกและการออกดอก: ดอกอ้อยมีลักษณะเป็นพู่ สีของช่อดอกมีสีต่างกันตามแต่ละพันธุ์ ตั้งแต่ขาวจนกระทั่งน้ำเงินหรือม่วง ในแง่การค้าไม่นิยมปลูกอ้อยที่ออกดอก เนื่องจากอ้อยที่ออกดอกแสดงว่าอ้อยนั้นหยุดการเจริญทางด้านเยื่อแล้ว และน้ำตาลที่สะสมอยู่ในลำต้นได้ถูกนำไปใช้สร้างช่อดอกบ้าง ความหวานจึงลดลงบ้างเล็กน้อย

2.2.2 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของอ้อย

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นอ้อย มีดังต่อไปนี้

2.2.2.1 สภาพภูมิอากาศ: อุณหภูมิที่เหมาะสมช่วงกลางวัน 30 - 35 องศาเซลเซียสและ 18 - 20 องศาเซลเซียสในเวลากลางคืน โดยในช่วงที่อุณหภูมิสูงอ้อยจะคายน้ำมากทำให้ความต้องการน้ำมากไปด้วย ในช่วงที่ฝนตกควรรดให้น้ำและหาทางระบายน้ำ เพราะถ้าความชื้นในดินมากเกินไปตาอ้อยจะเน่า

2.2.2.2 สภาพพื้นที่: ความสูงจากระดับน้ำทะเลไม่ควรเกิน 1,500 เมตร และความลาดเอียงของพื้นที่ไม่ควรเกิน 3 เปอร์เซ็นต์ เป็นที่ดอนหรือที่ลุ่มไม่มีน้ำท่วมขัง มีฝนตกเพียงพอหรือเป็นที่ราบในเขตชลประทาน

2.2.2.3 สภาพดิน: ลักษณะดินที่เหมาะสมเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียวหรือดินร่วนปนทราย การระบายน้ำและถ่ายเทอากาศดี ความลึกของหน้าดินไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตรและดินชั้นล่างไม่เป็นดินลูกรังหรือหิน ความเป็นกรดต่างของดินอยู่ในช่วงพีเอช 5.5 - 7.0

2.2.2.4 ความต้องการธาตุอาหาร: อ้อยต้องการธาตุอาหารหลัก คือ โพแทสเซียม ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ตามลำดับ โดยโพแทสเซียมมีความสำคัญในการสังเคราะห์ การเคลื่อนย้ายน้ำตาล การเคลื่อนที่ของน้ำ และการเพิ่มน้ำตาล ส่วนไนโตรเจนจะช่วยให้การแตกกอ แต่หากใส่ในปริมาณสูงเกินไปจะทำให้ความหวานของอ้อยลดลง ฟอสฟอรัสช่วยให้รากและลำต้นแข็งแรง ซึ่งปริมาณความต้องการธาตุอาหารต่อผลผลิตอ้อย 22 ตัน จะต้องการโพแทสเซียม 14.4 กิโลกรัม ไนโตรเจน 10.5 กิโลกรัมและฟอสฟอรัส 1.9 กิโลกรัม

2.2.2.5 สภาพน้ำ: อ้อยต้องการน้ำเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตและสร้างน้ำตาล อ้อยที่ขาดน้ำจะเจริญเติบโตช้า ให้ผลผลิตต่ำและความหวานต่ำ โดยปริมาณน้ำเฉลี่ยที่ต้องการต่อไร่ต่อปีของอ้อย ประมาณ

1,515 มิลลิเมตร และควรมีการกระจายของฝนสม่ำเสมอในช่วง 1 - 8 เดือน และมีช่วงปลอดฝน 2 เดือน ก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิต

2.3 มัณสาปะหลัง [กรมวืษาการเกษตรและกรมส่งเสริมการเกษตร, 2551]

2.3.1 ลักษณะพฤกษศาสตร์ของมัณสาปะหลัง

ลำต้นมีลักษณะคล้ายข้อ สีของลำต้นบริเวณใกล้ยอดจะมีสีเขียว ส่วนที่ต่ำลงมาจะมีสีแตกต่างกันไปตามลักษณะพันธุ์ เช่น สีเงิน สีเหลือง สีน้ำตาล ใบมีก้านใบยาวติดกับลำต้น แผ่นใบเว้าเป็นแฉกมี 3 - 4 แฉก มัณสาปะหลังมีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่ในช่อดอกเดียวกันแต่อยู่แยกคนละดอก ดอกตัวผู้มีขนาดเล็กอยู่บริเวณส่วนปลายของช่อดอก ส่วนดอกตัวเมียมีขนาดใหญ่กว่าอยู่บริเวณส่วนโคนของช่อดอก ดอกตัวเมียจะบานก่อนดอกตัวผู้ประมาณ 1 อาทิตย์ การผสมเกสรจึงเป็นการผสมข้ามระหว่างต้น หลังจากปลูกแล้วประมาณ 2 เดือนรากจะเริ่มสะสมแป้ง และมีขนาดใหญ่อขึ้นตามอายุเรียกว่า หัว จำนวนหัว รูปร่าง ขนาด และน้ำหนัก แตกต่างกันไปตามพันธุ์ พันธุ์พื้นเมืองที่ใช้ปลูกในประเทศไทยเมื่ออายุประมาณ 1 ปี จะมีความยาวประมาณ 27.7 - 43.3 เซนติเมตร และกว้างประมาณ 4.6 - 7.8 เซนติเมตร ส่วนต่างๆ ของมัณสาปะหลังมีกรดไฮโดรไซยานิก (HCN) ซึ่งเป็นสารที่เป็นพิษต่อมนุษย์และสัตว์ประกอบอยู่ด้วย ใบและเปลือกมีสารนี้มากกว่าเนื้อสด และพันธุ์ต่าง ๆ ก็มีปริมาณสารนี้แตกต่างกันออกไป

2.3.2 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกมัณสาปะหลัง

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของต้นมัณสาปะหลัง มีดังต่อไปนี้

2.3.2.1 สภาพพื้นที่: พื้นที่ไม่เป็นที่ลุ่มหรือมีน้ำท่วมขัง มีความสูงจากระดับน้ำทะเล และใกล้แหล่งรับซื้อผลผลิต

2.3.2.2 ลักษณะดิน: ดินที่เหมาะสมควรเป็นดินร่วน ดินร่วนปนทราย ที่มีการระบายน้ำดี มีค่าความเป็นกรดและด่างอยู่ในช่วง 4.5 - 8.0

2.3.2.3 สภาพภูมิอากาศ: มัณสาปะหลังเหมาะที่จะปลูกในเขตร้อน ตั้งแต่เส้นรุ้งที่ 30 องศาเหนือ ถึง 30 องศาใต้ เป็นพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,200 - 1,500 มิลลิเมตรต่อปี และอุณหภูมิเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส

2.4 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ [กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551]

2.4.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ข้าวโพดมีองค์ประกอบทางกายภาพ 5 ส่วนดังต่อไปนี้

2.4.1.1 ราก: ข้าวโพดมีรากเป็นระบบรากฝอย (fibrous) โดยเมล็ดข้าวโพดที่ได้รับปัจจัยทางสภาพแวดล้อม เช่น ความชื้น อุณหภูมิ และออกซิเจนเหมาะสมจะเริ่มงอกเมื่ออายุประมาณ 2 - 3 สัปดาห์ บริเวณข้อที่ 2 ซึ่งอยู่บริเวณปลายของปล้องแรกจะมีการพัฒนาเป็นรากถาวร ซึ่งประกอบด้วยรากฝอยจำนวนมาก รากถาวรของข้าวโพดสามารถเจริญแผ่ออกไปโดยรอบประมาณ 100 เซนติเมตร และหยั่งลึกในแนวดิ่งได้ถึง 300 เซนติเมตรเมื่อข้าวโพดเริ่มออกดอกและติดฝักรากจะลดการขยายตัว และหยุดเมื่อฝักเริ่มแก่

2.4.1.2 ลำต้น: ความสูงของลำต้นข้าวโพดมีตั้งแต่ 60 เซนติเมตร จนถึง 6 เมตร แล้วแต่ชนิดของข้าวโพด เมื่อผ่าลำต้นข้าวโพดตามขวางจะเห็นเปลือกอยู่เป็นวงรอบนอก ส่วนด้านในเป็นท่อน้ำและท่ออาหาร

2.4.1.3 ใบ: ใบของข้าวโพดประกอบด้วยกาบใบที่หุ้มลำต้นและแผ่นใบกางสลับกันบนส่วนของลำต้น แผ่นใบจะยึดทำมุมกับลำต้นเพื่อให้ได้รับแสงแดด แผ่นใบด้านบนได้รับการพัฒนาให้มีขนเพื่อเพิ่มพื้นที่ในการรับแสง ส่วนด้านใต้ใบจะเรียบและมีจำนวนปากใบจำนวนมาก ความห่างระหว่างแผ่นใบแต่ละใบขึ้นกับความยาวของปล้อง ซึ่งจำนวนใบของข้าวโพดมีตั้งแต่ 8 - 48 ใบ

2.4.1.4 ดอก: ข้าวโพดมีดอกตัวผู้และตัวเมียแยกกันแต่อยู่ในต้นเดียวกัน ดอกตัวผู้อยู่รวมกันเป็นช่อดอกตัวผู้ซึ่งจะอยู่บนสุดของต้นข้าวโพด ช่อดอกตัวเมียเรียกว่าฝัก อยู่รวมกันเป็นช่อ หรือฝักที่ขั้วกลางของลำต้น ฝักประกอบด้วยก้านฝัก มีปล้องขนาดสั้นทำให้เกิดกาบใบหุ้มฝักที่เรียกว่า husk จำนวนมาก ก้านเกสรตัวเมีย (style) เรียกว่าไหม เป็นส่วนที่ยาวจากรังไข่ โดยไหมแต่ละเส้นจะมีปมขนที่สามารถรับละอองเกสรตัวผู้ได้ตลอดความยาวเส้นไหม ไหมบริเวณส่วนโคนฝักจะเกิดขึ้นก่อนตามด้วยส่วนกลางฝัก แต่ไหมบริเวณกลางฝักจะยึดตัวพันกาบหุ้มฝักก่อนจึงอาจได้รับการผสมก่อนทำให้เมล็ดบริเวณกลางฝักมีความสมบูรณ์และขนาดใหญ่กว่าโคนและปลายฝัก ข้าวโพด 1 ฝักจะผลิตไหมได้ 400 - 1,000 เส้น ทำให้เกิดเมล็ดได้ 400 - 1,000 เมล็ดต่อฝัก

2.4.1.5 เมล็ด (kernel หรือ grain): เมล็ดข้าวโพด เกิดจากการผสมเกสรตัวผู้ที่ตกลงบนเส้นไหมและผสมกับไข่ในรังไข่ เมื่อรังไข่ได้รับการผสมเกสรจะเริ่มสะสมคาร์โบไฮเดรตไว้ในส่วนของเอนโดสเปิร์ม (endosperm) โดยจะสิ้นสุดการสะสมเมื่อข้าวโพดเจริญเติบโตถึงระยะสุกแก่

2.4.2 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ข้อมูลสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มีดังต่อไปนี้

2.4.2.1 สภาพภูมิอากาศ: อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตอยู่ระหว่าง 25 - 35 องศาเซลเซียส และมีแสงแดดจัด

2.4.2.2 สภาพพื้นที่: ความสูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน 1,000 เมตร และความลาดเอียงไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์

2.4.2.3 สภาพดิน: ข้าวโพดเหมาะกับดินร่วน ดินร่วนเหนียว ดินร่วนทรายหรือดินเหนียว ระดับหน้าดินลึกไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร ค่าความเป็นกรดต่างอยู่ในช่วงพีเอช 5.5 - 7.0 และมีปริมาณธาตุอาหารหลักในดิน N P K อย่างน้อยสุดร้อยละ 3.0, 0.25 และ 1.9 ตามลำดับ

2.4.2.4 สภาพน้ำ: ข้าวโพดต้องการน้ำตลอดฤดูกาลเฉลี่ยประมาณ 450 - 600 มิลลิเมตร โดยมีการกระจายตัวของน้ำฝนสม่ำเสมอ 1,000 - 1,200 มิลลิเมตรต่อปี

2.5 ข้าว [กรมการข้าว, Online]

ข้าวเป็นพืชในเขตร้อน (tropical) ที่ต้องการอุณหภูมิและความชื้นสูงสำหรับการเจริญเติบโต อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 22 - 30 องศาเซลเซียส ส่วนดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวคือ ดินเหนียวเพราะมีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดี ควรมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 5.0 - 6.5 และมีอินทรีย์วัตถุไม่น้อยกว่าร้อยละ 5

2.5.1 การจำแนกประเภทของข้าว

ข้าวมีหลายประเภทขึ้นกับคุณสมบัติที่พิจารณา ดังต่อไปนี้

2.5.1.1 จำแนกตามคุณสมบัติทางเคมีภายในเมล็ด

1) ข้าวเจ้า (non-glutinous rice) ประกอบด้วยแป้งประมาณ 90% ซึ่งแป้งนี้มีส่วนประกอบใหญ่ ๆ 2 ส่วนด้วยกัน คือ amylopectin 60 - 90% และ amylose 10 - 30%

2) ข้าวเหนียว (glutinous rice) ประกอบด้วย amylopectin ถึง 95% มี amylose น้อยมากหรือบางครั้งไม่พบเลย

2.5.1.2 จำแนกตามสภาพพื้นที่ปลูก

- 1) ข้าวไร่ (upland rice)
- 2) ข้าวนาส่วน (lowland rice)
- 3) ข้าวขึ้นน้ำหรือข้าวนาเมือง (floating rice)

2.5.1.3 จำแนกตามอายุการเก็บเกี่ยว

- 1) ข้าวเบา (early variety) คือ ข้าวที่มีอายุเก็บเกี่ยว 90 – 100 วัน
- 2) ข้าวกลาง (medium variety) คือ ข้าวที่มีอายุเก็บเกี่ยว 100 - 120 วัน
- 3) ข้าวหนัก (late variety) คือ ข้าวที่มีอายุเก็บเกี่ยว 120 วันขึ้นไป

2.5.1.4 จำแนกตามลักษณะความไวต่อช่วงแสง

- 1) ข้าวที่ไวต่อช่วงแสง (photoperiod sensitive variety)
- 2) ข้าวที่ไม่ไวต่อช่วงแสง (non- photoperiod sensitive variety)

2.5.1.5 จำแนกตามรูปร่างของเมล็ดข้าวสาร

- 1) ข้าวเมล็ดสั้น (short grain) ความยาวไม่เกิน 5.50 มิลลิเมตร
- 2) ข้าวเมล็ดยาวปานกลาง (medium-long grain) ความยาว 5.51 - 6.00 มิลลิเมตร
- 3) ข้าวเมล็ดยาว (long grain) ความยาว 6.61 - 7.50 มิลลิเมตร
- 4) ข้าวเมล็ดยาวมาก (extra-long grain) ความยาวมากกว่า 7.50 มิลลิเมตรขึ้นไป

2.5.1.6 จำแนกตามฤดูปลูก

- 1) ข้าวนาปีหรือข้าวนาฝน (rained rice)
- 2) ข้าวนาปรัง (off-season rice)

2.5.2 พันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกในประเทศไทย

การปลูกข้าวของไทยแบ่งฤดูการปลูกข้าวออกเป็น 2 ฤดู คือ ฤดูแล้งและฤดูนาปี โดยพันธุ์ข้าวที่เกษตรกรนิยมปลูกมีทั้งข้าวพันธุ์ไวแสงและไม่ไวแสง พันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกในแต่ละฤดูมีดังต่อไปนี้

2.5.2.1 พันธุ์ที่ปลูกได้ทั้งฤดูแล้งและฤดูนาปรัง ในเขตที่สามารถควบคุมน้ำได้ทุกภาค เช่น กข 7, กข 21, กข 23, คลองหลวง 1 และสุพรรณบุรี 1

2.5.2.2 พันธุ์ที่นิยมปลูกในฤดูแล้ง คือ ข้าวพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์ราชการ เช่น กข 10, สุพรรณบุรี 60, สุพรรณบุรี 90 และชัยนาท 1 ซึ่งพันธุ์ที่นิยมปลูกมากที่สุดคือชัยนาท 1 เพราะให้ผลผลิตต่อไร่สูง

2.5.2.3 พันธุ์ที่ปลูกในฤดูนาปี คือ พันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์ราชการ ซึ่งพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกมากที่สุด คือ พันธุ์ กข 6 โดยมีเนื้อที่ปลูกประมาณ 16 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 28 ของเนื้อที่ปลูกข้าวทั้งหมด โดยจะมีการปลูกมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2.6 เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเกษตรกรรม (Zoning)

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้จัดทำเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญเบื้องต้น 6 ชนิด ประกอบด้วย ข้าว มันสำปะหลัง ยางพารา ปาล์มน้ำมัน อ้อยโรงงาน และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยวิเคราะห์ความเหมาะสมของที่ดิน กับปัจจัยความต้องการของพืชแต่ละชนิดตามสภาพที่มีการเพาะปลูกพืชร่วมกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เช่น เขตป่าไม้ตามกฎหมาย เขตพื้นที่โครงการชลประทาน เป็นต้น โดยได้ดำเนินการจัดทำประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เรื่อง “การกำหนดเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว มันสำปะหลัง ยางพารา ปาล์มน้ำมัน อ้อยโรงงาน และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์” จำแนกตามรายภาค จังหวัด อำเภอและตำบล โดยสรุปได้ดังนี้ [กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2556]

- เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว 76 จังหวัด 809 อำเภอ 5,880 ตำบล
- เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกมันสำปะหลัง 49 จังหวัด 448 อำเภอ 2,113 ตำบล
- เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกยางพารา 60 จังหวัด 403 อำเภอ 1,703 ตำบล
- เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมัน 26 จังหวัด 185 อำเภอ 856 ตำบล
- เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกอ้อยโรงงาน 48 จังหวัด 401 อำเภอ 2,105 ตำบล
- เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 43 จังหวัด 268 อำเภอ 1,175 ตำบล

การบริหารจัดการพื้นที่เกษตรกรรมเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินของประเทศให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพสูงสุด ต้องอาศัยปัจจัยหลักทั้ง 3 ด้าน ทั้งด้านพื้นที่และทรัพยากร (Area & Resource) ด้านสินค้า (Commodity) และด้านคน (Human Resource: Smart Farmer & Smart Officer) ประโยชน์สำคัญที่จะได้จากการบริหารจัดการการใช้ที่ดินของประเทศ หรือ Zoning จะทำให้เกษตรกรลดต้นทุนจากการทำการเกษตรเนื่องจากปัจจัยการผลิตได้ถูกใช้อย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับความต้องการของพืชแต่ละชนิด ผลผลิตมีปริมาณและคุณภาพเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะทำให้มีรายสุทธิตั้งแต่จากการจำหน่ายผลผลิตเพิ่มขึ้น

2.6.1 สรุปเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกยางพาราตามรายภาค

พื้นที่ที่ถูกจัดว่าเหมาะสมสำหรับการปลูกยางพารา จำแนกตามรายภาค รายจังหวัด อำเภอ และตำบล มีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 2-2 [กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2556]

ตารางที่ 2-2 เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกยางพาราตามรายภาค จังหวัด อำเภอ และตำบล

ภูมิภาค	จังหวัด	จำนวนอำเภอ	จำนวนตำบล
ภาคเหนือ	กำแพงเพชร	11	24
	เชียงใหม่	14	52
	เชียงราย	6	6
	ตาก	3	6
	นครสวรรค์	2	3
	น่าน	8	24
	พะเยา	6	15
	พิจิตร	2	2
	พิษณุโลก	4	7
	เพชรบูรณ์	1	1
	ลำปาง	3	4
	ลำพูน	1	1
	สุโขทัย	2	3
	อุทัยธานี	2	3
ภาคใต้	กระบี่	8	52
	ชุมพร	8	59
	ตรัง	10	87
	นครศรีธรรมราช	22	128
	นราธิวาส	13	73
	ปัตตานี	12	82
	พังงา	8	45
	พัทลุง	11	64
	ภูเก็ต	3	15
	ยะลา	8	58
	ระนอง	5	26
	สงขลา	14	88
	สตูล	7	31
	สุราษฎร์ธานี	18	111

ภูมิภาค	จังหวัด	จำนวนอำเภอ	จำนวนตำบล
ภาคอีสาน	กาฬสินธุ์	2	3
	ขอนแก่น	2	2
	ชัยภูมิ	6	7
	นครพนม	8	21
	นครราชสีมา	6	18
	บึงกาฬ	8	50
	บุรีรัมย์	9	19
	มุกดาหาร	6	12
	ยโสธร	4	8
	ร้อยเอ็ด	5	11
	เลย	12	50
	ศรีสะเกษ	6	29
	สกลนคร	16	57
	สุรินทร์	1	3
	หนองคาย	7	30
	หนองบัวลำภู	5	8
	อุดรธานี	8	18
	อุบลราชธานี	18	48
ภาคกลาง	กาญจนบุรี	7	14
	ปทุมธานี	1	1
	ประจวบคีรีขันธ์	6	20
	ราชบุรี	1	1
	ลพบุรี	1	1
	สระบุรี	1	1
	สุพรรณบุรี	1	1
ภาคตะวันออก	จันทบุรี	9	53
	ฉะเชิงเทรา	4	14
	ชลบุรี	8	27
	ตราด	7	30

ภูมิภาค	จังหวัด	จำนวนอำเภอ	จำนวนตำบล
	ปราจีนบุรี	3	12
	ระยอง	7	48
	สระแก้ว	6	16
รวมทั้งประเทศ 60 จังหวัด 403 อำเภอ 1,703 ตำบล			

2.7 คาร์บอนเครดิต (Carbon Credit)

2.7.1 ความเป็นมาของคาร์บอนเครดิต

ภายใต้อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change หรือ UNFCCC) ตามพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) ซึ่งมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2548 โดยในช่วงแรก (ระหว่างปี พ.ศ. 2551 - 2555) กำหนดให้กลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วที่เป็นสมาชิกของพิธีสารเกียวโต (Annex I) มีพันธกรณีในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้ได้ 5.2% จากปริมาณที่ปล่อยในปี พ.ศ. 2533 ส่วนกลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนา (Non-Annex I) รวมถึงประเทศไทยยังไม่มีพันธกรณีที่จะต้องลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แต่จะต้องดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศตามกลไกหลัก 3 ประการคือ

1) กลไกการทำโครงการร่วม (Joint Implementation หรือ JI) เป็นโครงการที่กลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว (Annex I) ร่วมกันดำเนินการ โดยปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้เรียกว่า Emission Reduction Units หรือ ERUs

2) กลไกการพัฒนาที่สะอาด (Clean Development Mechanism หรือ CDM) เป็นโครงการที่กลุ่มประเทศพัฒนาแล้ว (Annex I) ดำเนินการร่วมกันกับกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา (Non-Annex I) โดยปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จะต้องผ่านการรับรอง จึงเรียกว่า Certified Emission Reductions หรือ CERs

3) กลไกการซื้อขายสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Trading หรือ ET) โดยกลุ่มประเทศพัฒนาแล้ว ไม่สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศได้ตามที่กำหนดไว้ สามารถซื้อสิทธิ์การปล่อยจากประเทศพัฒนาแล้วด้วยตนเองที่มีสิทธิ์การปล่อยเหลือ เรียกสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนี้ว่า Assigned Amount Units หรือ AAUs

2.7.2 ความหมายของคาร์บอนเครดิต

คาร์บอนเครดิต หมายถึง กรรมสิทธิ์ในปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ภายใต้พิธีสารเกียวโต ทั้งที่เกิดจากกลไกการดำเนินการร่วมกัน (JI) กลไกการพัฒนาที่สะอาด (CDM) และกลไกการซื้อขายสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ET) ตัวอย่างเช่น ประเทศ A อยู่ในยุโรป ถูกกำหนดให้ลดก๊าซเรือนกระจก 50 ล้านตัน แต่โรงงานอุตสาหกรรมหรือโครงการที่มีในประเทศ A พยายามลดเต็มที่แล้ว ได้เพียง 30 ล้านตัน จึงต้องไปซื้อคาร์บอนเครดิตจากประเทศกำลังพัฒนามาอีก 20 ล้านตัน ประเทศ A จึงติดต่อไปที่ฟาร์มเลี้ยงหมูขนาดใหญ่แห่งหนึ่งในประเทศ N เพื่อช่วยสร้างโรงไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพ เมื่อสร้างเสร็จทำให้ต้นทุนค่าไฟฟ้าฟาร์มหมูลดลงเดือนละ 2 ล้านบาท ถือเป็นการลดจำนวนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม สมมติว่าลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ปีละ 1 ล้านตัน จำนวนที่ลดได้ จะถูกเรียกว่า "คาร์บอนเครดิต" ซึ่งประเทศ A จะได้คาร์บอนเครดิต 1 ล้านตันไปรวมกับ 30 ล้านตันที่มีอยู่ หรือในอนาคตฟาร์มหมูที่อยู่ใกล้เคียงอาจใช้เทคโนโลยีเดียวกัน มาลงทุนสร้างโรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพเอง แล้วขายคาร์บอนเครดิตให้ประเทศ A ก็ได้

โดยที่ผ่านมาประเทศไทยมีโครงการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับนโยบายช่วยลดก๊าซเรือนกระจกที่สามารถขายคาร์บอนเครดิตตามข้อตกลงได้หลายโครงการด้วยกัน อาทิเช่น

1) โครงการโรงไฟฟ้าถ่านซัง ใบโอ-เอ็นเนอร์ยี จังหวัดสุพรรณบุรี เป็นโรงงานไฟฟ้าชีวมวลประเภท SPP (Small Power Producer) ซึ่งเป็นพลังงานหมุนเวียนจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น ชานอ้อย แกลบ ฟางข้าว ฯลฯ มีกำลังการผลิต 53 เมกะวัตต์ จำหน่ายให้การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย 27 เมกะวัตต์ บริษัท ไทยอะโกร เอ็นเนอร์ยี จำกัด 2 เมกะวัตต์ โรงงานน้ำตาลในเครือมิตรผล เพื่อใช้ในการผลิต 13 - 14 เมกะวัตต์ และขายให้กับโรงงานน้ำตาลในการละลายหีบอ้อย 3 - 4 เมกะวัตต์ ส่วนที่เหลือใช้ภายในโรงงาน นอกจากนี้โรงไฟฟ้าถ่านซังฯ ยังดำเนินโครงการ Dan Chang Bio-Energy Cogeneration Project ซึ่งเป็น 1 โครงการ จากจำนวน 7 โครงการแรกในประเทศไทย ที่ได้รับการรับรองจากคณะรัฐมนตรี เรื่องการดำเนินงานกลไกการพัฒนาที่สะอาด (CDM) ในประเทศไทยภายใต้พิธีสารเกียวโต โดยมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศของโลกลงได้ 93,000 tCO₂eq/year [สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2551] และได้ทำสัญญาซื้อขายคาร์บอนเครดิตกับประเทศอังกฤษและเดนมาร์ก [ASTV ผู้จัดการออนไลน์, ธันวาคม 2551]

2) โครงการโรงไฟฟ้าพลังแกลบของบริษัท เอ.ที.ไบโอเพาเวอร์ จำกัด เป็นโรงไฟฟ้าขนาด 22 เมกะวัตต์ ที่ใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิง ตั้งอยู่ที่ตำบลโพกรรม อำเภอมือง จังหวัดสิงห์บุรี เป็นโครงการที่สามารถขายคาร์บอนเครดิตได้เป็นแห่งแรกของประเทศไทย โดยสามารถลดปริมาณ CO₂ ได้ 100,678 tCO₂eq/year คิดเป็นมูลค่า 60 ล้านบาทต่อปี [KSL Group, 2553]

3) โครงการไบโอแมสของโรงไฟฟ้าขอนแก่น เป็นโครงการที่ใช้ชานอ้อยเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า มีการประเมินว่าจะสามารถลดคาร์บอนไดออกไซด์ได้ถึง 5.7 หมื่นตันต่อปี และหากนำคาร์บอนเครดิตมาซื้อขายจะได้ประมาณ 21 ล้านบาท [กรมที่ดิน, 2551]

4) โครงการราชบุรีฟาร์ม ไบโอแก๊ส เป็นโครงการผลิตไบโอแก๊สจากฟาร์มสุกรที่สามารถช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือคิดเป็นคาร์บอนเครดิตได้ประมาณ 20,000 ตัน/ปี และคิดเป็นมูลค่าที่น่าจะขายได้ประมาณ 3 - 4 ล้านบาท/ปี [ASTV ผู้จัดการออนไลน์, มิถุนายน 2551]

5) โครงการภูเขียว ไบโอ-เอ็นเนอร์ยี จำกัด เป็นโครงการผลิตไฟฟ้าจากกากอ้อย/ใบอ้อยของบริษัท ภูเขียว ไบโอ-เอ็นเนอร์ยี จำกัด จังหวัดชัยภูมิ สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ปีละ 99,000 ตันคาร์บอน และได้ทำสัญญาซื้อขายคาร์บอนเครดิตกับประเทศอังกฤษและเดนมาร์ก [ASTV ผู้จัดการออนไลน์, ธันวาคม 2551]

6) โครงการผลิตพลังงานความร้อนและไฟฟ้าจากน้ำเสียโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง โดย บริษัท โคราซ เวส ทู เอ็นเนอร์ยีฯ โดยสามารถลดปริมาณ CO₂ ได้ 714,546 ตัน/ปี คิดเป็นมูลค่า 429 ล้านบาทต่อปี [กรมที่ดิน, 2551]

7) โครงการผลิตกระแสไฟฟ้าจากก๊าซมีเทนจากหลุมฝังกลบขยะ (landfill gas) ของบริษัท เจริญสมพงษ์ จำกัด จังหวัดสมุทรปราการ ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ปีละ 99,100 ตันคาร์บอน [ASTV ผู้จัดการออนไลน์, มิถุนายน 2551]

8) โครงการผลิตไฟฟ้าจากทะเลสาบปาล์มเปลาของบริษัท สุราษฎร์ธานี กรีน เอ็นเนอร์ยี จำกัด จังหวัดสุราษฎร์ธานี ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ปีละ 171,774 ตันคาร์บอน [ASTV ผู้จัดการออนไลน์, มิถุนายน 2551]

นอกจากโครงการต่าง ๆ เหล่านี้แล้ว ในระยะหลังมีการพูดถึงโครงการปลูกป่าซึ่งช่วยลดคาร์บอนไดออกไซด์กันมาก จึงเกิดแนวความคิดการปลูกป่าเพื่อขายคาร์บอนขึ้น จึงมีผู้นำโครงการภาคป่าไม้เหล่านี้ไปขายในตลาดแบบสมัครใจได้ (โครงการปลูกป่าภาคสมัครใจ) เช่น โครงการธนาคารคาร์บอน “อินแปง” เป็นโครงการวิจัยด้านการชดเชยคาร์บอนจากภาคป่าไม้ที่มีเกษตรกรเครือข่ายชุมชนอินแปงใน 5 จังหวัดของภาคอีสานเข้าร่วมโครงการ (กาฬสินธุ์ มุกดาหาร นครพนม สกลนคร และอุดรธานี) พื้นที่ทั้งหมด 625 ไร่ คิดเป็นเครดิตได้ 75,000 tCO₂eq และสามารถขายคาร์บอนเครดิตได้ราคาตันละ 4.25 เหรียญสหรัฐ รวมเป็นเงินประมาณล้านกว่าบาท (สำหรับการขายคาร์บอน 2 ปี คือ พ.ศ. 2553 และ 2554) ซึ่งนับว่าเป็นการขายคาร์บอนเครดิตจากภาคป่าไม้ครั้งแรกของประเทศไทยและอาเซียน [ธีรพงศ์ เหล่าสุวรรณ และคณะ, 2556]

เมื่อปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2554) รัฐบาลมีนโยบายสนับสนุนการปลูกยางบนพื้นที่ที่ไม่เคยปลูกยางพารามาก่อนจำนวน 800,000 ไร่ ความคิดเกี่ยวกับคาร์บอนเครดิตของสวนยางพาราจึงเกิดขึ้น มี

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

รายงานการวิจัยกล่าวว่า ยางพาราสามารถดูดซับคาร์บอนได้เป็นอย่างดีเยี่ยมตั้งแต่ต้นยางถึงน้ำยาง ประเทศไทยเป็นประเทศผู้ผลิตยางธรรมชาติและส่งออกยางพาราเป็นอันดับหนึ่งของโลกสามารถใช้ข้อมูลในการอ้างอิงได้ว่า การปลูกสร้างสวนยางพาราสามารถดูดซับก๊าซคาร์บอนจากบรรยากาศ หรือลดก๊าซเรือนกระจกได้ เพื่อนำไปคำนวณเป็นมูลค่าหรือ “คาร์บอนเครดิต” (Carbon credit) ใช้เป็นข้อต่อรองทางการค้าในเรื่องอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโลกที่จะมีการซื้อขาย “คาร์บอนเครดิต” ในอนาคต

2.8 โครงการปลูกป่าภาคสมัครใจ [องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก, 2554]

โครงการปลูกป่าภาคสมัครใจ คือ โครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคป่าไม้โดยไม่ได้เข้าสู่กระบวนการขอขึ้นทะเบียนเป็นโครงการ CDM เนื่องจากต้นทุนในการดำเนินการขอขึ้นทะเบียนสูงขึ้นตอนวิธีการคำนวณและเอกสารที่ต้องใช้มีความซับซ้อน โดยคาร์บอนเครดิตที่ได้รับจากโครงการปลูกป่าภาคสมัครใจ จะเรียกว่าการชดเชยคาร์บอนในภาคป่าไม้ (Forestry Offsets) หรือคาร์บอนออฟเซต (Carbon Offsets) ตัวอย่างมาตรฐานที่ใช้สำหรับโครงการปลูกป่าภาคสมัครใจ มีดังนี้

2.8.1 Voluntary Carbon Standard (VCS): มาตรฐาน VCS เกิดขึ้นโดยมีเป้าหมายเพื่อทำให้ตลาดการชดเชยคาร์บอนภาคสมัครใจ (Voluntary Offset market) มีมาตรฐาน มีความโปร่งใสและเป็นที่น่าเชื่อถือ ซึ่งจะส่งผลให้สามารถนำคาร์บอนเครดิตจากโครงการชดเชยคาร์บอนภาคสมัครใจมาซื้อขายได้ คาร์บอนเครดิตที่ได้จากโครงการตามมาตรฐาน VCS เรียกว่า Voluntary Carbon Unit (VCU) มาตรฐาน VCS ครอบคลุมโครงการด้านการเกษตร การป่าไม้ และการใช้ที่ดินอื่น ๆ (Agriculture, Forestry and Other Land Uses: AFOLU) อยู่ในรายการของโครงการที่มีสิทธิ์ในการซื้อขายคาร์บอนเครดิต โดยประกอบไปด้วยโครงการประเภทต่าง ๆ ดังนี้

1) โครงการปลูกป่า ฟื้นฟูป่า และเพาะปลูกใหม่ (Afforestation, Reforestation and Revegetation: ARR): กิจกรรมที่เข้าเกณฑ์ประกอบด้วย การสร้างใหม่ การเพิ่มพูน หรือการฟื้นฟูปืชพรรณที่ปกคลุม ด้วยการปลูก การหว่าน หรือการช่วยให้เกิดการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติ โดยกิจกรรมของมนุษย์ เพื่อเพิ่มพูนการเก็บกักคาร์บอนในชีวมวลเนื้อไม้ รวมทั้งในดิน

2) โครงการจัดการที่ดินเกษตร (Agriculture Land Management: ALM): กิจกรรมที่เข้าเกณฑ์ประกอบด้วย กิจกรรมการใช้ที่ดินและการจัดการที่ดินได้แสดงให้เห็นว่ามีการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิในพื้นที่เกษตรและทุ่งหญ้า ด้วยการเพิ่มการเก็บกักคาร์บอน (ในดินและชีวมวลต้นไม้) และ/หรือลดการปล่อย CO₂, N₂O และ/หรือ CH₄ จากดิน โดยจำแนกกิจกรรมออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

2.1) การปรับปรุงการจัดการพื้นที่เกษตร

2.2) การปรับปรุงการจัดการพื้นที่ทุ่งหญ้า และ

2.3) การเปลี่ยนการใช้ที่ดินระหว่างเกษตรและทุ่งหญ้า

3) โครงการปรับปรุงการจัดการป่าไม้ (Improved Forest Management: IFM):

กิจกรรมที่มีวิธีการปฏิบัติในการจัดการป่าไม้ต่อไปนี้ ทั้งป่าบนที่สูงและป่าชุ่มน้ำ (เช่น ป่าพรุ ป่าชายเลน ฯลฯ) จัดว่าเป็นกิจกรรมที่เข้าเกณฑ์ ซึ่งได้แก่

3.1) การเปลี่ยนจากการทำไม้แบบปกติเป็นการทำไม้ที่ลดผลกระทบ (Conversion from Conventional Logging to Reduced Impact Logging: RIL)

3.2) การเปลี่ยนจากป่าที่มีการทำไม้เป็นป่าป้องกัน (Conversion of Logged Forests to Protected Forests: LtPF) ประกอบด้วย ป้องกันป่าที่มีการทำไม้หรือป่าเสื่อมโทรมไม่ให้มีการทำไม้ อีก และป้องกันป่าที่ไม่มีการทำไม้ ซึ่งอาจมีการทำไม้หากปราศจากการสนับสนุนด้านการเงินจากการขาย คาร์บอน พื้นที่ที่เข้าข่ายกิจกรรมนี้ ได้แก่ พื้นที่ป่าบนที่สูง พื้นที่ป่าบนที่ราบ และป่าชุ่มน้ำ

3.3) การขยายอายุตัดฟันตามรอบหมุนเวียนในป่าอายุสม่ำเสมอที่มีการจัดการ (Extending the Rotation Age of Evenly Aged Managed Forests: ERA) (เช่น สวนป่าสน หรือ สวน ป่าสัก) ระยะเวลาที่ควรขยายนั้นไม่มีข้อกำหนดที่แน่นอน แต่โดยปกติแล้ว ระยะเวลาที่นานมากขึ้น (ช่วง ระยะเวลา 5 - 20 ปี) ก็ยังมีปริมาณการเก็บกักคาร์บอนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น

3.4) การเปลี่ยนป่าที่มีผลผลิตต่ำเป็นป่าที่มีผลผลิตสูง (Conversion of Low-Productive Forests to Productive Forests: LPtPF) โดยกิจกรรมโครงการ LPtPF อาจรวมถึงการปลูก ไม้ชนิดอื่น ๆ ที่เนื้อไม้มีคุณค่า หรืออัตราการเติบโตดี การลดการรบกวนที่เกิดกับป่า การใช้วิธีการปลูก เสริมป่าเพื่อเพิ่มความหนาแน่นของต้นไม้ และ/หรือเทคนิคการจัดการป่าไม้ (เช่น การใส่ปุ๋ย การใส่ปูน) เพื่อเพิ่มปริมาณการเก็บกักคาร์บอน

4) โครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการลดการทำลายป่า (Reduced

Emission from Deforestation, RED): กิจกรรมที่เข้าเกณฑ์ประกอบด้วย กิจกรรมที่ลดการเปลี่ยน พื้นที่ป่าไม้ไปเป็นพื้นที่เกษตร ทุ่งหญ้า พื้นที่ชุ่มน้ำ พื้นที่พรุ ถิ่นที่อยู่ และ/หรือการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่น ๆ

2.8.2 Climate Action Reserve's Forest Project Protocol: Forest Project Protocol (FFP) เป็นแนวทางสำหรับการออกแบบ ดำเนินงาน และขึ้นทะเบียนโครงการป่าไม้ของ Climate Action Reserve (CAR) แต่ CAR FFP ใช้ได้เฉพาะในรัฐแคลิฟอร์เนียเท่านั้น

2.8.3 American Carbon Registry Standard: เป็นมาตรฐานที่ American Carbon Registry พัฒนาเพื่อให้การรับรองการรายงานการปล่อยก๊าซ การชดเชยคาร์บอน และการขึ้นทะเบียนของ โครงการชดเชยคาร์บอนภาคสมัครใจในทวีปอเมริกาเหนือ และให้บริการทั้งการขึ้นทะเบียนโดยยอมรับผล

ทวนสอบจาก American Carbon Registry Standard และจากมาตรฐานอื่น ๆ (เช่น CDM, VCS, EPA Climate Leaders) หากโครงการที่ขอขึ้นทะเบียนเหล่านี้มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดและเกณฑ์การชดเชยคาร์บอนของ American Carbon Registry โดยในปี พ.ศ. 2552 American Carbon Registry Standard ได้ออกมาตรฐานสำหรับโครงการด้านป่าไม้ ชื่อ Forest Carbon Project Standard ซึ่งมีข้อกำหนดสำหรับโครงการปลูกป่า/ฟื้นฟูป่า (A/R) โครงการปรับปรุงการจัดการป่า และโครงการ REDD

2.8.4 Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI): RGGI เป็นโครงการที่ส่งเสริมการลดก๊าซเรือนกระจกโดยใช้กลไกทางการตลาดเป็นแห่งแรกของประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีรัฐ 10 มลรัฐจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือและแอตแลนติกตอนกลาง (Mid-Atlantic) ของประเทศ ร่วมก่อตั้งและดำเนินโครงการ สำหรับกิจกรรมการลดก๊าซเรือนกระจกในภาคป่าไม้ RGGI อนุญาตให้โครงการปลูกป่าสามารถเข้าร่วมการซื้อขายคาร์บอนเครดิตได้ แต่โครงการดังกล่าวจะต้องได้รับการรับรองจากรัฐที่พื้นที่โครงการตั้งอยู่ ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดการอนุรักษ์ป่าอย่างถาวรและเป็นข้อผูกพันตามกฎหมาย โดยมีเงื่อนไขว่า

1) พื้นที่ที่อยู่ในโครงการต้องรักษาระดับความหนาแน่นของคาร์บอนให้อยู่ในระดับที่เท่ากับหรือมากกว่าระดับที่ทำได้จนถึงสิ้นสุดอายุโครงการ

2) พื้นที่โครงการต้องได้รับการจัดการตามแนวปฏิบัติของการจัดการป่าอย่างยั่งยืน

นอกจากนี้ หากผู้ให้การสนับสนุนโครงการ (Project Sponsors) ไม่ได้ทำประกันไว้ หรือโครงการไม่ได้รับการรับรองจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของมลรัฐซึ่งเป็นพื้นที่ตั้งของโครงการ ปริมาณการดูดซับก๊าซเรือนกระจกสุทธิในช่วงที่รายงานจะต้องถูกหักออกไปร้อยละ 10 ก่อนที่จะรับรองให้เป็นคาร์บอนออฟเซตเพื่อเป็นหลักประกันกรณีที่เกิดการสูญเสียคาร์บอนออฟเซตที่อยู่ในตลาดเนื่องจากไม่สามารถส่งมอบปริมาณการดูดซับก๊าซเรือนกระจกตามที่ได้สัญญาไว้ ยิ่งกว่านั้น โครงการปลูกป่าที่ต้องการได้รับคาร์บอนออฟเซตจะต้องตั้งอยู่ภายในมลรัฐที่เป็นสมาชิกของ RGGI (ซึ่งประกอบด้วยมลรัฐคอนเนตทิคัต เดลาแวร์ แมรีแลนด์ แมสซาชูเซตส์ นิวแฮมป์เชียร์ นิวเจอร์ซีย์ นิวยอร์ก โรดไอแลนด์ และเวอร์มอนต์) หรืออยู่ในประเทศสหรัฐอเมริกา หรืออยู่ในพื้นที่เขตปกครองที่ผู้กำกับดูแลกฎหมาย (regulator) ยอมรับมาตรฐานของ RGGI เท่านั้น และโครงการปลูกป่าจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- ดำเนินงานในพื้นที่ที่ไม่เคยเป็นพื้นที่ป่ามาก่อนอย่างน้อย 10 ปี

- ได้รับการจัดการตามแนวปฏิบัติด้านการจัดการป่าอย่างยั่งยืนที่เป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลาย และมีการออกแบบโครงการเพื่อส่งเสริมให้เกิดการฟื้นฟูป่าโดยใช้ไม้พื้นเมืองและหลีกเลี่ยงการปลูกไม้สายพันธุ์ต่างถิ่น

2.8.5 The CarbonFix Standard (CFS): เป็นมาตรฐานให้การรับรองโครงการชดเชยคาร์บอนในภาคป่าไม้เฉพาะกิจกรรมการปลูกป่า การจัดการป่า และวนเกษตร (Agro-Forestry) ที่แสดงให้เห็นว่ามี

ความรับผิดชอบต่อเศรษฐกิจและสังคมของชุมชนที่อยู่ในโครงการ โดย CFS จะให้การรับรองเฉพาะโครงการภาคป่าไม้ที่มีคุณภาพสูงเท่านั้น

2.8.6 CCX Offsets Program: เป็นโครงการของตลาด Chicago Climate Exchange (CCX) ซึ่งมีการกำหนดมาตรฐานขึ้นมาใช้เองเพื่อให้การรับรองโครงการชดเชยคาร์บอน (Offsets Program) ที่เข้าร่วมโครงการลดก๊าซเรือนกระจกแบบ “cap-and-trade” ภาคสมัครใจโดยโครงการชดเชยคาร์บอนจะให้การรับรองโครงการดูดซับคาร์บอนในภาคป่าไม้ ซึ่งรวมถึงกิจกรรมการปลูกป่า/ฟื้นฟูป่าและการจัดการป่าไม้อย่างยั่งยืน โครงการป่าไม้ที่สามารถนำมาซื้อขายได้ในตลาด CCX ได้แก่

1) โครงการปลูกป่า/ฟื้นฟูป่า: โครงการจะต้องมีคุณสมบัติตามข้อกำหนดพื้นฐานดังต่อไปนี้

1.1) ต้องเป็นโครงการปลูกป่า/ฟื้นฟูป่าที่เริ่ม ณ วันที่ หรือ หลังจากวันที่ 1 มกราคม 2546 ในพื้นที่ที่ไม่เคยเป็นป่ามาก่อนหรือเป็นพื้นที่เสื่อมโทรม

1.2) กิจกรรมการปลูกป่าในระหว่างที่ยังคงอยู่ในตลาด CCX จะต้องไม่ทำให้ชีวมวลในต้นไม้หายไป เช่น ต้องไม่มีการตัดต้นไม้ (Harvesting) หรือตัดสางขยายระยะ (Thinning)

1.3) เจ้าของพื้นที่ต้องลงนามในสัญญาร่วมกับผู้รวบรวมคาร์บอนออฟเซ็ทมาขาย เพื่อรับรองว่าพื้นที่โครงการจะยังคงมีสภาพเป็นป่าไปอีกอย่างน้อย 15 ปี นับตั้งแต่วันที่ขึ้นทะเบียนในตลาด CCX

2) โครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการลดการทำลายป่าและการลดความเสื่อมโทรมของป่า

3) โครงการจัดการป่าอย่างยั่งยืน คือ โครงการที่มีการจัดการป่าด้วยการทำให้อัตราการเพิ่มขึ้นของปริมาณการเก็บกักคาร์บอนมากกว่าปริมาณคาร์บอนที่สูญเสียไปจากการตัดไม้ โดยการปลูกต้นไม้เพิ่มขึ้นหลังจากการตัดหรือเกิดการรบกวนจากธรรมชาติ การใช้ระบบการเก็บเกี่ยวที่สามารถรักษาพื้นที่ปกคลุมของป่าได้บางส่วน การลดการกัดเซาะของดินหรือหลีกเลี่ยงแนวปฏิบัติของการเก็บเกี่ยวแบบไม่ยั่งยืน เพื่อเพิ่มระดับความหนาแน่นของคาร์บอนทั้งในแนวตั้งและแนวนอน (Stand- and Landscape-Level Carbon Density)

4) โครงการเพิ่มปริมาณการเก็บกักคาร์บอนนอกพื้นที่ป่า โดยรักษาอยู่ในผลิตภัณฑ์ไม้: สำหรับผลิตภัณฑ์ไม้ที่มีอายุการใช้งานยาวนาน (Long-Lived Wood Product) เช่น บ้านและเฟอร์นิเจอร์ไม้ ซึ่งทำมาจากต้นไม้ที่เป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอนมาเป็นระยะเวลานาน ถือว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ส่งผลให้เกิดการลดก๊าซเรือนกระจกได้ เพราะสามารถใช้ทดแทนวัสดุก่อสร้างซึ่งผลิตโดยผ่านกระบวนการที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจำนวนมาก และยังสามารถเป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอนได้นานเป็นศตวรรษ เพราะเป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งทำจากไม้ที่มีความทนทานสูง เจ้าของที่ดินสามารถได้รับคาร์บอนออฟเซ็ทจากการผลิตผลิตภัณฑ์ไม้ที่มีอายุ

การใช้งานยาว หากสามารถพิสูจน์ได้ว่าพื้นที่นั้นได้รับการรับรองว่ามีการจัดการอย่างยั่งยืนและเจ้าของที่ดินยังคงมีสิทธิเป็นเจ้าของปริมาณคาร์บอนออฟเซตในสัญญาการซื้อขายผลิตภัณฑ์

2.8.7 Plan Vivo: เป็นโครงการตรวจสอบ (validation) การชดเชยคาร์บอนของกิจกรรมด้านการป่าไม้และวนเกษตรในระดับนานาชาติ โดยมีเป้าหมายให้การรับรองแก่โครงการที่คืนกำไรให้กับสังคม สร้างความหลากหลายทางชีวภาพ มีความโปร่งใส มีประโยชน์ส่วนเพิ่ม/การดำเนินงานที่เพิ่มเติมจากการดำเนินงานปกติ มีความถาวร และสร้างความเป็นหุ้นส่วนด้านวิชาการและวิทยาศาสตร์ คาร์บอนออฟเซตที่ได้จาก Plan Vivo จะเรียกว่าใบรับรองจาก Plan Vivo (Plan Vivo Certificates)

2.8.8 Climate, Community and Biodiversity (CCB) Project Design Standard: มาตรฐาน CCB เป็นมาตรฐานที่ใช้ตรวจประเมินโครงการลดก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ที่ดินตั้งแต่ช่วงเริ่มต้นของการพัฒนาโครงการ และบริหารจัดการโดย Climate, Community & Biodiversity Alliance (CCBA) ซึ่งเป็นกลุ่มพันธมิตรที่เกิดขึ้นจากความร่วมมือระหว่างบริษัทและองค์กรพัฒนาเอกชน เพื่อส่งเสริมการพัฒนาโครงการคุ้มครองป่า พื้นที่ป่า และวนเกษตร โดยมาตรฐานนี้จะบ่งชี้ว่าโครงการใดที่สามารถลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไปพร้อมกับการสนับสนุนการพัฒนาชุมชนและอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ นอกจากนี้ มาตรฐาน CCB ยังส่งเสริมให้เกิดนวัตกรรมด้านการออกแบบโครงการ พร้อมทั้งสามารถลดความเสี่ยงของผู้ลงทุนและเพิ่มโอกาสของผู้พัฒนาโครงการในการระดมทุนอีกด้วย มาตรฐาน CCB จึงเป็นที่ยอมรับกันอย่างมากในระดับโลก และทำให้คาร์บอนเครดิตมีราคาสูงที่สุดเมื่อเทียบกับมาตรฐานด้านป่าไม้ประเภทอื่น ๆ แต่มาตรฐาน CCB ไม่ได้ให้บริการด้านการออกใบรับรองเครดิตที่จะสามารถนำไปซื้อขายได้ ผู้พัฒนาโครงการต้องไปขอรับการออกใบรับรองคาร์บอนเครดิต (Credit Issuance) จากมาตรฐานอื่น เช่น จากมาตรฐาน VCS อย่างไรก็ตาม ผู้พัฒนาโครงการตามมาตรฐาน CCB สามารถดำเนินการซื้อขายคาร์บอนเครดิตของตนเองที่ได้รับการทวนสอบเพื่อยืนยันปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้โดยตรงกับองค์กรที่ต้องการชดเชยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร แม้จะไม่มีใบรับรองก็ตาม

2.9 โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (T-VER) [องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก, 2557]

2.9.1 ความหมาย

โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (Thailand Voluntary Emission Reduction Program: T-VER) คือ โครงการลดก๊าซเรือนกระจกที่องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (อบก.) พัฒนาขึ้นเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้ทุกภาคส่วน มีส่วนร่วมในการลดก๊าซเรือน

กระจกในประเทศด้วยความสมัครใจ และสามารถนำปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้น ที่เรียกว่าคาร์บอนเครดิต ซึ่งภายใต้โครงการ T-VER นี้เรียกว่า “TVER” ไปขายในตลาดคาร์บอนภาคสมัครใจในประเทศได้

2.9.2 หลักการพื้นฐานของโครงการ T-VER

หลักการพื้นฐานสำคัญ 6 ประการที่ใช้ในการวางแผนและดำเนินโครงการ ตลอดจนการคำนวณติดตามผล และทวนสอบปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกและ/หรือดูดซับไว้จากโครงการเพื่อสร้างความเชื่อมั่นต่อคุณภาพของคาร์บอนเครดิตจากโครงการ T-VER ประกอบด้วย

2.9.2.1 ความตรงประเด็น (Relevance) หมายถึง มีการเลือกแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก แหล่งดูดซับก๊าซเรือนกระจก แหล่งเก็บกักก๊าซเรือนกระจก ข้อมูล รวมถึงวิธีการวัดและคำนวณที่เหมาะสมกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่รวบรวมหรือประเมินได้นั้น ควรที่จะสะท้อนถึงปริมาณการปล่อยและ/หรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ที่เกิดขึ้นภายในโครงการหรือที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

2.9.2.2 ความสมบูรณ์ (Completeness) หมายถึง ปริมาณการปล่อยและ/หรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่ทำการเก็บรวบรวมหรือประเมินข้อมูลได้ เป็นปริมาณการปล่อยและ/หรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากทุกกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในโครงการหรือเกี่ยวข้องกับโครงการ มีการรวบรวมข้อมูลทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยและ/หรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก รวมถึงข้อมูลทุกอย่างที่เกี่ยวข้องที่จะนำมาสนับสนุนหลักเกณฑ์และกระบวนการอย่างครบถ้วน

2.9.2.3 ความสอดคล้อง (Consistency) หมายถึง ข้อมูลที่เก็บรวบรวมหรือคำนวณปริมาณการปล่อยและ/หรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก จะต้องมาจากการดำเนินการตามหลักการเดียวกัน

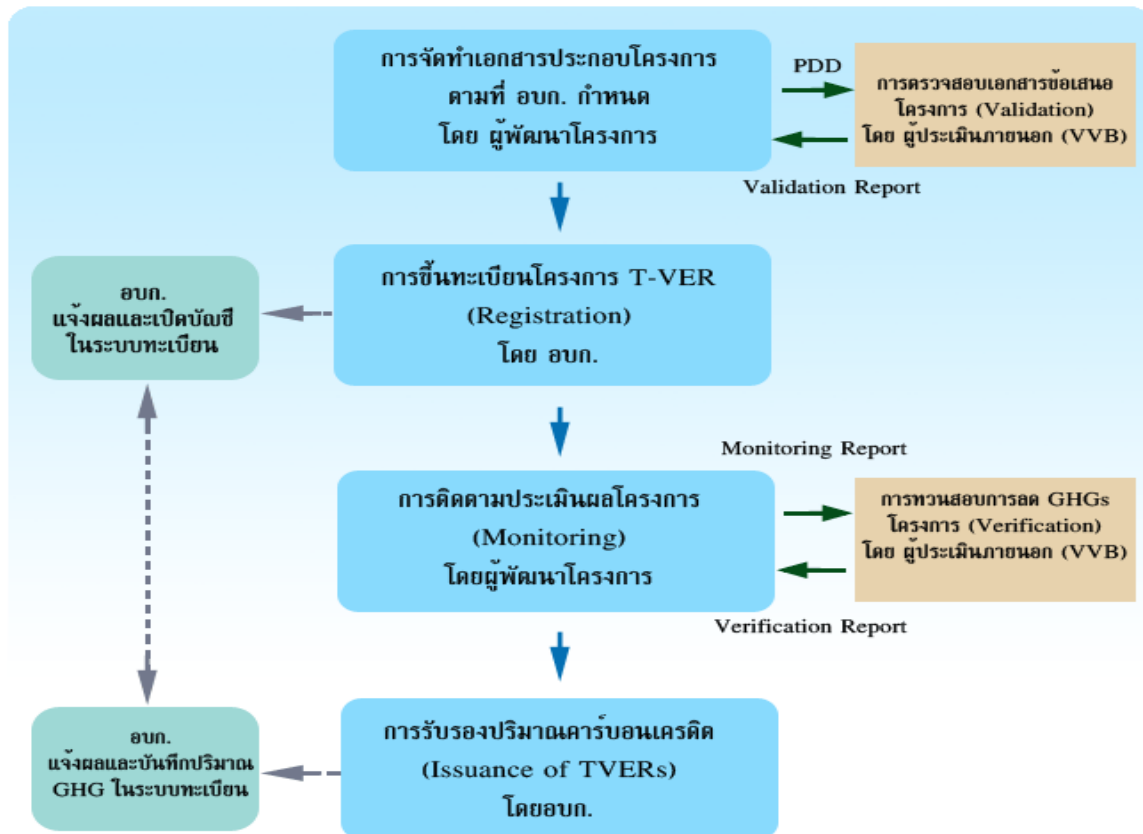
2.9.2.4 ความถูกต้อง (Accuracy) หมายถึง การใช้วิธีการรวบรวมหรือคำนวณปริมาณการปล่อยและ/หรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่ถูกต้อง เชื่อถือได้ และเป็นที่ยอมรับ

2.9.2.5 ความโปร่งใส (Transparency) หมายถึง มีการเปิดเผยข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการรวบรวมหรือคำนวณปริมาณการปล่อยและ/หรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เพียงพอ และเหมาะสมสามารถตรวจสอบได้

2.9.2.6 ความอนุรักษ์ (Conservativeness) หมายถึง มีการใช้สมมติฐาน ตัวเลข และกระบวนการที่ทำให้การประเมินปริมาณการปล่อยและ/หรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากโครงการไม่มากเกินไปกว่าความเป็นจริง

2.9.3 ขั้นตอนการพัฒนาโครงการ T-VER

อบก. ได้กำหนดหลักเกณฑ์และขั้นตอนในการพัฒนาโครงการ T-VER ไว้ดังรูปที่ 2-4



รูปที่ 2-4 ขั้นตอนการพัฒนาโครงการ T-VER

2.9.4 แนวทางการบริหารจัดการและการขึ้นทะเบียน โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (Thailand Voluntary Emission Reduction Program (T-VER Program) General Guideline)

โครงการ T-VER มีแนวทางการบริหารจัดการและการขึ้นทะเบียน ดังแสดงในตารางที่ 2-3 [องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน), 2558]

ตารางที่ 2-3 แนวทางการบริหารจัดการและการขึ้นทะเบียน โครงการ T-VER

เรื่อง	รายละเอียด
1. วัตถุประสงค์	เพื่อส่งเสริมให้เกิดการลดก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศ โดยใช้กลไกตลาดเป็นแรงจูงใจ
2. ขอบเขต	โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศที่ดำเนินการโดยสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย
3. ชื่อของปริมาณก๊าซเรือนกระจก ที่ลดลงได้จากการดำเนินโครงการ T-VER	คาร์บอนเครดิตหรือปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงได้ ซึ่งผลิตขึ้นจากการดำเนินโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (Thailand Voluntary Emission Reduction Program: T-VER Program) เรียกว่า TVERs
4. การประกันความน่าเชื่อถือของคาร์บอนเครดิต TVERs	1) กรอบการดำเนินโครงการ T-VER สอดคล้องกับมาตรฐาน ISO 14064-2 2) กรอบการตรวจสอบและการทวนสอบปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในโครงการ สอดคล้องกับมาตรฐาน ISO 14064-3 3) หน่วยงานตรวจสอบและทวนสอบ (Validation and Verification Body: VVB หรือ VB) ได้รับการรับรองจาก อบก. หรือได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 14065 และขึ้นทะเบียนกับ อบก.
5. การป้องกันการนับซ้ำหรือการนำไปใช้ซ้ำ	5.1 การป้องกันการนับซ้ำจากการขอรับรองโครงการ 1) ผู้พัฒนาโครงการและผู้ที่อยู่ในโครงการ จะต้องไม่ขอรับการรับรอง “โครงการที่มีขอบเขตการดำเนินงานเดียวกัน” จากระบบการให้การรับรองอื่น 2) ในกรณีที่มีการขอรับการรับรองโครงการหลายโครงการ ซึ่งอยู่ในพื้นที่ที่เป็นนิติบุคคล (หรือบุคคล) เดียวกัน และแยกยื่นขอรับรองโครงการ ผู้พัฒนาโครงการจะต้องระบุไว้ในใบสมัคร (ภายใต้หัวข้อการป้องกันการนับซ้ำ) ว่าโครงการใดได้ขอรับการรับรองจากโครงการ T-VER และจากระบบการให้การรับรองอื่นด้วย และต้องพิสูจน์ว่าจะไม่มีการนับซ้ำเกิดขึ้น 5.2 การป้องกันการนับซ้ำจากรายงาน หรือประกาศผลการดำเนินงาน ด้านการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยสมัครใจ หลังจากที่มีการให้การรับรองและโอนคาร์บอนเครดิตให้กับบุคคลที่ 3 แล้ว ผู้พัฒนาโครงการและ ผู้ที่อยู่ในโครงการจะไม่สามารถถือสิทธิในคาร์บอนเครดิตดังกล่าวได้
6. ชนิดของก๊าซเรือนกระจก	โครงการ T-VER จะครอบคลุมก๊าซเรือนกระจก 3 ชนิด คือ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂) มีเทน (CH ₄) และไนตรัสออกไซด์ (N ₂ O)
7. วันเริ่มโครงการ (Starting date)	วันที่เริ่มบันทึกข้อมูลกิจกรรมการลดก๊าซเรือนกระจกตามที่กำหนดในระเบียบวิธีการฯ

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

เรื่อง	รายละเอียด																												
8. ระยะเวลาการคิดเครดิต (crediting period)	ระยะเวลาการคิดเครดิตของ T-VER Program ระยะที่ 1 - โครงการทั่วไป 7 ปี - โครงการป่าไม้ 20 ปี โดยนับตั้งแต่วันเริ่มโครงการ และ/หรือ สามารถนับย้อนหลังจากวันที่สมัครขอขึ้นทะเบียนโครงการ T-VER ได้ไม่เกิน 1 ปี																												
9. ลักษณะของโครงการ T-VER	โครงการ T-VER ต้องเป็นโครงการที่สามารถลดก๊าซเรือนกระจกได้จริง โดยไม่มีการจำกัดขนาดของโครงการ และสามารถดำเนินโครงการแบบกลุ่ม (bundled project) ได้ ประเภทของโครงการที่จะได้รับการพิจารณา ให้ขึ้นทะเบียนและรับรองคาร์บอนเครดิต ได้แก่ <table> <tr> <th>ประเภทโครงการ</th><th>โครงการกิจกรรมที่มีศักยภาพ/ ในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก</th></tr> <tr> <td rowspan="2">การเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน</td><td>การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ และหรือ การผลิตพลังงาน/ไฟฟ้า</td></tr> <tr> <td>การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ และหรือ การผลิตพลังงาน/ความร้อน</td></tr> <tr> <td rowspan="2">การพัฒนาพลังงานทางเลือก</td><td>การพัฒนาไบโอดีเซล</td></tr> <tr> <td>การพัฒนาเอทานอล</td></tr> <tr> <td rowspan="2">การพัฒนาพลังงานหมุนเวียน</td><td>การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน</td></tr> <tr> <td>การผลิตพลังงานความร้อนจากพลังงานหมุนเวียน</td></tr> <tr> <td rowspan="3">การจัดการขยะมูลฝอย สิ่งปฏิกูล และวัสดุเหลือใช้</td><td>การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากหลุมฝังกลบ</td></tr> <tr> <td>การนำขยะอินทรีย์มาผลิตปุ๋ยหมัก</td></tr> <tr> <td>การแปลงของเสียเป็นพลังงาน (RDF)</td></tr> <tr> <td rowspan="4">การจัดการในภาคขนส่ง</td><td>การเปลี่ยนเชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์</td></tr> <tr> <td>การขนส่งโดยพาหนะประเภทไร้เครื่องยนต์</td></tr> <tr> <td>การเปลี่ยนระบบขนส่ง</td></tr> <tr> <td>การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานสำหรับยานยนต์</td></tr> <tr> <td rowspan="4">ป่าไม้และพื้นที่สีเขียว</td><td>การพัฒนาสวนสาธารณะและการปลูกป่าในเมือง</td></tr> <tr> <td>การจัดทำสวนแนวตั้ง</td></tr> <tr> <td>การพัฒนาระบบวนเกษตร (Agroforestry)</td></tr> <tr> <td>การปลูกป่าเพื่อการอนุรักษ์ (A/R, REDD+)</td></tr> <tr> <td rowspan="2">การเกษตร</td><td>การใช้ปุ๋ยอย่างถูกวิธีในพื้นที่การเกษตร</td></tr> <tr> <td>การปรับปรุงวิธีการปลูกข้าวที่ลดก๊าซเรือนกระจก</td></tr> </table>	ประเภทโครงการ	โครงการกิจกรรมที่มีศักยภาพ/ ในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	การเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน	การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ และหรือ การผลิตพลังงาน/ไฟฟ้า	การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ และหรือ การผลิตพลังงาน/ความร้อน	การพัฒนาพลังงานทางเลือก	การพัฒนาไบโอดีเซล	การพัฒนาเอทานอล	การพัฒนาพลังงานหมุนเวียน	การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน	การผลิตพลังงานความร้อนจากพลังงานหมุนเวียน	การจัดการขยะมูลฝอย สิ่งปฏิกูล และวัสดุเหลือใช้	การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากหลุมฝังกลบ	การนำขยะอินทรีย์มาผลิตปุ๋ยหมัก	การแปลงของเสียเป็นพลังงาน (RDF)	การจัดการในภาคขนส่ง	การเปลี่ยนเชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์	การขนส่งโดยพาหนะประเภทไร้เครื่องยนต์	การเปลี่ยนระบบขนส่ง	การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานสำหรับยานยนต์	ป่าไม้และพื้นที่สีเขียว	การพัฒนาสวนสาธารณะและการปลูกป่าในเมือง	การจัดทำสวนแนวตั้ง	การพัฒนาระบบวนเกษตร (Agroforestry)	การปลูกป่าเพื่อการอนุรักษ์ (A/R, REDD+)	การเกษตร	การใช้ปุ๋ยอย่างถูกวิธีในพื้นที่การเกษตร	การปรับปรุงวิธีการปลูกข้าวที่ลดก๊าซเรือนกระจก
ประเภทโครงการ	โครงการกิจกรรมที่มีศักยภาพ/ ในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก																												
การเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน	การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ และหรือ การผลิตพลังงาน/ไฟฟ้า																												
	การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ และหรือ การผลิตพลังงาน/ความร้อน																												
การพัฒนาพลังงานทางเลือก	การพัฒนาไบโอดีเซล																												
	การพัฒนาเอทานอล																												
การพัฒนาพลังงานหมุนเวียน	การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน																												
	การผลิตพลังงานความร้อนจากพลังงานหมุนเวียน																												
การจัดการขยะมูลฝอย สิ่งปฏิกูล และวัสดุเหลือใช้	การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากหลุมฝังกลบ																												
	การนำขยะอินทรีย์มาผลิตปุ๋ยหมัก																												
	การแปลงของเสียเป็นพลังงาน (RDF)																												
การจัดการในภาคขนส่ง	การเปลี่ยนเชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์																												
	การขนส่งโดยพาหนะประเภทไร้เครื่องยนต์																												
	การเปลี่ยนระบบขนส่ง																												
	การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานสำหรับยานยนต์																												
ป่าไม้และพื้นที่สีเขียว	การพัฒนาสวนสาธารณะและการปลูกป่าในเมือง																												
	การจัดทำสวนแนวตั้ง																												
	การพัฒนาระบบวนเกษตร (Agroforestry)																												
	การปลูกป่าเพื่อการอนุรักษ์ (A/R, REDD+)																												
การเกษตร	การใช้ปุ๋ยอย่างถูกวิธีในพื้นที่การเกษตร																												
	การปรับปรุงวิธีการปลูกข้าวที่ลดก๊าซเรือนกระจก																												

เรื่อง	รายละเอียด
	อื่นๆ โครงการลดก๊าซเรือนกระจกประเภทอื่นๆ ที่คณะกรรมการองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกกำหนด
10. วิธีการคำนวณ	ดูวิธีการคำนวณปริมาณการปล่อยและ/หรือดูดซับก๊าซเรือนกระจกในเอกสาร “ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ” สำหรับโครงการ T-VER แต่ละประเภท
11. การขึ้นทะเบียนโครงการ T-VER	- อบก. รับใบสมัครขอขึ้นทะเบียนโครงการ T-VER พร้อมเอกสารอื่น ๆ จากผู้ประเมินภายนอก/หน่วยงานตรวจสอบและทวนสอบที่ได้รับมอบหมาย และส่งให้คณะอนุกรรมการโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ (T-VER Sub-committee) ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า “คณะอนุกรรมการ T-VER” พิจารณาตามหลักเกณฑ์ที่คณะอนุกรรมการฯ กำหนด - คณะอนุกรรมการ T-VER สามารถร้องขอเอกสารที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมได้ โดยผู้พัฒนาโครงการต้องพร้อมในการทำตามคำร้องขอและส่งเอกสารดังกล่าวให้กับ อบก. ภายในระยะเวลาที่กำหนด - หากจำเป็นต้องมีการปรับปรุง/เพิ่มเติมสาระในเอกสารประกอบโครงการ คณะอนุกรรมการ T-VER สามารถร้องขอให้ผู้พัฒนาโครงการดำเนินการปรับปรุง/เพิ่มเติมสาระดังกล่าวภายในระยะเวลาที่กำหนด - หากเอกสารประกอบโครงการไม่ได้รับการเห็นชอบ หรือ ผู้พัฒนาโครงการไม่ได้ดำเนินการตามที่ได้รับการร้องขอจากคณะอนุกรรมการ T-VER อบก. สามารถปฏิเสธการขอขึ้นทะเบียนได้ โดยให้ระบุเหตุผลตามที่กล่าวมา
12. การแจ้งและการบริหารจัดการ ด้านการขึ้นทะเบียนโครงการ	- อบก. ต้องแจ้งผลการขอขึ้นทะเบียนโครงการ T-VER ให้ผู้พัฒนาโครงการทราบ - เมื่อมีการอนุมัติให้ขึ้นทะเบียนโครงการ อบก. จะต้องออกหนังสือรับรองการขึ้นทะเบียนโครงการ T-VER ทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ให้กับผู้พัฒนาโครงการตามแบบฟอร์มที่กำหนด
13. การดำเนินงานและ การติดตามผลโครงการ T-VER	ผู้พัฒนาโครงการที่ได้ขึ้นทะเบียนโครงการ T-VER ต้องดำเนินโครงการและติดตามผลโครงการตามที่ได้ระบุในเอกสารประกอบโครงการ
14. การตรวจสอบโครงการ (Validation) และการทวนสอบ (verification) รายงานการติดตามผล (Monitoring)	ดูรายละเอียดในเอกสาร “หลักเกณฑ์การตรวจสอบ (Validation) และทวนสอบ (Verification) โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย” (TVER-VVG) และ “หลักเกณฑ์การติดตามผลปริมาณการปล่อยและ/หรือดูดซับก๊าซเรือนกระจกและการรายงานผล” (TVER-MRG)

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

เรื่อง	รายละเอียด
report)	
15. การรับรองปริมาณคาร์บอนเครดิต	คณะอนุกรรมการ T-VER จะเป็นผู้พิจารณาให้การรับรองปริมาณคาร์บอนเครดิต และรายงานผลการพิจารณาให้คณะกรรมการองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า “คณะกรรมการ อบก.” ทราบ ในกรณีที่ต้องมีการปรับปรุงหรือเพิ่มเติมสาระใด ๆ คณะอนุกรรมการ T-VER สามารถแจ้งให้ผู้พัฒนาโครงการ/ผู้ประเมินภายนอกส่งเอกสารชี้แจงเพิ่มเติมภายในระยะเวลาที่กำหนดแต่ต้องไม่เกิน 30 วัน
16. การแจ้งผล และการบริหารจัดการ ด้านการให้การรับรอง	อบก. จะดำเนินการออกหนังสือรับรองปริมาณคาร์บอนเครดิต (Certificate of Thailand Verified Emission Reductions: Certificate of TVERs) ตามแบบฟอร์มที่กำหนด และแจ้งผลการให้การรับรองปริมาณคาร์บอนเครดิตให้ผู้พัฒนาโครงการและผู้ประเมินภายนอกทราบ
17. การชดเชยคาร์บอนเครดิต (TVERs) ที่ได้รับการรับรองมากกว่าที่ควรได้ (improper)	ในกรณีที่พบว่าปริมาณคาร์บอนเครดิตที่ได้รับการรับรองจาก อบก. ไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง ผู้พัฒนาโครงการจะต้องรับผิดชอบโดยชดเชยปริมาณ TVERs ตามที่คณะกรรมการ อบก. กำหนด
18. การเปิดเผยข้อมูล	อบก. สามารถเปิดเผยข้อมูลดังต่อไปนี้ให้สาธารณชนทราบ บนเว็บไซต์ของ อบก. 1) รายชื่อโครงการที่ได้ขึ้นทะเบียนเป็นโครงการ T-VER และวันที่ขึ้นทะเบียน 2) PDD ของโครงการที่ได้ขึ้นทะเบียน 3) ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่คาดว่าจะลดลงได้ 4) สรุปรายงานการตรวจสอบและรายงานการทวนสอบ 5) สรุปผลการพิจารณาโครงการของคณะอนุกรรมการ T-VER 6) ปริมาณคาร์บอนเครดิต TVERs ที่ได้รับการรับรอง อบก. จะไม่เปิดเผยข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ T-VER นอกเหนือไปจากที่กล่าวถึง โดยไม่ได้รับความยินยอมจากผู้พัฒนาโครงการ ยกเว้นว่าเป็นข้อมูลที่กฎหมายอื่น ๆ บังคับให้ทำการเปิดเผย
19. รายละเอียดแนวทางการดำเนินงานอื่น ๆ	อบก. เป็นผู้พัฒนากฎ ระเบียบ หลักเกณฑ์ และข้อกำหนดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการขึ้นทะเบียนโครงการ T-VER และการให้การรับรอง TVERs
20. การทบทวนแนวทางการบริหารจัดการ และการขึ้นทะเบียนโครงการ T-VER	การทบทวนรูปแบบการบริหารจัดการ และการขึ้นทะเบียนโครงการ T-VER เพื่อปรับปรุงกฎระเบียบ ระเบียบวิธีการ และข้อกำหนดต่างๆ ให้เหมาะสมกับสถานการณ์และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สามารถดำเนินการได้ตลอดเวลา

เรื่อง	รายละเอียด
21. ค่าธรรมเนียมการให้บริการ	ผู้พัฒนาโครงการจะได้รับการยกเว้นค่าธรรมเนียม ที่เกิดจากการให้บริการของ อบก. ในระยะแรกจนถึงปี

2.9.5 T-VER-METH-FOR-01: ระเบียบวิธีการคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ สำหรับการปลูกป่าอย่างยั่งยืน (Sustainable Forestation) [องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน), 2556]

รายละเอียดระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ สำหรับการปลูกป่าอย่างยั่งยืนมีดังนี้

1. ชื่อระเบียบวิธีการ	การปลูกป่าอย่างยั่งยืน (Sustainable Forestation)
2. ประเภทโครงการ	ป่าไม้
3. ลักษณะโครงการ (Project Outline)	กิจกรรมที่เพิ่มพูนการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่
4. ลักษณะของกิจกรรม โครงการที่เข้าข่าย (Applicability)	1. การปลูก ดูแล และการจัดการอย่างถูกวิธี 2. เป็นไม้ยืนต้น (มีรอบตัดฟันยาว) 3. เป็นโครงการขนาดเล็ก สามารถกักเก็บก๊าซเรือนกระจกได้ไม่เกิน 16,000 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี
5. เงื่อนไขของกิจกรรม โครงการ (Project Conditions)	1. มีหนังสือแสดงสิทธิการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย 2. มีพื้นที่โครงการไม่ต่ำกว่า 10 ไร่ (สามารถรวมหลาย ๆ พื้นที่เข้าด้วยกัน) 3. กรณีพื้นที่เดิมมีสภาพเป็นป่า ก่อนเริ่มโครงการต้องไม่มีการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศป่าไม้ดั้งเดิม 4. ไม่มีการทำไม้ออกทั้งหมดในช่วงระยะเวลา 10 ปี ตั้งแต่เริ่มดำเนินโครงการ
6. หมายเหตุ	

2.9.5.1 ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project)

1) ลักษณะการดำเนินงาน ในการดำเนินโครงการปลูกป่าอย่างยั่งยืนมีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องในการดำเนินโครงการซึ่งมีส่วนสำคัญต่อความสามารถในการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกของโครงการ ประกอบด้วย การปลูก การดูแล และการจัดการอย่างถูกวิธี ซึ่งการพัฒนาโครงการจะต้องดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนี้

1.1) การปลูก เป็นการนำต้นไม้มารปลูกในพื้นที่ เช่น

- การเตรียมพื้นที่
- การเตรียมกล้าไม้
- วิธีการปลูก

1.2) การดูแล เป็นการบำรุง ดูแลรักษาต้นไม้ที่ทำการปลูก และต้นไม้ที่มีอยู่เดิมในพื้นที่ ซึ่งทำให้เกิดความเพิ่มพูนในการเพิ่มศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอน เช่น

- การกำจัดวัชพืช
- การให้น้ำ

1.3) การจัดการอย่างถูกวิธี ในการปลูกป่านั้น ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนในเนื้อไม้คือการจัดการตามหลักวิชาการ เช่น

- การทำแนวกันไฟ
- การลิดกิ่ง (Pruning)
- การตัดขยายระยะ (Thinning)
- การลาดตระเวน

2) ขอบเขตของโครงการ ผู้พัฒนาโครงการต้องระบุที่ตั้งโครงการ โดยต้องระบุพิกัด ตำแหน่ง และรายละเอียดของพื้นที่ที่จะดำเนินโครงการอย่างละเอียด พร้อมทั้งแสดงหนังสือแสดงสิทธิการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย

2.9.5.2 ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)

ผู้พัฒนาโครงการสามารถคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐาน ซึ่งสามารถคำนวณจากการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกสุทธิของก่อนเริ่มโครงการ โดยทำการประเมินได้จากรูปแบบ/ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินของโครงการก่อนเริ่มดำเนินโครงการ เช่น โครงการปลูกป่านบนพื้นที่ใหม่ (พื้นที่ที่ไม่มีพืชพรรณปกคลุม) สามารถระบุค่ากรณีฐานเท่ากับศูนย์ เป็นต้น

2.9.5.3 กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ

รายการ	แหล่งกำเนิด ก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของ ก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรมที่มี การปล่อยก๊าซเรือนกระจก
การกักเก็บก๊าซเรือน กระจกภายใต้กรณีฐาน	เหนือพื้นดิน (Above Ground Biomass: ABG)	CO ₂	คำนวณจากปริมาณมวลชีวภาพของ ต้นไม้ที่กักเก็บอยู่เหนือพื้นดิน ได้แก่ ลำต้น กิ่ง และใบ
	ใต้ดิน (Below Ground Biomass: BG)	CO ₂	คำนวณจากปริมาณมวลชีวภาพของ ต้นไม้ที่กักเก็บอยู่ใต้ดิน ได้แก่ ราก
การกักเก็บก๊าซเรือน กระจกหลังดำเนิน โครงการ	เหนือพื้นดิน (Above Ground Biomass: ABG)	CO ₂	คำนวณจากปริมาณมวลชีวภาพของ ต้นไม้ที่กักเก็บอยู่เหนือพื้นดิน ได้แก่ ลำต้น กิ่ง และใบ
	ใต้ดิน (Below Ground Biomass: BG)	CO ₂	คำนวณจากปริมาณมวลชีวภาพของ ต้นไม้ที่กักเก็บอยู่ใต้ดิน ได้แก่ ราก

2.9.5.4 การคำนวณการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Sequestration)

$$C_{BSL} = B_{(0)} \times (44/12) \quad (1)$$

เมื่อ C_{BSL} = ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่กักเก็บภายใต้กรณีฐาน (tCO₂)

$B_{(0)}$ = ปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บได้ ในกรณีฐาน (tC)

$$B_{(0)} = \left(\sum_{i=1}^n (B_{A(0), i} + B_{B(0), i}) \times A_i \right) \quad (2)$$

เมื่อ $B_{(0)}$ = ปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บได้ ในกรณีฐาน (tC)

$B_{A(0), i}$ = ปริมาณคาร์บอนเหนือพื้นดินที่กักเก็บของต้นไม้ชนิด i ในกรณีฐาน (tC/rai)

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

$B_{B(0), i}$ = ปริมาณคาร์บอนใต้ดินที่กักเก็บของต้นไม้ชนิด i ในกรณีฐาน (tC/rai)
 A_i = พื้นที่โครงการ (rai)

$$B_{A(0), i} = M_{(0), i} \times CF \quad (3)$$

เมื่อ $B_{A(0), i}$ = ปริมาณคาร์บอนเหนือพื้นดินที่กักเก็บ ของต้นไม้ชนิด i ในกรณีฐาน
 (tC/rai)

$M_{(0), i}$ = มวลชีวภาพของต้นไม้ชนิด i ในพื้นที่โครงการในกรณีฐานโดยสามารถ
 คำนวณได้จากสมการแอลโลเมทรี ($t DM/rai$)

CF = ปริมาณคาร์บอนในเนื้อไม้ (กำหนดให้เท่ากับ 0.47)

$$B_{B(0), i} = B_{A(0), i} \times r_i \quad (4)$$

เมื่อ $B_{B(0), i}$ = ปริมาณคาร์บอนใต้ดินที่กักเก็บได้ของต้นไม้ชนิด i ในกรณีฐาน (tC/rai)

$B_{A(0), i}$ = ปริมาณคาร์บอนเหนือพื้นดินที่กักเก็บได้ของต้นไม้ชนิด i ในกรณีฐาน (tC/rai)

r_i = สัดส่วนคาร์บอนของต้นไม้ต่อรากของต้นไม้ชนิด i

2.9.5.5 การคำนวณการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Sequestration)

$$C_{PROJ} = P_{(t)} \times (44/12) \quad (5)$$

เมื่อ C_{PROJ} = ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่กักเก็บจากการดำเนินโครงการ (tCO_2)

$P_{(t)}$ = ปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บได้ในปีที่ t (tC)

t = ปีที่คำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจก

$$P_{(t)} = \left(\sum_{i=1}^n (P_{A(t), i} + P_{B(t), i}) \times A_i \right) \quad (6)$$

เมื่อ $P_{(t)}$ = ปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บได้ในปีที่ t (tC)

$P_{A(t), i}$ = ปริมาณคาร์บอนเหนือพื้นดินที่กักเก็บได้ของต้นไม้ชนิด i ในปีที่ t (tC/rai)

$P_{B(t), i}$ = ปริมาณคาร์บอนใต้ดินที่กักเก็บได้ของต้นไม้ชนิด i ในปีที่ t (tC/rai)

A_i = พื้นที่ (rai)

$$P_{A(t), i} = M_{(t), i} \times CF \quad (7)$$

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

เมื่อ $P_{A(t), i}$ = ปริมาณคาร์บอนเหนือพื้นดินที่กักเก็บได้ ของต้นไม้ชนิด i ในปี t (tC/rai)
 $M_{(t), i}$ = มวลชีวภาพของต้นไม้ชนิด i ในพื้นที่โครงการในปี t โดยสามารถคำนวณ
 จากสมการแอลโลเมทรี (t DM/rai)
 CF = ปริมาณคาร์บอนในเนื้อไม้ (กำหนดให้เท่ากับ 0.47)

$$P_{B(t), i} = P_{A(t), i} \times r_i \quad (8)$$

เมื่อ $P_{B(t), i}$ = ปริมาณคาร์บอนใต้ดินที่กักเก็บได้ของต้นไม้ชนิด i ในปี t (tC/rai)
 $P_{A(t), i}$ = ปริมาณคาร์บอนเหนือพื้นดินที่กักเก็บได้ของต้นไม้ชนิด i ในปี t (tC/rai)
 r_i = สัดส่วนคาร์บอนของต้นไม้ต่อรากของต้นไม้ชนิด i

2.9.5.6 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

- ไม่คิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการรั่วไหล -

2.9.5.7 การคำนวณการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกที่ได้จากโครงการ (Carbon Sequestration)

$$C_{SEQ} = C_{PROJ} - C_{BSL} - C_{LEAK} \quad (9)$$

เมื่อ C_{SEQ} = ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่กักเก็บได้สุทธิของโครงการ (tCO₂)
 C_{PROJ} = ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่กักเก็บได้จากการดำเนินโครงการ (tCO₂)
 C_{BSL} = ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่กักเก็บได้ภายใต้กรณีฐาน (tCO₂)
 C_{LEAK} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (tCO₂)

2.9.5.8 การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)

พารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึง วิธีการตรวจวัด และความถี่ของการตรวจวัด ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ อบก. และในการสอบเทียบความถูกต้องของเครื่องมือที่ใช้ตรวจวัดแต่ละเครื่องมือจะต้องสอดคล้องและเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิต โดยพารามิเตอร์ที่ทำการตรวจวัด มีดังนี้

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ที่	กิจกรรม	หน่วย	ความถี่	วิธีการ
1	ที่ตั้งโครงการ (latitude, longitude)	องศา	ทุก 3 - 4 ปี	- GPS
2	พื้นที่โครงการ	ไร่	ทุก 3 - 4 ปี	- GPS, - mapping
3	พื้นที่ตัวอย่าง (sample plot)	ไร่	ทุก 3 - 4 ปี	- GPS, - mapping
4	ความโตที่ระดับอก (DBH)	เซนติเมตร	ทุก 3 - 4 ปี	Diameter tape
5	ความสูงทั้งหมด (H)	เมตร	ทุก 3 - 4 ปี	อุปกรณ์วัดความสูง

2.9.6 หลักเกณฑ์การพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานปกติ (Additionality)

หลักเกณฑ์การพิสูจน์ Additionality สำหรับโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ มีดังนี้

2.9.6.1 โครงการลดก๊าซเรือนกระจกขนาดเล็กมาก (Microscale) และโครงการลดก๊าซเรือนกระจกขนาดเล็ก (Small Scale) ถือว่าผ่านการพิสูจน์ Additionality

2.9.6.2 โครงการลดก๊าซเรือนกระจกขนาดใหญ่ (Large Scale) ต้องพิสูจน์ Additionality โดยโครงการลดก๊าซเรือนกระจกขนาดใหญ่ที่มีระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) มากกว่า 3 ปี ถือว่าผ่านการพิสูจน์ Additionality

2.9.7 ขั้นตอนการขึ้นทะเบียนโครงการ

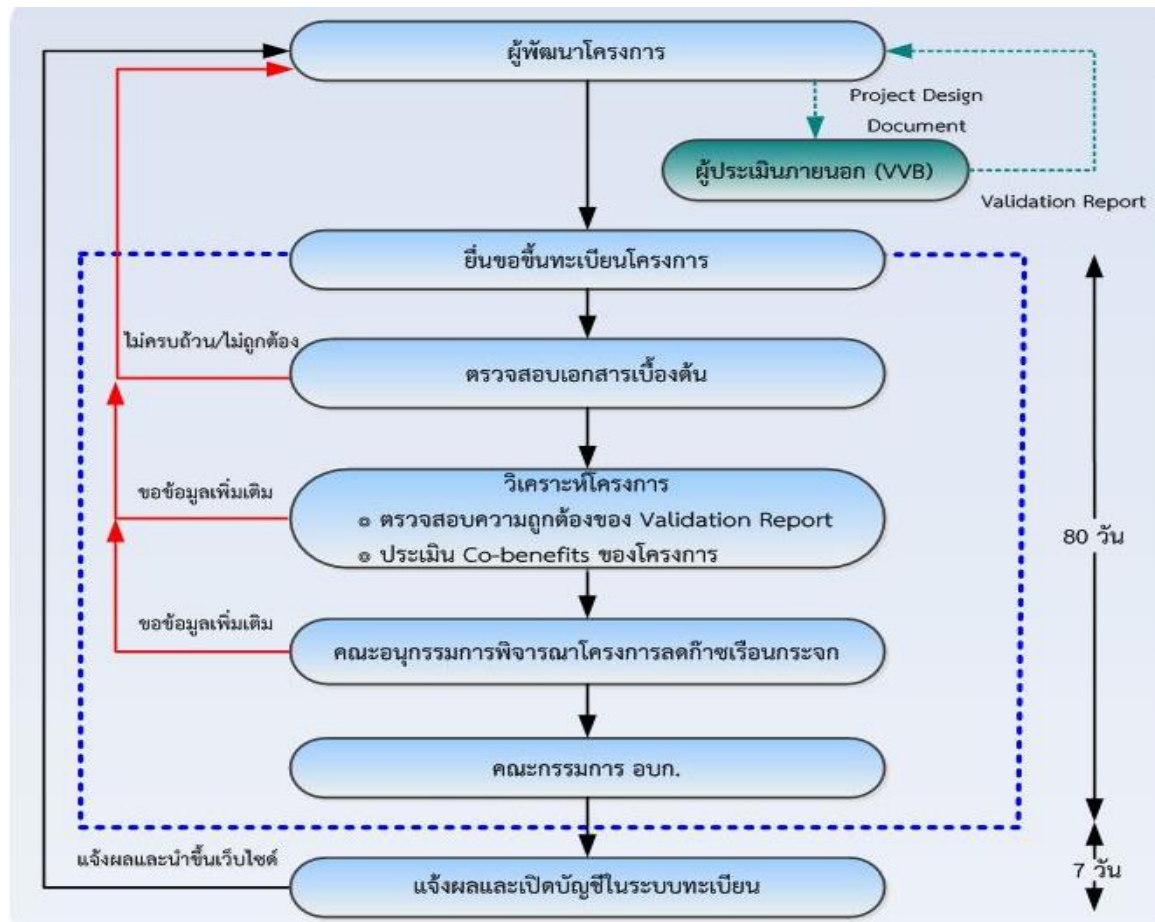
ขั้นตอนการขึ้นทะเบียนโครงการ T-VER มีดังนี้ (รายละเอียดดังรูปที่ 2-5)

2.9.7.1 ผู้พัฒนาโครงการยื่นคำขอ พร้อมเอกสารประกอบการพิจารณาขึ้นทะเบียนตามที่ระเบียบฯ กำหนด

2.9.7.2 อบก. ดำเนินการตรวจสอบเอกสารเบื้องต้นเพื่อพิจารณาความครบถ้วนของเอกสารต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ และแจ้งให้ผู้ยื่นคำขอทราบภายใน 20 วันทำการ นับจากวันที่อบก.ได้รับคำขอ

2.9.7.3 อบก. เสนอให้คณะกรรมการพิจารณาโครงการลดก๊าซเรือนกระจกพิจารณา ก่อนนำเสนอให้คณะกรรมการองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก

2.9.7.4 อบก. แจ้งผลให้ผู้พัฒนาโครงการทราบ



รูปที่ 2-5 ขั้นตอนการขึ้นทะเบียนโครงการ T-VER

2.10 ตลาดคาร์บอน

“ตลาดคาร์บอน” (Carbon Market) หรือ ตลาดซื้อขายคาร์บอนเครดิต เป็นกลไกที่จะช่วยส่งเสริมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยใช้แนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ ด้วยการกำหนดให้มีการซื้อขายปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (คิดเป็นหน่วยตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) ที่ลดได้จากการทำโครงการ หรือเรียกว่า “คาร์บอนเครดิต” กลไกการตลาดดังกล่าวจะทำให้ต้นทุนของการลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำที่สุด โดยตลาดคาร์บอนสามารถแยกออกได้เป็น 2 กลุ่มตามการใช้ประโยชน์จากเครดิตที่ซื้อได้แก่ ตลาดทางการ (Mandatory / Compliance / Regulated Carbon Market) และตลาดภาคสมัครใจ (Voluntary Carbon Market)

2.10.1 ตลาดทางการ (Mandatory / Compliance / Regulated Market)

ในตลาดทางการ การซื้อคาร์บอนเครดิตจะมีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอันเนื่องมาจากพิธีสารเกียวโต โดยซื้อขายจากกลไกภายใต้พิธีสารเกียวโต 3 กลไก คือ

2.10.1.1 การซื้อขายสิทธิการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emissions trading: ET): เป็นการซื้อขายสิทธิการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้รับจัดสรรระหว่างประเทศในกลุ่มภาคผนวกที่ 1 เนื่องจากประเทศต่าง ๆ ที่เป็นภาคีในภาคผนวกที่ 1 มีพันธกรณีในการลดก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศแตกต่างกัน ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ต้องควบคุมตามกลไกนี้ เรียกว่า ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ได้รับการจัดสรรและอนุญาตให้ปล่อย (Assigned Amounts Units: AAUs) โดยเริ่มมีผลบังคับใช้ในปี 2008 และสิ้นสุดในปี 2012

2.10.1.2 การดำเนินการร่วมกัน (Joint Implementation: JI): การซื้อขายคาร์บอนเครดิตที่เกิดจากโครงการความร่วมมือระหว่างประเทศในภาคผนวกที่ 1 ที่มีพันธกรณีต้องลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก กับประเทศในกลุ่มเดียวกันที่ไม่มีพันธกรณีต้องลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือที่สามารถเพิ่มปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ ซึ่งส่วนใหญ่มักเป็นประเทศที่มีต้นทุนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกค่อนข้างต่ำ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงของโครงการในกลไก JI นี้เรียกว่า Emission Reduction Units (ERUs)

2.10.1.3 กลไกการพัฒนาที่สะอาด (Clean Development Mechanism: CDM): การซื้อขายคาร์บอนเครดิตที่เกิดจากความร่วมมือระหว่างประเทศในภาคผนวกที่ 1 กับประเทศนอกภาคผนวกที่ 1 ที่เป็นผู้ดำเนินโครงการ CDM ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงของโครงการซึ่งสอดคล้องกับเงื่อนไขของกลไก CDM เรียกว่า Certified Emissions Reductions (CERs)

2.10.2 ตลาดภาคสมัครใจ (Voluntary Market)

จุดมุ่งหมายหลักในการซื้อของตลาดภาคสมัครใจ คือ เพื่อเสริมสร้างภาพลักษณ์ขององค์กรในเรื่องความรับผิดชอบต่อสังคมของธุรกิจ (Corporate Social Responsibility: CSR) ซึ่งคาร์บอนเครดิตที่ทำการซื้อขายภายใต้ตลาดคาร์บอนภาคสมัครใจจะเรียกว่า Verified Emission Reduction (VER) หรือคาร์บอนออฟเซต (Carbon Offsets)

ตลาดภาคสมัครใจเป็นตลาดที่มีการซื้อขายปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงจากโครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ยังไม่สามารถซื้อขายในตลาดทางการได้ เช่น โครงการที่ยังไม่ขึ้นทะเบียนกับ EB หรือโครงการที่เครดิตไม่ได้รับการยอมรับให้ซื้อขาย CER อาทิ ตลาดซื้อขายคาร์บอนภาคทางการของสหภาพยุโรปไม่ยอมรับ CER ที่ได้จากโครงการ A/R CDM เป็นต้น หรือจากโครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคสมัครใจ เช่น โครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการลดการทำลายป่าและการลดความเสี่ยงของป่า (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in

Developing Countries: REDD) ตลาดภาคสมัครใจ มีวิธีการซื้อขายแบ่งเป็น 2 รูปแบบ เหมือนตลาดทางการ คือ

2.10.2.1 การซื้อขายในตลาดสำคัญ (คล้ายตลาดหุ้น) ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นหลายระบบ เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกา มีทั้งตลาด Chicago Climate Exchange (CCX), ตลาด Climate Registry, และตลาด California Climate Action Registry (CCAR) ซึ่งในแต่ละระบบจะมีสมาชิกที่เข้าร่วมวิธีการ cap-and-trade โดยสมัครใจ

2.10.2.2 การซื้อขายแบบทวิภาคี (Over-the-Counter: OTC) ซึ่งก็คือการซื้อขายโดยตรงระหว่างผู้ซื้อกับผู้พัฒนาโครงการ

2.11 ความสามารถในการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกของพืชชนิดต่าง ๆ ที่ปลูกในปัจจุบัน

2.11.1 แหล่งสะสมคาร์บอนของพืช

การปลูกพืชเป็นกลไกสำคัญในการกักเก็บหรือดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไว้โดยกระบวนการสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอินทรีย์สารซึ่งมีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบและสะสมไว้ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งส่วนหนึ่งจะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์และปล่อยคาร์บอนกลับสู่บรรยากาศในรูปของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และอีกส่วนหนึ่งจะถูกเปลี่ยนเป็นสารประกอบที่มีโครงสร้างซับซ้อนที่จุลินทรีย์ไม่สามารถย่อยสลายได้ เช่น สารประกอบฮิวมัส (Humus) ซึ่งจัดเป็นสารประกอบที่เสถียรและมักพบเป็นรูปแบบสุดท้ายของคาร์บอนที่สะสมอยู่ในดิน แหล่งสะสมคาร์บอน (Carbon pool) ของพืชจึงสามารถจำแนกเป็น (รายละเอียดดังรูปที่ 2-6)

2.11.1.1 แหล่งสะสมในมวลชีวภาพหรือพืชที่ยังมีชีวิตอยู่ (Living biomass) ซึ่งประกอบด้วย

- 1) มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (Above ground biomass) คือ ส่วนของต้นไม้ที่อยู่เหนือดิน ได้แก่ ลำต้น กิ่งก้าน ใบ และผล
- 2) มวลชีวภาพใต้พื้นดิน (Below ground biomass) คือ ส่วนของต้นไม้ที่อยู่ใต้ดิน ได้แก่ ราก

2.11.1.2 แหล่งสะสมในอินทรีย์วัตถุที่ตายแล้ว (Dead organic matter) ซึ่งประกอบด้วย

- 1) ไม้ตาย (Dead wood) คือ มวลชีวภาพที่ตายแล้ว แต่จะไม่รวมซากพืช (Litter) ได้แก่ ต้นไม้ที่ยืนต้นตาย หรือไม้ที่ล้มนอนบนไพร หรือฝังอยู่ในดินซึ่งมักโตเกิน 10 ซม. (เส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก)
- 2) ซากพืช (Litter) ได้แก่ มวลชีวภาพที่เป็นใบ กิ่ง ก้าน ดอก ผล ที่ร่วงหล่นสะสมอยู่บนผิวดิน อาจยังสดอยู่หรือผุสลายไปบางส่วน และมักมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่า 10 ซม.

2.11.1.3 แหล่งสะสมภายในดิน (Soils) ธาตุคาร์บอนในดินจะถูกเก็บอยู่ในสองรูปแบบ คือ อินทรีย์คาร์บอน (Soil organic carbon) กับอนินทรีย์คาร์บอน (Soil inorganic carbon)

2.11.1.4 แหล่งสะสมในผลิตภัณฑ์ไม้ (Harvested wood product) ได้แก่ ส่วนของเนื้อไม้ที่นำไปใช้



การกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้

ที่มาภาพ : http://www.tgo.or.th/index.php?option=com_content&view=article&id=219%3Aar-cdm&catid=41%3Acdm-project-development-by-type&Itemid=72&limitstart=3

รูปที่ 2-6 แหล่งสะสมคาร์บอนของพืช

IPCC (1996) ได้กำหนดแหล่งสะสมคาร์บอนในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคป่าไม้ ออกเป็น 5 แหล่ง ได้แก่ มวลชีวภาพเหนือดิน มวลชีวภาพใต้ดิน ไม้ตาย ซากพืช และอินทรีย์วัตถุในดิน โดยไม่ได้นำคาร์บอนที่มีอยู่ในไม้ซึ่งนำไปใช้เป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ มาคิดคำนวณ แต่ในรายงานของ IPCC (2006) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการประเมินการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนจากเนื้อไม้ที่ตัดฟันเพื่อนำไปใช้เป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ

การคำนวณการดูดซับก๊าซเรือนกระจกภายใต้โครงการ CDM ภาคป่าไม้ สามารถตัดแหล่งสะสมคาร์บอนบางแหล่งออกได้ หากสามารถแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า แหล่งสะสมคาร์บอนที่ตัดออกนั้นไม่มีส่วนต่อการเพิ่มของปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมมนุษย์ โดยแหล่งคาร์บอนที่ตัดออกจะนำมาออกใบรับรอง CERs ไม่ได้ และสำหรับโครงการ CDM ภาคป่าไม้ขนาดเล็กจะพิจารณาแหล่งสะสมคาร์บอนเพียง 2 แหล่งเท่านั้น คือ มวลชีวภาพเหนือดิน และมวลชีวภาพใต้ดิน

2.11.2 ปริมาณคาร์บอนที่สะสมในพืช

ปริมาณคาร์บอน (Carbon content) ที่สะสมในแหล่งสะสมคาร์บอนต่าง ๆ มีการแปรผันไม่มากนักตามชนิดของพรรณไม้ IPCC (1996) จึงกำหนดให้ค่า default value ของปริมาณคาร์บอนในมวล

ชีวภาพมีคาร์บอน 50 ของน้ำหนักแห้ง แต่ต่อมาเมื่อมีข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติมมากขึ้น IPCC (2006) จึงได้กำหนดให้ค่า default value ของปริมาณคาร์บอนสะสมในมวลชีวภาพมีคาร์บอน 47 ของน้ำหนักแห้ง

คู่มือมวลชีวภาพพรรณไม้ฯ ระบุว่าปริมาณคาร์บอนในพรรณไม้ชนิดต่าง ๆ มีการแปรผันระหว่างส่วนของต้นไม้ (ลำต้น กิ่ง ใบ และราก) แต่มีความใกล้เคียงกันระหว่างพรรณไม้แต่ละชนิด ทั้งนี้ปริมาณคาร์บอนในลำต้นของพรรณไม้ชนิดต่าง ๆ มีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยประมาณร้อยละ 48 ของน้ำหนักแห้ง ในขณะที่ปริมาณคาร์บอนในกิ่ง ใบ และราก มีการแปรผันค่อนข้างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณคาร์บอนในใบมีการแปรผันระหว่างชนิดของพรรณไม้มากกว่าส่วนอื่น ๆ ในที่นี้จึงให้ความสำคัญกับปริมาณคาร์บอนในลำต้น เพราะมวลชีวภาพของลำต้นมีสัดส่วนสูงกว่ามวลชีวภาพส่วนอื่น ๆ ปริมาณคาร์บอนที่สะสมในพืชชนิดต่าง ๆ ขึ้นกับปริมาณคาร์บอนที่สะสมในส่วนต่าง ๆ ของพืชแต่ละชนิดและผลผลิตมวลชีวภาพของพืชชนิดนั้น ๆ การประเมินการกักเก็บคาร์บอนสามารถทำได้ 2 วิธีคือ

1) วัดสต็อกของคาร์บอนโดยตรง (Stock based approach) เช่น หาวาขณะนี้ต้นไม้ที่ขึ้นอยู่ในที่ของเรานั้นกักเก็บคาร์บอนไว้เท่าไร

2) วิธีวัดการแลกเปลี่ยนธาตุคาร์บอนระหว่างแหล่งกักเก็บต่าง ๆ (Flux based approach) เช่น ระหว่างป่ากับบรรยากาศภายนอก

ซึ่งการประเมินดังกล่าวจะต้องใช้วิธีวัดความโตความสูงแล้ว คำนวณไม้ชนิดดิน ทอนเป็นท่อน ๆ ชั่งน้ำหนักหั่นสด แล้วนำชิ้นส่วนตัวอย่างไปอบแห้งเพื่อหาน้ำหนักแห้งของต้นไม้ที่ตัดโคนลงมา จัดว่าเป็นการสุ่มตัวอย่างที่มีการตัดต้นไม้ (Destructive sampling) แล้วนำข้อมูลต้นไม้ตัวอย่างนี้มาสร้างเป็นสมการแอลโลเมตริก เพื่อใช้ทำนาย หรือประมาณค่าน้ำหนักแห้งของต้นไม้ในป่าชนิดนั้น ๆ นับว่าเป็นงานที่ต้องใช้แรงงานคน และเงินทุนอย่างมาก เพราะต้องเก็บข้อมูลต้นไม้ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่มา ๆ ปัจจุบันการตัดต้นไม้ในป่าเป็นเรื่องยุ่งยาก รัฐมักจะไม่อนุญาตให้ดำเนินการสำหรับต้นไม้ขนาดต่าง ๆ มักจะมีสมการแอลโลเมตริก (Allometric equation) ใช้คำนวณค่ามวลชีวภาพ (น้ำหนักแห้ง) เหนือพื้นดิน ซึ่งปัจจุบันมีอยู่เป็นจำนวนมาก

2.12 งานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ที่ผ่านมาได้มีงานวิจัยเป็นจำนวนมากได้ทำการศึกษาปริมาณสารคาร์บอนในแหล่งต่าง ๆ อันได้แก่ส่วนของต้นยาง เศษซากพืช ผลผลิตน้ำยาง และดิน โดยใช้วิธีหามวลชีวภาพของต้นยางพาราที่อายุต่าง ๆ ในแต่ละพื้นที่ และประเมินศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอนตลอดช่วงอายุของต้นยางพารา อีกทั้งยังมีการรายงานว่าการโค่นสวนยางและการปลูกใหม่ทดแทนจะช่วยเก็บสารคาร์บอนได้ในปริมาณสูง โดยไม่ยั้งที่มี

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 6 นิ้วสามารถนำไปใช้ทำอุปกรณ์เครื่องเรือนต่าง ๆ ซึ่งเป็นการเก็บสารคาร์บอนไว้ในรูปของเฟอร์นิเจอร์ เครื่องเรือน เครื่องใช้สำนักงาน ช่วยยืดเวลาการคืนก๊าซคาร์บอนสู่บรรยากาศได้อีกประมาณ 10 - 20 ปี และนอกจากนี้การเก็บกักสารคาร์บอนดังกล่าวยังสามารถใช้อ้างอิงในการต่อรองทางการค้าในเรื่องอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโลก และอาจนำไปใช้ประโยชน์ในการซื้อขาย "คาร์บอนเครดิต" ได้อีกด้วย ในอดีตจนถึงปัจจุบันมีการศึกษาและรายงานค่าศักยภาพการเก็บกักคาร์บอนของยางพาราและพืชชนิดต่าง ๆ จากหลายผลงานวิจัย มีดังต่อไปนี้

2.12.1 ศศิธร อยู่สุข (2548) ศึกษาศักยภาพการเก็บกักคาร์บอนของยางพาราในช่วงอายุต่าง ๆ ที่ปลูกในบริเวณพื้นที่ อ.แกลง จ.ระยอง พบว่าช่วงยางอ่อน (อายุ 4 - 6 ปี) มีการเก็บกักคาร์บอนทั้งสิ้น 9.51 ตัน/ไร่ โดยแบ่งเป็นส่วนเหนือดิน ส่วนใต้ดิน และอินทรีย์คาร์บอนในดิน 4.48 (48%), 1.04 (11%) และ 3.77 (41%) ตัน/ไร่ ตามลำดับ ช่วงให้ผลผลิตน้ำยาง (อายุ 14 - 16 ปี) มีการเก็บกักคาร์บอนทั้งสิ้น 18.40 ตัน/ไร่ โดยแบ่งเป็นส่วนเหนือดิน ส่วนใต้ดิน และอินทรีย์คาร์บอนในดิน 11.96 (66%), 2.18 (12%) และ 3.98 (22%) ตัน/ไร่ ตามลำดับ ช่วงควรปลูกทดแทน (อายุ > 20 ปี) มีการเก็บกักคาร์บอนทั้งสิ้น 27.18 ตัน/ไร่ โดยแบ่งเป็นส่วนเหนือดิน ส่วนใต้ดิน และอินทรีย์คาร์บอนในดิน 19.14 (71%), 3.09 (12%) และ 4.62 (17%) ตัน/ไร่ ตามลำดับ

2.12.2 ณัฐพล ไกรเดช และคณะ (2552) ศึกษาศักยภาพการเก็บกักคาร์บอนของยางพาราในช่วงอายุต่าง ๆ ที่ปลูกในบริเวณพื้นที่ อ.เมือง จ.ระยอง พบว่ายางพาราอายุ 5, 10, 15 และ 20 ปี สามารถเก็บกักคาร์บอน ได้ 4.33, 10.62, 14.83 และ 17.21 ตัน/ไร่ ตามลำดับโดยแบ่งเป็นส่วนลำต้น กิ่ง ใบ น้ำยาง และราก เฉลี่ยประมาณ 51%, 25%, 7%, 1% และ 17% ตามลำดับ

2.12.3 สุภาวรรณ เพ็ชศรี และอำนาจ ชิตไธสง (2553) ศึกษาศักยภาพการเก็บกักคาร์บอนของยางพาราในช่วงอายุต่าง ๆ พบว่ายางพาราอายุ 6, 15, 16 และ 20 ปี สามารถเก็บกักคาร์บอนได้ 34.5, 77.34, 88.38 และ 138.93 ตัน/เฮกแตร์ ตามลำดับ

2.12.4 ระวี เจียรวิภา และคณะ (2555) ศึกษาศักยภาพการเก็บกักคาร์บอนของยางพาราในช่วงอายุต่าง ๆ ที่ปลูกในบริเวณพื้นที่ อ.เทพา จ.สงขลา พบว่าต้นยางพารามีการสะสมมวลชีวภาพในต้นยางพาราเพิ่มขึ้นตามระดับช่วงอายุ 2, 5, 12, 16 และ 26 ปี มากที่สุดในส่วนลำต้นและกิ่งของทุกช่วงอายุ โดยยางพาราอายุ 2, 5, 12, 16 และ 26 ปีสามารถเก็บกักคาร์บอนได้ 45.43, 89.88, 107.71, 135.27 และ 201.56 ตัน/เฮกแตร์ ตามลำดับ

2.12.5 อารักษ์ จันทูมา และคณะ (2551) ศึกษาศักยภาพการเก็บกักคาร์บอนของยางพารา พบว่ายางพาราอายุ 25 ปี มีการเก็บกักคาร์บอนในส่วนต่าง ๆ ทั้งสิ้น 42.65 ตัน/ไร่ ประกอบด้วยส่วนของ ลำต้น 21.24 ตัน/ไร่ ส่วนของเศษซากพืช 8 ตัน/ไร่ น้ำยาง 4.57 ตัน/ไร่ และดินระดับบน 7.84 ตัน/ไร่

2.12.6 ธงชัย คำโคตร และคณะ (2553) สำรวจและวิเคราะห์ปริมาณไม้ยางพาราอายุประมาณ 18 - 21 ปี ที่ปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนจำนวน 86,818 ไร่ พบว่ามีปริมาตรไม้ยางพารารวม 672,595 ลบ.ม. มีน้ำหนักรวม 2,565,885 ตัน คิดเป็น 29.55 ตัน/ไร่ หรือคิดเป็นปริมาณคาร์บอนเก็บกัก ในเนื้อไม้ประมาณ 13.9 ตัน/ไร่

2.12.7 เพ็ญภา คงรัตนโชค (2548) ศึกษาศักยภาพการเก็บกักคาร์บอนในมันสำปะหลังและ ยางพาราอายุ 15 ปี บริเวณพื้นที่จังหวัดระยอง พบว่าการปลูกมันสำปะหลังตั้งแต่ระยะปลูกจนถึงระยะเก็บเกี่ยว สามารถเก็บกักคาร์บอนในต้นมันสำปะหลัง พืชผิวดิน และในดิน 959.97, 153.88 และ 7,254.64 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ รวมสามารถเก็บกักคาร์บอนได้ทั้งสิ้น 8,368.49 กิโลกรัม/ไร่ และมีการสะสมคาร์บอนในดินเพิ่มขึ้น 1,631.12 กิโลกรัม/ไร่ ในขณะที่การปลูกยางพาราในระยะให้ผลผลิตสามารถเก็บกักคาร์บอนได้ทั้งสิ้น 14,764.57 กิโลกรัม/ไร่ ประกอบด้วยการสะสมคาร์บอนในต้นยางพารา พืชผิวดิน ซากพืชร่วงหล่น และในดิน 12,226.14, 27.57, 45.50 และ 2,465.36 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ในระยะผลัดใบสามารถเก็บกักคาร์บอนได้ทั้งสิ้น 16,918.29 กิโลกรัม/ไร่ ประกอบด้วยการสะสมคาร์บอนในต้นยางพารา พืชผิวดิน ซากพืชร่วงหล่น และในดิน 12,533.71, 19.67, 121.87 และ 4,253.04 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ โดยตั้งแต่ระยะให้ผลผลิตจนถึงระยะผลัดใบของยางพารามีปริมาณการสะสมคาร์บอนเพิ่มขึ้น 2,153.72 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งประกอบด้วยการสะสมคาร์บอนในต้นยางพารา ซากพืชร่วงหล่น และในดิน 297.57, 121.87 และ 1,787.68 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ

2.12.8 ประดิษฐ์ ตรีพัฒนสุวรรณและคณะ (2553) ศึกษาศักยภาพการเก็บกักคาร์บอนในมวลชีวภาพของพรรณไม้ 3 ชนิด ที่ปลูกในบริเวณศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพานอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ได้แก่ ไม้สักอายุ 22 ปี ไม้ยูคาลิปตัส ความลาดดูเลนซิส อายุ 23 ปี และไม้ยางพาราอายุ 23 ปี พบว่าไม้สักสามารถเก็บกักคาร์บอนในมวลชีวภาพรวมเท่ากับ 12.857 ตันคาร์บอน/เฮกเตอร์ แยกเป็นส่วนเหนือพื้นดินและใต้ดิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.003 (69%) และ 3.854 (31%) ตันคาร์บอน/เฮกเตอร์ ไม้ยูคาลิปตัสสามารถเก็บกักคาร์บอนในมวลชีวภาพรวมเท่ากับ 56.97 ตันคาร์บอน/เฮกเตอร์ แยกเป็นส่วนเหนือพื้นดินและใต้ดิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 39.344 (69%) และ 17.622 (31%) ตันคาร์บอน/เฮกเตอร์ ไม้ยางพาราส่งสามารถเก็บกักคาร์บอนในมวลชีวภาพรวมเท่ากับ 73.21 ตันคาร์บอน/เฮกเตอร์ แยกเป็นส่วนเหนือพื้นดินและใต้ดิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 55.617 (76%) และ 17.590 (24%) ตันคาร์บอน/เฮกเตอร์

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

2.12.9 องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (2554) รายงานศักยภาพการเก็บกักคาร์บอนในมวลชีวภาพรวมของชนิด/กลุ่มพรรณไม้ชนิดต่าง ๆ ประกอบด้วย สัก ยูคาลิปตัส กระถินเทพา กระถินณรงค์ กระถินยักษ์ โกงกาง ยางพารา ปาล์มน้ำมัน พรรณไม้พื้นเมืองโตช้า พรรณไม้เอนกประสงค์ และพรรณไม้ปลูกในเมือง พบว่า มีค่าอยู่ในช่วง 1.26 - 2.16, 3.15 - 6.09, 4.00 - 6.09, 2.27 - 4.40, 0.77 - 6.49, 2.75, 4.22, 2.49, 0.95, 1.47 และ 1.21 ตันคาร์บอนไดออกไซด์/ไร่/ปี ตามลำดับ

สามารถสรุปค่าศักยภาพการเก็บกักคาร์บอนและดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ของพืชชนิดต่าง ๆ ได้
ดังตารางที่ 2-4

ตารางที่ 2-4 ศักยภาพการกักเก็บคาร์บอนของยางพาราและพืชชนิดต่าง ๆ

ชนิดพืช	แหล่งสะสมคาร์บอน	พื้นที่	อายุ (ปี)	ศักยภาพการกักเก็บคาร์บอน			เอกสารอ้างอิง
				(TonC/rai)	(TonCO ₂ /rai)	(TonCO ₂ /rai/Y)	
ยางพารา	มวลชีวภาพเหนือดิน มวลชีวภาพใต้ดิน และอินทรีย์คาร์บอนในดิน	ระยะยง	4 – 6	5.04 – 5.73	18.49 – 21.03	3.70 – 4.21	ศศิธร อยู่สุข (2548)
			14 – 16	14 – 14.43	51.26 – 52.91	3.42 – 3.53	
			20-	22.28 – 22.56	81.68 – 82.72	3.27 – 3.31	
ยางพารา	มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (ลำต้น กิ่ง ใบ น้ำยาง) และมวลชีวภาพใต้ดิน (ราก)	ระยะยง	5	4.33	15.88	3.18	ณัฐพล ไกรเดช และคณะ (2552)
			10	10.62	38.94	3.89	
			15	14.83	54.38	3.63	
			20	17.21	63.10	3.16	
ยางพารา	มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (ลำต้น กิ่ง ใบ) และมวลชีวภาพใต้ดิน (ราก)		6	5.52	20.24	3.37	สุภาวรรณ เพ็ชศรี และอำนาจ ชิดไทสง (2553)
			15	12.37	45.37	3.02	
			16	14.14	51.85	3.24	
			20	22.23	81.51	4.08	
ยางพารา			25	42.65	156.38	6.26	อารักษ์ จันทูมา และคณะ (2551)
ยางพารา	มวลชีวภาพลำต้น	ภาคอีสานตอนบน	18–20	13.6–14	49.9–51.2	2.49–2.93	ธงชัย คำโคตร และคณะ (2553)

ชนิดพืช	แหล่งสะสมคาร์บอน	พื้นที่	อายุ (ปี)	ศักยภาพการกักเก็บคาร์บอน			เอกสารอ้างอิง
				(TonC/rai)	(TonCO ₂ /rai)	(TonCO ₂ /rai/Y)	
ยางพารา	มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (ลำต้น กิ่ง ใบ) และมวลชีวภาพใต้ดิน (ราก)	สงขลา	2	7.27	26.65	13.33	ระวี เจริญวิภา และคณะ (2555)
			5	14.38	52.73	10.55	
			12	17.23	63.19	5.27	
			16	21.64	79.36	4.96	
			26	32.25	118.25	4.55	
ยางพารา	มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน และมวลชีวภาพใต้ดิน	สกลนคร	23	11.71	42.95	1.87	ประดิษฐ์ ตรี
ยูคาลิปตัส			23	9.12	33.42	1.45	พัฒนาสุวรรณ
สัก			22	2.06	7.54	0.34	และคณะ (2553)
ยางพารา	ต้นยางพารา พืชผิวดิน ซากพืชร่วงหล่นและในดิน	ระยอง	15	14.8 – 16.9	54.1 – 62	3.61 – 4.14	เพ็ญภา คงรัตน์โชค (2548)
มันสำปะหลัง	มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (ลำต้น ใบ ราก)	ระยอง		0.96	3.52		
ยางพารา						3.01	Petsri และคณะ (2556)
สัก	มวลชีวภาพรวม					1.36 – 2.16	องค์การบริหาร
ยูคาลิปตัส						3.15 – 6.09	จัดการก๊าซเรือน

สัญญาเลขที่ RDG5650135

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3

ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ชนิดพืช	แหล่งสะสมคาร์บอน	พื้นที่	อายุ (ปี)	ศักยภาพการกักเก็บคาร์บอน			เอกสารอ้างอิง
				(TonC/rai)	(TonCO ₂ /rai)	(TonCO ₂ /rai/Y)	
กระถินเทพา						4.00 – 6.09	กระจก (2554)
กระถินณรงค์						2.27 – 4.40	
กระถินยักษ์						0.77 – 6.49	
โก่งกวาง						2.75	
ยางพารา						4.22	
ปาล์มน้ำมัน						2.49	
พรณไม้พื้นเมืองโตช้า						0.95	
พรณไม้เนกประสงค์						1.47	
พรณไม้ปลูกในเมือง						1.21	

2.13 ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยจากการปลูกยางพาราและพืชชนิดต่าง ๆ

การประเมินก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยจากการปลูกพืชชนิดต่าง ๆ จะพิจารณาแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (carbon source) ในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ ก๊าซเรือนกระจกถูกปล่อยโดยตรงจากการเผาไหม้ชีวมวล (CH_4 , N_2O) การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล (CO_2 , CH_4 , N_2O) การใช้ปุ๋ย (N_2O) การปลดปล่อยไนโตรเจนที่ถูกตรึงไว้ (N_2O) การสลายตัวของสารอินทรีย์ในดิน และก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยโดยอ้อมจากการผลิตปุ๋ย การผลิตสารเคมีปราบศัตรูพืช การผลิตเชื้อเพลิง เป็นต้น

งานวิจัยจากหลายแหล่งได้ศึกษาและวิเคราะห์อัตราการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของพืชชนิดต่าง ๆ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

2.13.1 สำเร็จ ปานอุทัย (2550) ศึกษาอัตราการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากดินในป่าเบญจพรรณผสมไม้บริเวณสถานีวิจัยลุ่มน้ำแม่กลอง ซึ่งมีพื้นที่ป่าเบญจพรรณผสมไม้เท่ากับ 5,582.88 เฮกแตร์ พบว่ามีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากดินเท่ากับ 1,309,911 ตันคาร์บอนไดออกไซด์/ปี หรือคิดเป็น 234.63 ตันคาร์บอนไดออกไซด์/เฮกแตร์/ปี

2.13.2 ธาธิณี เผ่าสีหา และภัทรา เพ็งธรรมกิริติ (2011) ศึกษาปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยจากพื้นที่ปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์และเกษตรเคมีที่ จ. ฉะเชิงเทรา ซึ่งเพาะปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ในช่วงนาปี พบว่าปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ยที่ปล่อยตลอดฤดูปลูกข้าวและในช่วงพักนาของนาเคมีและนาอินทรีย์เท่ากับ 681.72 กรัม/ตร.ม. (1.09 ตัน/ไร่) และ 815.55 กรัม/ตร.ม. (1.30 ตัน/ไร่) ตามลำดับ

2.13.3 พรติกาญจน์ ชัยกุล และคณะ (2554) ศึกษาปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยจากพื้นที่ปลูกข้าวใน อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี พบว่าค่าเฉลี่ยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยออกตลอดฤดูกาลเพาะปลูกในแปลงโกลบหญ้าแฝก และแปลงโกลบปอเทือง มีค่าเท่ากับ 206 กรัม/ตร.ม. (0.33 ตัน/ไร่) และ 198 กรัม/ตร.ม. (0.32 ตัน/ไร่) ตามลำดับ

2.13.4 Tim Grant และคณะ (2551) ศึกษาก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยในขั้นตอน Pre-farm และ On-farm ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 0.37 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/กิโลกรัมข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

2.13.5 Warit Jawjit และคณะ (2010) ศึกษาก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยโดยตรงและโดยอ้อมในขั้นตอนการเพาะปลูกและกรีดยาง 6.14 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/กิโลกรัมน้ำยาง

2.13.6 Loan T. Le และคณะ (2556) ศึกษาก๊าซเรือนกระจกต่าง ๆ ที่ปล่อยจากการปลูกมันสำปะหลังพบว่าเท่ากับ 0.965 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/กิโลกรัมมันสำปะหลัง ประกอบด้วย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการปรับพื้นที่ ก๊าซมีเทนและไนตรัสออกไซด์จากการเผาชีวมวล ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการเปลี่ยนแปลงการจัดการที่ดิน การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล เท่ากับ 0.544, 0.050, 0.261, 0.106 และ 0.006 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/กิโลกรัมมันสำปะหลัง ตามลำดับ

2.13.7 Warit Jawjit , Carolien Kroeze (2010) ศึกษาข้อมูลก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์ยางต่าง ๆ โดยครอบคลุมถึงขั้นตอนการปลูกยางพาราด้วยพบว่าการผลิตน้ำยางชั้น ยางแท่ง STR20 และ ยางแผ่นรมควันปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 0.54, 0.70 และ 0.64 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ตันผลิตภัณฑ์ ตามลำดับ โดยก๊าซเรือนกระจกนี้ปล่อยจากการใช้พลังงานและการใช้ปุ๋ยและกรณีที่ดินที่ปลูกยางเคยเป็นป่าเขตร้อนมาก่อน ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกจะสูงขึ้นจากการปล่อยคาร์บอนจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน โดยน้ำยางชั้น ยางแท่ง STR 20 และยางแผ่นรมควัน ปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับเท่ากับ 13, 13 และ 21 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ตันผลิตภัณฑ์ ตามลำดับ

2.13.8 Petsri และคณะ (2013) ศึกษาศักยภาพการเก็บกักคาร์บอนและก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยจากการปลูกยางพารา 1 รอบการปลูก พบว่าปริมาณคาร์บอนที่เก็บกักในรูปชีวมวลจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ อย่างต่อเนื่องจนกระทั่งอายุ 22 - 25 ปีคาร์บอนที่เก็บกักในยางพาราอายุ 25 ปีเท่ากับ 128.4 ตัน/เฮกแตร์ หรือคิดเป็น 0.82 ตัน/ไร่/ปี นอกจากนี้การเก็บกักคาร์บอนในน้ำยางก็มีปริมาณเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับในต้นยางพารา ค่าเฉลี่ยการเก็บกักคาร์บอนในยางพาราอายุต่าง ๆ ที่ปลูกในประเทศไทยในปีที่สำรวจมีค่าประมาณ 1.71 ล้านตัน/ปี ในขณะที่ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยจากการปลูกยางพาราเท่ากับ 0.32 ล้านตัน/ปี ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยจากกิจกรรมการปลูกซึ่งส่วนใหญ่มาจากปุ๋ยและสารเคมีปราบศัตรูพืชถือว่ามีความน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณคาร์บอนที่เก็บกักได้

2.13.9 Pathak และคณะ (2552) ศึกษาก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยจากนาข้าวที่ปลูกด้วยเทคโนโลยีต่าง ๆ กันในประเทศอินเดียโดยพิจารณาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซมีเทนที่ปล่อยจากดิน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลในเครื่องยนต์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการผลิตปุ๋ย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการผลิตยาฆ่าแมลง ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการใช้ปุ๋ยและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้ยาฆ่าแมลง พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 489 – 3,680 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/เฮกแตร์ หรือคิดเป็น 0.08 – 0.59 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ไร่

2.13.10 Charles และคณะ (2008) ศึกษาก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยโดยตรงในการปลูกอ้อยแบบปกติ (Conventional) พบว่ามีการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์รวม 3.05 กิโลกรัม/เฮกเตอร์/ปี ประกอบด้วย ก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการใช้ปุ๋ย การเผาไหม้ชีวมวลvinasse และ filter cake คิดเป็น 58%, 15%, 13% และ 14% ตามลำดับ และมีการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาไหม้ชีวมวล 15.17 กิโลกรัม/เฮกเตอร์/ปี ส่วนการปลูกอ้อยแบบอินทรีย์ (Organic) มีการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ 1.86 กิโลกรัม/เฮกเตอร์/ปี ประกอบด้วยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากมูลสัตว์ (manure cattle’s), filter cake และ vinasse คิดเป็น 46%, 29% และ 25% ตามลำดับ

2.13.11 Juan และ Eduardo (2011) ศึกษาก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยทั้งทางตรงและทางอ้อมจากการปลูกอ้อยพบว่าขั้นตอนการใช้ปุ๋ย ใช้ยาฆ่าแมลง การเผาพืช การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากดิน การเพาะเมล็ด การผลิตสารเคมี มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 337.18, 298.38, 30.39, 434.31, 331.52, 72.81 และ 35.01 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/เฮกเตอร์/ปี ตามลำดับ

2.13.12 Joaquim และคณะ (2553) ศึกษาก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยทั้งทางตรงและทางอ้อมจากการปลูกอ้อยพบว่าเท่ากับ 0.034 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/กิโลกรัมอ้อยสด ประกอบด้วย ก๊าซเรือนกระจกจากเชื้อเพลิงฟอสซิล เอทานอล สารเคมีต่าง ๆ เครื่องจักร และปล่อยจากดิน คิดเป็น 29%, 0.3%, 3.22%, 1.89% และ 65.56% ตามลำดับ

2.13.13 Jose-Luis Izursa (2013) รายงานว่ามีก๊าซเรือนกระจกปล่อยจากการปลูกอ้อยทั้งสิ้น 7,157.5 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/เฮกเตอร์/ปี ประกอบด้วยก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยจากขั้นตอนการเตรียมพื้นที่ การปลูก Cultural Practices และเก็บเกี่ยว คิดเป็น 6.8%, 2.6%, 19% และ 71.6% ตามลำดับ

สามารถสรุปค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของพืชชนิดต่าง ๆ ได้ดังตารางที่ 2-5

ตารางที่ 2-5 ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยจากการปลูกยางพาราและพืชชนิดต่าง ๆ

ชนิดพืช	แหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจก	ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อย			เอกสารอ้างอิง
		(Ton CO ₂ /rai)	(Ton CO ₂ /rai/Y)	(Ton CO ₂ /Ton)	
ยางพารา	โดยตรงโดยอ้อม ,			6.14	วาริท เจาะจิตต์ และคณะ (2553)
ยางพารา			0.564		Petsri และคณะ (2556)
ข้าว	ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากดิน		37.54		สำเริง ปานอุทัย (2550)
ข้าว	ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากดิน	1.09 – 1.30			ธาริณี เผ่าสีหา และ ภัทรา เฟงธรรมกิริติ (2554)
ข้าว	ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากดิน	0.32 – 0.33			พรติกาญจน์ ชัยกุล และคณะ (2554)
ข้าว		0.08 – 0.59			Pathak และคณะ (2552)
ข้าวโพด	Pre-farm, On-farm			0.37	Tim Grant และคณะ (2551)
มันสำปะหลัง	ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการปรับพื้นที่, ก๊าซมีเทนและไนตรัสออกไซด์จากการเผาชีวมวล, ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน, ก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการเปลี่ยนแปลงการจัดการที่ดิน, การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล			0.965	Loan T. Le และคณะ (2556)
อ้อยสด	ก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการใช้ปุ๋ย, การเผาไหม้ชีวมวล, vinasse และ filter cake, ก๊าซมีเทนจาก		0.089 – 0.206	0.007 – 0.019	Charles และคณะ (2551)

ชนิดพืช	แหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจก	ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อย			เอกสารอ้างอิง
		(Ton CO ₂ /rai)	(Ton CO ₂ /rai/Y)	(Ton CO ₂ /Ton)	
	การเผาไหม้ชีวมวลก๊าซไนตรัสออกไซด์จากมูลสัตว์ (manure cattle's), filter cake และ vinasse				
อ้อยสด	การใช้ปุ๋ย ใช้ยาฆ่าแมลง การเผาพืช การปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากดิน การเพาะเมล็ด การผลิตสารเคมี		0.246	0.025	Juan และ Eduardo (2011)
อ้อยสด	ก๊าซเรือนกระจกจากเชื้อเพลิงฟอสซิล เอทานอล สารเคมีต่าง ๆ เครื่องจักร และปล่อยจากดิน			0.034	Joaquim และ Isaias (2553)
อ้อยสด	การเตรียมพื้นที่ การปลูก, Cultural Practices และการเก็บเกี่ยว		1.145	0.104	Jose-Luis Izursa (2013)

เอกสารอ้างอิง

- Charles Prado Monteiro, Marcelo Almeida Costa, Emilia Satoshi Miyamaru, Luiz Alexandre Kulay, Environmental Comparison of Conventional and Organic Technological Routes for Sugar Obtaining Concerning to Greenhouse Gases Emissions. In “LCA/LCM 2008 – International Life Cycle Assessment & Management 2008 – LCA VIII”. 2008.
- Joaquim E. A. Seabra, Isaias de Carvalho Macedo. Energy balance and GHG emissions in the production of organic sugar and ethanol at São Francisco Sugar Mill. 2553.
- Jose-Luis Izursa. Life Cycle Assessment of Biofuel Sugarcane Produced in Mineral Soils in Florida. Technical Report. 2013.
- Juan Carlos Claros Garcia, Eduardo von Sperling. Evaluation of greenhouse gas emission by ethanol production from sugarcane (case study of Minas Gerais, Brazil). World Renewable Energy Congress 2011.
- Loan T. Lea, Justus Wesselerb, Xueqin Zhua, Ekko C. van Ierlanda. Energy and greenhouse gas balances of cassava-based ethanol in Vietnam. 2556
- Pathak H., Saharawat, Y.S., Gathala, M., Mohanty, S., Ladha, J.K. Simulating environmental impact of resource-conserving technologies in the rice-wheat system of the Indo-Gangetic Plains. 2552.
- Petsri S., Chidthaisong, A., Pumijumnong, N., Wachrinratd. C. Greenhouse gas emissions and carbon stock changes in rubber tree plantations in Thailand from 1990 to 2004. Journal of Cleaner Production. Volumes 52, Pages 61–70, 2013.
- Tim Grant, Tom Beer, Mick Meyer, Life cycle assessment greenhouse emissions from maize supply chain. 2551
- Warit Jawjit, Carolien Kroeze, Suwat Rattanapan, Greenhouse gas emissions from rubber industry in Thailand. Journal of Cleaner Production. 1-9. 2010.
- Warit Jawjit, Carolien Kroeze. Quantification of Greenhouse Gas Emissions from Primary Rubber Industries in Thailand. Climate Change and Green Growth Innovating for sustainability. 2010.
- เพ็ญญา คงรัตนโชค. ปริมาณการสะสมคาร์บอนในมันสำปะหลังและยางพารา จังหวัดระยอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. 2548.

กรมการข้าว [online]: <http://www.brrd.in.th/rkb/management/index.php.htm>_เข้าถึงข้อมูลวันที่ 16/05/2556

กรมพัฒนาที่ดิน, เอกสารวิชาการ ยางพารา, กลุ่มวิจัยและพัฒนาการอนุรักษ์ดินและน้ำพื้นที่พืชไร่
สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน, พฤษภาคม 2548

กรมวิชาการเกษตร. มันสำปะหลัง, 2552 [online]:

<http://it.doa.go.th/vichakan/news.php?newsid=14> เข้าถึงข้อมูลวันที่ 16/05/2556

กรมส่งเสริมการเกษตร 2551 คู่มือนักวิชาการส่งเสริมการเกษตร ข้าวโพด.

กรมส่งเสริมการเกษตร 2551 คู่มือนักวิชาการส่งเสริมการเกษตร มันสำปะหลัง

กรมส่งเสริมการเกษตร 2551 คู่มือนักวิชาการส่งเสริมการเกษตร อ้อย.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว มันสำปะหลัง ยางพารา ปาล์มน้ำมัน อ้อย
โรงงาน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ กุมภาพันธ์ 2556

ณัฐพล ไกรเดช, อภิญา เจริญวัย, อาริรัตน์ เวียงจันทร์. การดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นยางพารา.

รายงานผลการวิจัยยางพารา. กรมวิชาการเกษตร. 2552.

ธงชัย คำโคตร, นภาพรณ เลขะวิวัฒน์, สุรเดช ปัจฉิมกุล. สำรวจและวิเคราะห์ปริมาณไม้ยางพาราในภาค
ตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน. ศูนย์วิจัยยางหนองคาย สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร. 2553.

ธาริณี เผ่าสีหา และภัทรา เฟื่องธรรมกิริติ. การประเมินการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์และการเก็บกัก
คาร์บอนในดินของนาข้าวที่ปลูกตามแนวทางเกษตรเคมีและอินทรีย์ร่วมกับการจัดการน้ำ. การประชุม
วิชาการระดับชาติ เรื่อง ประเทศไทยกับภูมิอากาศโลก ครั้งที่ 2 การปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์สู่
เศรษฐกิจสีเขียว. 2554.

บัญชา สมบูรณ์สุข, วิจัยสุวิภากร ยางพารา: พืชเศรษฐกิจที่สำคัญของการพัฒนาเศรษฐกิจไทย (ตอนที่ 1),
ภาควิชาพัฒนาการเกษตร คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 28 มิถุนายน
2554, Available [online]:<http://share.psu.ac.th/blog/marky12/19185>, เข้าถึงข้อมูลวันที่
21/03/2556

ประดิษฐ์ ตรีพัฒนสุวรรณ, สาทิศ ดิลกสัมพันธ์, ดุริยะ สถาพร, เจตน์ รัตนแก้ว. การเก็บกักคาร์บอนมวล
ชีวภาพของพรรณไม้บางชนิดที่ปลูก ณ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพานอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
จังหวัดสกลนคร. 2553.

พรติกายุจน์ ชัยกุล, สมเกียรติ ปิยะธีรธิตวรกุล, กนกพร บุญส่ง. ผลของการปรับปรุงดินด้วยหญ้าแฝกและ
ปุ๋ยคอกต่อผลผลิตและฟลักซ์ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากนาข้าว. การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัย
ระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 23. 2554.

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

พัชรวิ วชิรเดววงศ์ เศรษฐกรอาวุโส, ยางพารา : พืชเศรษฐกิจมาแรงของอีสาน, ส่วนเศรษฐกิจภาคธนาคาร
แห่งประเทศไทย สำนักงานภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, 20 ธันวาคม 2554

ระวี เจียรวิภา, สุรชาติ เพชรแก้ว, มนตรี แก้วดวง, วิทยา พรหมมี. การประเมินการเก็บกักคาร์บอนและ
รายได้จากการชดเชยคาร์บอนในสวนยางพารา. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา. 2555.

ศศิธร อยู่สุข. ปริมาณการเก็บกักคาร์บอนในสวนยางพาราบริเวณพื้นที่อำเภอแกลง จังหวัดระยอง.
วิทยานิพนธ์. 2548.

สถาบันวิจัยยาง. 2554. สถิติยางไทย, พื้นที่ปลูกยางของประเทศไทย. Available [online]:

http://www.rubberthai.com/statistic/stat_index.htm, เข้าถึงข้อมูลวันที่ 21/03/2556

สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร. การจัดการสวนยางบนพื้นที่ไม่เหมาะสม. หนังสือพิมพ์สัปดาห์
พฤศจิกายน – ธันวาคม 2548. Available [online]:

<http://www.rubberthai.com/magazine/rubbernews/4.html>. เข้าถึงข้อมูลวันที่ 21/10/2557

สมเจตน์ ประทุมมิตร, ประสาท เกศพิทักษ์ และประพาส ร่มเย็น. 2547. แผนที่ศักยภาพการผลิต
ยางพาราในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร.

สำเร็จ ปานอุทัย. การประเมินการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากดินในป่าเบญจพรรณผสมไม้:
กรณีศึกษา สถานีวิจัยลุ่มน้ำแม่กลอง จังหวัดกาญจนบุรี. วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
(การบริหารทรัพยากรป่าไม้) สาขาการบริหารทรัพยากรป่าไม้ โครงการสหวิทยาการระดับ
บัณฑิตศึกษา. 2550.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, เนื้อที่ยืนต้น เนื้อที่กรีดยางได้ ผลผลิต ผลผลิตต่อไร่ และราคาซื้อขาย
ได้ ปี 2543-2554, 14 มิถุนายน 2554, Available [online]:

<http://www.thainr.com/th/detailstat.php?statID=161>, เข้าถึงข้อมูลวันที่ 21/03/2556

ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. ยางพารา: เนื้อที่ยืนต้น เนื้อที่กรีดยางได้ ผลผลิต
และผลผลิตต่อไร่ ปี 2555 – 2557. 24 กันยายน 2557, Available [online]:

<http://www.oae.go.th/download/prcai/farmcrop/rubber.pdf>. เข้าถึงข้อมูลวันที่
21/10/2556

สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง, พันธุ์ยางที่นิยมใช้ปลูกในประเทศไทย, พฤษภาคม 2554,

Available[online]:http://km.rubber.co.th/index.php?option=com_content&view=category&id=3&Itemid=20, เข้าถึงข้อมูลวันที่ 21/03/2556

สุภาวรรณ เพ็ชศรี และอำนาจ ชิดไทสง. ศักยภาพการเก็บกักคาร์บอนในสวนยางพาราของประเทศไทย.
2553.

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

หลวงเทพพันธุ์ยาง, พันธุ์ของยางพารา “สำหรับเขตพื้นที่การปลูกยางพาราของไทรโยชน์”, 26 ธันวาคม 2554, Available [online]: <http://www.loungtep.net/index.php/2011-12-26-16-30-31/75-2011-12-26-16-58-18>, เข้าถึงข้อมูลวันที่ 21/03/2556

แหล่งความรู้เกษตรกรรม. การปลูกยางพาราในพื้นที่ต่าง ๆ ในประเทศไทย. Available [online]: <http://tamkaset.com/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%9B%E0%B8%A5%E0%B8%B9%E0%B8%81%E0%B8%A2%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%9E%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B9%83%E0%B8%99%E0%B8%9E%E0%B8%B7%E0%B9%89%E0%B8%99%E0%B8%97%E0%B8%B5.html>. เข้าถึงข้อมูลวันที่ 21/03/2557.

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย. 2557.

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) คู่มือศักยภาพของพรรณไม้สำหรับส่งเสริมภายใต้โครงการกลไกการพัฒนาที่สะอาดภาคป่าไม้. 2554.

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). แนวทางการพัฒนาโครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคป่าไม้. พิมพ์ครั้งที่ 2 กันยายน 2554

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). มาตรฐาน Verified Carbon Standard (VCS) อภิธานศัพท์ เอกสารแนะนำโครงการ และข้อกำหนดหลักของมาตรฐาน VCS. กันยายน 2554

อารักษ์ จันทุม, ธีรชาติ วิจิตชลชัย, พิสมัย จันทุม, สุจินต์ แม้นเหมือน, วันเพ็ญ พงษ์วิวัฒน์, พันธ์ แพชนะ, สว่างรัตน์ สมนาค, พิบูลย์ เพ็ชรยิ่ง, สิริวัตร เต็มสงสัย. การเก็บรักษาก๊าซคาร์บอนในสวนยาง. 2551.

สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน). ลักษณะทางพฤกษศาสตร์. คลังข้อมูลสารสนเทศระดับภูมิภาค (ภาคใต้). 2553. Available [online]:

<http://www.arda.or.th/kasetinfo/south/para/controller/index.php>, เข้าถึงข้อมูลวันที่ 21/03/2557

สยามคูโบต้า. พื้นที่เหมาะสมในการปลูกสร้างสวนยางพารา. เทคนิคการเกษตร. 21 สิงหาคม 2555. สาระการเกษตรกับสยามคูโบต้า. Available [online]:

http://www.siamkubota.co.th/sarakaset/information-detail.php?article_id=70&cat_name=%E0%B9%80%E0%B8%97%E0%B8%84%E0%B8%99%E0%B8%B4%E0%B8%84%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B8%A9%E0%B8%95%E0%B8%A3. เข้าถึงข้อมูลวันที่ 21/07/2557

- สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สถาบันวิจัยและพัฒนาเพื่ออุตสาหกรรม. ข่าวประชาสัมพันธ์ “ผลการเยี่ยมชมโรงงานนวัตกรรมการผลิตและการพัฒนาวัตถุดิบ ณ โรงงานน้ำตาลมิตรผล และโรงไฟฟ้าด้านข้าง ไบโอดีเอ็นเอร้อยไร่ อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี. มกราคม 2551. Available [online]: http://ftiweb.off.fti.or.th/research/news_detail.asp?id=27 เข้าถึงข้อมูลวันที่ 10/06/2558
- กรมที่ดิน. การจัดการความรู้กรมที่ดิน. คาร์บอนเครดิต (Carbon Credit). ธันวาคม 2551. Available [online]: http://www.dol.go.th/KMDOL/vocab_km/25511219_carboncredit.htm เข้าถึงข้อมูลวันที่ 10/06/2558
- KSL Group. ข่าวพลังงานทดแทน “ซีดีเอ็มไทยระส่ำติดปัญหาคอขวด”. กรกฎาคม 2553. Available [online]: <http://www.kslsugar.com/th/news/energy/view/194> เข้าถึงข้อมูลวันที่ 10/06/2558
- ASTV ผู้จัดการออนไลน์. เปิดตัวผู้ค้า “คาร์บอนเครดิต” รายแรกของไทย. 7 มิถุนายน 2551. Available [online]: <http://www.manager.co.th/Science/ViewNews.aspx?NewsID=9510000066554> เข้าถึงข้อมูลวันที่ 10/06/2558
- ASTV ผู้จัดการออนไลน์. คาร์บอนเครดิต อีกหนึ่งบทบาทของพลังงานทดแทน. 10 ธันวาคม 2551 Available [online]: <http://www2.manager.co.th/Dhamma/ViewNews.aspx?NewsID=9510000145230> เข้าถึงข้อมูลวันที่ 10/06/2558
- ธีรพงศ์ เหล่าสุวรรณ, พรชัย อุตรักษ์, อุษา กลิ่นหอม, ชาลี นาวานุเคราะห์, เชษฐพงษ์ บุตรเทพ, เจ เอช สามี และเดวิด แอล สโคล. ความสำเร็จของเครือข่ายชุมชนอินแปงจากการมีส่วนร่วมในการบรรเทาภาวะโลกร้อนผ่านทางภาคป่าไม้. วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ ปีที่ 16 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม 2556.
- องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). แนวทางการบริหารจัดการและการขึ้นทะเบียนโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย. 24 มีนาคม 2558. Available [online]: <http://carbonmarket.tgo.or.th/document/detail/9/9.pnc> เข้าถึงข้อมูลวันที่ 10/06/2558
- องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน), T-VER-METH-FOR-01 Version 1. ภาคผนวก ฉ. ประกาศคณะกรรมการองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก ว่าด้วยระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ. 2556.

บทที่ 3 การดำเนินงานวิจัย

“โครงการการวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่” หรือโครงการวิจัยระยะที่ 2 ที่ต่อเนื่องมาจาก “โครงการการจัดทำคาร์บอนเครดิตและคาร์บอนฟุตพริ้นท์ จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ตามนโยบายส่งเสริมการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 แปลงไร่” (เป็นโครงการที่ทำการประเมินคาร์บอนเครดิตและคาร์บอนฟุตพริ้นท์เฉพาะพื้นที่การปลูกยางพาราแห่งใหม่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5 แปลงไร่) โดยโครงการต่อเนื่องระยะที่ 2 หรือ โครงการฯ นี้ได้เน้นการวิจัยไปยังพื้นที่ปลูกยางแห่งใหม่ส่วนอื่นของประเทศไทย ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก ขั้นตอนการวิจัยเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการฯ มีดังต่อไปนี้

3.1 การศึกษาพื้นที่เป้าหมาย

พื้นที่เป้าหมายในที่นี้ หมายถึง พื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการส่งเสริมการปลูกสร้างสวนยางพาราระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาพื้นที่เป้าหมายในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

3.1.1 ศึกษาข้อมูลทั่วไปของพื้นที่เป้าหมาย: โดยการหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง อันได้แก่ ประเภทของพื้นที่เป้าหมาย จำนวนเนื้อที่ของพื้นที่ในแต่ละแบบ จำนวนเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ เนื้อที่ที่เกษตรกรแต่ละคนยื่นขออนุมัติ เนื้อที่ที่ได้รับการสนับสนุน และข้อมูลพิกัดละติจูดองศาเหนือ (N) และลองจิจูดองศาตะวันออก (E) ของพื้นที่แต่ละแปลงในแต่ละจังหวัด โดยทีมที่ปรึกษาได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวจาก “สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง กรุงเทพมหานคร หรือ สกย. ส่วนกลาง” แต่เนื่องจากมีข้อมูลในบางจังหวัดที่สูญหายไป (ไม่มีในฐานข้อมูลของสกย.ส่วนกลาง) ทีมที่ปรึกษาได้ติดต่อประสานงานไปยัง สกย. ในจังหวัดนั้น ๆ เพื่อขอข้อมูลดังกล่าว

3.1.2 ศึกษาความเหมาะสมของพื้นที่เป้าหมายในการปลูกยางพารา: เป็นการศึกษาว่า พื้นที่ที่ได้รับการส่งเสริมให้ปลูกยางพาราตามนโยบายของรัฐบาลตั้งอยู่บนพื้นที่ที่ถูกกำหนดให้เป็นเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกยางพาราตามข้อมูลการบริหารจัดการพื้นที่เกษตรกรรมหรือการจัดทำเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเกษตรกรรม (Zoning) ของรัฐบาลหรือไม่ และมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด มีขั้นตอนการศึกษาดังต่อไปนี้

- 1) จัดซื้อแผนที่การจัดทำโซนนิ่งพืชของรัฐบาล พ.ศ. 2555 จากกรมพัฒนาที่ดิน

2) ศึกษาแผนที่โซนนิ่งพืช (เฉพาะยางพารา) ซึ่งมีการจัดทำเขตเหมาะสมสำหรับพืชเศรษฐกิจที่สำคัญเบื้องต้นของประเทศไทยไว้ 6 ชนิด (ข้าว มันสำปะหลัง ยางพารา ปาล์มน้ำมัน อ้อยโรงงาน และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์) ผ่านทางโปรแกรม ARCGIS version 10.2

3) นำเข้าข้อมูลพิกัดละติจูดองศาเหนือ (N) และลองจิจูดองศาตะวันออก (E) ที่แสดงตำแหน่งของพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการจำนวนทั้งสิ้น 20,484 ข้อมูล (หรือเรียกพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมด) แบ่งเป็นภาคเหนือ 4,610 ข้อมูล ภาคกลาง 751 ข้อมูล ภาคตะวันออก 1,080 ข้อมูล และภาคอีสาน 14,043 ข้อมูล (หมายเหตุ: พิกัด N, E ของพื้นที่ 1 แปลงนับเป็น 1 ข้อมูล)

4) ลงจุดพิกัด N, E ลงบนแผนที่โซนนิ่งพืช ผ่านทางโปรแกรม ARCGIS version 10.2

5) วิเคราะห์สัดส่วนการซ้อนทับกันของจุดพิกัดบนพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับการปลูกยางพาราในระดับต่าง ๆ ได้แก่ มีความเหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย ไม่มีข้อมูล (จุดพิกัดตั้งอยู่นอกเขตการจัดทำโซนนิ่งพืช) และป่าสงวน รายงานผลการศึกษาความเหมาะสมของพื้นที่เป้าหมายสำหรับปลูกยางพาราทั้งในเชิงปริมาณ (หน่วยเนื้อที่ (ไร่) และสัดส่วน (%)) และแสดงผลการซ้อนทับของข้อมูลดังกล่าวเป็นรูปภาพใน 4 ภูมิภาค

3.1.3 ศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินในปี 2555: เพื่อศึกษารูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินในอดีต ซึ่งเป็นหนึ่งปีก่อนที่จะดำเนินโครงการปลูกสร้างสวนยางพารา ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่ เพื่อให้ได้ชนิดพืชที่ปลูกอยู่เดิม ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนแปลงมาเป็นการปลูกยางพาราในปี 2556 (ปีที่เริ่มโครงการฯ) มีขั้นตอนการศึกษาดังนี้

1) จัดซื้อแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2555 จากกรมพัฒนาที่ดิน

2) นำข้อมูลพิกัด N, E ของพื้นที่ที่ได้รับการอนุมัติแต่ยังไม่ได้ปลูกยางพารา ซ้อนทับกับข้อมูลแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2555 ผ่านทางโปรแกรม ARCGIS version 10.2 (หมายเหตุ: พื้นที่ที่ได้รับอนุมัติและปลูกยางพาราไปแล้ว จะมียางพาราเป็นพืชชนิดเดิม ดังนั้น จึงไม่ต้องใช้พื้นที่นี้ในการศึกษารูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินในปี 2555)

3) สรุปสัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ที่ได้รับการอนุมัติแต่ยังไม่ได้ปลูกยางพารา ในแต่ละภูมิภาคในเชิงปริมาณ (หน่วยเนื้อที่ (ไร่) และสัดส่วน (%)) สำหรับในระดับจังหวัดจะแสดงภาพที่ได้จากการซ้อนทับจุดพิกัดลงบนแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน พร้อมทั้งแสดงชนิดของพืชที่ปลูก เนื้อที่ (ไร่) และสัดส่วน (%) เมื่อเทียบกับพื้นที่ประเภทเดียวกัน

3.1.4 ลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลจริงในสวนยางพารา: ชนิดของข้อมูลที่ได้จากการลงพื้นที่สวนยางพาราประกอบไปด้วย 2 กลุ่ม (แสดงคู่มือการเก็บตัวอย่างและตารางบันทึกผลที่ใช้ในการลงพื้นที่ในภาคผนวกข้อ 1 หน้า (1)) ได้แก่

3.1.4.1 ข้อมูลสำหรับการคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของยางพารา (Carbon uptake)

เนื่องจาก

$$\text{Carbon Uptake (kgCO}_2\text{e/ตัน)} = \text{ปริมาณคาร์บอนในพืช (kgC/ตัน)} \times (44/12) \dots\dots (3.1)$$

และ

$$\text{ปริมาณคาร์บอนในพืช (kgC/ตัน)} = \text{มวลชีวภาพ (kg/ตัน)} \times \text{ความเข้มข้นของคาร์บอนในพืช (\%)} \dots (3.2)$$

จากสมการข้างต้น การคำนวณค่าการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกของยางพารามีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 2 ส่วน ได้แก่ มวลชีวภาพรวมของต้นยางพาราและค่าความเข้มข้นของคาร์บอนในยางพารา

1) ค่ามวลชีวภาพรวมของยางพารา: ต้องใช้ข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นยางพารา ได้แก่ ข้อมูลเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (DBH) และค่าความสูง (H) โดยมีขั้นตอนการเก็บข้อมูล ดังนี้

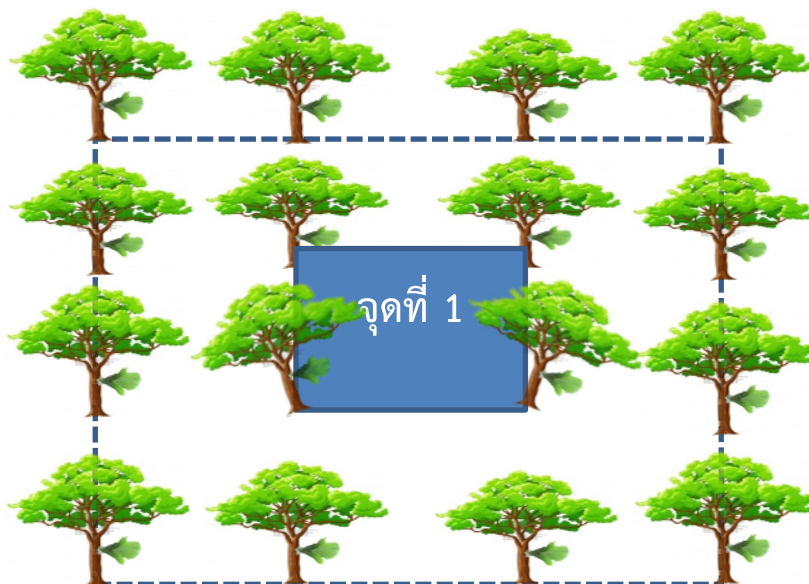
1.1) เลือกแปลงปลูกยางพาราที่มีอายุแตกต่างกันในแต่ละภูมิภาค โดยกำหนดให้ครอบคลุมอายุของยางพาราให้มากที่สุด ทั้งยางพาราก่อนเปิดกรีดและยางพาราที่เปิดกรีดแล้ว โดยในภาคเหนือ 24 แปลง ภาคกลาง 17 แปลง และภาคตะวันออก 17 แปลง (จำนวนแปลงปลูกยางพาราแต่ละอายุที่ได้ลงพื้นที่เก็บข้อมูลขึ้นกับอายุของยางพารา สภาพความเป็นจริงของการปลูกยางพาราในแต่ละพื้นที่ และความสะดวกในการลงพื้นที่) สำหรับต้นยางพารา 1 แปลงจะมีอายุเดียวกันทั้งหมด

1.2) ในแปลงปลูกยางพารา 1 แปลง ให้เลือกจุดเก็บตัวอย่าง 3 จุด โดยแต่ละจุดต้องไม่อยู่ตรงขอบของสวนยางหรือพยายามให้อยู่ตรงกลางของแปลง ตัวอย่างจุดที่เหมาะสม ดังรูปที่ 3-1



รูปที่ 3-1 จุดเก็บตัวอย่างที่เหมาะสมในการเก็บข้อมูล

1.3) จากจุดที่ 1 ในรูปที่ 3-1 ให้เลือกต้นยางพาราที่อยู่ล้อมรอบจุดที่เลือกไว้ประมาณ 16 ต้น เป็นขอบเขตการทำงาน ดังรูปที่ 3-2



รูปที่ 3-2 ตัวอย่างต้นยางพารา 16 ต้นรอบจุดที่เลือก

1.4) จากต้นยาง 16 ต้น ให้สุ่มเลือกต้นยาง 10 ต้น เพื่อวัดขนาดของลำต้น โดยวัดที่ตำแหน่งความสูงจากโคนต้นยาง (หรือจากพื้น) 130 เซนติเมตร ดังรูปที่ 3-3 โดยใช้เชือกพันรอบต้นยางพาราและวัดความยาวของเชือกกับตลับเมตร



รูปที่ 3-3 ขั้นตอนการวัดขนาดลำต้น

1.5) คาคเดาหรือประมาณค่าความสูง (H) ของต้นยาง 10 ต้นที่เลือกไว้จากข้อ 1.4) บันทึกข้อมูลที่ได้ลงในตาราง โดยต้นยางพาราที่อยู่ด้านนอกที่สามารถเห็นเงาของต้นยางได้ จะทำการคำนวณความสูงจากเงา (ทฤษฎีสามเหลี่ยมคล้าย) และสำหรับต้นยางพาราที่อยู่ด้านในจะกะประมาณด้วยสายตาเทียบกับความสูงของผู้เก็บข้อมูล

1.6) คำนวณค่าเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (DBH) = ขนาดลำต้น ÷ π

2) ค่าความเข้มข้นของคาร์บอนในยางพารา: เป็นค่าที่ได้จากการเก็บตัวอย่างชิ้นส่วนต่าง ๆ ของต้นยางพารา และนำไปวิเคราะห์หาความเข้มข้นของคาร์บอน (Carbon Content) โดยใช้เครื่อง CHNS/O Analyzer (DYNAMIC FLASH COMBUSTION Technique) ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างมีดังต่อไปนี้

2.1) ตัดกิ่งและรากของต้นยางพาราที่มีอายุแตกต่างกันจำนวน 29 ตัวอย่าง (จากข้อจำกัดด้านการลงพื้นที่เพื่อตัดฟันต้นยางพารา ทำให้ไม่สามารถเก็บตัวอย่างได้ครบทุกอายุของต้นยาง)

2.2) นำกิ่งและรากแต่ละชิ้นมาตัดเป็นแวนขนาดประมาณ 1 เซนติเมตร

2.3) นำไปสับและบดให้มีขนาดเล็กกว่า 2 มิลลิเมตร

2.4) ตวงน้ำหนักของตัวอย่าง 100 กรัมต่อตัวอย่าง

2.5) นำตัวอย่างไปวิเคราะห์หาความเข้มข้นของคาร์บอนโดยใช้เครื่อง CHNS/O Analyzer จะได้ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นในหน่วยร้อยละของน้ำหนักแห้ง

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลจริงในสวนยางพารา มีดังต่อไปนี้

- คู่มือการเก็บตัวอย่างและตารางบันทึกผล
- สายวัด สำหรับวัดขนาดเส้นรอบวงของต้นยางพารา
- กล้องถ่ายรูป สำหรับวัดความสูงของต้นยางพารา
- อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บลำต้น กิ่ง และรากของยางพารา ได้แก่ เลื่อย มีดพรว้า ถังซีลลอค
- อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บน้ำหนักใบยางพารา ได้แก่ ไม้กวาดทางมะพร้าว ถังพลาสติก เครื่องชั่งน้ำหนัก

3.2 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของยางพารา

จากสมการ (3.1) ค่าการกักเก็บคาร์บอนของยางพารา หรือ Carbon Uptake ได้มาจากการเปลี่ยนหน่วยค่าปริมาณคาร์บอนในต้นยางพารา (kgC/ตัน) ให้อยู่ในหน่วย kgCO₂e/ตัน ค่าปริมาณคาร์บอนในต้นยางพาราคำนวณได้จากการนำค่ามวลชีวภาพของต้นยางพาราคูณกับความเข้มข้นของคาร์บอนในพืชนั้น ดังสมการ (3.2) ตัวแปรแต่ละตัวสามารถคำนวณได้ดังนี้

3.2.1 การคำนวณมวลชีวภาพยางพารา

เนื่องจากในปัจจุบันมีสมการแอลโลเมตริกสำหรับการคำนวณมวลชีวภาพของต้นยางพาราจากแหล่งอ้างอิงต่าง ๆ หลายสมการ แตกต่างกันไปตามพื้นที่และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง สำหรับการคำนวณค่าการกักเก็บคาร์บอนของยางพาราในงานวิจัยตามโครงการฯ นี้จึงต้องเลือกสมการแอลโลเมตริกที่มีความเหมาะสมกับข้อมูลดิบที่มีอยู่ (ความสูงและขนาดลำต้น) โดยวิธีการเลือกใช้สมการแอลโลเมตริกมีขั้นตอนดังนี้

1) หาสมการความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอายุยางกับความสูง (H) และอายุยางกับเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (DBH) (เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากการลงพื้นที่มีไม่ครบทุกอายุของต้นยาง)

2) คำนวณค่าความสูงและค่า DBH ของต้นยางพาราให้ครบทุกอายุ โดยใช้สมการความสัมพันธ์ที่หาได้จากข้อ 1)

3) หาข้อมูลสมการแอลโลเมตริกจากเอกสารอ้างอิงต่าง ๆ ได้ 10 สมการ (ตารางที่ 3-1)

4) เลือกสมการแอลโลเมตริกที่เหมาะสมกับพื้นที่ของโครงการฯ เช่น เลือกใช้สมการแอลโลเมตริกจากเอกสารอ้างอิงที่ใช้ข้อมูลต้นยางพาราในภาคเหนือ สำหรับการคำนวณมวลชีวภาพรวมของยางพาราในภาคเหนือ สำหรับภูมิภาคที่ไม่มีสมการรองรับจะใช้สมการของพื้นที่ใกล้เคียง เนื่องจากมีสภาพภูมิอากาศและภูมิประเทศที่ใกล้เคียงกัน เช่น ใช้สมการแอลโลเมตริกของภาคเหนือสำหรับคำนวณมวลชีวภาพรวมของภาคอีสาน เป็นต้น

5) คำนวณค่ามวลชีวภาพรวมของยางพาราในแต่ละภาคโดยการแทนค่าตัวแปรต่าง ๆ ลงในสมการ ได้แก่ ขนาดลำต้น ความสูง และเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก

ตารางที่ 3-1 สมการแอลโลเมตริกจากเอกสารอ้างอิง

ที่	สมการแอลโลเมตริก	ตัวแปร
1	ประดิษฐ์ ตรีพัฒนาศูวรรณ และคณะ, 2553	พื้นที่ศึกษา: จังหวัดสกลนคร
	$B_T = 0.0046 (DBH^2 H)^{1.2046}$	B_T = มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (kg/ต้น)
	$B_R = 0.0005 (DBH^2 H)^{1.296}$	B_R = มวลชีวภาพรากของยางพารา (kg/ต้น)
	$B_f = 0.0022 (DBH^2 H)^{1.0296}$	B_f = มวลชีวภาพรากฝอยของยางพารา (kg/ต้น)
	มวลชีวภาพของต้นยางพารา $= B_T + B_R + B_f$	H = ความสูงของต้นยางพารา (m) DBH = เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (cm)
2	สุภาวรรณ เพ็ชศรี และอำนาจ ชิดไธสง, 2553	
	$\log B_{S+B} = 0.9254 \log (DBH^2 H) - 1.2218$	B_{S+B} = มวลชีวภาพลำต้นและกิ่งของยางพารา (kg/ต้น)

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ที่	สมการแอลโลเมตริก	ตัวแปร
	$\log B_L = 0.6958 \log (DBH^2 H) - 1.5986$	B_L = มวลชีวภาพใบของยางพารา (kg/ต้น)
	$\log B_R = 0.6648 \log (DBH^2 H) - 0.9340$	B_R = มวลชีวภาพรากของยางพารา (kg/ต้น)
	มวลชีวภาพของต้นยางพารา	H = ความสูงของต้นยางพารา (m)
	$= B_{S+B} + B_L + B_R$	DBH = เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (cm) @ 1.7m
3 พงษ์ศักดิ์ วิทวัสสุติกุล และคณะ, 2534		
	$\log B_S = 0.866 \log (DBH^2 H) - 1.255$	B_S = มวลชีวภาพลำต้น (kg/ต้น)
	$\log B_B = 1.144 \log (DBH^2 H) - 5.222$	B_B = มวลชีวภาพกิ่งก้าน (kg/ต้น)
	$\log B_L = 0.572 \log (DBH^2 H) - 1.152$	B_L = มวลชีวภาพใบ (kg/ต้น)
	$B_R = 0.279 + 0.017 (B_S + B_B + B_L)$	B_R = มวลชีวภาพราก (kg/ต้น)
	มวลชีวภาพของต้นยางพารา	H = ความสูงของต้นยางพารา (m)
	$= B_S + B_B + B_L + B_R$	DBH = เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (cm) @ 1.3 m
4 อารักษ์ จันทูมา และคณะ, 2551		
	$B_{AG} = 0.0082 C^{2.5623}$	B_{AG} = มวลชีวภาพลำต้นและกิ่งของยางพารา (kg/ต้น)
		C = ขนาดเส้นรอบต้น @ 1.7 m (cm)
5 ธงชัย คำโคตร และคณะ, 2553		
	$B_{AG} = 2.3167 C^{1.1972}$	B_{AG} = มวลชีวภาพลำต้นและกิ่งของยางพารา (kg/ต้น)
		C = ขนาดเส้นรอบต้น @ 0.2 m (cm)
6 VCS, 2553		
	for $DBH > 5$ cm: $B_{AG} = 0.75 DBH^2$	B_{AG} = มวลชีวภาพลำต้นและกิ่งของยางพารา (kg/ต้น)
	for $DBH < 5$ cm: $B_{AG} = \text{Exp} (-2.547 + 0.913 DBH)$	DBH = เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (cm) @ 1.3 m
7 Brown, 1997		
	for $DBH < 60$ cm: $B_{AG} = \text{Exp} [-2.134 + 2.53 \ln(DBH)]$	B_{AG} = Total aboveground biomass (kg/ต้น)
	for $60 < DBH < 148$ cm:	DBH = เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (cm)

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ที่	สมการแอลโลเมตริก	ตัวแปร
	$B_{AG} = 42.69 - 12.8 \text{ DBH} + 1.242 \text{ DBH}^2$	
8	ณัฐพล ไกรเดช และคณะ, 2552	พื้นที่ศึกษา: จังหวัดระยอง
	$\text{Log } B_s = 0.866 \log (\text{DBH}^2 H) - 1.255$	B_s = มวลชีวภาพของลำต้น (kg)
	$\text{Log } B_b = 1.144 \log (\text{DBH}^2 H) - 5.222$	B_b = มวลชีวภาพของกิ่ง (kg)
	$\text{Log } B_L = 0.572 \log (\text{DBH}^2 H) - 1.152$	B_L = มวลชีวภาพของใบ (kg)
	$\text{Log } B_R = 0.709 \log (\text{DBH}^2 H) - 1.131$	B_R = มวลชีวภาพของราก (kg)
	มวลชีวภาพของต้นยางพารา $= B_s + B_b + B_L + B_R$	H = ความสูงของต้นยางพารา (m) DBH = เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (cm) @ 1.3 m
9	เพ็ญภา คงรัตน์โชค, 2548	พื้นที่ศึกษา: จังหวัดระยอง
	$\text{Log } B_s = 0.866 \log (\text{DBH}^2 H) - 1.255$	B_s = มวลชีวภาพของลำต้น (kg)
	$\text{Log } B_b = 1.144 \log (\text{DBH}^2 H) - 2.657$	B_b = มวลชีวภาพของกิ่ง (kg)
	$\text{Log } B_L = 0.741 \log (\text{DBH}^2 H) - 1.654$	B_L = มวลชีวภาพของใบ (kg)
	$\text{Log } B_R = 0.709 \log (\text{DBH}^2 H) - 0.131$	B_R = มวลชีวภาพของราก (kg)
	มวลชีวภาพของต้นยางพารา $= B_s + B_b + B_L + B_R$	H = ความสูงของต้นยางพารา (m) DBH = เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (cm)
10	ระวี เจริญวิภา และคณะ, 2555	พื้นที่ศึกษา: จังหวัดสงขลา
	$\ln B_s = 2.2494 \ln (\text{DBH}) - 1.8338$	B_s = มวลชีวภาพของลำต้น (kg)
	$\ln B_b = 2.7559 \ln (\text{DBH}) - 3.7155$	B_b = มวลชีวภาพของกิ่ง (kg)
	$\ln B_L = 0.8796 \ln (\text{DBH}) - 0.6974$	B_L = มวลชีวภาพของใบ (kg)
	$\ln B_R = 1.9903 \ln (\text{DBH}) - 2.8766$	B_R = มวลชีวภาพของราก (kg)
	มวลชีวภาพของต้นยางพารา $= B_s + B_b + B_L + B_R$	DBH = เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (cm)

3.2.2 การคำนวณความเข้มข้นของคาร์บอนในยางพารา

- 1) ได้ผลการวิเคราะห์ %Carbon ของกิ่งและรากจากตัวอย่างต้นยางพาราในแต่ละภูมิภาค
- 2) คำนวณหาค่าเฉลี่ย %Carbon ของกิ่งและรากของภูมิภาคต่าง ๆ

3) คำนวณค่าความเข้มข้นของคาร์บอนของต้นยางพารา โดยนำไปคูณกับสัดส่วนมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (75.4% ของมวลชีวภาพทั้งหมดของยางพารา) และมวลชีวภาพใต้ดิน (24.6% ของมวลชีวภาพทั้งหมดของยางพารา) [ประดิษฐ์ ตริพัฒนาสุวรรณ, 2553]

3.3 มาตรฐานที่ใช้ในการคำนวณคาร์บอนเครดิต

มาตรฐานการคำนวณคาร์บอนเครดิตที่สามารถใช้คำนวณคาร์บอนเครดิตจากโครงการปลูกสร้างสวนยางพาราค่อนข้างมีจำกัด เนื่องจากแต่ละมาตรฐานมีขอบเขตและเกณฑ์ที่แตกต่างกันไป จำต้องวิเคราะห์ความเหมาะสมของมาตรฐานที่จะใช้ ทางทีมวิจัยจึงได้ทำการปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดทำคาร์บอนเครดิต (รายละเอียดการพูดคุยกับผู้เชี่ยวชาญแสดงในภาคผนวกข้อ 2 หน้า (9)) ซึ่งได้แก่ คุณแอนนา เขียวขุ่ม ผู้ช่วยนักวิชาการอาวุโส สำนักวิเคราะห์และติดตามประเมินผล องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ได้แนะนำให้ใช้รูปแบบการคำนวณตาม “โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (Thailand Voluntary Emission Reduction Program: TVER)” ซึ่งขณะนี้ได้พัฒนาเกือบเสร็จสมบูรณ์แล้ว โดยได้ทำตามระเบียบวิธีการคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจสำหรับการปลูกป่าอย่างยั่งยืน (Sustainable Forestation): T-VER-METH-FOR-01 ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้ [องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน), T-VER-METH-FOR-01: Version 1]

3.3.1 เงื่อนไขของระเบียบวิธีการการปลูกป่าอย่างยั่งยืน (Sustainable Forestation)

- 1) ประเภทโครงการ: ป่าไม้
- 2) ลักษณะโครงการ (Project Outline): กิจกรรมที่เพิ่มพูนการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่
- 3) ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย (Applicability): มีการปลูก ดูแล และการจัดการอย่างถูกวิธี เป็นไม้ยืนต้น (มีรอบตัดฟันยาว) และเป็นโครงการขนาดเล็กที่สามารถกักเก็บก๊าซเรือนกระจกได้ไม่เกิน 16,000 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี
- 4) เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ (Project Conditions): มีหนังสือแสดงสิทธิการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย มีพื้นที่โครงการไม่ต่ำกว่า 10 ไร่ (สามารถรวมหลาย ๆ พื้นที่เข้าด้วยกัน) กรณีพื้นที่เดิมมีสภาพเป็นป่า ก่อนเริ่มโครงการต้องไม่มีการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศป่าไม้ดั้งเดิม และไม่มีการนำไม้ออกทั้งหมดในช่วงระยะเวลา 10 ปี ตั้งแต่เริ่มดำเนินโครงการ

3.3.2 สมการที่ใช้ในการคำนวณคาร์บอนเครดิต

1) การคำนวณการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Sequestration)

$$C_{BSL} = B_{(0)} \times (44/12)$$

เมื่อ C_{BSL} = ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่กักเก็บภายใต้กรณีฐาน (tCO_2)
 $B_{(0)}$ = ปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บได้ ในกรณีฐาน (tC)

2) การคำนวณการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Sequestration)

$$C_{PROJ} = P_{(t)} \times (44/12)$$

เมื่อ C_{PROJ} = ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่กักเก็บจากการดำเนินโครงการ (tCO_2)
 $P_{(t)}$ = ปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บได้ในปีที่ t (tC)
 t = ปีที่คำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจก

3) การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

- ไม่คิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการรั่วไหล -

4) การคำนวณการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกที่ได้จากโครงการ (Carbon Sequestration)

$$C_{SEQ} = C_{PROJ} - C_{BSL} - C_{LEAK}$$

เมื่อ C_{SEQ} = ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่กักเก็บได้สุทธิของโครงการ (tCO_2)
 C_{PROJ} = ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่กักเก็บได้จากการดำเนินโครงการ (tCO_2)
 C_{BSL} = ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่กักเก็บได้ภายใต้กรณีฐาน (tCO_2)
 C_{LEAK} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (tCO_2)

รายละเอียดของ T-VER-METH-FOR-01 แสดงในบทที่ 2 และข้อมูลเพิ่มเติมแสดงดังภาคผนวก
 ข้อ 3 หน้า (10)

3.3.3 ระยะเวลาการคิดเครดิต

จากข้อมูลแนวทางการบริหารจัดการและการขึ้นทะเบียน โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย [องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน), พหุศักราช 2557] ได้กำหนดให้ระยะเวลาการคิดเครดิตของ T-VER Program ระยะที่ 1 โครงการประเภทป่าไม้ 20 ปี โดยนับตั้งแต่วันที่เริ่มโครงการ ดังนั้น โครงการฯ ได้ทำการคำนวณคาร์บอนเครดิตโดยมีระยะเวลาการคิดเครดิต 20 ปี ตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน

3.4 ขั้นตอนการคำนวณคาร์บอนเครดิต

ขั้นตอนการคำนวณคาร์บอนเครดิตจากการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่ (รวมทั้งคำนวณคาร์บอนเครดิตของพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 500,000 ไร่ โดยใช้มาตรฐานตามโครงการฯ ระยะที่ 2) มีขั้นตอนโดยละเอียดดังต่อไปนี้

1) สังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จาก สกย.ส่วนกลางและส่วนภูมิภาค โดยเก็บรวบรวมเฉพาะพื้นที่ที่ได้รับการอนุมัติให้ปลูกยางพาราตามเงื่อนไขของโครงการฯ ของรัฐบาล ทั้งข้อมูลจำนวนเกษตรกรในหน่วย “ราย” และข้อมูลปริมาณเนื้อที่ในหน่วย “ไร่”

2) แบ่งข้อมูลพื้นที่ที่ได้รับการอนุมัติทั้งหมดเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ พื้นที่ที่ได้ทำการปลูกยางพาราไปแล้ว และพื้นที่ที่ยังไม่ได้ปลูกยางพารา ทั้งในหน่วย “ราย” และหน่วย “ไร่”

3) แบ่งข้อมูลจาก 2 กลุ่มในข้อ 2) ออกเป็นพื้นที่ที่มีจุดพิกัด (N & E) และพื้นที่ที่ไม่มีพิกัด ซึ่งข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ได้จะเป็นข้อมูลที่มีจุดพิกัดเท่านั้น

4) กรณีพิจารณาคาร์บอนเครดิตที่เกิดจากพื้นที่ที่ได้ทำการปลูกยางพาราไปแล้ว กรณีฐานจะเป็นคาร์บอนเครดิตที่เกิดจากยางพาราอายุอ่อนกว่า 1 ปี แต่สำหรับพื้นที่ที่ยังไม่ได้ปลูกยางพารา กรณีฐานจะเป็นคาร์บอนเครดิตที่เกิดจากการปลูกพืชชนิดเดิม

5) นำข้อมูลพิกัดของพื้นที่ที่ยังไม่ได้ปลูกยางพาราของแต่ละภูมิภาคซ้อนทับกับข้อมูลแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2555 โดยใช้โปรแกรม Quantum GIS และโปรแกรม ArcGIS เพื่อหาชนิดพืชที่เคยปลูกมาก่อนที่จะมีการปลูกยางพารา โดยในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทยมีชนิดพืชที่แตกต่างกันและเนื้อที่ที่เคยปลูกพืชชนิดนั้น ๆ ก็แตกต่างกันด้วย

6) สืบค้นค่าการกักเก็บคาร์บอนของพืชที่เคยปลูกมาก่อนในเอกสารอ้างอิงหรือผลงานวิจัยต่าง ๆ และเนื่องจากค่า Carbon Uptake จากเอกสารอ้างอิงมีข้อมูลไม่ครอบคลุมทุกชนิดพืชที่มีอยู่ ดังนั้น จึงต้องมีสมมติฐานการคำนวณ โดยต้องสมมติให้พืชที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันมีค่า Carbon Uptake เท่ากัน

7) คำนวณค่าการกักเก็บคาร์บอนของต้นยางพาราทุกอายุ (1 – 25 ปี) ตามวิธีในข้อ 3.3 โดยคิดที่การปลูกยางพารา 76 ต้น/ไร่ (ตามโครงการส่งเสริมการปลูกยางพาราบนพื้นที่แห่งใหม่ได้กำหนดให้มีการปลูกยางพาราจำนวน 76 ต้นต่อพื้นที่ 1 ไร่ เท่ากันทั้งหมด)

8) กรณีพื้นที่ที่ยังไม่ปลูกยางพารา ให้คำนวณค่าการกักเก็บคาร์บอนที่เกิดจากการปลูกยางพาราแทนที่พืชชนิดเดิมที่มีอยู่ โดยคิดค่า Carbon Uptake เป็นรายปี ค่า Carbon Uptake ของยางพาราแต่ละอายุคูณด้วยเนื้อที่การปลูกพืชแต่ละชนิด และคำนวณปริมาณคาร์บอนเครดิตที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินดังกล่าว โดยการนำค่า Carbon Uptake ของยางพาราที่ปลูกแทนที่พืชชนิดเดิมลบด้วยค่า Carbon Uptake ของพืชชนิดเดิมนั้น เนื่องจากพื้นที่ที่ใช้คำนวณคาร์บอนเครดิตในแต่ละภูมิภาคเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ทำให้ได้ค่าคาร์บอนเครดิตปริมาณมาก ซึ่งไม่สอดคล้องกับมาตรฐานของ T-VER-METH-FOR-01 ซึ่งกำหนดไว้ว่า ต้องเป็นโครงการขนาดเล็กที่สามารถกักเก็บก๊าซเรือนกระจกได้ไม่เกิน 16,000 tCO₂e/ปี จึงต้องแบ่งพื้นที่โครงการให้เล็กลงและมีการกักเก็บคาร์บอนได้ไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนด โดยในงานวิจัยนี้จะนำเสนอโครงการในระดับภาค

9) กรณีพื้นที่ที่ปลูกยางพาราไปแล้ว ปริมาณคาร์บอนเครดิตจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินเท่ากับ ค่า Carbon Uptake ของยางพาราปีที่ i ลบกับค่า Carbon Uptake ของยางพาราปีที่ i - 1 และเนื่องจากพื้นที่มีขนาดใหญ่ จึงต้องทำการแบ่งพื้นที่โครงการให้เล็กลงเพื่อให้มีค่าการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกไม่เกิน 16,000 tCO₂e/ปี โดยในงานวิจัยนี้จะนำเสนอโครงการในระดับภาค

3.5 ประเมินศักยภาพการขายคาร์บอนเครดิต

ทำการประเมินศักยภาพการขายคาร์บอนเครดิตที่เกิดจากการปลูกสร้างสวนยางพาราบนพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการ โดยพิจารณาผลกำไรที่ได้รับจากการขายคาร์บอนเครดิตในตลาดคาร์บอนภาคสมัครใจ รวบรวมปริมาณเงินลงทุนหรือต้นทุนที่ต้องใช้ในการประเมินคาร์บอนเครดิต รวมถึงค่าดำเนินการจัดทำคาร์บอนเครดิต เพื่อให้เห็นถึงความเป็นไปได้ของการขายคาร์บอนเครดิตที่เกิดขึ้นจากโครงการ

3.6 ประเมินผลกระทบของนโยบายส่งเสริมการปลูกยางพารา

ทำการประเมินผลกระทบที่เกิดจากการดำเนินนโยบายการส่งเสริมการปลูกยางพารา 8 แสนไร่ ที่รัฐบาลจัดตั้งขึ้นในแง่มุมต่าง ๆ ได้แก่

1) ด้านความพึงพอใจของเกษตรกร โดยประเมินจากสถิติการเข้าร่วมโครงการของเกษตรกร และจากการลงพื้นที่สัมภาษณ์เกษตรกรในแต่ละจังหวัดเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อโครงการนี้ของภาครัฐ

2) ด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินและความมั่นคงทางอาหาร โดยการคำนวณปริมาณผลผลิตทางการเกษตรที่จะเปลี่ยนแปลงไปหากมีการเปลี่ยนพื้นที่การปลูกพืชเกษตรไปปลูกยางพารา โดยเปรียบเทียบ

กับปริมาณผลผลิตในประเทศไทย และปริมาณการส่งออกของผลิตภัณฑ์จากพืชเกษตรต่าง ๆ ไปยัง
ต่างประเทศ และประเมินการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของมูลค่าผลผลิตที่ได้

3.7 เสนอแนวนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต

เสนอแนวนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิตสำหรับยางพารา ในมิติต่าง ๆ ได้แก่

- 1) นโยบายผลกระทบด้านภาวะโลกร้อนที่ส่งผลต่อนโยบายการเพาะปลูกยางพารา
- 2) นโยบายการปลูกยางพาราที่อาจส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน
- 3) นโยบายเชิงเศรษฐกิจเบื้องต้นจากแผนการปลูกยางพารา
- 4) ความเป็นไปได้ของนโยบายในการซื้อขายคาร์บอนเครดิตและนำข้อมูลที่ได้ไปใช้วางแผนการ
จัดการและกำหนดนโยบายส่งเสริมการปลูกยางของภาครัฐบาล

3.8 การประเมินศักยภาพการผลิตก๊าซเรือนกระจกของการใช้ยางพาราธรรมชาติเปรียบเทียบกับ ยางพาราสังเคราะห์

ยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์เป็นวัตถุดิบที่ใช้สำหรับผลิตผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน
และในอุตสาหกรรมหลากหลายประเภท ยางทั้งสองชนิดมีจุดเด่นจุดด้อยที่แตกต่างกันแต่ในบางครั้งยาง
ทั้งสองชนิดสามารถใช้ทดแทนกันได้หลาย ๆ Application อย่างไรก็ตามปริมาณที่ใช้อาจไม่เท่ากันและ
อาจใช้ทดแทนได้เพียงบางส่วน กล่าวคือไม่สามารถใช้ทดแทนกันได้ 100%

งานวิจัยนี้ศึกษาก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกโดยตลอดวัฏจักรชีวิตของยางธรรมชาติและยาง
สังเคราะห์ โดยขอบเขตที่พิจารณาเป็นแบบ Cradle to gate หน่วยการทำงานเป็น 1 กิโลกรัมของยาง
ธรรมชาติและยางสังเคราะห์ โดยรายละเอียดของข้อมูลและผลการประเมินต่าง ๆ แสดงไว้ในบทที่ 4

เอกสารอ้างอิง

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน), T-VER-METH-FOR-01: Version 1

บทความ: แนวทางการบริหารจัดการและการขึ้นทะเบียน โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตาม
มาตรฐานของประเทศไทย (Thailand Voluntary Emission Reduction Program (T-VER
Program) General Guideline), สำนักพัฒนาธุรกิจ องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก
(องค์การมหาชน), พฤศจิกายน 2557, Available [Online]:
http://carbonmarket.tgo.or.th/2013/thai/article_knowledgedetail.php?id=4

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานโครงการจัดทำคาร์บอนเครดิตจากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพาราตามนโยบายส่งเสริมการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่ พร้อมทั้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ภาคอีสาน) 500,000 ไร่ ตามขั้นตอนของวิธีการดำเนินงานวิจัย มีผลการดำเนินงานดังต่อไปนี้

4.1 ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่เป้าหมาย

ตามนโยบายสนับสนุนการปลูกยางพาราบนเนื้อที่แหล่งใหม่ 800,000 ไร่ ของรัฐบาล ได้แบ่งเป็นพื้นที่ภาคอีสาน 500,000 ไร่ (ระยะที่ 1) ภาคใต้ 50,000 ไร่ (ไม่ได้อยู่ในโครงการฯ) ภาคเหนือ 150,000 ไร่ และภาคกลางและภาคตะวันออก 100,000 ไร่ การดำเนินงานในระยะที่ 2 นี้ จะทำการศึกษาจากเกษตรกรที่ยื่นขอรับการสนับสนุนและได้รับอนุมัติการปลูกยางพาราในพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก โดยมีจังหวัดที่ทำการสำรวจทั้งสิ้น 26 จังหวัด แบ่งเป็นภาคกลาง 2 จังหวัด (กาญจนบุรีและราชบุรี) ภาคตะวันออก 7 จังหวัด (จันทบุรี ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ตราด ปราจีนบุรี ระยอง และสระแก้ว) และภาคเหนือรวมถึงภาคกลางตอนบน 17 จังหวัด (เชียงใหม่ เชียงราย น่าน พะเยา แพร่ แม่ฮ่องสอน ลำปาง ลำพูน อุตรดิตถ์ ตาก พิจิตร พิษณุโลก สุโขทัย เพชรบูรณ์ พิจิตร กำแพงเพชร นครสวรรค์ และอุทัยธานี) และสำหรับโครงการฯ ระยะที่ 1 จะครอบคลุม 20 จังหวัดในภาคอีสาน (กาฬสินธุ์ ขอนแก่น ชัยภูมิ นครพนม นครราชสีมา บุรีรัมย์ ร้อยเอ็ด มหาสารคาม มุกดาหาร เลย ยโสธร ศรีสะเกษ สกลนคร สุรินทร์ หนองคาย บึงกาฬ หนองบัวลำภู อ่างทอง อุดรธานี และอุบลราชธานี) ซึ่งจังหวัดที่ไม่มีพื้นที่แหล่งใหม่ที่สามารถปลูกยางพาราได้ จะไม่มีรายชื่อได้รับการสนับสนุนการปลูก จำนวน 17 จังหวัด (กรุงเทพมหานคร ฉะเชิงเทรา ชัยนาท นครปฐม นนทบุรี ปทุมธานี ประจวบคีรีขันธ์ พระนครศรีอยุธยา เพชรบุรี ลพบุรี สมุทรปราการ สมุทรสงคราม สมุทรสาคร สระบุรี สิงห์บุรี สุพรรณบุรี และอ่างทอง)

จากการสำรวจพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการฯ ของรัฐบาล พบว่าในแต่ละภูมิภาคมีจำนวนผู้ได้รับอนุมัติการสนับสนุนการปลูกยางพาราแตกต่างกัน (ขึ้นกับความสนใจของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ) โดยภาคเหนือมีเกษตรกรได้รับอนุมัติมากที่สุด (หากไม่รวมภาคอีสาน) รองลงมาคือภาคตะวันออก และภาคกลาง ตามลำดับ โดยพื้นที่ที่สามารถนำไปคำนวณคาร์บอนเครดิตต้องเป็นพื้นที่ที่มีข้อมูลพิกัด (N & E) เท่านั้น เพราะการประเมินรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินก่อนที่จะเปลี่ยนมาปลูกยางพาราต้องใช้ข้อมูลพิกัดแสดงตำแหน่งของพื้นที่ และจากข้อจำกัดในการตรวจวัดพิกัดของสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง (สกย.) ในแต่ละจังหวัด ทำให้พื้นที่ที่มีพิกัดมีเนื้อที่น้อยกว่าพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติประมาณ 87% ของเนื้อที่อนุมัติรวมทั้ง 4 ภูมิภาค ดังแสดงในตารางที่ 4-1

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

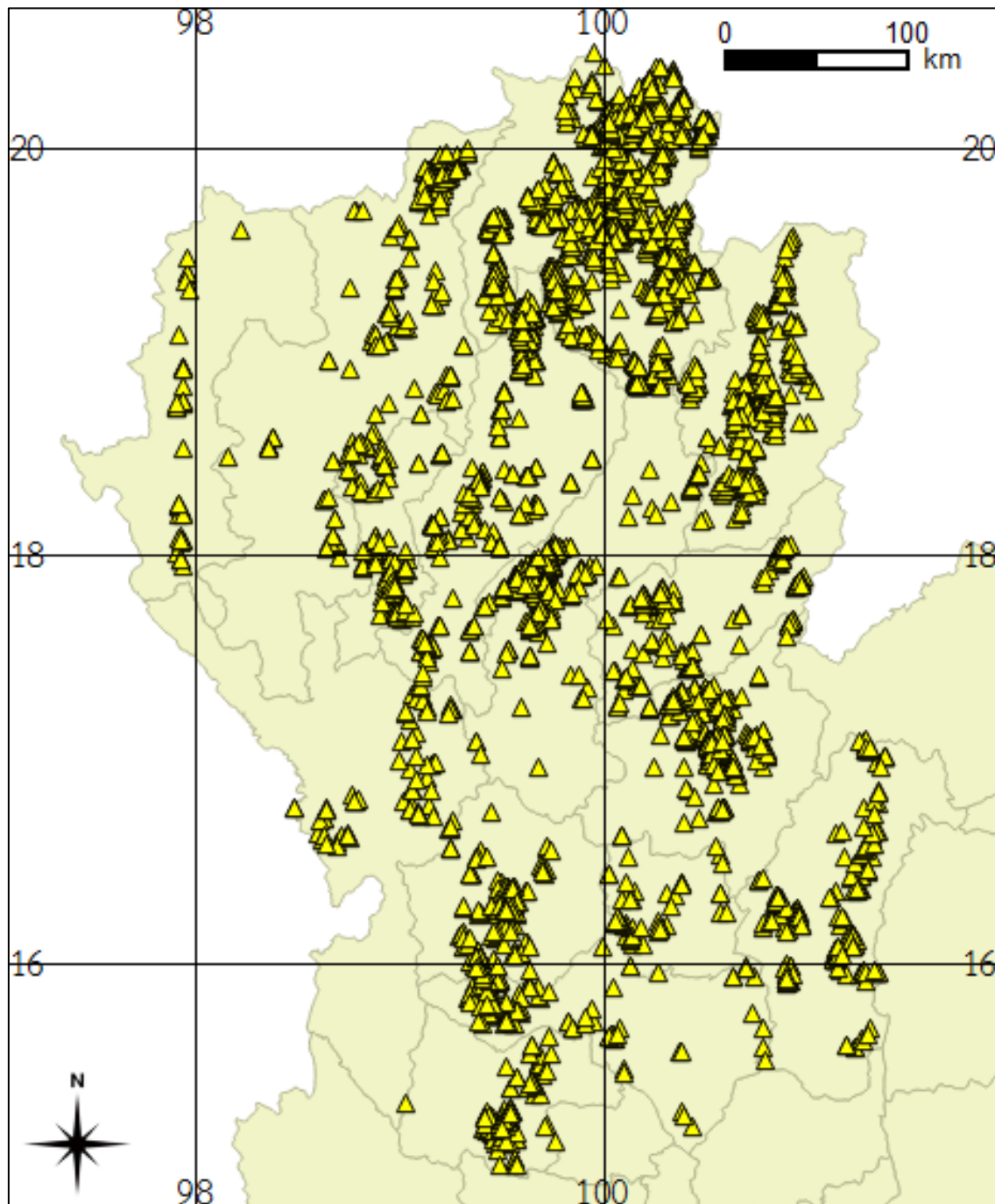
รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ตารางที่ 4-1 จำนวนเนื้อที่อนุมัติทั้งหมด และเนื้อที่ที่มีข้อมูลที่มีพิกัด

ภาค	ได้รับอนุมัติ		มีข้อมูลพิกัด*		%มีพิกัด	
	จำนวน (ราย)	เนื้อที่ (ไร่)	จำนวน (ราย)	เนื้อที่ (ไร่)	จำนวน (ราย)	เนื้อที่ (ไร่)
ภาคเหนือ	4,953	41,174	4,610	38,053	93.1	92.4
ภาคกลาง	753	7,761	751	7,750	99.7	99.9
ภาคตะวันออก	1,431	16,258	1,080	12,429	75.5	76.4
ภาคอีสาน	16,505	118,034	14,043	102,323	85.1	86.7
รวม	23,642	183,227	20,484	160,555	86.6	87.6

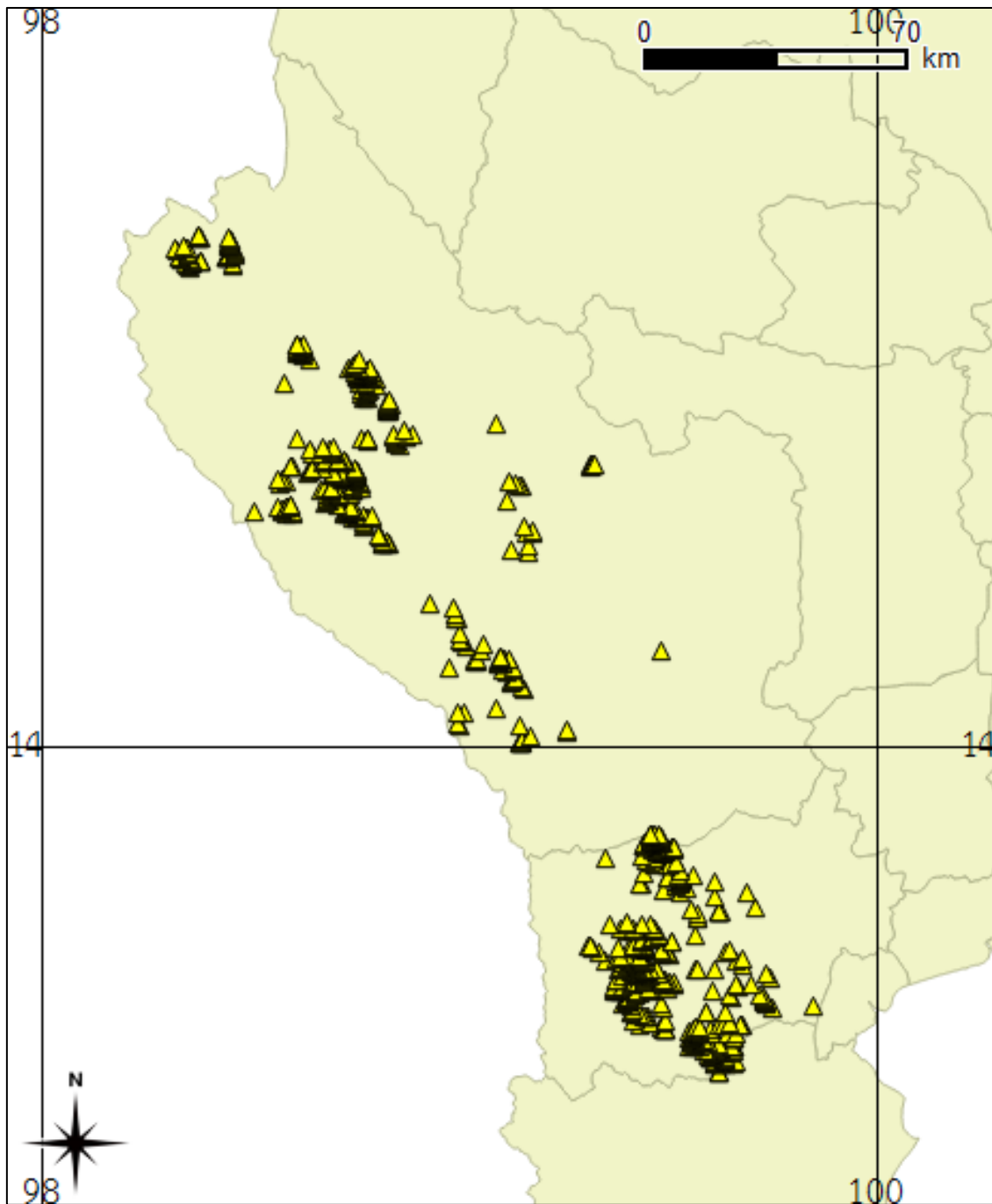
หมายเหตุ: *เนื้อที่ที่มีพิกัดจะเป็นข้อมูลสำคัญที่ใช้ในการประเมินผลด้านต่าง ๆ ต่อไป

เมื่อนำข้อมูลที่มีพิกัดจำนวน 20,484 จุด ซ้อนทับลงบนแผนที่ประเทศไทยในแต่ละภูมิภาค สามารถแสดงผลการลงจุดพิกัดบนแผนที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกและภาคอีสาน ได้ดังรูปที่ 4-1 ถึง 4-4 ตามลำดับ



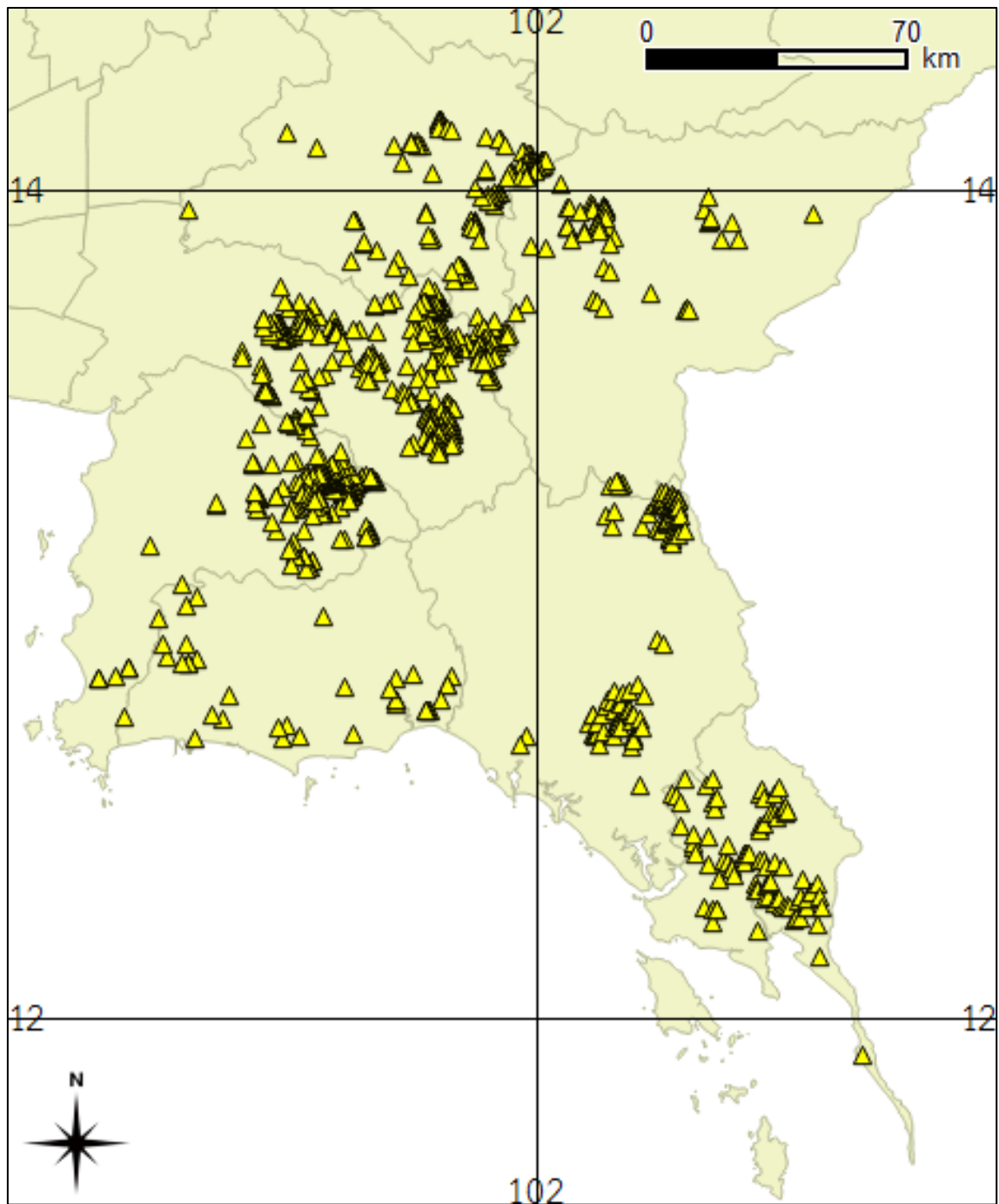
รูปที่ 4-1 ผลการลงพิกัด N และ E ของพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมดในภาคเหนือ

จากรูปที่ 4-1 จะเห็นได้ว่า จังหวัดเชียงรายและพะเยา มีความหนาแน่นของพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติการปลูกยางพารามากที่สุด รองลงมาคือ จังหวัดพิษณุโลกและลำปาง ส่วนจังหวัดที่มีเกษตรกรเข้าร่วมโครงการฯ น้อยที่สุด ได้แก่ แม่ฮ่องสอน พิจิตร และสุโขทัย ตามลำดับ



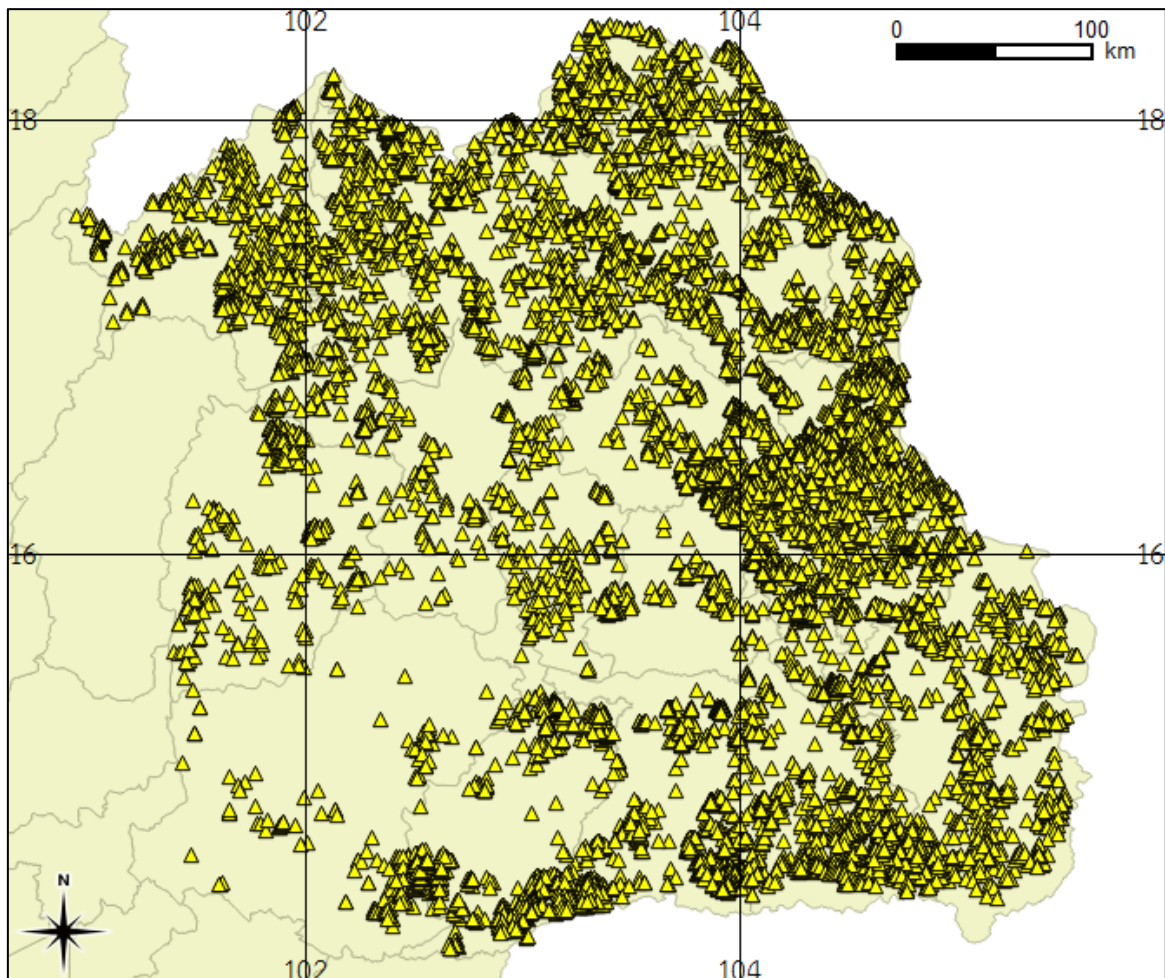
รูปที่ 4-2 ผลการลงพิกัด N และ E ของพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมดในภาคกลาง

จากรูปที่ 4-2 จังหวัดราชบุรีจะมีปริมาณเกษตรกรเข้าร่วมโครงการฯ มากกว่าจังหวัดกาญจนบุรีเล็กน้อย



รูปที่ 4-3 ผลการลงพิกัด N และ E ของพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมดในภาคตะวันออก

จากรูปที่ 4-3 สำหรับพื้นที่ในภาคตะวันออก จังหวัดฉะเชิงเทราและชลบุรี มีความหนาแน่นของจุดพิกัดมากที่สุด



รูปที่ 4-4 ผลการลงพิกัด N และ E ของพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมดในภาคอีสาน

ในภาคอีสาน จังหวัดหนองคาย มุกดาหาร นครพนม สурินทร์และอุดรธานี มีความหนาแน่นของจุดพิกัดมากที่สุด ในขณะที่จังหวัดมหาสารคามและขอนแก่น มีความหนาแน่นต่ำที่สุด

เนื่องจากในปี 2554 ซึ่งเป็นปีที่เริ่มโครงการฯ ของรัฐบาล ส่งผลให้กล้าพันธุ์ยางพารามีราคาแพงกว่าอัตราการสนับสนุนของภาครัฐ (ราคาขายพันธุ์ยาง 50 – 70 บาท/ต้น รัฐบาลสนับสนุน 18 บาท/ต้น) ทำให้มีเกษตรกรที่สามารถดำเนินการปลูกยางพาราได้จริงตามที่ได้รับ การสนับสนุนมีเพียงร้อยละ 29 ของจำนวนพื้นที่อนุมัติที่มีข้อมูลพิกัดทั้งหมดในหน่วยราย หรือมีเพียงร้อยละ 26 ของจำนวนพื้นที่อนุมัติที่มีข้อมูลพิกัดทั้งหมดในหน่วยไร่ ซึ่งภาคเหนือจะมีสัดส่วนการปลูกยางพาราไปแล้วมากที่สุด รองลงมาคือภาคอีสาน ภาคกลางและภาคตะวันออก ตามลำดับ ในขณะที่ภาคตะวันออกมีสัดส่วนการยกยอดการปลูกไปปีงบประมาณถัดไปมากที่สุดกว่า 87% รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4-2

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ตารางที่ 4-2 ปริมาณการปลูกยางพาราจริงตามโครงการฯ ในแต่ละภูมิภาค

ภาค	พื้นที่ปลูกแล้ว		พื้นที่ยังไม่ปลูก		%พื้นที่ปลูกแล้ว		%พื้นที่ยังไม่ปลูก	
	จำนวน (ราย)	เนื้อที่ (ไร่)	จำนวน (ราย)	เนื้อที่ (ไร่)	จำนวน (ราย)	เนื้อที่ (ไร่)	จำนวน (ราย)	เนื้อที่ (ไร่)
เหนือ	1,474	11,329	3,136	26,724	32.0	29.8	68.0	70.2
กลาง	143	1,614	608	6,136	19.0	20.8	81.0	79.2
ตะวันออก	147	1,610	933	10,819	13.6	13.0	86.4	87.0
อีสาน	4,178	27,849	9,865	74,423	29.8	27.3	70.2	72.7
รวม	5,942	42,402	14,542	118,102	29.0	26.4	71.0	73.6

หากพิจารณาการปลูกยางพาราในระดับจังหวัด พบว่าในภาคเหนือ จังหวัดพะเยาและเชียงราย สามารถปลูกยางพาราได้สูงที่สุด ในภาคกลาง จังหวัดราชบุรีและกาญจนบุรีมีพื้นที่การปลูกยางใหม่ ใกล้เคียงกัน สำหรับในภาคตะวันออก จังหวัดตราดมีการปลูกยางพารามากที่สุด รองลงมาคือจันทบุรี สำหรับภาคอีสาน จังหวัดบุรีรัมย์และกาฬสินธุ์มีการปลูกยางพารามากที่สุด รายละเอียดแสดงในตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 เนื้อที่ปลูกยางพาราที่ได้รับการอนุมัติและได้ทำการปลูกไปแล้วรายจังหวัด

ภาค	จังหวัด	ได้รับอนุมัติ (ไร่)	ปลูกแล้ว (ไร่)	สัดส่วน (%)*
เหนือ	เชียงราย	6,629	2,782	42.0
	เพชรบูรณ์	2,775	81	2.9
	แพร่	2,305	144	6.2
	แม่ฮ่องสอน	268	17	6.4
	กำแพงเพชร	2,304	657	28.5
	เชียงใหม่	1,866	303	16.3
	ตาก	745	30	4.0
	นครสวรรค์	1,678	1,352	80.6
	น่าน	2,073	895	43.2
	พะเยา	4,743	2,799	59.0
	พิจิตร	539	203	37.6
	พิษณุโลก	3,936	300	7.6

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ภาค	จังหวัด	ได้รับอนุมัติ (ไร่)	ปลูกแล้ว (ไร่)	สัดส่วน (%)*
เหนือ (ต่อ)	ลำปาง	3,083	535	17.3
	ลำพูน	930	139	15.0
	สุโขทัย	543	41	7.5
	อุตรดิตถ์	1,630	303	18.6
	อุทัยธานี	2,017	758	37.6
กลาง	กาญจนบุรี	3,824	776	20.3
	ราชบุรี	3,926	839	21.4
ตะวันออก	ฉะเชิงเทรา	4,131	174	4.2
	จันทบุรี	1,453	415	28.6
	ชลบุรี	2,752	274	10.0
	ปราจีนบุรี	2,186	65	3.0
	ระยอง	358	207	57.8
	สระแก้ว	700	53	7.6
	ตราด	849	422	49.8
อีสาน	กาฬสินธุ์	6,141	3,280	53.4
	ขอนแก่น	2,432	873	35.9
	ชัยภูมิ	3,143	202	6.4
	นครพนม	8,771	1,387	15.8
	นครราชสีมา	3,185	454	14.3
	บุรีรัมย์	7,546	3,791	50.2
	มหาสารคาม	1,058	325	30.7
	มุกดาหาร	8,676	3,023	34.8
	ยโสธร	4,599	402	8.7
	ร้อยเอ็ด	3,424	1,568	45.8
	เลย	7,846	1,068	13.6
	ศรีสะเกษ	6,631	2,898	43.7
	สกลนคร	7,242	3,093	42.7
	สุรินทร์	8,274	2,629	31.8
	หนองคาย + บึงกาฬ	16,309	2,746	16.8

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ภาค	จังหวัด	ได้รับอนุมัติ (ไร่)	ปลูกแล้ว (ไร่)	สัดส่วน (%)*
อีสาน (ต่อ)	หนองบัวลำภู	3,511	742	21.1
	อำนาจเจริญ	3,381	654	19.3
	อุดรธานี	8,214	1,713	20.9
	อุบลราชธานี	7,651	1,486	19.4

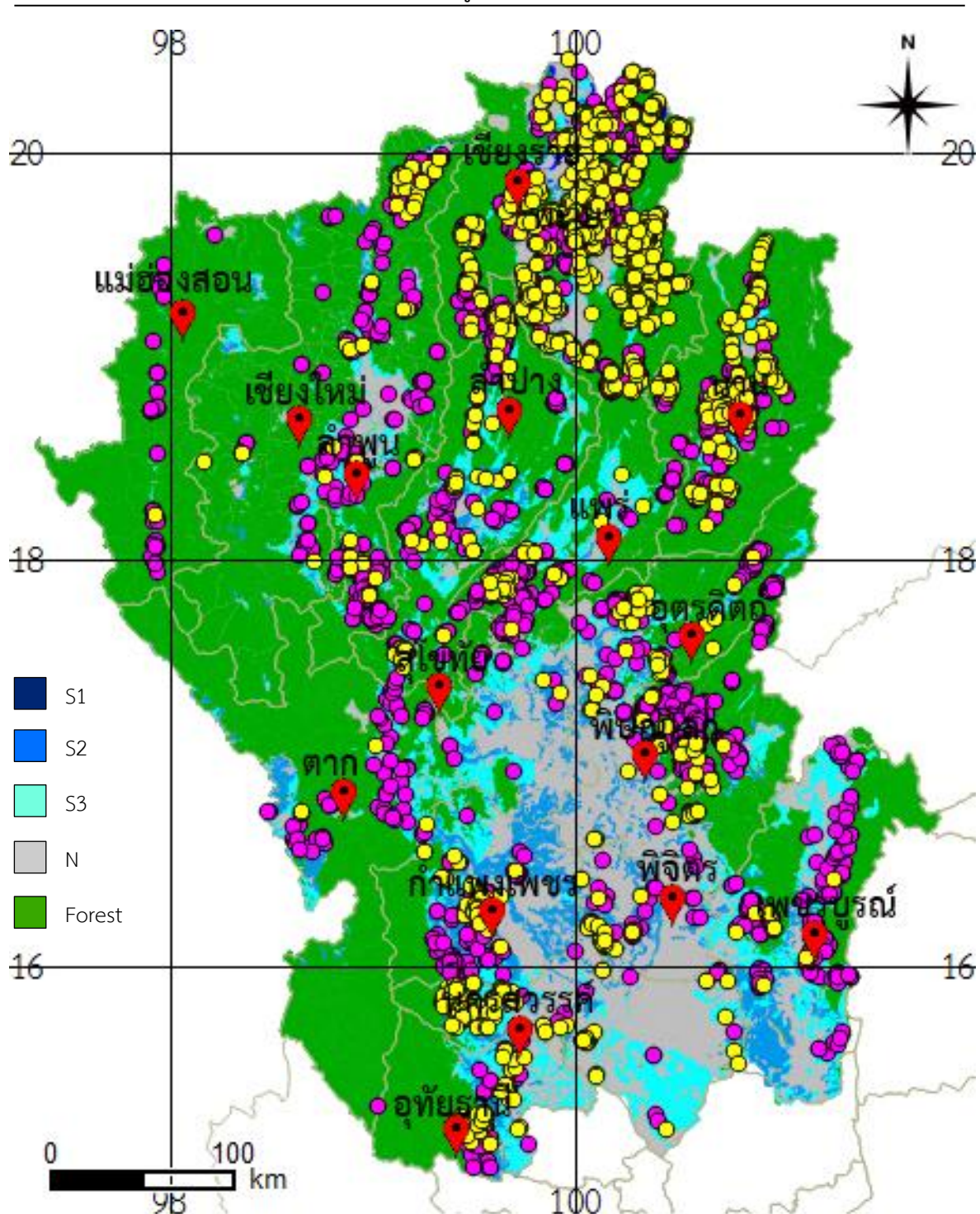
หมายเหตุ: สัดส่วน (%) ที่แสดงในตารางเป็นการเปรียบเทียบเนื้อที่ภายในจังหวัดเดียวกัน

เนื่องจากพื้นที่ที่ใช้ในการประเมินคาร์บอนเครดิตของโครงการฯ ประกอบด้วยพื้นที่ 2 ชนิด ได้แก่ พื้นที่ที่ปลูกยางพาราไปแล้วและพื้นที่ที่ยังไม่ได้ปลูก ซึ่งพื้นที่ทั้งสองชนิดนี้มีรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินในปริมาณ (Baseline) ที่แตกต่างกันและปีที่ดินโครงการฯ จะมีอายุยางพาราที่คำนวณต่างกันด้วย ส่งผลให้ขั้นตอนการประเมินคาร์บอนเครดิตต้องคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็น 2 รูปแบบ ตามลักษณะของพื้นที่ดังกล่าว ได้แก่

- 1) พื้นที่ที่ปลูกยางพาราไปแล้ว: ปีปัจจุบัน (Project) จะเป็นต้นยางพาราอายุ 5 ปี (ตามโครงการฯ ของรัฐบาล เริ่มปลูกยางพาราปี 2554) และข้อมูลปีฐาน (Baseline) จะเป็นยางพาราอายุ 4 ปี (คิดย้อนหลัง 1 ปี ตามมาตรฐาน T-VER)
- 2) พื้นที่ที่ยังไม่ปลูกยางพารา: ปีปัจจุบันจะเป็นยางพาราอายุ 1 ปี (เพิ่งปลูก) และปีฐานจะเป็นพืชชนิดเดิมที่เคยปลูกในปี 2554/2555 ตามข้อมูลในแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินปีล่าสุด

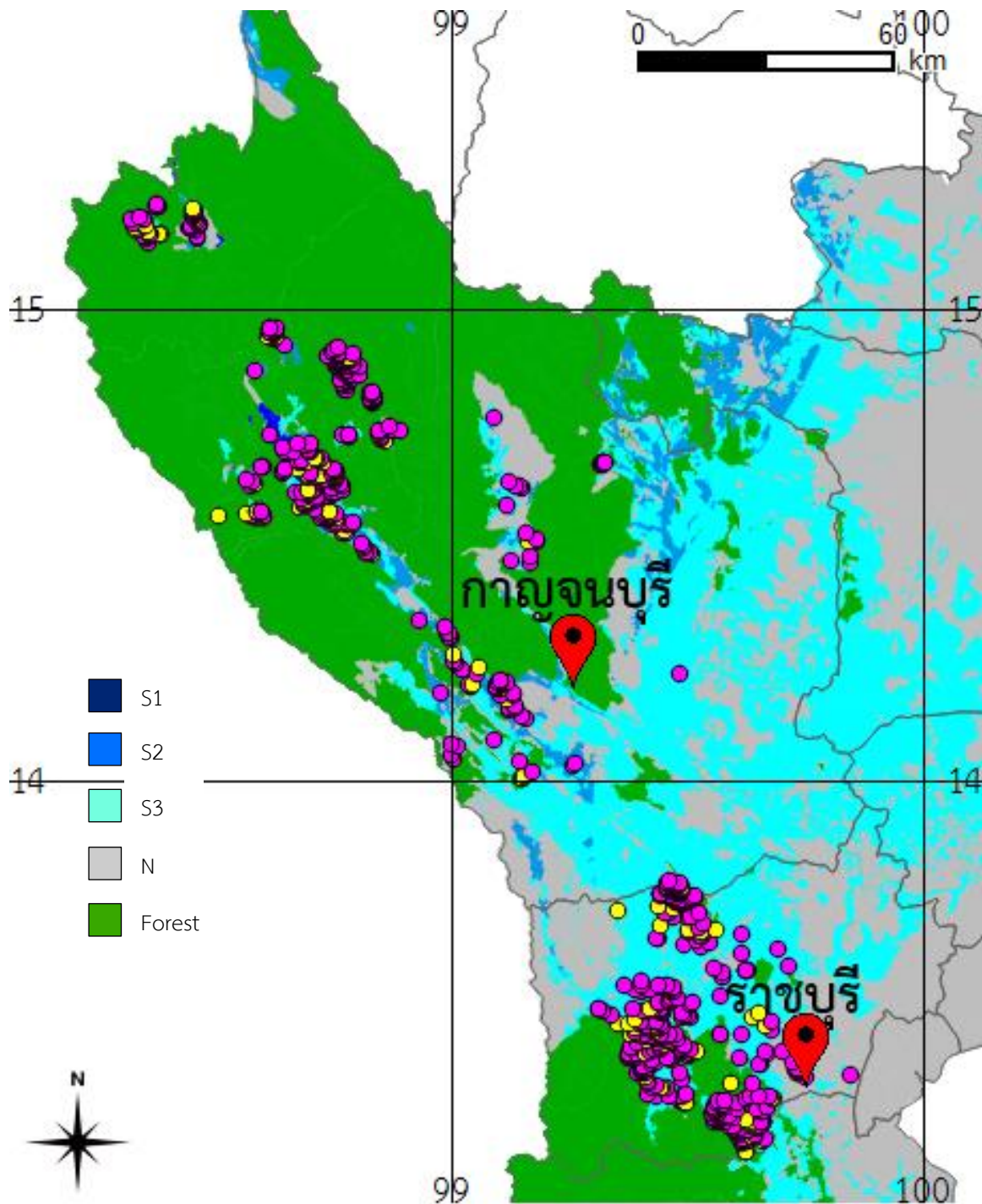
4.2 ความเหมาะสมของพื้นที่เป้าหมายตามนโยบายการบริหารจัดการพื้นที่เกษตรกรรม (Zoning)

รัฐบาลไทยได้พัฒนาและจัดทำการจัดเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชหรือการจัดทำโซนนิ่งของพืชเศรษฐกิจสำคัญ 6 ชนิด ได้แก่ ยางพารา ข้าวนาปี มันสำปะหลัง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปาล์มน้ำมัน และอ้อย ในปี 2555 ในขณะที่โครงการฯ ของรัฐบาลที่สนับสนุนการปลูกสร้างสวนยางพาราในพื้นที่แหล่งใหม่ 800,000 ไร่ ได้ดำเนินการตั้งแต่ปี 2554 แสดงให้เห็นว่า การสนับสนุนการปลูกยางพาราไม่ได้นำปัจจัยด้านความเหมาะสมของพื้นที่ต่อการปลูกยางพารามาใช้เป็นเกณฑ์ จึงอาจเกิดความไม่เข้ากันของพืชที่ปลูกกับพื้นที่นั้น ๆ ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงทำการประเมินระดับความเหมาะสมของพื้นที่ที่ได้รับการสนับสนุนให้ปลูกยางพาราตามโครงการฯ โดยใช้วิธีการซ้อนทับข้อมูลพิกัดของพื้นที่ปลูกลงบนแผนที่การจัดเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกยางพารา (แผนที่โซนนิ่ง) ซึ่งผลการซ้อนทับข้อมูลดังกล่าวของภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคอีสาน แสดงได้ดังรูปที่ 4-5 ถึง 4-8 ตามลำดับ และผลการวิเคราะห์สัดส่วนความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกยางพาราแสดงดังตารางที่ 4-4



เมื่อ S1 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก, S2 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง,
S3 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย, N หมายถึง ไม่มีข้อมูลความเหมาะสม, Forest หมายถึง ป่าสงวน
● พื้นที่ที่ปลูกยางพาราแล้ว ● พื้นที่ที่ยังไม่ปลูก

รูปที่ 4-5 การซ้อนทับข้อมูลพิกัดลงบนแผนที่การจัดทำโซนนิ่งพืช ภาคเหนือ

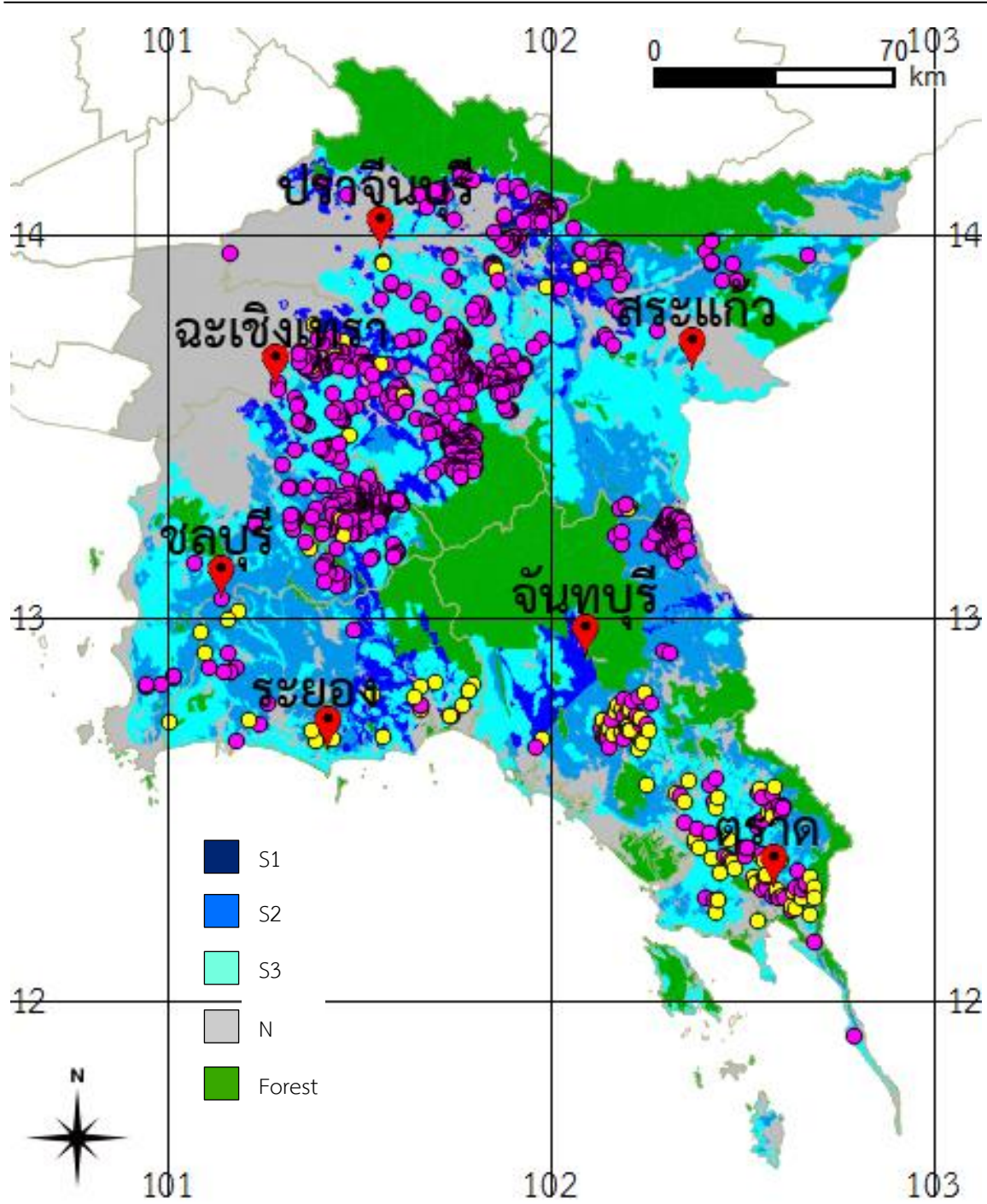


เมื่อ S1 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก, S2 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง,
S3 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย, N หมายถึง ไม่มีข้อมูลความเหมาะสม, Forest หมายถึง ป่าสงวน

● พื้นที่ที่ปลูกยางพาราแล้ว

● พื้นที่ที่ยังไม่ปลูก

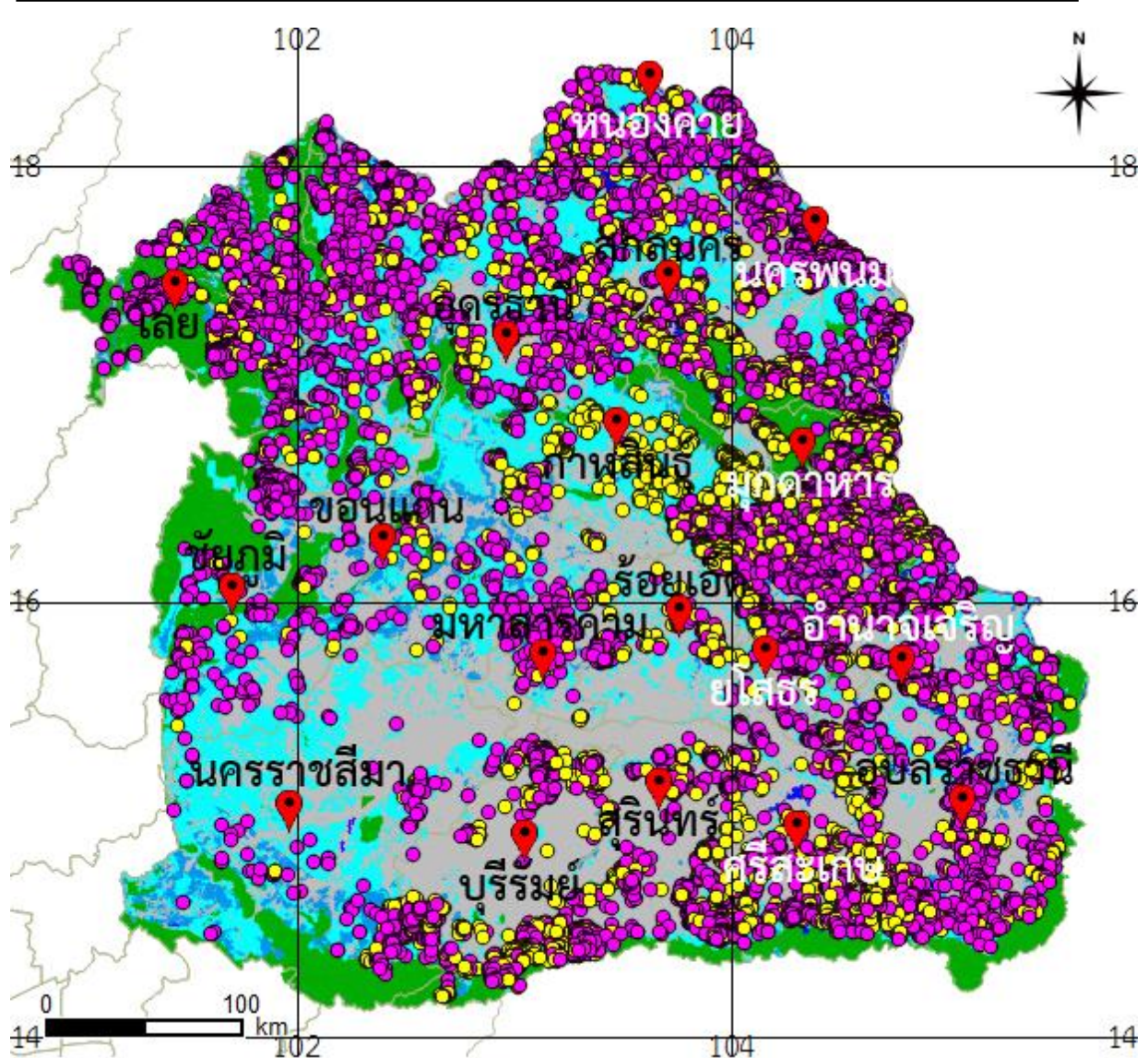
รูปที่ 4-6 การซ้อนทับข้อมูลพิกัดลงบนแผนที่การจัดทำโซนนิ่งพืช ภาคกลาง



เมื่อ S1 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก, S2 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง,
S3 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย, N หมายถึง ไม่มีข้อมูลความเหมาะสม, Forest หมายถึง ป่าสงวน

● พื้นที่ที่ปลูกยางพาราแล้ว ● พื้นที่ที่ยังไม่ปลูก

รูปที่ 4-7 การซ้อนทับข้อมูลพิกัดลงบนแผนที่การจัดทำโซนนิ่งพืช ภาคตะวันออก



- เมื่อ
- S1 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก,
 - S2 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง,
 - S3 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย,
 - N หมายถึง ไม่มีข้อมูลความเหมาะสม,
 - Forest หมายถึง ป่าสงวน
- พื้นที่ที่ปลูกยางพาราแล้ว
 - พื้นที่ที่ยังไม่ปลูก

รูปที่ 4-8 การซ้อนทับข้อมูลพิกัดลงบนแผนที่การจัดทำโซนนิ่งพืช ภาคอีสาน

ตารางที่ 4-4 ความเหมาะสมของเนื้อที่ปลูกยางพาราตามข้อมูลการทำโซนนิ่งพืชยางพาราของรัฐบาล

ภาค	เนื้อที่	หน่วย	เหมาะสมมาก	เหมาะสมปานกลาง	เหมาะสมน้อย	ไม่มีข้อมูล	ป่าสงวน	รวม
เหนือ	ปลูกแล้ว	ไร่	39	232	1,046	28	269	1,614
		%	2.4	14.4	64.8	1.7	16.6	100
	ยังไม่ปลูก	ไร่	104	1,242	3,781	284	725	6,136
		%	1.7	20.2	61.6	4.6	11.8	100
กลาง	ปลูกแล้ว	ไร่	125	583	566	327	10	1,610
		%	7.8	36.2	35.1	20.3	0.6	100
	ยังไม่ปลูก	ไร่	1,086	2,830	4,989	1,848	66	10,819
		%	10.0	26.2	46.1	17.1	0.6	100
ตะวันออก	ปลูกแล้ว	ไร่	808	3,567	3,830	1,934	1,199	11,337
		%	7.1	31.5	33.8	17.1	10.6	100
	ยังไม่ปลูก	ไร่	732	7,125	10,293	4,347	4,215	26,712
		%	2.7	26.7	38.5	16.3	15.8	100
อีสาน	ปลูกแล้ว	ไร่	2,057	3,228	12,457	9,107	1,012	27,860
		%	7.4	11.6	44.7	32.7	3.6	100
	ยังไม่ปลูก	ไร่	4,774	12,411	32,733	21,140	3,402	74,462
		%	6.4	16.7	44.0	28.4	4.6	100

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

จากตารางที่ 4-4 เมื่อพิจารณาเฉพาะพื้นที่ที่ได้ปลูกยางพาราไปแล้ว พบว่า สวนยางพาราในภาคเหนือ ภาคตะวันออก และภาคอีสานส่วนใหญ่ตั้งอยู่บนพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกพืชยางพาราน้อย โดยมีสัดส่วนประมาณ 65%, 34% และ 45% ของเนื้อที่ที่ปลูกยางพาราไปแล้วในแต่ละภูมิภาค ตามลำดับ ในขณะที่ภาคกลาง มีสวนยางพาราอยู่บนพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกพืชยางพาราปานกลาง เป็นสัดส่วนที่มากที่สุด (36% ของเนื้อที่ปลูกยางพาราไปแล้วในภาคกลาง) โดยมีสวนยางพาราที่ตั้งอยู่บนพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการปลูกยางพารามากที่สุดในสัดส่วนที่น้อยที่สุด (ไม่ถึง 10% ของเนื้อที่ปลูกยางพาราไปแล้วในทุกภูมิภาค) แสดงให้เห็นว่า การอนุมัติและส่งเสริมการปลูกยางพาราตามโครงการของรัฐบาลไม่ได้คำนึงปัจจัยด้านความเหมาะสมของพื้นที่ที่ใช้ปลูกพืชยางพาราร่วมพิจารณาด้วย ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อผลผลิตยางพาราที่จะเกิดขึ้นในอนาคต (น้ำยางที่ได้อาจมีปริมาณน้อย และมีความเข้มข้นของเนื้อยางต่ำ) และก่อให้เกิดการใช้พื้นที่ที่ไม่คุ้มค่า (พื้นที่ที่ไม่เหมาะสมต่อการปลูกยางพาราอาจเหมาะสมต่อการปลูกพืชชนิดอื่น) ดังนั้น สำหรับพื้นที่ที่ยังไม่ได้ปลูกยางพารา รัฐบาลควรพิจารณาและสำรวจความเหมาะสมของพื้นที่เป็นอันดับแรก เพื่อก่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างมีคุณค่าและยั่งยืนมากที่สุด

4.3 การใช้ประโยชน์ที่ดินก่อนปลูกยางพารา

ผลการซ้อนทับข้อมูลพิกัดของพื้นที่ที่ไม่ได้ปลูกยางพาราเข้ากับแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2555 เพื่อวิเคราะห์หารูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก แสดงดังตารางที่ 4-5 ถึง 4-7 ตามลำดับ

ตารางที่ 4-5 การใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติแต่ยังไม่ได้ปลูกยางพาราในภาคเหนือ

ลำดับ	ชนิดพืช	เนื้อที่ (ไร่)	สัดส่วน (%)
1	ข้าวโพด	6,641.7	24.85
2	ป่าไม้ผลัดใบสมบูรณ์	4,664.4	17.45
3	นาข้าว	2,454.2	9.18
4	มันสำปะหลัง	2,135.3	7.99
5	ยางพารา*	1,618.1	6.05
6	ลำไย	1,438.4	5.38
7	ไม้ละเมาะ	1,168.8	4.37
8	สถานที่อื่น ๆ ที่ไม่ใช่การปลูกพืช เช่น สถานที่ราชการ ถนน คลองชลประทาน หมู่บ้าน ย่านการค้า ฯลฯ	975.0	3.65
9	สีก	852.0	3.19

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ลำดับ	ชนิดพืช	เนื้อที่ (ไร่)	สัดส่วน (%)
10	อ้อย	799.3	2.99
11	ส้ม	540.7	2.02
12	มะม่วง	480.4	1.80
13	สับปะรด	460.2	1.72
14	ไม้ผลผสม	413.6	1.55
15	มะขาม	365.7	1.37
16	ทุ้งหย้า	277.6	1.04
17	ลิ้นจี่	256.2	0.96
18	พืชไร่ผสม	205.0	0.77
19	ยูคาลิปตัส	189.6	0.71
20	พื้นที่ลุ่ม	125.4	0.47
21	ไร่ร้าง	120.7	0.45
22	สวนป่าสมบูรณ์	79.8	0.30
23	แก้วมังกร	55.9	0.21
24	มะนาว	50.0	0.19
25	พืชผัก	38.4	0.14
26	จามจุรี	34.5	0.13
27	ส้มโอ	32.0	0.12
28	กล้วย	31.8	0.12
29	สุสาน,ป่าช้า	30.0	0.11
30	ข้าวไร่	23.8	0.09
31	มะม่วงหิมพานต์	23.3	0.09
32	หม่อน	20.2	0.08
33	ปาล์มน้ำมัน	20.1	0.08
34	ถั่วเหลือง	19.7	0.07
35	ไผ่	18.7	0.07
36	พุทรา	18.1	0.07
37	กฤษณา	15.0	0.06
38	ฝรั่ง	10.5	0.04

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ลำดับ	ชนิดพืช	เนื้อที่ (ไร่)	สัดส่วน (%)
39	กระเทียม	7.0	0.03
40	เกษตรผสมผสาน/ไร่นาสวนผสม	6.4	0.02
41	ชิง	5.2	0.02
42	ฝ้าย	2.6	0.01
รวม		26,724.45	100

หมายเหตุ: *การที่มีพื้นที่การปลูกยางพาราอยู่ในรายการของพืชที่เคยปลูกบนพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติแต่ยังไม่เคยปลูกยางพารามาก่อนตามข้อมูลของโครงการฯ ของรัฐบาลนั้น มีสาเหตุมาจาก ความคาบเกี่ยวของปีทำการเก็บข้อมูล ซึ่งข้อมูลปกติของพื้นที่เป็นการสำรวจในปี 2554 แต่ข้อมูลแผนที่ใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการสำรวจในปี 2554 ร่วมกับปี 2555 ดังนั้นบนพื้นที่เดียวกัน ณ เวลานั้นได้มีการปลูกยางพาราขึ้นเอง โดยไม่รรับเงินสนับสนุนจากภาครัฐ

จากตารางที่ 4-5 พบว่า บนพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติให้ปลูกยางพาราแต่ยังไม่ได้ปลูกจริงในภาคเหนือมีการปลูกข้าวโพดมากที่สุด รองลงมาเป็นปาล์มผลไม้ผสม และนาข้าว 24.9% 17.5% และ 9.2% ตามลำดับ

ตารางที่ 4-6 การใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติแต่ยังไม่ได้ปลูกยางพาราในภาคกลาง

ลำดับ	ชนิดพืช	เนื้อที่ (ไร่)	สัดส่วน (%)
1	สับปะรด	924.6	15.07
2	มันสำปะหลัง	876.9	14.29
3	ข้าวโพด	556.6	9.07
4	ยางพารา*	545.4	8.89
5	อ้อย	395.6	6.45
6	ไม้ผลผสม	391.9	6.39
7	สถานที่อื่น ๆ ที่ไม่ใช้การปลูกพืช เช่น สถานที่ราชการ ถนน คลองชลประทาน หมู่บ้าน ย่านการค้า ฯลฯ	363.7	5.93
8	ป่าผลัดใบสมบูรณ์	279.2	4.55
9	ไม้ละเมาะ	248.3	4.05
10	ยูคาลิปตัส	231.3	3.77
11	พืชผัก	229.7	3.74
12	นาข้าว	185.7	3.03
13	ป่าผลัดใบรกร้างพื้นที่	124.2	2.02

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ลำดับ	ชนิดพืช	เนื้อที่ (ไร่)	สัดส่วน (%)
14	สัก	116.1	1.89
15	กล้วย	102.5	1.67
16	กระถิน	75.0	1.22
17	มะม่วง	73.1	1.19
18	ปาล์มน้ำมัน	72.8	1.19
19	ไม้ยืนต้นผสม	64.8	1.06
20	ทุ้งหญ้า	45.8	0.75
21	ป่าดิบสมบูรณ์	28.1	0.46
22	น้อยหน่า	23.1	0.38
23	มันเทศ	21.5	0.35
24	สนประดิพัทธ์	20.1	0.33
25	เงาะ/ส้มโอ	19.4	0.32
26	พืชไร่ผสม	18.5	0.30
27	มะละกอ	16.4	0.27
28	ขนุน	15.0	0.24
29	ถนนวน	15.0	0.24
30	ลำไย	15.0	0.24
31	ทุเรียน	14.3	0.23
32	ไผ่	13.4	0.22
33	แก้วมังกร	13.2	0.21
รวม		6,136	100

หมายเหตุ: *การที่มีพื้นที่การปลูกยางพาราอยู่ในรายการของพืชที่เคยปลูกบนพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติแต่ยังไม่เคยปลูกยางพารา
มาก่อนตามข้อมูลของโครงการฯ ของรัฐบาลนั้น มีสาเหตุมาจาก ความคาบเกี่ยวของปีทำการเก็บข้อมูล ซึ่งข้อมูลปกติ
ของพื้นที่เป็นการสำรวจในปี 2554 แต่ข้อมูลแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการสำรวจในปี 2554 ร่วมกับปี 2555 ดังนั้น
บนพื้นที่เดียวกัน ณ เวลานั้นได้มีการปลูกยางพาราขึ้นเอง โดยไม่รอรบเงินสนับสนุนจากภาครัฐ

จากตารางที่ 4-6 พบว่า บนพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติให้ปลูกยางพาราแต่ยังไม่ได้ปลูกจริงในภาคกลาง
เคยเป็นแปลงสัปรดและมันสำปะหลังในสัดส่วนที่มากที่สุด คิดเป็น 15.1% และ 14.3% ของเนื้อที่
ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ การปลูกข้าวโพด 9.1% ยางพารา 8.9% และอ้อย 6.5%

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ตารางที่ 4-7 การใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติแต่ยังไม่ได้ปลูกยางพาราในภาคตะวันออก

ลำดับ	ชนิดพืช	เนื้อที่ (ไร่)	สัดส่วน (%)
1	มันสำปะหลัง	3,162.3	29.23
2	ยางพารา*	1,568.9	14.50
3	ยูคาลิปตัส	1,352.3	12.50
4	นา	1,296.4	11.98
5	อ้อย	652.5	6.03
6	สถานที่อื่น ๆ ที่ไม่ใช้การปลูกพืช เช่น สถานที่ราชการ ถนน คลองชลประทาน หมู่บ้าน ย่านการค้า ฯลฯ	547.0	5.06
7	ข้าวโพด	524.8	4.85
8	สับปะรด	314.9	2.91
9	ทุ้งหญ้า	209.9	1.94
10	ไม้ผลผสม	194.5	1.80
11	ปาล์มน้ำมัน	154.4	1.43
12	ป่าผลัดใบสมบูรณ์	150.4	1.39
13	มะม่วง	122.3	1.13
14	นาร้าง	106.7	0.99
15	ถนน	71.3	0.66
16	มะม่วงหิมพานต์	69.0	0.64
17	ลำไย	61.6	0.57
18	เงาะ	40.8	0.38
19	ไม้ละเมาะ	35.6	0.33
20	ป่าผลัดใบเสื่อมโทรม	30.0	0.28
21	พืชผัก	26.3	0.24
22	กล้วย	23.4	0.22
23	สนประดิพัทธ์	21.2	0.20
24	ประตู	15.0	0.14
25	ป่าแดงหรือป่าเต็งรัง	15.0	0.14
26	ไม้ยืนต้นผสม	13.9	0.13
27	พืชไร่ผสม – ไม้พุ่ม หรือทุ้งหญ้าสลับไม้พุ่ม	11.5	0.11

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ลำดับ	ชนิดพืช	เนื้อที่ (ไร่)	สัดส่วน (%)
28	ไผ่ (ไผ่ตง ไผ่หวาน)	8.4	0.08
29	ทุเรียน	7.5	0.07
30	ป่าไม่ผลัดใบเสื่อมโทรม	5.1	0.05
31	ป่าปลูกสมบูรณ์	4.1	0.04
32	ป่าชายเลนรอสภาพฟื้นฟู	2.0	0.02
รวม		10,816	100

หมายเหตุ: *การที่มีพื้นที่การปลูกยางพาราอยู่ในรายการของพืชที่เคยปลูกบนพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติแต่ยังไม่เคยปลูกยางพารา มาก่อนตามข้อมูลของโครงการฯ ของรัฐบาลนั้น มีสาเหตุมาจาก ความคาบเกี่ยวของปีที่ทำการเก็บข้อมูล ซึ่งข้อมูลพิกัด ของพื้นที่เป็นการสำรวจในปี 2554 แต่ข้อมูลแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการสำรวจในปี 2554 ร่วมกับปี 2555 ดังนั้น บนพื้นที่เดียวกัน ณ เวลานั้นได้มีการปลูกยางพาราขึ้นเอง โดยไม่รรับเงินสนับสนุนจากภาครัฐ

จากตารางที่ 4-7 พบว่าบนพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติให้ปลูกยางพาราแต่ยังไม่ได้ปลูกจริงในภาค ตะวันออกมีพื้นที่ที่เคยปลูกมันสำปะหลังสูงสุด 29.2% ของเนื้อที่ทั้งหมด เป็นพืชยางพารา 14.5% ยูคา ลิปตัส 12.5% นาข้าว 12% และเป็นอ้อย 6% ของเนื้อที่ทั้งหมด

สำหรับพื้นที่ภาคอีสานจะใช้ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้จัดทำไว้เมื่อโครงการระยะที่ 1 (ใช้ ข้อมูลแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2544) โดยทำการตรวจสอบรูปแบบการใช้ที่ดินในปัจจุบัน (พ.ศ. 2554) ผ่านทางปริมาณผลผลิตของพืชหลักของไทยพบว่ามีความใกล้เคียงกันกับ 10 ปีก่อน ดังนั้น รูปแบบการใช้ประโยชน์ของปี 2544 และ 2554 จึงคาดว่าจะคล้ายคลึงกันมาก จึงใช้ข้อมูลเดิมที่มีอยู่เป็น ตัวแทนการคำนวณคาร์บอนเครดิตของภาคอีสานในโครงการระยะที่ 2 นี้ โดยรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน ของภาคอีสาน แสดงดังตารางที่ 4-8

ตารางที่ 4-8 การใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติแต่ยังไม่ได้ปลูกยางพาราในภาคอีสาน

ลำดับ	ชนิดพืช	เนื้อที่ (ไร่)	สัดส่วน (%)
1	นาดำ	29,296.9	39.37
2	อ้อย	9,344.3	12.56
3	มันสำปะหลัง	7,530.7	10.12
4	ป่าแดงหรือป่าเต็งรัง	5,447.6	7.32
5	ข้าวโพด	3,697.6	4.97
6	พืชไร่ผสม	3,519.5	4.73
7	ป่าเบญจพรรณ	3,000.7	4.03

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ลำดับ	ชนิดพืช	เนื้อที่ (ไร่)	สัดส่วน (%)
8	ไม้พุ่มหรือทุ่งหญ้าสลับไม้พุ่ม	1,972.5	2.65
9	ยูคาลิปตัส	1,860.8	2.50
10	ป่าผลัดใบเสื่อมโทรม	1,798.1	2.42
11	สถานที่อื่น ๆ ที่ไม่ใช่การปลูกพืช เช่น สถานที่ราชการ ถนน คลองชลประทาน หมู่บ้าน ย่านการค้า ฯลฯ	2,248.0	3.02
12	มะขาม	985.1	1.32
13	ยางพารา*	756.2	1.02
14	ไม้ผลผสม	695.0	0.93
15	ไร่ร้าง	496.4	0.67
16	ป่าดิบแล้ง	458.3	0.62
17	ไม้ยืนต้นผสม	319.5	0.43
18	สวนป่าเสื่อมโทรม	159.9	0.21
19	ทุ่งหญ้า	129.4	0.17
20	ไผ่	120.8	0.16
21	กล้วย	110.7	0.15
22	ป่าไม่ผลัดใบเสื่อมโทรม	105.6	0.14
23	ยาสูบ	91.5	0.12
24	สัก	54.4	0.07
25	มะม่วง	43.6	0.06
26	ข้าวไร่	34.9	0.05
27	สัปปะรด	23.9	0.03
28	มะม่วงหิมพานต์	20.2	0.03
29	ปอแก้ว ปอกระเจา	15.7	0.02
30	น้อยหน่า	15.0	0.02
31	มะละกอ	15.0	0.02
32	หม่อน	14.8	0.02
33	ข้าว/ไร่ชิง	11.3	0.02
34	องุ่น	10.9	0.01
35	เกษตรผสมผสาน/ไร่นาสวนผสม	7.5	0.01

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

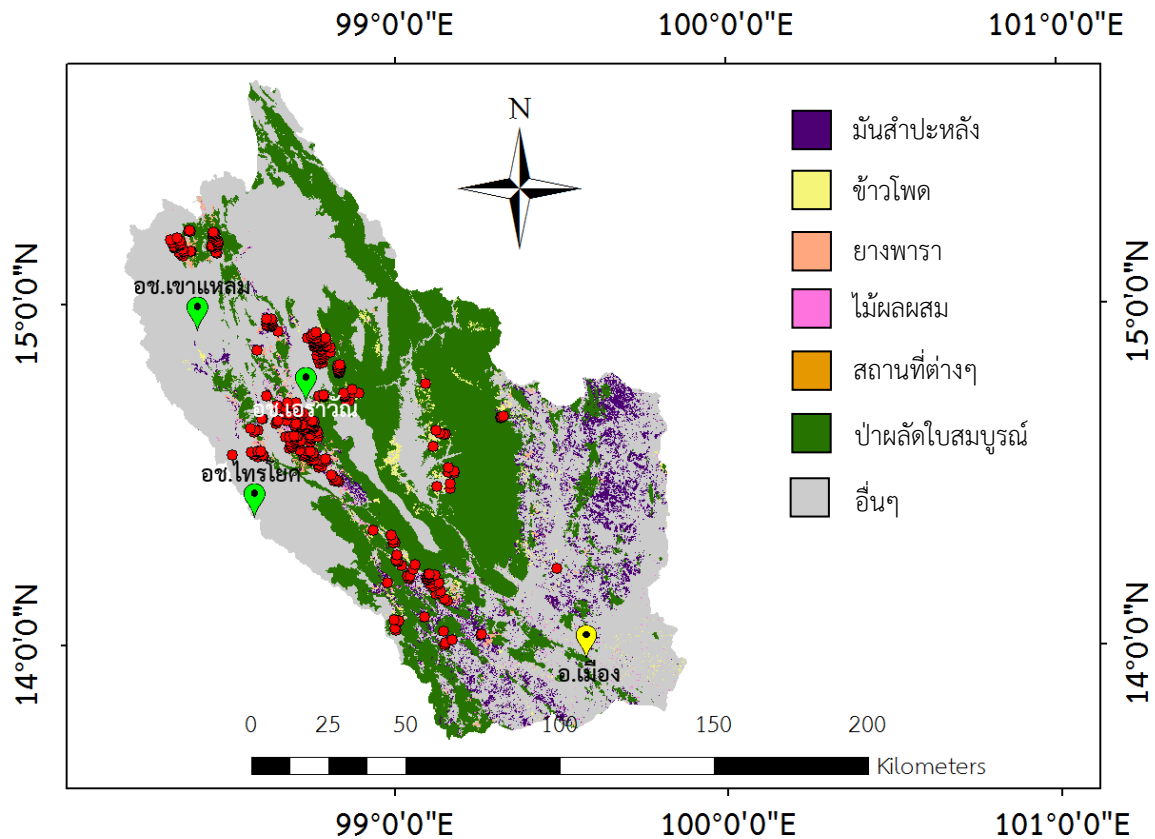
รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ลำดับ	ชนิดพืช	เนื้อที่ (ไร่)	สัดส่วน (%)
36	ป่าดิบชื้น	7.1	0.01
37	สน	4.2	0.01
รวม		74,423	100.00

หมายเหตุ: *การที่มีพื้นที่การปลูกยางพาราอยู่ในรายการของพืชที่เคยปลูกบนพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติแต่ยังไม่เคยปลูกยางพารามาก่อนตามข้อมูลของโครงการฯ ของรัฐบาลนั้น มีสาเหตุมาจาก ความคาบเกี่ยวของปีที่ทำการเก็บข้อมูล ซึ่งข้อมูลปกติของพื้นที่เป็นการสำรวจในปี 2554 แต่ข้อมูลแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการสำรวจในปี 2554 ร่วมกับปี 2555 ดังนั้นบนพื้นที่เดียวกัน ณ เวลาผ่านไป ได้มีการปลูกยางพาราขึ้นเอง โดยไม่รอรับเงินสนับสนุนจากภาครัฐ

จากตารางที่ 4-8 พบว่าในภาคอีสานมีพื้นที่ที่เคยทำนาคามากที่สุดคิดเป็น 39.4% ของเนื้อที่ทั้งหมด รองลงมาได้แก่ การปลูกอ้อยและมันสำปะหลัง 12.6% และ 10.1% ตามลำดับ

หากพิจารณารูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินในระดับจังหวัดพบว่าในแต่ละจังหวัดมีชนิดพืชที่เคยปลูกอยู่เดิมแตกต่างกันไป รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 4-9 ถึง 4-10 สำหรับจังหวัดในภาคกลาง รูปที่ 4-11 ถึง 4-17 สำหรับจังหวัดในภาคตะวันออก รูปที่ 4-18 ถึง 4-34 สำหรับจังหวัดในภาคเหนือ ส่วนข้อมูลของภาคอีสานได้เคยนำเสนอผลการประเมินรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินไว้แล้วในโครงการฯ ระยะที่ 1 ดังนั้นในรายงานฉบับสมบูรณ์ของโครงการระยะที่ 2 นี้จะแสดงผลการประเมินดังกล่าวในภาคผนวก ง หน้า (12)



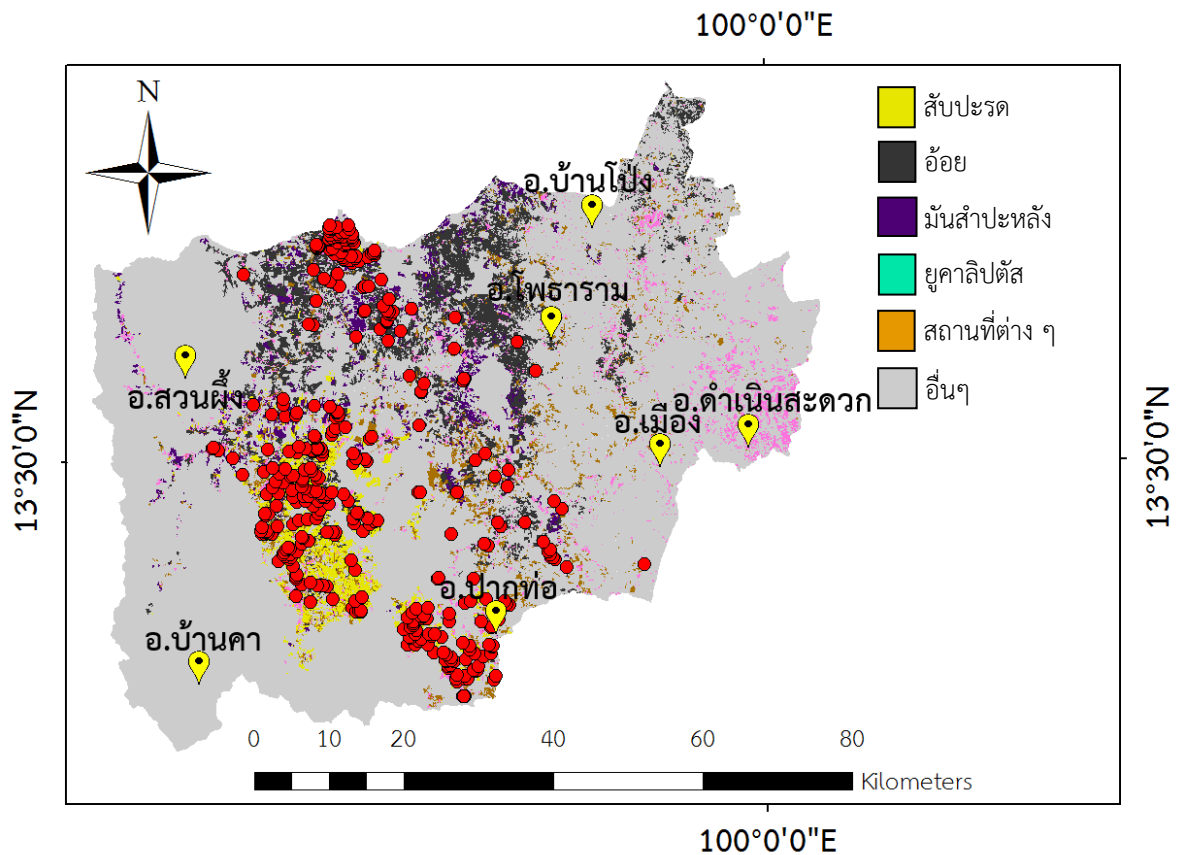
รูปที่ 4-9 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดกาญจนบุรี

(หมายเหตุ: อช. ย่อมาจาก อุทยานแห่งชาติ)

จากรูปที่ 4-9 จุดสีแดงแสดงพิกัดของพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมดของจังหวัดกาญจนบุรี พบว่าพื้นที่ที่ยังไม่ได้ปลูกยางพาราตั้งอยู่บนพื้นที่ที่เคยปลูกไม้สนมากที่สุด รองลงมาคือ ปลูกข้าวโพด ยางพาราและไม้ผลผสม ตามลำดับ และพื้นที่สีเทามีรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นพืชชนิดอื่นหรือเป็น สิ่งปลูกสร้างอื่น ๆ ขนาดและสัดส่วนของพื้นที่แสดงดังตารางที่ 4-9 (ค่าสัดส่วน % เป็นการเทียบกับพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมด)

ตารางที่ 4-9 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดกาญจนบุรี

ชนิดพืชเดิม	เนื้อที่ (ไร่)	%
ไม้สน	571.1	14.9
ข้าวโพด	556.6	14.6
ยางพารา	501.7	13.1

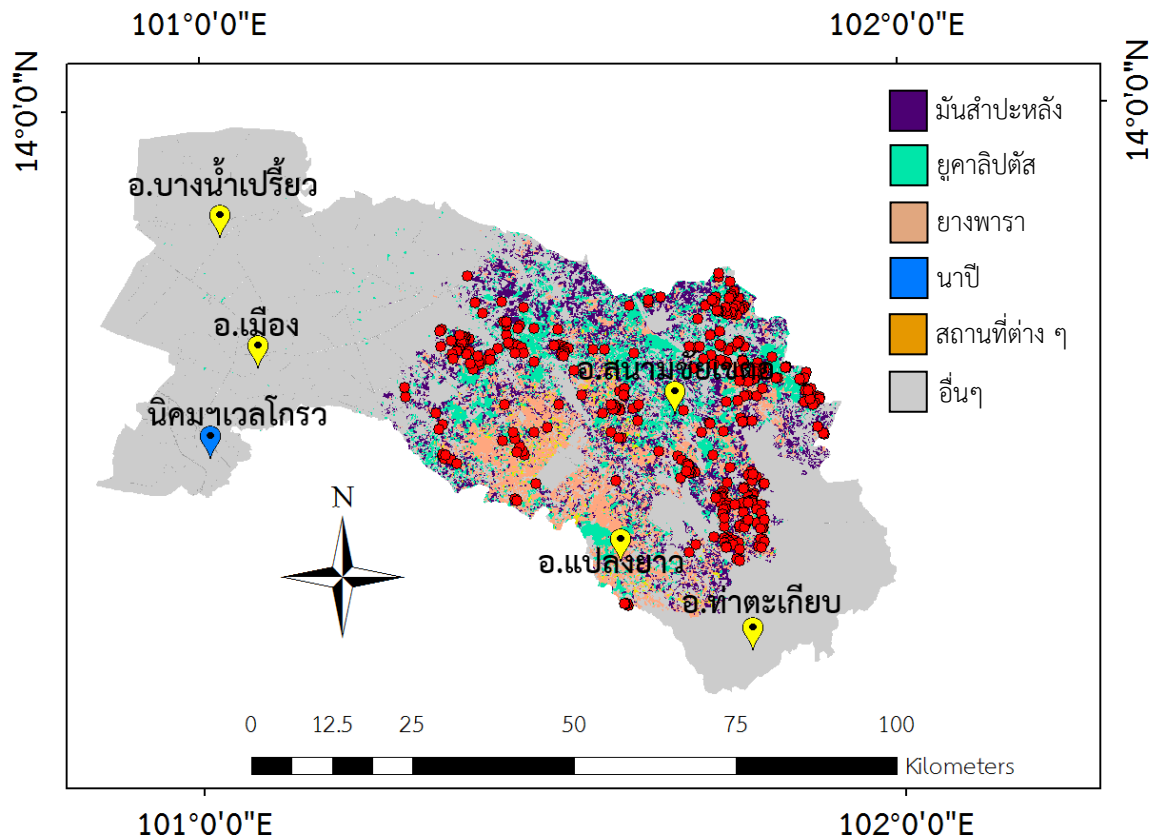


รูปที่ 4-10 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดราชบุรี

จากรูปที่ 4-10 พบว่าพื้นที่ที่ยื่นขออนุมัติแต่ยังไม่ได้ปลูกยางพาราของจังหวัดราชบุรีอยู่บนพื้นที่ที่เคยปลูกสับปะรด อ้อย และมันสำปะหลังเป็นจำนวนมาก โดยขนาดและสัดส่วนของพื้นที่แสดงดังตารางที่ 4-10 ซึ่งหากมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ดังกล่าวมาปลูกยางพารา จะทำให้การกักเก็บก๊าซเรือนกระจกเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งต้องวิเคราะห์ต่อไปว่า ระหว่างการปลูกยางพารากับการปลูกพืชอาหารแบบเดิม การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบใด ก่อให้เกิดการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกมากกว่ากัน (ค่าสัดส่วน % เป็นการเทียบกับพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมด)

ตารางที่ 4-10 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดราชบุรี

ชนิดพืชเดิม	เนื้อที่ (ไร่)	%
สับปะรด	924.6	23.6
อ้อย	345.3	8.8
มันสำปะหลัง	305.8	7.8

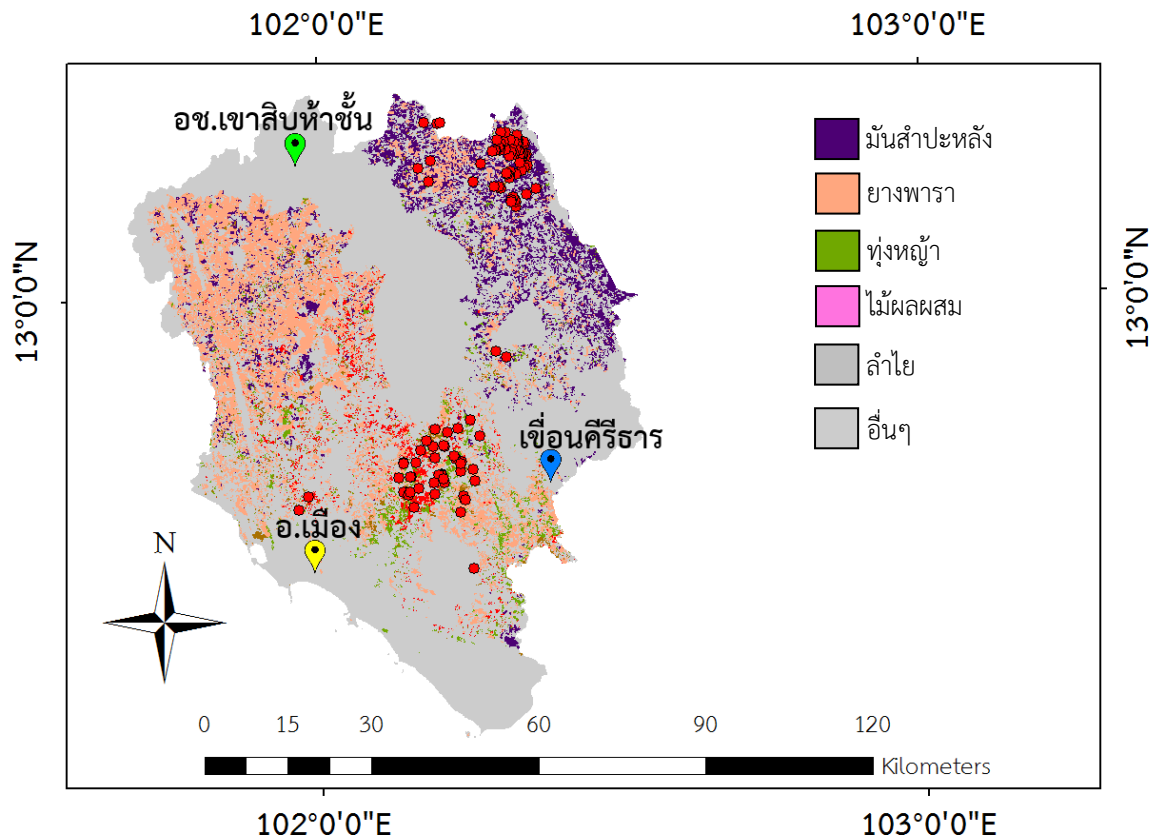


รูปที่ 4-11 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดฉะเชิงเทรา

จากรูปที่ 4-11 พบว่า พื้นที่ที่ได้รับอนุมัติและยังไม่ได้ปลูกยางพาราส่วนใหญ่ของจังหวัดฉะเชิงเทรามีการปลูกพืชมันสำปะหลัง ยูคาลิปตัส และยางพารา มากที่สุด (เรียงตามลำดับ) และแสดงสัดส่วนของพืชแต่ละชนิดดังตารางที่ 4-11 (ค่าสัดส่วน % เป็นการเทียบกับพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมด)

ตารางที่ 4-11 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดฉะเชิงเทรา

ชนิดพืชเดิม	เนื้อที่ (ไร่)	%
มันสำปะหลัง	1,688.7	40.9
ยูคาลิปตัส	825.0	20.0
ยางพารา	507.1	12.3



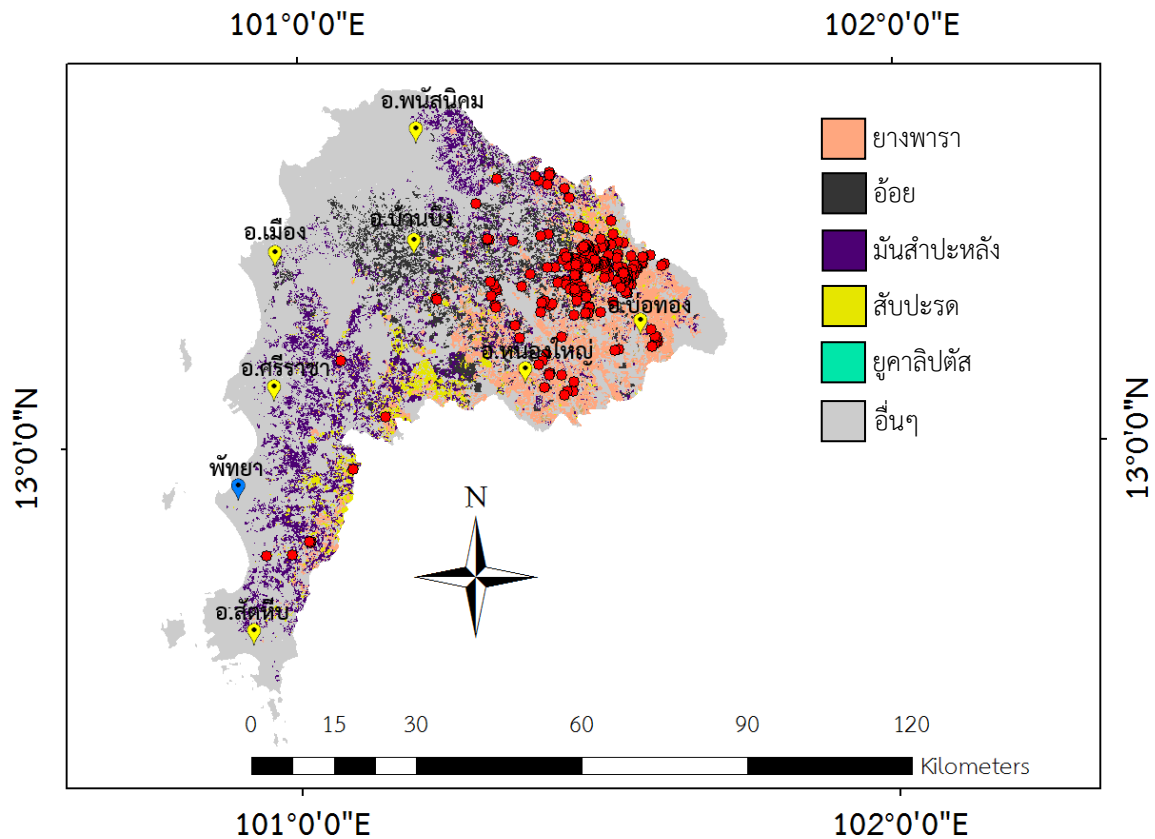
รูปที่ 4-12 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดจันทบุรี

(หมายเหตุ: อช. ย่อมาจาก อุทยานแห่งชาติ)

สำหรับจังหวัดจันทบุรีในรูปที่ 4-12 มีเนื้อที่ที่เคยปลูกมันสำปะหลังประมาณ 30% รองลงมาได้แก่ ยางพารา และทุ้งหญ้า รายละเอียดดังตารางที่ 4-12 (ค่าสัดส่วน % เป็นการเทียบกับพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมด)

ตารางที่ 4-12 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดจันทบุรี

ชนิดพืชเดิม	เนื้อที่ (ไร่)	%
มันสำปะหลัง	430.1	29.6
ยางพารา	165.1	11.4
ทุ้งหญ้า	72.7	5.0

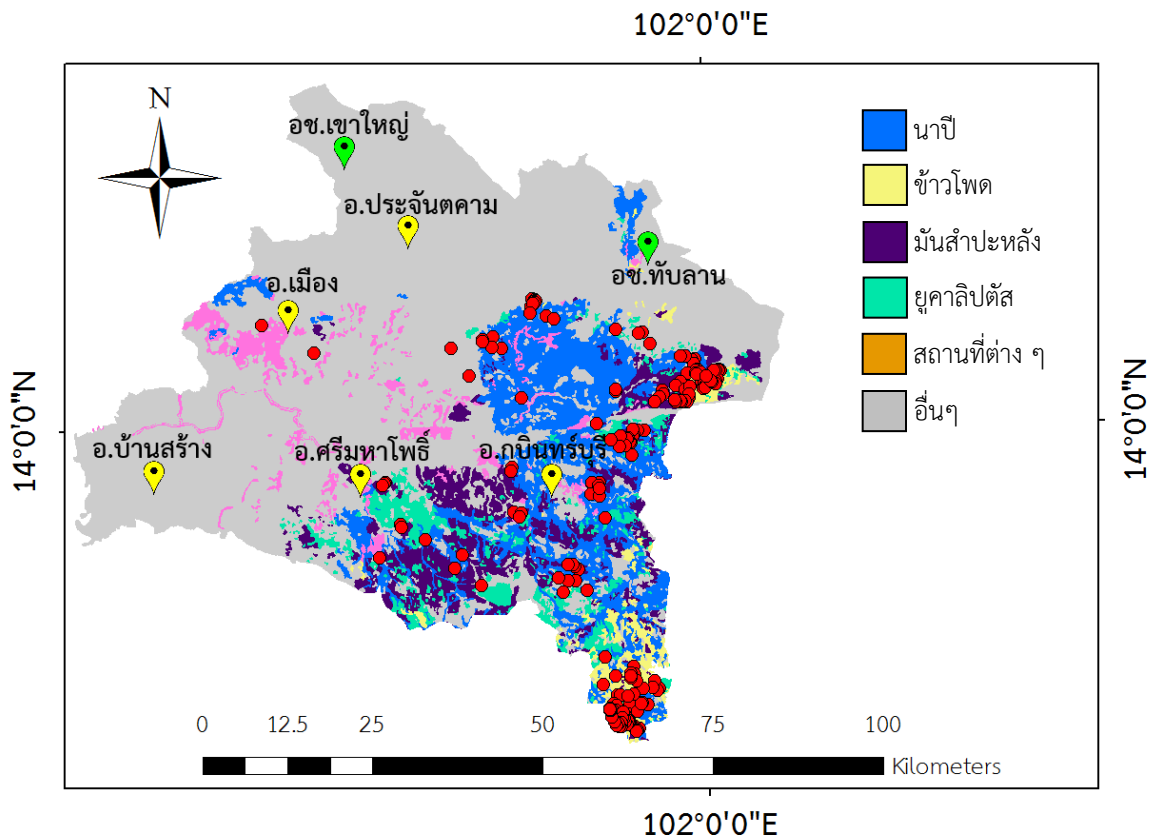


รูปที่ 4-13 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดชลบุรี

จากรูปที่ 4-13 พื้นที่ส่วนใหญ่เคยปลูกยางพารามาก่อน แสดงให้เห็นว่าจังหวัดชลบุรีเป็นจังหวัดหนึ่งที่เกษตรกรมีการปลูกยางพาราด้วยตนเอง โดยไม่รองรับประมาณสนับสนุนจากภาครัฐ นอกจากนี้ยังมีการปลูกอ้อยและมันสำปะหลังด้วย รายละเอียดดังตารางที่ 4-13 (ค่าสัดส่วน % เป็นการเทียบกับพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมด)

ตารางที่ 4-13 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดชลบุรี

ชนิดพืชเดิม	เนื้อที่ (ไร่)	%
ยางพารา	631.6	23.0
อ้อย	482.0	17.5
มันสำปะหลัง	476.9	17.3



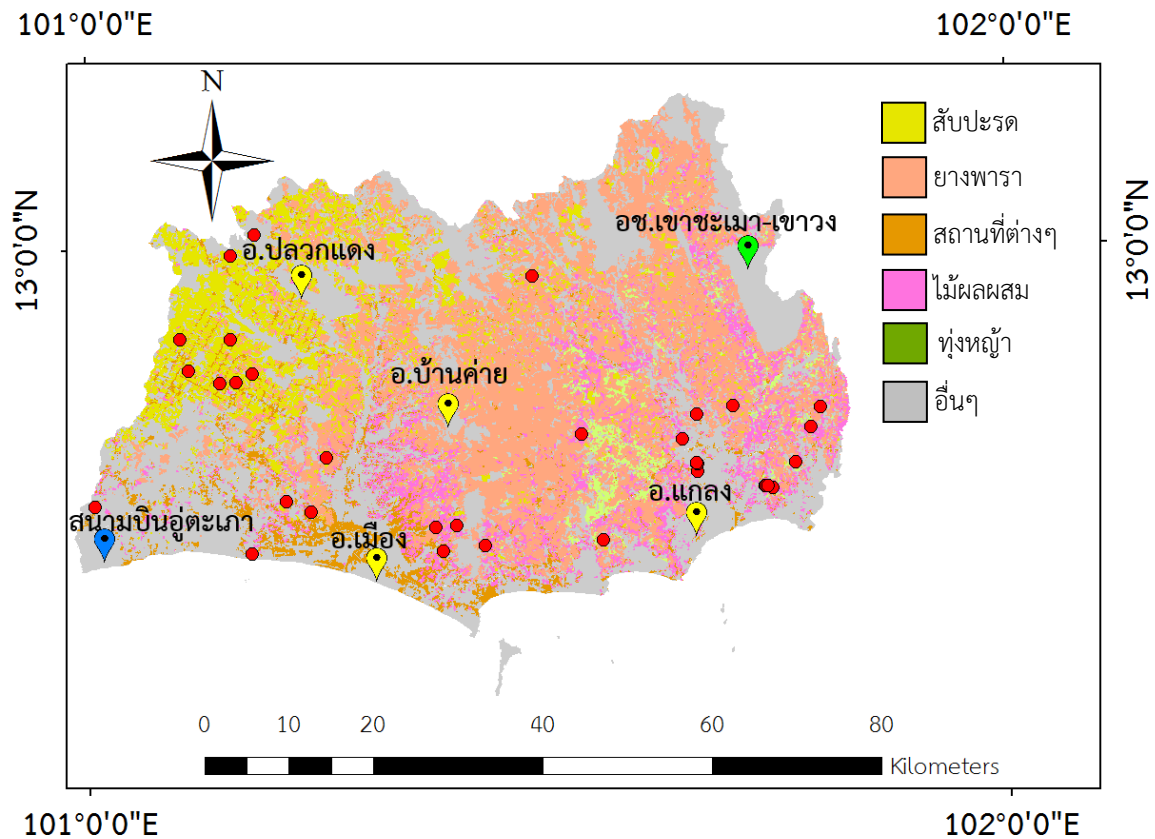
รูปที่ 4-14 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดปราจีนบุรี

(หมายเหตุ: อช. หมายถึง อุทยานแห่งชาติ)

จังหวัดปราจีนบุรีมีการทำนาปีเป็นส่วนใหญ่ ดังจะเห็นได้จากรูปที่ 4-14 ซึ่งมีพื้นที่สีฟ้าค่อนข้างมาก ในขณะเดียวกันเนื้อที่เกือบหนึ่งพันไร่ที่เคยทำนาปี เป็นพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการฯ แต่ยังไม่ได้ทำการปลูกยางพาราจริง รองลงมาได้แก่ การปลูกข้าวโพดและมันสำปะหลัง รายละเอียดดังตารางที่ 4-14 (ค่าสัดส่วน % เป็นการเทียบกับพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมด)

ตารางที่ 4-14 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดปราจีนบุรี

ชนิดพืชเดิม	เนื้อที่ (ไร่)	%
นาปี	834.6	38.2
ข้าวโพด	510.0	23.3
มันสำปะหลัง	301.5	13.8



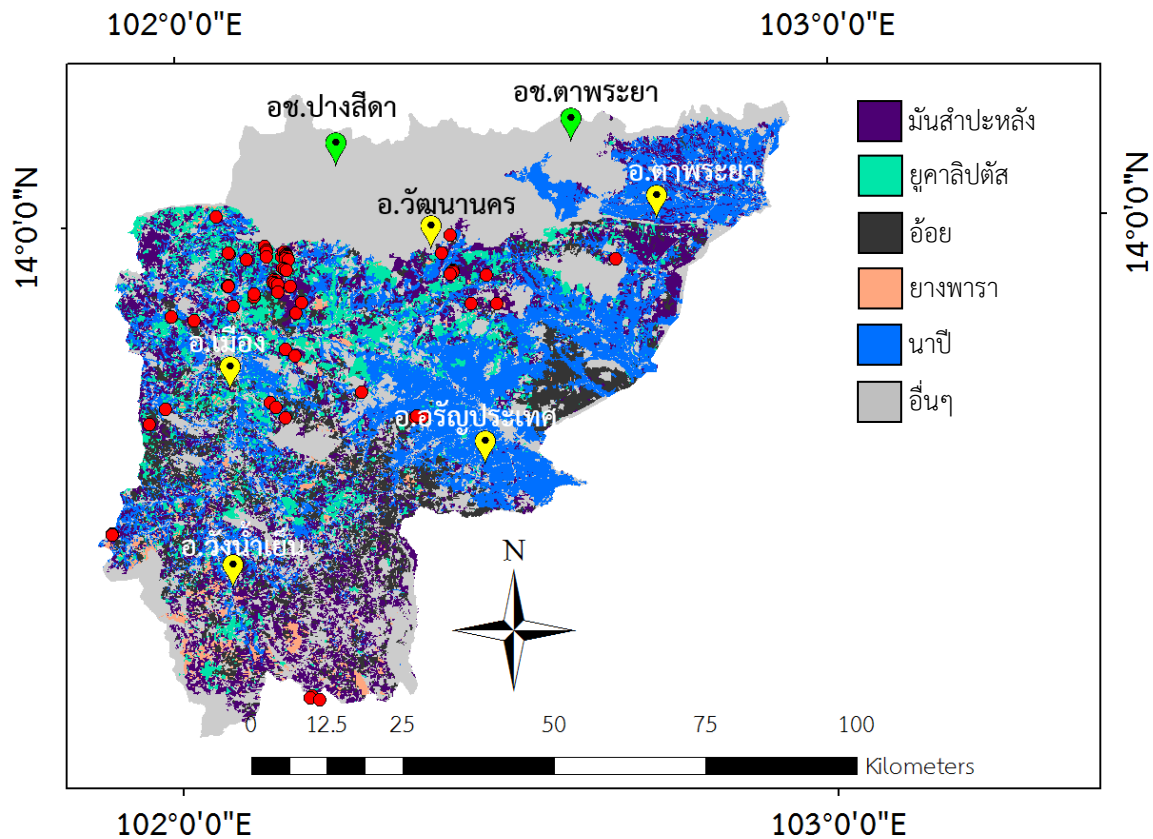
รูปที่ 4-15 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดระยอง

(หมายเหตุ: อช. หมายถึง อุทยานแห่งชาติ)

จากรูปที่ 4-15 จุดพิกัดของพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติการปลูกยางพาราของจังหวัดระยองได้กระจายไปยังส่วนต่าง ๆ ของจังหวัด ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ที่เคยปลูกสับปะรด และยางพารามาก่อน นอกจากนี้ ยังเคยเป็นสถานที่ต่าง ๆ และมีการเปลี่ยนแปลงสถานที่นั้น ๆ มาปลูกยางพารา ดังตารางที่ 4-15 (ค่าสัดส่วน % เป็นการเทียบกับพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมด)

ตารางที่ 4-15 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดระยอง

ชนิดพืชเดิม	เนื้อที่ (ไร่)	%
สับปะรด	45.5	12.7
ยางพารา	33.0	9.2
สถานที่ต่าง ๆ	31.1	8.7



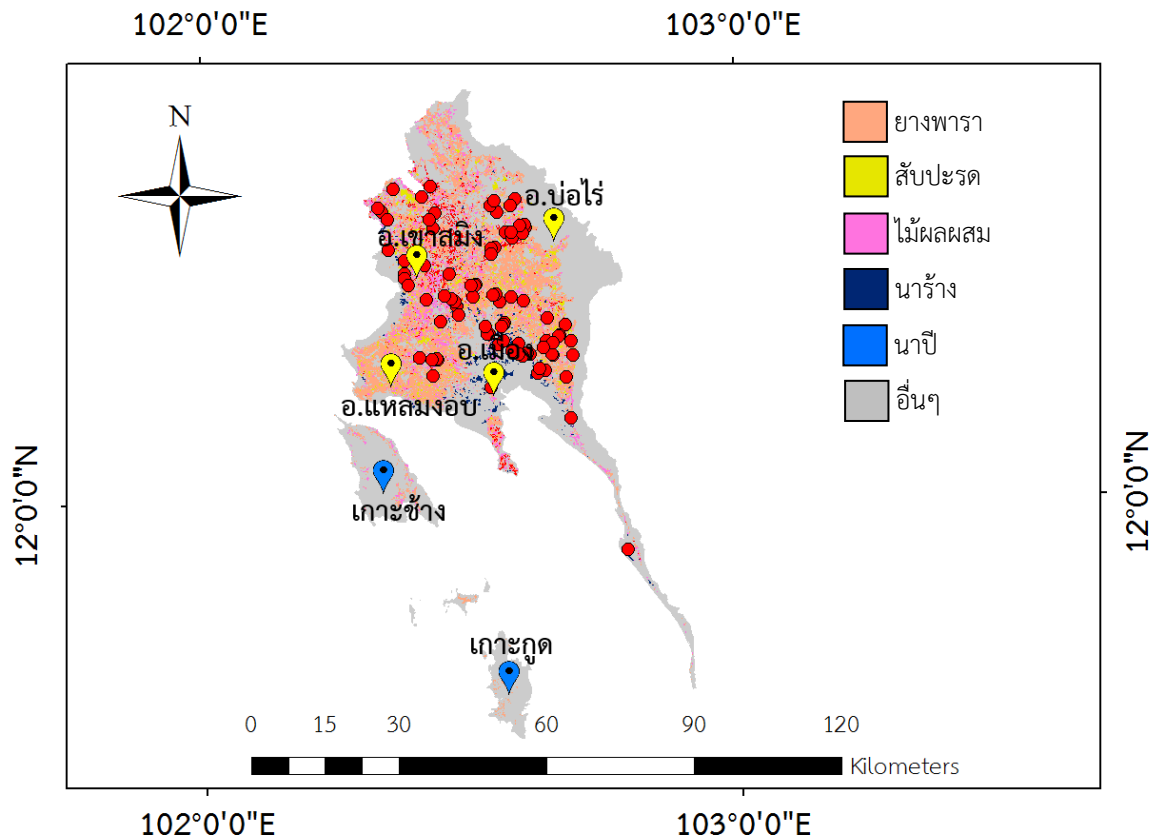
รูปที่ 4-16 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดสระแก้ว

(หมายเหตุ: อช. หมายถึง อุทยานแห่งชาติ)

จังหวัดสระแก้วมีพื้นที่ปลูกข้าวค่อนข้างมาก รองลงมาได้แก่ การปลูกมันสำปะหลัง ดังรูปที่ 4-16 แต่หากพิจารณาเฉพาะพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการ (จุดสีแดง) พบว่า ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ที่ปลูกมันสำปะหลัง มากที่สุด รองลงมาคือยูคาลิปตัส ดังตารางที่ 4-16 (ค่าสัดส่วน % เป็นการเทียบกับพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติ ทั้งหมด)

ตารางที่ 4-16 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดสระแก้ว

ชนิดพืชเดิม	เนื้อที่ (ไร่)	%
มันสำปะหลัง	265.2	37.9
ยูคาลิปตัส	193.0	27.6
อ้อย	66.8	9.5

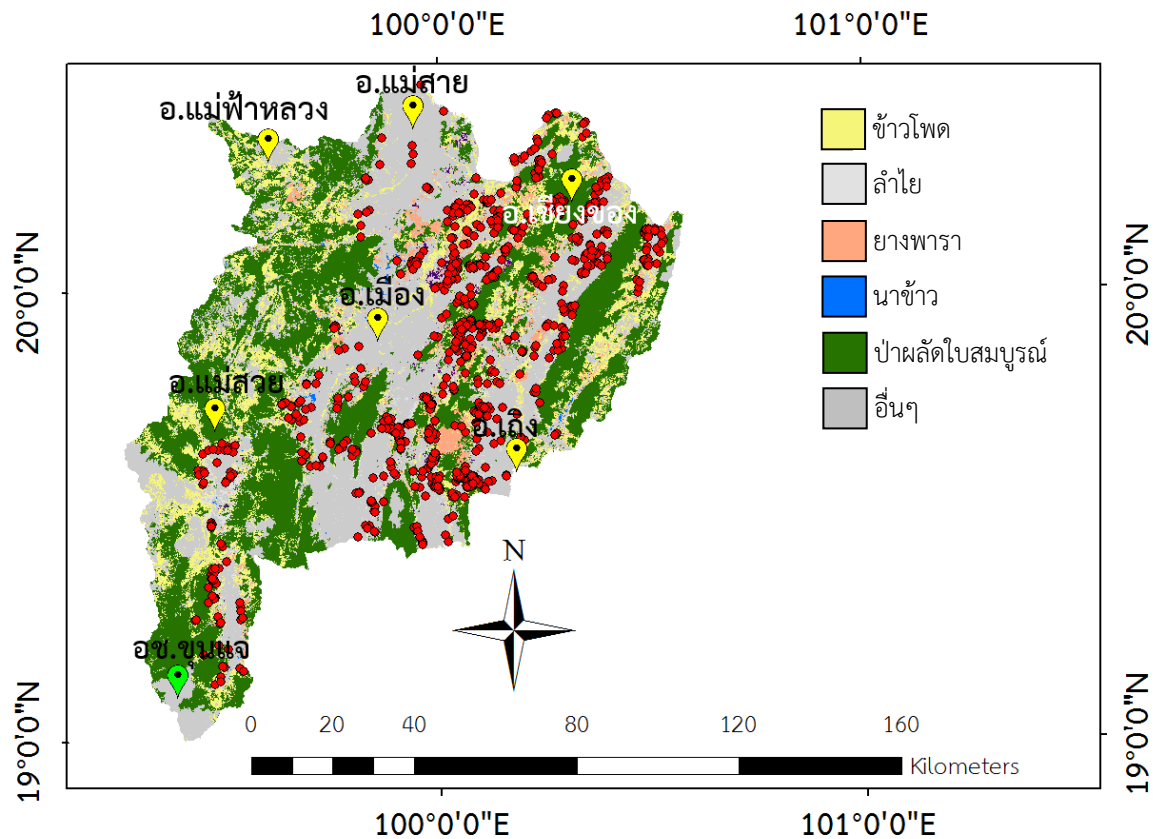


รูปที่ 4-17 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดตราด

ยางพาราเป็นพืชที่นิยมปลูกมากชนิดหนึ่งในจังหวัดตราด เนื่องจากเป็นจังหวัดที่มีปริมาณน้ำฝนสูง และมีความเหมาะสมกับการปลูกยางพาราค่อนข้างมาก ดังแสดงจากพื้นที่ที่มีสีส้มในรูปที่ 4-17 ดังนั้น จังหวัดตราดจึงเป็นอีกจังหวัดหนึ่งที่มีปริมาณการปลูกยางพาราไปแล้วค่อนข้างมาก ทั้งที่ปลูกตามการสนับสนุนของรัฐและการปลูกเอง ดังตารางที่ 4-17 (ค่าสัดส่วน % เป็นการเทียบกับพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมด)

ตารางที่ 4-17 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดตราด

ชนิดพืชเดิม	เนื้อที่ (ไร่)	%
ยางพารา	175.9	20.7
สับปะรด	59.5	7.0
ไม้ผลผสม	31.2	3.7



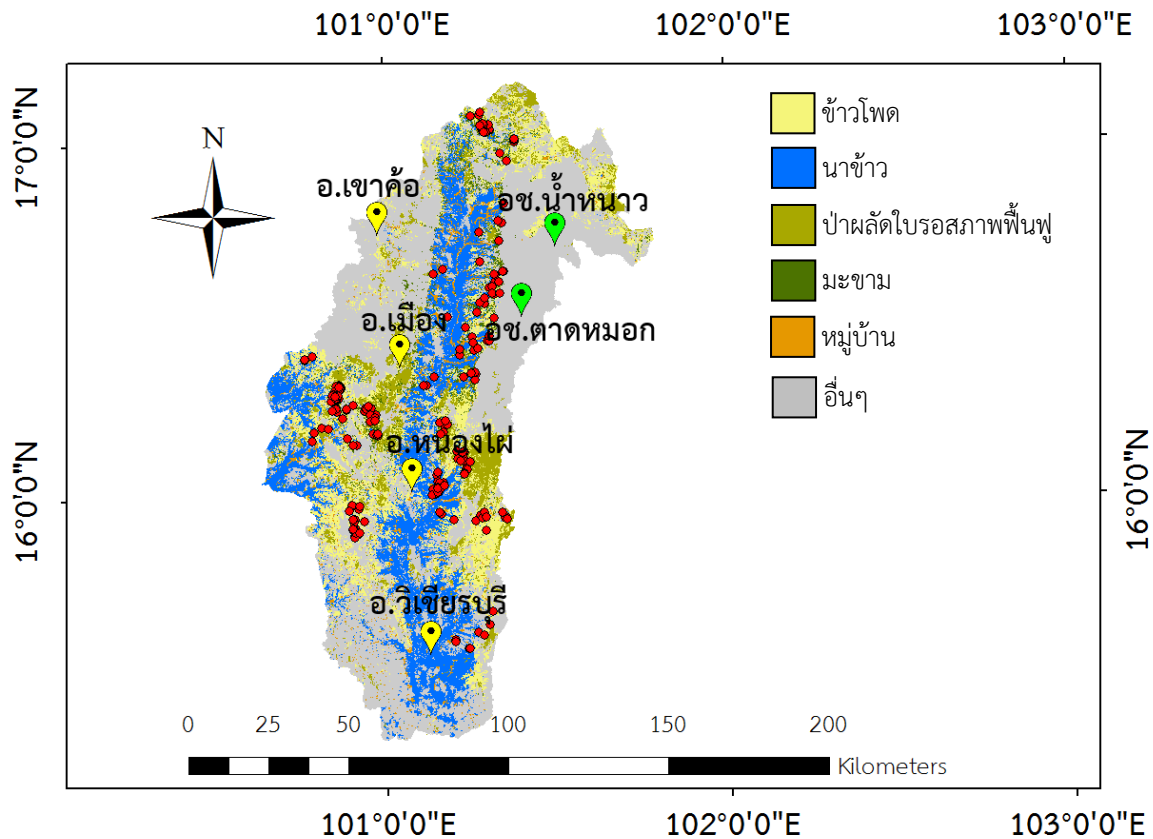
รูปที่ 4-18 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดเชียงราย

(หมายเหตุ: อช. หมายถึง อุทยานแห่งชาติ)

จากรูปที่ 4-18 และตารางที่ 4-18 แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดเป็นกลุ่มหลักที่เข้าร่วมโครงการฯ เพื่อขอรับการสนับสนุนการปลูกยางพารา รองลงมาได้แก่ การปลูกลำไย ยางพารา นาข้าว รวมทั้งพื้นที่ป่าผลัดใบสมบูรณ์ (ค่าสัดส่วน % เป็นการเทียบกับพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมด)

ตารางที่ 4-18 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดเชียงราย

ชนิดพืชเดิม	เนื้อที่ (ไร่)	%
ข้าวโพด	1,482.5	22.4
ลำไย	461.7	7.0
ยางพารา	435.9	6.6



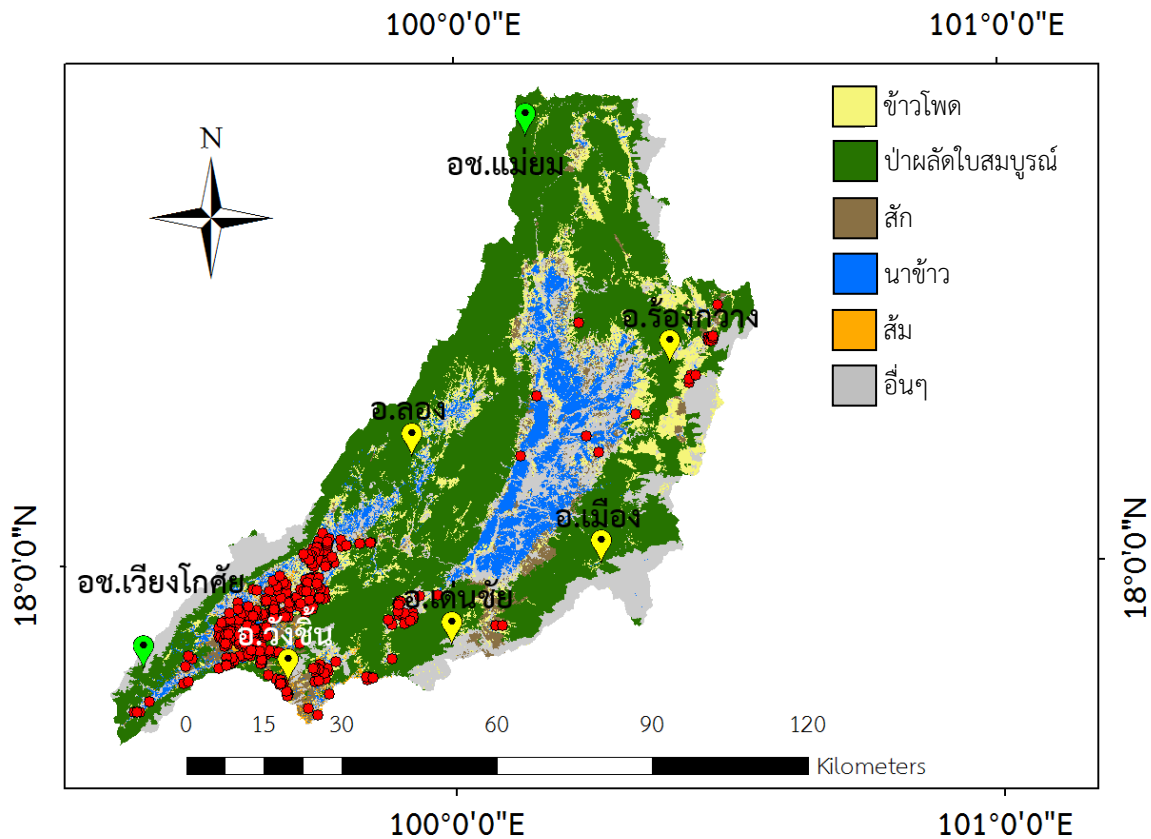
รูปที่ 4-19 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดเพชรบูรณ์

(หมายเหตุ: อช. หมายถึง อุทยานแห่งชาติ)

จากรูปที่ 4-19 จังหวัดเพชรบูรณ์เป็นจังหวัดที่มีเนื้อที่ปลูกข้าวโพด (สีเหลือง) และนาข้าว (สีน้ำเงิน) เป็นส่วนใหญ่ โดยเนื้อที่ประมาณ 1,400 ไร่ กำลังจะถูกเปลี่ยนให้เป็นแปลงปลูกยางพาราหากเกษตรกรได้รับงบประมาณสนับสนุนการปลูกยางพาราจากโครงการฯ ของรัฐบาลข้างต้น ซึ่งส่งผลให้ผลผลิตข้าวโพดและข้าวส่วนหนึ่งหายไปจากห่วงโซ่อาหารของไทย รายละเอียดการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดแสดงดังตารางที่ 4-19 (ค่าสัดส่วน % เป็นการเทียบกับพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมด)

ตารางที่ 4-19 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดเพชรบูรณ์

ชนิดพืชเดิม	เนื้อที่ (ไร่)	%
ข้าวโพด	990.2	35.7
นาข้าว	430.8	15.5
ป่าผลัดใบรอสภาพฟื้นฟู	318.6	11.5



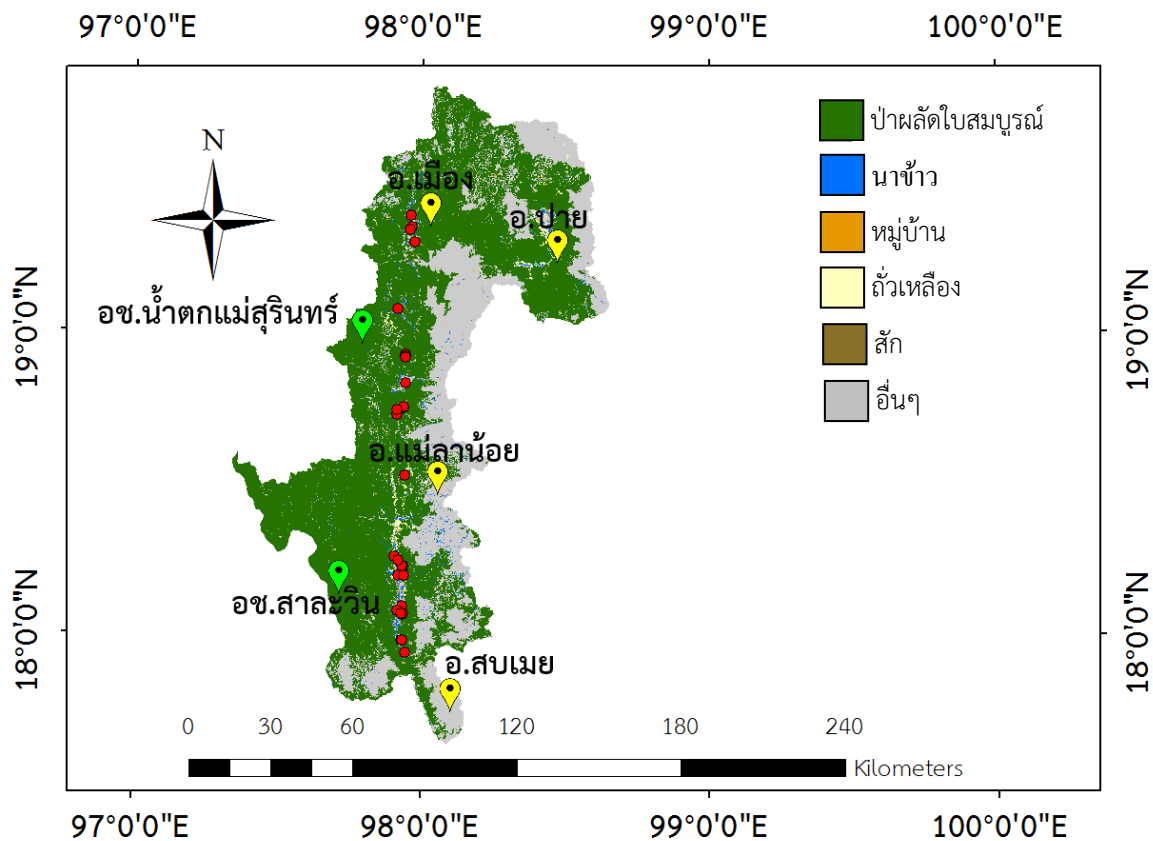
รูปที่ 4-20 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดแพร่

(หมายเหตุ: อช. หมายถึง อุทยานแห่งชาติ)

จุดสีแดงที่แสดงถึงเนื้อที่ที่ได้รับอนุมัติการปลูกยางพาราทั้งหมดของจังหวัดแพร่มักกระจุกตัวอยู่บริเวณตอนล่างของจังหวัดดังแสดงในรูปที่ 4-20 ซึ่งพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติและยังไม่ได้ปลูกยางพาราส่วนใหญ่ทำการปลูกข้าวโพดและเป็นพื้นที่ป่าผลัดใบสมบูรณ์และต้นสัก รายละเอียดดังตารางที่ 4-20 (ค่าสัดส่วน % เป็นการเทียบกับพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมด)

ตารางที่ 4-20 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดแพร่

ชนิดพืชเดิม	เนื้อที่ (ไร่)	%
ข้าวโพด	608.8	26.4
ป่าผลัดใบสมบูรณ์	365.1	15.8
สัก	268.7	11.7



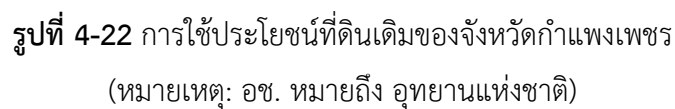
รูปที่ 4-21 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดแม่ฮ่องสอน

(หมายเหตุ: อช. หมายถึง อุทยานแห่งชาติ)

จังหวัดแม่ฮ่องสอนเป็นจังหวัดที่มีสภาพภูมิประเทศเต็มไปด้วยภูเขาสูงสลับซับซ้อนและสภาพอากาศมีหมอกปกคลุมตลอดเวลาเป็นส่วนใหญ่ ทำให้เนื้อที่ที่สามารถปลูกยางพาราได้จึงมีปริมาณน้อย ทำให้ในจังหวัดนี้มีการยื่นขออนุมัติการปลูกยางพาราเพียงไม่กี่ไร่ รายละเอียดดังตารางที่ 4-21 ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่เคยเป็นป่าผลัดใบสมบูรณ์ และนาข้าวมาก่อนในสัดส่วนที่มากที่สุด (ค่าสัดส่วน % เป็นการเทียบกับพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมด)

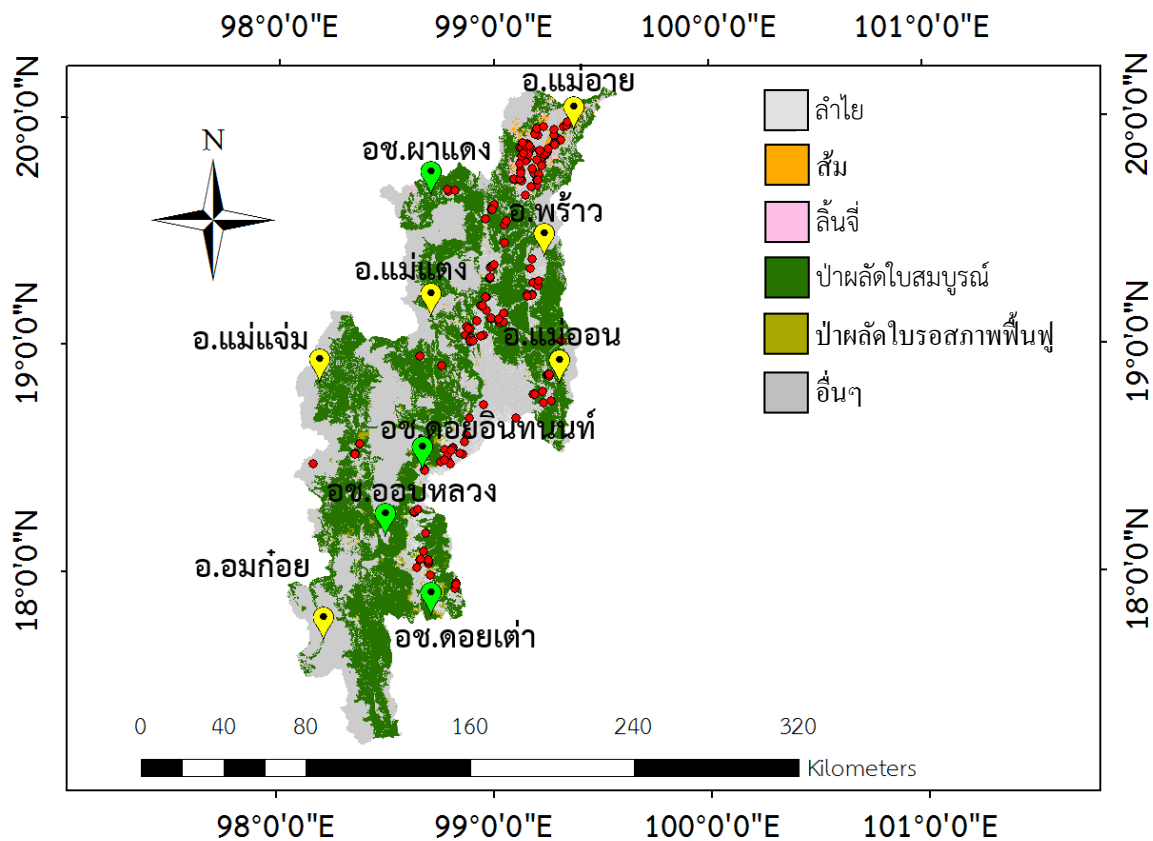
ตารางที่ 4-21 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดแม่ฮ่องสอน

ชนิดพืชเดิม	เนื้อที่ (ไร่)	%
ป่าผลัดใบสมบูรณ์	97.3	36.2
นาข้าว	79.2	29.5
หมู่บ้าน	20.0	7.5



ตารางที่ 4-22 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดกำแพงเพชร

ชนิดพืชเดิม	เนื้อที่ (ไร่)	%
มันสำปะหลัง	934.9	40.6
ยางพารา	170.2	7.4
นาข้าว	147.8	6.4



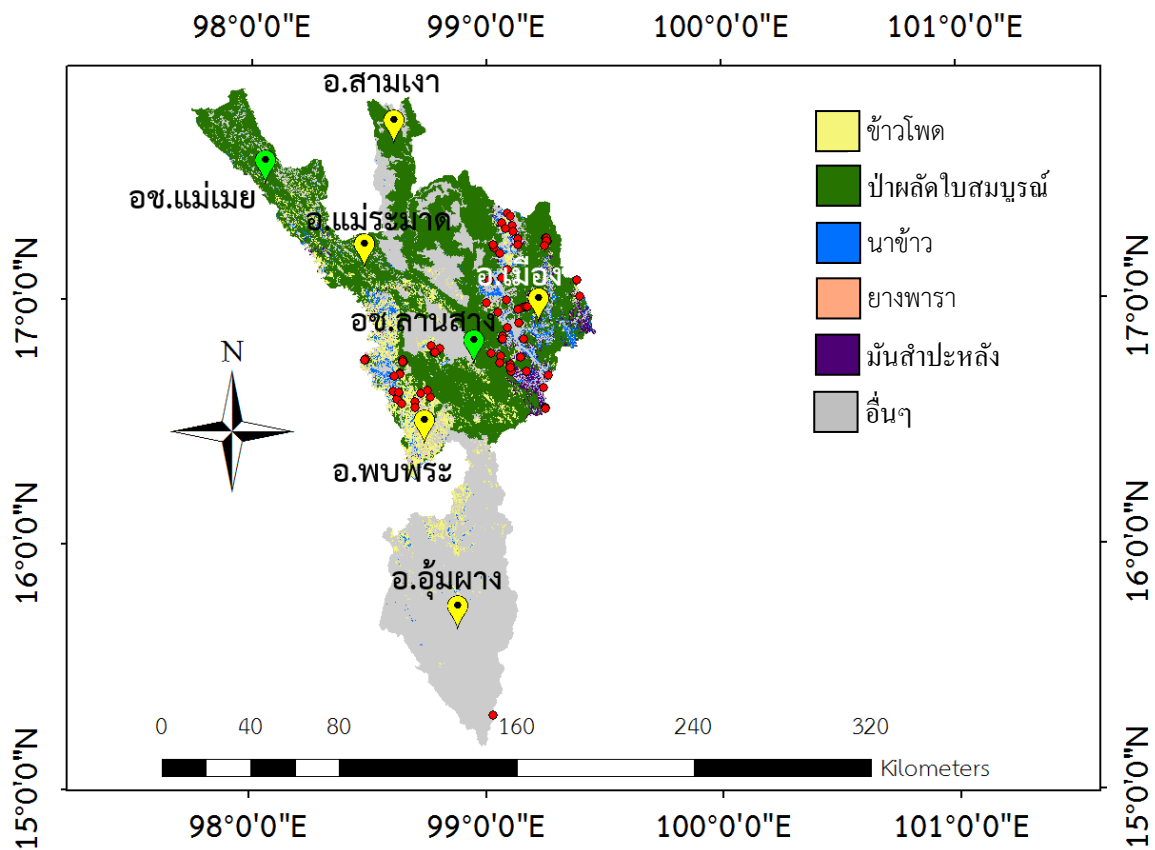
รูปที่ 4-23 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดเชียงใหม่

(หมายเหตุ: อช. หมายถึง อุทยานแห่งชาติ)

เนื้อที่ประมาณ 20% ของเนื้อที่อนุทวีปของจังหวัดเชียงใหม่มีการปลูกลำไย รองลงมาคือการปลูกส้ม (ตารางที่ 4-23) แต่หากพิจารณาเนื้อที่โดยรวมของจังหวัดจะมีพื้นที่ป่าผลัดใบค่อนข้างมาก (สีเขียวแก่และสีเขียวอ่อน ดังรูปที่ 4-23) และมีเนื้อที่ประมาณ 200 กว่าไร่กำลังจะถูกแปรสภาพเป็นต้นยางพารา (หากมีการปลูกจริง) (ค่าสัดส่วน % เป็นการเทียบกับพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมด)

ตารางที่ 4-23 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดเชียงใหม่

ชนิดพืชเดิม	เนื้อที่ (ไร่)	%
ลำไย	281.5	15.1
ส้ม	249.7	13.4
ลิ้นจี่	128.9	6.9



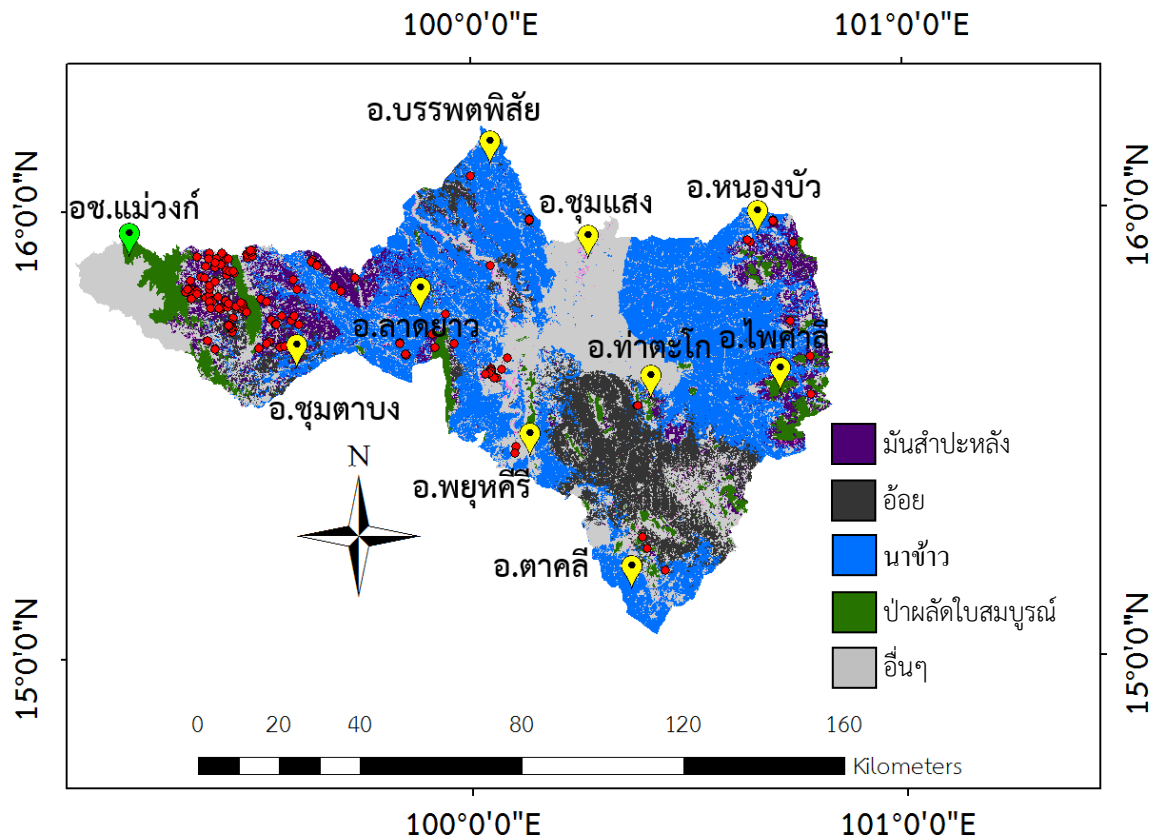
รูปที่ 4-24 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดตาก

(หมายเหตุ: อช. หมายถึง อุทยานแห่งชาติ)

จากตารางที่ 4-24 บนเนื้อที่ที่ได้รับอนุมัติแต่ยังไม่ได้ปลูกยางพาราเคยมีการปลูกข้าวโพดมากที่สุด (32%) รองลงมาคือพื้นที่ป่าผลัดใบสมบูรณ์และนาข้าว และจุดสีแดงทั้งหมดอยู่ทางตอนบนของจังหวัดดังรูปที่ 4-24 (ค่าสัดส่วน % เป็นการเทียบกับพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมด)

ตารางที่ 4-24 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดตาก

ชนิดพืชเดิม	เนื้อที่ (ไร่)	%
ข้าวโพด	240.2	32.2
ป่าผลัดใบสมบูรณ์	149.3	20.0
นาข้าว	41.8	5.6



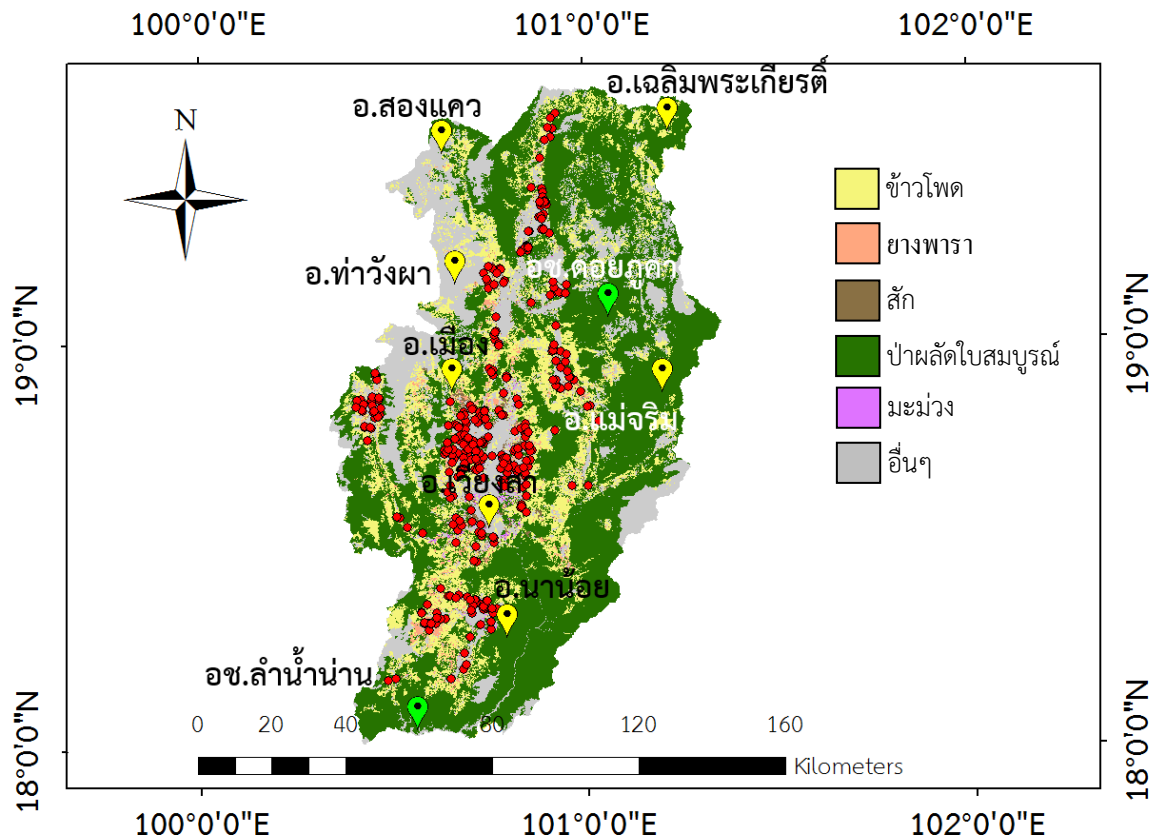
รูปที่ 4-25 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดนครสวรรค์

(หมายเหตุ: อช. หมายถึง อุทยานแห่งชาติ)

หากพิจารณาแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในปี 2554 ของจังหวัดนครสวรรค์ (รูปที่ 4-25) พบว่าเนื้อที่ส่วนใหญ่เป็นนาข้าว รองลงมาคือการปลูกอ้อยและมันสำปะหลัง แต่เมื่อพิจารณาเฉพาะพื้นที่ที่ได้ยื่นขอรับการสนับสนุนการปลูกยางพบว่าส่วนใหญ่ จะเป็นพื้นที่ที่ได้ปลูกยางพาราไปแล้ว มีเพียงส่วนน้อยที่ยังไม่ได้ปลูกจริง จากข้อมูลตามตารางที่ 4-25 พบว่ามันสำปะหลังเป็นพืชที่มีการปลูกเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งพื้นที่แห่งนี้กำลังจะเปลี่ยนเป็นสวนยางพาราหากได้รับงบประมาณสนับสนุน (ค่าสัดส่วน % เป็นการเทียบกับพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมด)

ตารางที่ 4-25 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดนครสวรรค์

ชนิดพืชเดิม	เนื้อที่ (ไร่)	%
มันสำปะหลัง	116.7	7.0
อ้อย	73.3	4.4
นาข้าว	55.2	3.3



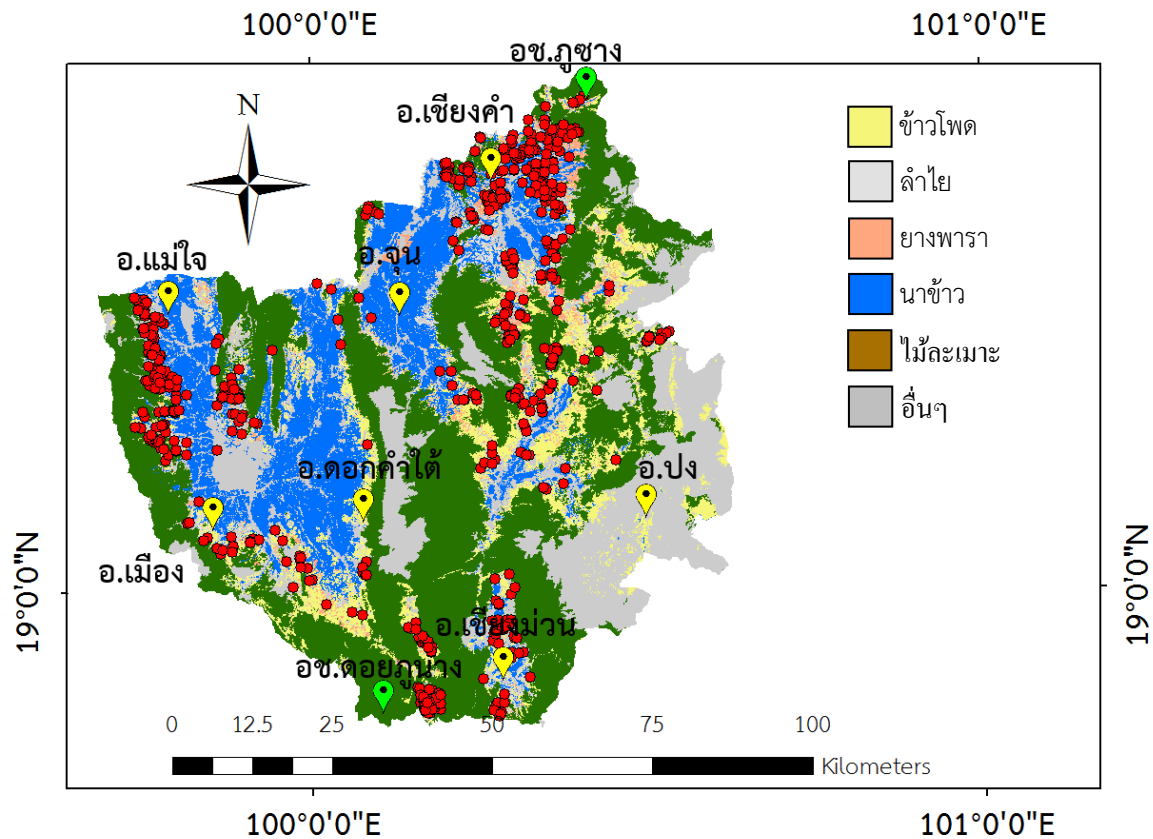
รูปที่ 4-26 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดน่าน

(หมายเหตุ: อช. หมายถึง อุทยานแห่งชาติ)

จากลักษณะภูมิศาสตร์ของจังหวัดน่านที่มีพื้นที่ราบอยู่บริเวณตอนกลางของจังหวัด ทำให้เนื้อที่
อนุมัติส่วนใหญ่ตั้งอยู่ทางตอนกลาง (จุดสีแดงจากรูปที่ 4-26 บริเวณตอนกลางของจังหวัดค่อนข้าง
หนาแน่นกว่าบริเวณอื่น) ซึ่งแต่เดิมมีการปลูกข้าวโพดเป็นพืชหลัก รองลงมาคือยางพารา รายละเอียดดัง
ตารางที่ 4-26 (ค่าสัดส่วน % เป็นการเทียบกับพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมด)

ตารางที่ 4-26 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดน่าน

ชนิดพืชเดิม	เนื้อที่ (ไร่)	%
ข้าวโพด	490.7	23.7
ยางพารา	202.5	9.8
สัก	123.2	5.9



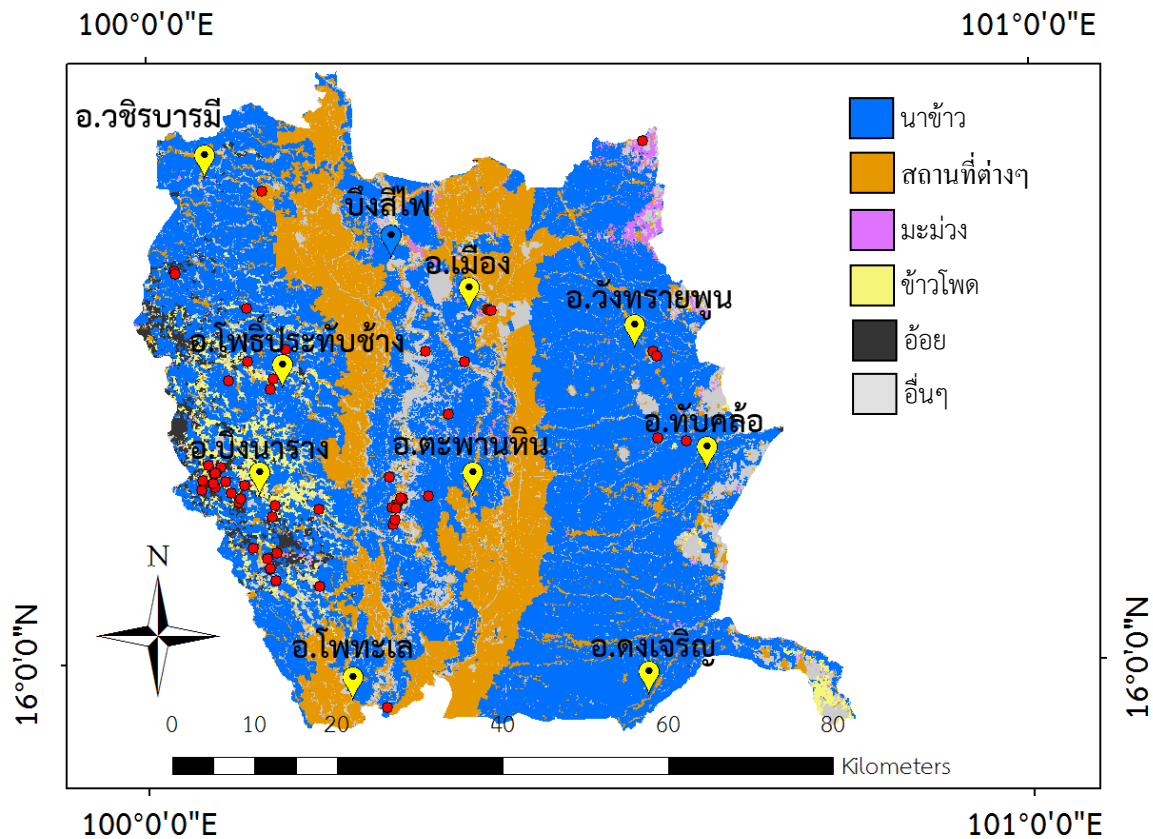
รูปที่ 4-27 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดพะเยา

(หมายเหตุ: อช. หมายถึง อุทยานแห่งชาติ)

จังหวัดพะเยามีเกษตรกรยื่นขออนุมัติการปลูกยางพารามากเป็นอันดับสองของพื้นที่ภาคเหนือ (มีจุดสีแดงในรูปที่ 4-27 ที่แสดงถึงจำนวนเกษตรกรที่ขอปลูกยางพาราอยู่อย่างหนาแน่นและกระจายไปยังส่วนต่าง ๆ ของจังหวัด) โดยเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดส่วนใหญ่ประมาณ 800 กว่าไร่ กำลังจะดำเนินการเปลี่ยนเป็นปลูกยางพารา ดังตารางที่ 4-27 นอกจากนี้สวนลำไยยังเป็นพืชสำคัญของจังหวัดนี้ด้วย (ค่าสัดส่วน % เป็นการเทียบกับพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมด)

ตารางที่ 4-27 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดพะเยา

ชนิดพืชเดิม	เนื้อที่ (ไร่)	%
ข้าวโพด	817.9	17.2
ลำไย	261.9	5.5
ยางพารา	207.3	4.4

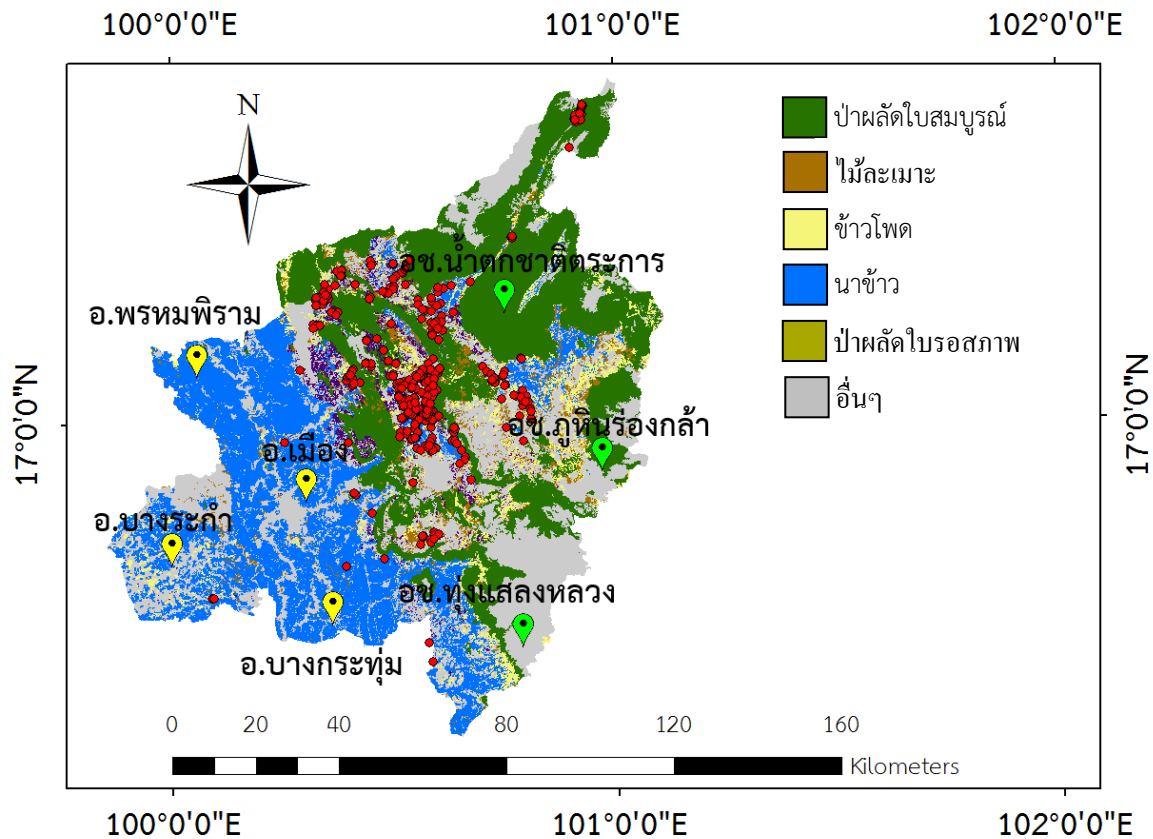


รูปที่ 4-28 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดพิจิตร

จากรูปที่ 4-28 แสดงให้เห็นว่าจังหวัดพิจิตรมีเนื้อที่ปลูกข้าวจำนวนมาก (สีฟ้า) และนาข้าวยังเป็นพื้นที่หลักที่เกษตรกรมีความต้องการจะหันมาปลูกยางพาราทดแทน โดยทำการปลูกยางพาราแทนข้าวไปแล้ว 84 ไร่ และเป็นพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติแต่ยังไม่ได้ปลูกยางพาราจริงอีก 166 ไร่ และยังมีการเปลี่ยนสถานที่ต่าง ๆ ให้กลายเป็นสวนยางพาราอีกด้วย ดังตารางที่ 4-28 (ค่าสัดส่วน % เป็นการเทียบกับพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมด)

ตารางที่ 4-28 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดพิจิตร

ชนิดพืชเดิม	เนื้อที่ (ไร่)	%
นาข้าว	165.6	30.7
สถานที่ต่าง ๆ	49.6	9.2
มะม่วง	29.7	5.5



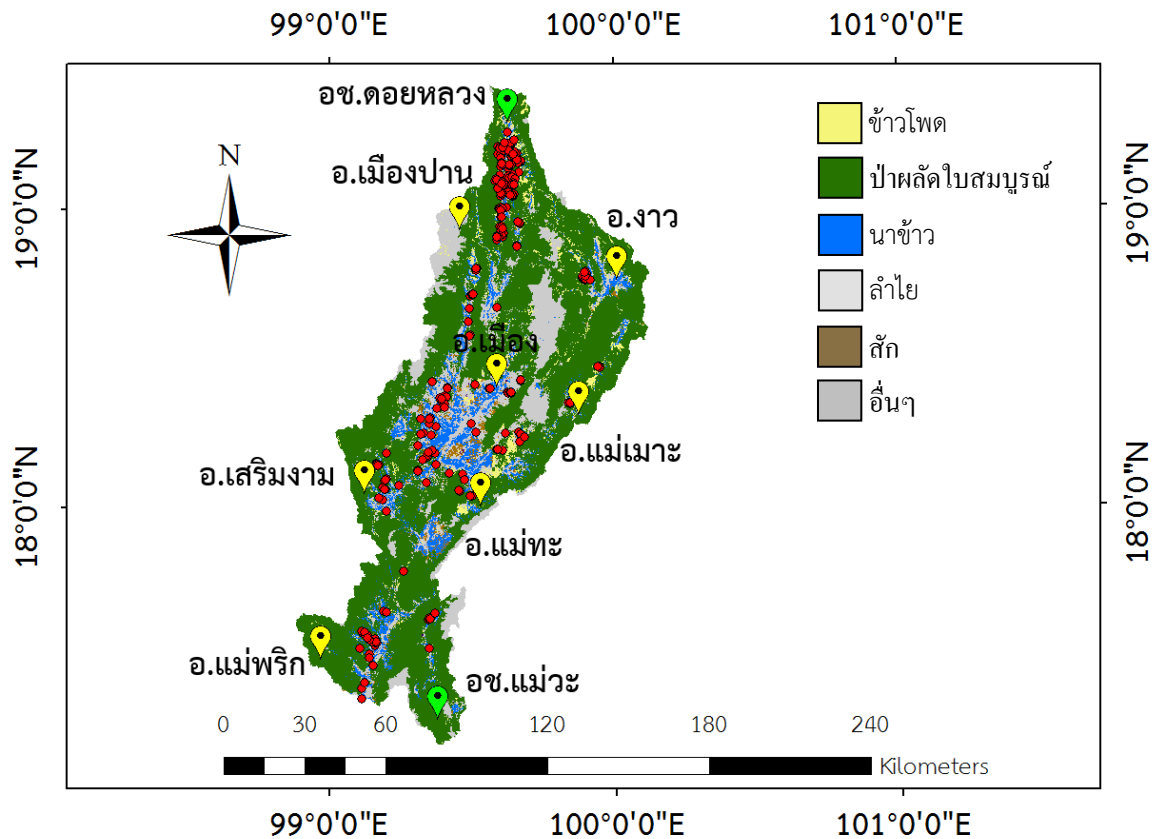
รูปที่ 4-29 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดพิษณุโลก

(หมายเหตุ: อช. หมายถึง อุทยานแห่งชาติ)

เนื้อที่ประมาณ 15% และ 13% ของพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติการปลูกยางพาราทั้งหมดของจังหวัดพิษณุโลกเป็นป่าผลัดใบสมบูรณ์และไม้ละเมาะ ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่ามีเกษตรกรในพื้นที่ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงผืนป่าตามธรรมชาติให้กลายเป็นแหล่งเศรษฐกิจ ซึ่งโครงการฯ ของรัฐบาลควรมีระบบคัดกรองพื้นที่ที่สามารถเข้าร่วมโครงการได้ โดยไม่ควรอนุมัติให้กับพื้นที่ที่เคยเป็นป่า โดยรายละเอียดการใช้ประโยชน์ที่ดินแสดงดังตารางที่ 4-29 (ค่าสัดส่วน % เป็นการเทียบกับพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมด)

ตารางที่ 4-29 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดพิษณุโลก

ชนิดพืชเดิม	เนื้อที่ (ไร่)	%
ป่าผลัดใบสมบูรณ์	575.5	14.6
ไม้ละเมาะ	498.9	12.7
ข้าวโพด	478.7	12.2



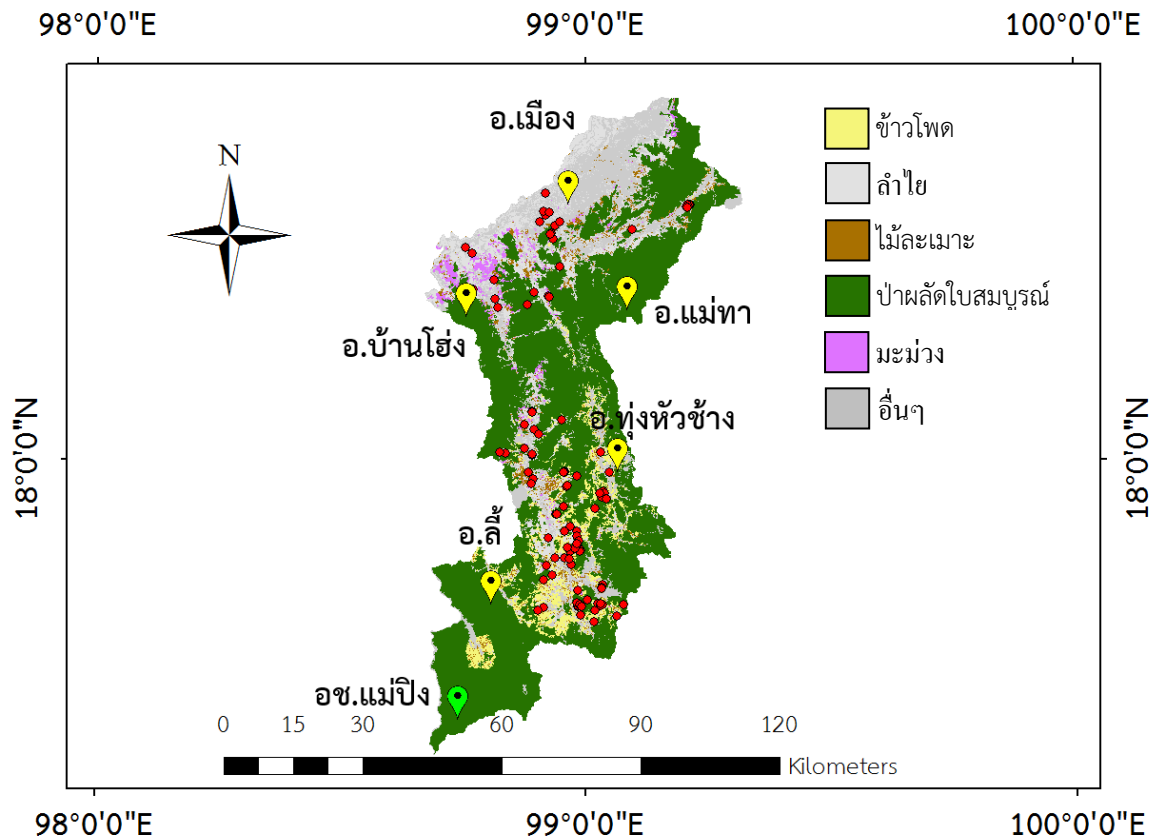
รูปที่ 4-30 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดลำปาง

(หมายเหตุ: อช. หมายถึง อุทยานแห่งชาติ)

จากรูปที่ 4-30 พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดลำปางเป็นป่าผลัดใบสมบูรณ์ ในขณะที่พื้นที่ที่ได้รับอนุมัติแต่ยังไม่ปลูกยางพาราของจังหวัดลำปางส่วนใหญ่ตั้งอยู่บนพื้นที่ที่ปลูกข้าวโพด รองลงมาคือพื้นที่ป่าผลัดใบสมบูรณ์และนาข้าว รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4-30 (ค่าสัดส่วน % เป็นการเทียบกับพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมด)

ตารางที่ 4-30 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดลำปาง

ชนิดพืชเดิม	เนื้อที่ (ไร่)	%
ข้าวโพด	834.4	27.1
ป่าผลัดใบสมบูรณ์	710.7	23.1
นาข้าว	125.1	4.1



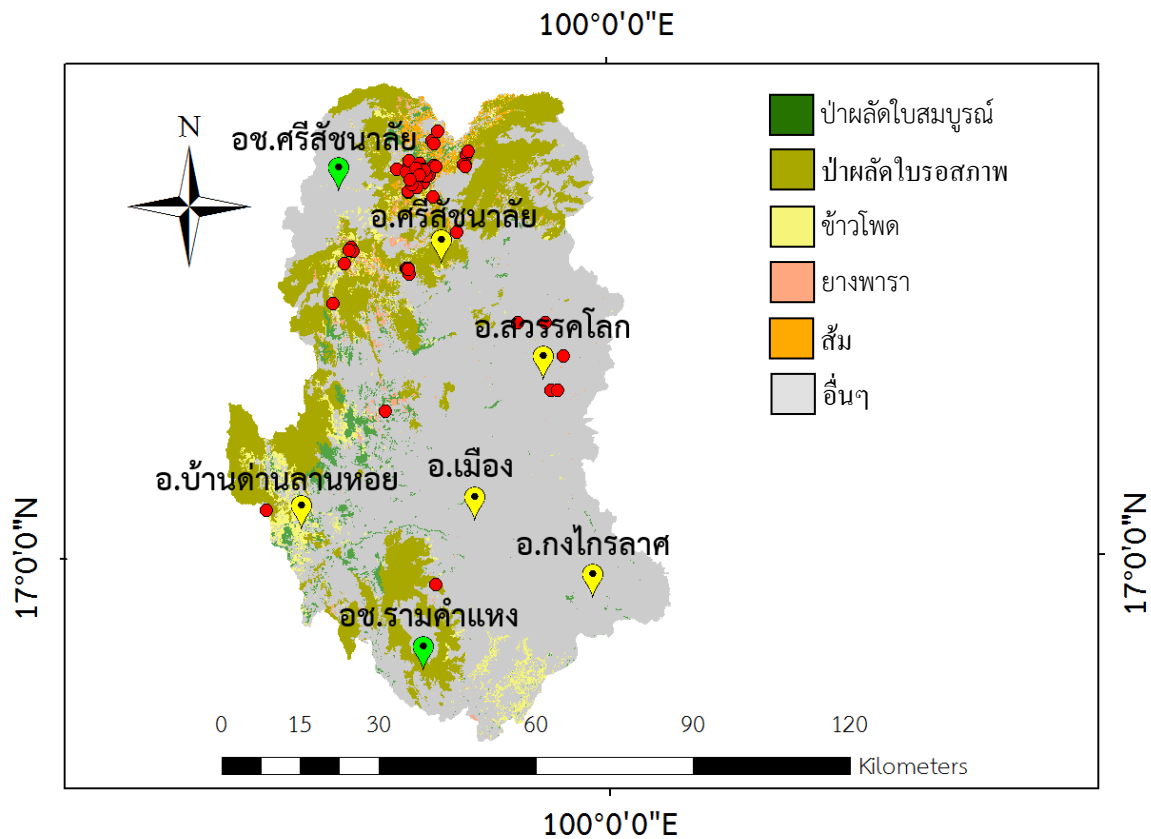
รูปที่ 4-31 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดลำพูน

(หมายเหตุ: อช. หมายถึง อุทยานแห่งชาติ)

จากตารางที่ 4-31 จังหวัดลำพูนมีเนื้อที่ปลูกข้าวโพดและลำไยหลายร้อยไร่ที่เป็นพื้นที่ที่ได้รับการอนุมัติการปลูกยางพาราแต่ยังไม่ได้ทำการปลูกจริง ซึ่งมีปริมาณน้อยหากเทียบกับจังหวัดอื่น อาจเนื่องจากสภาพภูมิอากาศที่แห้งแล้งยาวนานซึ่งไม่เหมาะกับการปลูกยางพารา จึงมีเกษตรกรยื่นขอปลูกยางพาราไม่มากนักเมื่อเทียบกับจังหวัดอื่น ๆ (ค่าสัดส่วน % เป็นการเทียบกับพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมด)

ตารางที่ 4-31 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดลำพูน

ชนิดพืชเดิม	เนื้อที่ (ไร่)	%
ข้าวโพด	273.2	29.4
ลำไย	244.7	26.3
ไม้ละเมาะ	97.4	10.5



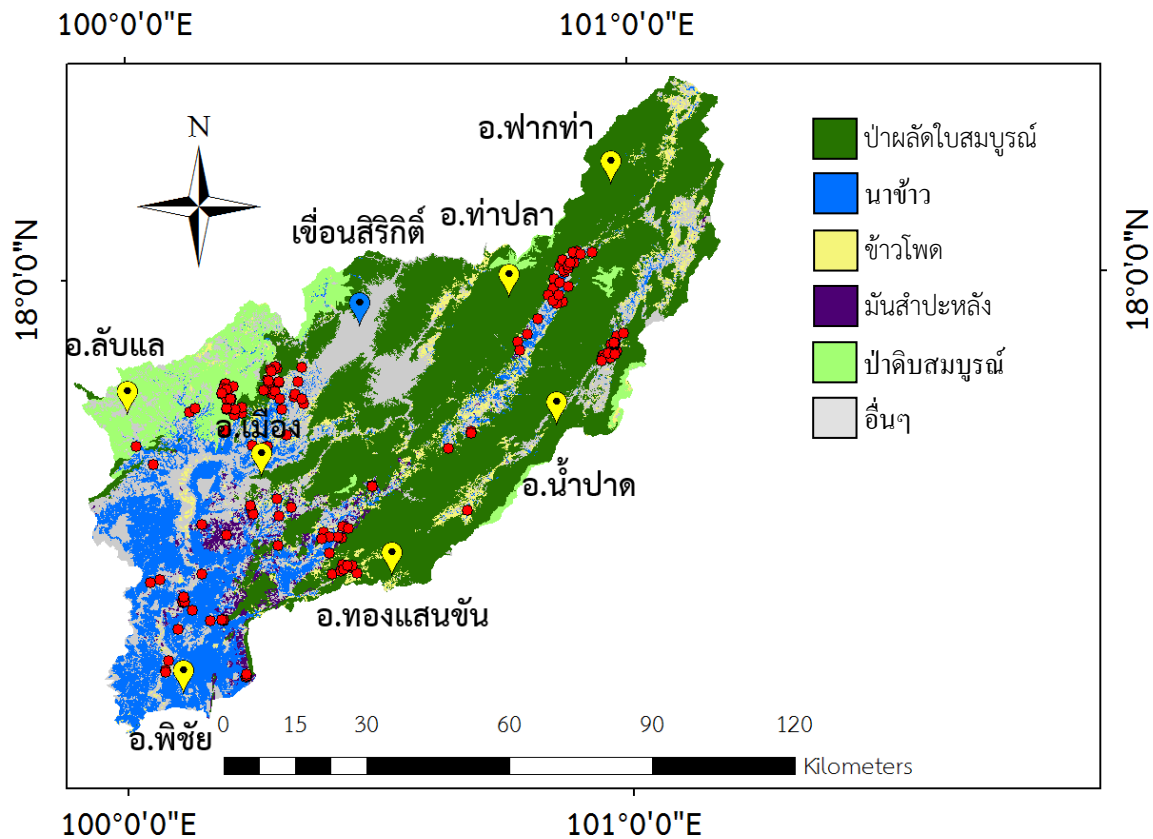
รูปที่ 4-32 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดสุโขทัย

(หมายเหตุ: อช. หมายถึง อุทยานแห่งชาติ)

จากข้อมูลในตารางที่ 4-32 และจุดสีแดงในรูปที่ 4-32 แสดงให้เห็นว่า จังหวัดสุโขทัยเป็นจังหวัดที่มีการเข้าร่วมโครงการฯ ของรัฐบาลค่อนข้างน้อย มีเนื้อที่เพียงไม่กี่ไร่ที่เข้ายื่นขอการสนับสนุนการปลูกยางพารา และเนื้อที่ส่วนใหญ่เป็นป่า (ทั้งป่าผลัดใบสมบูรณ์และป่าผลัดใบรอสภาพฟื้นฟู) (ค่าสัดส่วน % เป็นการเทียบกับพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมด)

ตารางที่ 4-32 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดสุโขทัย

ชนิดพืชเดิม	เนื้อที่ (ไร่)	%
ป่าผลัดใบสมบูรณ์	108.5	20.0
ป่าผลัดใบรอสภาพฟื้นฟู	72.5	13.4
ข้าวโพด	70.7	13.0

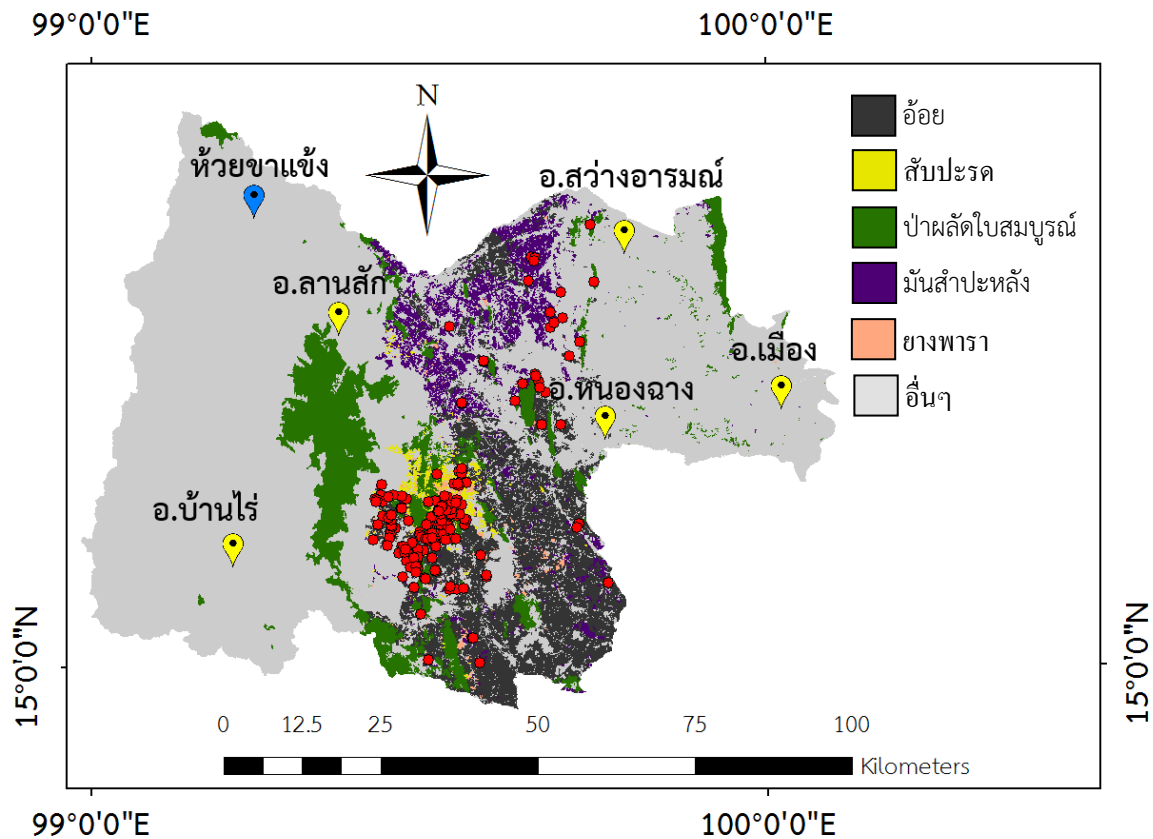


รูปที่ 4-33 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดอุดรดิตถ์

จังหวัดอุดรดิตถ์มีพื้นที่ป่าผลัดใบสมบูรณ์เป็นเนื้อที่ส่วนใหญ่ของจังหวัด (รูปที่ 4-33) และพื้นที่ที่มีการยื่นขอปลูกยางพารากับโครงการฯ ของรัฐบาลมากที่สุดด้วย รายละเอียดดังตารางที่ 4-33 (ค่าสัดส่วน % เป็นการเทียบกับพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมด)

ตารางที่ 4-33 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดอุดรดิตถ์

ชนิดพืชเดิม	เนื้อที่ (ไร่)	%
ป่าผลัดใบสมบูรณ์	225.5	13.8
นาข้าว	151.9	9.3
ข้าวโพด	136.4	8.4



รูปที่ 4-34 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดอุทัยธานี

จากรูปที่ 4-30 จุดสีแดงส่วนใหญ่ตั้งอยู่บนพื้นที่ที่เคยปลูกอ้อยและสับปะรดเป็นหลัก แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรปลูกอ้อยและสับปะรดมีความต้องการเปลี่ยนอาชีพและหันมาปลูกยางพาราค่อนข้างมาก รายละเอียดดังตารางที่ 4-34 (ค่าสัดส่วน % เป็นการเทียบกับพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมด)

ตารางที่ 4-34 การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของจังหวัดอุทัยธานี

ชนิดพืชเดิม	เนื้อที่ (ไร่)	%
อ้อย	388.2	19.3
สับปะรด	343.4	17.0
ป่าผลัดใบสมบูรณ์	117.8	5.8

4.4 ผลการลงพื้นที่และเก็บข้อมูล

ผลการลงพื้นที่เก็บข้อมูลสวนยางพาราในภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคอีสาน สามารถสรุปได้ดังนี้

4.4.1 ขนาดลำต้น ความสูง และตัวอย่างดิน

จำนวนข้อมูลขนาดลำต้นและความสูงของต้นยางพารา พร้อมทั้งจำนวนตัวอย่างดินจากแปลงปลูกยางพาราที่อายุต่าง ๆ ในแต่ละภูมิภาค ที่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้แสดงดังตารางที่ 4-35

ตารางที่ 4-35 จำนวนตัวอย่างที่เก็บข้อมูลในแต่ละภูมิภาค

จำนวน	ภาคเหนือ	ภาคกลาง	ภาคตะวันออก	ภาคอีสาน	รวม
ขนาดลำต้น	720	480	510	829	2,539
ความสูง	720	480	510	43	1,753
ตัวอย่างดิน	25	16	20	18	79
อายุยางพารา ที่เก็บข้อมูล (ปี)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	2, 3, 4, 5, 9, 10, 12, 13, 15, 17, 18	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 15, 17, 30	-

1) ขนาดลำต้นและความสูงของต้นยางพารา

จากตารางที่ 4-35 เมื่อพิจารณาข้อมูลแต่ละชนิดตามอายุยางพารา สามารถหาค่าเฉลี่ยข้อมูลขนาดลำต้นและความสูงของต้นยางพาราที่อายุต่าง ๆ ในแต่ละพื้นที่ได้ดังตารางที่ 4-36 และเมื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาเขียนกราฟเพื่อหาสมการความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอายุยางกับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นและความสูงพบว่า ยางพาราก่อนเปิดกรีด (อายุยาง 1 – 5 ปี) และยางพาราหลังเปิดกรีด (อายุยาง 6 ปีขึ้นไป) มีข้อมูลที่แตกต่างกันมากหรือมีอัตราการเจริญเติบโตที่ไม่เหมือนกัน จึงต้องแบ่งสมการการคำนวณออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ สมการสำหรับยางพาราก่อนเปิดกรีด และสมการสำหรับยางพาราหลังเปิดกรีด โดยกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุยาง (ปี) กับข้อมูลเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (ซม.) ของยางพาราแสดงได้ดังรูปที่ 4-35 และกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุยาง (ปี) และความสูง (เมตร) ของยางพาราแสดงดังรูปที่ 4-36

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ตารางที่ 4-36 ค่าเฉลี่ยข้อมูลขนาดลำต้นและความสูงของต้นยางพาราที่อายุต่าง ๆ

พื้นที่	อายุยาง (ปี)	ขนาดลำต้น (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก: DBH (ซม.)	ความสูง (เมตร)
ภาคเหนือ	1	7.75	3.09	2.26
	2	11.27	3.59	3.12
	3	23.87	7.60	5.50
	4	35.20	11.20	7.50
	5	47.92	15.25	-
	6	48.91	15.57	6.97
	6.4	51.12	16.27	4.30
	7	52.80	16.81	7.25
	7.5	59.73	19.01	4.80
	8	59.58	18.96	8.48
	8.5	51.73	16.47	12.10
	9	62.00	19.73	7.87
	9.5	50.27	16.00	10.30
	10	60.53	19.27	8.87
	11	67.06	21.35	7.95
	12	69.25	22.04	8.00
ภาคกลาง	2	9.97	3.17	6.55
	3	19.05	6.06	5.23
	4	22.47	7.15	7.62
	5	28.43	9.05	9.23
	9	93.57	29.78	15.00
	10	95.08	30.27	14.45
	12	95.60	30.43	13.93
	13	97.07	30.90	14.60
	15	102.20	32.53	13.70
	17	100.30	31.93	13.77
	18	85.57	27.24	13.62
ภาคตะวันออก	7	49.27	15.68	12.00

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

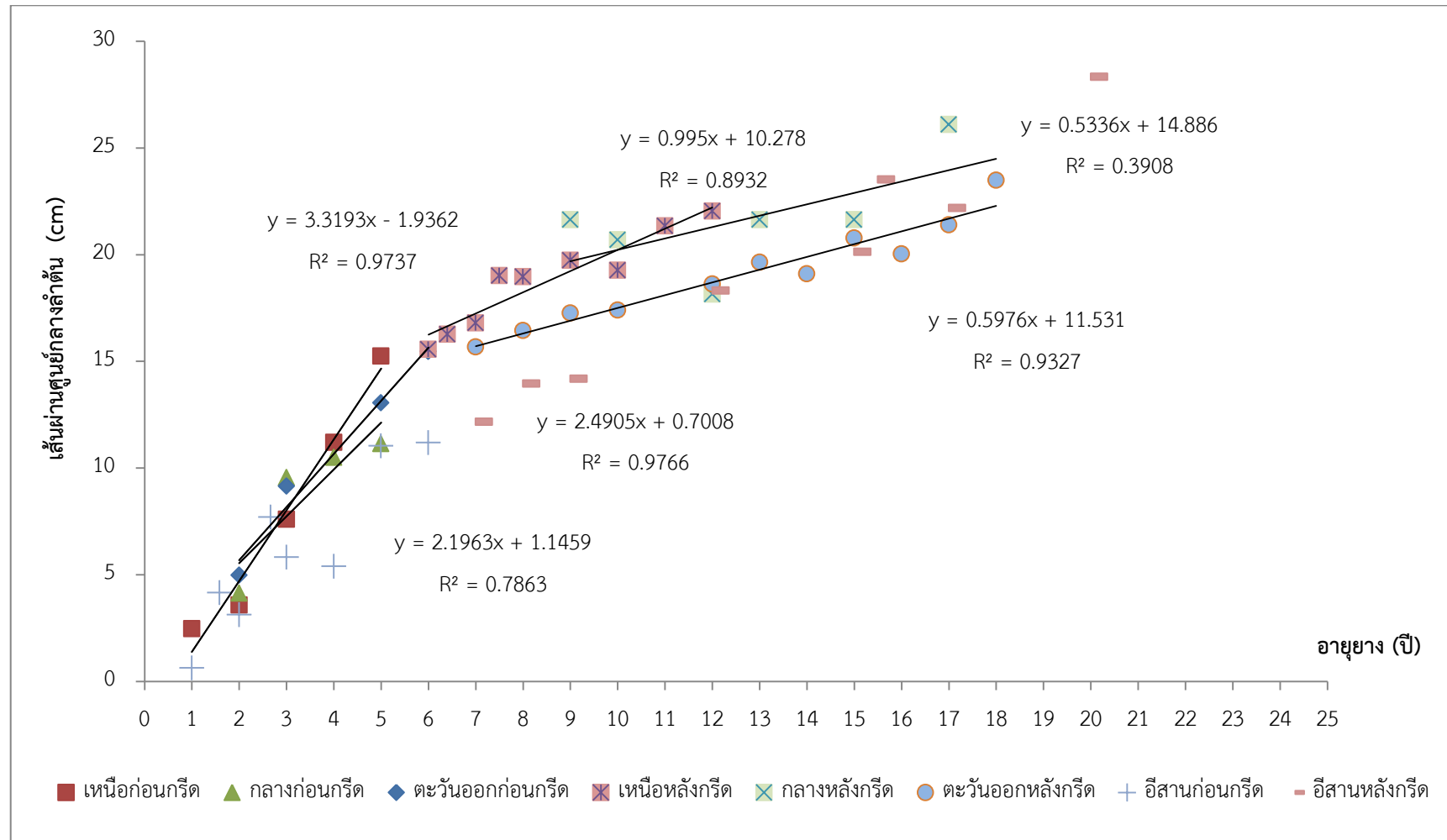
รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

พื้นที่	อายุยาง (ปี)	ขนาดลำต้น (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก: DBH (ซม.)	ความสูง (เมตร)
ภาคตะวันออก (ต่อ)	8	51.67	16.45	12.00
	9	54.23	17.26	12.00
	10	54.68	17.41	12.00
	11	72.63	23.12	15.00
	12	58.52	18.63	14.67
	13	61.73	19.65	14.00
	14	60.03	19.11	15.00
	15	65.31	20.79	18.33
	16	62.97	20.05	15.37
	17	67.23	21.40	20.00
	18	73.80	23.49	18.33
ภาคอีสาน	1	2	0.64	0.50
	1.6	7.5	4.16	5.72
	2	7.25	2.58	3.46
	2.7	22.00	7.70	-
	3	16.70	5.52	4.98
	4	12.00	5.40	6.50
	5	29.33	10.91	8.41
	6	33.00	11.19	7.17
	7	37.00	12.16	7.47
	8	45.38	13.95	7.88
	9	47.75	14.18	9.62
	12	45.00	18.31	-
	15	61.00	20.13	13.68
	15.5	90.00	23.52	19.00
	17	93.00	22.18	16.30
	30	87.00	28.33	12.74

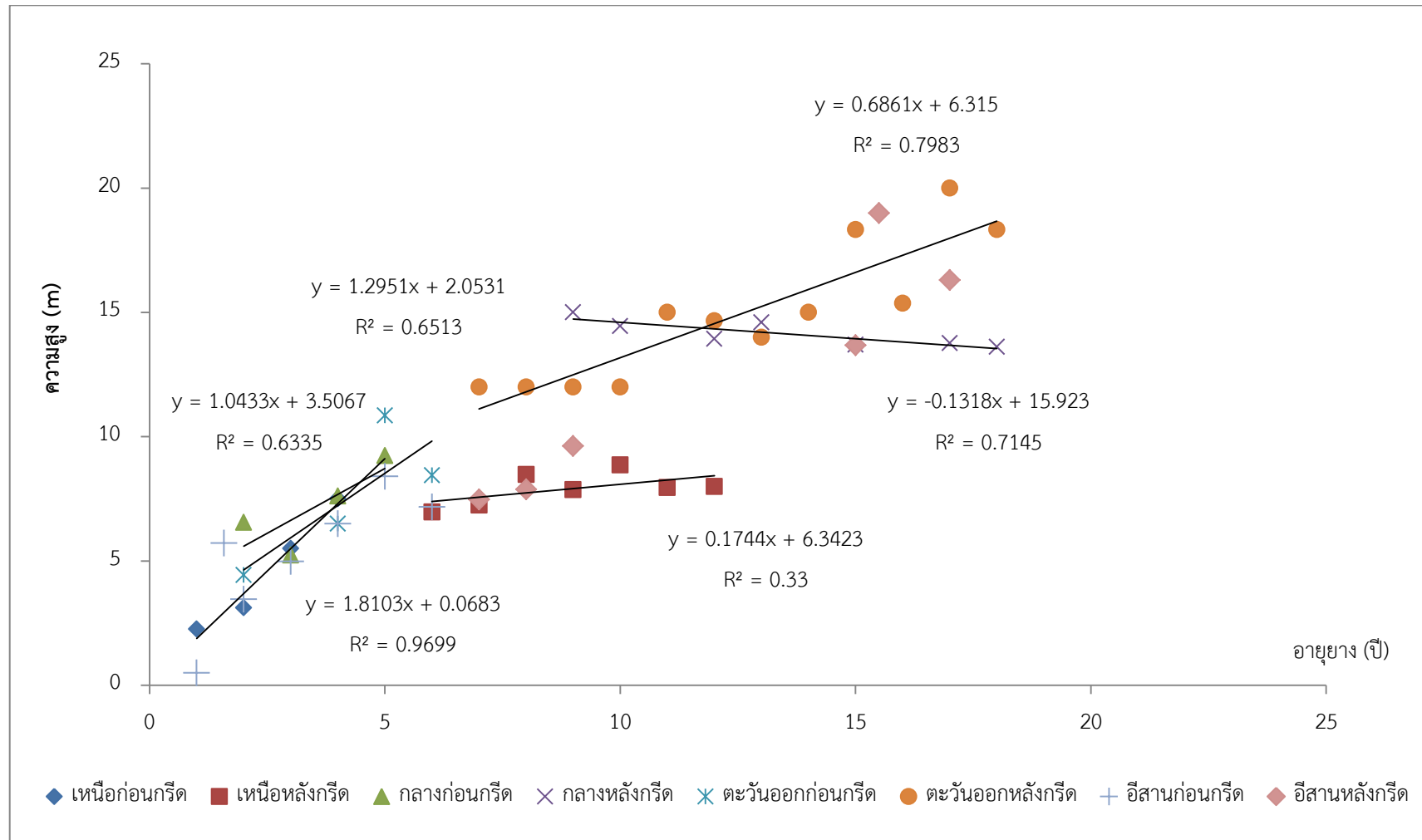
หมายเหตุ: เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น = ขนาดลำต้น ÷ π

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

จากตารางที่ 4-36 แสดงให้เห็นว่า อัตราการเจริญเติบโตของต้นยางพาราในพื้นที่ต่าง ๆ ค่อนข้างแตกต่างกันอย่างชัดเจน เช่น ตัวอย่างต้นยางพาราอายุ 9 ปี ในพื้นที่ภาคกลางมีขนาดลำต้นใหญ่ที่สุด รองลงมาได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออก และภาคอีสาน ตามลำดับ ในขณะที่ความสูงของต้นยางพาราในภาคกลางมีขนาดสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ ภาคตะวันออก ภาคอีสาน และภาคเหนือ ตามลำดับ ซึ่งเป็นได้ว่าในพื้นที่ภาคกลางมีสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศที่มีความเหมาะสมสำหรับการปลูกยางพารามากกว่าภาคอื่น แต่สำหรับตัวอย่างต้นยางพาราในภาคเหนือที่มีลำต้นขนาดใหญ่แต่กลับมีลำต้นที่เตี้ยหรือมีความสูงน้อยที่สุด (เพียง 7.87 เมตร) อาจเนื่องมาจาก การเปิดกรีดยางพาราเร็วกว่าปกติ (อายุยังไม่ถึง 7 ปี) ทำให้ลำต้นแคระแกรน และจะให้ผลผลิตน้อยในอนาคต ดังนั้น การปลูกยางพาราให้ได้ผลผลิตดี ต้องปลูกบนพื้นที่ที่มีความเหมาะสมทั้งสภาพภูมิประเทศ และภูมิอากาศ รวมถึงต้องมีการดูแลรักษาต้นยางพาราที่ถูกต้องด้วย



รูปที่ 4-35 ความสัมพันธ์ของข้อมูลเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นกับอายุยางพารา



รูปที่ 4-36 ความสัมพันธ์ของข้อมูลความสูงกับอายุยางพารา

จากรูปที่ 4-35 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นกับอายุยางพาราของพื้นที่ทั้ง 4 ภูมิภาค พบว่า ในแต่ละพื้นที่มีรูปแบบการเจริญเติบโตของต้นยางพาราที่แตกต่างกัน ขึ้นกับสภาพอากาศ ความอุดมสมบูรณ์ของดินและน้ำ อีกทั้งยังขึ้นกับการดูแลของเจ้าของสวนยางพารา และการเปิดหน้ายางกรีดยางของต้นยางพาราที่อายุไม่เหมาะสม โดยสมการการเจริญเติบโตของต้นยางจะมีความคล้ายคลึงกันในแต่ละภาคเหนือ ภาคตะวันออกและภาคกลาง (Linear equation) แต่ทั้งนี้ สมการที่เหมาะสมกับข้อมูลดังกล่าวในแต่ละภาคจะมีความถูกต้องและแม่นยำมากที่สุด ควรเก็บข้อมูลของยางพาราที่ปลูกในพื้นที่นั้นทุกอายุ ทั้งก่อนเปิดกรีดและหลังเปิดกรีด (1 - 25 ปี)

สำหรับการเติบโตของต้นยางตามข้อมูลความสูง ดังรูปที่ 4-36 พบว่า แปลงปลูกยางพาราในพื้นที่ภาคเหนือ มีข้อมูลความสูงกับอายุยางที่แกว่งมาก ไม่เป็นไปตามอัตราการเจริญเติบโตที่ควรจะเป็นสาเหตุสำคัญเนื่องจาก พื้นที่ส่วนใหญ่ทำการเปิดกรีดยางพาราตั้งแต่อายุได้เพียง 3, 4 และ 5 ปีเท่านั้น ซึ่งเป็นการเปิดกรีดที่เร็วกว่าปกติ (ปกติเปิดกรีดตอนอายุยาง 7 ปี) ทำให้ความสูงของต้นยางมีข้อมูลที่ไม่เหมาะสม สำหรับพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันออกความสัมพันธ์ของข้อมูลนับว่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ และเพื่อให้ได้สมการแทนความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเจริญเติบโต (ความสูง) กับอายุยางที่แท้จริง ควรเก็บข้อมูลสำหรับยางพาราทุก ๆ อายุเช่นกัน

สมการความสัมพันธ์ที่ใช้ในการคำนวณค่าเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นและความสูงของต้นยางพาราทุกอายุสรุปได้ดังตารางที่ 4-37 (การเก็บตัวอย่างข้อมูลไม่ครบทุกอายุของยางพาราจึงต้องหาสมการที่ใช้ในการคำนวณเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นและความสูงของยางพาราทุกอายุ ตั้งแต่ 1 - 25 ปี)

ตารางที่ 4-37 สมการความสัมพันธ์ที่ใช้ในการคำนวณ

ภูมิภาค	ช่วงอายุ	สมการ	ค่า R^2
ภาคเหนือ	ก่อนกรีดยาง (1 - 5 ปี)	$DBH = 3.3193X - 1.9362$	0.9737
		$H = 1.8103X + 0.0683$	0.9699
	หลังกรีดยาง (6 - 25 ปี)	$DBH = 0.995X + 10.278$	0.8932
		$H = 0.1744X + 6.3423$	0.3300
ภาคกลาง	ก่อนกรีดยาง (1 - 5 ปี)	$DBH = 2.1963X + 1.1459$	0.7863
		$H = 1.0433X + 3.5067$	0.6335
	หลังกรีดยาง (6 - 25 ปี)	$DBH = 0.5336X + 14.886$	0.3908
		$H = 0.6861X + 6.315$	0.7983
ภาคตะวันออก	ก่อนกรีดยาง (1 - 5 ปี)	$DBH = 2.4905X + 0.7008$	0.9766
		$H = 1.2951X + 2.0531$	0.6513

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ภูมิภาค	ช่วงอายุ	สมการ	ค่า R^2
ภาคอีสาน	หลังกรีดยาง (6 – 25 ปี)	DBH = 0.5976X + 11.531	0.9327
		H = 0.6861X + 6.315	0.7983
		DBH = -0.0331X ² + 1.9151X + 0.3181	0.9252
		H = 0.8629X + 2.2926	0.8169

หมายเหตุ: เมื่อ X คือ อายุยางพารา (ปี)

DBH คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (เซนติเมตร)

H คือ ความสูง (เมตร)

เมื่อนำข้อมูลอายุยางพาราแทนค่าในสมการต่าง ๆ ในตารางที่ 4-37 แล้ว จะได้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นและความสูงของต้นยางพาราแต่ละภูมิภาคดังตารางที่ 4-38 ซึ่งหากพิจารณาตามข้อมูลที่ได้ พบว่าต้นยางพาราในภาคเหนือจะมีขนาดลำต้นใหญ่ที่สุดแต่กลับมีความสูงที่ต่ำที่สุด เนื่องจากมักมีการกรีดยางพาราก่อนอายุ ในขณะที่ 3 ภูมิภาคขนาดของต้นยางพาราและความสูงมีค่าใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 4-38 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นและความสูงของต้นยางพาราแต่ละภูมิภาค

อายุ ยาง (ปี)	ภาคเหนือ		ภาคกลาง		ภาคตะวันออก		ภาคอีสาน	
	DBH (cm)	H (m)	DBH (cm)	H (m)	DBH (cm)	H (m)	DBH (cm)	H (m)
1	1.38	1.88	3.34	4.55	3.19	3.35	2.20	3.16
2	4.70	3.69	5.54	5.59	5.68	4.64	4.02	4.02
3	8.02	5.50	7.73	6.64	8.17	5.94	5.77	4.88
4	11.34	7.31	9.93	7.68	10.66	7.23	7.45	5.74
5	15.25	7.21	12.13	8.72	13.15	8.53	9.07	6.61
6	16.25	7.39	14.32	9.77	15.64	9.82	10.62	7.47
7	17.24	7.56	18.62	11.12	15.71	11.12	12.10	8.33
8	18.24	7.74	19.15	11.80	16.31	11.80	13.52	9.20
9	19.23	7.91	19.69	12.49	16.91	12.49	14.87	10.06
10	20.23	8.09	20.22	13.18	17.51	13.18	16.16	10.92
11	21.22	8.26	20.76	13.86	18.10	13.86	17.38	11.78
12	22.22	8.44	21.29	14.55	18.70	14.55	18.53	12.65
13	23.21	8.61	21.82	15.23	19.30	15.23	19.62	13.51

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

อายุ ยาง (ปี)	ภาคเหนือ		ภาคกลาง		ภาคตะวันออก		ภาคอีสาน	
	DBH (cm)	H (m)	DBH (cm)	H (m)	DBH (cm)	H (m)	DBH (cm)	H (m)
14	24.21	8.78	22.36	15.92	19.90	15.92	20.64	14.37
15	25.20	8.96	22.89	16.61	20.50	16.61	21.60	15.24
16	26.20	9.13	23.42	17.29	21.09	17.29	22.49	16.10
17	27.19	9.31	23.96	17.98	21.69	17.98	23.31	16.96
18	28.19	9.48	24.49	18.66	22.29	18.66	24.07	17.82
19	29.18	9.66	25.02	19.35	22.89	19.35	24.76	18.69
20	30.18	9.83	25.56	20.04	23.48	20.04	25.38	19.55
21	31.17	10.00	26.09	20.72	24.08	20.72	25.94	20.41
22	32.17	10.18	26.63	21.41	24.68	21.41	26.43	21.28
23	33.16	10.35	27.16	22.10	25.28	22.10	26.86	22.14
24	34.16	10.53	27.69	22.78	25.87	22.78	27.21	23.00
25	35.15	10.70	28.23	23.47	26.47	23.47	27.51	23.87

2) ตัวอย่างดินจากแปลงปลูกยางพารา

จากตารางที่ 4-35 มีตัวอย่างดินที่เก็บได้จากแปลงปลูกยางพาราในภูมิภาคต่าง ๆ ทั้งสิ้น 79 ตัวอย่าง ซึ่งได้ส่งตัวอย่างดินเหล่านี้ไปวิเคราะห์เนื้อดิน/ชนิดของดิน ที่กรมพัฒนาที่ดิน และมีผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4-39

ตารางที่ 4-39 ผลการวิเคราะห์ดิน 79 ตัวอย่าง

ภูมิภาค	อายุยาง (ปี)	%Sand	%Silt	%Clay	เนื้อดิน
กลาง	2	13.3	54.1	32.6	ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (SiCL)
	2	25.4	46.3	28.3	ดินร่วนปนเหนียว (CL)
	3	21.2	58.8	20.0	ดินร่วนปนทรายแป้ง (SiL)
	4	19.2	47.7	33.1	ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (SiCL)
	4	22.2	47.4	30.4	ดินร่วนปนเหนียว (CL)
	5	19.0	50.1	30.9	ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (SiCL)
	9	14.8	52.0	33.2	ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (SiCL)

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ภูมิภาค	อายุยาง (ปี)	%Sand	%Silt	%Clay	เนื้อดิน
กลาง (ต่อ)	10	16.1	45.8	38.1	ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (SiCL)
	10	19.7	53.4	26.9	ดินร่วนปนทรายแป้ง (SiL)
	12	10.5	55.4	34.1	ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (SiCL)
	12	12.8	47.1	40.1	ดินเหนียวปนทรายแป้ง (SiC)
	13	14.4	50.2	35.4	ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (SiCL)
	15	8.8	57.7	33.5	ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (SiCL)
	17	7.4	54.3	38.3	ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (SiCL)
	18	23.4	45.0	31.6	ดินร่วนปนเหนียว (CL)
	18	13.2	47.1	39.7	ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (SiCL)
ตะวันออก	7	62.6	27.5	9.9	ดินร่วนปนทราย (SL)
	8	58.6	32.2	9.2	ดินร่วนปนทราย (SL)
	9	48.4	41.2	10.4	ดินร่วน (L)
	10	41.5	39.9	18.6	ดินร่วน (L)
	11	51.3	20.0	28.7	ดินร่วนเหนียวปนทราย (SCL)
	12	34.7	23.9	41.4	ดินเหนียว (C)
	12	44.9	23.7	31.4	ดินร่วนปนเหนียว (CL)
	12	51.9	39.3	8.8	ดินร่วน (L)
	13	54.7	38.1	7.2	ดินร่วนปนทราย (SL)
	14	67.9	26.4	5.7	ดินร่วนปนทราย (SL)
	15	49.2	41.9	8.9	ดินร่วน (L)
	15	38.8	32.4	28.8	ดินร่วนปนเหนียว (CL)
	15	49.8	18.4	31.8	ดินร่วนเหนียวปนทราย (SCL)
	16	55.5	35.1	9.4	ดินร่วนปนทราย (SL)
	17	34.1	23.1	42.8	ดินเหนียว (C)
	18	53.6	28.1	18.3	ดินร่วนปนทราย (SL)
	18	39.5	23.9	36.6	ดินร่วนปนเหนียว (CL)
	-	37.2	30.2	32.6	ดินร่วนปนเหนียว (CL)
	-	40.2	27.2	32.6	ดินร่วนปนเหนียว (CL)
	-	37.7	22.9	39.4	ดินร่วนปนเหนียว (CL)

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ภูมิภาค	อายุยาง (ปี)	%Sand	%Silt	%Clay	เนื้อดิน
เหนือ	1	48.9	38.8	12.8	ดินร่วน (L)
	2	61.9	29.4	8.7	ดินร่วนปนทราย (SL)
	3	17.5	60.1	22.4	ดินร่วนปนทรายแป้ง (SiL)
	4	28.0	49.8	22.2	ดินร่วน (L)
	5	38.0	32.6	29.4	ดินร่วนปนเหนียว (CL)
	5	29.1	38.4	32.5	ดินร่วนปนเหนียว (CL)
	6	33.2	46.6	20.2	ดินร่วน (L)
	6	28.7	45.4	25.9	ดินร่วน (L)
	6	49.9	36.9	13.2	ดินร่วน (L)
	7	32.0	45.3	22.7	ดินร่วน (L)
	7	32.4	49.9	17.7	ดินร่วน (L)
	7	39.1	41.3	19.6	ดินร่วน (L)
	8	27.2	57.7	15.1	ดินร่วนปนทรายแป้ง (SiL)
	8	41.2	38.2	20.6	ดินร่วน (L)
	8.5	41.0	39.9	19.1	ดินร่วน (L)
	9	43.5	41.9	14.6	ดินร่วน (L)
	9	38.1	39.7	22.2	ดินร่วน (L)
	9.5	39.9	40.5	19.6	ดินร่วน (L)
	10	44.7	34.4	20.9	ดินร่วน (L)
	10	47.5	38.9	13.6	ดินร่วน (L)
	11	47.3	33.0	19.7	ดินร่วน (L)
	11	45.9	35.0	19.1	ดินร่วน (L)
	12	42.4	41.0	16.6	ดินร่วน (L)
	12	46.7	24.0	29.3	ดินร่วนเหนียวปนทราย (SCL)
	-	43.1	31.8	25.1	ดินร่วน (L)
	1,3	73.8	19.7	6.5	ดินร่วนปนทราย (SL)
	1,5	80.2	16.8	3.0	ดินทรายปนร่วน (LS)
	1,5,9	86.0	11.5	2.5	ดินทรายปนร่วน (LS)
	2	66.9	26.1	7.0	ดินร่วนปนทราย (SL)

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ภูมิภาค	อายุยาง (ปี)	%Sand	%Silt	%Clay	เนื้อดิน
อีสาน	2-5	86.0	12.5	1.5	ดินทรายปนร่วน (LS)
	2,7,8	82.2	12.3	5.5	ดินทรายปนร่วน (LS)
	3	69.9	24.6	5.5	ดินร่วนปนทราย (SL)
	3,6,7	60.7	35.3	4.0	ดินร่วนปนทราย (SL)
	3,7	74.7	18.3	7.0	ดินร่วนปนทราย (SL)
	5,9	67.4	28.6	4.0	ดินร่วนปนทราย (SL)
	8	69.5	25.5	5.0	ดินร่วนปนทราย (SL)
	8,9	70.4	18.1	11.5	ดินร่วนปนทราย (SL)
	8,15	70.6	25.8	3.6	ดินร่วนปนทราย (SL)
	9	78.6	16.9	4.5	ดินทรายปนร่วน (LS)
	12	64.7	30.3	5.0	ดินร่วนปนทราย (SL)
	16	61.5	32.9	5.6	ดินร่วนปนทราย (SL)
	17	62.6	31.3	6.1	ดินร่วนปนทราย (SL)
	30	75.6	17.3	7.1	ดินร่วนปนทราย (SL)

หมายเหตุ: - สำหรับแปลงปลูกยางพาราในภาคอีสานที่มีอายุยางมากกว่า 1 อายุหมายถึงมีการปลูกยางในพื้นที่เดียวกันไม่พร้อมกัน จึงจำต้องรายงานผลเป็นอายุยางที่มีทั้งหมด

- C คือ Clay (ดินเหนียว)
- CL คือ Clay Loam (ดินร่วนปนเหนียว)
- L คือ Loam (ดินร่วน)
- LS คือ Loamy Sand (ดินทรายปนร่วน)
- S คือ Sand (ดินทราย)
- SCL คือ Sandy Clay Loam (ดินร่วนเหนียวปนทราย)
- Si คือ Silt (ดินทรายแป้ง)
- SiC คือ Silty Clay (ดินเหนียวปนทรายแป้ง)
- SiCL คือ Silty Clay Loam (ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง)
- SiL คือ Silt Loam (ดินร่วนปนทรายแป้ง)
- SL คือ Sandy Loam (ดินร่วนปนทราย)

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

จากตารางที่ 4-39 พบว่า ในภาคกลางจะเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งเป็นหลัก ภาคตะวันออกเป็นดินร่วนปนทรายและดินร่วนปนเหนียว ในภาคเหนือส่วนใหญ่เป็นดินร่วน และภาคอีสานส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย ชนิดดินที่ต่างกันส่งผลให้มีอัตราการซึมน้ำของดินต่างกัน และทำให้ค่าความต้องการน้ำของพืชในแต่ละพื้นที่แตกต่างกันด้วย แต่เนื่องจากผลการวิเคราะห์เนื้อดินจะเกี่ยวข้องกับการคำนวณค่าความต้องการน้ำของพืช (โครงการย่อยที่ 2) ในหัวข้อนี้จึงขอเสนอแค่ผลการตรวจเนื้อดินในพื้นที่ต่าง ๆ เท่านั้น

4.4.2 ค่าความเข้มข้นของคาร์บอนในยางพารา

จำนวนตัวอย่างกิ่งและรากของต้นยางพาราที่ส่งวิเคราะห์ค่า %Carbon มีทั้งสิ้น 29 ตัวอย่าง เป็นส่วนของกิ่ง 16 ตัวอย่าง และส่วนของราก 13 ตัวอย่าง โดยผลการวิเคราะห์ %Carbon ของตัวอย่างทั้งหมดแสดงดังตารางที่ 4-40

ตารางที่ 4-40 ค่าความเข้มข้นของคาร์บอนในยางพารา

ภูมิภาค	ชนิด	อายุยาง (ปี)	ความเข้มข้นคาร์บอน (%)				ค่าเฉลี่ย
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	
เหนือ	กิ่ง	5	45.61	45.60	45.49	45.57	45.18
	กิ่ง	9	45.45	45.44	45.33	45.41	
	กิ่ง	9	45.75	45.49	45.35	45.53	
	กิ่ง	10	45.56	45.54	45.43	45.51	
	กิ่ง	11	43.64	43.83	44.12	43.86	
	ราก	5	45.62	45.60	45.50	45.57	43.49
	ราก	9	41.81	41.79	41.69	41.76	
	ราก	9	41.42	41.19	41.50	41.37	
	ราก	10	45.03	45.01	44.90	44.98	
	ราก	11	43.89	43.64	43.72	43.75	
ตะวันออก	กิ่ง	4	43.39	43.15	43.23	43.26	44.66
	กิ่ง	5	46.12	45.86	45.56	45.85	
	กิ่ง	6	45.04	44.84	45.18	45.02	
	กิ่ง	14	44.47	44.22	44.60	44.43	
	กิ่ง	14	45.06	45.27	44.82	45.05	

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ภูมิภาค	ชนิด	อายุยาง (ปี)	ความเข้มข้นคาร์บอน (%)				ค่าเฉลี่ย
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	
ตะวันออก (ต่อ)	กิ่ง	16	44.39	44.14	44.62	44.38	41.30
	ราก	4	41.98	41.75	42.38	42.04	
	ราก	14	41.14	40.91	41.09	41.05	
	ราก	16	40.69	40.80	40.99	40.83	
อีสาน	กิ่ง	8	45.60	45.58	45.48	45.55	45.08
	กิ่ง	10	45.35	45.34	45.00	45.23	
	กิ่ง	12	44.90	44.88	44.77	44.85	
	กิ่ง	22	44.17	44.15	44.05	44.12	
	กิ่ง	24	45.54	45.65	45.75	45.65	
	ราก	8	41.23	41.21	41.11	41.18	41.46
	ราก	10	39.65	39.64	39.54	39.61	
	ราก	12	41.61	41.59	41.49	41.56	
	ราก	22	40.32	40.67	39.80	40.26	
	ราก	24	44.82	44.75	44.52	44.70	

จากตารางที่ 5-40 ส่วนประกอบของต้นยางพาราที่เก็บมาวิเคราะห์ %Carbon จะเป็นของต้นยางที่อายุมากกว่า 4 ปี (ไม่มีของอายุน้อย ๆ) เนื่องจากข้อจำกัดด้านการเก็บตัวอย่างที่จะสามารถเข้าไปตัดตัวอย่างของยางพาราได้ในบางแปลงเท่านั้น จึงอาจไม่ครอบคลุมยางพาราทุกอายุ ซึ่งความเข้มข้นของคาร์บอนในยางพาราในทุกพื้นที่มีค่าใกล้เคียงกัน โดย %Carbon ของกิ่งมีค่าประมาณ 45% และของรากมีค่าประมาณ 42%

จากงานวิจัยของประดิษฐ์ ตรีพัฒนาศุวรรณ กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช พบว่ามวลชีวภาพเหนือพื้นดินคิดเป็น 75.4% ของมวลชีวภาพทั้งหมดของต้นยางพารา และมวลชีวภาพใต้พื้นดินคิดเป็น 24.6% ของมวลชีวภาพทั้งหมดของต้นยางพารา ดังนั้น ค่า %Carbon ในส่วนต่าง ๆ ของยางพารา (กิ่งและราก) จากในตารางที่ 4-40 สามารถคำนวณเพื่อหา %Carbon รวมของต้นยางพาราได้ดังตารางที่ 4-41 และในพื้นที่ภาคกลางไม่มีการเก็บตัวอย่างกิ่งและรากมาวิเคราะห์ %Carbon จึงใช้ค่าของภาคตะวันออกทดแทน เนื่องจากมีลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศใกล้เคียงที่สุด เมื่อเทียบกับภาคเหนือหรือภาคอีสาน

ตารางที่ 4-41 ความเข้มข้นของคาร์บอนรวมของต้นยางพารา

ภาค	ความเข้มข้นคาร์บอน (%)		ความเข้มข้นคาร์บอน (%)
	กิ่ง	ราก	ต้นยางพารา*
เหนือ	45.18	43.49	44.76
กลาง	44.66	41.30	43.84
ตะวันออก	44.66	41.30	43.84
อีสาน	45.08	41.46	44.19

หมายเหตุ: *มีค่าเท่ากับ (%Carbon กิ่ง x 75.4%) + (%Carbon ราก x 24.6%)

4.5 การคำนวณค่าการกักเก็บคาร์บอนของพืช

4.5.1 ผลการวิเคราะห์หาสมการแอลโลเมตริกที่เหมาะสม

สมการแอลโลเมตริกสำหรับคำนวณมวลชีวภาพของต้นยางพาราที่มีความเหมาะสมกับแต่ละภูมิภาคมีดังต่อไปนี้ (ใช้สมการที่พัฒนามาจากภูมิภาคเดียวกัน สำหรับพื้นที่ที่ไม่มีสมการแอลโลเมตริกโดยตรงจะใช้สมการของพื้นที่ใกล้เคียง)

1) ภาคเหนือและภาคอีสาน ใช้สมการของคุณธงชัย คำโคตร และคณะ

$$B_{AG} = 2.3167C^{1.1972} \text{ เมื่อ } C = \text{ขนาดลำต้น}$$

2) ภาคกลางและภาคตะวันออก ใช้สมการของคุณเพ็ญภา คงรัตนโชค และคณะ:

$$\text{Log } B_S = 0.866 \log (DBH^2 H) - 1.255$$

$$\text{Log } B_B = 1.144 \log (DBH^2 H) - 2.657$$

$$\text{Log } B_L = 0.741 \log (DBH^2 H) - 1.654$$

$$\text{Log } B_R = 0.709 \log (DBH^2 H) - 0.131$$

$$\text{มวลชีวภาพรวม} = B_S + B_B + B_L + B_R$$

4.5.2 ผลการคำนวณมวลชีวภาพของต้นยางพารา

ผลการคำนวณค่ามวลชีวภาพรวมหรือมวลชีวภาพเฉลี่ยสะสมของต้นยางพาราในแต่ละพื้นที่ โดยใช้สมการแอลโลเมตริกที่เหมาะสมแสดงดังตารางที่ 4-42

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ตารางที่ 4-42 มวลชีวภาพรวมของต้นยางพาราแต่ละภูมิภาค

อายุยาง (ปี)	มวลชีวภาพเฉลี่ยแบบสะสม (kg/ต้น)			
	ภาคเหนือ	ภาคกลาง	ภาคตะวันออก	ภาคอีสาน
1	13.45	14.25	10.64	23.44
2	58.20	34.96	31.63	48.18
3	110.32	65.26	65.21	74.29
4	166.99	105.93	112.70	100.95
5	238.11	157.72	175.38	127.73
6	256.82	221.40	254.48	154.31
7	275.76	365.86	281.73	180.49
8	294.92	400.30	312.41	206.10
9	314.28	436.39	344.90	231.02
10	333.84	474.18	379.23	255.14
11	353.60	513.68	415.44	278.37
12	373.54	554.93	453.57	300.63
13	393.65	597.96	493.67	321.88
14	413.94	642.79	535.75	342.04
15	434.39	689.47	579.86	361.07
16	455.00	738.01	626.04	378.94
17	475.76	788.46	674.33	395.60
18	496.68	840.83	724.76	411.02
19	517.74	895.17	777.36	425.18
20	538.94	951.49	832.18	438.04
21	560.29	1,009.83	889.25	449.60
22	581.76	1,070.22	948.61	459.82
23	603.37	1,132.69	1,010.30	468.70
24	625.11	1,197.27	1,074.35	476.22
25	646.97	1,263.99	1,140.80	482.37
เฉลี่ย (kg/ต้น/ปี)	25.88	50.56	45.63	19.29

จากตารางที่ 4-42 พบว่า ค่ามวลชีวภาพเฉลี่ยแบบสะสมของต้นยางพาราในภาคกลางมีค่ามากที่สุด รองลงมาคือภาคตะวันออก ภาคเหนือและภาคอีสาน เนื่องจากค่ามวลชีวภาพคำนวณได้จากสมการแอลโลเมตริกซึ่งมีความสัมพันธ์โดยตรงกับขนาดลำต้นและความสูงของต้นยางพารา ดังนั้น ในพื้นที่ที่ต้นยางพารามีขนาดลำต้นเล็กและมีความสูงน้อยอย่างเช่นในภาคเหนือและภาคอีสานจะทำให้มีค่ามวลชีวภาพรวมของต้นยางพาราดำกว่าภาคอื่น ๆ ที่มีขนาดลำต้นที่สูงและใหญ่กว่า

เมื่อนำค่ามวลชีวภาพรวมในตารางที่ 4-42 คูณกับค่าความเข้มข้นคาร์บอนของต้นยางพาราจากตารางที่ 4-41 จะได้ปริมาณคาร์บอนที่สะสมในต้นยางพาราในแต่ละอายุดังตารางที่ 4-43

ตารางที่ 4-43 ปริมาณคาร์บอนสะสมของต้นยางพาราแต่ละภูมิภาค

อายุยาง (ปี)	ปริมาณคาร์บอนสะสม (kgC/ต้น)			
	ภาคเหนือ	ภาคกลาง	ภาคตะวันออก	ภาคอีสาน
1	6.02	6.25	4.66	10.36
2	26.05	15.33	13.87	21.29
3	49.38	28.61	28.59	32.83
4	74.74	46.44	49.41	44.61
5	106.58	69.14	76.88	56.44
6	114.95	97.06	111.56	68.19
7	123.43	160.39	123.51	79.76
8	132.01	175.48	136.96	91.08
9	140.67	191.31	151.20	102.09
10	149.43	207.87	166.25	112.75
11	158.27	225.19	182.12	123.01
12	167.20	243.27	198.84	132.85
13	176.20	262.13	216.41	142.24
14	185.28	281.79	234.86	151.15
15	194.43	302.25	254.20	159.56
16	203.66	323.53	274.45	167.46
17	212.95	345.65	295.61	174.82
18	222.31	368.61	317.72	181.64
19	231.74	392.43	340.78	187.89

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

อายุยาง (ปี)	ปริมาณคาร์บอนสะสม (kgC/ตัน)			
	ภาคเหนือ	ภาคกลาง	ภาคตะวันออก	ภาคอีสาน
20	241.23	417.12	364.81	193.58
21	250.79	442.69	389.83	198.68
22	260.40	469.17	415.85	203.20
23	270.07	496.55	442.90	207.13
24	279.80	524.86	470.98	210.45
25	289.59	554.11	500.11	213.17
เฉลี่ย (kgC/ตัน/ปี)	11.58	22.16	20.00	8.53

จากตารางที่ 4-43 พบว่า ปริมาณคาร์บอนสะสมในต้นยางพาราของภาคกลางและภาคตะวันออกมีค่าใกล้เคียงกัน อาจเนื่องมาจากการใช้สมการแอลโลเมตริกเพื่อคำนวณหาค่ามวลชีวภาพต้นยางพาราเป็นสมการเดียวกัน และค่าความเข้มข้นคาร์บอนใช้ค่าเดียวกัน แต่ต้นยางพาราในภาคกลางมีขนาดใหญ่กว่าต้นยางพาราในภาคตะวันออกทำให้มีปริมาณคาร์บอนสะสมในต้นยางที่สูงกว่า ในขณะที่ภาคเหนือและภาคอีสานมีปริมาณคาร์บอนสะสมในต้นยางพาราน้อย เนื่องด้วยมีค่ามวลชีวภาพที่ต่ำมาก (ลำต้นเล็กและเตี้ย) ทำให้ถึงแม้จะมีค่าความเข้มข้นคาร์บอนสูงกว่าต้นยางพาราในภาคกลางและตะวันออก ค่าคาร์บอนสะสมในต้นยางพาราก็น้อยกว่า

4.5.3 ผลการคำนวณ Carbon Uptake ของยางพารา

จากผลการคำนวณปริมาณคาร์บอนสะสมในต้นยางพาราในตารางที่ 4-43 สามารถทำการคำนวณให้เป็นค่าการกักเก็บก๊าซคาร์บอน (Carbon Uptake) สะสมของต้นยางพาราในหน่วย kgCO₂e/ตัน ได้ดังตารางที่ 4-44 (เปลี่ยนหน่วยจาก kgC ให้เป็น kgCO₂e โดยใช้สูตร kgC*44/12 = kgCO₂e)

ตารางที่ 4-44 การกักเก็บก๊าซคาร์บอน (สะสม) ต่อต้นยางพาราแต่ละภูมิภาค

อายุยาง (ปี)	Carbon Uptake สะสม (kgCO ₂ e/ตัน)			
	ภาคเหนือ	ภาคกลาง	ภาคตะวันออก	ภาคอีสาน
1	22.07	22.91	17.10	37.99
2	95.53	56.20	50.85	78.08
3	181.06	104.90	104.82	120.38
4	274.06	170.27	181.15	163.58

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

อายุยาง (ปี)	Carbon Uptake สะสม (kgCO ₂ e/ตัน)			
	ภาคเหนือ	ภาคกลาง	ภาคตะวันออก	ภาคอีสาน
5	390.78	253.52	281.90	206.96
6	421.50	355.88	409.06	250.04
7	452.58	588.08	452.86	292.46
8	484.02	643.44	502.17	333.96
9	515.80	701.46	554.39	374.33
10	547.91	762.19	609.57	413.41
11	580.33	825.69	667.78	451.05
12	613.05	891.99	729.08	487.13
13	646.07	961.15	793.52	521.55
14	679.36	1,033.23	861.16	554.22
15	712.92	1,108.25	932.07	585.07
16	746.75	1,186.29	1,006.30	614.01
17	780.83	1,267.37	1,083.92	641.01
18	815.15	1,351.56	1,164.97	666.00
19	849.72	1,438.89	1,249.53	688.94
20	884.52	1,529.43	1,337.65	709.78
21	919.55	1,623.20	1,429.38	728.51
22	954.80	1,720.28	1,524.80	745.07
23	990.26	1,820.69	1,623.96	759.46
24	1,025.94	1,924.50	1,726.91	771.65
25	1,061.82	2,031.74	1,833.73	781.61
เฉลี่ย (kgCO₂e/ตัน/ปี)	42.47	81.27	73.35	31.26

เมื่อโครงการฯ ของรัฐบาลกำหนดให้ปลูกต้นยางพาราจำนวน 76 ต้น/ไร่ (เป็นข้อกำหนดการปลูก
ที่เกษตรกรต้องปฏิบัติตาม) ดังนั้นค่า Carbon Uptake ในหน่วย kgCO₂e/ไร่ ของต้นยางแต่ละอายุ
(Carbon Uptake หน่วย kgCO₂e/ตัน คูณ 76 ต้น/ไร่) แสดงได้ดังตารางที่ 4-45

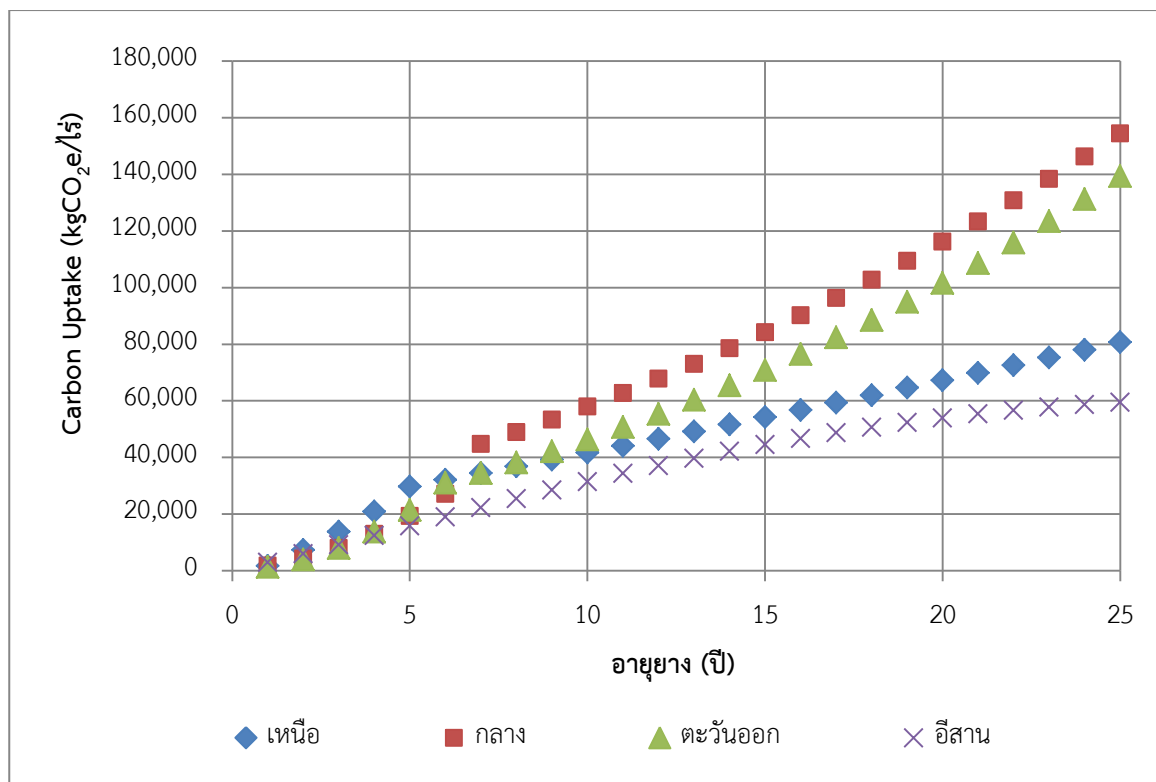
โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ตารางที่ 4-45 การกักเก็บก๊าซคาร์บอนสะสมต่อไร่ของสวนยางพาราแต่ละภูมิภาค

อายุยาง (ปี)	Carbon Uptake สะสม (kgCO ₂ e/ไร่)			
	ภาคเหนือ	ภาคกลาง	ภาคตะวันออก	ภาคอีสาน
1	1,678	1,741	1,300	2,887
2	7,260	4,271	3,864	5,934
3	13,760	7,973	7,966	9,149
4	20,829	12,940	13,768	12,432
5	29,700	19,267	21,425	15,729
6	32,034	27,047	31,088	19,003
7	34,396	44,694	34,417	22,227
8	36,786	48,901	38,165	25,381
9	39,201	53,311	42,133	28,449
10	41,641	57,927	46,327	31,419
11	44,105	62,752	50,751	34,280
12	46,592	67,791	55,410	37,022
13	49,101	73,048	60,307	39,638
14	51,631	78,525	65,448	42,121
15	54,182	84,227	70,838	44,465
16	56,753	90,158	76,479	46,665
17	59,343	96,320	82,378	48,717
18	61,952	102,718	88,538	50,616
19	64,579	109,356	94,964	52,359
20	67,224	116,236	101,661	53,944
21	69,886	123,363	108,633	55,367
22	72,565	130,741	115,885	56,626
23	75,260	138,373	123,421	57,719
24	77,971	146,262	131,245	58,645
25	80,698	154,412	139,363	59,402
เฉลี่ย (kgCO ₂ e/ไร่/ปี)	3,228	6,176	5,575	2,376

จากตารางที่ 4-45 พบว่าภาคกลางมีการกักเก็บคาร์บอนสูงที่สุด ในขณะที่ภาคอีสานมีค่าการกักเก็บคาร์บอนต่ำที่สุด โดยในแต่ละภูมิภาคมีความแตกต่างของค่าการกักเก็บคาร์บอนของต้นยางพาราค่อนข้างมาก เนื่องจากขนาดลำต้นและความสูงของตัวอย่างต้นยางพาราที่สุ่มเก็บข้อมูลจากแต่ละภูมิภาคนั้นมีขนาดไม่เท่ากัน ส่งผลให้ต้นยางพาราดูดซับคาร์บอนไว้ในเนื้อไม้ไม่เท่ากัน โดยสามารถเปรียบเทียบให้เห็นความสัมพันธ์ของอายุกับการดูดซับคาร์บอนของยางพาราในภูมิภาคต่าง ๆ ได้ดังรูปที่ 4-37



รูปที่ 4-37 การกักเก็บคาร์บอนสะสมต่อไร่ของต้นยางพาราในแต่ละภูมิภาค

4.5.4 การกักเก็บคาร์บอนของพืชชนิดอื่น ๆ

การใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติแต่ยังไม่ได้ปลูกยางพาราในปี 2554/2555 ในแต่ละภูมิภาค (ข้อมูลจากตารางที่ 4-5 ถึง 4-8) ซึ่งมีพืชชนิดต่าง ๆ ประมาณ 77 ชนิด มีค่าการกักเก็บคาร์บอน (ข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรืองานวิจัยต่าง ๆ) ที่ใช้ในการคำนวณสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-46 โดยพืชบางชนิดที่ไม่มีการรายงานค่า Carbon Uptake ไว้ เช่น หม่อน จะสมมติให้ใช้ค่า Carbon Uptake ของพืชที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันมากที่สุดในการคำนวณ สำหรับพืชอาหาร เช่น นาข้าว มันสำปะหลัง อ้อย ถั่วเหลือง จะกำหนดให้ค่า Carbon Uptake เป็นศูนย์ สำหรับพื้นที่ที่เป็นป่าทุกชนิดจะไม่ถูกนำมาคิดคาร์บอนเครดิตเนื่องจากเป็นพื้นที่ที่ไม่สมควรสนับสนุนให้ปลูกยางพาราทดแทน และพื้นที่ที่เป็นยางพาราอยู่ก่อนแล้วจะไม่ถือว่าเกิดคาร์บอนเครดิตบนพื้นที่นั้น

ตารางที่ 4-46 ค่าการกักเก็บคาร์บอนของพืชจากเอกสารอ้างอิง

ลำดับ	ชนิดพืช	ลักษณะ	Carbon Uptake	อ้างอิง
			kgCO ₂ e/ไร่/ปี	
1	ไร่ร้าง	ที่ว่าง	0	-
2	นาร้าง	ที่ว่าง	0	-
3	พื้นที่ลุ่ม	ที่ว่าง	0	-
4	สถานที่	สิ่งปลูกสร้าง	0	-
5	ถนน	สิ่งปลูกสร้าง	0	-
6	สุสาน,ป่าช้า	สิ่งปลูกสร้าง	0	-
7	ข้าวโพด	พืชอาหาร	0	-
8	มันสำปะหลัง	พืชอาหาร	0	-
9	นาข้าว	พืชอาหาร	0	-
10	อ้อย	พืชอาหาร	0	-
11	สับปะรด	พืชอาหาร	0	-
12	นา	พืชอาหาร	0	-
13	พืชผัก	พืชอาหาร	0	-
14	ข้าวไร่	พืชอาหาร	0	-
15	มันเทศ	พืชอาหาร	0	-
16	ถั่วเหลือง	พืชอาหาร	0	-
17	มะละกอ	พืชอาหาร	0	-
18	กล้วย	พืชอาหาร	0	-
19	แก้วมังกร	พืชอาหาร	0	-
20	ชิง	พืชอาหาร	0	-
21	ข้าวไรย์	พืชอาหาร	0	-
22	ข้าว/ไร่ชิง	พืชอาหาร	0	-
23	ลำไย	ไม้ผลยืนต้น	6,500	[1]
24	ไม้ผลผสม	ไม้ผลยืนต้น	4,494	[1]
25	มะม่วง	ไม้ผลยืนต้น	15,928	[1]
26	ส้ม	ไม้ผลยืนต้น	15,928	มะม่วง
27	มะขาม	ไม้ผลยืนต้น	15,928	มะม่วง
28	ลิ้นจี่	ไม้ผลยืนต้น	15,928	มะม่วง

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ลำดับ	ชนิดพืช	ลักษณะ	Carbon Uptake	อ้างอิง
			kgCO ₂ e/ไร่/ปี	
29	มะม่วงหิมพานต์	ไม้ผลยืนต้น	293	[2]
30	มะนาว	ไม้ผลยืนต้น	11,370	[3]
31	เงาะ	ไม้ผลยืนต้น	15,928	มะม่วง
32	ส้มโอ	ไม้ผลยืนต้น	15,928	มะม่วง
33	น้อยหน่า	ไม้ผลยืนต้น	15,928	มะม่วง
34	ทุเรียน	ไม้ผลยืนต้น	15,928	มะม่วง
35	เงาะ/ส้มโอ	ไม้ผลยืนต้น	15,928	มะม่วง
36	พุทรา	ไม้ผลยืนต้น	15,928	มะม่วง
37	ขนุน	ไม้ผลยืนต้น	15,928	มะม่วง
38	ฝรั่ง	ไม้ผลยืนต้น	15,928	มะม่วง
39	กระท้อน	ไม้ผลยืนต้น	15,928	มะม่วง
40	พืชไร่ผสม	ไม้ผลยืนต้น	15,928	มะม่วง
41	ไม้ยืนต้นผสม	ไม้ผลยืนต้น	15,928	มะม่วง
42	พืชไร่ผสม-ไม้พุ่มหรือ ทุ่งหญ้าสลับไม้พุ่ม	ไม้ผลยืนต้น	15,928	มะม่วง
43	เกษตรผสมผสาน/ไร่นาสวนผสม	ไม้ผลยืนต้น	15,928	มะม่วง
44	หม่อน	ไม้ผลยืนต้น	0	สมมติ
45	ปาล์มน้ำมัน	ปาล์มน้ำมัน	2,490	[4]
46	กระถิน	กระถิน	770	[4]
47	สนประดิพัทธ์	สนประดิพัทธ์	5,585	[5]
48	ไผ่	ไผ่	12,194	[1]
49	กฤษณา	กฤษณา	15,928	มะม่วง
50	ไผ่ตง ไผ่หวาน	ไผ่	12,194	[1]
51	สน	สนประดิพัทธ์	5,585	[5]
52	ประดู่	ไม้ใหญ่ยืนต้น	1,360	สัก
53	ยางพารา	ไม้ใหญ่ยืนต้น	4,220	[4]
54	ยูคาลิปตัส	ไม้ใหญ่ยืนต้น	3,150	[4]
55	สัก	ไม้ใหญ่ยืนต้น	1,360	[4]
56	ป่าไม้ผลัดใบสมบูรณ์	ไม้ใหญ่ยืนต้น	-	ไม่คิดคาร์บอนเครดิต

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ลำดับ	ชนิดพืช	ลักษณะ	Carbon Uptake	อ้างอิง
			kgCO ₂ e/ไร่/ปี	
57	ป่าผลัดใบสมบูรณ์	ไม้ใหญ่ยืนต้น	-	ไม่คิดคาร์บอนเครดิต
58	ป่าผลัดใบรอสภาพฟื้นฟู	ไม้ใหญ่ยืนต้น	-	ไม่คิดคาร์บอนเครดิต
59	สวนป่าสมบูรณ์	ไม้ใหญ่ยืนต้น	-	ไม่คิดคาร์บอนเครดิต
60	จามจุรี	ไม้ใหญ่ยืนต้น	-	ไม่คิดคาร์บอนเครดิต
61	ป่าผลัดใบเสื่อมโทรม	ไม้ใหญ่ยืนต้น	-	ไม่คิดคาร์บอนเครดิต
62	ป่าดิบสมบูรณ์	ไม้ใหญ่ยืนต้น	-	ไม่คิดคาร์บอนเครดิต
63	ป่าแดงหรือป่าเต็งรัง	ไม้ใหญ่ยืนต้น	-	ไม่คิดคาร์บอนเครดิต
64	ป่าไม่ผลัดใบเสื่อมโทรม	ไม้ใหญ่ยืนต้น	-	ไม่คิดคาร์บอนเครดิต
65	ป่าปลูกสมบูรณ์	ไม้ใหญ่ยืนต้น	-	ไม่คิดคาร์บอนเครดิต
66	ป่าชายเลนรอสภาพฟื้นฟู	ไม้ใหญ่ยืนต้น	-	ไม่คิดคาร์บอนเครดิต
67	ป่าเบญจพรรณ	-	-	ไม่คิดคาร์บอนเครดิต
68	ป่าดิบชื้น	-	-	ไม่คิดคาร์บอนเครดิต
69	ป่าดิบแล้ง	-	-	ไม่คิดคาร์บอนเครดิต
70	สวนป่าเสื่อมโทรม	-	-	ไม่คิดคาร์บอนเครดิต
71	ไม้ละเมาะ	ไม้ละเมาะ	0	สมมติ
72	ทุ่งหญ้า	ทุ่งหญ้า	0	สมมติ
73	ฝ้าย	-	0	สมมติ
74	ไม้พุ่มหรือทุ่งหญ้าสลับไม้พุ่ม	-	0	สมมติ
75	ยาสูบ	-	0	สมมติ
76	ปอแก้ว ปอกระเจา	-	0	สมมติ
77	องุ่น	-	0	สมมติ

ที่มา: [1] https://www.uni-hohenheim.de/sfb564/public/c4_files/zemek_msc.pdf

[2] <http://www.ijcaonline.org/archives/volume30/number7/3654-5107>

[3] <http://dspace.unza.zm:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2213/Bwalya.pdf?sequence=1>

[4] "องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). 2555. คู่มือศักยภาพของพรรณไม้
สำหรับส่งเสริมภายใต้โครงการกลไกการพัฒนาที่สะอาดภาคป่าไม้"

[5] <http://kucon.lib.ku.ac.th/Fulltext/KC5009002.pdf>

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

เมื่อนำข้อมูลค่า Carbon Uptake ของพืชจากตารางที่ 4-46 และข้อมูลเนื้อที่การปลูกพืชชนิดดังกล่าวของภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกและภาคอีสาน (ตารางที่ 4-5 ถึง 4-8) สามารถคำนวณค่าการกักเก็บคาร์บอนของพืชแต่ละชนิดต่อปีได้ดังตารางที่ 4-47 ถึง 4-50 ตามลำดับ (ตามเงื่อนไขและสมมติฐานที่กำหนดไว้) โดยพืชที่ไม่คิดคาร์บอนเครดิตจะไม่มีค่าปรากฏในตาราง (ป่าชนิดต่าง ๆ) แต่พืชที่ไม่มีค่า Carbon Uptake หรือมีค่าเป็นศูนย์จะยังคงแสดงในตาราง เนื่องจากยังคงเกิดคาร์บอนเครดิตจากการปลูกยางพาราทดแทน

ตารางที่ 4-47 Carbon Uptake ของพืชในภาคเหนือ

ชนิดพืช	พื้นที่ (ไร่)	Carbon Uptake ของพืช	
		kgCO ₂ e/ไร่/ปี	kgCO ₂ e/ปี
ข้าวโพด	6,641.70	-	-
นาข้าว	2,454.15	-	-
มันสำปะหลัง	2,135.30	-	-
ลำไย	1,438.40	6,500	9,349,984
สถานที่	975.05	-	-
อ้อย	799.30	-	-
ส้ม	540.70	15,928	8,612,270
มะม่วง	480.40	15,928	7,651,811
สับปะรด	460.15	-	-
ไม้ผลผสม	413.55	4,494	1,858,439
มะขาม	365.70	15,928	5,824,870
ทุเรียน	277.60	-	-
ลิ้นจี่	256.15	15,928	4,079,957
พืชไร่ผสม	205.00	15,928	3,265,240
พื้นที่ลุ่ม	125.35	-	-
ไร่ร้าง	120.65	-	-
แก้วมังกร	55.85	-	-
มะนาว	50.00	11,370	568,506
พืชผัก	38.35	-	-
ส้มโอ	31.95	15,928	508,900

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ชนิดพืช	พื้นที่ (ไร่)	Carbon Uptake ของพืช	
		kgCO ₂ e/ไร่/ปี	kgCO ₂ e/ปี
กล้วย	31.80	-	-
ข้าวไร่	23.75	-	-
มะม่วงหิมพานต์	23.30	293	6,835
หม่อน	20.15	-	-
ปาล์มน้ำมัน	20.05	2,490	49,925
ถั่วเหลือง	19.70	-	-
ไผ่	18.65	12,194	227,423
พุทรา	18.10	15,928	288,297
ฝรั่ง	10.50	15,928	167,244
กระท้อน	7.00	15,928	111,496
เกษตรผสมผสาน/ไร่นาสวนผสม	6.40	15,928	101,939
ชิง	5.20	-	-
ฝ้าย	2.55	-	-
รวม	18,072.45		42,673,134
Carbon Uptake เฉลี่ย (kgCO₂e/ไร่/ปี)			2,361

จากตารางที่ 4-47 สรุปได้ว่าการกักเก็บคาร์บอนของพืชเดิมที่มีอยู่บนพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติแต่ยังไม่ได้ปลูกยางพาราของภาคเหนือมีค่าเท่ากับ 42,673 tCO₂e/ปี หรือเฉลี่ย 2.36 tCO₂e/ไร่/ปี โดยลำไยเป็นพืชที่มีค่า Carbon uptake มากที่สุด เนื่องจากมีพื้นที่การปลูกมากที่สุด รองลงมาคือ ส้ม และมะม่วงตามลำดับ

ตารางที่ 4-48 Carbon Uptake ของพืชในภาคกลาง

ชนิดพืช	พื้นที่ (ไร่)	Carbon Uptake ของพืช	
		kgCO ₂ e/ไร่/ปี	kgCO ₂ e/ปี
สับปะรด	924.60	-	-
มันสำปะหลัง	876.90	-	-
ข้าวโพด	556.60	-	-
อ้อย	395.60	-	-
ไม้ผลผสม	391.90	4,494	1,761,146

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ชนิดพืช	พื้นที่ (ไร่)	Carbon Uptake ของพืช	
		kgCO ₂ e/ไร่/ปี	kgCO ₂ e/ปี
สถานที่	363.65	-	-
ไม้ละเมาะ	248.30	-	-
ยูคาลิปตัส	231.30	3,150	728,595
พืชผัก	229.65	-	-
นาข้าว	185.65	-	-
สั๊ก	116.10	1,360	157,896
กล้วย	102.45	-	-
กระถิน	75.00	770	57,750
มะม่วง	73.10	15,928	1,164,337
ปาล์มน้ำมัน	72.85	2,490	181,397
ไม้ยืนต้นผสม	64.80	15,928	1,032,134
ทุ้งหญ้า	45.80	-	-
น้อยหน่า	23.15	15,928	368,733
มันเทศ	21.50	-	-
สนประดิพัทธ์	20.10	5,585	112,260
เงาะ/ส้มโอ	19.40	15,928	309,003
พืชไร่ผสม	18.45	15,928	293,872
มะละกอ	16.40	-	-
ขนุน	15.00	15,928	238,920
ถั่วลิสง	15.00	-	-
ลำไย	15.00	6,500	97,504
ทุเรียน	14.25	15,928	226,974
ไผ่	13.40	12,194	163,403
แก้วมังกร	13.15	-	-
รวม	5,145.90		6,893,924
Carbon Uptake เฉลี่ย (kgCO₂e/ไร่/ปี)			1,340

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

จากตารางที่ 4-48 สรุปได้ว่าการกักเก็บคาร์บอนของพืชเดิมที่มีอยู่บนพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติแต่ยังไม่ได้ปลูกยางพาราของภาคกลางเท่ากับ 6,894 tCO₂e/ปี หรือเฉลี่ย 1.34 tCO₂e/ไร่/ปี โดยไม้ผลผสมเป็นพืชที่มีค่าการกักเก็บคาร์บอนมากที่สุด เมื่อเทียบกับพืชชนิดอื่นที่อยู่ในภูมิภาคเดียวกัน เนื่องจากมีเนื้อที่ปลูกมากที่สุด

ตารางที่ 4-49 Carbon Uptake ของพืชในภาคตะวันออก

ชนิดพืช	พื้นที่ (ไร่)	Carbon Uptake ของพืช	
		kgCO ₂ e/ไร่	kgCO ₂ e/ปี
มันสำปะหลัง	3,162.30	-	-
ยูคาลิปตัส	1,352.25	3,150	4,259,588
นา	1,296.40	-	-
อ้อย	652.45	-	-
สถานที่	547.00	-	-
ข้าวโพด	524.85	-	-
สับปะรด	314.85	-	-
ทุ้งหญ้า	209.95	-	-
ไม้ผลผสม	194.50	4,494	874,057
ปาล์มน้ำมัน	154.35	2,490	384,332
มะม่วง	122.25	15,928	1,947,198
นาไร่ร้าง	106.65	-	-
ถั่ว	71.25	-	-
มะม่วงหิมพานต์	69.00	293	20,240
ลำไย	61.65	6,500	400,741
เงาะ	40.80	15,928	649,862
ไม้ละเมาะ	35.55	-	-
พืชผัก	26.25	-	-
กล้วย	23.35	-	-
สนประดิพัทธ์	21.15	5,585	118,124
ประดู่	15.00	1,360	20,400
ไม้ยืนต้นผสม	13.95	15,928	222,196

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ชนิดพืช	พื้นที่ (ไร่)	Carbon Uptake ของพืช	
		kgCO ₂ e/ไร่	kgCO ₂ e/ปี
พืชไร่ผสม	11.45	15,928	182,376
ไผ่ (ไผ่ตง/ไผ่หวาน)	8.45	12,194	103,042
ทุเรียน	7.50	15,928	119,460
รวม	9,043.15		9,301,615
Carbon Uptake เฉลี่ย (kgCO ₂ e/ไร่/ปี)			1,029

จากตารางที่ 4-49 สรุปได้ว่าการกักเก็บคาร์บอนของพืชเดิมที่มีอยู่บนพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติแต่ยังไม่ได้ปลูกยางพาราของภาคตะวันออกเท่ากับ 9,302 tCO₂e/ปี หรือเฉลี่ย 1.03 tCO₂e/ไร่/ปี โดยยูคาลิปตัสเป็นพืชที่มีค่า Carbon Uptake มากที่สุดคิดเป็นสัดส่วนประมาณ 46% ของ Carbon uptake รวมที่เกิดขึ้นของภาคตะวันออก

ตารางที่ 4-50 Carbon Uptake ของพืชในภาคอีสาน

ชนิดพืช	พื้นที่ (ไร่)	Carbon Uptake ของพืช	
		kgCO ₂ e/ไร่	kgCO ₂ e/ปี
นา	29,296.85	-	-
อ้อย	9,344.30	-	-
มันสำปะหลัง	7,530.70	-	-
ข้าวโพด	3,697.60	-	-
พืชไร่ผสม	3,519.50	15,928	56,058,596
ไม้พุ่มหรือทุ่งหญ้าสลับไม้พุ่ม	1,972.45	-	-
ยูคาลิปตัส	1,860.75	3,150	5,861,363
สถานที่	2,247.95	-	-
มะขาม	985.10	15,928	15,690,673
ไม้ผลผสม	695.00	4,494	3,123,237
ไร่ร้าง	496.35	-	-
ไม้ยืนต้นผสม	319.50	15,928	5,088,996
ทุ่งหญ้า	129.35	-	-
ไผ่	120.80	12,194	1,473,070

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ชนิดพืช	พื้นที่ (ไร่)	Carbon Uptake ของพืช	
		kgCO ₂ e/ไร่	kgCO ₂ e/ปี
กล้วย	110.70	-	-
ยาสูบ	91.45	-	-
สัก	54.35	1,360	73,916
มะม่วง	43.55	15,928	693,664
ข้าวไร่	34.90	-	-
สับปะรด	23.90	-	-
มะม่วงหิมพานต์	20.20	293	5,925
ปอแก้ว ปอกระเจา	15.70	-	-
น้อยหน่า	15.00	15,928	238,920
มะละกอ	15.00	-	-
หม่อน	14.75	-	-
ข้าว/ไร่	11.25	-	-
องุ่น	10.85	-	-
เกษตรผสมผสาน/ไร่นาสวนผสม	7.50	15,928	119,460
สน	4.15	5,585	23,178
รวม	62,689.45		88,450,998
Carbon Uptake เฉลี่ย (kgCO₂e/ไร่/ปี)			1,411

จากตารางที่ 4-50 สรุปได้ว่าการกักเก็บคาร์บอนของพืชเดิมที่มีอยู่บนพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติแต่ยังไม่ได้ปลูกยางพาราของภาคอีสานเท่ากับ 88,451 tCO₂e/ปี หรือเฉลี่ย 1.41 tCO₂e/ไร่/ปี โดยพืชไร่ผสมมะขาม และยูคาลิปตัส เป็นพืชที่มีการกักเก็บคาร์บอนสูงที่สุด 3 อันดับแรกในภาคอีสาน

จากผลการคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของพืชที่ปลูกก่อนที่จะเปลี่ยนมาปลูกยางพาราใน 4 พื้นที่ สามารถสรุปเพื่อให้เห็นข้อมูลได้อย่างชัดเจนดังแสดงในตารางที่ 4-51

ตารางที่ 4-51 การกักเก็บคาร์บอนรวมของพืชเดิมในแต่ละภูมิภาค

ภูมิภาค	Carbon Uptake รวม (kgCO ₂ e/ปี)	พื้นที่ปลูกพืชรวม (ไร่)	Carbon Uptake เฉลี่ย (kgCO ₂ e/ไร่/ปี)
ภาคเหนือ	42,673,134	18,072.45	2,361
ภาคกลาง	6,893,924	5,145.90	1,340
ภาคตะวันออก	9,301,615	9,043.15	1,029
ภาคอีสาน	88,450,998	62,689.45	1,411

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการกักเก็บคาร์บอนโดยเฉลี่ยของพืชชนิดเดิมของแต่ละภูมิภาคตามข้อมูลในตารางที่ 4-51 พบว่า ภาคเหนือมีปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเฉลี่ยสูงที่สุดถึงแม้จะมีพื้นที่รวมน้อยกว่าภาคอีสาน เพราะในภาคเหนือมีการปลูกพืชที่มีการกักเก็บคาร์บอนได้จริงหลายชนิด (16 ชนิด) มากกว่าชนิดพืชของภาคอีสาน (12 ชนิด) และเนื้อที่ที่สามารถกักเก็บคาร์บอนได้ของภาคเหนือ (21.5% ของเนื้อที่ทั้งหมดของภาคเหนือ) มีสูงกว่าภาคอีสาน (12.2% ของเนื้อที่ทั้งหมดในภาคอีสาน) ซึ่งปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของพืชชนิดเดิมจะแตกต่างกันไปตามชนิดของพืชที่ปลูก รวมถึงเนื้อที่ปลูกพืชนั้น ๆ หากต้องการให้มีการกักเก็บคาร์บอนไว้ในพืชให้มากที่สุดต้องเลือกทำการปลูกพืชชนิดที่มีการกักเก็บคาร์บอนสูง ๆ เช่น ไม้ผลยืนต้นชนิดต่าง ๆ ต้นไผ่ เป็นต้น และจากตารางหากนำข้อมูลไปเปรียบเทียบกับค่าการกักเก็บคาร์บอนของยางพาราจากเอกสารอ้างอิงต่าง ๆ (ตารางที่ 2-4) พบว่าค่าที่ได้จากการประเมินอยู่ในช่วงเดียวกันกับค่าที่รายงานไว้ในงานวิจัยต่าง ๆ

4.6 ผลการคำนวณคาร์บอนเครดิต

4.6.1 พื้นที่ที่ได้รับอนุมัติและปลูกยางพาราไปแล้ว

พื้นที่ที่ได้ปลูกยางพาราไปแล้วจะมีกรณีฐาน (Baseline) เป็นพืชยางพาราย้อนหลังจากปีที่จะประเมินคาร์บอนเครดิต 1 ปี เนื่องจากปีที่เริ่มโครงการฯ ของรัฐบาลได้แก่ปี 2554 และปีปัจจุบันที่กำลังดำเนินการคำนวณคือปี 2557 ดังนั้นปีที่จะสามารถเริ่มดำเนินการขายคาร์บอนเครดิตได้คือ ตั้งแต่ปี 2558 หรือปีที่ยางพารามีอายุตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป โดยมีระยะเวลาการคิดเครดิต 20 ปี หรือ พ.ศ. 2577 ซึ่งจากข้อมูล Carbon Uptake สะสมต่อไร่ของยางพาราที่อายุต่าง ๆ (ข้อมูลจากตารางที่ 4-45) สามารถคำนวณ Carbon Credit ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อไร่ต่อปีได้ โดยการนำค่า Carbon Uptake สะสมของพืชยางพาราปีที่ N - Carbon Uptake สะสมของพืชยางพาราปีที่ N-1 และ สามารถคำนวณ Carbon Credit ที่เกิดขึ้นต่อไร่ต่อปีได้ โดยการนำค่า Carbon Credit ของยางพาราต่อไร่ต่อปี คูณกับพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติและปลูกยางพาราไปแล้ว (ข้อมูลจากตารางที่ 4-2) โดยแสดงผลการคำนวณ Carbon Credit รายปีของแต่ละภูมิดังตารางที่ 4-52

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ตารางที่ 4-52 Carbon Credit ของยางพารารายปีในภูมิภาคต่าง ๆ

พ.ศ.	อายุยาง (ปี)	ภาคเหนือ		ภาคกลาง		ภาคตะวันออก		ภาคอีสาน	
		kgCO ₂ e/ไร่/ปี	kgCO ₂ e/ปี	kgCO ₂ e/ไร่/ปี	kgCO ₂ e/ปี	kgCO ₂ e/ไร่/ปี	kgCO ₂ e/ปี	kgCO ₂ e/ไร่/ปี	kgCO ₂ e/ปี
2558	5	8,871	100,494,579	6,327	10,213,537	7,657	12,330,976	3,297	91,814,083
2559	6	2,334	26,442,776	7,780	12,558,414	9,664	15,562,175	3,274	91,164,609
2560	7	2,362	26,764,223	17,647	28,487,100	3,329	5,361,047	3,224	89,781,940
2561	8	2,390	27,070,676	4,207	6,791,367	3,748	6,035,049	3,154	87,840,480
2562	9	2,415	27,363,620	4,409	7,118,026	3,968	6,390,868	3,069	85,456,223
2563	10	2,440	27,644,325	4,616	7,450,786	4,194	6,753,988	2,970	82,711,095
2564	11	2,464	27,913,881	4,826	7,789,594	4,424	7,124,388	2,861	79,665,663
2565	12	2,487	28,173,238	5,039	8,134,411	4,659	7,502,055	2,742	76,366,348
2566	13	2,509	28,423,222	5,256	8,485,205	4,898	7,886,979	2,616	72,849,792
2567	14	2,530	28,664,562	5,477	8,841,953	5,141	8,279,157	2,483	69,145,634
2568	15	2,551	28,897,901	5,702	9,204,639	5,389	8,678,587	2,344	65,278,363
2569	16	2,571	29,123,812	5,930	9,573,251	5,642	9,085,271	2,200	61,268,582
2570	17	2,590	29,342,806	6,162	9,947,780	5,899	9,499,212	2,052	57,133,914
2571	18	2,609	29,555,341	6,398	10,328,223	6,160	9,920,418	1,899	52,889,652
2572	19	2,627	29,761,830	6,637	10,714,578	6,426	10,348,897	1,743	48,549,247

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

พ.ศ.	อายุยาง (ปี)	ภาคเหนือ		ภาคกลาง		ภาคตะวันออก		ภาคอีสาน	
		kgCO ₂ e/ไร่/ปี	kgCO ₂ e/ปี	kgCO ₂ e/ไร่/ปี	kgCO ₂ e/ปี	kgCO ₂ e/ไร่/ปี	kgCO ₂ e/ปี	kgCO ₂ e/ไร่/ปี	kgCO ₂ e/ปี
2573	20	2,645	29,962,645	6,880	11,106,846	6,697	10,784,658	1,584	44,124,681
2574	21	2,662	30,158,125	7,127	11,505,030	6,972	11,227,712	1,423	39,626,749
2575	22	2,679	30,348,579	7,378	11,909,135	7,252	11,678,073	1,259	35,065,287
2576	23	2,695	30,534,288	7,632	12,319,167	7,536	12,135,754	1,093	30,449,355
2577	24	2,711	30,715,509	7,889	12,735,133	7,825	12,600,770	926	25,787,383

หมายเหตุ: พื้นที่ที่ปลูกยางพาราไปแล้วในภาคเหนือ 11,329 ไร่ ภาคกลาง 1,614 ไร่ ภาคตะวันออก 1,610 ไร่ และภาคอีสาน 27,900 ไร่

จากตารางที่ 4-52 เป็นการแสดงค่าคาร์บอนเครดิตที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ที่ได้ปลูกยางพาราไปแล้ว ณ ปีใดปีหนึ่งที่ทำกาประเมิน เช่น หากรัฐจะเริ่มโครงการขอคาร์บอนเครดิตตั้งแต่ พ.ศ. 2558 คาร์บอนเครดิตที่นำไปยื่นขอได้ คือ ปริมาณคาร์บอนเครดิตสะสมตั้งแต่ยางพาราอายุ 5 ปี (เพราะเริ่มปลูกยางปี 2554) จนถึงอายุ 24 ปี ซึ่งสามารถแสดงปริมาณคาร์บอนเครดิตสะสมที่เกิดขึ้นบนพื้นที่ที่ได้ปลูกยางพาราไปแล้วดังตารางที่ 4-53 (สำหรับการขอคาร์บอนเครดิตในปี 2558)

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ตารางที่ 4-53 ตัวอย่างการคิด Carbon Credit สะสมของยางพารารายปีในภูมิภาคต่าง ๆ สำหรับการขอคาร์บอนเครดิตในปี 2558

พ.ศ.	อายุยาง (ปี)	ภาคเหนือ		ภาคกลาง		ภาคตะวันออก		ภาคอีสาน	
		kgCO ₂ e	tCO ₂ e/ไร่	kgCO ₂ e	tCO ₂ e/ไร่	kgCO ₂ e	tCO ₂ e/ไร่	kgCO ₂ e	tCO ₂ e/ไร่
2558	5	100,494,579	8.87	10,213,537	6.33	12,330,976	7.66	91,814,083	3.30
2559	6	126,937,355	11.20	22,771,951	14.11	27,893,151	17.32	182,978,692	6.57
2560	7	153,701,578	13.57	51,259,051	31.75	33,254,198	20.65	272,760,632	9.79
2561	8	180,772,253	15.96	58,050,418	35.96	39,289,247	24.40	360,601,111	12.95
2562	9	208,135,874	18.37	65,168,443	40.37	45,680,115	28.37	446,057,334	16.02
2563	10	235,780,198	20.81	72,619,229	44.99	52,434,103	32.56	528,768,429	18.99
2564	11	263,694,080	23.28	80,408,823	49.81	59,558,491	36.98	608,434,092	21.85
2565	12	291,867,317	25.76	88,543,234	54.85	67,060,545	41.64	684,800,440	24.59
2566	13	320,290,539	28.27	97,028,439	60.11	74,947,525	46.54	757,650,232	27.21
2567	14	348,955,101	30.80	105,870,392	65.58	83,226,682	51.68	826,795,865	29.69
2568	15	377,853,002	33.35	115,075,031	71.29	91,905,269	57.07	892,074,228	32.03
2569	16	406,976,814	35.92	124,648,282	77.22	100,990,540	62.71	953,342,810	34.23
2570	17	436,319,621	38.51	134,596,062	83.38	110,489,752	68.61	1,010,476,725	36.28
2571	18	465,874,962	41.12	144,924,285	89.78	120,410,171	74.77	1,063,366,376	38.18
2572	19	495,636,791	43.75	155,638,863	96.42	130,759,067	81.20	1,111,915,624	39.93

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

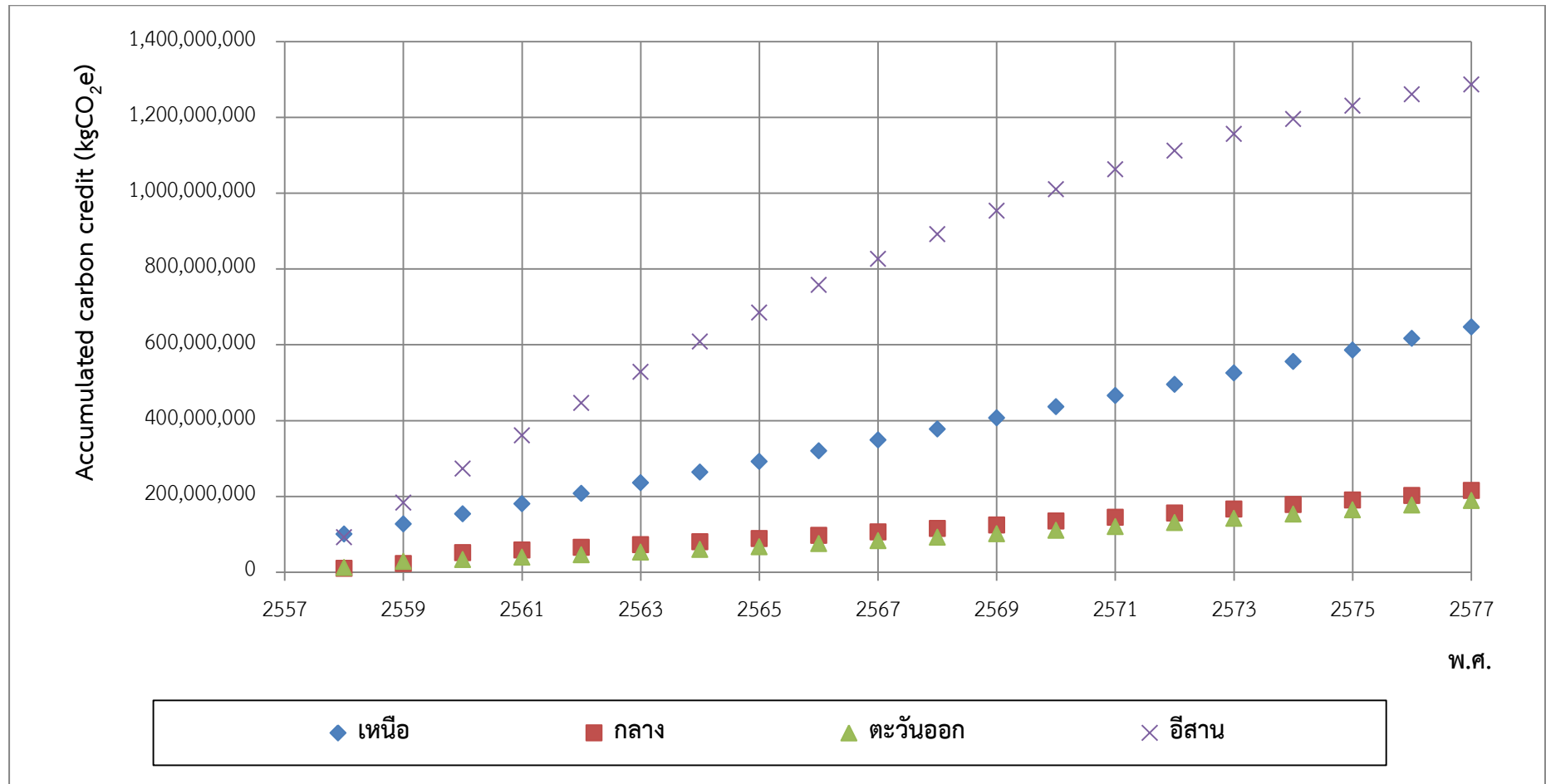
รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

พ.ศ.	อายุยาง (ปี)	ภาคเหนือ		ภาคกลาง		ภาคตะวันออก		ภาคอีสาน	
		kgCO ₂ e	tCO ₂ e/ไร่	kgCO ₂ e	tCO ₂ e/ไร่	kgCO ₂ e	tCO ₂ e/ไร่	kgCO ₂ e	tCO ₂ e/ไร่
2573	20	525,599,436	46.39	166,745,709	103.30	141,543,725	87.89	1,156,040,305	41.51
2574	21	555,757,562	49.06	178,250,740	110.42	152,771,437	94.87	1,195,667,053	42.93
2575	22	586,106,141	51.74	190,159,875	117.80	164,449,511	102.12	1,230,732,340	44.19
2576	23	616,640,429	54.43	202,479,042	125.43	176,585,265	109.65	1,261,181,696	45.29
2577	24	647,355,938	57.14	215,214,175	133.32	189,186,035	117.48	1,286,969,079	46.21
เฉลี่ย (tCO ₂ e/ไร่/ปี)		2.86		6.67		5.87		2.31	

จากตารางที่ 4-53 เป็นการคิดคาร์บอนเครดิตของยางพาราดั้งแต่อายุ 5 ปีจนถึง 25 ปี (ตั้งแต่ปี 2558) ซึ่งหากโครงการเริ่มช้ากว่าปี 2558 คาร์บอนเครดิตสะสมก็จะมีน้อยกว่าตารางที่ 4-53 เพราะจะคิดเครดิตจากยางที่มีอายุมากกว่า 5 ปี จากตารางแสดงให้เห็นว่าที่ระยะเวลาคิดเครดิต 20 ปี พื้นที่ภาคกลางมีปริมาณคาร์บอนเครดิตสะสมมากที่สุด 133 tCO₂e/ไร่ (หรือเฉลี่ย 6.67 tCO₂e/ไร่/ปี) รองลงมาได้แก่ ภาคตะวันออก 117 tCO₂e/ไร่ (หรือเฉลี่ย 5.87 tCO₂e/ไร่/ปี) ภาคเหนือ 57 tCO₂e/ไร่ (หรือเฉลี่ย 2.86 tCO₂e/ไร่/ปี) และภาคอีสาน 46 tCO₂e/ไร่ (หรือเฉลี่ย 2.31 tCO₂e/ไร่/ปี) ตามลำดับ โดยกราฟแสดงปริมาณคาร์บอนเครดิตสะสมรวมทั้งพื้นที่ในแต่ละภูมิภาคแสดงดังรูปที่ 4-38

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1



รูปที่ 4-38 คาร์บอนเครดิตบนพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติและปลูกยางพาราไปแล้ว

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

จากรูปที่ 4-38 แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติและปลูกยางพาราแล้วในภาคอีสานมีปริมาณคาร์บอนเครดิตสูงที่สุดถึงประมาณ 1,287 ล้านกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า เนื่องจากมีพื้นที่ที่ได้ทำการปลูกยางพาราไปแล้วสูงสุด (27,849 ไร่) รองลงมาคือภาคเหนือ 647 ล้านกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (พื้นที่ 11,329 ไร่) ภาคกลาง 215 ล้านกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (พื้นที่ 1,614 ไร่) และภาคตะวันออก 117 ล้านกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (พื้นที่ 1,610 ไร่) ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตาม การดำเนินการประเมินคาร์บอนเครดิตตามมาตรฐาน T-VER Version-01 นั้น ต้องเป็นโครงการที่มีขนาดเล็กและมีคาร์บอนเครดิตได้ไม่เกิน 16,000 tCO₂e/โครงการ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องแบ่งการคำนวณออกเป็นโครงการย่อย ๆ ที่มีปริมาณคาร์บอนเครดิตต่อโครงการไม่เกิน 16,000 tCO₂e โดยจำนวนโครงการย่อยที่ต้องดำเนินการแบ่งของแต่ละภูมิภาค เพื่อให้สามารถเข้าสู่โครงการขายคาร์บอนเครดิตในตลาดภาคสมัครใจตามมาตรฐาน T-VER ของโครงการปี พ.ศ. 2558 และมีระยะเวลาเครดิต 20 ปี หรือ พ.ศ. 2577 (อายุยาง 24 ปี) ในแต่ละภูมิภาค แสดงได้ดังตารางที่ 4-54

ตารางที่ 4-54 พื้นที่ที่ใช้และจำนวนโครงการย่อยตามมาตรฐาน T-VER

พื้นที่	พื้นที่ที่ใช้ต่อโครงการ (ไร่)*	จำนวนโครงการย่อย
ภาคเหนือ	280	40
ภาคกลาง	120	13
ภาคตะวันออก	136	12
ภาคอีสาน	346	80

หมายเหตุ: *คือ การนำ 16,000 tCO₂e/โครงการ หาดด้วยค่าคาร์บอนเครดิตสะสมหน่วย (tCO₂e/ไร่)

จากตารางที่ 4-54 จะเห็นได้ว่าบนพื้นที่ที่ได้ทำการปลูกยางพาราไปแล้วเมื่อนำมาคิดคาร์บอนเครดิตที่เกิดขึ้นใน 20 ปีข้างหน้า หรือ พ.ศ. 2577 พื้นที่ภาคอีสานต้องทำการแบ่งโครงการออกเป็นโครงการย่อยทั้งสิ้น 80 โครงการ แต่ละโครงการมีเนื้อที่ที่ใช้ในการคำนวณคาร์บอนเครดิต 346 ไร่ เนื่องจากมีปริมาณคาร์บอนเครดิตที่เกิดขึ้นมากที่สุด และมีพื้นที่ปลูกมากที่สุด รองลงมาคือ ภาคเหนือ จำนวน 40 โครงการ โครงการละ 280 ไร่ ภาคกลาง 13 โครงการ โครงการละ 120 ไร่ และภาคตะวันออก 12 โครงการ เนื้อที่ 136 ไร่/โครงการ ตามลำดับ ซึ่งในกรณีที่ต้องแบ่งโครงการเป็นโครงการย่อย ๆ นี้ ทำให้ต้องมีการดำเนินการที่รอบคอบและมีหน่วยงานดูแลที่ชัดเจน เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการดำเนินการขายคาร์บอนเครดิตได้

4.6.2 พื้นที่ที่ได้รับอนุมัติแต่ยังไม่ปลูกยางพารา

พื้นที่ที่ยังไม่ได้ปลูกยางพารา เมื่อนำมาคำนวณคาร์บอนเครดิตจะมีกรณีฐาน (Baseline) เป็นพืชชนิดเดิมที่ปลูกมาก่อน โดยปัจจุบัน (Project) จะเป็นการปลูกยางพาราอายุ 1 ปี โดยงานวิจัยนี้จะเริ่มคิดคาร์บอนเครดิตในปี 2558 และมีระยะเวลาการคิดเครดิต 20 ปี (พ.ศ. 2577) โดยผลการคำนวณปริมาณคาร์บอนเครดิตจากการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิมในพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคอีสาน แสดงได้ดังตารางที่ 4-55 ถึง 4-58 ตามลำดับ โดยในแต่ละตารางจะคำนวณปริมาณคาร์บอนเครดิตที่เกิดขึ้นในแต่ละปี และคาร์บอนเครดิตสะสมที่เกิดขึ้น ซึ่งจะมีค่า Carbon Uptake ของพืชชนิดอื่นในปีแรกของการคำนวณคาร์บอนเครดิตเท่านั้น และในปีต่อ ๆ ไปจนกระทั่งครบกำหนดระยะเวลาการคิดเครดิต 20 ปี (พ.ศ. 2577) จะเป็นการสะสมของปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ต้นยางพาราสามารถกักเก็บหรือดูดซับไว้เพิ่มมากขึ้นในทุก ๆ ปี และจะแสดงค่าคาร์บอนเครดิตที่คำนวณได้ถึง พ.ศ. 2577 เท่านั้น (ยางพารา 1 ต้น มีอายุ 25 ปี แต่การคำนวณคาร์บอนเครดิตตามโครงการ T-VER มีระยะเวลาคิดเครดิต 20 ปี ดังนั้น หาก พ.ศ. 2558 เป็นการปลูกยางพาราปีแรก หรือยางพาราอายุ 1 ปี ในอีก 20 ปีข้างหน้าของการคิดคาร์บอนเครดิต ต้นยางพาราจะมีอายุ 20 ปี)

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ตารางที่ 4-55 ปริมาณคาร์บอนเครดิตบนพื้นที่ที่ยังไม่ปลูกยางพาราในภาคเหนือ

พ.ศ.	อายุยาง (ปี)	Carbon Uptake พืชอื่น (kgCO ₂ e/ปี) ⁽¹⁾	Carbon Uptake ยางพารา (kgCO ₂ e/ปี) ⁽²⁾	Carbon Credit (kgCO ₂ e/ปี) ⁽³⁾	Carbon Credit สะสม	
					kgCO ₂ e ⁽⁴⁾	tCO ₂ e/ไร่ ⁽⁵⁾
2558	1	42,673,134	30,316,801	(12,356,334)	(12,356,334)	(0.68)
2559	2	-	100,889,426	100,889,426	88,533,093	4.90
2560	3	-	117,473,975	117,473,975	206,007,068	11.40
2561	4	-	127,747,915	127,747,915	333,754,983	18.47
2562	5	-	160,314,882	160,314,882	494,069,865	27.34
2563	6	-	42,183,077	42,183,077	536,252,942	29.67
2564	7	-	42,695,867	42,695,867	578,948,809	32.03
2565	8	-	43,184,739	43,184,739	622,133,548	34.42
2566	9	-	43,652,062	43,652,062	665,785,610	36.84
2567	10	-	44,099,858	44,099,858	709,885,468	39.28
2568	11	-	44,529,871	44,529,871	754,415,339	41.74
2569	12	-	44,943,611	44,943,611	799,358,950	44.23
2570	13	-	45,342,400	45,342,400	844,701,350	46.74
2571	14	-	45,727,400	45,727,400	890,428,750	49.27
2572	15	-	46,099,637	46,099,637	936,528,388	51.82

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

พ.ศ.	อายุยาง (ปี)	Carbon Uptake พืชอื่น (kgCO ₂ e/ปี) ⁽¹⁾	Carbon Uptake ยางพารา (kgCO ₂ e/ปี) ⁽²⁾	Carbon Credit (kgCO ₂ e/ปี) ⁽³⁾	Carbon Credit สะสม	
					kgCO ₂ e ⁽⁴⁾	tCO ₂ e/ไร่ ⁽⁵⁾
2573	16	-	46,460,024	46,460,024	982,988,412	54.39
2574	17	-	46,809,376	46,809,376	1,029,797,788	56.98
2575	18	-	47,148,424	47,148,424	1,076,946,212	59.59
2576	19	-	47,477,827	47,477,827	1,124,424,039	62.22
2577	20	-	47,798,179	47,798,179	1,172,222,218	64.86
Carbon Credit สะสม (tCO ₂ e/ไร่/ปี)						3.24

หมายเหตุ: ค่าที่อยู่ในวงเล็บ () จะแสดงถึงมีเครดิตติดลบหรือหมายถึงไม่เกิดคาร์บอนเครดิตขึ้นเทียบได้กับการเปลี่ยนจากการปลูกพืชชนิดเดิมมาเป็นยางพาราในปีแรกจะก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้น เนื่องจากต้นยางพาราที่เพิ่งปลูก มีลำต้นเล็กมากและมีการเก็บกักก๊าซเรือนกระจกที่น้อยกว่าพืชชนิดเดิม

⁽¹⁾ คือ ผลรวม Carbon Uptake รายปีของพืชชนิดอื่นในภาคเหนือ (รายละเอียดจากตารางที่ 4-47)

⁽²⁾ คือ ผลรวม Carbon Uptake รายปีที่เกิดจากการปลูกยางพาราบนพื้นที่ที่เคยเป็นพืชชนิดอื่น ๆ ของภาคเหนือ รายละเอียดการคำนวณแสดงในภาคผนวก จ. หน้า (32)

⁽³⁾ คือ Carbon Credit ที่เกิดขึ้นแต่ละปีซึ่งเท่ากับ Carbon Uptake รายปียางพาราลบกับ Carbon Uptake รายปีของพืชชนิดอื่น

⁽⁴⁾ คือ Carbon Credit รายปีของปีนั้น ๆ บวกกับ Carbon Credit สะสมของปีก่อนหน้า

⁽⁵⁾ คือ Carbon Credit สะสมหารด้วยพื้นที่ทั้งหมด (ที่สามารถคิดเครดิตได้) ของพืชชนิดต่าง ๆ ที่จะถูกแทนที่ด้วยยางพารา โดยในภาคเหนือมีเนื้อที่ 18,072 ไร่ (จากพื้นที่ 26,724 ไร่)

จากตารางที่ 4-55 ปริมาณคาร์บอนเครดิตที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงการปลูกพืชชนิดเดิมมาปลูกยางพาราบนเนื้อที่ 26,724 ไร่ของภาคเหนือ ในระยะเวลา 20 ปี มีค่าเท่ากับ 65 tCO₂e/ไร่ หรือมีการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้นเฉลี่ยประมาณ 3.24 tCO₂e/ไร่/ปี

โครงการ “การวิจัยเงินนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ตารางที่ 4-56 ปริมาณคาร์บอนเครดิตบนพื้นที่ที่ยังไม่ปลูกยางพาราในภาคกลาง

พ.ศ.	อายุยาง (ปี)	Carbon Uptake พืชอื่น (kgCO ₂ e/ปี) ⁽¹⁾	Carbon Uptake ยางพารา (kgCO ₂ e/ปี) ⁽²⁾	Carbon Credit (kgCO ₂ e/ปี) ⁽³⁾	Carbon Credit สะสม	
					kgCO ₂ e ⁽⁴⁾	tCO ₂ e/ไร่ ⁽⁵⁾
2558	1	6,893,924	8,983,990	2,090,066	2,090,066	0.41
2559	2	-	13,050,184	13,050,184	15,140,249	2.94
2560	3	-	19,097,561	19,097,561	34,237,810	6.65
2561	4	-	25,627,577	25,627,577	59,865,388	11.63
2562	5	-	32,641,875	32,641,875	92,507,262	17.98
2563	6	-	40,135,969	40,135,969	132,643,231	25.78
2564	7	-	91,043,130	91,043,130	223,686,361	43.47
2565	8	-	21,704,817	21,704,817	245,391,178	47.69
2566	9	-	22,748,800	22,748,800	268,139,978	52.11
2567	10	-	23,812,282	23,812,282	291,952,260	56.73
2568	11	-	24,895,094	24,895,094	316,847,354	61.57
2569	12	-	25,997,108	25,997,108	342,844,463	66.62
2570	13	-	27,118,226	27,118,226	369,962,689	71.89
2571	14	-	28,258,373	28,258,373	398,221,062	77.39
2572	15	-	29,417,496	29,417,496	427,638,558	83.10

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

พ.ศ.	อายุยาง (ปี)	Carbon Uptake พืชอื่น (kgCO ₂ e/ปี) ⁽¹⁾	Carbon Uptake ยางพารา (kgCO ₂ e/ปี) ⁽²⁾	Carbon Credit (kgCO ₂ e/ปี) ⁽³⁾	Carbon Credit สะสม	
					kgCO ₂ e ⁽⁴⁾	tCO ₂ e/ไร่ ⁽⁵⁾
2573	16	-	30,595,557	30,595,557	458,234,115	89.05
2574	17	-	31,792,532	31,792,532	490,026,647	95.23
2575	18	-	33,008,406	33,008,406	523,035,053	101.64
2576	19	-	34,243,174	34,243,174	557,278,227	108.30
2577	20	-	35,496,841	35,496,841	592,775,067	115.19
Carbon Credit สะสม (tCO ₂ e/ไร่/ปี)						5.76

หมายเหตุ:

⁽¹⁾ คือ ผลรวม Carbon Uptake รายปีของพืชชนิดอื่นในภาคกลาง (รายละเอียดตารางที่ 4-48)

⁽²⁾ คือ ผลรวม Carbon Uptake รายปีที่เกิดจากการปลูกยางพาราบนพื้นที่ที่เคยเป็นพืชชนิดอื่น ๆ ของภาคกลาง รายละเอียดการคำนวณแสดงในภาคผนวก ฉ หน้า (39)

⁽³⁾ คือ Carbon Credit ที่เกิดขึ้นแต่ละปีซึ่งเท่ากับ Carbon Uptake รายปียางพาราลบกับ Carbon Uptake รายปีของพืชชนิดอื่น

⁽⁴⁾ คือ Carbon Credit รายปีของปีนั้น ๆ บวกกับ Carbon Credit สะสมของปีก่อนหน้า

⁽⁵⁾ คือ Carbon Credit สะสมหารด้วยพื้นที่ทั้งหมด (ที่สามารถคิดเครดิตได้) ของพืชชนิดต่าง ๆ ที่จะถูกแทนที่ด้วยยางพารา โดยในภาคกลางมีเนื้อที่ 5,146 ไร่ (จากพื้นที่ 6,136 ไร่)

จากตารางที่ 4-56 ปริมาณคาร์บอนเครดิตที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงการปลูกพืชชนิดเดิมมาปลูกยางพาราบนเนื้อที่ 6,136 ไร่ของภาคกลาง ในระยะเวลา 20 ปี มีค่าเท่ากับ 115 tCO₂e/ไร่ หรือมีการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้นเฉลี่ยประมาณ 5.76 tCO₂e/ไร่/ปี

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ตารางที่ 4-57 ปริมาณคาร์บอนเครดิตบนพื้นที่ที่ยังไม่ปลูกยางพาราในภาคตะวันออก

พ.ศ.	อายุยาง (ปี)	Carbon Uptake พืชอื่น (kgCO ₂ e/ปี) ⁽¹⁾	Carbon Uptake ยางพารา (kgCO ₂ e/ปี) ⁽²⁾	Carbon Credit (kgCO ₂ e/ปี) ⁽³⁾	Carbon Credit สะสม	
					kgCO ₂ e ⁽⁴⁾	tCO ₂ e/ไร่ ⁽⁵⁾
2558	1	9,301,615	11,752,438	2,450,823	2,450,823	0.27
2559	2	-	23,194,600	23,194,600	25,645,423	2.84
2560	3	-	37,091,371	37,091,371	62,736,794	6.94
2561	4	-	52,464,668	52,464,668	115,201,462	12.74
2562	5	-	69,244,204	69,244,204	184,445,666	20.40
2563	6	-	87,388,899	87,388,899	271,834,565	30.06
2564	7	-	30,104,788	30,104,788	301,939,353	33.39
2565	8	-	33,889,624	33,889,624	335,828,977	37.14
2566	9	-	35,887,717	35,887,717	371,716,694	41.10
2567	10	-	37,926,804	37,926,804	409,643,499	45.30
2568	11	-	40,006,774	40,006,774	449,650,273	49.72
2569	12	-	42,127,550	42,127,550	491,777,823	54.38
2570	13	-	44,289,082	44,289,082	536,066,905	59.28
2571	14	-	46,491,345	46,491,345	582,558,250	64.42
2572	15	-	48,734,330	48,734,330	631,292,580	69.81

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

พ.ศ.	อายุยาง (ปี)	Carbon Uptake พืชอื่น (kgCO ₂ e/ปี) ⁽¹⁾	Carbon Uptake ยางพารา (kgCO ₂ e/ปี) ⁽²⁾	Carbon Credit (kgCO ₂ e/ปี) ⁽³⁾	Carbon Credit สะสม	
					kgCO ₂ e ⁽⁴⁾	tCO ₂ e/ไร่ ⁽⁵⁾
2573	16	-	51,018,049	51,018,049	682,310,629	75.45
2574	17	-	53,342,525	53,342,525	735,653,154	81.35
2575	18	-	55,707,793	55,707,793	791,360,947	87.51
2576	19	-	58,113,900	58,113,900	849,474,848	93.94
2577	20	-	60,560,902	60,560,902	910,035,750	100.63
Carbon Credit สะสม (tCO ₂ e/ไร่/ปี)						5.03

หมายเหตุ:

⁽¹⁾ คือ ผลรวม Carbon Uptake รายปีของพืชชนิดอื่นในภาคตะวันออก (รายละเอียดตารางที่ 4-49)

⁽²⁾ คือ ผลรวม Carbon Uptake รายปีที่เกิดจากการปลูกยางพาราบนพื้นที่ที่เคยเป็นพืชชนิดอื่น ๆ ของภาคตะวันออก รายละเอียดการคำนวณแสดงในภาคผนวก ข หน้า (45)

⁽³⁾ คือ Carbon Credit ที่เกิดขึ้นแต่ละปีซึ่งเท่ากับ Carbon Uptake รายปียางพาราลบกับ Carbon Uptake รายปีของพืชชนิดอื่น

⁽⁴⁾ คือ Carbon Credit รายปีของปีนั้น ๆ บวกกับ Carbon Credit สะสมของปีก่อนหน้า

⁽⁵⁾ คือ Carbon Credit สะสมหารด้วยพื้นที่ทั้งหมด (ที่สามารถคิดเครดิตได้) ของพืชชนิดต่าง ๆ ที่จะถูกแทนที่ด้วยยางพารา โดยในภาคตะวันออกมีเนื้อที่ 9,043 ไร่ (จากพื้นที่ 10,819 ไร่)

จากตารางที่ 4-57 ปริมาณคาร์บอนเครดิตที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงการปลูกพืชชนิดเดิมมาปลูกยางพาราบนเนื้อที่ 10,819 ไร่ของภาคตะวันออก ในระยะเวลา 20 ปี มีค่าเท่ากับ 100 tCO₂e/ไร่ หรือมีการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้นเฉลี่ยประมาณ 5.03 tCO₂e/ไร่/ปี

โครงการ “การวิจัยเงินนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ตารางที่ 4-58 ปริมาณคาร์บอนเครดิตบนพื้นที่ที่ยังไม่ปลูกยางพาราในภาคอีสาน

พ.ศ.	อายุยาง (ปี)	Carbon Uptake พืชอื่น (kgCO ₂ e/ปี) ⁽¹⁾	Carbon Uptake ยางพารา (kgCO ₂ e/ปี) ⁽²⁾	Carbon Credit (kgCO ₂ e/ปี) ⁽³⁾	Carbon Credit สะสม	
					kgCO ₂ e ⁽⁴⁾	tCO ₂ e/ไร่ ⁽⁵⁾
2558	1	88,450,998	180,986,966	92,535,968	92,535,968	1.48
2559	2	-	190,996,904	190,996,904	283,532,872	4.52
2560	3	-	201,537,046	201,537,046	485,069,918	7.74
2561	4	-	205,849,556	205,849,556	690,919,473	11.02
2562	5	-	206,679,810	206,679,810	897,599,283	14.32
2563	6	-	205,217,800	205,217,800	1,102,817,083	17.59
2564	7	-	202,105,316	202,105,316	1,304,922,399	20.82
2565	8	-	197,734,956	197,734,956	1,502,657,355	23.97
2566	9	-	192,367,830	192,367,830	1,695,025,185	27.04
2567	10	-	186,188,358	186,188,358	1,881,213,544	30.01
2568	11	-	179,332,881	179,332,881	2,060,546,425	32.87
2569	12	-	171,905,897	171,905,897	2,232,452,323	35.61
2570	13	-	163,989,887	163,989,887	2,396,442,210	38.23
2571	14	-	155,651,574	155,651,574	2,552,093,783	40.71
2572	15	-	146,946,080	146,946,080	2,699,039,864	43.05

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

พ.ศ.	อายุยาง (ปี)	Carbon Uptake พืชอื่น (kgCO ₂ e/ปี) ⁽¹⁾	Carbon Uptake ยางพารา (kgCO ₂ e/ปี) ⁽²⁾	Carbon Credit (kgCO ₂ e/ปี) ⁽³⁾	Carbon Credit สะสม	
					kgCO ₂ e ⁽⁴⁾	tCO ₂ e/ไร่ ⁽⁵⁾
2573	16	-	137,919,789	137,919,789	2,836,959,653	45.25
2574	17	-	128,612,367	128,612,367	2,965,572,020	47.31
2575	18	-	119,058,241	119,058,241	3,084,630,260	49.20
2576	19	-	109,287,692	109,287,692	3,193,917,952	50.95
2577	20	-	99,327,689	99,327,689	3,293,245,641	52.53
Carbon Credit สะสม (tCO ₂ e/ไร่/ปี)						2.63

หมายเหตุ: ⁽¹⁾ คือ ผลรวม Carbon Uptake รายปีของพืชชนิดอื่นในภาคอีสาน (รายละเอียดตารางที่ 4-50)

⁽²⁾ คือ ผลรวม Carbon Uptake รายปีที่เกิดจากการปลูกยางพาราบนพื้นที่ที่เคยเป็นพืชชนิดอื่น ๆ ของภาคอีสาน รายละเอียดการคำนวณแสดงในภาคผนวก ข หน้า

(51) ⁽³⁾ คือ Carbon Credit ที่เกิดขึ้นแต่ละปีซึ่งเท่ากับ Carbon Uptake รายปียางพาราลบกับ Carbon Uptake รายปีของพืชชนิดอื่น

⁽⁴⁾ คือ Carbon Credit รายปีของปีนั้น ๆ บวกกับ Carbon Credit สะสมของปีก่อนหน้า

⁽⁵⁾ คือ Carbon Credit สะสมหารด้วยพื้นที่ทั้งหมด (ที่สามารถคิดเครดิตได้) ของพืชชนิดต่าง ๆ ที่จะถูกแทนที่ด้วยยางพารา โดยในภาคอีสานมีเนื้อที่ 62,689 ไร่ (จากพื้นที่ 74,423 ไร่)

จากตารางที่ 4-58 ปริมาณคาร์บอนเครดิตที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงการปลูกพืชชนิดเดิมมาปลูกยางพาราบนเนื้อที่ 74,423 ไร่ของภาคอีสาน ในระยะเวลา 20 ปี มีค่าเท่ากับ 52 tCO₂e/ไร่ หรือมีการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้นเฉลี่ยประมาณ 2.63 tCO₂e/ไร่/ปี

จากตารางที่ 4-55 ถึง 4-58 ข้างต้น สามารถสรุปเป็นปริมาณคาร์บอนเครดิตที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ที่ยังไม่เคยปลูกยางพารามาก่อนของแต่ละภูมิภาคดังตารางที่ 4-59

ตารางที่ 4-59 ปริมาณคาร์บอนเครดิตจากพื้นที่ที่ยังไม่ปลูกยางพารา

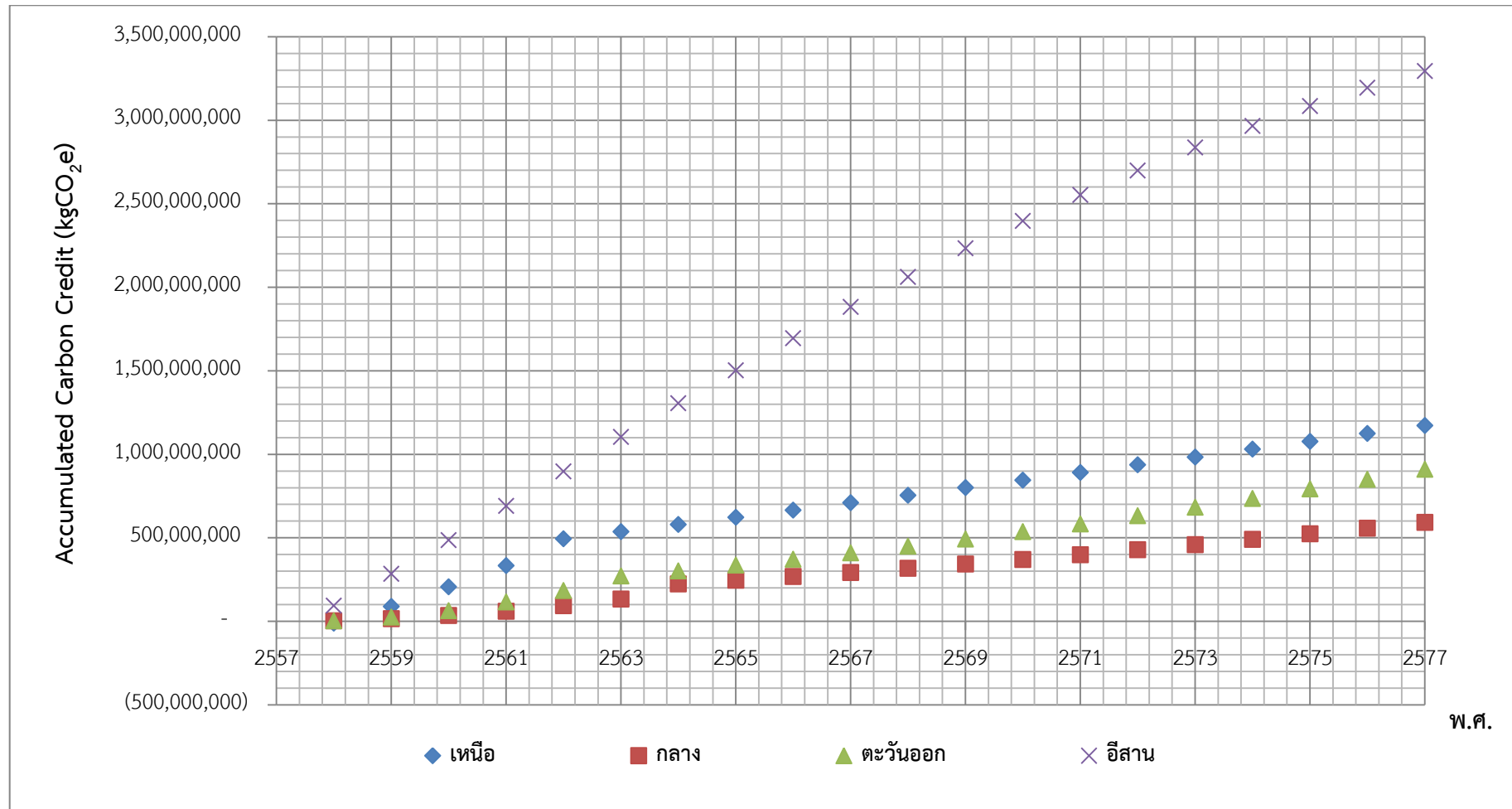
ภูมิภาค	Carbon Credit สะสม (kgCO ₂ e)	พื้นที่ (ไร่)	Carbon Credit เฉลี่ย (tCO ₂ e/ไร่/ปี)
ภาคเหนือ	1,172,222,218	18,072	3.24
ภาคกลาง	592,775,067	5,146	5.76
ภาคตะวันออก	910,035,750	9,043	5.03
ภาคอีสาน	3,293,245,641	62,689	2.63

จากตารางที่ 4-59 พบว่า ที่ระยะเวลาคิดเครดิต 20 ปี พื้นที่ภาคกลางมีปริมาณคาร์บอนเครดิตสะสมต่อไร่ต่อปีมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ภาคตะวันออก ภาคอีสาน และภาคเหนือ ตามลำดับ แต่หากพิจารณาในภาพรวมของพื้นที่ทั้งหมด พบว่า ภาคอีสานมีคาร์บอนเครดิตสะสมที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเดิมมาเป็นการปลูกยางพารามากที่สุดประมาณ 3,293 ล้านกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า บนเนื้อที่ 62,689 ไร่ (พื้นที่ที่ได้รับอนุมัติแต่ยังไม่ได้ปลูกยางพาราที่สามารถคิดเครดิตได้) รองลงมาได้แก่ พื้นที่ภาคเหนือ 1,172 ล้านกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า บนเนื้อที่ 18,072 ไร่ พื้นที่ภาคตะวันออก 910 ล้านกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า บนเนื้อที่ 9,043 ไร่ และในภาคกลาง 593 ล้านกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า บนเนื้อที่ 5,146 ไร่ จากข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่า หากปริมาณเนื้อที่มีมากแต่มีคาร์บอนเครดิตต่อไร่ต่ำ ผลรวมของคาร์บอนเครดิตที่เกิดขึ้นจึงไม่ได้มีมากเสมอไปเหมือนดังกรณีของภาคเหนือที่มีพื้นที่เยอะกว่าภาคกลางและภาคตะวันออก แต่มีปริมาณคาร์บอนเครดิตต่อไร่ต่ำที่สุด จึงมีปริมาณคาร์บอนเครดิตสะสมน้อยที่สุด โดยกราฟแสดงคาร์บอนเครดิตสะสมของเนื้อที่ทั้งหมดที่ได้รับอนุมัติแต่ยังไม่ได้ปลูกยางพาราใน 4 ภูมิภาค แสดงดังรูปที่ 4-39

แต่เนื่องจากเงื่อนไขของมาตรฐาน T-VER Version-01 ที่ต้องเป็นโครงการที่มีขนาดเล็กและมีคาร์บอนเครดิตได้ไม่เกิน 16,000 tCO₂e/โครงการ จึงต้องแบ่งโครงการออกเป็นโครงการย่อย ๆ โดยจำนวนโครงการย่อยของพื้นที่ที่ยังไม่ได้ปลูกยางพาราที่ต้องดำเนินการแบ่งของแต่ละภูมิภาค เพื่อให้สามารถเข้าสู่โครงการขายคาร์บอนเครดิตในตลาดภาคสมัครใจตามมาตรฐาน T-VER ของโครงการปี พ.ศ. 2558 และมีระยะเวลาคิดเครดิต 20 ปี หรือ พ.ศ. 2577 (อายุยาง 20 ปี) ในแต่ละภูมิภาค แสดงได้ดังตารางที่ 4-60

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1



รูปที่ 4-39 คาร์บอนเครดิตสะสมของพื้นที่ที่ยังไม่ปลูกยางพารา

ตารางที่ 4-60 พื้นที่ที่ใช้และจำนวนโครงการย่อยตามมาตรฐาน T-VER

พื้นที่	พื้นที่ที่ใช้ต่อโครงการ (ไร่)*	จำนวนโครงการย่อย
ภาคเหนือ	247	73
ภาคกลาง	139	37
ภาคตะวันออก	159	57
ภาคอีสาน	305	206

หมายเหตุ: *คือ การนำ 16,000 tCO₂e/โครงการ หาดด้วยค่าคาร์บอนเครดิตสะสมหน่วย (tCO₂e/ไร่)

จากตารางที่ 4-60 จะเห็นได้ว่าบนพื้นที่ที่ยังไม่ได้ปลูกยางพารา เมื่อนำมาคิดคาร์บอนเครดิตที่เกิดขึ้นใน 20 ปีข้างหน้า หรือ พ.ศ. 2577 พื้นที่ภาคอีสานต้องทำการแบ่งโครงการออกเป็นโครงการย่อยทั้งสิ้น 206 โครงการ แต่ละโครงการมีเนื้อที่ที่ใช้ในการคำนวณคาร์บอนเครดิต 305 ไร่ เนื่องจากมีปริมาณคาร์บอนเครดิตที่เกิดขึ้นมากที่สุด และมีพื้นที่ปลูกมากที่สุด รองลงมาคือ ภาคเหนือ จำนวน 73 โครงการ โครงการละ 247 ไร่ ภาคตะวันออก 57 โครงการ เนื้อที่ 159 ไร่/โครงการ และภาคกลาง 37 โครงการ โครงการละ 139 ไร่ ตามลำดับ ซึ่งในกรณีที่ต้องแบ่งโครงการเป็นโครงการย่อย ๆ นี้ ทำให้ต้องมีการดำเนินการที่รอบคอบและมีหน่วยงานดูแลที่ชัดเจน เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินการขายคาร์บอนเครดิตได้

4.6.3 พื้นที่ที่ได้รับอนุมัติทั้งหมด

จากข้อมูลการประเมินคาร์บอนเครดิตที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 2 รูปแบบข้างต้น สามารถสรุปปริมาณคาร์บอนเครดิตทั้งหมดที่เกิดขึ้นในระยะเวลา 20 ปี ที่ได้จากพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติรวมของแต่ละภูมิภาคดังตารางที่ 4-61

ตารางที่ 4-61 คาร์บอนเครดิตสะสมจากพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติรวม (หน่วย kgCO₂e)

พื้นที่	เนื้อที่ (ไร่)	คาร์บอนเครดิตรวม (kgCO ₂ e)	คาร์บอนเครดิตเฉลี่ย (tCO ₂ e/ไร่/ปี)
ภาคเหนือ	29,401	1,819,578,156	3.09
ภาคกลาง	6,760	807,989,242	5.98
ภาคตะวันออก	10,653	1,099,221,785	5.16
ภาคอีสาน	90,589	4,580,214,720	2.53
รวมทั้งประเทศ	137,403	8,307,003,903	3.02

จากตารางที่ 4-60 ที่ระยะเวลาคิดเครดิต 20 ปี ภาคอีสานเป็นพื้นที่ที่เกิดคาร์บอนเครดิตสะสมมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออก และภาคกลาง ตามลำดับ และหากพิจารณาพื้นที่รวมทั้งประเทศไทย พบว่าพื้นที่ที่มีศักยภาพในการเกิดคาร์บอนเครดิตจากโครงการส่งเสริมการปลูกยางพาราบนพื้นที่แห่งใหม่ของรัฐบาลมีทั้งหมด 137,403 ไร่ เกิดคาร์บอนเครดิตมากถึง 8,307 ล้านกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า หรือคิดเป็นค่าเฉลี่ย 3 ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่ต่อปี

4.7 การขายคาร์บอนเครดิต

ปริมาณคาร์บอนเครดิตที่เกิดขึ้นบนพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการทั้ง 2 ประเภท (ทั้งที่ปลูกยางพาราไปแล้ว และยังไม่ได้ปลูกยางพารา) ในภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคอีสานข้างต้น (เนื้อที่รวม 137,403 ไร่) ระยะเวลาการคิดเครดิต 20 ปี ตามมาตรฐาน T-VER สามารถประเมินศักยภาพการซื้อขายคาร์บอนเครดิตได้ โดยการวิเคราะห์รายได้ที่ได้จากการขายคาร์บอนเครดิตบนตลาดภาคสมัครใจ ณ เวลานี้ (ประมาณ 3.6 ยูโรต่อตัน) และวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการซื้อขายคาร์บอนเครดิต ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.7.1 รายได้จากการขายคาร์บอนเครดิต

รายได้จากการขายคาร์บอนเครดิต 8,307 ล้านกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า หรือ 8.307 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า สามารถขายในตลาดภาคสมัครใจได้ทั้งสิ้น 897 ล้านบาท (คิดที่ราคา 108 บาทต่อตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

4.7.2 ต้นทุนในการซื้อ-ขายคาร์บอนเครดิต

การซื้อ-ขายคาร์บอนเครดิตต้องดำเนินการตามขั้นตอนหลายขั้นตอนและต้องเสียค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง โดยรายจ่ายที่สำคัญที่เกิดจากการขายคาร์บอนเครดิตที่ได้จากโครงการนี้ ได้แก่ ค่าดำเนินการในการจัดทำคาร์บอนเครดิต ค่าธรรมเนียมต่าง ๆ และเนื่องจากโครงการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิมจะไม่สามารถเกิดขึ้นได้หากไม่มีเงินจากการขายคาร์บอนเครดิตมาช่วยสนับสนุน จึงต้องพิจารณาค่าดำเนินการที่ใช้ในการสนับสนุนการปลูกยางพาราให้กับเกษตรกรเป็นรายจ่ายร่วมด้วย ดังต่อไปนี้

1) ค่าดำเนินการในการสนับสนุนการปลูกยางพารา: เนื่องจากนโยบายส่งเสริมการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 แปรสวไร่ของรัฐบาลได้ยุติลงแล้ว ทำให้ไม่มีงบประมาณจากภาครัฐที่มอบให้กับเกษตรกรเพื่อสนับสนุนการปลูกยางพารา ดังนั้น งบประมาณจากการขายคาร์บอนเครดิตจึงเป็นตัวแปรสำคัญที่จะผลักดันให้เกิดการปลูกยางพาราที่มากขึ้นตามที่ได้ให้การอนุมัติพื้นที่การปลูกกับเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการไว้ ซึ่งผลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรถึงจำนวนเงินหรือวัสดุ (กล้าพันธุ์ยางหรือปุ๋ย) ที่เกษตรกร

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ต้องการในปริมาณน้อยที่สุดที่จะช่วยผลักดันให้สามารถลงมือปลูกยางพาราได้นั้น คือ ยากได้รับการสนับสนุนเท่ากับที่รัฐบาลประสงค์จะให้ตั้งแต่เริ่มแรก ซึ่งได้แก่ สนับสนุนราคากล้าพันธุ์ยาง 18 บาท/ตัน จำนวน 90 ตัน/ไร่ และให้การสนับสนุนปุ๋ยเป็นเวลา 3 ปี คิดเป็น 1,000 บาท/ไร่/ปี เมื่อจำนวนเนื้อที่ทั้งหมดเป็น 106,684 ไร่ (เฉพาะเนื้อที่ที่ได้รับอนุมัติแต่ยังไม่ได้ปลูกยางพารา) ดังนั้นคิดเป็นค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น 492,880,773 บาท หรือประมาณ 493 ล้านบาท

2) ค่าดำเนินการในการจัดทำคาร์บอนเครดิต: การดำเนินโครงการเพื่อขายคาร์บอนเครดิตตามมาตรฐาน T-VER ของประเทศไทยในปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลที่กำหนดแน่ชัดว่าต้องมีค่าใช้จ่ายในการจัดทำคาร์บอนเครดิตอย่างไรบ้าง เนื่องจากยังเป็นมาตรฐานใหม่ที่ประเทศไทยกำลังพัฒนาข้อมูลต่าง ๆ และนอกจากนี้ ในขณะนี้ทางองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ยังกำหนดให้ค่าธรรมเนียมที่ต้องชำระให้กับ อบก. เป็นศูนย์ หรือไม่มีค่าธรรมเนียมการดำเนินโครงการ ดังนั้น จึงต้องอ้างอิงค่าธรรมเนียมการดำเนินโครงการ CDM ซึ่งมีค่าใช้จ่ายประมาณ 16 ล้านบาท รายละเอียดดังตารางที่ 4-62 [องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)]

ตารางที่ 4-62 ค่าธรรมเนียมการดำเนินโครงการ CDM

ที่	รายการ	ค่าใช้จ่าย (บาท)
1	การจัดเตรียมเอกสารประกอบโครงการ (PDD) และการตรวจสอบ PDD (Validation)	~2,500,000
2	ค่าธรรมเนียมในการขอหนังสือให้คำรับรองโครงการ (LoA) จาก อบก. รายละเอียด ดังนี้ - โครงการขนาดเล็ก หมายถึง โครงการที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ไม่เกิน 15,000 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (tCO ₂ e) ต่อปี อัตราค่าธรรมเนียม 75,000 บาท ต่อโครงการ - โครงการขนาดกลางและขนาดใหญ่ หมายถึง โครงการที่ลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้ มากกว่า 15,000 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี อัตราค่าธรรมเนียม 10 บาท ต่อดันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ทั้งนี้ อัตราสูงสุด ไม่เกิน 900,000 บาท ต่อโครงการ หมายเหตุ * ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงได้นั้น เป็นไปตามที่ผู้พัฒนาโครงการระบุในเอกสารข้อเสนอโครงการ (CDM-Project Design Document) ที่ส่งมายัง อบก.	900,000
3	ค่าธรรมเนียมขึ้นทะเบียน (Registration Fee)	10,500,000

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ที่	รายการ	ค่าใช้จ่าย (บาท)
	- รายปี < 15,000 tCO ₂ USD 0.1/CER - รายปี > 15,000 tCO ₂ USD 0.2/CER - สูงสุด USD 350,000	
4	ติดตามการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Monitoring)	300,000
5	การยืนยันการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Verification)	900,000
6	การรับรองการลดก๊าซเรือนกระจก (Certification) ~ 2% สำหรับ Adaptation Fund	
7	ค่าธรรมเนียมในการออกหนังสือให้คำรับรองโครงการ	900,000
รวมทั้งหมด (บาท)		16,000,000

จากตารางที่ 4-62 เป็นค่าธรรมเนียมที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการขึ้นทะเบียนของโครงการซื้อขายคาร์บอนเครดิตในรูปแบบ CDM ซึ่งคาดว่าจะเป็ค่าธรรมเนียมที่มีปริมาณมากที่สุด และการทำโครงการ T-VER น่าจะมีค่าใช้จ่ายที่น้อยกว่านี้ ดังนั้น การอ้างอิงค่าธรรมเนียมตามโครงการ CDM จึงถือว่าเป็นกรณีที่ไม่ดีที่สุด (Worse case) ซึ่งจะสื่อให้เห็นถึงปริมาณรายได้ที่ต่ำที่สุดที่จะได้จากการขายคาร์บอนเครดิตในตลาดภาคสมัครใจภายใต้มาตรฐาน T-VER

4.7.3 กำไรที่ได้จากการขายคาร์บอนเครดิต

จากข้อมูลข้างต้น สามารถสรุปเป็นรายรับและรายจ่ายที่ได้จากการซื้อ-ขายคาร์บอนเครดิตที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินได้ดังตารางที่ 4-63

ตารางที่ 4-63 กำไรที่ได้จากการขายคาร์บอนเครดิต

รายการ	จำนวน (ล้านบาท)
รายได้จากการขายคาร์บอนเครดิต	+897
ค่าดำเนินการในการสนับสนุนการปลูกยางพารา	-493
ค่าดำเนินการในการจัดทำคาร์บอนเครดิต	-16
รวมรายได้	+388

จากตารางที่ 4-63 แสดงให้เห็นว่า หากโครงการการสนับสนุนการปลูกยางพารา ณ พื้นที่แห่งใหม่ของรัฐบาลสามารถดำเนินการปลูกและขายคาร์บอนเครดิตที่เกิดขึ้นได้ จะพบว่า สามารถมีรายได้หลังจากหักค่าใช้จ่ายในการขายคาร์บอนเครดิตสูงถึง 388 ล้านบาท ซึ่งเป็นเงินจำนวนมหาศาลที่สามารถนำไปใช้ในการสนับสนุนการปลูกยางพาราตามโครงการอื่น ๆ ต่อไป

4.7.4 ศักยภาพในการซื้อ-ขายคาร์บอนเครดิต

ตลาดคาร์บอนเครดิตทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ จะถูกแบ่งเป็นตลาดภาคทางการและตลาดภาคสมัครใจ ในส่วนตลาดภาคทางการนั้นราคาคาร์บอนเครดิตส่วนเกินในสหภาพยุโรป (European Union Allowances: EUAs) ที่ส่งมอบทันทีและซื้อขายล่วงหน้าเพิ่มขึ้นจากประมาณ 5 €/tonCO₂e ในปี 2013 มาอยู่ที่ประมาณ 7 €/tonCO₂e ในปี 2015 และราคาซื้อขายคาร์บอนเครดิตที่ได้จาก “การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก” (Certified Emission Reductions: CERs) ที่มาจากโครงการ CDM ส่งมอบทันทีและซื้อขายล่วงหน้าเพิ่มขึ้นจากประมาณ 0.40 €/tonCO₂e ในปี 2013 มาอยู่ที่ประมาณ 0.41 €/tonCO₂e ในปี 2015 ดังตารางที่ 4-64 ซึ่งในยุโรปยังคงประกาศใช้ CERs ต่อไป แต่คาดว่าจะมีความต้องการเพียง 2,947 ล้านตัน ในช่วงปี 2008 - 2020 และต้องเป็นโครงการ CDM ที่ขึ้นทะเบียนก่อนปี 2012 แต่ในประเทศญี่ปุ่น นิวซีแลนด์ แคนาดา และรัสเซีย จะไม่มีการซื้อ CERs หลังจากปี 2015 ในประเทศเกาหลีใต้ได้เปิดตัวกลไกการซื้อขายใบอนุญาตปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Trading System) ของตนเองเมื่อวันที่ 1 ม.ค. 2015 โดยกำหนดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ระดับ 1,687 ล้านตัน

ตารางที่ 4-64 ทิศทางราคาคาร์บอนเครดิตจากกลไก EU ETS

คาร์บอนเครดิต	ราคาคาร์บอนเครดิต (€/tonCO ₂ e)		
	10 ธ.ค.2013	29 ธ.ค.2014	20 ก.พ.2015
EUAs ซื้อขายทันที	5.02	7.20	7.31
EUAs ส่งมอบ ธ.ค.2015	5.43	7.32	7.38
CERs ซื้อขายทันที	0.39	0.03	0.415
CERs ส่งมอบ ธ.ค.2015	0.42	0.50	0.415

ที่มา: องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก เอกสารประกอบ ความรู้เบื้องต้นโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย

ในส่วนของตลาดภาคสมัครใจในประเทศไทย (Thailand-V ETS) มีประมาณ 50 โครงการ คิดเป็นปริมาณเครดิตกว่า 6,500,000 tonCO₂e (ข้อมูลมกราคม 2015) โดยผ่านการใช้สิทธิในการลดหย่อนภาษีปริมาณรวมทั้งสิ้น 2,919,203.43 tonCO₂e คิดเป็นรายได้รวมจากการจำหน่ายคาร์บอนเครดิตในตลาดภาคสมัครใจทั้งสิ้น 92.6 ล้านบาท และเป็นการซื้อขายภายใต้โครงการกิจกรรมชดเชยคาร์บอนภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (Thailand Voluntary Emission Reduction: T-VER) ตลอดระยะเวลา 3 ปี รวมทั้งสิ้น 9,135 tonCO₂e คิดเป็นรายได้รวม 1.83 ล้านบาท โดยมีเพิ่มขึ้นจาก 2,789 tonCO₂e ในปี 2013 เป็น 6,296 tonCO₂e ในปี 2014

4.8 ผลกระทบของนโยบายส่งเสริมการปลูกยางพารา

จากผลการดำเนินงาน สามารถวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดจากนโยบายส่งเสริมการปลูกยางพารา ระยะที่ 3 ทั้งประเด็นทางด้านการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ความมั่นคงของพืชอาหาร ความเหมาะสมของพื้นที่ ความเป็นไปได้ในการซื้อขายคาร์บอนเครดิตอันสืบเนื่องมาจากนโยบายฯ ดังกล่าว และนำไปสู่ข้อเสนอแนะต่อภาครัฐว่าควรส่งเสริม หรือยุติ หรือมีแนวทางบริหารจัดการอย่างไร เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อเกษตรกร ต่อประเทศชาติ และเป็นการมุ่งสู่การเกษตรแบบยั่งยืน โดยแบ่งการพิจารณาออกเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้

4.8.1 ด้านความพึงพอใจของเกษตรกร

เมื่อพิจารณาในรายละเอียดของนโยบายการส่งเสริมการปลูกยางพารา ระยะที่ 3 นั้น พบว่าเกษตรกรให้ความสนใจเป็นอย่างมาก ดังดูได้จากตัวเลขของเกษตรกรที่มาเข้าร่วมโครงการ และจากการลงพื้นที่สัมภาษณ์เกษตรกรในแต่ละจังหวัด ความเห็นโดยรวมคือ อยากให้รัฐมีการส่งเสริมและสนับสนุนโครงการต่อไป แต่ปัจจุบัน คณะรัฐมนตรีได้ล้มโครงการสนับสนุนยางพารา 8 แสนไร่แล้ว เมื่อวันที่ 4 มกราคม 2555 นายยุทธพงศ์ จรัสเสถียร รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เปิดเผยว่าเหตุที่ตัดสินใจล้มโครงการยางพารา 8 แสนไร่ เพราะปัจจุบันผลผลิตเกินความต้องการของตลาด และไม่สอดคล้องกับนโยบายไตรภาคีความร่วมมือยางพารา 3 ประเทศ ประกอบด้วยประเทศไทย มาเลเซีย และอินโดนีเซีย ที่มีมติให้ลดพื้นที่ปลูก ลดการส่งออกยาง แต่เมื่อพิจารณาจากมูลค่าการซื้อขาย การส่งออกยางพาราเทียบกับผลผลิตการเกษตรอื่น ๆ พบว่ามูลค่าของยางพารามีค่าสูงกว่าผลผลิตการเกษตรอื่น ๆ เช่น ข้าว มันสำปะหลัง หรืออ้อย เป็นต้น ดังนั้นหากจะส่งเสริมให้มีการปลูกยางพารา จำเป็นต้องใช้งบประมาณจากแหล่งสนับสนุนอื่น ๆ เช่น เงินสนับสนุนจากการขายคาร์บอนเครดิตจากกิจกรรมการปลูกสวนป่ายางพารา เป็นต้น

4.8.2 ด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินและความมั่นคงทางอาหาร

จากข้อมูลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินก่อนที่จะทำการปลูกยางพารา ได้มีการปลูกพืชหลายชนิดด้วยกัน แต่เมื่อพิจารณาด้านความมั่นคงทางอาหารจะพิจารณาเฉพาะพืช 4 ชนิดที่เป็นพืชเกษตรพื้นฐานของประเทศไทย อันได้แก่ ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อย ซึ่งมีพื้นที่ที่ปลูกพืชทั้ง 4 ชนิดในประเทศไทยทั้งสิ้น 59,143 ไร่ (ภาคเหนือ 12,220 ไร่ ภาคกลาง 2,246 ไร่ ตะวันออก 6,988 ไร่ และภาคอีสาน 41,323 ไร่) หากมีการเปลี่ยนพื้นที่การปลูกดังกล่าวไปปลูกยางพาราทั้งหมดจะเกิดการสูญเสียปริมาณผลผลิตทางการเกษตรเทียบกับปริมาณผลผลิตของยางพาราที่จะเกิดขึ้นต่อปี แสดงดังตารางที่ 4-65

ตารางที่ 4-65 ปริมาณผลผลิตทางการเกษตรที่เปลี่ยนแปลงไปหากมีการปลูกยางพาราทดแทน

ชนิดพืช	เนื้อที่รวมทั้งประเทศ (ไร่)	ผลผลิต* (กิโลกรัม/ไร่/ปี)	ปริมาณผลผลิตที่เปลี่ยนแปลง (กิโลกรัม/ปี)
ข้าวเปลือก	27,119	340	-9,220,415
ข้าวโพด	10,649	1,768	-18,831,105
มันสำปะหลัง	12,134	3,277	-39,761,680
อ้อย	9,242	11,575	-106,970,562
ยางพารา (น้ำยาง)	59,143	240	+14,174,612

หมายเหตุ:

- เครื่องหมาย (-) คือ ปริมาณผลผลิตที่ลดลง (+) คือ ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้น
- *ปริมาณผลผลิตต่อไร่ต่อปีของพืชชนิดต่าง ๆ เป็นค่าเฉลี่ยของผลผลิต 3 ปีย้อนหลัง พ.ศ. 2554 – 2556 [สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557]

จากตารางที่ 4-65 แสดงให้เห็นว่าผลผลิตทางการเกษตรของพืชชนิดต่าง ๆ จะลดลงเล็กน้อย แตกต่างกันไปตามขนาดของพื้นที่ที่เปลี่ยนไปและปริมาณผลผลิตต่อไร่ของพืช โดยอ้อยจะเป็นพืชที่มีการลดลงของผลผลิตสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ มันสำปะหลัง ข้าวโพด และข้าวเปลือก ตามลำดับ โดยรวมแล้วมีปริมาณผลผลิตของพืชอาหารลดลงประมาณ 175 ล้านกิโลกรัม และมีผลผลิตของยางพาราเพิ่มขึ้นประมาณ 14 ล้านกิโลกรัม ซึ่งปริมาณผลผลิตที่ลดลงดังกล่าวนี้จะกระทบต่อปริมาณการบริโภคพืชอาหารภายในประเทศมากน้อยเพียงใด สามารถประเมินได้โดยการนำปริมาณผลผลิตทางการเกษตรที่ลดลงนี้ไปเปรียบเทียบกับปริมาณการผลิตทั่วประเทศในปี 2555 ผลการวิเคราะห์แสดงได้ดังตารางที่ 4-66

ตารางที่ 4-66 กำลังการผลิตผลผลิตทางการเกษตรของประเทศไทย

ชนิดผลผลิตทางการเกษตร	ผลิตภัณฑ์ที่ลดลงเนื่องจากการปลูกยาง (กก./ปี)	ผลิตภัณฑ์ทั่วประเทศ (กก.)*	ร้อยละเมื่อเทียบกับผลผลิตทั้งหมด
ข้าวเปลือก	9,220,415	27,549,952,000	0.03
ข้าวโพด	18,831,105	4,951,175,000	0.38
มันสำปะหลัง	39,761,680	29,848,491,000	0.13
อ้อย	106,970,562	98,400,465,000	0.11

ที่มา: *[สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555]

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

จากตารางที่ 4-66 แสดงให้เห็นว่าผลผลิตที่ลดลงของพืชทั้ง 4 ชนิดมีปริมาณไม่ถึง 0.5 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับผลผลิตของประเทศ ซึ่งนับว่าเป็นปริมาณที่น้อยมาก ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เกิดขึ้นไม่ส่งผลกระทบต่อภาวะการขาดแคลนอาหารภายในประเทศ และหากตั้งสมมติฐานว่าผลผลิตเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อส่งออกของประเทศ ซึ่งมีการส่งออกในรูปของผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปแล้ว ได้แก่ ข้าวสาร ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ แป้งมันสำปะหลัง และน้ำตาลทราย ผลการเปรียบเทียบผลผลิตที่ลดลงกับปริมาณผลผลิตที่ส่งออก แสดงได้ดังตารางที่ 4-67

ตารางที่ 4-67 เปรียบเทียบผลผลิตที่ลดลงกับปริมาณการส่งออกผลิตภัณฑ์ของพืชเกษตร

ชนิดผลิตภัณฑ์ การเกษตรส่งออก	ผลิตภัณฑ์ที่ลดลงเนื่องจาก การปลูกยาง (กก./ปี)*	ปริมาณที่ส่งออก (กก./ปี)**	ร้อยละเมื่อเทียบกับ การส่งออก
ข้าวสาร	4,149,187	6,734,426,868	0.06
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	12,051,907	122,354,881	9.85
แป้งมันสำปะหลัง	33,797,428	2,235,574,108	1.51
น้ำตาลทราย	10,697,056	2,606,158,380	0.41

หมายเหตุ: **ที่มา: [สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร โดยความร่วมมือของกรมศุลกากร, 2555]

*ผลิตภัณฑ์ที่ลดลงเนื่องจากการปลูกยางเป็นปริมาณการเปลี่ยนผลผลิตที่ได้ให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการส่งออก มีสมการคำนวณดังนี้

- 1) ปริมาณข้าวเปลือก $\times 0.45$ = ปริมาณข้าวสาร (ข้าวเปลือก 100 กก. จะได้ข้าวสาร 45 กก.)
- 2) ปริมาณข้าวโพด $\times 0.64$ = ปริมาณข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (ข้าวโพด 100 กก. จะได้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 64 กก.)
- 3) ปริมาณมันสำปะหลัง $\times 0.85$ = ปริมาณแป้งมันสำปะหลัง (มันสำปะหลัง 100 กก. จะผลิตแป้งมันสำปะหลังได้ 85 กก.)
- 4) ปริมาณอ้อย $\times 100 \div 1,000$ = ปริมาณน้ำตาลทราย (อ้อย 1,000 กก. จะผลิตน้ำตาลทรายได้ 100 กก.)

จากตารางที่ 4-67 แสดงให้เห็นว่า การส่งออกข้าวเปลือกในรูปของข้าวสาร การส่งออกมันสำปะหลังในรูปของแป้งมันสำปะหลัง และการส่งออกอ้อยในรูปของน้ำตาลมีผลกระทบเพียงเล็กน้อยต่อการส่งออกของประเทศไทย คือ ไม่ถึง 2 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณการส่งออกผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท มีเพียงการส่งออกข้าวโพดในรูปข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่านั้นที่ส่งผลกระทบมากถึง 10 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณการส่งออกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งหมด ทั้งนี้เนื่องจากในภาวะปกติ ประเทศไทยส่งออกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในปริมาณน้อยมากอยู่แล้ว โดยบางปียังต้องนำเข้าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มาจากต่างประเทศเพราะความต้องการภายในประเทศมีมากกว่าผลผลิตที่ผลิตได้ ดังนั้นจากข้อมูลข้างต้น อาจนำไปสู่แนวทางการจัดการพื้นที่

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

เพาะปลูกที่มีความต้องการเปลี่ยนมาปลูกยางพารา ควรจะไม่รวมพื้นที่ที่เคยปลูกข้าวโพดมาก่อน เพื่อป้องกันการลดลงของเนื้อที่ปลูกและการขาดแคลนผลผลิตของข้าวโพดในอนาคต

หากพิจารณาในมุมมองด้านเศรษฐศาสตร์จำนวนต้นทุนการปลูกพืชและกำไรที่ได้จากการขายผลผลิตของพืช 4 ชนิด (ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้ผ่านการแปรรูป) เทียบกับต้นทุนการปลูกและกำไรการขายผลผลิตจากยางพารา (อ้างอิง น้ำยางดิบ) เพื่อนำมาพิจารณาความคุ้มค่าที่จะเกิดขึ้นในมุมมองด้านรายได้ที่เกษตรกรจะได้รับหากทำการเปลี่ยนมาปลูกยางพาราลดระยะเวลา 20 ปี สามารถวิเคราะห์และแสดงผลได้ดังตารางที่ 4-68

ตารางที่ 4-68 การวิเคราะห์ต้นทุนและกำไรจากการปลูกพืชเทียบกับการปลูกยางพารา

ชนิดผลผลิต ทางการเกษตร	ผลิตภัณฑ์ที่ ลดลง (กก./ปี)	ต้นทุนการปลูก (บาท/กก.) ⁽¹⁾	ราคาขาย (บาท/กก.) ⁽²⁾	กำไร (บาท/กก.)	รวมกำไร (บาท/ปี)
ข้าวเปลือก	9,220,415	7.43	12.60	5.17	47,642,703
ข้าวโพด	18,831,105	1.88	3.50	1.62	30,443,620
มันสำปะหลัง	39,761,680	1.46	2.50	1.04	41,352,147
อ้อย	106,970,562	0.73	1.06	0.33	35,211,143
รวมกำไรที่ได้จากการปลูกพืชอาหารทั้ง 4 ชนิด (บาท)					154,649,614
ยางพารา	14,174,612	3.26	60.00	56.74	804,226,266

หมายเหตุ: ⁽¹⁾ ต้นทุนการปลูกพืชชนิดต่าง ๆ แสดงรายละเอียดการคำนวณในภาคผนวก ณ หน้า (57)

⁽²⁾ ที่มา: ราคาขายข้าวเปลือกเหนียวนาปีเมล็ดยาว 2557/2558 (กรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์)
ราคาขายมันสำปะหลัง จากสมาคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลัง (<http://www.nettathai.org/index.php/2012-01-18-08-26-04>) และราคาขายยางพารา อ้างอิง ราคาน้ำยางสด

จากตารางที่ 4-68 พบว่า ถึงแม้ต้นทุนการปลูกยางพาราคือโลกรั่มจะมีค่าสูงที่สุด แต่เนื่องจากน้ำยางดิบหรือผลผลิตจากต้นยางพาราสามารถขายได้ในราคาที่สูงกว่าค่อนข้างมาก จึงทำให้ได้กำไรจากการปลูกยางพารามากที่สุด โดยการปลูกพืชเกษตร 4 ชนิด ให้ผลกำไรเพียง 155 ล้านบาท ในขณะที่หากปลูกยางพาราทดแทนจะได้กำไรจากการปลูกสูงถึง 804 ล้านบาท เกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจสูงถึง 650 ล้านบาท จากข้อมูลข้างต้น สามารถสรุปในมุมมองด้านมูลค่าเพิ่มว่า การปลูกยางพาราจะเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรสูงกว่าการปลูกพืชเกษตรชนิดอื่น ๆ

4.9 การประเมินศักยภาพทางด้านการผลิตก๊าซเรือนกระจกของการใช้ยางพาราธรรมชาติเปรียบเทียบกับยางพาราสังเคราะห์

4.9.1 ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกโดยตลอดวัฏจักรชีวิตของยางธรรมชาติ

ข้อมูลที่ใช้ประกอบการการคำนวณประกอบด้วย

1) ข้อมูลการปลูกยางพาราซึ่งจำแนกตามพื้นที่ปลูกยางและชนิดของดินและแบ่งระยะการปลูกยางเป็น 2 ช่วงคือ ระยะก่อนให้ผลผลิต (เริ่มปลูก – 6 ปี) และระยะให้ผลผลิตแล้ว (7 – 25 ปี) ที่แนะนำโดยสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง

2) ข้อมูลผลผลิตน้ำยางย้อนหลัง 3 ปี (พ.ศ. 2554 – 2556) ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร และ

3) ข้อมูลผลผลิตไม้ยางจากงานวิจัยของจุมพญและคณะ ดังแสดงในตารางที่ 4-69

วิธีการคำนวณอ้างอิงแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) และใช้วิธีปันส่วนโดยมวลรวม (gross weight) ให้กับน้ำยางสดและไม้ยาง ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกโดยตลอดวัฏจักรชีวิตของยางธรรมชาติมีค่าแตกต่างกันตามพื้นที่ปลูกยางและชนิดของดิน โดยมีค่าอยู่ในช่วง 4,398 – 4,930 kgCO₂e/ไร่ หรือคิดเป็น 0.0941 – 0.1584 kgCO₂e/kg น้ำยางสด ดังแสดงในตารางที่ 4-70 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกโดยตลอดวัฏจักรชีวิตของน้ำยางสดจากฐานข้อมูลของประเทศไทยและจากบทความวิชาการต่าง ๆ ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 0.0381 – 0.321 kgCO₂e/kg น้ำยางสด ดังแสดงในตารางที่ 4-71 ซึ่งพบว่าก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกโดยตลอดวัฏจักรชีวิตของน้ำยางสดที่คำนวณได้จากการศึกษานี้อยู่ในช่วงเดียวกับของข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอ้างอิงต่าง ๆ ส่วนก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกโดยตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์จากยางพาราแปรรูปต่าง ๆ จะมีค่าสูงกว่าน้ำยางสดเนื่องจากต้องใช้วัตถุดิบและพลังงานในกระบวนการแปรรูปต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลที่ได้จากฐานข้อมูลของประเทศไทยและจากบทความวิชาการต่าง ๆ มีค่าอยู่ในช่วง 0.0823 – 0.2923 kgCO₂e/kg ผลิตภัณฑ์ ดังแสดงในตารางที่ 4-71

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ตารางที่ 4-69 ข้อมูลการปลูกยางพาราที่แนะนำโดยสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง

		ภาคใต้ตอนบน		ภาคใต้ตอนล่าง		ภาคตะวันออก		ภาคเหนือ	ภาคอีสาน	ภาคกลาง	
		ดินร่วน- เหนียว	ดินร่วน- ทราย	ดินร่วน- เหนียว	ดินร่วน- ทราย	ดินร่วน- เหนียว	ดินร่วน- ทราย	ดินทุกชนิด	ดินทุกชนิด	ดินทุกชนิด	
ระยะก่อนให้ผลผลิต (เริ่มปลูก – ปีที่ 6)	วัตถุประสงค์										
	1) ปุ๋ย 20-8-20	กก./ไร่	198	267	198	267	198	267			
	2) ปุ๋ย 20-10-12	กก./ไร่							197	197	197
	3) ปุ๋ยอินทรีย์	กก./ไร่	1,216	1,216	1,216	1,216	1,216	1,216	1,216	1,216	1,216
ระยะให้ผลผลิตแล้ว (ปีที่ 7 – ปีที่ 25)	วัตถุประสงค์										
	1) ปุ๋ย 30-5-18	กก./ไร่	1,520	1,520	1,520	1,520	1,520	1,520	1,729	1,729	1,729
	2) แอมโมเนีย	กก./ไร่	2.51	2.51	2.61	2.61	2.65	2.65	1.81	2.13	2.29
	ผลผลิต										
	1) น้ำยางสด	กก./ไร่	5,013	5,013	5,221	5,221	5,292	5,292	3,623	4,269	4,589
	2) ไม้ยาง	ลบ.ม./ไร่	32.94	32.94	44.2	44.2	43	43	29.25	29.25	43
		กก./ไร่	30,964	30,964	41,548	41,548	40,420	40,420	27,495	27,495	40,420

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และประเมินความต้องการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ตารางที่ 4-70 ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกตลอดวัฏจักรชีวิตของน้ำยางสด

			ภาคใต้ตอนบน		ภาคใต้ตอนล่าง		ภาคตะวันออก		ภาคเหนือ	ภาคอีสาน	ภาคกลาง
			ดินร่วน- เหนียว	ดินร่วน- ทราย	ดินร่วน- เหนียว	ดินร่วน- ทราย	ดินร่วน- เหนียว	ดินร่วน- ทราย	ดินทุกชนิด	ดินทุกชนิด	ดินทุกชนิด
ระยะก่อนให้ผลผลิต (เริ่มปลูก – ปีที่ 6)	วัตถุดิบ										
	1) ปุ๋ย 20-8-20	kg CO ₂ e/ไร่	360.85	486.61	360.85	486.61	360.85	486.61			
	2) ปุ๋ย 20-10-12	kg CO ₂ e/ไร่							357.39	357.39	357.39
	3) ปุ๋ยอินทรีย์	kg CO ₂ e/ไร่	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40
ระยะให้ผลผลิตแล้ว (ปีที่ 7 – ปีที่ 25)	วัตถุดิบ										
	1) ปุ๋ย 30-15-18	kg CO ₂ e/ไร่	3,897.25	3,897.25	3,897.25	3,897.25	3,897.25	3,897.25	4,433.12	4,433.12	4,433.12
	2) แอมโมเนีย	kg CO ₂ e/ไร่	6.99	6.99	7.28	7.28	7.38	7.38	5.06	5.96	6.40
รวม		kg CO ₂ e/ไร่	4,398.49	4,524.24	4,398.78	4,524.53	4,398.88	4,524.63	4,928.95	4,929.85	4,930.30
		kg CO ₂ e/kg	0.1223	0.1258	0.0941	0.0967	0.0962	0.0990	0.1584	0.1552	0.1095

ตารางที่ 4-71 ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกโดยตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์จากยางพาราต่าง ๆ

ผลิตภัณฑ์จากยางพารา	ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออก (kg CO ₂ eq/kg)	ที่มา
น้ำยางสด (DRC 30%)	0.0941 – 0.1584	งานวิจัยนี้
	0.0381	Thai National DB
	0.190 – 0.321	Yossawadee และคณะ
น้ำยางข้น (DRC 60%)	0.1610	Warit และคณะ
	0.0823 – 0.0939	Phairat และ Harnpon
	0.2154	Thai National DB
ยางแท่ง STR XL/5L/5CV	0.2243	Thai National DB
ยางแท่ง STR 10/20	0.2923	Thai National DB

4.9.2 ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกโดยตลอดวัฏจักรชีวิตของยางสังเคราะห์

ข้อมูลก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกโดยตลอดวัฏจักรชีวิตของยางสังเคราะห์ประเภทต่าง ๆ จากฐานข้อมูลและจากบทความวิชาการต่าง ๆ ได้ดังแสดงในตารางที่ 4-72

ตารางที่ 4-72 ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกโดยตลอดวัฏจักรชีวิตของยางสังเคราะห์ชนิดต่าง ๆ

ผลิตภัณฑ์ ยางสังเคราะห์	ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออก (kg CO ₂ eq/kg)	ที่มา
Acrylonitrile- butadiene-styrene (ABS)	3.1336	Ecoinvent 2.2 / Acrylonitrile- butadiene-styrene copolymer resin, at plant/RNA
Acrylonitrile- butadiene-styrene (ABS)	3.7956	Ecoinvent 2.2 / Acrylonitrile- butadiene-styrene granulate (ABS), production mix, at plant RER
Acrylonitrile- butadiene-styrene (ABS)	4.3948	Ecoinvent 2.2 / Acrylonitrile- butadiene-styrene copolymer, ABS, at plant/RER U
Polybutadiene (PB)	1.4664	Ecoinvent 2.2 / Polybutadiene, at plant/RNA

ผลิตภัณฑ์ ยางสังเคราะห์	ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออก (kg CO ₂ eq/kg)	ที่มา
Polybutadiene (PB)	3.8864	Ecoinvent 2.2 / Polybutadiene granulate (PB), production mix, at plant RER
Polybutadiene (PB)	3.9106	Ecoinvent 2.2 / Polybutadiene, at plant/RER U
Styrene-acrylonitrile copolymer (SAN)	3.4656	Ecoinvent 2.2 / Styrene-acrylonitrile copolymer (SAN) E
Styrene-acrylonitrile copolymer (SAN)	4.0558	Ecoinvent 2.2 / Styrene-acrylonitrile copolymer, SAN, at plant/RER U
Synthetic rubber (SR)	2.6476	Ecoinvent 2.2 / Synthetic rubber, at plant/RER U

4.9.3 ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกโดยตลอดวัฏจักรชีวิตของยางธรรมชาติเทียบกับยางสังเคราะห์

ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกโดยตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติมีค่าอยู่ในช่วง 0.0941 – 0.1584 kgCO₂e/kg ในขณะที่ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกโดยตลอดวัฏจักรชีวิตของยางสังเคราะห์มีค่าอยู่ในช่วง 1.4664 – 4.3948 kgCO₂e/kg ซึ่งจะเห็นได้ว่าในปริมาณที่เท่ากันผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตลอดวัฏจักรชีวิตต่ำกว่ายางสังเคราะห์เสมอ ดังนั้น ผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติจะปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยกว่ายางสังเคราะห์หากนำมาใช้ในปริมาณที่เท่ากันหรือผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติใช้ทดแทนยางสังเคราะห์ได้โดยใช้ปริมาณน้อยกว่า อย่างไรก็ตาม หากต้องใช้ผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติในปริมาณที่มากกว่ามาทดแทนยางสังเคราะห์ก็อาจให้ผลที่แตกต่างออกไปได้ขึ้นกับสัดส่วนการนำมาใช้ทดแทน

เอกสารอ้างอิง

- Brown, S., 1997. Estimating biomass and biomass change of tropical forests: a primer. FAO. Forestry Paper 134, Rome, 87 pp
- Voluntary Carbon Standard (VCS). Promoting Sustainable Development through Natural Rubber Tree Plantations in Guatemala. December 2010
- เพ็ญนภา คงรัตนโชค. Carbon Sequestration in Cassava and Para rubber Plantation, Rayong Province. Faculty of Graduate Studies, Mahidol University. 2005
- ประดิษฐ์ ตรีพัฒนาศุวรรณ และคณะ. การเก็บกักคาร์บอนในมวลชีวภาพของพรรณไม้บางชนิดที่ปลูก ณ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพานอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดสกลนคร. รายงานผลการศึกษาวิจัย การพัฒนาต้นน้ำ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2553
- พงษ์ศักดิ์ วิทวัสชุตินกุล และคณะ. ธาตุอาหารหมุนเวียนในสวนยางพาราที่ระยอง. สถาบันวิจัยเพื่อรักษาดัน น้ำห้วยหินลาด. ฝ่ายวิจัย กองอนุรักษ์ต้นน้ำ กรมป่าไม้. บันทึกวิจัยเล่มที่ 65. ตุลาคม 2534
- สุภาวรรณ เพ็ชศรี และอำนาจ ชิตไธสง. ศักยภาพการเก็บกักคาร์บอนในสวนยางพาราของประเทศไทย. JGSEE. Climate Thailand Conference. 2553
- อารักษ์ จันทมา และคณะ. การเก็บรักษาก๊าซคาร์บอนในสวนยาง. ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา สำนักวิจัยและ พัฒนาการเกษตรเขตที่ 6. 2551
- ธงชัย คำโคตร และคณะ. สำรวจและวิเคราะห์ปริมาณไม้ยางพาราในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน. ศูนย์วิจัยยางหนองคาย สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร. 2553
- ณัฐพล ไกรเดช และคณะ. การดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นยางพารา. รายงานผลการวิจัยยางพารา. กรมวิชาการเกษตร. 2552
- เพ็ญนภา คงรัตนโชค. Carbon Sequestration in Cassava and Para rubber Plantation, Rayong Province. Faculty of Graduate Studies, Mahidol University. 2005
- ระวี เจียรวิภา และคณะ. การประเมินการเก็บกักคาร์บอนและรายได้จากการชดเชยคาร์บอนในสวน ยางพารา. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา. 17 (2555) 2 : 91-102
- องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). การดำเนินโครงการ CDM จะต้องเสียค่าใช้จ่าย ประมาณเท่าไร. Available [Online]: http://www.tgo.or.th/index.php?option=com_content&view=article&id=33:faq2&catid=31:cdm-faqs&Itemid=41. เข้าถึงข้อมูล ณ วันที่ 14 พฤษภาคม 2557.

- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่. ข้าวนา
ปี: Available [Online]: <http://www.oae.go.th/download/prcai/DryCrop/majorrice.pdf>.
ข้าวโพด: Available [Online]: <http://www.oae.go.th/download/prcai/DryCrop/maize.pdf>.
มันสำปะหลัง: Available [Online]:
<http://www.oae.go.th/download/prcai/DryCrop/cassava.pdf>
อ้อย: Available [Online]: <http://www.oae.go.th/download/prcai/DryCrop/sugarcane.pdf>.
เข้าถึงข้อมูล ณ วันที่ 14 พฤษภาคม 2557.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร โดยความร่วมมือของกรมศุลกากร. สถิติการส่งออก. 2555. Available
[Online]: http://www.oae.go.th/oae_report/export_import/export_result.php. เข้าถึง
ข้อมูล ณ วันที่ 14 พฤษภาคม 2557.
- สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง. คู่มือการปลูกยาง.
- จุมพฏ สุขเกื้อ, ไพรัตน์ ทรงพานิช, ดารุณี โกศัยเสวี. 2549. ศึกษาปริมาณการผลิตไม้ยางพารา.
Yossawadee Wongtanakarn, Phairat Usubharatana, Harnpon Phungrassami. A Study of
Greenhouse Gas Emissions from Rubber Tree Plantations in Rayong Province.
Warit Jawjit, Prasert Pavasant, Carolen Kroeze. 2015. Evaluating Environmental
Performance of Concentrated Latex Production in Thailand. Journal of Cleaner
Production. 98: 84-91.
Phairat Usubharatana, Harnpon Phungrassami. Carbon Footprint of Concentrated Latex : A
Case Study in Southern Thailand.

บทที่ 5 บทสรุป

5.1 สรุปผลการวิจัยจากโครงการย่อยที่ 1

1) พื้นที่ที่ได้รับอนุมัติการปลูกยางพาราในภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดเชียงรายและพะเยา ภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดราชบุรี ภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดฉะเชิงเทราและชลบุรี ภาคอีสาน ได้แก่ จังหวัดหนองคาย มุกดาหาร นครพนม สุรินทร์ และอุดรธานี ซึ่งเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับพื้นที่ที่เหมาะสมตามแผนที่การจัดทำเขตเหมาะสมของการปลูกพืช (Zoning) ที่รัฐกำหนด พบว่า สวนยางพาราในภาคเหนือ ภาคตะวันออก และภาคอีสานส่วนใหญ่ตั้งอยู่บนพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกพืชยางพาราน้อย ในขณะที่ภาคกลาง มีสวนยางพาราอยู่บนพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกพืชยางพาราน้อย

2) อัตราการเจริญเติบโตของต้นยางพาราในแต่ละพื้นที่ มีค่าแตกต่างกัน โดยยางพาราที่ปลูกในพื้นที่ภาคกลางมีขนาดลำต้นเฉลี่ยในแต่ละช่วงอายุใหญ่กว่าภาคอื่น ในขณะที่ภาคตะวันออกมีความสูงเฉลี่ยของยางพาราสูงที่สุด

3) %Carbon รวมของต้นยางพาราเฉลี่ยทั้งกิ่งและรากในทุกภูมิภาคมีค่าใกล้เคียงกัน ในช่วง 43.84 – 44.76 % ค่ามวลชีวภาพเฉลี่ยแบบสะสมของต้นยางพาราในภาคกลางมีค่ามากที่สุด เฉลี่ย 50.56% รองลงมาคือ ภาคตะวันออก ภาคเหนือ และภาคอีสาน เฉลี่ยที่ 45.63, 25.88 และ 19.29% ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณคาร์บอนสะสมในต้นยางพาราเฉลี่ยของภาคกลางมีค่าสูงที่สุดที่ 22.16 กก./ต้น/ปี รองลงมาคือ ภาคตะวันออก ภาคเหนือ และภาคอีสาน เฉลี่ยที่ 20.00, 11.58 และ 8.53 กก./ต้น/ปี ตามลำดับ

4) การกักเก็บก๊าซเรือนกระจกสะสมต่อไร่ของสวนยางพาราแต่ละภูมิภาคพบว่า ภาคกลางมีค่าสูงที่สุดที่ 6,176 kgCO₂e/ไร่/ปี รองลงมาคือ ภาคตะวันออก ภาคเหนือ และภาคอีสาน ที่ 5,575, 3,228 และ 2,376 kgCO₂e/ไร่/ปี ตามลำดับ และเมื่อนำไปคิดการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกในแต่ละพื้นที่ที่มีการปลูกยางพารา พบว่า ภาคเหนือมีการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดที่ 2,361 kgCO₂e/ไร่/ปี รองลงมาคือ ภาคอีสาน ภาคกลาง และภาคตะวันออกที่ 1,411, 1,340 และ 1,029 kgCO₂e/ไร่/ปี ตามลำดับ

5) คาร์บอนเครดิตของยางพาราตั้งแต่อายุ 5 ปีจนถึง 25 ปี (ตั้งแต่ปี 2558) พื้นที่ภาคกลางมีปริมาณคาร์บอนเครดิตสะสมมากที่สุด 133 tCO₂e/ไร่ (หรือเฉลี่ย 6.67 tCO₂e/ไร่/ปี) รองลงมาได้แก่ ภาคตะวันออก 117 tCO₂e/ไร่ (หรือเฉลี่ย 5.87 tCO₂e/ไร่/ปี) ภาคเหนือ 57 tCO₂e/ไร่ (หรือเฉลี่ย 2.86 tCO₂e/ไร่/ปี) และภาคอีสาน 46 tCO₂e/ไร่ (หรือเฉลี่ย 2.31 tCO₂e/ไร่/ปี) ตามลำดับ

รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการย่อยที่ 1

6) หากมีการนำพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติแต่ยังไม่ได้ปลูกยางพาราในแต่ละภาคฯ มาร่วมพิจารณาเพื่อขอคาร์บอนเครดิตตามหลัก T-VER พบว่า ภาคอีสานจะได้คาร์บอนเครดิตรวมมากที่สุดประมาณ 4,580 ล้านกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า รองลงมาได้แก่ พื้นที่ภาคเหนือ ภาคตะวันออก และภาคกลาง ได้ค่า 1,820, 1,099 และ 807 ล้านกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า รวม 4 ภาค ได้คาร์บอนเครดิตรวมประมาณ 8,307 ล้านกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

7) ประมาณรายได้จากการขายคาร์บอนเครดิตที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินตามโครงการฯ ในตลาดภาคสมัครใจได้ประมาณ 388 ล้านบาท (คิดที่ราคา 108 บาทต่อตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) หลังจากหักค่าใช้จ่ายในการดำเนินโครงการ 16 ล้านบาท และค่าดำเนินการในการสนับสนุนการปลูกยางพารา 493 ล้านบาทแล้ว

8) ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกโดยตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติมีค่าอยู่ในช่วง 0.0941 – 0.1584 kgCO₂e/kg ในขณะที่ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกโดยตลอดวัฏจักรชีวิตของยางสังเคราะห์มีค่าอยู่ในช่วง 1.4664 – 4.3948 kgCO₂e/kg จะเห็นได้ว่าในปริมาณที่เท่ากัน ผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตลอดวัฏจักรชีวิตต่ำกว่ายางสังเคราะห์เสมอ ดังนั้นผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติจะปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยกว่ายางสังเคราะห์หากนำมาใช้ในปริมาณที่เท่ากันหรือผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติใช้ทดแทนยางสังเคราะห์ได้โดยใช้ปริมาณน้อยกว่า

5.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ภาครัฐควรเป็นเจ้าภาพในการยื่นขอและขายคาร์บอนเครดิตจากนโยบายการสนับสนุนการปลูกสวนยางพารา โดยให้สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง (สกย.) เป็นเจ้าภาพหลัก และขอการสนับสนุนจากองค์การบริหารก๊าซเรือนกระจก (อบก.) หรือหน่วยงานภาคการศึกษาที่เกี่ยวข้อง ในการจัดทำเอกสารที่จำเป็น (หรืออาจจำเป็นต้องสร้าง Methodology สำหรับสวนปาล์มยางพาราขึ้นมาใหม่) เช่น เอกสารประกอบโครงการ (Project Design Document; PDD) เพื่อขอขึ้นทะเบียนกับ อบก. ต่อไป รวมถึงสนับสนุนการจัดทำเอกสารการติดตามประเมินผล เนื่องจากต้องมีการลงทุนงบประมาณในส่วนค่าดำเนินการในการจัดทำคาร์บอนเครดิตจากการปลูกยางพาราประมาณ 16 ล้านบาท แต่สุดท้ายจะได้รายได้จากการขายคาร์บอนเครดิตในตลาดภาคสมัครใจได้ประมาณ 388 ล้านบาท ซึ่งส่วนนี้จำเป็นต้องรีบดำเนินการ และไม่ควรใช้เวลาเกิน 1 ปี นอกจากนี้ควรตั้งกองทุนการสนับสนุนการปลูกยางพาราสำหรับโครงการนี้ขึ้นโดยเฉพาะ (หรืออาจใช้กองทุนเดิม แต่เพิ่มส่วนย่อยขึ้นมาสำหรับโครงการนี้) เพื่อสามารถนำรายได้จากการขายคาร์บอนเครดิตไปชดเชยรายจ่ายที่ให้กับเกษตรกร

รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการย่อยที่ 1

รัฐบาลยังควรสนับสนุนให้เกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่สามารถใช้ยางพาราเป็นวัตถุดิบ เพื่อให้เกิดการเพิ่มมูลค่าให้กับยางพาราที่ประเทศสามารถผลิตได้ หรือสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีในการใช้ยางพาราทดแทนยางสังเคราะห์ที่ผลิตจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมี เพื่อลดการใช้ทรัพยากรจากฟอสซิลลง ช่วยเพิ่มดุลการค้าระหว่างประเทศ ช่วยยืดอายุการใช้งานฟอสซิล และเมื่อพิจารณาด้านสิ่งแวดล้อม การใช้ยางพารายังช่วยลดภาวะโลกร้อนทางอ้อมอีกด้วย เนื่องจากยางพารามีค่าศักยภาพการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (GWP) ต่ำกว่ายางสังเคราะห์

องค์การบริหารก๊าซเรือนกระจก (อบก.) ควรพิจารณาหาแนวทางที่เหมาะสมสำหรับการขายคาร์บอนเครดิตจากการปลูกสวนปาล์มยางพารา โดยอาจต้องกำหนดเป็น methodology เฉพาะขึ้นมาเพื่อให้รัฐบาลสามารถขายคาร์บอนเครดิตส่วนนี้ได้ (แม้ในปัจจุบัน T-VER กำหนดระเบียบวิธีการคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจสำหรับการปลูกปาล์มอย่างยั่งยืน แต่อาจยังไม่เฉพาะเจาะจงเพียงพอสำหรับการปลูกสวนปาล์มยางพารา) ซึ่งจะเป็นการสนับสนุนให้ประเทศไทยมีกลไกในการลดภาวะโลกร้อนอย่างมีประสิทธิภาพ และยังช่วยให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มมากขึ้น เป็นการช่วยเพิ่ม GDP ให้กับประเทศชาติในภาพรวมด้วย

สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง (สกย.) ควรพิจารณาประเด็นด้านความเหมาะสมของพื้นที่ในการปลูกยางพาราควบคู่ไปกับการพิจารณาอนุมัติการสนับสนุนการปลูกยางพารา โดยในกรณีที่รัฐบาลไม่สามารถดำเนินการเพื่อขายคาร์บอนเครดิตได้ ควรสนับสนุนให้เกษตรกรเปลี่ยนมาปลูกพืชที่เหมาะสมกับพื้นที่ตามพื้นที่การจัดโซนนิ่งของรัฐบาล เนื่องจากพื้นที่ปลูกยางพาราหลายแห่งไม่ได้ปลูกในพื้นที่ที่เหมาะสมตามการจัด zoning (ข้อมูลจากการศึกษา พบว่าสวนยางพาราในภาคเหนือ ภาคตะวันออก และภาคอีสานส่วนใหญ่ตั้งอยู่บนพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกพืชยางพาราน้อย โดยมีสัดส่วนประมาณ 65%, 34% และ 45% ของเนื้อที่ที่ปลูกยางพาราไปแล้วในแต่ละภูมิภาค) และควรส่งเสริมให้เกิดการปลูกข้าวโพดมากขึ้นเพื่อลดการนำเข้าจากต่างประเทศ

ในส่วนของการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ภาครัฐควรพัฒนาระบบชลประทานเพื่อกักเก็บน้ำในตอนที่ฝนตกมากสำหรับทดแทนในช่วงที่น้ำฝนเว้นช่วงเพื่อเป็นการเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของต้นยาง ลดปัญหาการเปิดกรีดก่อนเวลา และเพิ่มผลผลิตน้ำยาง (ประมาณ 6% จากการทบทวนวรรณกรรม)

ภาครัฐควรมีความจริงจังกับการทำโซนนิ่งของพืชให้มากที่สุด (จากเดิมมีเพียง 6 ชนิดของพืชเศรษฐกิจหลัก) โดยอาจเริ่มต้นปรับจากพื้นที่ที่พืชเดิมเป็นไม้ผลยืนต้น และค่อย ๆ ผลักดันให้เกษตรกรเปลี่ยนชนิดพืชหลังจากเก็บเกี่ยวพืชเสร็จเดิมแล้ว และรัฐควรผลักดันให้เกิดการซื้อขายคาร์บอนเครดิต

อย่างจริงจัง เพื่อชดเชยรายได้ของเกษตรกรที่สูญเสียไปจากราคาพืชผลตกต่ำ โดยอาจใช้มาตรการทาง
ภาษีดึงดูดให้ผู้ซื้ออยากลงทุน

5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้างต่อไป

- 1) ควรศึกษาต้นแบบการดำเนินงานในการจัดทำคาร์บอนเครดิตภายใต้มาตรฐาน T-VER ของ
ประเทศไทย เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดทำเอกสารขออนุมัติโครงการการประเมินคาร์บอนเครดิตจาก
พื้นที่จริง รวมถึงปัญหาและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการ
- 2) ควรศึกษาศักยภาพในการซื้อขายคาร์บอนภายใต้มาตรฐาน T-VER ของประเทศไทย และ
โอกาสทางธุรกิจของอุตสาหกรรม ที่จะได้ประโยชน์จากการซื้อขายคาร์บอน และหน่วยงานที่จะเป็น
ตัวแทนในการซื้อขาย
- 3) ควรศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงราคาอย่างที่มีอาจส่งผลกระทบต่อการซื้อขายคาร์บอน
และแรงจูงใจของเกษตรกรที่จะเข้าร่วมโครงการ

ภาคผนวก ก. คู่มือการเก็บตัวอย่าง

คู่มือการเก็บตัวอย่างดินในแปลงปลูกยางพารา การวัดขนาดลำต้นและความสูง และการชั่งน้ำหนักหรือนับจำนวนใบของต้นยางพารา และอัตราการไหลซึมน้ำของดิน ที่ใช้ในการบันทึกผล มีรายละเอียดดังนี้

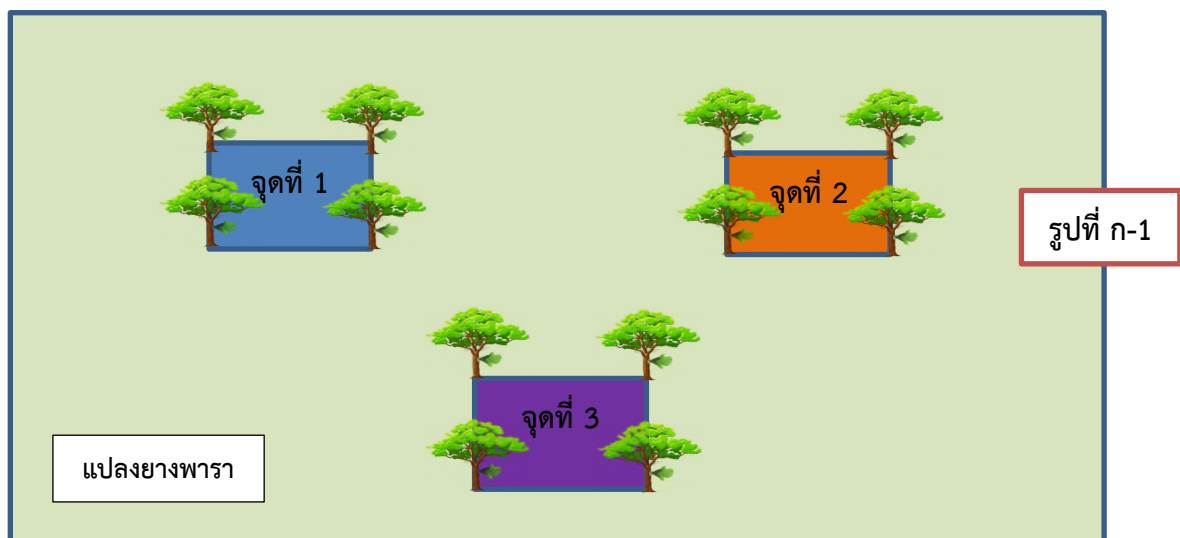
วันที่เก็บตัวอย่าง: วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____ แปลงยางพาราอายุ _____ ปี
ที่อยู่ของแปลงยางพารา อยู่หมู่ที่ _____ บ้าน _____ ตำบล _____
อำเภอ _____ จังหวัด _____

ก.1 แบบสอบถามทั่วไป

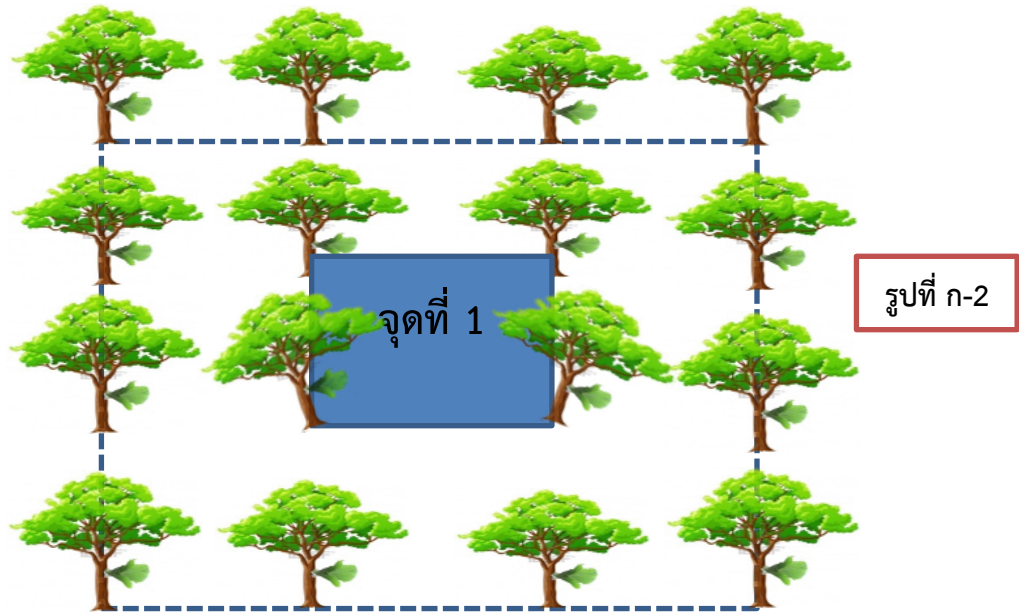
1. ผลผลิตน้ำยางต่อไร่ต่อปี	_____ กก./ไร่/ปี
2. ความเข้มข้นยาง (% ยาง)	_____ %
3. ชนิดและปริมาณปุ๋ยที่ใช้ต่อไร่ต่อปี	สูตร _____ ปริมาณ _____ กก./ไร่/ปี
	สูตร _____ ปริมาณ _____ กก./ไร่/ปี
	สูตร _____ ปริมาณ _____ กก./ไร่/ปี
4. การใช้น้ำของสวนยาง	☐ น้ำฝน ☐ ห้วย คลอง ☐ น้ำชลประทาน

ก.2 การลงพื้นที่เก็บข้อมูล

ในแปลงปลูกยาง 1 แปลง ให้เลือกจุดเก็บตัวอย่าง 3 จุด โดยแต่ละจุดต้องไม่อยู่ตรงขอบของสวนยาง หรือพยายามให้อยู่ตรงกลางของแปลง ตัวอย่างจุดที่เหมาะสมแสดงดังรูปที่ ก-1 โดยมีขั้นตอนดังนี้



1) จากจุดที่ 1 ในรูปที่ 1 ให้เลือกต้นยางพาราที่อยู่ล้อมรอบจุดที่เลือกไว้ประมาณ 16 ต้น เป็นขอบเขตการทำงาน ดังรูปที่ ก-2



2) จากต้นยางพารา 16 ต้น ให้สุ่มเลือกต้นยางพารา 10 ต้น เพื่อวัดขนาดของลำต้น โดยวัดที่ตำแหน่งความสูงจากโคนต้นยาง (หรือจากพื้น) 130 เซนติเมตร (ดังรูปที่ ก-3 และ ก-4) และวัดค่าความสูงของต้นยางพาราต้นนั้นโดยใช้ทฤษฎีสามเหลี่ยมคล้าย และบันทึกข้อมูลที่ได้ลงในตารางที่ ก-1



รูปที่ ก-3



รูปที่ ก-4

ตารางที่ ก-1 ขนาดลำต้นและความสูงของต้นยางพารา

ต้นที่	จุดที่ 1		จุดที่ 2		จุดที่ 3	
	ขนาดลำต้น (ซม.)	ความสูง (ซม.)	ขนาดลำต้น (ซม.)	ความสูง (ซม.)	ขนาดลำต้น (ซม.)	ความสูง (ซม.)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

3) ขอบเขตการทำงานในรูปที่ ก-2 (ต้นยาง 16 ต้น) ให้กวาดใบไม้เก่าออกให้หมด ดังรูปที่ ก-5 และ ก-6

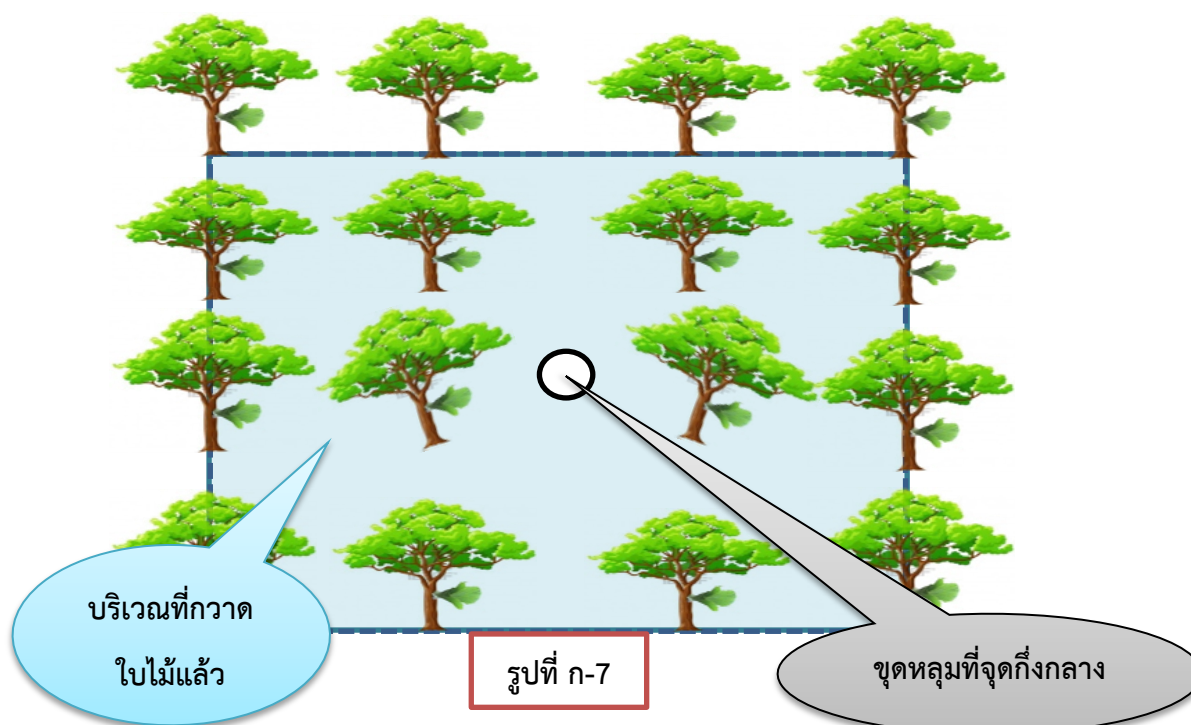


รูปที่ ก-5



รูปที่ ก-6

4) เมื่อกวาดใบไม้เก่าออกหมดแล้วให้ทำการขุดหลุมที่จุดตรงกลางของบริเวณที่กวาด ดังรูปที่ ก-7



โดยขุดหลุมเป็นรูปทรงกระบอกกว้าง 15 เซนติเมตร ลึก 30 เซนติเมตร ดังรูปที่ ก-8 และ ก-9

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และการประเมินความต้องการการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1



รูปที่ ก-8



รูปที่ ก-9

5) เก็บดินจากหลุมที่ขุดได้ ปริมาณครึ่งกิโลกรัมใส่ถุงพลาสติกที่เตรียมให้ (ถุงซิปล็อค) ปิดผนึกให้สนิท และกรอกข้อมูลที่อยู่ของแปลงสวนยางนั้นลงบนกระดาษให้เรียบร้อย เพื่อรอส่งกลับ

6) ทำการทดลองต่อ จากหลุมที่ขุดแล้ว โดยให้เทน้ำปริมาตร 1 ลิตร ดังรูปที่ ก-10 เพื่อให้ดินอึมน้ำ



รูปที่ ก-10

และสังเกตว่าน้ำซึมช้าหรือเร็วโดยแบ่งเป็น 2 กรณี (ข้อ 6.1 และข้อ 6.2 เลือกทำหนึ่งข้อ) น้ำซึมช้าและน้ำซึมเร็ว ดังต่อไปนี้

6.1) ถ้า “น้ำซึมช้า”: ให้เตรียมนาฬิกาจับเวลา และวัดระดับน้ำในขณะนั้น (รูปที่ ก-11) บันทึกผลในตารางที่ ก-2 จากนั้นเริ่มจับเวลา 10 นาที เมื่อครบกำหนดเวลา ให้วัดระดับน้ำอีกครั้ง และบันทึกผลลงในตารางที่ ก-2 เช่นกัน

ตารางที่ ก-2 ระดับน้ำในหลุมทดลอง (กรณี “น้ำซึมช้า”)

จุดที่	ระดับน้ำเริ่มต้น (ซม.)	ระดับน้ำที่ 10 นาที (ซม.)	ผลต่างของระดับน้ำ (เริ่มต้น – หลัง 10 นาที)
1			
2			
3			



รูปที่ ก-11

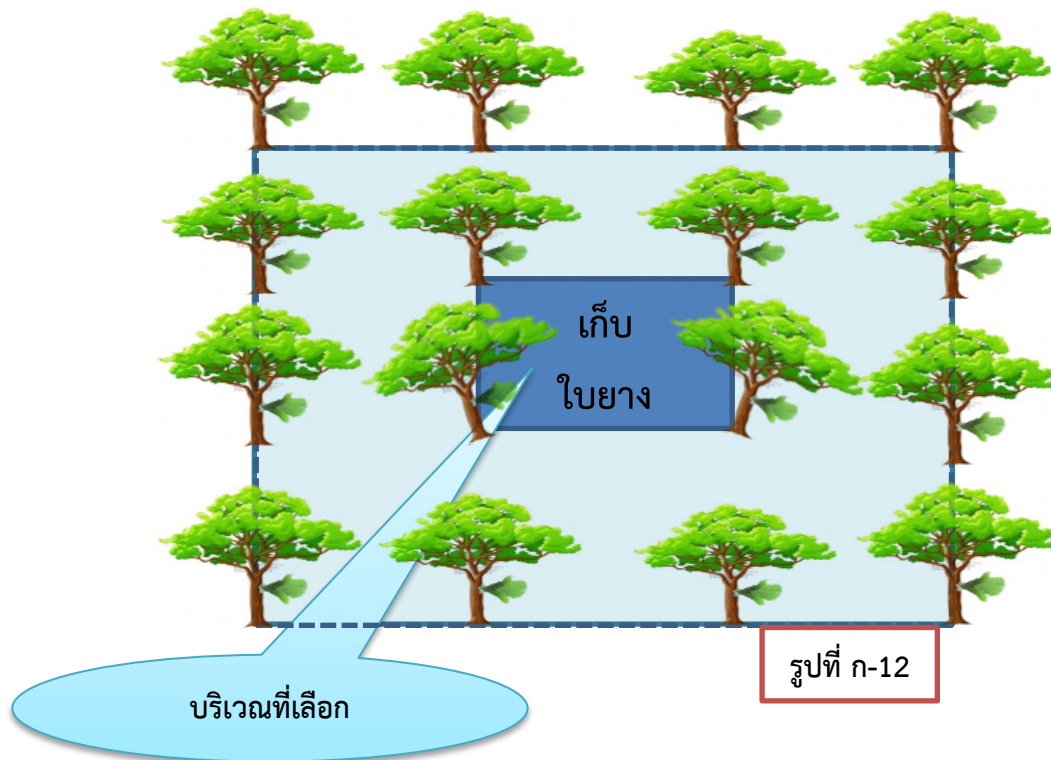
6.2) ถ้า “น้ำซึมเร็ว”: ให้รอจนน้ำซึมจนหมด แล้วเติมน้ำเพิ่มอีก 1 ลิตร และวัดระดับน้ำหลังเทเสร็จ บันทึกผลในตารางที่ ก-3 จากนั้นเริ่มจับเวลา 10 นาที เมื่อครบกำหนดเวลา ให้วัดระดับน้ำอีกครั้ง และบันทึกผลลงในตารางที่ ก-3 เช่นกัน

ตารางที่ ก-3 ระดับน้ำในหลุมทดลอง (กรณี “น้ำซึมเร็ว”)

จุดที่	ระดับน้ำเริ่มต้น (ซม.)	ระดับน้ำที่ 10 นาที (ซม.)	ผลต่างของระดับน้ำ (เริ่มต้น – หลัง 10 นาที)
1			
2			
3			

7) จากจุดทั้ง 3 จุดที่เราควาดไปไม่ไว้ จำต้องตั้งบริเวณดังกล่าวไว้เพื่อรองรับใบยางที่จะร่วงหล่นลงมา จนกระทั่งหมดฤดูกาลการผลัดใบของต้นยาง (ห้ามทำการควาดใบยางในพื้นที่เด็ดขาด)

จากนั้นเมื่อเห็นว่าต้นยางผลัดใบเสร็จสิ้นแล้วให้ทำการควาดใบยางที่ร่วงหล่นในบริเวณที่เลือกตั้งรูปที่ ก-12 นำมาชั่งน้ำหนัก และบันทึกน้ำหนักที่ได้ในแต่ละจุดในตารางที่ ก-4



ตารางที่ ก-4 น้ำหนักใบยาง

จุดที่	น้ำหนักใบยาง (กิโลกรัม)
1	
2	
3	

ภาคผนวก ข. การปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านคาร์บอนเครดิต

วันที่ 15 พฤศจิกายน 2556 ณ อาคารรัฐประศาสนภักดี ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ

- ตอนนี้อยู่ยังไม่มีการซื้อขายคาร์บอนเครดิตภายใต้ TVER เนื่องจากเอกสารและข้อกำหนดต่าง ๆ ยังไม่ชัดเจน ซึ่งคาดว่าจะประกาศให้ใช้ได้ตั้งแต่ปี 2557 และโครงการภายใต้ TVER มีหลายประเภท ซึ่งโครงการของเราคาดว่าจะเข้าข่ายโครงการปลูกป่า (TVER มีหลาย Section) การยื่นขอคาร์บอนเครดิตผ่าน TVER จะพิจารณา Baseline ย้อนหลัง 1 ปี ดังนั้น ในการเก็บข้อมูลควรจะมีข้อมูลของต้นยางอายุ 1 - 7 ปี ให้ครบ เพื่อให้แปลงที่ปลูกไปแล้วก็สามารถขอคาร์บอนเครดิตได้

- เจ้าของเอกสารสิทธิ์จะต้องกลายเป็นเจ้าของโครงการฯ โดยอัตโนมัติ นั่นหมายความว่าถ้าจะขอเครดิต เจ้าของพื้นที่ต้องยินยอม และต้องเก็บหลักฐานเอกสารสิทธิ์ที่ดินมาด้วยทุกแปลง ในกรณีการทำโครงการฯ นี้เป็นเพียงแค่เสนอแนวทางในการคำนวณและการยื่นขอเท่านั้น หรือเรียกว่าการทำ Good practice โดยไม่ต้องทำจริง โดยคุณแอนนาเสนอว่าเราควรจะอยู่ในฐานะ Consultant ให้รัฐบาล ทำการเจรจากับเจ้าของที่ดินให้เข้าร่วมโครงการ โดยเจ้าของที่ดินก็จะได้อัตราตอบแทนเป็นค่าพันธุ์ยางและค่าปุ๋ย (หรือสิ่งอื่นใดตามที่ตกลงกัน) สำหรับรัฐบาลจะได้ปริมาณคาร์บอนเครดิตไปขาย

- การซื้อ-ขาย TVER มี 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) Register คือ การเสนอโครงการ โดยส่งเอกสารที่ระบุรายละเอียดต่าง ๆ ที่จำเป็น เช่น จะขอคาร์บอนเครดิตบริเวณไหน โดยต้องมีการสำรวจ เก็บข้อมูล และคำนวณปริมาณคาร์บอนเครดิตที่คาดว่าจะได้ ซึ่งในขั้นตอนนี้ องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ อบก. จะไม่คิดค่าใช้จ่ายในการสมัคร แต่ก่อนสมัคร ผู้จัดทำโครงการฯ ต้องทำการจ้าง Validation/Verification Body (VVB) มา validate ข้อมูลการคำนวณ 2) เมื่อ register ผ่านแล้ว อบก. จะเอาข้อมูลโครงการฯ ขึ้นเว็บไซต์ เพื่อรอผู้ที่มาซื้อเครดิตจากโครงการของเรา โดย อบก. จะไม่เข้ามาเกี่ยวข้องกับขั้นตอนการตกลงซื้อ - ขาย ซึ่งผู้ซื้อและผู้ขาย จะต้องเจรจากันเอง (แต่ทาง อบก. จะกำหนดราคากลางไว้เป็นตัวเลขอ้างอิง) 3) ถ้าตกลงซื้อ - ขายกันแล้ว โครงการต้องว่าจ้าง VVB มา verify อีกครั้งว่าจริง ๆ แล้วได้คาร์บอนเครดิตเท่าไร โดยการเก็บจากข้อมูลจริง และทำการซื้อ - ขายกันไปตามเครดิตที่เกิดขึ้นจริง

- ในความเป็นจริง ในขั้นตอน 2) เราอาจไปเจรจากับผู้ซื้อไว้ก่อนล่วงหน้าได้ว่าเราจะทำโครงการในรูปแบบนี้ และผู้ซื้อจะซื้อเครดิตเท่าไร หรือเขาจะสนับสนุนค่า validate และค่า verify ฯลฯ หรือไม่ หรืออาจดำเนินโครงการจนถึงขั้น verify แล้วค่อยไปหาคนซื้อ จะทำให้ราคาขายเครดิตไม่เท่ากันขึ้นกับการลงทุนของเจ้าของโครงการ

- ปัจจุบันยังไม่มีบุคคลที่เป็น VVB และกำลังเปิดรับสมัครอยู่ โดยไม่รับประเภทบุคคลแต่ต้องเป็นประเภทนิติบุคคลเท่านั้น ซึ่งกลุ่มที่จะเป็น VVB ได้ คือ คนที่มีความรู้ และได้รับการอบรม ฝึกฝนกับ อบก. โดยกลุ่มนี้จะสามารถ validate และ verify ได้ทันที

ภาคผนวก ค. ข้อมูลเพิ่มเติมของ T-VER-METH-FOR-01: ระเบียบวิธีการคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ สำหรับการปลูกป่าอย่างยั่งยืน (Sustainable Forestation) [องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน), T-VER-METH-FOR-01 Version 1]

ค.1 เอกสารอ้างอิง

1) **Clean Development Mechanism (CDM):** Simplified baseline and monitoring methodology for small scale CDM afforestation and reforestation project activities implemented on lands other than wetlands (AR-AMS0007)

2) **Verified Carbon Standard:** Methodology for improved forest management conversion from logged to protected forest (VM0010)

3) **The American Carbon Registry:** Improved forest management (IFM)

ค.2 ภาคผนวก

- ภาคผนวกที่ 1 คำอธิบาย

คำศัพท์	ความหมาย
กรณีฐาน	กรณีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามสภาพปกติในกรณีที่ยังไม่มีการดำเนินงานโครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแต่อย่างใด
ก๊าซเรือนกระจก	เป็นก๊าซที่มีคุณสมบัติในการดูดซับคลื่นรังสีความร้อน (หรือรังสีความจำเป็นต่อการรักษาอุณหภูมิในได้ดี ก๊าซเหล่านี้มี (อินฟราเรด) บรรยากาศของโลกให้คงที่ เมื่อมีก๊าซเหล่านี้ในบรรยากาศมากขึ้น บรรยากาศโลกจึงมีอุณหภูมิสูงขึ้น ก๊าซเรือนกระจกมีหลายชนิด เช่น ไอน้ำ โอโซน ถือเป็นกลุ่มก๊าซที่ก่อให้เกิดภาวะเรือนกระจก แต่เมื่อพิจารณาตามพิธีสารเกียวโตแล้วจะระบุก๊าซที่สำคัญไว้ 6 ชนิด คือ CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs, และ SF ₆
การกำจัดวัชพืช	การกำจัดพืชพรรณทุกชนิดที่ขึ้นมาแข่งแย่ง หมู่มัชนิดที่ต้องการ โดยไม่ได้คำนึงว่าพืชพรรณที่ขึ้นมาแข่งแย่งนั้น จะมีเรือนยอดปกคลุมมัชนิดที่ต้องการหรือไม่ แต่อย่างไรก็ตามคำว่าทำความสะอาดสวน (Cleaning) และการปราบวัชพืชนั้นมักใช้ในความหมายเดียวกัน
การตัดขยายระยะ	การตัดขยายระยะคือ การเลือกตัดไม้ที่ผ่านวัยรุ่นไปแล้วและขึ้นอยู่หนาแน่นออกเพื่อช่วยให้ต้นไม้ที่เหลือมีโอกาสเจริญเติบโตอย่างเต็มที่

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และการประเมินความต้องการการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

คำศัพท์	ความหมาย
การทำแนวกันไฟ	วิธีการหนึ่งในการป้องกันไฟป่า ซึ่งหมายถึงแนวกันไฟย่อยเป็นแนวแคบๆ ที่สร้างขึ้นเสริมแนวกันไฟชนิดอื่นๆ ทำขึ้น โดยการขุดดินเป็นร่องลึก พอสมควร หรือกำจัดเชื้อเพลิงภายในแนวอกหมดจนถึงผิวดิน ความกว้างประมาณ 1 เมตร หรือกว้างกว่านี้แล้วแต่ความสะดวกในการสร้าง และการรักษา
การทำไม้	การตัดไม้ออกจากพื้นที่ไปใช้ประโยชน์เมื่อครบกำหนดอายุรอบตัดฟันของ ต้นไม้
การรั่วไหล	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากโครงการ แต่ เกิดขึ้นภายนอกขอบเขตของโครงการ
การลิดกิ่ง	การลิดกิ่ง คือ การกำจัดกิ่งบางกิ่งออกไป ทำให้ได้ต้นไม้ที่มีลำต้นเกลี้ยง เกลา เนื้อไม้ที่ได้เมื่อแปรรูปออกมาจะปราศจากตำหนิที่เกิดจากกิ่งที่ เจริญเติบโตออกมาจากลำต้น
ความโตที่ระดับอก	ความโตของต้นไม้วัดที่ระดับความสูง 1.30
มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน	ทุกส่วนของต้นไม้ที่อยู่เหนือพื้นดิน ได้แก่ ลำต้น กิ่ง ใบ ดอก และผล รวมทั้งพืชพรรณอื่นๆ
มวลชีวภาพใต้ดิน	ส่วนของต้นไม้ที่อยู่ใต้ดิน คือ ราก
ระบบนิเวศป่าไม้	บริเวณพื้นที่ที่มีพืชพันธุ์ไม้ตามธรรมชาติ ทั้งยืนต้นและล้มลุก ทั้งเป็นพืช ชนิดสูงใหญ่และไม้พุ่ม ปกคลุมอยู่ หรือเป็นพื้นที่ที่มีพันธุ์ไม้ตามธรรมชาติ เป็นส่วนใหญ่ (Dominant) ขึ้นปกคลุมอยู่
รอบตัดฟัน	ช่วงระยะเวลาที่ต้นไม้แต่ละชนิดใช้เจริญเติบโต นับตั้งแต่เริ่มออกไปจนโต ถึงขนาดตัดฟันได้
สมการแอลโลเมตรี	สมการแอลโลเมตรี คือ สมการความสัมพันธ์ระหว่างความโตที่ระดับอก หรือ 1.30 เมตร (Diameter at breast height: DBH) และความสูง ทั้งหมด (Height) ของต้นไม้ ซึ่งใช้คำนวณน้ำหนักแห้งของต้นไม้ มีหน่วย เป็น กิโลกรัม
หนังสือแสดงสิทธิในที่ดิน ตามประมวลกฎหมาย	เอกสารที่แสดงถึงกรรมสิทธิในที่ดิน และให้หมายความรวมถึงสิทธิ ครอบครองในที่ดินด้วย

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และการประเมินความต้องการการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

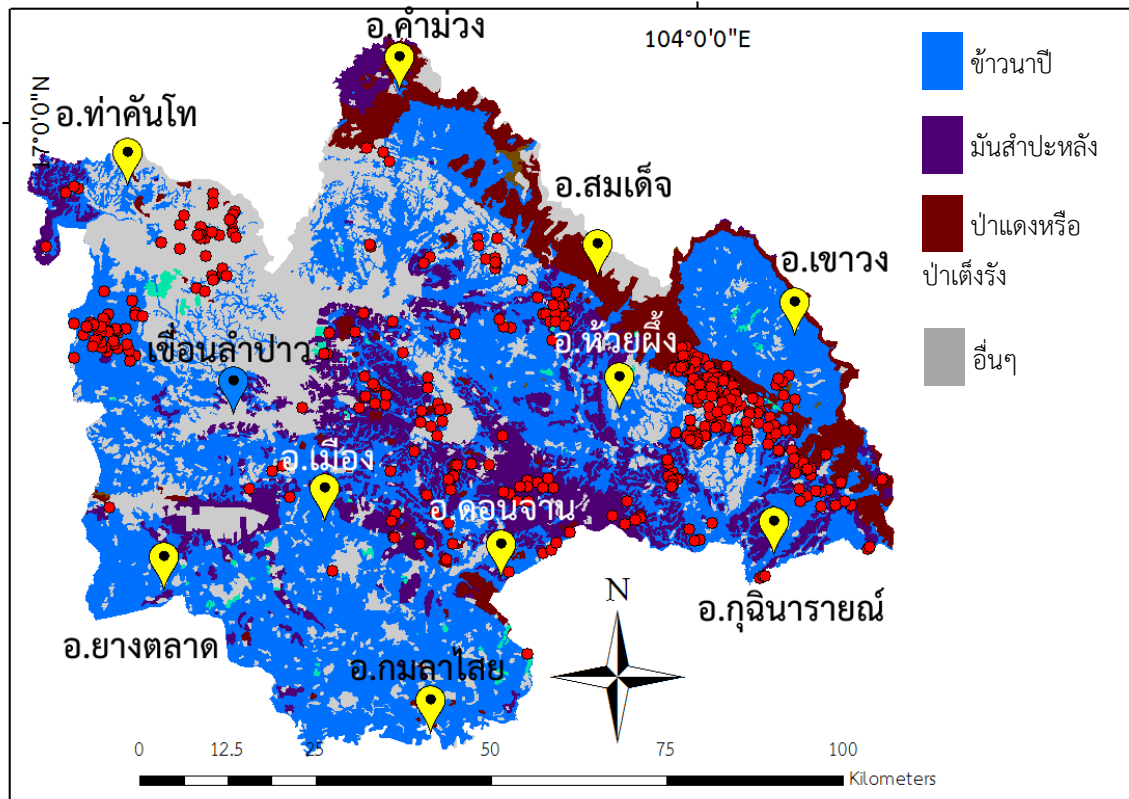
ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

- ภาคผนวกที่ 2 คำย่อของหน่วยในการวัด

ตัวย่อ	คำอธิบาย
tCO ₂	ตันคาร์บอนไดออกไซด์
tC	ตันคาร์บอน
tC/rai	ตันคาร์บอนต่อไร่
t DM/rai	ตันน้ำหนักรากแห้งต่อไร่

ภาคผนวก ง. รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินในระดับจังหวัดของภาคอีสาน

1) จังหวัดกาฬสินธุ์

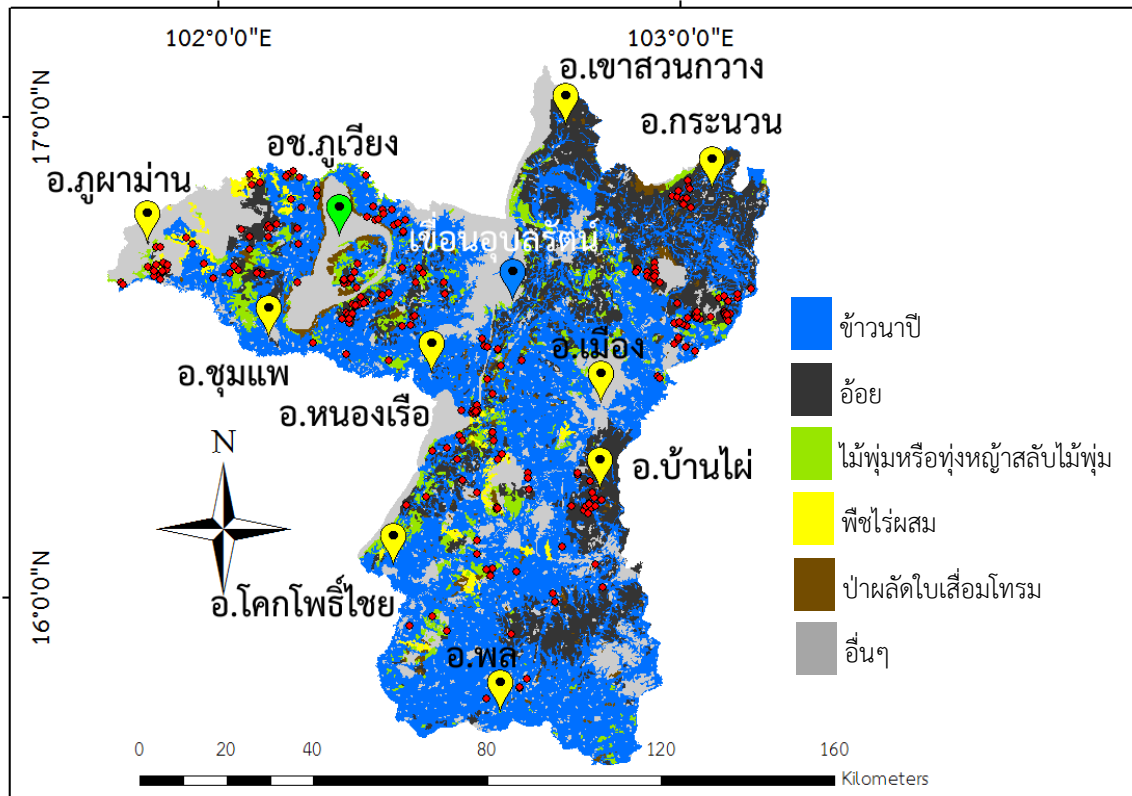


การใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2544 ของจังหวัดกาฬสินธุ์

ชนิดพืชที่ปลูกมากที่สุด 3 อันดับแรกบนพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการจังหวัดกาฬสินธุ์

พื้นที่ปลูกแล้ว		พื้นที่ยังไม่ปลูก	
ชนิดพืช	สัดส่วน (%)	ชนิดพืช	สัดส่วน (%)
ข้าวนาปี	43.4	-	-
มันสำปะหลัง	23.7	-	-
ป่าแดงหรือป่าเต็งรัง	5.7	-	-

2) จังหวัดขอนแก่น



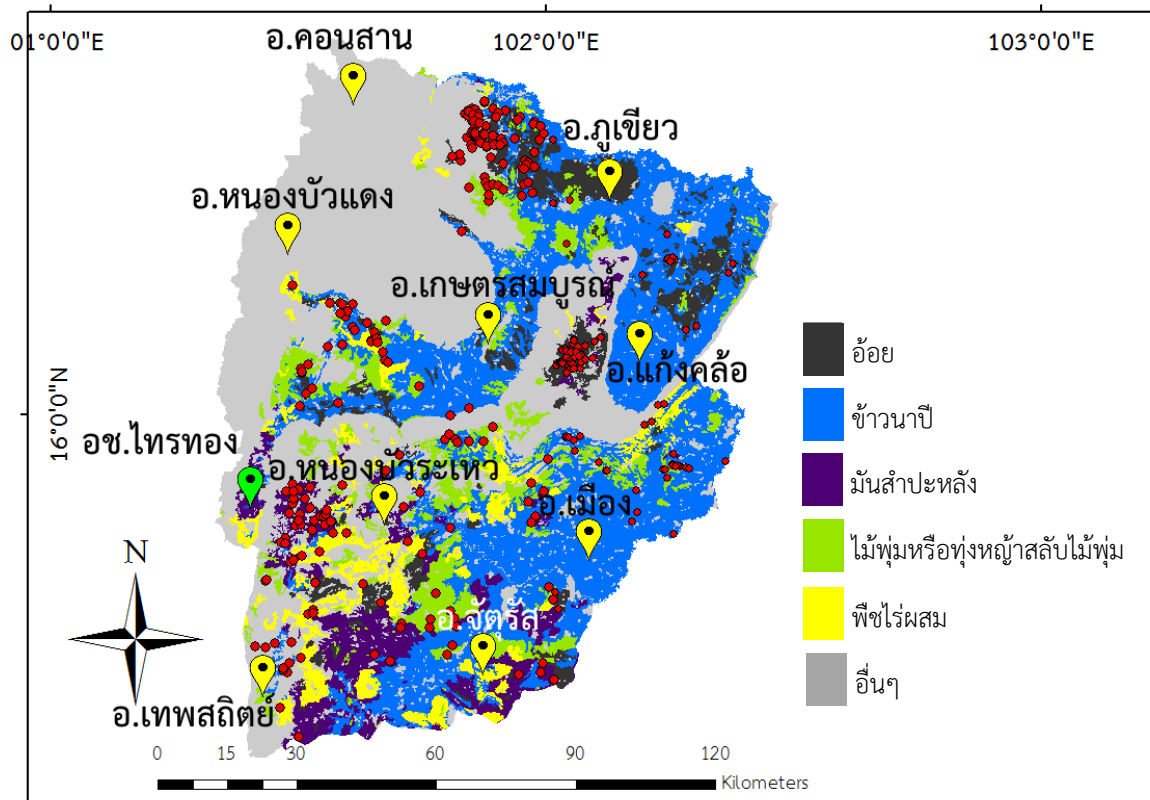
การใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2544 ของจังหวัดขอนแก่น

(หมายเหตุ: อช. หมายถึง อุทยานแห่งชาติ)

ชนิดพืชที่ปลูกมากที่สุด 3 อันดับแรกบนพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการจังหวัดขอนแก่น

พื้นที่ปลูกแล้ว		พื้นที่ยังไม่ปลูก	
ชนิดพืช	สัดส่วน (%)	ชนิดพืช	สัดส่วน (%)
ข้าวนาปี	14.3	ข้าวนาปี	28.0
อ้อย	12.2	อ้อย	17.2
พืชไร่ผสม	2.7	ไม้พุ่มหรือทุ่งหญ้าสลับไม้พุ่ม	7.7

3) จังหวัดชัยภูมิ



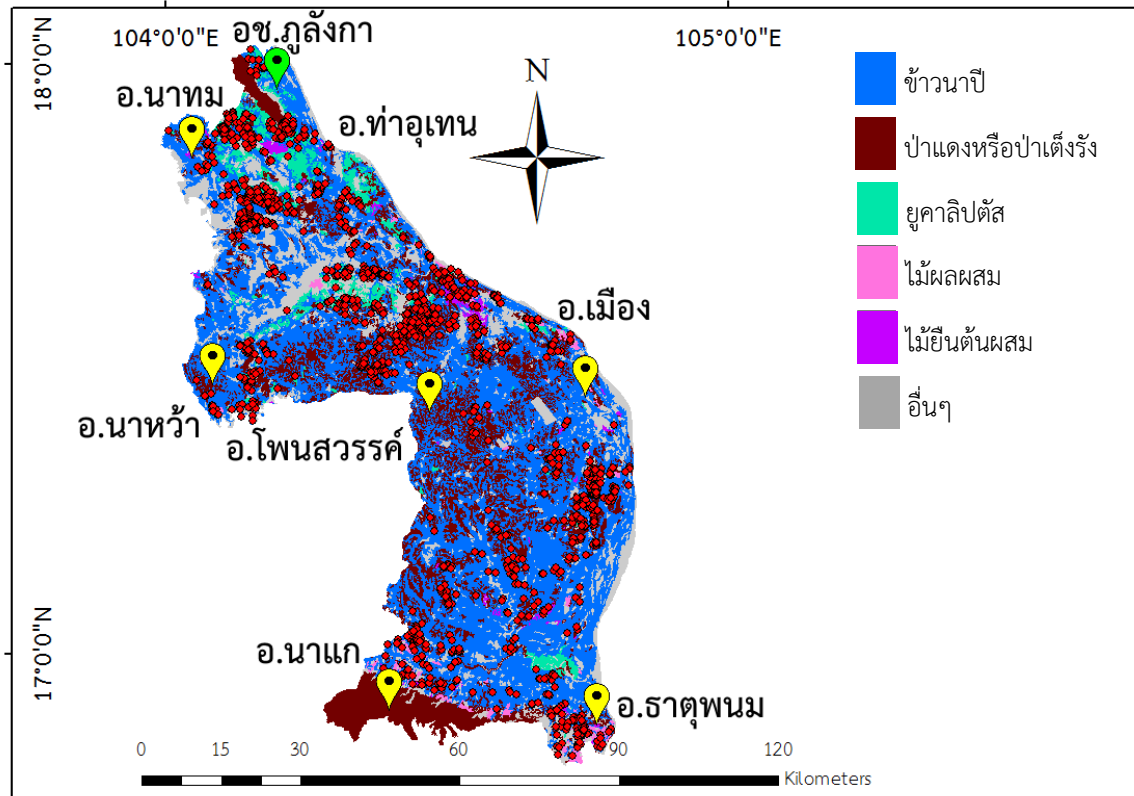
การใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2544 ของจังหวัดชัยภูมิ

(หมายเหตุ: อช. หมายถึง อุทยานแห่งชาติ)

ชนิดพืชที่ปลูกมากที่สุด 3 อันดับแรกบนพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการจังหวัดชัยภูมิ

พื้นที่ปลูกแล้ว		พื้นที่ยังไม่ปลูก	
ชนิดพืช	สัดส่วน (%)	ชนิดพืช	สัดส่วน (%)
อ้อย	1.5	อ้อย	28.2
พืชไร่ผสม	1.3	ข้าวนาปี	16.3
หมู่บ้านบนพื้นที่ราบ	0.8	มันสำปะหลัง	9.4

4) จังหวัดนครพนม



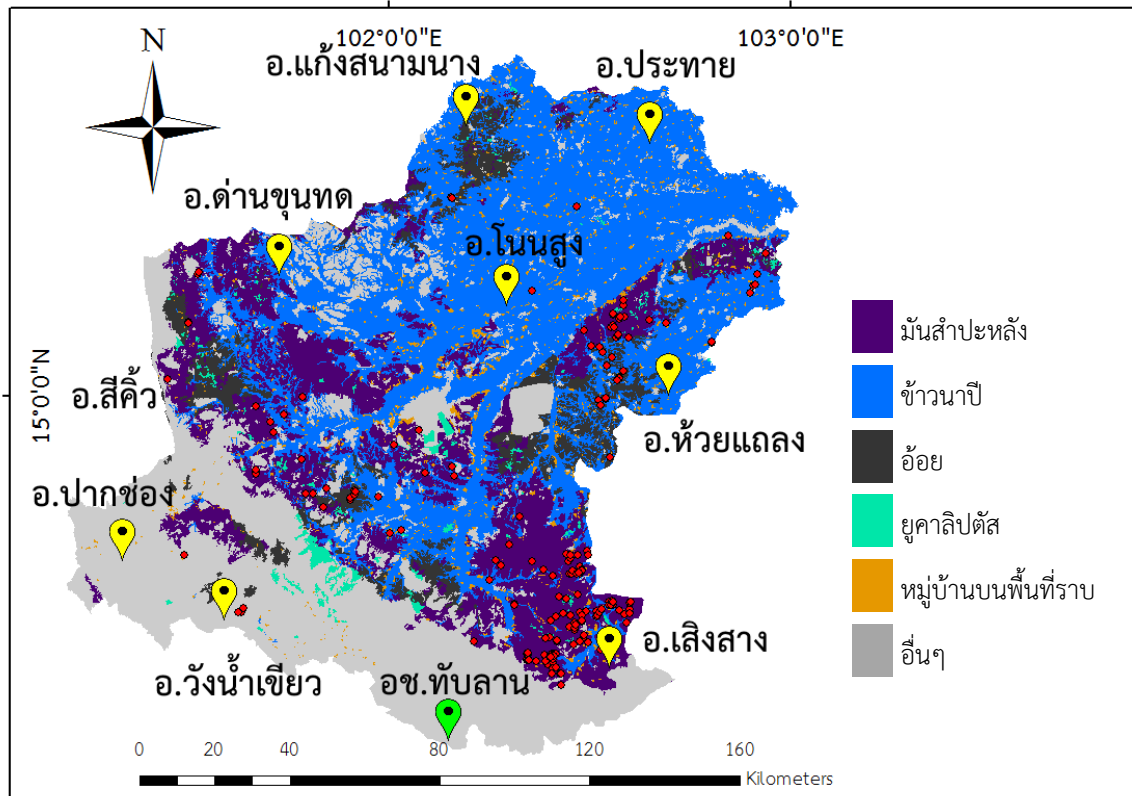
การใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2544 ของจังหวัดนครพนม

(หมายเหตุ: อช. หมายถึง อุทยานแห่งชาติ)

ชนิดพืชที่ปลูกมากที่สุด 3 อันดับแรกบนพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการจังหวัดนครพนม

พื้นที่ปลูกแล้ว		พื้นที่ยังไม่ปลูก	
ชนิดพืช	สัดส่วน (%)	ชนิดพืช	สัดส่วน (%)
ข้าวนาปี	5.8	ข้าวนาปี	36.5
ป่าแดงหรือป่าเต็งรัง	4.1	ป่าแดงหรือป่าเต็งรัง	23.3
ยูคาลิปตัส	2.0	ยูคาลิปตัส	11.8

5) จังหวัดนครราชสีมา



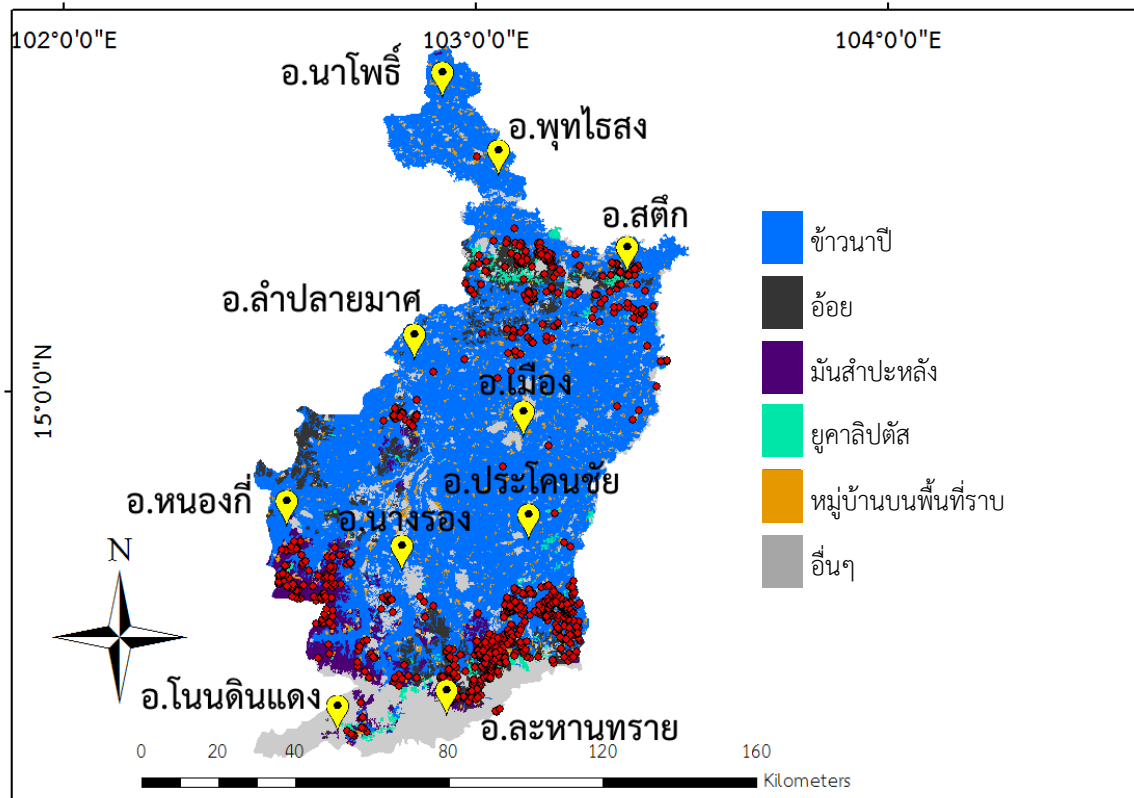
การใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2544 ของจังหวัดนครราชสีมา

(หมายเหตุ: อช. หมายถึง อุทยานแห่งชาติ)

ชนิดพืชที่ปลูกมากที่สุด 3 อันดับแรกบนพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการจังหวัดนครราชสีมา

พื้นที่ปลูกแล้ว		พื้นที่ยังไม่ปลูก	
ชนิดพืช	สัดส่วน (%)	ชนิดพืช	สัดส่วน (%)
มันสำปะหลัง	12.5	มันสำปะหลัง	56.1
อ้อย	1.2	ข้าวนาปี	11.8
ยูคาลิปตัส	0.6	อ้อย	8.1

6) จังหวัดบุรีรัมย์

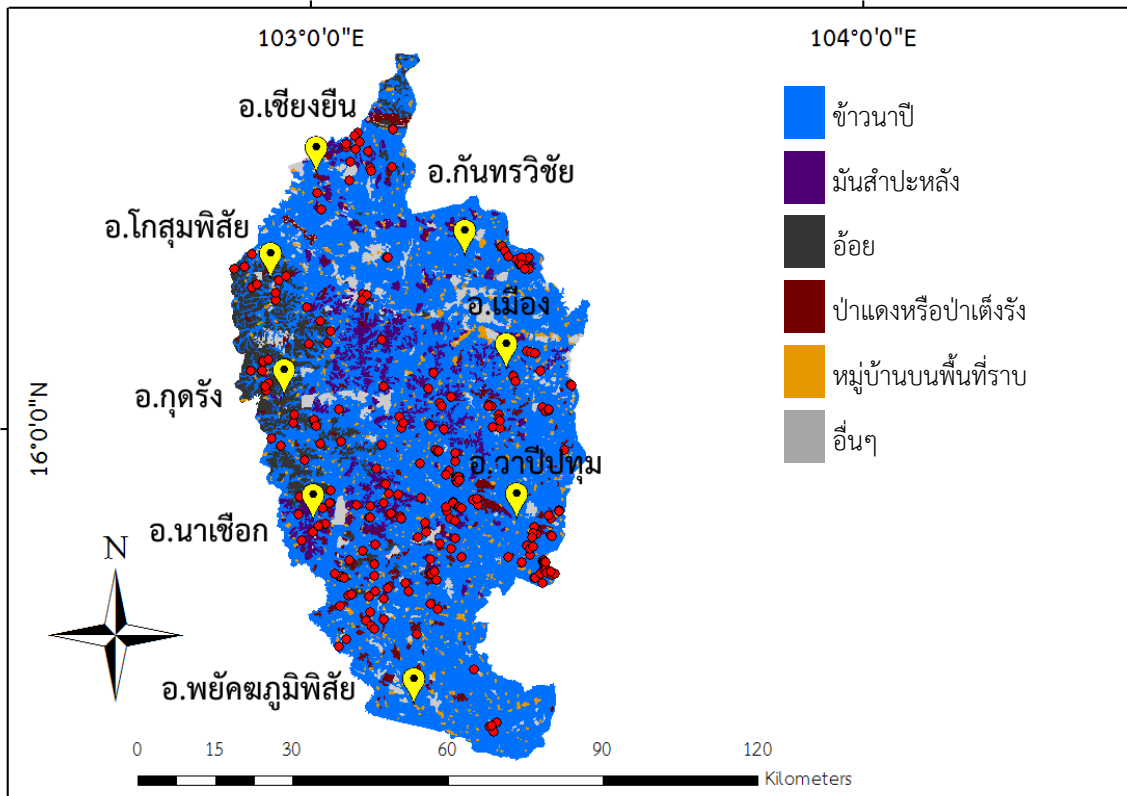


การใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2544 ของจังหวัดบุรีรัมย์

ชนิดพืชที่ปลูกมากที่สุด 3 อันดับแรกบนพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการจังหวัดบุรีรัมย์

พื้นที่ปลูกแล้ว		พื้นที่ยังไม่ปลูก	
ชนิดพืช	สัดส่วน (%)	ชนิดพืช	สัดส่วน (%)
ข้าวนาปี	21.0	ข้าวนาปี	22.8
อ้อย	11.7	อ้อย	13.9
มันสำปะหลัง	9.2	มันสำปะหลัง	11.3

7) จังหวัดมหาสารคาม

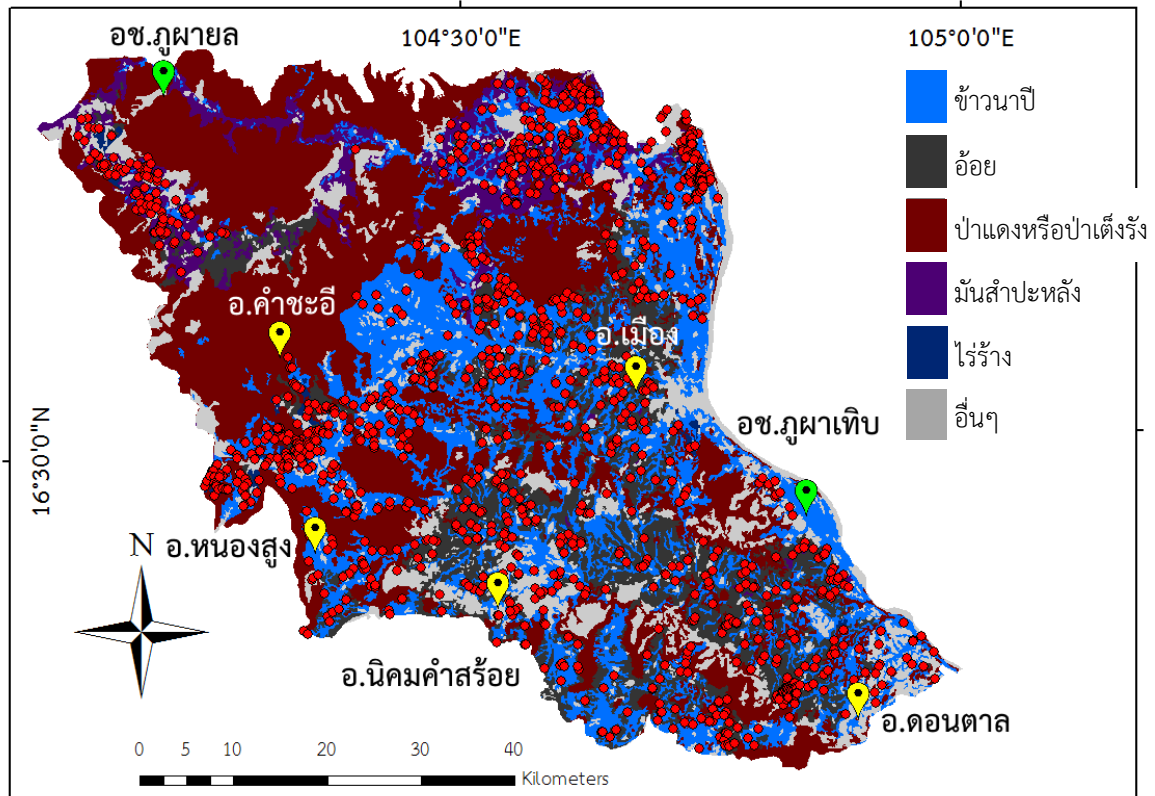


การใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2544 ของจังหวัดมหาสารคาม

ชนิดพืชที่ปลูกมากที่สุด 3 อันดับแรกบนพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการจังหวัดมหาสารคาม

พื้นที่ปลูกแล้ว		พื้นที่ยังไม่ปลูก	
ชนิดพืช	สัดส่วน (%)	ชนิดพืช	สัดส่วน (%)
ข้าวนาปี	18.6	ข้าวนาปี	31.8
มันสำปะหลัง	6.0	มันสำปะหลัง	17.8
ป่าแดงหรือป่าเต็งรัง	3.1	อ้อย	10.1

8) จังหวัดมุกดาหาร



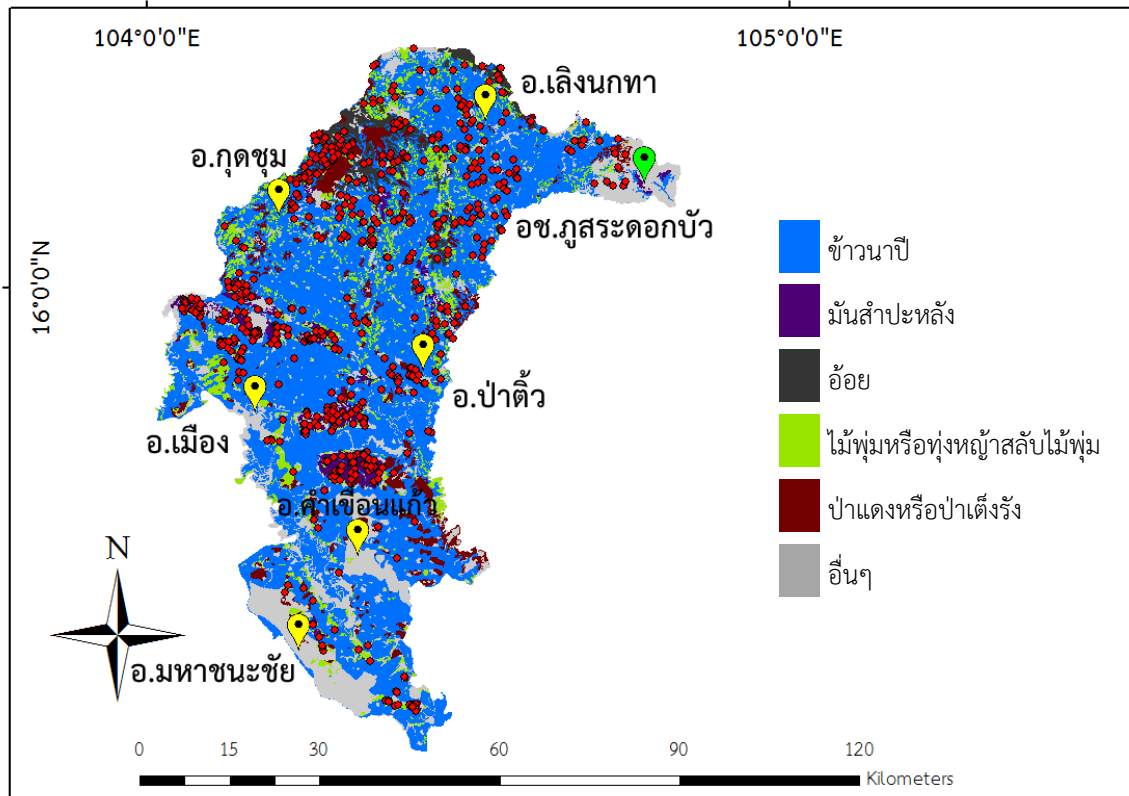
การใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2544 ของจังหวัดมุกดาหาร

(หมายเหตุ: อช. หมายถึง อุทยานแห่งชาติ)

ชนิดพืชที่ปลูกมากที่สุด 3 อันดับแรกบนพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการจังหวัดมุกดาหาร

พื้นที่ปลูกแล้ว		พื้นที่ยังไม่ปลูก	
ชนิดพืช	สัดส่วน (%)	ชนิดพืช	สัดส่วน (%)
อ้อย	9.1	ข้าวนาปี	23.7
ข้าวนาปี	8.3	อ้อย	16.6
มันสำปะหลัง	6.5	ป่าแดงหรือป่าเต็งรัง	8.7

9) จังหวัดยโสธร



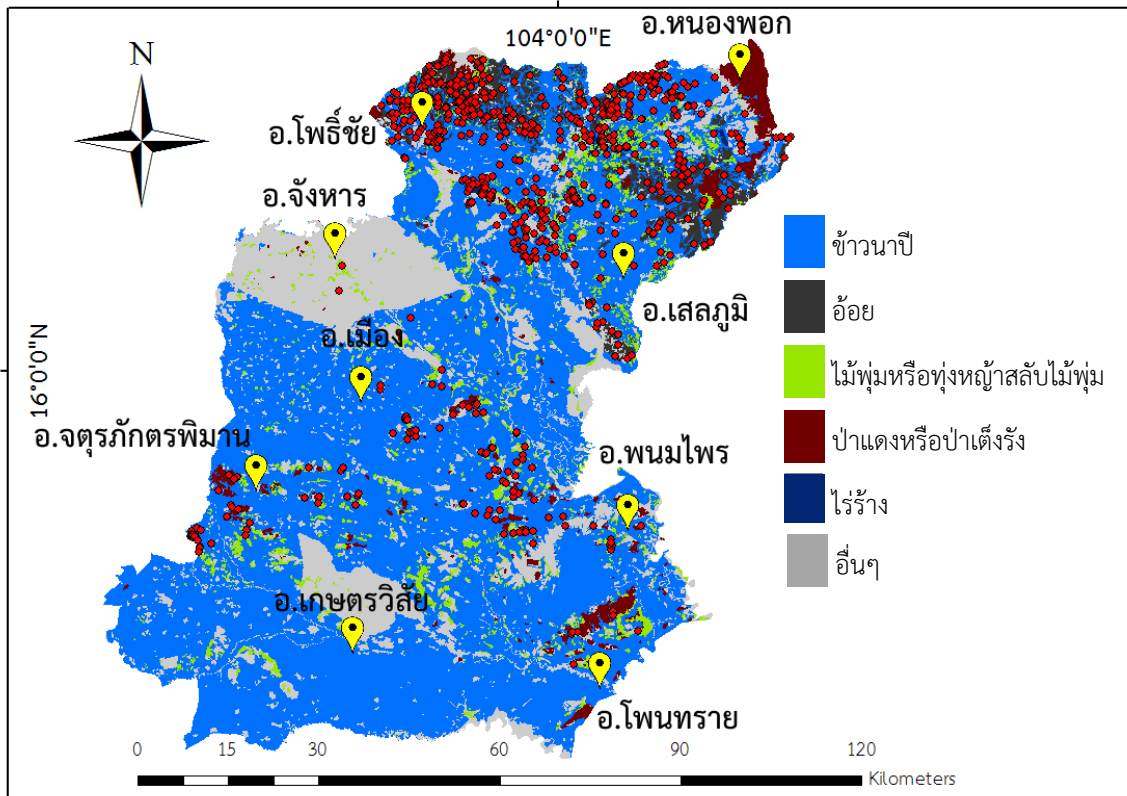
การใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2544 ของจังหวัดยโสธร

(หมายเหตุ: อช. หมายถึง อุทยานแห่งชาติ)

ชนิดพืชที่ปลูกมากที่สุด 3 อันดับแรกบนพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการจังหวัดยโสธร

พื้นที่ปลูกแล้ว		พื้นที่ยังไม่ปลูก	
ชนิดพืช	สัดส่วน (%)	ชนิดพืช	สัดส่วน (%)
ข้างนาปี	4.6	ข้างนาปี	37.0
มันสำปะหลัง	2.0	มันสำปะหลัง	16.8
ไม้พุ่มหรือทุ่งหญ้าสลับไม้พุ่ม	1.0	อ้อย	11.4

10) จังหวัดร้อยเอ็ด

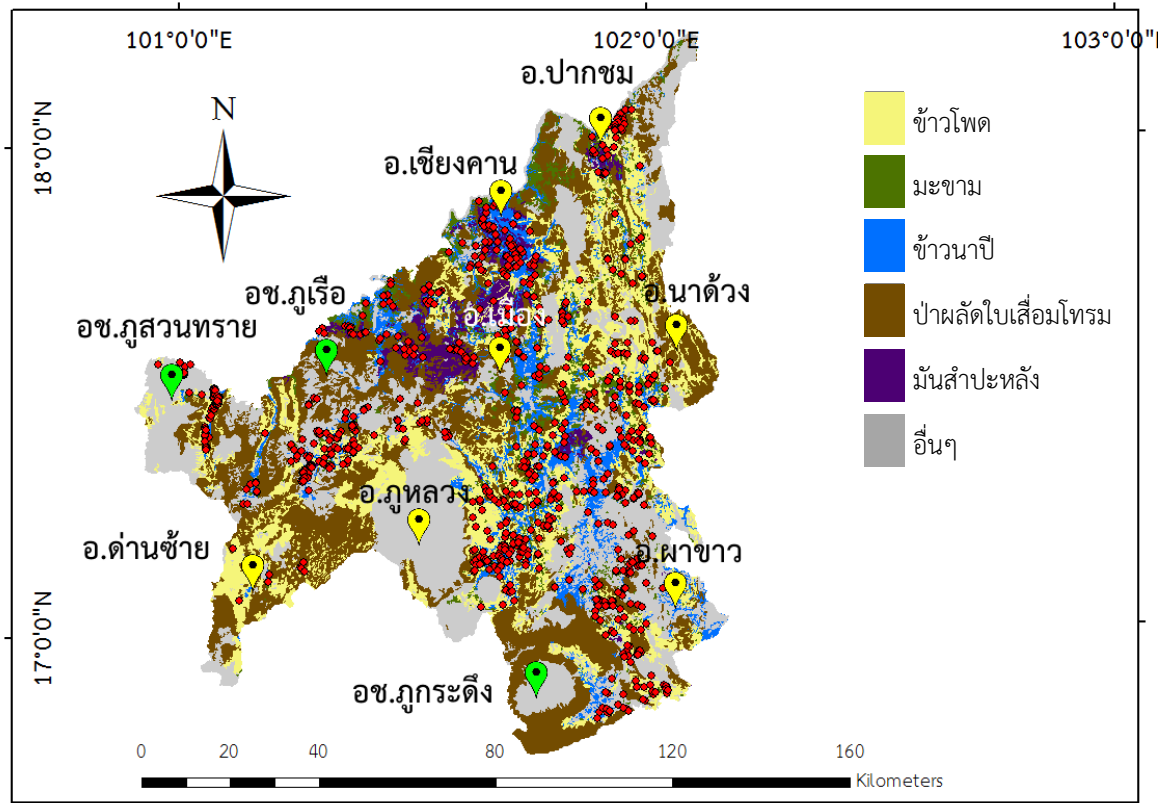


การใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2544 ของจังหวัดร้อยเอ็ด

ชนิดพืชที่ปลูกมากที่สุด 3 อันดับแรกบนพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการจังหวัดร้อยเอ็ด

พื้นที่ปลูกแล้ว		พื้นที่ยังไม่ปลูก	
ชนิดพืช	สัดส่วน (%)	ชนิดพืช	สัดส่วน (%)
ข้างนาปี	21.7	ข้างนาปี	27.9
อ้อย	7.8	อ้อย	8.6
ไม้พุ่มหรือทุ่งหญ้าสลับไม้พุ่ม	7.0	ไม้พุ่มหรือทุ่งหญ้าสลับไม้พุ่ม	5.6

11) จังหวัดเลย



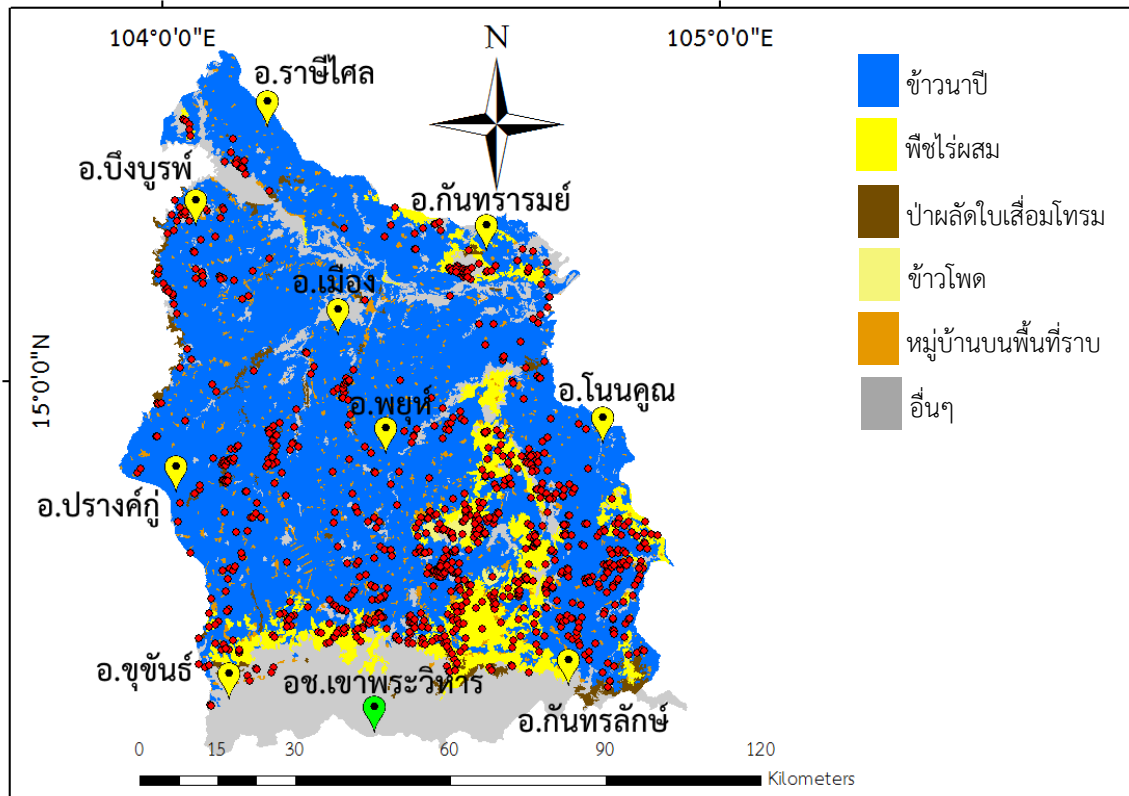
การใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2544 ของจังหวัดเลย

(หมายเหตุ: อช. หมายถึง อุทยานแห่งชาติ)

ชนิดพืชที่ปลูกมากที่สุด 3 อันดับแรกบนพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการจังหวัดเลย

พื้นที่ปลูกแล้ว		พื้นที่ยังไม่ปลูก	
ชนิดพืช	สัดส่วน (%)	ชนิดพืช	สัดส่วน (%)
ข้าวโพด	4.1	ข้าวโพด	30.3
ข้าวนาปี	3.9	มะขาม	10.8
มะขาม	1.7	ข้าวนาปี	9.9

12) จังหวัดศรีสะเกษ



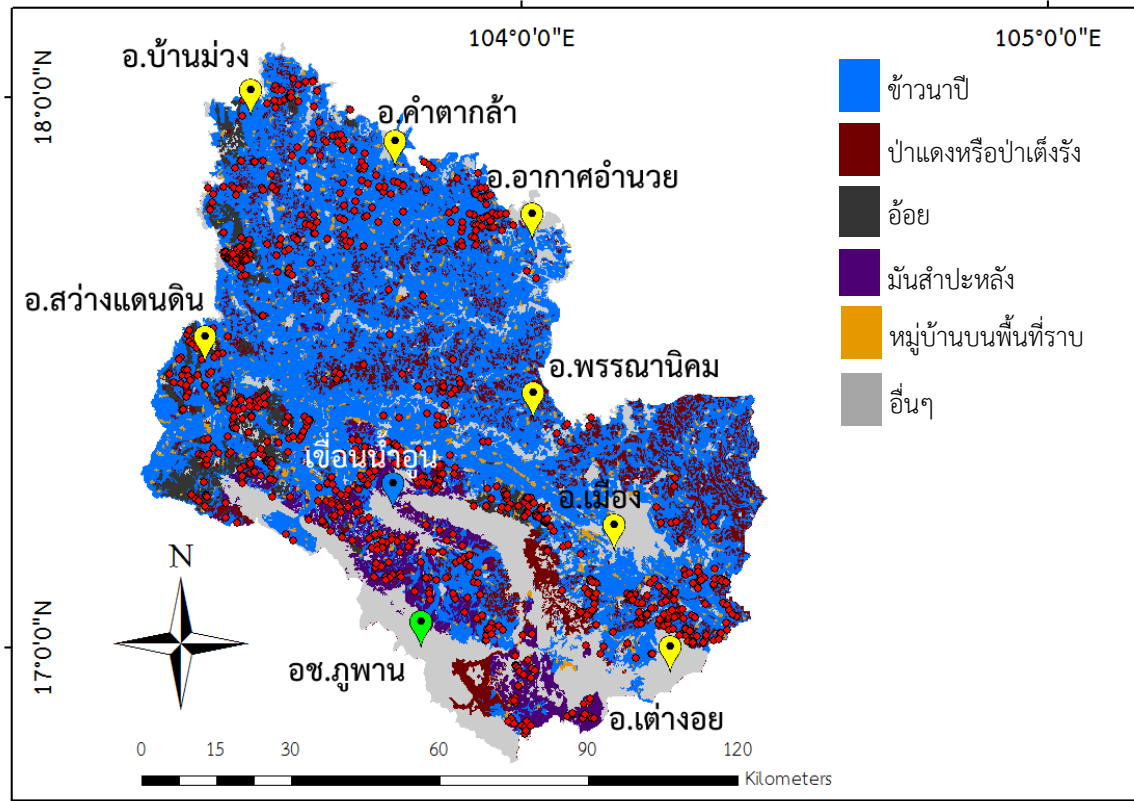
การใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2544 ของจังหวัดศรีสะเกษ

(หมายเหตุ: อช. หมายถึง อุทยานแห่งชาติ)

ชนิดพืชที่ปลูกมากที่สุด 3 อันดับแรกบนพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการจังหวัดศรีสะเกษ

พื้นที่ปลูกแล้ว		พื้นที่ยังไม่ปลูก	
ชนิดพืช	สัดส่วน (%)	ชนิดพืช	สัดส่วน (%)
ข้าวนาปี	24.3	ข้าวนาปี	26.3
พืชไร่ผสม	12.4	พืชไร่ผสม	18.3
สวนป่าผสม	2.3	ป่าผลัดใบเสื่อมโทรม	2.3

13) จังหวัดสกลนคร



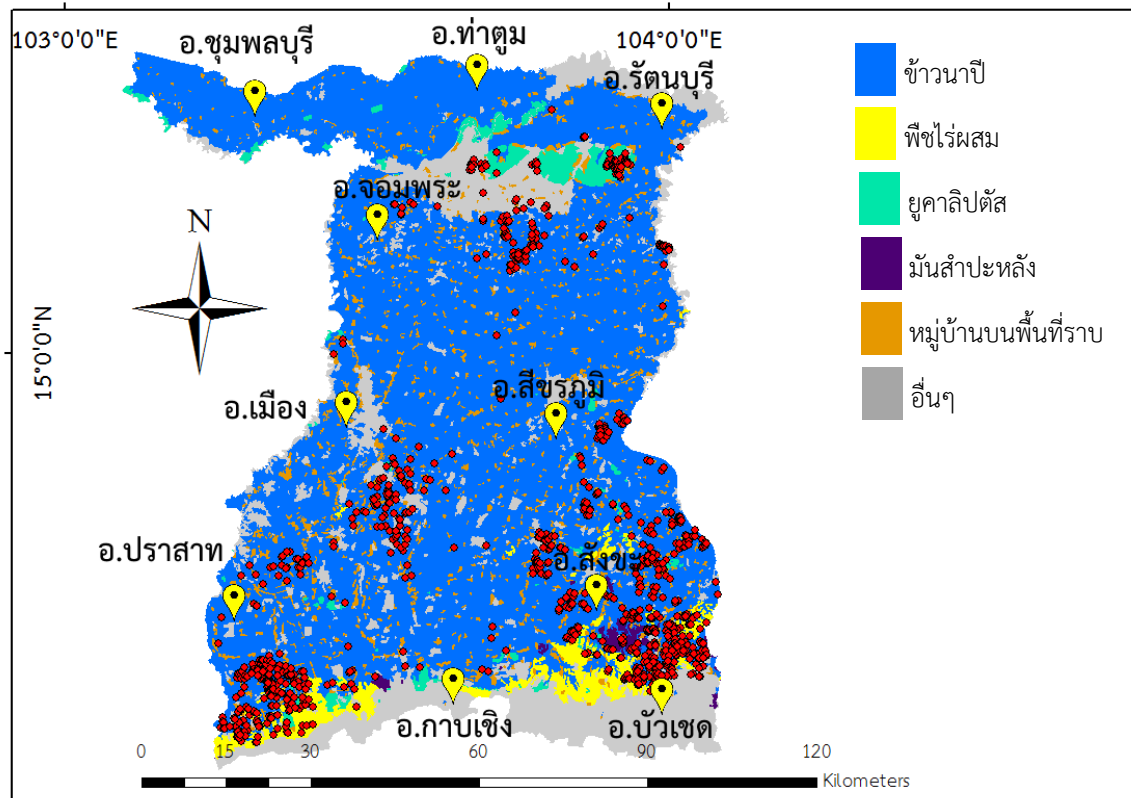
การใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2544 ของจังหวัดสกลนคร

(หมายเหตุ: อช. หมายถึง อุทยานแห่งชาติ)

ชนิดพืชที่ปลูกมากที่สุด 3 อันดับแรกบนพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการจังหวัดสกลนคร

พื้นที่ปลูกแล้ว		พื้นที่ยังไม่ปลูก	
ชนิดพืช	สัดส่วน (%)	ชนิดพืช	สัดส่วน (%)
ข้าวนาปี	23.3	ข้าวนาปี	28.1
อ้อย	5.4	ป่าแดงหรือป่าเต็งรัง	10.0
มันสำปะหลัง	4.5	อ้อย	8.4

14) จังหวัดสุรินทร์

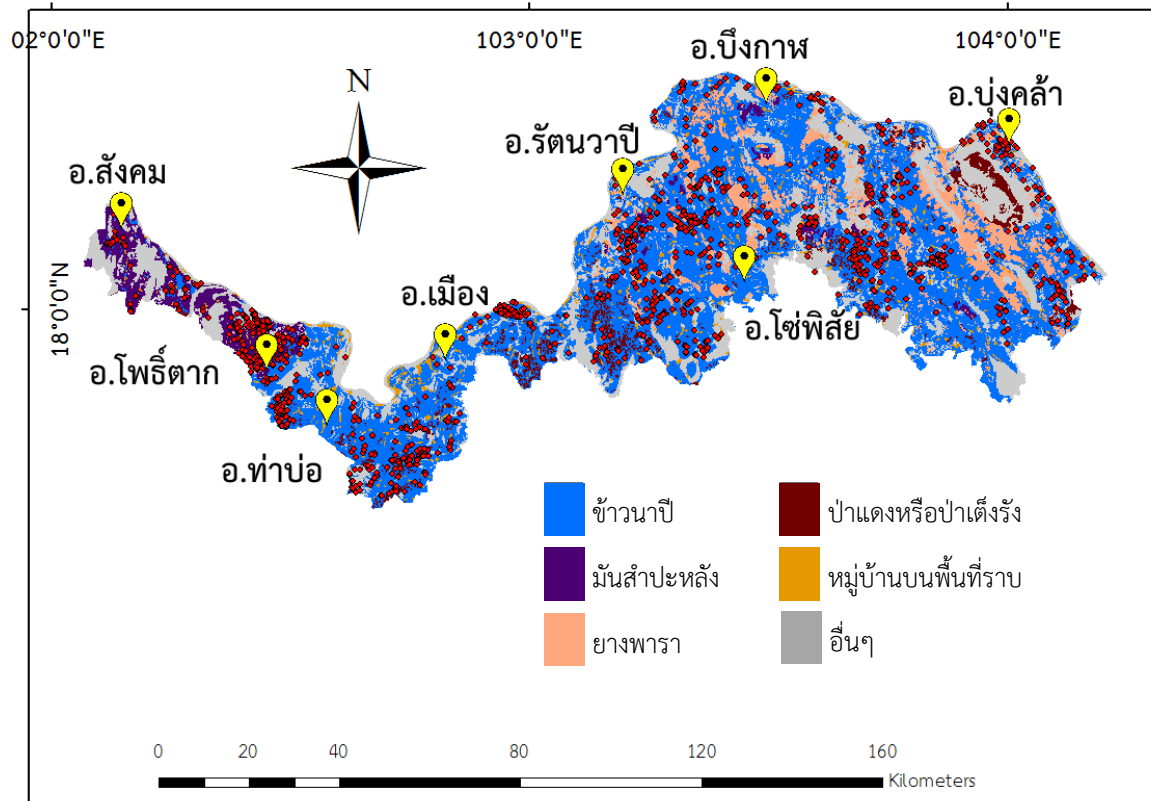


การใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2544 ของจังหวัดสุรินทร์

ชนิดพืชที่ปลูกมากที่สุด 3 อันดับแรกบนพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการจังหวัดสุรินทร์

พื้นที่ปลูกแล้ว		พื้นที่ยังไม่ปลูก	
ชนิดพืช	สัดส่วน (%)	ชนิดพืช	สัดส่วน (%)
ข้าวนาปี	22.3	ข้าวนาปี	43.5
พืชไร่ผสม	3.5	พืชไร่ผสม	9.4
ยูคาลิปตัส	2.1	ยูคาลิปตัส	2.9

15) จังหวัดหนองคาย+บึงกาฬ

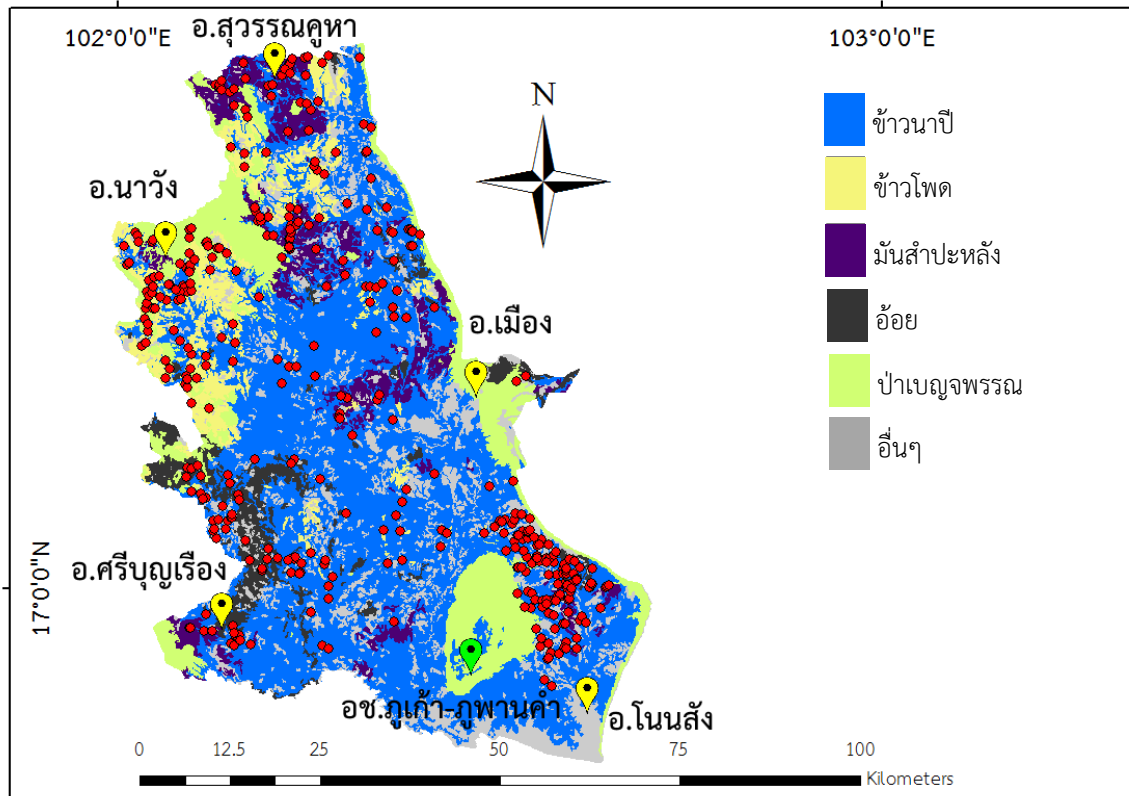


การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2544 ของจังหวัดหนองคาย+บึงกาฬ

ชนิดพืชที่ปลูกมากที่สุด 3 อันดับแรกบนพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการจังหวัดหนองคาย+บึงกาฬ

พื้นที่ปลูกแล้ว		พื้นที่ยังไม่ปลูก	
ชนิดพืช	สัดส่วน (%)	ชนิดพืช	สัดส่วน (%)
ข้าวนาปี	11.5	ข้าวนาปี	51.3
ป่าแดงหรือป่าเต็งรัง	0.8	มันสำปะหลัง	12.1
หมู่บ้านบนพื้นที่ราบ	0.7	ยางพารา	3.8

16) จังหวัดหนองบัวลำภู



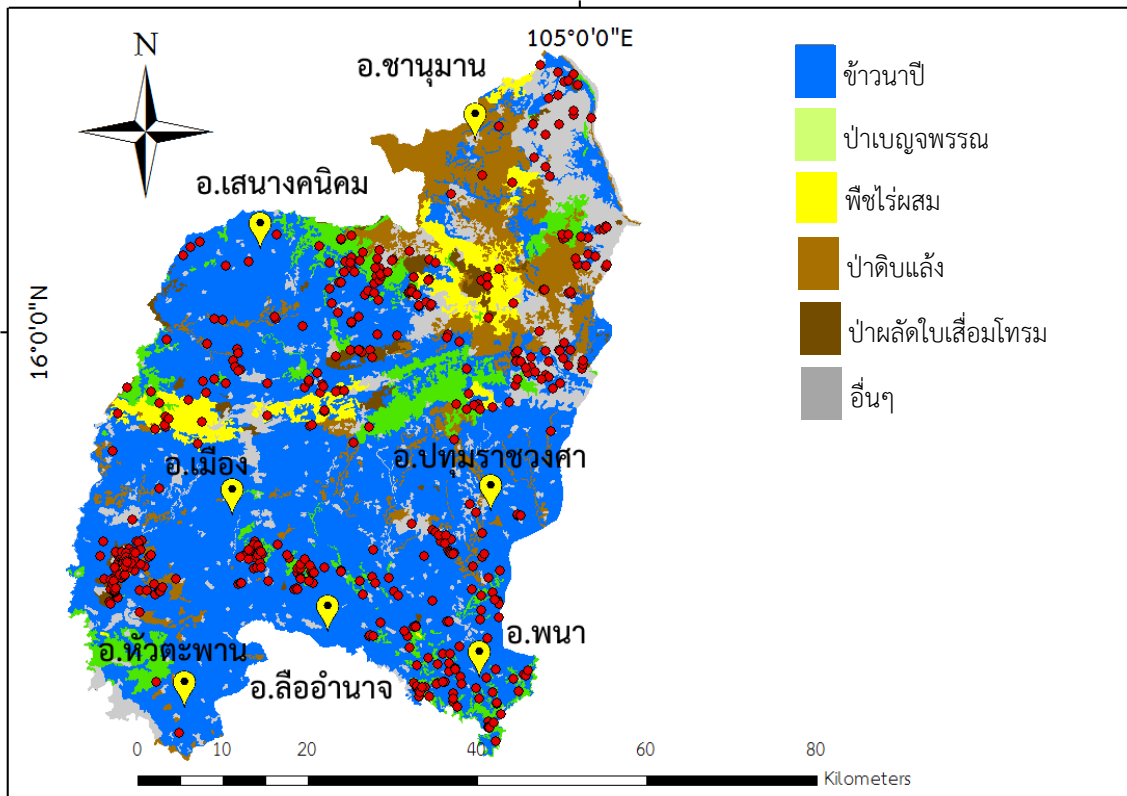
การใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2544 ของจังหวัดหนองบัวลำภู

(หมายเหตุ: อช. หมายถึง อุทยานแห่งชาติ)

ชนิดพืชที่ปลูกมากที่สุด 3 อันดับแรกบนพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการจังหวัดหนองบัวลำภู

พื้นที่ปลูกแล้ว		พื้นที่ยังไม่ปลูก	
ชนิดพืช	สัดส่วน (%)	ชนิดพืช	สัดส่วน (%)
ข้าวนาปี	8.3	ข้าวนาปี	22.8
ป่าผลัดใบเสื่อมโทรม	3.1	ข้าวโพด	15.8
อ้อย	2.5	มันสำปะหลัง	14.2

17) จังหวัดอำนาจเจริญ

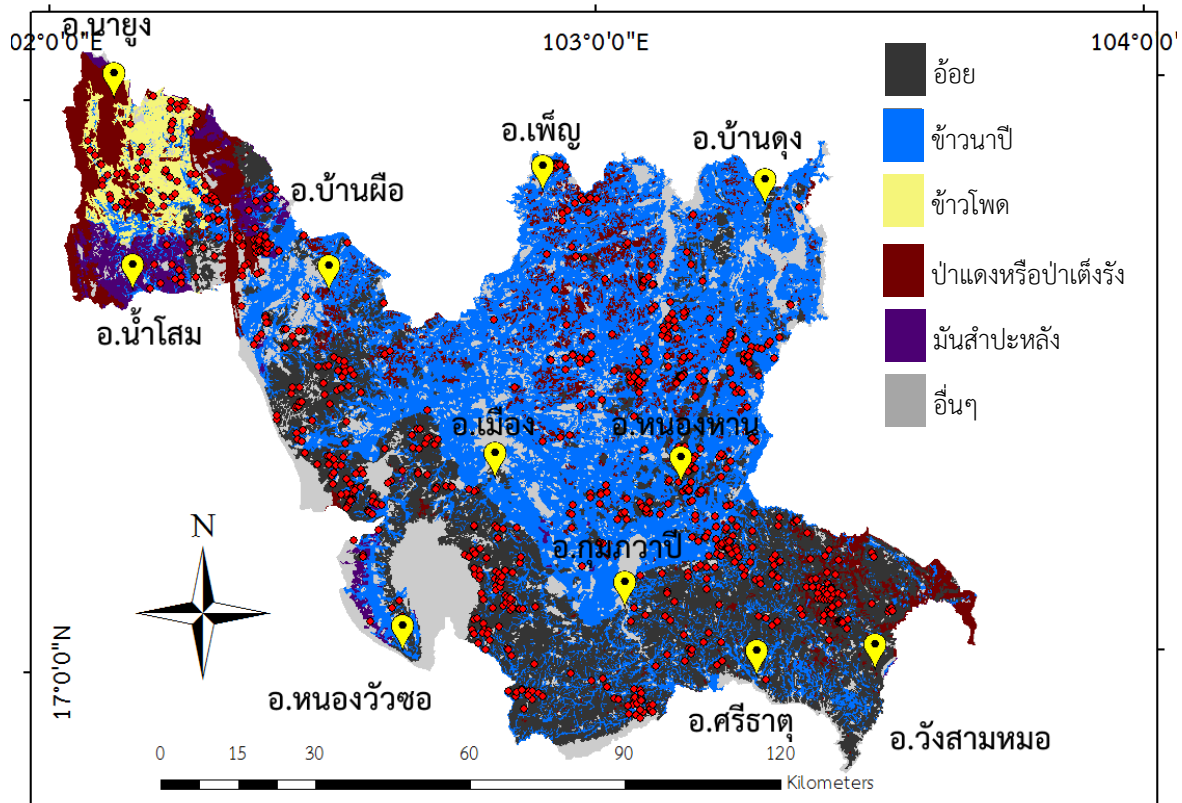


การใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2544 ของจังหวัดอำนาจเจริญ

ชนิดพืชที่ปลูกมากที่สุด 3 อันดับแรกบนพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการจังหวัดอำนาจเจริญ

พื้นที่ปลูกแล้ว		พื้นที่ยังไม่ปลูก	
ชนิดพืช	สัดส่วน (%)	ชนิดพืช	สัดส่วน (%)
ข้าวนาปี	7.9	ข้าวนาปี	35.9
ปาล์สดใบเสื่อมโทรม	4.0	ป่าเบญจพรรณ	15.0
ป่าดิบแล้ง	2.7	พืชไร่ผสม	6.5

18) จังหวัดอุดรธานี

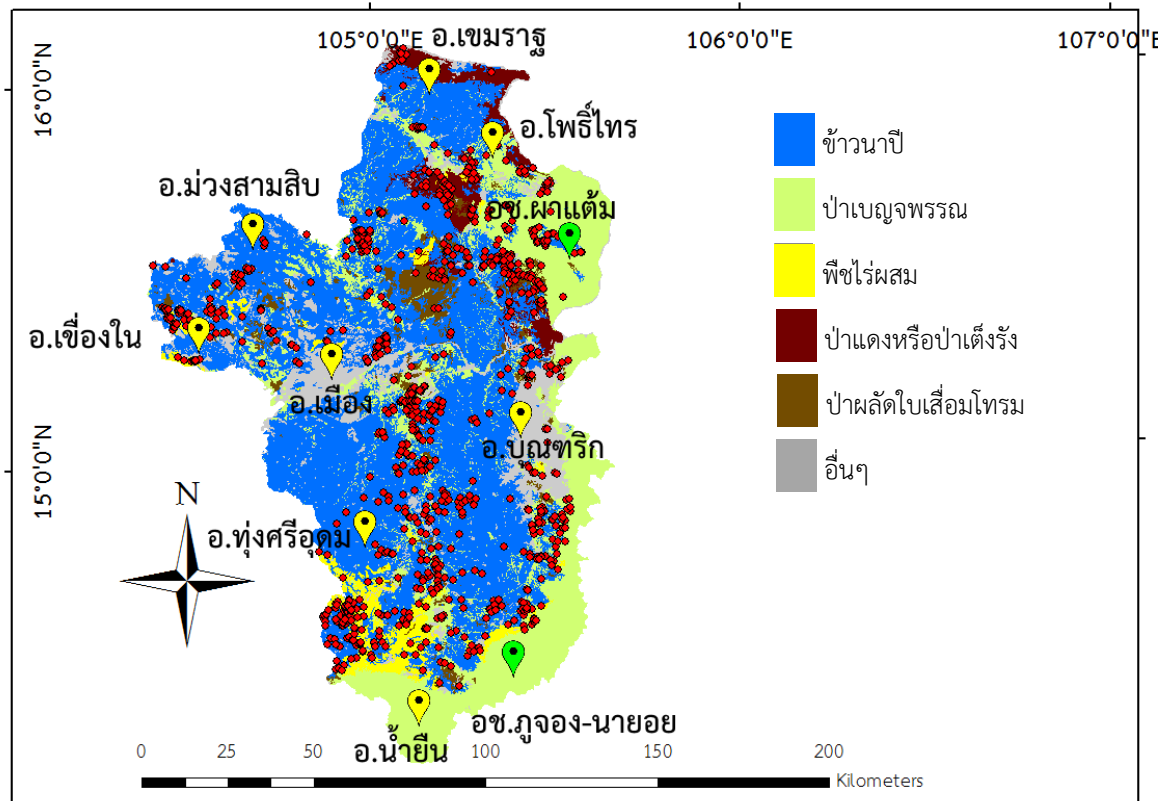


การใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2544 ของจังหวัดอุดรธานี

ชนิดพืชที่ปลูกมากที่สุด 3 อันดับแรกบนพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการจังหวัดอุดรธานี

พื้นที่ปลูกแล้ว		พื้นที่ยังไม่ปลูก	
ชนิดพืช	สัดส่วน (%)	ชนิดพืช	สัดส่วน (%)
อ้อย	11.4	อ้อย	44.1
ข้าวนาปี	3.7	ข้าวนาปี	16.4
ข้าวโพด	1.0	ข้าวโพด	5.4

19) จังหวัดอุบลราชธานี



การใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2544 ของจังหวัดอุบลราชธานี

(หมายเหตุ: อช. หมายถึง อุทยานแห่งชาติ)

ชนิดพืชที่ปลูกมากที่สุด 3 อันดับแรกบนพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการจังหวัดอุบลราชธานี

พื้นที่ปลูกแล้ว		พื้นที่ยังไม่ปลูก	
ชนิดพืช	สัดส่วน (%)	ชนิดพืช	สัดส่วน (%)
ข้าวนาปี	8.5	ข้าวนาปี	32.1
ป่าเบญจพรรณ	4.6	ป่าเบญจพรรณ	20.5
พืชไร่ผสม	2.0	พืชไร่ผสม	8.2

ภาคผนวก จ. Carbon Uptake รายปีที่เกิดจากการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิมของภาคเหนือ

ตารางที่ จ-1 Carbon Uptake ของการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิมของภาคเหนือ @ยางพาราอายุ 1 – 7 ปี (หน่วย kgCO₂e/ไร่)

ชนิดพืชเดิม	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ยางอายุ 1 ปี	ยางอายุ 2 ปี	ยางอายุ 3 ปี	ยางอายุ 4 ปี	ยางอายุ 5 ปี	ยางอายุ 6 ปี	ยางอายุ 7 ปี
ข้าวโพด	6,641.70	11,141,549	37,077,281	43,172,171	46,947,886	58,916,381	15,502,455	15,690,908
นาข้าว	2,454.15	4,116,873	13,700,289	15,952,389	17,347,540	21,769,974	5,728,255	5,797,889
มันสำปะหลัง	2,135.30	3,581,997	11,920,309	13,879,810	15,093,699	18,941,558	4,984,024	5,044,611
ลำไย	1,438.40	2,412,937	8,029,866	9,349,843	10,167,553	12,759,583	3,357,383	3,398,196
สถานที่	975.05	1,635,661	5,443,215	6,337,990	6,892,292	8,649,354	2,275,873	2,303,540
อ้อย	799.30	1,340,837	4,462,091	5,195,585	5,649,976	7,090,333	1,865,654	1,888,333
ส้ม	540.70	907,032	3,018,457	3,514,641	3,822,022	4,796,376	1,262,053	1,277,395
มะม่วง	480.40	805,878	2,681,832	3,122,681	3,395,782	4,261,474	1,121,306	1,134,937
สับปะรด	460.15	771,908	2,568,787	2,991,053	3,252,642	4,081,842	1,074,040	1,087,097
ไม้ผลผสม	413.55	693,736	2,308,642	2,688,145	2,923,242	3,668,469	965,271	977,005
มะขาม	365.70	613,467	2,041,520	2,377,112	2,585,007	3,244,007	853,584	863,960
ทุ้งหญา	277.60	465,678	1,549,702	1,804,447	1,962,259	2,462,500	647,949	655,825
ลิ้นจี่	256.15	429,695	1,429,957	1,665,018	1,810,636	2,272,224	597,882	605,150
พืชไร่ผสม	205.00	343,891	1,144,412	1,332,535	1,449,074	1,818,489	478,492	484,309
พื้นที่ลุ่ม	125.35	210,276	699,766	814,796	886,056	1,111,939	292,581	296,137
ไร่ร้าง	120.65	202,392	673,528	784,245	852,833	1,070,247	281,610	285,034

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และการประเมินความต้องการการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ชนิดพืชเดิม	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ยางอายุ 1 ปี	ยางอายุ 2 ปี	ยางอายุ 3 ปี	ยางอายุ 4 ปี	ยางอายุ 5 ปี	ยางอายุ 6 ปี	ยางอายุ 7 ปี
แก้วมังกร	55.85	93,689	311,783	363,034	394,784	495,427	130,360	131,945
มะนาว	50.00	83,876	279,125	325,008	353,433	443,534	116,705	118,124
พืชผัก	38.35	64,333	214,089	249,281	271,083	340,190	89,513	90,601
ส้มโอ	31.95	53,597	178,361	207,680	225,844	283,418	74,575	75,481
กล้วย	31.80	53,345	177,523	206,705	224,783	282,088	74,225	75,127
ข้าวไร่	23.75	39,841	132,584	154,379	167,881	210,679	55,435	56,109
มะม่วงหิมพานต์	23.30	39,086	130,072	151,454	164,700	206,687	54,385	55,046
หม่อน	20.15	33,802	112,487	130,978	142,433	178,744	47,032	47,604
ปาล์มน้ำมัน	20.05	33,634	111,929	130,328	141,727	177,857	46,799	47,368
ถั่วเหลือง	19.70	33,047	109,975	128,053	139,253	174,752	45,982	46,541
ไผ่	18.65	31,286	104,114	121,228	131,830	165,438	43,531	44,060
พุทรา	18.10	30,363	101,043	117,653	127,943	160,559	42,247	42,761
ฝรั่ง	10.50	17,614	58,616	68,252	74,221	93,142	24,508	24,806
กระท้อน	7.00	11,743	39,077	45,501	49,481	62,095	16,339	16,537
เกษตรผสมผสาน/ไร่นาสวนผสม	6.40	10,736	35,728	41,601	45,239	56,772	14,938	15,120
จิง	5.20	8,723	29,029	33,801	36,757	46,128	12,137	12,285
ฝ้าย	2.55	4,278	14,235	16,575	18,025	22,620	5,952	6,024
รวม	18,072	30,316,801	100,889,426	117,473,975	127,747,915	160,314,882	42,183,077	42,695,867

หมายเหตุ: ค่า Carbon Uptake ของการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิม = ค่า Carbon Uptake รายปีของยางพาราที่อายุต่าง ๆ ($\text{kgCO}_2\text{e/ไร่/ปี}$) x เนื้อที่การเพาะปลูกพืชชนิดเดิม (ไร่)

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และการประเมินความต้องการการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

โดยค่า Carbon Uptake ของยางพาราในภาคเหนือที่ใช้คำนวณ มีดังต่อไปนี้

- ยางพาราอายุ 1 ปี มี Carbon Uptake 1,678 kgCO₂e/ไร่/ปี
- ยางพาราอายุ 2 ปี มี Carbon Uptake 5,582 kgCO₂e/ไร่/ปี
- ยางพาราอายุ 3 ปี มี Carbon Uptake 6,500 kgCO₂e/ไร่/ปี
- ยางพาราอายุ 4 ปี มี Carbon Uptake 7,069 kgCO₂e/ไร่/ปี
- ยางพาราอายุ 5 ปี มี Carbon Uptake 8,871 kgCO₂e/ไร่/ปี
- ยางพาราอายุ 6 ปี มี Carbon Uptake 2,334 kgCO₂e/ไร่/ปี
- ยางพาราอายุ 7 ปี มี Carbon Uptake 2,362 kgCO₂e/ไร่/ปี

ตารางที่ จ-2 Carbon Uptake ของการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิมของภาคเหนือ @ยางพาราอายุ 8 – 14 ปี (หน่วย kgCO₂e/ไร่)

ชนิดพืชเดิม	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ยางอายุ 8 ปี	ยางอายุ 9 ปี	ยางอายุ 10 ปี	ยางอายุ 11 ปี	ยางอายุ 12 ปี	ยางอายุ 13 ปี	ยางอายุ 14 ปี
ข้าวโพด	6,641.70	15,870,570	16,042,313	16,206,880	16,364,911	16,516,963	16,663,519	16,805,008
นาข้าว	2,454.15	5,864,276	5,927,736	5,988,544	6,046,938	6,103,122	6,157,275	6,209,556
มันสำปะหลัง	2,135.30	5,102,373	5,157,588	5,210,496	5,261,303	5,310,187	5,357,305	5,402,794
ลำไย	1,438.40	3,437,106	3,474,301	3,509,941	3,544,166	3,577,096	3,608,836	3,639,478
สถานที่	975.05	2,329,915	2,355,129	2,379,288	2,402,488	2,424,811	2,446,326	2,467,098
อ้อย	799.30	1,909,955	1,930,623	1,950,428	1,969,447	1,987,745	2,005,383	2,022,410
ส้ม	540.70	1,292,021	1,306,003	1,319,400	1,332,265	1,344,644	1,356,575	1,368,094
มะม่วง	480.40	1,147,932	1,160,355	1,172,258	1,183,688	1,194,686	1,205,287	1,215,521
สับปะรด	460.15	1,099,544	1,111,443	1,122,844	1,133,793	1,144,328	1,154,481	1,164,284
ไม้ผลผสม	413.55	988,192	998,886	1,009,132	1,018,972	1,028,440	1,037,565	1,046,375
มะขาม	365.70	873,853	883,309	892,370	901,072	909,444	917,513	925,304
ทุ้งหญา	277.60	663,335	670,513	677,391	683,996	690,352	696,477	702,391

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และการประเมินความต้องการการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ชนิดพืชเดิม	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ยางอายุ 8 ปี	ยางอายุ 9 ปี	ยางอายุ 10 ปี	ยางอายุ 11 ปี	ยางอายุ 12 ปี	ยางอายุ 13 ปี	ยางอายุ 14 ปี
ลิ้นจี่	256.15	612,079	618,703	625,050	631,144	637,009	642,661	648,118
พืชไร่ผสม	205.00	489,855	495,155	500,235	505,113	509,806	514,329	518,697
พื้นที่ลุ่ม	125.35	299,528	302,769	305,875	308,858	311,728	314,494	317,164
ไร่ร้าง	120.65	288,297	291,417	294,407	297,277	300,039	302,702	305,272
แก้วมังกร	55.85	133,455	134,900	136,284	137,612	138,891	140,123	141,313
มะนาว	50.00	119,477	120,770	122,009	123,198	124,343	125,446	126,511
พืชผัก	38.35	91,639	92,630	93,581	94,493	95,371	96,217	97,034
ส้มโอ	31.95	76,346	77,172	77,963	78,724	79,455	80,160	80,841
กล้วย	31.80	75,987	76,809	77,597	78,354	79,082	79,784	80,461
ข้าวไร่	23.75	56,751	57,366	57,954	58,519	59,063	59,587	60,093
มะม่วงหิมพานต์	23.30	55,676	56,279	56,856	57,410	57,944	58,458	58,954
หม่อน	20.15	48,149	48,670	49,169	49,649	50,110	50,555	50,984
ปาล์มน้ำมัน	20.05	47,910	48,429	48,925	49,402	49,861	50,304	50,731
ถั่วเหลือง	19.70	47,074	47,583	48,071	48,540	48,991	49,426	49,845
ไผ่	18.65	44,565	45,047	45,509	45,953	46,380	46,791	47,189
พุทรา	18.10	43,251	43,719	44,167	44,598	45,012	45,412	45,797
ฝรั่ง	10.50	25,090	25,362	25,622	25,872	26,112	26,344	26,567
กระท้อน	7.00	16,727	16,908	17,081	17,248	17,408	17,562	17,712
เกษตรผสมผสาน/ไร่นาสวนผสม	6.40	15,293	15,459	15,617	15,769	15,916	16,057	16,193

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และการประเมินความต้องการการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ชนิดพืชเดิม	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ยางอายุ 8 ปี	ยางอายุ 9 ปี	ยางอายุ 10 ปี	ยางอายุ 11 ปี	ยางอายุ 12 ปี	ยางอายุ 13 ปี	ยางอายุ 14 ปี
จิง	5.20	12,426	12,560	12,689	12,813	12,932	13,046	13,157
ฝ้าย	2.55	6,093	6,159	6,222	6,283	6,341	6,398	6,452
รวม	18,072	43,184,739	43,652,062	44,099,858	44,529,871	44,943,611	45,342,400	45,727,400

หมายเหตุ: ค่า Carbon Uptake ของการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิม = ค่า Carbon Uptake รายปีของยางพาราที่อายุต่าง ๆ ($\text{kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$) x เนื้อที่การเพาะปลูกพืชชนิดเดิม (ไร่)

โดยค่า Carbon Uptake ของยางพาราในภาคเหนือที่ใช้คำนวณ มีดังต่อไปนี้

- ยางพาราอายุ 8 ปี มี Carbon Uptake $2,390 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 9 ปี มี Carbon Uptake $2,415 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 10 ปี มี Carbon Uptake $2,440 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 11 ปี มี Carbon Uptake $2,464 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 12 ปี มี Carbon Uptake $2,487 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 13 ปี มี Carbon Uptake $2,509 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 14 ปี มี Carbon Uptake $2,530 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$

ตารางที่ จ-3 Carbon Uptake ของการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิมของภาคเหนือ @ยางพาราอายุ 15 – 20 ปี (หน่วย $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}$)

ชนิดพืชเดิม	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ยางอายุ 15 ปี	ยางอายุ 16 ปี	ยางอายุ 17 ปี	ยางอายุ 18 ปี	ยางอายุ 19 ปี	ยางอายุ 20 ปี
ข้าวโพด	6,641.70	16,941,807	17,074,251	17,202,639	17,327,241	17,448,297	17,566,028
นาข้าว	2,454.15	6,260,104	6,309,043	6,356,484	6,402,525	6,447,256	6,490,758
มันสำปะหลัง	2,135.30	5,446,774	5,489,355	5,530,631	5,570,691	5,609,610	5,647,461
ลำไย	1,438.40	3,669,105	3,697,789	3,725,594	3,752,579	3,778,796	3,804,293
สถานที่	975.05	2,487,181	2,506,625	2,525,473	2,543,765	2,561,537	2,578,821
อ้อย	799.30	2,038,874	2,054,813	2,070,264	2,085,259	2,099,827	2,113,996
ส้ม	540.70	1,379,230	1,390,013	1,400,465	1,410,609	1,420,464	1,430,048

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และการประเมินความต้องการการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ชนิดพืชเดิม	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ยางอายุ 15 ปี	ยางอายุ 16 ปี	ยางอายุ 17 ปี	ยางอายุ 18 ปี	ยางอายุ 19 ปี	ยางอายุ 20 ปี
มะม่วง	480.40	1,225,416	1,234,996	1,244,282	1,253,295	1,262,051	1,270,566
สับปะรด	460.15	1,173,762	1,182,938	1,191,833	1,200,465	1,208,852	1,217,009
ไม้ผลผสม	413.55	1,054,893	1,063,140	1,071,134	1,078,893	1,086,430	1,093,761
มะขาม	365.70	932,836	940,129	947,198	954,059	960,724	967,207
ทุ้งหญา	277.60	708,109	713,644	719,011	724,218	729,278	734,199
ลิ้นจี่	256.15	653,394	658,501	663,453	668,259	672,927	677,468
พืชไร่ผสม	205.00	522,919	527,007	530,970	534,816	538,552	542,186
พื้นที่ลุ่ม	125.35	319,746	322,245	324,669	327,020	329,305	331,527
ไร่ร้าง	120.65	307,757	310,163	312,495	314,759	316,958	319,096
แก้วมังกร	55.85	142,464	143,577	144,657	145,705	146,723	147,713
มะนาว	50.00	127,541	128,538	129,505	130,443	131,354	132,240
พืชผัก	38.35	97,824	98,589	99,330	100,050	100,749	101,428
ส้มโอ	31.95	81,499	82,136	82,754	83,353	83,935	84,502
กล้วย	31.80	81,116	81,750	82,365	82,962	83,541	84,105
ข้าวไร่	23.75	60,582	61,056	61,515	61,960	62,393	62,814
มะม่วงหิมพานต์	23.30	59,434	59,899	60,349	60,786	61,211	61,624
หม่อน	20.15	51,399	51,801	52,190	52,568	52,936	53,293
ปาล์มน้ำมัน	20.05	51,144	51,544	51,931	52,308	52,673	53,028
ถั่วเหลือง	19.70	50,251	50,644	51,025	51,394	51,754	52,103

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และการประเมินความต้องการการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ชนิดพืชเดิม	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ยางอายุ 15 ปี	ยางอายุ 16 ปี	ยางอายุ 17 ปี	ยางอายุ 18 ปี	ยางอายุ 19 ปี	ยางอายุ 20 ปี
ไผ่	18.65	47,573	47,945	48,305	48,655	48,995	49,326
พุทรา	18.10	46,170	46,531	46,881	47,220	47,550	47,871
ฝรั่ง	10.50	26,784	26,993	27,196	27,393	27,584	27,770
กระท้อน	7.00	17,856	17,995	18,131	18,262	18,390	18,514
เกษตรผสมผสาน/ไร่นาสวนผสม	6.40	16,325	16,453	16,577	16,697	16,813	16,927
ชิง	5.20	13,264	13,368	13,468	13,566	13,661	13,753
ฝ้าย	2.55	6,505	6,555	6,605	6,653	6,699	6,744
รวม	18,072	46,099,637	46,460,024	46,809,376	47,148,424	47,477,827	47,798,179

หมายเหตุ: ค่า Carbon Uptake ของการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิม = ค่า Carbon Uptake รายปีของยางพาราที่อายุต่าง ๆ ($\text{kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$) $\times$ เนื้อที่การเพาะปลูกพืชชนิดเดิม (ไร่)

โดยค่า Carbon Uptake ของยางพาราในภาคเหนือที่ใช้คำนวณ มีดังต่อไปนี้

- ยางพาราอายุ 15 ปี มี Carbon Uptake $2,551 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 16 ปี มี Carbon Uptake $2,571 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 17 ปี มี Carbon Uptake $2,590 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 18 ปี มี Carbon Uptake $2,609 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 19 ปี มี Carbon Uptake $2,627 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 20 ปี มี Carbon Uptake $2,645 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$

ภาคผนวก ฉ. Carbon Uptake รายปีที่เกิดจากการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิมของภาคกลาง

ตารางที่ ฉ-1 Carbon Uptake ของการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิมของภาคกลาง @ยางพาราอายุ 1 – 7 ปี (หน่วย kgCO₂e/ไร่)

ชนิดพืชเดิม	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ยางอายุ 1 ปี	ยางอายุ 2 ปี	ยางอายุ 3 ปี	ยางอายุ 4 ปี	ยางอายุ 5 ปี	ยางอายุ 6 ปี	ยางอายุ 7 ปี
สับปะรด	924.60	1,610,102	2,338,841	3,422,647	4,592,950	5,850,046	7,193,130	16,316,663
มันสำปะหลัง	876.90	1,527,037	2,218,181	3,246,073	4,356,000	5,548,242	6,822,037	15,474,888
ข้าวโพด	556.60	969,265	1,407,959	2,060,399	2,764,910	3,521,669	4,330,193	9,822,468
อ้อย	395.60	688,899	1,000,698	1,464,416	1,965,143	2,503,005	3,077,658	6,981,259
ไม้ผลผสม	391.90	682,456	991,339	1,450,719	1,946,763	2,479,594	3,048,873	6,915,964
สถานที่	363.65	633,262	919,879	1,346,145	1,806,431	2,300,853	2,829,095	6,417,428
ไม้ละเมาะ	248.30	432,391	628,093	919,147	1,233,430	1,571,021	1,931,705	4,381,816
ยูคาลิปตัส	231.30	402,787	585,090	856,217	1,148,983	1,463,460	1,799,449	4,081,813
พืชผัก	229.65	399,913	580,916	850,109	1,140,786	1,453,021	1,786,613	4,052,695
นาข้าว	185.65	323,292	469,615	687,232	922,216	1,174,628	1,444,305	3,276,215
สั๊ก	116.10	202,177	293,683	429,774	576,727	734,577	903,226	2,048,848
กล้วย	102.45	178,407	259,155	379,245	508,920	648,212	797,032	1,807,962
กระถิน	75.00	130,605	189,718	277,632	372,562	474,533	583,479	1,323,545
มะม่วง	73.10	127,297	184,912	270,599	363,124	462,512	568,698	1,290,015
ปาล์มน้ำมัน	72.85	126,861	184,279	269,673	361,882	460,930	566,753	1,285,603
ไม้ยืนต้นผสม	64.80	112,843	163,916	239,874	321,894	409,997	504,126	1,143,543

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และการประเมินความต้องการการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ชนิดพืชเดิม	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ยางอายุ 1 ปี	ยางอายุ 2 ปี	ยางอายุ 3 ปี	ยางอายุ 4 ปี	ยางอายุ 5 ปี	ยางอายุ 6 ปี	ยางอายุ 7 ปี
ทุ้งหย้า	45.80	79,756	115,854	169,541	227,511	289,782	356,311	808,245
น้อยหน่า	23.15	40,314	58,560	85,696	114,998	146,473	180,101	408,534
มันเทศ	21.50	37,440	54,386	79,588	106,801	136,033	167,264	379,416
สนประดิพัทธ์	20.10	35,002	50,844	74,405	99,847	127,175	156,372	354,710
เงาะ/ส้มโอ	19.40	33,783	49,074	71,814	96,369	122,746	150,927	342,357
พืชไร่ผสม	18.45	32,129	46,671	68,297	91,650	116,735	143,536	325,592
มะละกอ	16.40	28,559	41,485	60,709	81,467	103,765	127,587	289,415
ขนุน	15.00	26,121	37,944	55,526	74,512	94,907	116,696	264,709
ถนุน	15.00	26,121	37,944	55,526	74,512	94,907	116,696	264,709
ลำไย	15.00	26,121	37,944	55,526	74,512	94,907	116,696	264,709
ทุเรียน	14.25	24,815	36,046	52,750	70,787	90,161	110,861	251,474
ไผ่	13.40	23,335	33,896	49,604	66,564	84,783	104,248	236,473
แก้วมังกร	13.15	22,899	33,264	48,678	65,323	83,201	102,303	232,062
รวม	5,146	8,983,990	13,050,184	19,097,561	25,627,577	32,641,875	40,135,969	91,043,130

หมายเหตุ: ค่า Carbon Uptake ของการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิม = ค่า Carbon Uptake รายปีของยางพาราที่อายุต่าง ๆ ($\text{kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$) x เนื้อที่การเพาะปลูกพืชชนิดเดิม (ไร่)

โดยค่า Carbon Uptake ของยางพาราในภาคกลางที่ใช้คำนวณ มีดังต่อไปนี้

- ยางพาราอายุ 1 ปี มี Carbon Uptake 1,741 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 2 ปี มี Carbon Uptake 2,530 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 3 ปี มี Carbon Uptake 3,702 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 4 ปี มี Carbon Uptake 4,967 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 5 ปี มี Carbon Uptake 6,327 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 6 ปี มี Carbon Uptake 7,780 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 7 ปี มี Carbon Uptake 17,647 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และการประเมินความต้องการการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ตารางที่ ฉ-2 Carbon Uptake ของการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิมของภาคกลาง @ยางพาราอายุ 8 – 14 ปี (หน่วย kgCO₂e/ไร่)

ชนิดพืชเดิม	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ยางอายุ 8 ปี	ยางอายุ 9 ปี	ยางอายุ 10 ปี	ยางอายุ 11 ปี	ยางอายุ 12 ปี	ยางอายุ 13 ปี	ยางอายุ 14 ปี
สับปะรด	924.60	3,889,917	4,077,018	4,267,614	4,461,675	4,659,177	4,860,102	5,064,439
มันสำปะหลัง	876.90	3,689,236	3,866,685	4,047,449	4,231,498	4,418,811	4,609,370	4,803,165
ข้าวโพด	556.60	2,341,691	2,454,324	2,569,061	2,685,884	2,804,778	2,925,733	3,048,742
อ้อย	395.60	1,664,342	1,744,396	1,825,944	1,908,975	1,993,479	2,079,447	2,166,874
ไม้ผลผสม	391.90	1,648,776	1,728,081	1,808,867	1,891,121	1,974,834	2,059,998	2,146,608
สถานที่	363.65	1,529,924	1,603,512	1,678,475	1,754,800	1,832,479	1,911,504	1,991,870
ไม้ละเมาะ	248.30	1,044,631	1,094,877	1,146,062	1,198,176	1,251,215	1,305,174	1,360,048
ยูคาลิปตัส	231.30	973,110	1,019,916	1,067,596	1,116,143	1,165,550	1,215,814	1,266,931
พืชผัก	229.65	966,168	1,012,640	1,059,980	1,108,180	1,157,236	1,207,141	1,257,893
นาข้าว	185.65	781,055	818,623	856,892	895,858	935,514	975,858	1,016,886
สั๊ก	116.10	488,448	511,942	535,875	560,243	585,043	610,272	635,930
กล้วย	102.45	431,021	451,753	472,872	494,374	516,259	538,522	561,163
กระถิน	75.00	315,535	330,712	346,172	361,914	377,935	394,233	410,808
มะม่วง	73.10	307,542	322,334	337,403	352,745	368,360	384,246	400,401
ปาล์มน้ำมัน	72.85	306,490	321,232	336,249	351,539	367,100	382,932	399,031
ไม้ยืนต้นผสม	64.80	272,622	285,735	299,093	312,694	326,535	340,617	354,938
ทุ้งหญ้า	45.80	192,687	201,955	211,396	221,009	230,792	240,745	250,867
น้อยหน่า	23.15	97,395	102,080	106,852	111,711	116,656	121,687	126,803

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และการประเมินความต้องการการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ชนิดพืชเดิม	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ยางอายุ 8 ปี	ยางอายุ 9 ปี	ยางอายุ 10 ปี	ยางอายุ 11 ปี	ยางอายุ 12 ปี	ยางอายุ 13 ปี	ยางอายุ 14 ปี
มันเทศ	21.50	90,453	94,804	99,236	103,749	108,341	113,013	117,765
สนประดิพัทธ์	20.10	84,563	88,631	92,774	96,993	101,286	105,654	110,096
เงาะส้มโอ/	19.40	81,618	85,544	89,543	93,615	97,759	101,975	106,262
พีชไร้มสม	18.45	77,622	81,355	85,158	89,031	92,972	96,981	101,059
มะละกอ	16.40	68,997	72,316	75,696	79,139	82,642	86,206	89,830
ขนุน	15.00	63,107	66,142	69,234	72,383	75,587	78,847	82,162
ถนุน	15.00	63,107	66,142	69,234	72,383	75,587	78,847	82,162
ลำไย	15.00	63,107	66,142	69,234	72,383	75,587	78,847	82,162
ทุเรียน	14.25	59,952	62,835	65,773	68,764	71,808	74,904	78,053
ไผ่	13.40	56,376	59,087	61,849	64,662	67,524	70,436	73,398
แก้วมังกร	13.15	55,324	57,985	60,696	63,456	66,265	69,122	72,028
รวม	5,146	21,704,817	22,748,800	23,812,282	24,895,094	25,997,108	27,118,226	28,258,373

หมายเหตุ: ค่า Carbon Uptake ของการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิม = ค่า Carbon Uptake รายปีของยางพาราที่อายุต่าง ๆ ($\text{kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$) x เนื้อที่การเพาะปลูกพืชชนิดเดิม (ไร่)

โดยค่า Carbon Uptake ของยางพาราในภาคกลางที่ใช้คำนวณ มีดังต่อไปนี้

- ยางพาราอายุ 8 ปี มี Carbon Uptake $4,207 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 9 ปี มี Carbon Uptake $4,409 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 10 ปี มี Carbon Uptake $4,616 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 11 ปี มี Carbon Uptake $4,826 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 12 ปี มี Carbon Uptake $5,039 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 13 ปี มี Carbon Uptake $5,256 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 14 ปี มี Carbon Uptake $5,477 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และการประเมินความต้องการการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ตารางที่ ฉ-3 Carbon Uptake ของการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิมของภาคกลาง @ยางพาราอายุ 15 – 20 ปี (หน่วย kgCO₂e/ไร่)

ชนิดพืชเดิม	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ยางอายุ 15 ปี	ยางอายุ 16 ปี	ยางอายุ 17 ปี	ยางอายุ 18 ปี	ยางอายุ 19 ปี	ยางอายุ 20 ปี
สับปะรด	924.60	5,272,175	5,483,306	5,697,827	5,915,735	6,137,029	6,361,710
มันสำปะหลัง	876.90	5,000,185	5,200,423	5,403,877	5,610,543	5,820,420	6,033,510
ข้าวโพด	556.60	3,173,797	3,300,896	3,430,035	3,561,214	3,694,430	3,829,686
อ้อย	395.60	2,255,757	2,346,091	2,437,876	2,531,110	2,625,793	2,721,926
ไม้ผลผสม	391.90	2,234,659	2,324,149	2,415,075	2,507,437	2,601,235	2,696,468
สถานที่	363.65	2,073,574	2,156,613	2,240,985	2,326,689	2,413,725	2,502,094
ไม้ละเมาะ	248.30	1,415,835	1,472,534	1,530,143	1,588,662	1,648,090	1,708,428
ยูคาลิปตัส	231.30	1,318,899	1,371,716	1,425,381	1,479,893	1,535,253	1,591,460
พืชผัก	229.65	1,309,491	1,361,931	1,415,213	1,469,336	1,524,301	1,580,107
นาข้าว	185.65	1,058,598	1,100,991	1,144,064	1,187,818	1,232,251	1,277,365
สั๊ก	116.10	662,016	688,527	715,464	742,826	770,613	798,826
กล้วย	102.45	584,182	607,576	631,346	655,491	680,011	704,907
กระถิน	75.00	427,659	444,785	462,186	479,862	497,812	516,037
มะม่วง	73.10	416,825	433,517	450,477	467,705	485,201	502,965
ปาล์มน้ำมัน	72.85	415,399	432,034	448,937	466,106	483,542	501,244
ไม้ยืนต้นผสม	64.80	369,497	384,294	399,329	414,600	430,110	445,856
ทุ้งหญ้า	45.80	261,157	271,615	282,241	293,036	303,997	315,127
น้อยหน่า	23.15	132,004	137,290	142,661	148,117	153,658	159,284

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และการประเมินความต้องการการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ชนิดพืชเดิม	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ยางอายุ 15 ปี	ยางอายุ 16 ปี	ยางอายุ 17 ปี	ยางอายุ 18 ปี	ยางอายุ 19 ปี	ยางอายุ 20 ปี
มันเทศ	21.50	122,595	127,505	132,493	137,560	142,706	147,931
สนประดิพัทธ์	20.10	114,613	119,202	123,866	128,603	133,414	138,298
เงาะ/ส้มโอ	19.40	110,621	115,051	119,552	124,124	128,767	133,482
พีชไร้ผสม	18.45	105,204	109,417	113,698	118,046	122,462	126,945
มะละกอ	16.40	93,515	97,260	101,065	104,930	108,855	112,840
ขนุน	15.00	85,532	88,957	92,437	95,972	99,562	103,207
ถนุน	15.00	85,532	88,957	92,437	95,972	99,562	103,207
ลำไย	15.00	85,532	88,957	92,437	95,972	99,562	103,207
ทุเรียน	14.25	81,255	84,509	87,815	91,174	94,584	98,047
ไผ่	13.40	76,408	79,468	82,577	85,735	88,942	92,199
แก้วมังกร	13.15	74,983	77,986	81,037	84,136	87,283	90,479
รวม	5,146	29,417,496	30,595,557	31,792,532	33,008,406	34,243,174	35,496,841

หมายเหตุ: ค่า Carbon Uptake ของการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิม = ค่า Carbon Uptake รายปีของยางพาราที่อายุต่าง ๆ ($\text{kgCO}_2\text{e/ไร่/ปี}$) x เนื้อที่การเพาะปลูกพืชชนิดเดิม (ไร่)

โดยค่า Carbon Uptake ของยางพาราในภาคกลางที่ใช้คำนวณ มีดังต่อไปนี้

- ยางพาราอายุ 15 ปี มี Carbon Uptake 5,702 $\text{kgCO}_2\text{e/ไร่/ปี}$
- ยางพาราอายุ 16 ปี มี Carbon Uptake 5,930 $\text{kgCO}_2\text{e/ไร่/ปี}$
- ยางพาราอายุ 17 ปี มี Carbon Uptake 6,162 $\text{kgCO}_2\text{e/ไร่/ปี}$
- ยางพาราอายุ 18 ปี มี Carbon Uptake 6,398 $\text{kgCO}_2\text{e/ไร่/ปี}$
- ยางพาราอายุ 19 ปี มี Carbon Uptake 6,637 $\text{kgCO}_2\text{e/ไร่/ปี}$
- ยางพาราอายุ 20 ปี มี Carbon Uptake 6,880 $\text{kgCO}_2\text{e/ไร่/ปี}$

ภาคผนวก ข. Carbon Uptake รายปีที่เกิดจากการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิมของภาคตะวันออก

ตารางที่ ข-1 Carbon Uptake ของการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิมของภาคตะวันออก @ยางพาราอายุ 1 – 7 ปี (หน่วย kgCO₂e/ไร่)

ชนิดพืชเดิม	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ยางอายุ 1 ปี	ยางอายุ 2 ปี	ยางอายุ 3 ปี	ยางอายุ 4 ปี	ยางอายุ 5 ปี	ยางอายุ 6 ปี	ยางอายุ 7 ปี
มันสำปะหลัง	3,162.30	4,109,711	8,110,922	12,970,485	18,346,375	24,214,012	30,559,032	10,527,346
ยูคาลิปตัส	1,352.25	1,757,378	3,468,360	5,546,387	7,845,203	10,354,299	13,067,530	4,501,661
นา	1,296.40	1,684,796	3,325,111	5,317,312	7,521,184	9,926,650	12,527,821	4,315,736
อ้อย	652.45	847,921	1,673,456	2,676,088	3,785,249	4,995,868	6,304,981	2,172,016
สถานที่	547.00	710,879	1,402,990	2,243,574	3,173,471	4,188,428	5,285,960	1,820,972
ข้าวโพด	524.85	682,093	1,346,178	2,152,724	3,044,966	4,018,823	5,071,912	1,747,234
สับปะรด	314.85	409,178	807,553	1,291,388	1,826,631	2,410,834	3,042,568	1,048,141
ทุ้งหญ้า	209.95	272,850	538,497	861,131	1,218,044	1,607,606	2,028,862	698,927
ไม้ผลผสม	194.50	252,771	498,869	797,761	1,128,410	1,489,304	1,879,560	647,494
ปาล์มน้ำมัน	154.35	200,593	395,889	633,082	895,476	1,181,872	1,491,568	513,834
มะม่วง	122.25	158,876	313,557	501,420	709,245	936,079	1,181,369	406,972
นาไร่	106.65	138,602	273,545	437,435	618,740	816,629	1,030,617	355,040
ถั่ว	71.25	92,596	182,748	292,239	413,363	545,568	688,528	237,192
มะม่วงหิมพานต์	69.00	89,672	176,977	283,010	400,310	528,339	666,785	229,702
ลำไย	61.65	80,120	158,125	252,864	357,668	472,060	595,758	205,234
เงาะ	40.80	53,024	104,647	167,345	236,705	312,409	394,273	135,824

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และการประเมินความต้องการการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ชนิดพืชเดิม	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ยางอายุ 1 ปี	ยางอายุ 2 ปี	ยางอายุ 3 ปี	ยางอายุ 4 ปี	ยางอายุ 5 ปี	ยางอายุ 6 ปี	ยางอายุ 7 ปี
ไม้ละเมาะ	35.55	46,201	91,182	145,812	206,247	272,210	343,539	118,347
พืชผัก	26.25	34,114	67,328	107,667	152,292	200,999	253,668	87,387
กล้วย	23.35	30,346	59,890	95,772	135,467	178,793	225,644	77,733
สนประดิพัทธ์	21.15	27,486	54,247	86,749	122,704	161,947	204,384	70,409
ประดู่	15.00	19,494	38,473	61,524	87,024	114,856	144,953	49,935
ไม้ยืนต้นผสม	13.95	18,129	35,780	57,217	80,932	106,816	134,806	46,440
พืชไร่ผสม	11.45	14,880	29,368	46,963	66,428	87,674	110,648	38,117
ไผ่ ไผ่ตง ไผ่หวาน	8.45	10,982	21,673	34,659	49,023	64,702	81,657	28,130
ทุเรียน	7.50	9,747	19,237	30,762	43,512	57,428	72,477	24,968
รวม	9,043	11,752,438	23,194,600	37,091,371	52,464,668	69,244,204	87,388,899	30,104,788

หมายเหตุ: ค่า Carbon Uptake ของการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิม = ค่า Carbon Uptake รายปีของยางพาราที่อายุต่าง ๆ ($\text{kgCO}_2\text{e/ไร่/ปี}$) x เนื้อที่การเพาะปลูกพืชชนิดเดิม (ไร่)

โดยค่า Carbon Uptake ของยางพาราในภาคตะวันออกที่ใช้คำนวณ มีดังต่อไปนี้

- ยางพาราอายุ 1 ปี มี Carbon Uptake 1,300 $\text{kgCO}_2\text{e/ไร่/ปี}$
- ยางพาราอายุ 2 ปี มี Carbon Uptake 2,565 $\text{kgCO}_2\text{e/ไร่/ปี}$
- ยางพาราอายุ 3 ปี มี Carbon Uptake 4,102 $\text{kgCO}_2\text{e/ไร่/ปี}$
- ยางพาราอายุ 4 ปี มี Carbon Uptake 5,802 $\text{kgCO}_2\text{e/ไร่/ปี}$
- ยางพาราอายุ 5 ปี มี Carbon Uptake 7,657 $\text{kgCO}_2\text{e/ไร่/ปี}$
- ยางพาราอายุ 6 ปี มี Carbon Uptake 9,664 $\text{kgCO}_2\text{e/ไร่/ปี}$
- ยางพาราอายุ 7 ปี มี Carbon Uptake 3,329 $\text{kgCO}_2\text{e/ไร่/ปี}$

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และการประเมินความต้องการการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ตารางที่ ข-2 Carbon Uptake ของการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิมของภาคตะวันออก @ยางพาราอายุ 8 – 14 ปี (หน่วย kgCO₂e/ไร่)

ชนิดพืชเดิม	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ยางอายุ 8 ปี	ยางอายุ 9 ปี	ยางอายุ 10 ปี	ยางอายุ 11 ปี	ยางอายุ 12 ปี	ยางอายุ 13 ปี	ยางอายุ 14 ปี
มันสำปะหลัง	3,162.30	11,850,866	12,549,579	13,262,628	13,989,973	14,731,587	15,487,453	16,257,563
ยูคาลิปตัส	1,352.25	5,067,620	5,366,401	5,671,312	5,982,336	6,299,462	6,622,683	6,951,994
นา	1,296.40	4,858,319	5,144,760	5,437,078	5,735,256	6,039,285	6,349,156	6,664,866
อ้อย	652.45	2,445,087	2,589,246	2,736,363	2,886,430	3,039,441	3,195,392	3,354,282
สถานที่	547.00	2,049,908	2,170,768	2,294,108	2,419,921	2,548,202	2,678,948	2,812,158
ข้าวโพด	524.85	1,966,900	2,082,866	2,201,211	2,321,929	2,445,016	2,570,468	2,698,283
สับปะรด	314.85	1,179,915	1,249,481	1,320,475	1,392,892	1,466,730	1,541,987	1,618,662
ทุ้งหย้า	209.95	786,797	833,186	880,526	928,816	978,053	1,028,236	1,079,365
ไม้ผลผสม	194.50	728,898	771,873	815,729	860,465	906,079	952,569	999,935
ปาล์มน้ำมัน	154.35	578,434	612,538	647,341	682,842	719,040	755,933	793,522
มะม่วง	122.25	458,138	485,149	512,714	540,832	569,502	598,723	628,494
นาไร่	106.65	399,676	423,240	447,288	471,818	496,829	522,321	548,294
ถน	71.25	267,013	282,755	298,821	315,209	331,918	348,949	366,300
มะม่วงหิมพานต์	69.00	258,581	273,826	289,385	305,255	321,437	337,929	354,733
ลำไย	61.65	231,036	244,658	258,559	272,739	287,197	301,933	316,946
เงาะ	40.80	152,900	161,915	171,114	180,499	190,067	199,819	209,755
ไม้ละเมาะ	35.55	133,225	141,080	149,096	157,273	165,610	174,107	182,765
พืชผัก	26.25	98,373	104,173	110,092	116,130	122,286	128,560	134,953

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และการประเมินความต้องการการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ชนิดพืชเดิม	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ยางอายุ 8 ปี	ยางอายุ 9 ปี	ยางอายุ 10 ปี	ยางอายุ 11 ปี	ยางอายุ 12 ปี	ยางอายุ 13 ปี	ยางอายุ 14 ปี
กล้วย	23.35	87,505	92,664	97,929	103,300	108,776	114,357	120,044
สนประดิพัทธ์	21.15	79,261	83,934	88,703	93,567	98,527	103,583	108,733
ประดู่	15.00	56,213	59,527	62,910	66,360	69,878	73,463	77,116
ไม้ยืนต้นผสม	13.95	52,278	55,361	58,506	61,715	64,986	68,321	71,718
พืชไร่ผสม	11.45	42,909	45,439	48,021	50,655	53,340	56,077	58,865
ไผ่ ไผ่ตง ไผ่หวาน	8.45	31,667	33,534	35,439	37,383	39,364	41,384	43,442
ทุเรียน	7.50	28,107	29,764	31,455	33,180	34,939	36,731	38,558
รวม	9,043	33,889,624	35,887,717	37,926,804	40,006,774	42,127,550	44,289,082	46,491,345

หมายเหตุ: ค่า Carbon Uptake ของการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิม = ค่า Carbon Uptake รายปีของยางพาราที่อายุต่าง ๆ ($\text{kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$) $\times$ เนื้อที่การเพาะปลูกพืชชนิดเดิม (ไร่)

โดยค่า Carbon Uptake ของยางพาราในภาคตะวันออกที่ใช้คำนวณ มีดังต่อไปนี้

- ยางพาราอายุ 8 ปี มี Carbon Uptake $3,748 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 9 ปี มี Carbon Uptake $3,968 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 10 ปี มี Carbon Uptake $4,194 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 11 ปี มี Carbon Uptake $4,424 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 12 ปี มี Carbon Uptake $4,659 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 13 ปี มี Carbon Uptake $4,898 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 14 ปี มี Carbon Uptake $5,141 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และการประเมินความต้องการการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ตารางที่ ข-3 Carbon Uptake ของการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิมของภาคตะวันออก @ยางพาราอายุ 15 – 20 ปี (หน่วย kgCO₂e/ไร่)

ชนิดพืชเดิม	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ยางอายุ 15 ปี	ยางอายุ 16 ปี	ยางอายุ 17 ปี	ยางอายุ 18 ปี	ยางอายุ 19 ปี	ยางอายุ 20 ปี
มันสำปะหลัง	3,162.30	17,041,913	17,840,507	18,653,353	19,480,464	20,321,855	21,177,548
ยูคาลิปตัส	1,352.25	7,287,394	7,628,886	7,976,472	8,330,157	8,689,950	9,055,858
นา	1,296.40	6,986,414	7,313,801	7,647,031	7,986,109	8,331,042	8,681,837
อ้อย	652.45	3,516,110	3,680,877	3,848,585	4,019,236	4,192,833	4,369,380
สถานที่	547.00	2,947,831	3,085,968	3,226,571	3,369,640	3,515,180	3,663,194
ข้าวโพด	524.85	2,828,463	2,961,006	3,095,915	3,233,191	3,372,838	3,514,858
สับปะรด	314.85	1,696,754	1,776,265	1,857,195	1,939,545	2,023,317	2,108,513
ทุ้งหย้า	209.95	1,131,439	1,184,459	1,238,425	1,293,338	1,349,199	1,406,010
ไม้ผลผสม	194.50	1,048,178	1,097,296	1,147,291	1,198,163	1,249,913	1,302,543
ปาล์มน้ำมัน	154.35	831,806	870,785	910,459	950,830	991,898	1,033,664
มะม่วง	122.25	658,816	689,688	721,112	753,087	785,614	818,694
นาไร่	106.65	574,746	601,679	629,093	656,987	685,364	714,222
ถั่ว	71.25	383,973	401,966	420,280	438,916	457,873	477,153
มะม่วงหิมพานต์	69.00	371,847	389,272	407,008	425,055	443,414	462,085
ลำไย	61.65	332,237	347,806	363,653	379,778	396,181	412,863
เงาะ	40.80	219,875	230,178	240,666	251,337	262,193	273,233
ไม้ละเมาะ	35.55	191,582	200,560	209,698	218,996	228,455	238,074
พืชผัก	26.25	141,464	148,093	154,840	161,706	168,690	175,793

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และการประเมินความต้องการการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ชนิดพืชเดิม	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ยางอายุ 15 ปี	ยางอายุ 16 ปี	ยางอายุ 17 ปี	ยางอายุ 18 ปี	ยางอายุ 19 ปี	ยางอายุ 20 ปี
กล้วย	23.35	125,835	131,732	137,734	143,841	150,054	156,372
สนประดิพัทธ์	21.15	113,979	119,320	124,757	130,289	135,916	141,639
ประดู่	15.00	80,836	84,624	88,480	92,403	96,394	100,453
ไม้ยืนต้นผสม	13.95	75,178	78,701	82,286	85,935	89,647	93,421
พืชไร่ผสม	11.45	61,705	64,597	67,540	70,535	73,581	76,679
ไผ่ ไผ่ตง ไผ่หวาน	8.45	45,538	47,672	49,844	52,054	54,302	56,589
ทุเรียน	7.50	40,418	42,312	44,240	46,202	48,197	50,227
รวม	9,043	48,734,330	51,018,049	53,342,525	55,707,793	58,113,900	60,560,902

หมายเหตุ: ค่า Carbon Uptake ของการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิม = ค่า Carbon Uptake รายปีของยางพาราที่อายุต่าง ๆ ($\text{kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$) $\times$ เนื้อที่การเพาะปลูกพืชชนิดเดิม (ไร่)

โดยค่า Carbon Uptake ของยางพาราในภาคตะวันออกที่ใช้คำนวณ มีดังต่อไปนี้

- ยางพาราอายุ 15 ปี มี Carbon Uptake $5,389 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 16 ปี มี Carbon Uptake $5,642 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 17 ปี มี Carbon Uptake $5,899 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 18 ปี มี Carbon Uptake $6,160 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 19 ปี มี Carbon Uptake $6,426 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 20 ปี มี Carbon Uptake $6,697 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$

ภาคผนวก ข. Carbon Uptake รายปีที่เกิดจากการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ตารางที่ ข-1 Carbon Uptake ของการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ @ยางพาราอายุ 1 – 7 ปี (หน่วย kgCO₂e/ไร่)

ชนิดพืชเดิม	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ยางอายุ 1 ปี	ยางอายุ 2 ปี	ยางอายุ 3 ปี	ยางอายุ 4 ปี	ยางอายุ 5 ปี	ยางอายุ 6 ปี	ยางอายุ 7 ปี
นา	29,296.85	84,581,185	89,259,160	94,184,916	96,200,295	96,588,300	95,905,054	94,450,488
อ้อย	9,344.30	26,977,370	28,469,421	30,040,503	30,683,313	30,807,068	30,589,145	30,125,208
มันสำปะหลัง	7,530.70	21,741,434	22,943,899	24,210,055	24,728,104	24,827,840	24,652,213	24,278,320
ข้าวโพด	3,697.60	10,675,120	11,265,534	11,887,222	12,141,586	12,190,556	12,104,323	11,920,740
พืชไร่ผสม	3,519.50	10,160,938	10,722,914	11,314,657	11,556,769	11,603,381	11,521,301	11,346,561
ไม้พุ่มหรือทุ่งหญ้าสลับไม้พุ่ม	1,972.45	5,694,543	6,009,494	6,341,127	6,476,815	6,502,938	6,456,937	6,359,007
ยูคาลิปตัส	1,860.75	5,372,060	5,669,175	5,982,028	6,110,032	6,134,676	6,091,280	5,998,896
สถานที่	2,247.95	6,489,922	6,848,864	7,226,817	7,381,457	7,411,229	7,358,804	7,247,195
มะขาม	985.10	2,844,023	3,001,319	3,166,947	3,234,713	3,247,760	3,224,786	3,175,876
ไม้ผลผสม	695.00	2,006,493	2,117,467	2,234,319	2,282,129	2,291,334	2,275,126	2,240,619
ไร่ร้าง	496.35	1,432,982	1,512,237	1,595,690	1,629,834	1,636,408	1,624,832	1,600,189
ไม้ยืนต้นผสม	319.50	922,409	973,426	1,027,144	1,049,123	1,053,354	1,045,903	1,030,040
ทุ่งหญ้า	129.35	373,439	394,093	415,841	424,739	426,452	423,435	417,013
ไผ่	120.80	348,754	368,043	388,354	396,664	398,264	395,446	389,449
กล้วย	110.70	319,595	337,271	355,884	363,499	364,965	362,383	356,887
ยาสูบ	91.45	264,020	278,622	293,998	300,289	301,500	299,367	294,827

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และการประเมินความต้องการการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ชนิดพืชเดิม	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ยางอายุ 1 ปี	ยางอายุ 2 ปี	ยางอายุ 3 ปี	ยางอายุ 4 ปี	ยางอายุ 5 ปี	ยางอายุ 6 ปี	ยางอายุ 7 ปี
สัก	54.35	156,911	165,589	174,727	178,466	179,186	177,918	175,220
มะม่วง	43.55	125,731	132,684	140,007	143,003	143,579	142,564	140,401
ข้าวไร่	34.90	100,758	106,330	112,198	114,599	115,061	114,247	112,515
สับปะรด	23.90	69,000	72,816	76,835	78,479	78,796	78,238	77,052
มะม่วงหิมพานต์	20.20	58,318	61,544	64,940	66,330	66,597	66,126	65,123
ปอแก้ว ปอกระเจา	15.70	45,327	47,833	50,473	51,553	51,761	51,395	50,615
น้อยหน่า	15.00	43,306	45,701	48,223	49,255	49,453	49,103	48,359
มะละกอ	15.00	43,306	45,701	48,223	49,255	49,453	49,103	48,359
หม่อน	14.75	42,584	44,939	47,419	48,434	48,629	48,285	47,553
ข้าว/ไร่จริง	11.25	32,479	34,276	36,167	36,941	37,090	36,828	36,269
องุ่น	10.85	31,324	33,057	34,881	35,627	35,771	35,518	34,979
เกษตรผสมผสาน/ไร่นาสวนผสม	7.50	21,653	22,850	24,111	24,627	24,727	24,552	24,179
สน	4.15	11,981	12,644	13,342	13,627	13,682	13,585	13,379
รวม	62,689	180,986,966	190,996,904	201,537,046	205,849,556	206,679,810	205,217,800	202,105,316

หมายเหตุ: ค่า Carbon Uptake ของการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิม = ค่า Carbon Uptake รายปีของยางพาราที่อายุต่าง ๆ ($\text{kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$) x เนื้อที่การเพาะปลูกพืชชนิดเดิม (ไร่)

โดยค่า Carbon Uptake ของยางพาราในภาคตะวันออกเฉลี่ยเหนือที่ใช้คำนวณ มีดังต่อไปนี้ - ยางพาราอายุ 1 ปี มี Carbon Uptake $2,887 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$

- ยางพาราอายุ 2 ปี มี Carbon Uptake $3,047 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 3 ปี มี Carbon Uptake $3,215 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 4 ปี มี Carbon Uptake $3,284 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 5 ปี มี Carbon Uptake $3,297 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 6 ปี มี Carbon Uptake $3,274 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 7 ปี มี Carbon Uptake $3,224 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และการประเมินความต้องการการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ตารางที่ ซ-2 Carbon Uptake ของการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ @ยางพาราอายุ 8 – 14 ปี (หน่วย kgCO₂e/ไร่)

ชนิดพืชเดิม	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ยางอายุ 8 ปี	ยางอายุ 9 ปี	ยางอายุ 10 ปี	ยางอายุ 11 ปี	ยางอายุ 12 ปี	ยางอายุ 13 ปี	ยางอายุ 14 ปี
นา	29,296.85	92,408,074	89,899,839	87,011,968	83,808,177	80,337,302	76,637,889	72,741,120
อ้อย	9,344.30	29,473,775	28,673,768	27,752,674	26,730,817	25,623,774	24,443,837	23,200,953
มันสำปะหลัง	7,530.70	23,753,321	23,108,584	22,366,262	21,542,734	20,650,552	19,699,625	18,697,968
ข้าวโพด	3,697.60	11,662,964	11,346,395	10,981,913	10,577,558	10,139,493	9,672,585	9,180,767
พืชไร่ผสม	3,519.50	11,101,201	10,799,881	10,452,954	10,068,075	9,651,110	9,206,691	8,738,563
ไม้พุ่มหรือทุ่งหญ้าสลับไม้พุ่ม	1,972.45	6,221,498	6,052,628	5,858,198	5,642,499	5,408,817	5,159,749	4,897,394
ยูคาลิปตัส	1,860.75	5,869,174	5,709,867	5,526,448	5,322,964	5,102,516	4,867,552	4,620,054
สถานที่	2,247.95	7,090,480	6,898,023	6,676,436	6,430,609	6,164,289	5,880,432	5,581,433
มะขาม	985.10	3,107,201	3,022,862	2,925,758	2,818,031	2,701,324	2,576,932	2,445,904
ไม้ผลผสม	695.00	2,192,168	2,132,666	2,064,158	1,988,155	1,905,817	1,818,057	1,725,615
ไร้ร้าง	496.35	1,565,586	1,523,092	1,474,165	1,419,886	1,361,082	1,298,406	1,232,387
ไม้ยืนต้นผสม	319.50	1,007,766	980,413	948,919	913,979	876,127	835,783	793,286
ทุ่งหญ้า	129.35	407,996	396,921	384,171	370,026	354,701	338,368	321,163
ไผ่	120.80	381,027	370,685	358,777	345,567	331,256	316,002	299,934
กล้วย	110.70	349,170	339,692	328,780	316,674	303,560	289,581	274,857
ยาสูบ	91.45	288,451	280,622	271,608	261,607	250,773	239,225	227,061
สั้ก	54.35	171,431	166,778	161,420	155,477	149,038	142,175	134,946
มะม่วง	43.55	137,365	133,637	129,344	124,582	119,422	113,923	108,130

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และการประเมินความต้องการการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ชนิดพืชเดิม	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ยางอายุ 8 ปี	ยางอายุ 9 ปี	ยางอายุ 10 ปี	ยางอายุ 11 ปี	ยางอายุ 12 ปี	ยางอายุ 13 ปี	ยางอายุ 14 ปี
ข้าวไร่	34.90	110,082	107,094	103,653	99,837	95,702	91,295	86,653
สับปะรด	23.90	75,385	73,339	70,983	68,370	65,538	62,520	59,341
มะม่วงหิมพานต์	20.20	63,715	61,985	59,994	57,785	55,392	52,841	50,155
ปอแก้ว ปอกระเจา	15.70	49,521	48,177	46,629	44,912	43,052	41,070	38,982
น้อยหน่า	15.00	47,313	46,029	44,550	42,910	41,133	39,239	37,243
มะละกอ	15.00	47,313	46,029	44,550	42,910	41,133	39,239	37,243
หม่อน	14.75	46,524	45,262	43,808	42,195	40,447	38,585	36,623
ข้าว/ไร่ชิง	11.25	35,485	34,522	33,413	32,182	30,850	29,429	27,933
องุ่น	10.85	34,223	33,294	32,225	31,038	29,753	28,383	26,939
เกษตรผสมผสาน/ไร่นาสวนผสม	7.50	23,656	23,014	22,275	21,455	20,566	19,619	18,622
สน	4.15	13,090	12,735	12,326	11,872	11,380	10,856	10,304
รวม	62,689	197,734,956	192,367,830	186,188,358	179,332,881	171,905,897	163,989,887	155,651,574

หมายเหตุ: ค่า Carbon Uptake ของการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิม = ค่า Carbon Uptake รายปีของยางพาราที่อายุต่าง ๆ ($\text{kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$) x เนื้อที่การเพาะปลูกพืชชนิดเดิม (ไร่)

โดยค่า Carbon Uptake ของยางพาราในภาคตะวันออกเฉลี่ยเหนือที่ใช้คำนวณ มีดังต่อไปนี้

- ยางพาราอายุ 8 ปี มี Carbon Uptake $3,154 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 9 ปี มี Carbon Uptake $3,069 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 10 ปี มี Carbon Uptake $2,970 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 11 ปี มี Carbon Uptake $2,861 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 12 ปี มี Carbon Uptake $2,742 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 13 ปี มี Carbon Uptake $2,616 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 14 ปี มี Carbon Uptake $2,483 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และการประเมินความต้องการการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ตารางที่ ซ-3 Carbon Uptake ของการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ @ยางพาราอายุ 15 – 20 ปี (หน่วย kgCO₂e/ไร่)

ชนิดพืชเดิม	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ยางอายุ 15 ปี	ยางอายุ 16 ปี	ยางอายุ 17 ปี	ยางอายุ 18 ปี	ยางอายุ 19 ปี	ยางอายุ 20 ปี
นา	29,296.85	68,672,755	64,454,471	60,104,806	55,639,847	51,073,747	46,419,109
อ้อย	9,344.30	21,903,339	20,557,907	19,170,571	17,746,462	16,290,093	14,805,485
มันสำปะหลัง	7,530.70	17,652,202	16,567,900	15,449,827	14,302,118	13,128,410	11,931,944
ข้าวโพด	3,697.60	8,667,293	8,134,897	7,585,919	7,022,390	6,446,095	5,858,626
พืชไร่ผสม	3,519.50	8,249,821	7,743,068	7,220,533	6,684,147	6,135,610	5,576,438
ไม้พุ่มหรือทุ่งหญ้าสลับไม้พุ่ม	1,972.45	4,623,486	4,339,484	4,046,637	3,746,028	3,438,609	3,125,229
ยูคาลิปตัส	1,860.75	4,361,658	4,093,739	3,817,476	3,533,890	3,243,880	2,948,247
สถานที่	2,247.95	5,269,267	4,945,598	4,611,847	4,269,251	3,918,893	3,561,742
มะขาม	985.10	2,309,106	2,167,267	2,021,011	1,870,877	1,717,343	1,560,832
ไม้ผลผสม	695.00	1,629,102	1,529,033	1,425,847	1,319,927	1,211,607	1,101,186
ไร้ร้าง	496.35	1,163,460	1,091,994	1,018,301	942,656	865,296	786,437
ไม้ยืนต้นผสม	319.50	748,918	702,915	655,480	606,786	556,990	506,229
ทุ่งหญ้า	129.35	303,201	284,576	265,372	245,658	225,498	204,947
ไผ่	120.80	283,159	265,766	247,831	229,420	210,593	191,400
กล้วย	110.70	259,484	243,545	227,110	210,239	192,985	175,398
ยาสูบ	91.45	214,362	201,194	187,617	173,680	159,426	144,897
สั้ก	54.35	127,398	119,573	111,503	103,220	94,749	86,114
มะม่วง	43.55	102,083	95,812	89,346	82,709	75,922	69,002

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และการประเมินความต้องการการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ชนิดพืชเดิม	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ยางอายุ 15 ปี	ยางอายุ 16 ปี	ยางอายุ 17 ปี	ยางอายุ 18 ปี	ยางอายุ 19 ปี	ยางอายุ 20 ปี
ข้าวไร่	34.90	81,807	76,782	71,600	66,281	60,842	55,297
สับปะรด	23.90	56,022	52,581	49,033	45,390	41,665	37,868
มะม่วงหิมพานต์	20.20	47,349	44,441	41,442	38,363	35,215	32,006
ปอแก้ว ปอกระเจา	15.70	36,801	34,541	32,210	29,817	27,370	24,876
น้อยหน่า	15.00	35,160	33,001	30,774	28,488	26,150	23,767
มะละกอ	15.00	35,160	33,001	30,774	28,488	26,150	23,767
หม่อน	14.75	34,574	32,451	30,261	28,013	25,714	23,370
ข้าวไร่เชิง/	11.25	26,370	24,751	23,080	21,366	19,612	17,825
องุ่น	10.85	25,433	23,871	22,260	20,606	18,915	17,191
เกษตรผสมผสาน/ ไร่สวนผสม	7.50	17,580	16,500	15,387	14,244	13,075	11,883
สน	4.15	9,728	9,130	8,514	7,882	7,235	6,575
รวม	62,689	146,946,080	137,919,789	128,612,367	119,058,241	109,287,692	99,327,689

หมายเหตุ: ค่า Carbon Uptake ของการปลูกยางพาราทดแทนพืชชนิดเดิม = ค่า Carbon Uptake รายปีของยางพาราที่อายุต่าง ๆ ($\text{kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$) x เนื้อที่การเพาะปลูกพืชชนิดเดิม (ไร่)

โดยค่า Carbon Uptake ของยางพาราในภาคตะวันออกเฉลี่ยเหนือที่ใช้คำนวณ มีดังต่อไปนี้

- ยางพาราอายุ 15 ปี มี Carbon Uptake $2,344 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 16 ปี มี Carbon Uptake $2,200 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 17 ปี มี Carbon Uptake $2,052 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 18 ปี มี Carbon Uptake $1,899 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 19 ปี มี Carbon Uptake $1,743 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$
- ยางพาราอายุ 20 ปี มี Carbon Uptake $1,584 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{ไร่}/\text{ปี}$

ภาคผนวก ณ ต้นทุนของการปลูกพืชชนิดต่าง ๆ

ณ.1 ต้นทุนการปลูกข้าวนาปี

การลงทุนปลูกข้าวชาวดอกมะลิ 105 บนเนื้อที่ 1 ไร่ มีรายละเอียดดังตารางที่ ณ-1 (อ้างอิงการ
ลงทุนปลูกข้าวชาวดอกมะลิ 105) [สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมา
จากพระราชดำริ (กปร.) ศูนย์ศึกษาพัฒนาภูพานอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดสกลนคร หมายถึง
ข้อมูลนาปี 2553]

ตารางที่ ณ-1 การลงทุนปลูกข้าวชาวดอกมะลิ 105 บนเนื้อที่ 1 ไร่

ที่	รายการ	แรงงาน		ราคาต่อหน่วย (บาท)	นาดำ (บาท)	นาหว่านน้ำตม (บาท)
		จำนวน	หน่วย			
1	ไถดะ	1	คัน	250	250	250
2	ไถแปร + ทำเทือก	1	คัน	350	350	350
3	ค่าเมล็ดพันธุ์ (ปักดำ)	5	กก.	23	115	-
4	ค่าเมล็ดพันธุ์ (หว่าน)	15	กก.	23	-	345
5	ค่าจ้างไถเตรียมแปลงกล้า	1	งาน	300	300	-
6	ค่าจ้างถอนกล้า	100	มัด	3	300	-
7	ค่าจ้างปักดำ	4	คน	200	800	-
8	ค่าจ้างหว่าน	2	คน	100	-	200
9	ค่าปุ๋ยยูเรีย ๔๖๐-๐-	7	กก.	13	91	91
10	ค่าจ้างกำจัดวัชพืช	1	ไร่	1,000	-	1,000
11	ค่าจ้างเก็บเกี่ยว	1	คน	500	500	-
12	ค่าจ้างมัด	350	มัด	3	1,050	-
13	ค่าจ้างนวด	350	มัด	3	1,050	-
14	ค่าจ้างเก็บเกี่ยวนวด+	1	ไร่	700	-	700
รวมค่าใช้จ่าย (บาท)					4,806	2,936
ผลผลิต (กิโลกรัม)					576	395
รวมค่าใช้จ่าย (บาท/กิโลกรัม)					8.34	7.43

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และการประเมินความต้องการการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ณ.2 ต้นทุนการปลูกมันสำปะหลัง

การลงทุนปลูกมันสำปะหลังบนเนื้อที่ 50 ไร่ มีการใช้วัสดุ อุปกรณ์และแรงงาน ซึ่งมีรายละเอียดดัง
ตารางที่ ณ-2 [สมหวัง วิทยาปัญญานนท์, 2551]

ตารางที่ ณ-2 การปลูกมันสำปะหลัง 50 ไร่

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนต่อหน่วย	จำนวนเงิน (บาท)
รายจ่าย				
1	ค่าไถที่	บาทต่อไร่	300	15,000
2	ค่าพันธุ์	บาทต่อไร่	1,000	50,000
3	ค่าปลูก	บาทต่อไร่	340	17,000
4	ค่าปุ๋ย	บาทต่อไร่	500	25,000
5	ค่าถางวัชพืช	บาทต่อไร่	200	5,000
6	ค่าเบ็ดเตล็ด	บาทต่อไร่	300	15,000
รวมต้นทุนที่ใช้ปลูกพืช (บาท)				132,000
7	ค่าแรงถอนมัน	บาทต่อตัน	250	50,000
8	ค่าบรรทุกมันไปส่ง	บาทต่อตัน	300	60,000
9	ค่าทำทางเข้า	-	-	30,000
10	ค่าเบ็ดเตล็ด	-	-	20,000
รวมต้นทุนการเก็บเกี่ยวผลผลิต (บาท)				160,000
	ผลผลิต	ตันต่อไร่	4	200
	ราคาผลผลิต	บาทต่อตัน	7,000	1,400,000
รวมต้นทุน (บาท/กิโลกรัมผลผลิต)				1.46

หมายเหตุ:

ต้นทุนการปลูกทั้งหมด (บาท/กิโลกรัมผลผลิต) =
$$\frac{(\text{ต้นทุนการปลูก} + \text{ต้นทุนการเก็บเกี่ยว})}{(\text{ผลผลิตต่อไร่} \times 1,000)}$$

ณ.3 ต้นทุนการปลูกอ้อย

เนื่องจากการปลูกอ้อยจะสามารถปลูกได้หลัก ๆ 3 แบบ ได้แก่ การปลูกอ้อยปลายฝน การปลูกอ้อยต้นฝน และการปลูกอ้อยต่อ ดังนั้น ต้นทุนการปลูกอ้อยที่แท้จริงจะใช้ค่าเฉลี่ยของต้นทุนการปลูกอ้อยทั้ง 3 ประเภท รายละเอียดดังตารางที่ ณ-3

ตารางที่ ณ-3 ต้นทุนการปลูกอ้อย

รายการ	จำนวน (บาท/ไร่)
1. ต้นทุนการปลูกอ้อยปลายฝน (ใช้เครื่องปลูก)	
<i>ช่วงการปลูก (พฤศจิกายน – มกราคม)</i>	
- ค่าเตรียมดิน ไถบุกผาน 3 - 4 จำนวน 2 ครั้ง (ไร่ละ 500 บาท)	1,000
- ค่าเตรียมดิน ไถซอยผาน 7 จำนวน 3 ครั้ง (ไร่ละ 250 บาท)	750
- ค่าพันธุ์อ้อย อัตราละ 1.5 ต้น/ไร่ ต้นละ 1,200 บาท (รวมค่าขนส่ง)	1,800
- ค่าเครื่องปลูก + ค่าคนงานตัดอ้อย (500 + 100)	1,200
- ค่าปุ๋ยสูตร 15-15-15 รองพื้นพร้อมปลูก (50 กิโลกรัม)	600
<i>ช่วงการบำรุงรักษา (เมษายน – พฤษภาคม)</i>	
- ค่าจ้างพรวนล้มร่อง และใส่ปุ๋ยแต่งหน้า	250
- ค่าปุ๋ยแต่งหน้า สูตร 46-0-0 ไร่ละ 25 กิโลกรัม	650
- ค่าสารเคมีคุมค่าวัชพืชในร่องอ้อย (Ametryn+2, 4D, Paraquat)	350
- ค่าจ้างแรงงานฉีดพ่นสารเคมี	60
<i>ช่วงเก็บเกี่ยว (มีนาคม – เมษายนของปีถัดไป อ้อยอายุประมาณ 12 - 14 เดือน)</i>	
- ผลผลิตอ้อยปลายฝนเฉลี่ย 15 ต้น	
- ต้นทุนการปลูกอ้อยปลายฝน (ใช้เครื่องปลูก)	2,250
- ค่าแรงงานตัดอ้อยรวมค่ากอง ต้นละ 150 บาท	2,250
- ค่าจ้างแรงงานสับอ้อย ต้นละ 25 บาท	375
รวมต้นทุนการปลูกอ้อยปลายฝนทั้งหมด (บาท)	11,535
รวมต้นทุนการปลูกอ้อยปลายฝนต่อผลผลิต (บาท/กิโลกรัม)	0.77
2. ต้นทุนการปลูกอ้อยต้นฝน (ใช้เครื่องปลูก)	
<i>ช่วงการปลูก (เมษายน – กรกฎาคม)</i>	
- ค่าเตรียมดิน ไถบุกผาน 3 - 4 จำนวน 2 ครั้ง (ไร่ละ 500 บาท)	1,000
- ไถซอยผาน 7 จำนวน 2 ครั้ง (ไร่ละ 250 บาท)	500

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และการประเมินความต้องการการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

รายการ	จำนวน (บาท/ไร่)
- ค่าพันธุ์อ้อย อัตราละ 1.5 ต้น/ไร่ ต้นละ 1,500 บาท (รวมค่าขนส่ง)	2,250
- ค่าเครื่องปลูก + ค่าคนงานตัดอ้อย (500 + 100)	600
- ค่าปุ๋ยสูตร 15-15-15 รองพื้นพร้อมปลูก (50 กิโลกรัม)	1,200
- ค่ายาคุมวัชพืช (Atrazine)	160
- ค่าแรงงานฉีดยาคุม	60
หลังปลูก 45-60 วัน	
- ค่าจ้างพรวนล้มร่อง และใส่ปุ๋ยแต่งหน้า	250
- ค่าปุ๋ยแต่งหน้า สูตร 46-0-0 ไร่ละ 25 กก.	650
- ค่าสารเคมีคุมวัชพืชในร่องอ้อย (Ametryn+2, 4D, Paraquat)	350
- ค่าจ้างแรงงานฉีดพ่นสารเคมี	60
ช่วงเก็บเกี่ยว (มีนาคม – เมษายน ของปีถัดไป อ้อยอายุประมาณ 8 - 11 เดือน)	
- ผลผลิตอ้อยปลายฝนเฉลี่ย 10 ตัน	
- ค่าแรงงานตัดอ้อยรวมค่ากอง ต้นละ 150 บาท	1,500
- ค่าจ้างรถคีบอ้อย ต้นละ 65 บาท	650
- ค่าจ้างแรงงานสับอ้อย ต้นละ 25 บาท	250
รวมต้นทุนการปลูกอ้อยต้นฝนทั้งหมด (บาท)	9,480
รวมต้นทุนการปลูกอ้อยต้นฝนต่อผลผลิต (บาท/กิโลกรัม)	0.95
3. ต้นทุนการบำรุงอ้อยต่อ	
หลังเก็บเกี่ยว 15 วัน	
- ค่าจ้างพรวนตัดราก (คาดสปริงและอัดปุ๋ย)	200
- ค่าปุ๋ยสูตร 15-15-15 + สูตร 46-0-0 ชนิดละ 25 กก. รวม 50 กก.	1,250
เดือนพฤษภาคม – มิถุนายน	
- ค่ายาคุม ฆ่าวัชพืช (Ametryn+2, 4D, Paraquat)	350
- ค่าจ้างแรงงานฉีดยาคุม-ฆ่าวัชพืช	60
ช่วงเก็บเกี่ยวเดือนธันวาคมเป็นต้นไป อ้อยอายุประมาณ 10 -12 เดือน	
- ผลผลิตอ้อยต่อเฉลี่ย 8 ตัน	
- ค่าจ้างรถคีบอ้อย	520
- ค่าแรงงานตัดอ้อยรวมค่ากอง ต้นละ 150 บาท	1,200
- ค่าจ้างแรงงานสับอ้อย ต้นละ 25 บาท	200

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และการประเมินความต้องการการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

รายการ	จำนวน (บาท/ไร่)
รวมต้นทุนการปลูกอ้อยต่อทั้งหมด (บาท)	3,780
รวมต้นทุนการปลูกอ้อยต่อต่อผลผลิต (บาท/กิโลกรัม)	0.47
ต้นทุนเฉลี่ยของการปลูกอ้อย (บาท/กิโลกรัม)	0.73

ณ.4 ต้นทุนการปลูกข้าวโพด

ต้นทุนการปลูกข้าวโพด 1 ไร่ มีรายละเอียดดังตารางที่ ณ-4

ตารางที่ ณ-4 ต้นทุนการปลูกข้าวโพด 1 ไร่

รายการ	จำนวนเงิน (บาท/ไร่)
เมล็ดพันธุ์/ปุ๋ย	1,300
สารเคมี	200
ค่าเตรียมดิน / แปลงปลูก	500
ค่าแรงปลูก / ดูแลรักษา / ให้น้ำ / เก็บเกี่ยว	1,390
รวมรายจ่าย	3,390
ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	1,800
รวมรายจ่าย (บาท/kg)	1.88

ณ.5 ต้นทุนการปลูกยางพารา

ต้นทุนการปลูกยางพารา จะเป็นข้อมูลการปลูกยางพาราในระยะเวลาก่อนกรีต (ก่อนได้ผลผลิต) มี
รายละเอียดดังตารางที่ ณ-5 [สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง, 2552]

ตารางที่ ณ-5 ต้นทุนการปลูกยางพารา

ช่วงเวลา	ที่	รายการ	จำนวน ต่อไร่	หน่วย	จำนวน (บาท/หน่วย)	รวมเป็นเงิน (บาท/ไร่)
ปลูก เสร็จ	1	ค่าดิน โคนขุดราก รวมกองเผา	-	-	2,290	2,290
	2	ค่าไถ 3 จาน และ 7 จาน	-	-	540	540
	3	ค่าไม้ชะมบ	80	อัน	1.2	96
	4	ค่าวางแนวและปักชะมบ	-	-	320	320
	5	ค่าแรงขุดหลุม	80	หลุม	4.5	360

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และการประเมินความต้องการการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ช่วงเวลา	ที่	รายการ	จำนวน ต่อไร่	หน่วย	จำนวน (บาท/หน่วย)	รวมเป็นเงิน (บาท/ไร่)
	6	ค่าพันธุ์ยาง	80	ต้น	35	2,800
	7	ค่าปุ๋ยหินฟอสเฟตรองกันหลุม	15	ก.ก.	3.5	52.5
	8	ค่าปุ๋ยอินทรีย์รองกันหลุม	228	ก.ก.	4.0	912
	9	ค่าใส่ปุ๋ยอินทรีย์รองกันหลุม	228	ก.ก.	1.0	228
	10	ค่าปลูกยาง	-	-	500	500
ปีที่ 1	11	ค่าพันธุ์ยางซ่อม	16	ต้น	35	560
	12	ค่าปลูกซ่อม	-	-	125	125
	13	ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช	0.4	ลิตร	250	100
	14	ค่าแรงกำจัดวัชพืช	4.5	แรง	250	1,125
	15	ค่าปุ๋ยบำรุง	14	ก.ก.	19	266
	16	ค่าใส่ปุ๋ยบำรุง	-	-	30	30
	17	ค่าปุ๋ยอินทรีย์	152	ก.ก.	4.0	608
	18	ค่าใส่ปุ๋ยอินทรีย์	-	-	152	152
	19	ค่าตัดแต่งกิ่ง	2.0	แรง	250	500
ปีที่ 2	20	ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช	0.4	ลิตร	250	100
	21	ค่าแรงกำจัดวัชพืช	4.5	แรง	250	1,125
	22	ค่าปุ๋ยบำรุง	34	ก.ก.	19	646
	23	ค่าใส่ปุ๋ยบำรุง	-	-	34	34
	24	ค่าปุ๋ยอินทรีย์	152	ก.ก.	4	608
	25	ค่าใส่ปุ๋ยอินทรีย์	-	-	152	152
	26	ค่าตัดแต่งกิ่ง	2.0	แรง	250	500
ปีที่ 3	27	ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช	0.3	ลิตร	250	75
	28	ค่าแรงกำจัดวัชพืช	2.0	แรง	250	500
	29	ค่าปุ๋ยบำรุง	30	ก.ก.	19	570
	30	ค่าใส่ปุ๋ยบำรุง	-	-	35	35
	31	ค่าปุ๋ยอินทรีย์	152	ก.ก.	4.0	608
	32	ค่าใส่ปุ๋ยอินทรีย์	-	-	152	152
	33	ค่าตัดแต่งกิ่ง	2.0	แรง	250	500

โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายการจัดทำคาร์บอนเครดิต และการประเมินความต้องการการใช้น้ำ
จากการดำเนินการปลูกสร้างสวนยางพารา ระยะที่ 3 ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก 250,000 ไร่”

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการย่อยที่ 1

ช่วงเวลา	ที่	รายการ	จำนวน ต่อไร่	หน่วย	จำนวน (บาท/หน่วย)	รวมเป็นเงิน (บาท/ไร่)
ปีที่ 4	34	ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช	0.3	ลิตร	250	75
	35	ค่าแรงกำจัดวัชพืช	2.0	แรง	250	500
	36	ค่าปุ๋ยบำรุง	37	ก.ก.	19	703
	37	ค่าใส่ปุ๋ยบำรุง	-	-	40	40
	38	ค่าปุ๋ยอินทรีย์	152	ก.ก.	4.0	608
	39	ค่าใส่ปุ๋ยอินทรีย์	-	-	152	152
ปีที่ 5	41	ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช	0.3	ลิตร	250	75
	42	ค่าแรงกำจัดวัชพืช	2.0	แรง	250	500
	43	ค่าปุ๋ยบำรุง	40	ก.ก.	19	760
	44	ค่าใส่ปุ๋ยบำรุง	-	-	40	40
	45	ค่าปุ๋ยอินทรีย์	152	ก.ก.	4.0	608
	46	ค่าใส่ปุ๋ยอินทรีย์	-	-	152	152
ปีที่ 6	47	ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช	0.3	ลิตร	250	75
	48	ค่าแรงกำจัดวัชพืช	2.0	แรง	250	500
	49	ค่าปุ๋ยบำรุง	43	ก.ก.	19.0	817
	50	ค่าใส่ปุ๋ยบำรุง	-	-	40	40
	51	ค่าปุ๋ยอินทรีย์	152	ก.ก.	4.0	608
	52	ค่าใส่ปุ๋ยอินทรีย์	-	-	152	152
รวมต้นทุนการปลูกทั้งหมด (บาท)						23,575
ต้นทุนการปลูก (บาท/กิโลกรัม)						3.26

หมายเหตุ: ตัวเลขที่ปรากฏเป็นค่าเฉลี่ยมาจากการทำสวนยางทั่วประเทศ 4 ภาค 18 จังหวัด โดยเจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยยาง ภาคสนาม เมื่อปี 2551 (ปรับค่าวัสดุบางอย่าง เช่น ค่าปุ๋ย, ปุ๋ยอินทรีย์, พันธุ์ยาง ฯลฯ แล้ว โดยผู้เขียน)

เอกสารอ้างอิง

- สมหวัง วิทยาปัญญานนท์. ประสบการณ์ปลูกมันสำปะหลังเล่าสู่กันฟัง. ธันวาคม 2551. Available
[Online]: <http://www.budmgt.com/agri/agri01/cassava-exp-interview.html>. เข้าถึงข้อมูล
วันที่ 14 พฤษภาคม 2557
- สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง. ส่วนวิจัยและพัฒนา ฝ่ายวิจัยและแผน. รายงานผลการศึกษา
การรวบรวมผลงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับยางพารา ครั้งที่ 6 ปี 2552.