

การวิเคราะห์ศักยภาพการปลูกยางพาราในช่วงก่อนเปิดกรีตระดับแปลงเกษตรกร  
ในโครงการปลูกยางพาราเพื่อยกระดับรายได้และความมั่นคง  
ให้แก่เกษตรกรในเขตปลูกยางใหม่

กฤษฎา สังข์สิงห์<sup>1</sup> พิเชษฐ ไชยพานิชย์<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

จากการสำรวจและสุ่มเลือกแปลงยางพาราของเกษตรกรในจังหวัดภาคเหนือตอนล่าง ได้แก่ กำแพงเพชร ตาก นครสวรรค์ อุทัยธานี พิจิตร และเพชรบูรณ์ รวม 22 แปลง จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ได้แก่ เลย อุดรธานี หนองคายและนครพนม รวม 18 แปลง จังหวัดภาคเหนือตอนบน ได้แก่ เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง รวม 6 แปลง รวมทั้งหมด 46 แปลง บันทึกข้อมูลเจ้าของแปลง สถานที่ตั้ง เส้นพิกัด ความสูงจากระดับน้ำทะเล ลักษณะดิน วันที่ปลูก จำนวนพื้นที่ พันธุ์ยาง การใส่ปุ๋ย ผลสำเร็จของการปลูก วัดเส้นรอบลำต้น (สุ่มวัดกลางแปลง ๆ ละ 80 ต้น) ปีละ 2 ครั้งและศึกษาลักษณะทางสรีรวิทยาอื่น ๆ และใช้แบบจำลองการเจริญเติบโตจากข้อมูลภูมิอากาศ ร่วมกับลักษณะเนื้อดิน ที่เสนอโดย Wijaya *et al.* (2005) มาคำนวณค่า MI, TI, LI และ GI ของแต่ละจังหวัด เพื่อประเมินการเจริญเติบโตของเส้นรอบวงลำต้นและคำนวณระยะเวลาก่อนเปิดกรีต

ผลการศึกษาพบว่ายางพาราในเขตนี้มีผลสำเร็จของการปลูกสูง แต่โดยเฉลี่ยแล้วต้นยางพารามีการเจริญเติบโตน้อยกว่าในเขตปลูกยางเดิมเล็กน้อย และสามารถใช้แบบจำลองนี้ประเมินการเจริญเติบโตได้ โดยทำนายว่าต้นยางพาราต้องใช้เวลา ก่อนเปิดกรีต (มีเส้นรอบวงลำต้นถึง 50 เซนติเมตร) ประมาณ 8 ปี และในบางจังหวัดอาจต้องใช้เวลาถึง 10 ปี เมื่อนำข้อมูลเส้นรอบวงลำต้นที่ได้จากการวัดจริงในแปลงเกษตรกรมาเปรียบเทียบกับแบบจำลองก็พบว่ามีความใกล้เคียงกัน

สำหรับการศึกษาผลของสมบัติดินทางเคมีและปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นยางพาราช่วงก่อนเปิดกรีต เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาคำแนะนำการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพให้ต้นยางเจริญเติบโตได้ดีตามเกณฑ์ ผลการวิเคราะห์สมบัติดินทางเคมีพบว่าในแต่ละแปลงมีความผันแปรมาก มีค่าตั้งแต่ต่ำกว่าระดับเหมาะสม จนถึงสูงกว่าระดับเหมาะสมมาก ส่วนปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดในใบ (Total Chlorophyll) ของยางพาราแต่ละแปลงมีค่าแปรปรวนตั้งแต่ 3.80 ถึง 6.51 มิลลิกรัมต่อตารางเซนติเมตร

การหาความสัมพันธ์ของเจริญเติบโตของต้นยางกับปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบและสมบัติดินทางเคมีแต่ละตัว เพื่อดูแนวโน้มของความสัมพันธ์ระหว่างกัน พบว่าการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นรายเดือน (MGI) กับอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (RGR) และปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ มีความสัมพันธ์กันในรูปเส้นตรงเชิงบวก แต่การเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นรายเดือน กับค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณธาตุโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมมีความสัมพันธ์ในรูปเส้นตรงเชิงลบ

### คำนำ

จากนโยบายขยายพื้นที่ปลูกยางพาราของรัฐบาลในโครงการ การปลูกยางเพื่อยกระดับรายได้และความมั่นคงแก่เกษตรกรในเขตปลูกยางใหม่ ระยะที่ 1 ที่ดำเนินการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 เป็นต้นมา มีเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการจำนวน 152,575 ราย รวมพื้นที่ปลูก 1,145,620 ไร่ (สถาบันวิจัยยาง, 2550b) ประกอบกับราคายางมีแนวโน้มสูงขึ้นตลอดเวลา ตั้งแต่เฉลี่ยกิโลกรัมละ 47 บาทในปี 2547, กิโลกรัมละ 55 บาทในปี 2548, กิโลกรัมละ 72 บาทในปี 2549 และในปี 2553ราคาถึงกิโลกรัมละกว่า 100 บาท (<http://www.rubberthai.com>.) จึงทำให้เกษตรกรหันมาสนใจปลูกยางพารากันมาก

แต่ยางพาราที่ปลูกในเขตปลูกยางใหม่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือยังมีการศึกษาวิเคราะห์กันน้อย หรือมีรายงานการศึกษาเฉพาะบางจังหวัด เช่น ฉะเชิงเทรา และสุรินทร์ (2535) รายงานว่าการปลูกยางที่นิคมสร้างตนเองบ้านกรวด จ.บุรีรัมย์ และที่แปลงนิคมสร้างตนเองโพธิ์พิสัย จ.หนองคาย พันธุ์ RRIM 600 มีขนาดเส้นรอบลำต้นเมื่ออายุ 6½ ปี เท่ากับ 45.5 และ 46.6 ซม. ตามลำดับ คาดว่ายางทั้ง 2 แปลงนี้เริ่มเปิดกรีดได้ที่อายุประมาณ 7 ปี ซึ่งถือเป็นข้อมูลของแปลงยางทดลองที่มีการปฏิบัติดูแลตามคำแนะนำของสถาบันวิจัยยาง

สุรินทร์ และคณะ (2536) กำหนดเกณฑ์มาตรฐานการเจริญเติบโตของยางพาราในท้องที่แห่งแล้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือไว้ดังนี้ เกณฑ์ปานกลางของเส้นรอบลำต้นเมื่อวัดที่ความสูง 170 ซม. จากพื้นดินขณะยางอายุ 2, 3, 4 และ 5 ปี มีค่าเท่ากับ 10.2, 17.8, 23.0 และ 36.2 ซม. ตามลำดับ เริ่มเปิดกรีดได้ที่อายุประมาณ 8 ปี สำหรับเกณฑ์ดีของเส้นรอบลำต้นเมื่อยางอายุ 2, 3, 4 และ 5 ปี คือ 12.1, 20.9, 26.5 และ 40.1 ซม. ตามลำดับ เริ่มเปิดกรีดได้ที่อายุประมาณ 7 ปี

ดังนั้นเพื่อให้มีการ วิเคราะห์ศักยภาพการปลูกยางพาราในช่วงก่อนเปิดกรีดระดับแปลงเกษตรกรในเขตปลูกยางใหม่ มีความละเอียดและครอบคลุม สำหรับการติดตามผลความสำเร็จของโครงการ ได้แก่วิธีการปลูก การดูแลรักษา เปอร์เซ็นต์ต้นรอดตาย อัตราการเจริญเติบโต รวมถึงการประเมินศักยภาพการเจริญเติบโตเพื่อที่จะทำนาย (predict) ช่วงเวลาเปิดกรีดในแต่ละพื้นที่ เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับการวางแผน บริหารจัดการ ในกระบวนการการผลิตยางหรือด้านอุตสาหกรรมแปรรูปยางในขั้นต่อไป รวมถึงการวิเคราะห์ดินเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการจัดการด้านธาตุอาหารในอนาคตด้วย ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ เพื่อวิเคราะห์ศักยภาพการปลูกยาง รายงานการเจริญเติบโตของต้น

ยางระยะช่วงก่อนเปิดกรีด และคาดการณ์ช่วงเวลาของยางที่จะเปิดกรีดได้จากแบบจำลอง ของการปลูกยางพาราในเขตปลูกยางใหม่ รวมถึงการศึกษาความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตกับลักษณะอื่น ๆ ด้านลักษณะทางสรีระวิทยาและสมบัติดิน

### ระเบียบวิธีการวิจัย

1. สำรวจและสุ่มเลือกแปลงยางพาราของเกษตรกรที่เข้าโครงการ แยกตามภาคแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนล่าง ได้แก่ กำแพงเพชร ตาก นครสวรรค์ อุทัยธานี พิจิตร และเพชรบูรณ์ รวม 22 แปลง กลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ได้แก่ เลย อุดรธานี หนองคายและ นครพนม รวม 18 แปลง และกลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนบน ได้แก่ เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง และเชียงราย รวม 7 บันทึกข้อมูลเจ้าของแปลง สถานที่ตั้ง เส้นพิกัด ความสูงจากระดับน้ำทะเล ลักษณะดิน วันที่ปลูก จำนวนพื้นที่ พันธุ์ยาง การใส่ปุ๋ย ผลสำเร็จของการปลูก วัดเส้นรอบลำต้น (สุ่มวัดกลางแปลง ๆ ละ 80 ต้น) ปีละ 2 ครั้งและศึกษาลักษณะทางสรีระวิทยาอื่น ๆ

2. แบบจำลองการเจริญเติบโต ใช้แบบจำลองการเจริญเติบโตจากข้อมูลภูมิอากาศ โดยนำข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาย้อนหลัง 30 ปี (ปี 2522-2551) ร่วมกับลักษณะเนื้อดิน มาคำนวณค่า MI, TI, LI และ GI ของจังหวัดต่าง ๆ ตาม Wijaya *et al.* (2005)

$$G = [117.85 e^{(-6.58 / (x+1.075))}] \times GI/GI_{ref} \quad (1)$$

เมื่อ G คือ เส้นรอบลำต้น (ซม.)

X คือ อายุ (ปี)

$GI_{ref}$  คือ ดัชนีการเจริญเติบโตมาตรฐาน การทดลองนี้ใช้ข้อมูลการเจริญเติบโตของยางพันธุ์ RRIM 600 ในเขตภาคใต้ (มีค่า = 0.8)

สำหรับ GI คือ ดัชนีการเจริญเติบโต (Growth Index) คำนวณได้จากสมการ

$$GI = MI \times TI \times LI \quad (2)$$

เมื่อ MI คือ ดัชนีความชื้น (moisture index)

TI คือ ดัชนีความร้อน (thermal index)

LI คือ ดัชนีแสง (light index)

3. สุ่มเก็บตัวอย่างดินที่ความลึก 15 และ 30 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดิน เก็บตัวอย่างใบที่สมบูรณ์เพื่อวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์

4. การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน แปลงละ 10 ตัวอย่าง รวม 460 ตัวอย่าง นำมาผึ่ง และบด ตัวอย่างละประมาณ 0.5 กิโลกรัม ส่งวิเคราะห์สมบัติทางเคมีได้แก่ค่า pH ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณธาตุ P, K, Ca และ Mg ที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 จังหวัดสุราษฎร์ธานี

5. การวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์ การหาปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ ใช้วิธีเก็บใบที่สมบูรณ์ เต็มที่และอยู่ด้านบนนอกเรือนพุ่ม แปลงละ 10 ใบ มาเจาะให้ได้พื้นที่ใบประมาณ 1 ตารางเซนติเมตร แล้วนำมาแช่ในหลอดแก้วที่บรรจุด้วยกรด dimethylformamide (DMF) ปริมาตร 3 มิลลิลิตร ตัวอย่างใบละ 1 หลอด รวม 460 ตัวอย่าง เพื่อสกัดคลอโรฟิลล์ โดยปิดฝาให้สนิท วางในที่มืดทันทีเป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง แล้วนำสารสกัดนี้ไปวัดค่าการดูดกลืนแสง ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 664 และ 647 นาโนเมตร ที่ห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี นำค่าที่ได้นี้มาคำนวณปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด (total chlorophyll) ในใบ (หน่วยเป็น มิลลิกรัมต่อตารางเซนติเมตร) ตามสมการที่ 3 (พูนพิภพ และคณะ, 2537)

$$\text{ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด} = \frac{(7.04A_{664} + 20.27A_{647})XVol}{Area \times 10} \quad (3)$$

เมื่อ  $A_{664}$  และ  $A_{647}$  คือค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 664 และ 647 นาโนเมตร

Vol คือ ปริมาตรของ DMF ที่ใช้สกัด (มิลลิลิตร)

Area คือ พื้นที่แผ่นใบ (ตารางเซนติเมตร)

6. เส้นรอบวงลำต้นที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยรายเดือน (monthly girth increment, MGI) ใช้วิธีการวัดเส้นรอบวงลำต้นที่ความสูง 170 เซนติเมตรจากพื้นดิน แปลงละ 80 ต้นทุก ๆ 6 เดือน นำมาหาค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงที่เพิ่มขึ้นเป็นรายเดือน (หน่วยเป็นเซนติเมตรต่อเดือน)

7. อัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (relative growth rate, RGR) หมายถึงดัชนีประสิทธิภาพ (efficiency index) ของอัตราการเจริญเติบโต ต่อหน่วยขนาดต้นต่อเดือน (มีหน่วยเป็นมิลลิเมตรต่อเซนติเมตรต่อเดือน) ได้จากการคำนวณเส้นรอบวงลำต้นที่ความสูง 170 เซนติเมตรจากพื้นดิน แปลงละ 80 ต้น ตามสมการของ Hunt (1990) ดังสมการที่ 4

$$RGR = \frac{(\ln G_2 - \ln G_1)}{t} \quad (4)$$

เมื่อ  $G_2$  คือ เส้นรอบวงลำต้นที่วัดครั้งหลัง (เซนติเมตร)

$G_1$  คือ เส้นรอบวงลำต้นที่วัดครั้งก่อน (เซนติเมตร)

t คือ ช่วงระยะเวลาของการวัด 2 ครั้ง (เดือน)

ระยะเวลาทำการทดลอง

ตุลาคม 2548 – กันยายน 2553

## สถานที่ดำเนินการ

ในแปลงปลูกยางพาราของเกษตรกรในเขตปลูกยางใหม่

### ผลการทดลองและวิจารณ์

#### 1. ข้อมูลรายละเอียดแต่ละแปลง

กลุ่มเลือกแปลงยางพาราของเกษตรกรในเขตปลูกยางใหม่ที่อายุระหว่าง 2-4 ปี มีพันธุ์ยางคือ RRIM 600 โดยในแต่ละจังหวัดสุ่มให้ครอบคลุมพื้นที่ปลูกยางหลักของจังหวัดนั้น ๆ โดยใช้ข้อมูลจำนวนเกษตรกรที่เข้าโครงการปลูกยาง ได้จำนวนทั้งหมด 46 แปลง ผลจากการวัดพิกัดพบว่า ละติจูดต่ำสุดของแปลงยางพาราในการศึกษานี้คือ 16.84 °N ที่อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี ละติจูดสูงสุดคือ 21.12 °N ที่อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ทุกแปลงในเขตปลูกยางใหม่นี้ถือว่าตั้งอยู่นอกเหนือ กระดับละติจูดที่ยางเจริญเติบโตและให้ผลผลิตดีคือระหว่าง ±15° NS (สุทัศน์ และสมยศ, 2542) สำหรับความสูงเหนือระดับน้ำทะเลของแปลงยาง อยู่ระหว่าง 21-522 เมตร ไม่เกินกว่าความสูงที่เหมาะสมคือไม่เกิน 600 เมตร (กรมวิชาการเกษตร, 2543; Webster and Baulkwill, 1989) จังหวัดที่แปลงปลูกยางสูงจากระดับน้ำทะเลน้อยคือจังหวัดพิจิตร (21-49 เมตร) เพราะส่วนใหญ่ปลูกในพื้นที่นาเดิม ส่วนจังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกยางสูงจากระดับน้ำทะเลมากในการศึกษานี้คือแปลงยางในอำเภอลี้ จังหวัดลำพูน สูงกว่าระดับน้ำทะเลถึง 522 เมตร สำหรับรายละเอียดของที่ตั้ง แต่ละแปลง พิกัด และความสูงจากระดับน้ำทะเลแสดงในตารางที่ 1

#### 2. ผลสำเร็จของการปลูก

ผลสำเร็จของการปลูกยางช่วง 2 ปีแรก เมื่อแยกตามกลุ่มจังหวัดพบว่า กลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ได้แก่จังหวัดเลย อุดรธานี หนองคายและนครพนมมีผลสำเร็จของการปลูกมากที่สุด ถึง 94 และ 96 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่กลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนล่าง ได้แก่กำแพงเพชร ตาก นครสวรรค์ อุทัยธานี พิจิตร และเพชรบูรณ์ มีผลสำเร็จของการปลูก 84 และ 87 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนบน ได้แก่ เชียงใหม่ ลำพูน และลำปางมีผลสำเร็จของการปลูก 79 และ 86 เปอร์เซ็นต์ จากการสำรวจในปี 2549 และปี 2550 ตามลำดับ โดยพันธุ์ยางมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ เป็นพันธุ์ RRIM 600 รายละเอียดผลแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ที่ตั้งของแปลงและพิกัด

จังหวัด	แปลงที่	อำเภอ	พิกัดแกนX	พิกัดแกนY	Altitude (m)
กำแพงเพชร	1	โกสัมพีนคร	0532032	1838024	115
	2	เมือง	0552860	1799291	88
	3	คลองขลุง	0558636	1785274	77
	4	คลองขลุง	0556334	1786552	86
	5	ปางศิลาทอง	0544645	1774900	121
ตาก	1	วังเจ้า	0524739	1839550	124
	2	วังเจ้า	0521817	1838929	142
	3	วังเจ้า	0526237	1836238	117
	4	วังเจ้า	0525056	1835535	130
นครสวรรค์	1	แม่วงก์	0562514	1743161	121
	2	แม่วงก์	0554713	1758921	108
	3	แม่เปิน	0536507	1740299	177
	4	แม่เปิน	0536533	1740486	175
อุทัยธานี	1	บ้านไร่	0552626	1684974	296
	2	บ้านไร่	0555918	1684766	206
	3	บ้านไร่	0556545	1684265	190
พิจิตร	1	บึงนาราง	0622569	1785961	35
	2	บึงนาราง	0680264	1789890	21
	3	สามง่าม	0607125	1811659	45
	4	สามง่าม	0607278	1811058	46
	5	สามง่าม	0608975	1814013	49
เพชรบูรณ์	1	วังโป่ง	0696086	1807224	138
เลย	1	นาด้วง	0812232	1936010	380
	2	นาด้วง	0810627	1935437	326
	3	เมือง	0800091	1945299	313
	4	เมือง	0800153	1944849	315
	5	เอราวัณ	0881368	1908508	347
อุดรธานี	1	บ้านฝ่อ	0223249	1940476	215
	2	บ้านฝ่อ	0225854	1937733	226
	3	น้ำโสม	0207840	1967321	254
	4	น้ำโสม	0203017	1956399	234
หนองคาย	1	ปากคาด	0320164	2018538	165
	2	ปากคาด	0320134	2018566	181
	3	ปากคาด	0320066	2030125	168
	4	บึงกาฬ	0331246	2028694	156
	5	บึงกาฬ	0330839	2028808	178
นครพนม	1	นาทม	0413965	1974499	138
	2	นาทม	0412432	1971529	200
	3	ศรีสงคราม	0422330	1957297	159
	4	ศรีสงคราม	0428205	1946697	166
เชียงใหม่	1	แม่แตง	0491484	2112465	376
	2	ดอยหล่อ	0477542	2045819	314
ลำพูน	1	ลี้	0498408	1959136	522
	2	ป่าซาง	0488531	2033180	354
ลำปาง	1	เมือง	0562916	2029302	269
	2	เกาะคา	0537537	2021779	257

ตารางที่ 2 จำนวนแปลงเกษตรกรและผลสำเร็จของการปลูกยางโครงการนี้จากการสำรวจ 2 ปี

จังหวัด	จำนวนแปลง	ผลสำเร็จ ปี 2549	ผลสำเร็จปี 2550
<u>ภาคเหนือตอนล่าง</u>			
กำแพงเพชร	5	88	88
ตาก	4	93	78
นครสวรรค์	4	69	82
อุทัยธานี	3	90	98
พิจิตร	5	72	82
เพชรบูรณ์	1	93	93
รวม/เฉลี่ย	22	84	87
<u>ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน</u>			
เลย			
อุดรธานี	5	93	93
หนองคาย	4	87	93
นครพนม	5	99	100
รวม/เฉลี่ย	4	98	99
<u>ภาคเหนือตอนบน</u>			
	18	94	96
เชียงใหม่	2	77	87
ลำพูน	2	74	81
ลำปาง	2	85	90
เชียงราย	1	79	86
รวม/เฉลี่ย	7	79	86

### 3. ค่าดัชนีจากแบบจำลองการเจริญเติบโตจากข้อมูลภูมิอากาศ

ดัชนีการเจริญเติบโตของต้นยางที่ได้จากการประเมินตามสภาพภูมิอากาศ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดที่มีดัชนีการเจริญเติบโตมากกว่าหรือเท่ากับ 0.6 มีบุรีรัมย์ กาฬสินธุ์ หนองคาย เลย ศรีสะเกษ และสุรินทร์ จังหวัดที่มีดัชนีการเจริญเติบโต 0.57-0.59 มีมหาสารคาม ร้อยเอ็ด ขอนแก่น นครพนม มุกดาหาร อุดรธานี และอุบลราชธานี ส่วนจังหวัดที่มีค่าดัชนีการเจริญเติบโต น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.56 มี สกลนคร ชัยภูมิ และนครราชสีมา เห็นได้ว่าดัชนีการเจริญเติบโตของยางพาราในภาคนี้มีค่าตั้งแต่ร้อยละ 67.5-76.3 ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี (ตารางที่ 3)

ดัชนีการเจริญเติบโตของต้นยางในภาคเหนือ จังหวัดที่มีดัชนีการเจริญเติบโตมากกว่าหรือเท่ากับ 0.6 มี อุทัยธานี กำแพงเพชร และพิษณุโลก จังหวัด ที่มีดัชนีการเจริญเติบโต 0.57-0.59 มี เชียงราย แม่ฮ่องสอน อุตรดิตถ์ จังหวัดที่มีดัชนีการเจริญเติบโต 0.54-0.56 มี พะเยา เชียงใหม่ ลำปาง แพร่ น่าน สุโขทัย เพชรบูรณ์ และจังหวัดที่มีดัชนีการเจริญเติบโตต่ำกว่า หรือเท่ากับ 0.53 มี นครสวรรค์ ตาก ลำพูน เห็นได้ว่าดัชนีการเจริญเติบโตของยางพาราจังหวัดในภาคนี้มีค่าตั้งแต่ร้อยละ 62.5-82.5 ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 ค่า MI, TI, LI และ GI รายจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวนโดยใช้ข้อมูลทาง อุดมวิทย์ย้อนหลัง 30 ปี (พ.ศ. 2522-2551) เปรียบเทียบกับสุราษฎร์ธานี

จังหวัด	MI	TI	LI	GI	ร้อยละของ GI เทียบกับสุราษฎร์ธานี
บุรีรัมย์	0.66	0.94	0.96	0.61	76.3
กาฬสินธุ์	0.66	0.94	0.96	0.61	76.3
หนองคาย	0.66	0.92	0.96	0.60	75.0
เลย	0.67	0.90	0.95	0.60	75.0
ศรีสะเกษ	0.64	0.94	0.97	0.60	75.0
สุรินทร์	0.66	0.93	0.96	0.60	75.0
มหาสารคาม	0.65	0.94	0.96	0.59	73.8
ร้อยเอ็ด	0.66	0.91	0.95	0.59	73.8
ขอนแก่น	0.64	0.93	0.96	0.58	72.5
นครพนม	0.65	0.90	0.95	0.58	72.5
มุกดาหาร	0.65	0.92	0.95	0.58	72.5
อุดรธานี	0.63	0.92	0.95	0.57	71.3
อุบลราชธานี	0.63	0.93	0.95	0.57	71.3
สกลนคร	0.61	0.91	0.96	0.56	70.0
ชัยภูมิ	0.58	0.95	0.96	0.54	67.5
นครราชสีมา	0.58	0.94	0.97	0.54	67.5
สุราษฎร์ธานี	0.94	0.96	0.93	0.80	100.0



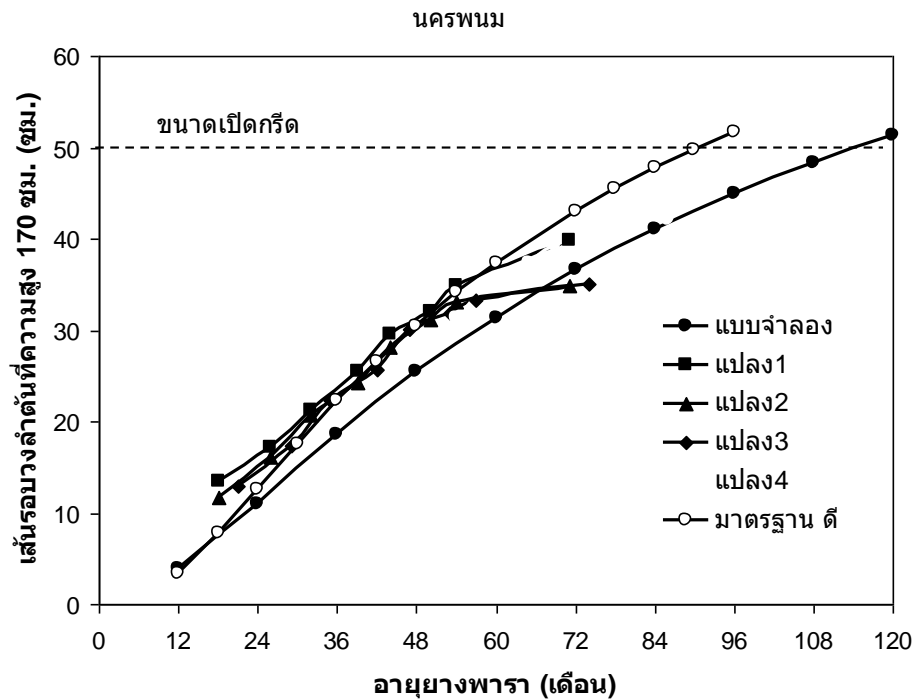
ตารางที่ 4 ค่า MI, TI, LI และ GI รายจังหวัดในภาคเหนือ คำนวณโดยใช้ข้อมูลทางอุตุนิยมิวิทยา  
ย้อนหลัง 30 ปี (พ.ศ. 2522-2551) เปรียบเทียบกับจังหวัดสุราษฎร์ธานี

จังหวัด	MI	TI	LI	GI	ร้อยละของ GI เทียบกับสุราษฎร์ธานี
อุทัยธานี	0.72	0.95	0.97	0.66	82.5
กำแพงเพชร	0.69	0.95	0.95	0.62	77.5
พิจิตร	0.64	0.95	0.97	0.60	75.0
เชียงใหม่	0.70	0.84	0.95	0.59	73.8
พิจิตร	0.63	0.95	0.96	0.58	72.5
แม่ฮ่องสอน	0.65	0.90	0.95	0.57	71.3
อุดรดิตถ์	0.65	0.94	0.93	0.57	71.3
พะเยา	0.65	0.88	0.95	0.56	70.0
เชียงใหม่	0.64	0.90	0.95	0.56	70.0
ลำปาง	0.63	0.91	0.95	0.55	68.8
แพร่	0.61	0.92	0.95	0.55	68.8
น่าน	0.67	0.86	0.93	0.55	68.8
สุโขทัย	0.61	0.94	0.95	0.55	68.8
เพชรบูรณ์	0.62	0.95	0.94	0.55	68.8
นครสวรรค์	0.58	0.94	0.97	0.53	66.3
ตาก	0.59	0.91	0.95	0.51	63.8
ลำพูน	0.57	0.91	0.95	0.50	62.5
สุราษฎร์ธานี	0.94	0.96	0.93	0.80	100.0

#### 4. การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตจริงกับแบบจำลอง

การเจริญเติบโตที่ได้จากแบบจำลอง (growth simulation) ในสมการที่ 1 เปรียบเทียบกับการเจริญเติบโตที่ได้จากการบันทึกข้อมูลจริงในแปลงเกษตรกร ในกรณีศึกษาของจังหวัดนครพนม แสดงในภาพที่ 1

จากภาพที่ 1 เห็นได้ว่า ยางพาราในจังหวัดนครพนมทั้ง 4 แปลงมีการเจริญเติบโตในช่วงแรกดี ใกล้เคียงกับมาตรฐานระดับดีของเขตปลูกยางใหม่ จนถึงอายุ ประมาณ 6 ปี หรือ 72 เดือน การเจริญเติบโตเริ่มต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน เนื่องจากเกษตรกรเปิดกรีดก่อนที่จะได้ ขนาดเส้นรอบวง 50 เซนติเมตร



ภาพที่ 1 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตเส้นรอบวงลำต้นของยางพาราที่ได้จากแบบจำลองกับข้อมูลจริงในแปลงเกษตรกร ของจังหวัดนครพนม

## 5. สมบัติของดินทางเคมี

ผลการวิเคราะห์ดินทางเคมีจำนวน 46 แปลง ๆ ละ 10 ตัวอย่าง ที่ความลึก 15 และ 30 เซนติเมตร นำมาหาค่าเฉลี่ยแต่ละแปลง แยกตามจังหวัดดังรายละเอียดในตารางที่ 5 และเทียบกับระดับที่เหมาะสม ตารางที่ 6

ตารางที่ 5 สมบัติทางเคมีของดินปลูกยางพาราแยกตามจังหวัด (ที่ระดับความลึก 0-30 ซม.)

จังหวัด	pH	% OM	Available (ppm)			
			P	K	Ca	Mg
กำแพงเพชร (5)	5.4-6.8	0.34-2.26	2.75-8.00	38-147	159-3657	14-598
ตาก (4)	5.9-6.9	0.27-2.06	6.00-13.50	67-161	408-1385	63-648
นครสวรรค์ (4)	5.7-6.8	1.12-2.72	4.25-36.50	30-163	182-1620	27-240
อุทัยธานี (3)	4.3-4.9	0.84-1.68	7.25-38.25	50-76	103-187	7-22
พิจิตร (5)	5.5-7.9	0.51-1.22	27.50-76.25	129-353	878-3879	148-369
เพชรบูรณ์ (1)	5.5	1.61	2.50	74	936	163
เลย (5)	6.0-6.4	1.46-3.47	1.50-21.25	77-399	1739-4325	205-718
อุดรธานี (4)	5.2-5.7	0.29-1.90	2.50-34.00	41-150	125-1706	30-349
หนองคาย (5)	4.2-4.7	1.01-2.09	3.00-13.25	39-79	62-556	9-202
นครพนม (4)	4.2-4.6	0.51-1.08	6.75-69.50	20-32	80-105	6-11
เชียงใหม่ (2)	5.6-5.7	0.76-0.91	3.50-31.50	72-112	300-447	90-118
ลำพูน (2)	5.3-6.8	0.51-0.85	3.75-9.75	34-47	198-311	26-51
ลำปาง (2)	5.2-5.3	1.23-1.97	3.00-66.75	52-314	164-1930	100-197
อุดรธานี*	4.5-4.8	0.9-1.0	13-14	30-37	-	-
หนองคาย*	4.2-4.6	1.3-1.5	11	71-83	-	-
นครพนม*	4.7-4.8	1.7-2.3	12-14	-	-	-

ตัวเลขในวงเล็บ ( ) ที่ตามหลังชื่อจังหวัด แสดงจำนวนแปลงที่ศึกษา

\* เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์กับ นุชนารถ (2547)

ตารางที่ 6 สมบัติทางเคมีของดินปลูกยางพาราที่ระดับเหมาะสมเทียบกับข้อมูลจากการวิเคราะห์

สมบัติทางเคมีและธาตุอาหาร	ระดับเหมาะสม	ข้อมูลจากการวิเคราะห์การศึกษานี้ (46 แปลง)	ข้อมูลวิเคราะห์โดยนุชนารถ (2550)
ความเป็นกรด-ด่าง	4.4-5.5	4.2-7.9	4.3-6.4
อินทรีย์วัตถุ (%)	1.0-2.5	0.3-3.4	0.79-2.52
ฟอสฟอรัส (ppm)	11-30	1.5-67	12-45
โพแทสเซียม (ppm)	>40	20-399	20-69

## 6. อัตราการเจริญเติบโตและปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดในใบ

การเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยในแต่ละเดือน (Monthly girth increment; MGI) อัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (Relative growth rate; RGR) และ ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดในใบ (Total Chlorophyll) ของยางพาราในแต่ละจังหวัด (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 อัตราการเจริญเติบโตของต้นยางพาราและปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดในใบ

จังหวัด	MGI cm/M	RGR mm/cm/M	Total Chlorophyll Mg/dm <sup>2</sup>
กำแพงเพชร (5)	0.46	0.039	3.92
ตาก (4)	0.34	0.025	3.80
นครสวรรค์ (4)	0.38	0.038	4.32
อุทัยธานี (3)	0.69	0.057	5.53
พิจิตร (5)	0.43	0.037	3.64
เพชรบูรณ์ (1)	0.41	0.030	4.40
เลย (5)	0.41	0.031	4.27
อุดรธานี (4)	0.41	0.035	3.85
หนองคาย (5)	0.68	0.048	6.51
นครพนม (4)	0.58	0.042	5.96
เชียงใหม่ (2)	0.48	0.036	3.81
ลำพูน (2)	0.45	0.035	4.52
ลำปาง (2)	0.37	0.028	4.39

ตัวเลขในวงเล็บ () ที่ตามหลังชื่อจังหวัดแสดงจำนวนแปลงที่ศึกษา

## 7. ข้อมูลดินและใบเมื่อแบ่งกลุ่มยางพาราตามอัตราการเจริญเติบโต

เมื่อแบ่งกลุ่มของยางพาราในแต่ละแปลงตามอัตราการเจริญเติบโตคือ 1) แปลงที่มีค่า MGI มากกว่า 6 เซนติเมตรต่อเดือนจัดเป็นกลุ่มที่มีการเจริญเติบโตดี 2) แปลงที่มีค่า MGI ระหว่าง 5-6 เซนติเมตรต่อเดือนจัดเป็นกลุ่มที่มีการเจริญเติบโตค่อนข้างดี 3) แปลงที่มีค่า MGI ระหว่าง 4-5 เซนติเมตรต่อเดือนจัดเป็นกลุ่มที่มีการเจริญเติบโตปานกลาง 4) แปลงที่มีค่า MGI ระหว่าง 3-4 เซนติเมตรต่อเดือนจัดเป็นกลุ่มที่มีการเจริญเติบโตค่อนข้างเลว และ 5) แปลงที่มีค่า MGI น้อยกว่า 3 เซนติเมตรต่อเดือนจัดเป็นกลุ่มที่มีการเจริญเติบโตเลว ทั้งนี้ เพื่อหาค่าปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดในใบ

และสมบัติทางเคมีของดินเฉลี่ยในแต่ละกลุ่มที่มีการเจริญเติบโตต่างกัน ดังรายละเอียดของค่าต่าง ๆ แสดงในตารางที่ 8

**ตารางที่ 8** ค่าเฉลี่ยปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบและสมบัติทางเคมีของดินในแต่ละแปลงเมื่อแยกตามอัตราการเจริญเติบโต (MGI)

Growth rate	MGI cm/M	RGR mm/cm/M	Chloro. Mg/dm <sup>2</sup>	pH	% OM	P ppm	K ppm	Ca ppm	Mg ppm
ดี	0.69	0.043	6.23	4.74	1.22	13.2	86.8	261	55
±SD (n = 9)	±0.022	±0.026	±0.283	±0.155	±0.195	±4.04	±33.9	±92	±24
ค่อนข้างดี	0.55	0.040	4.90	5.10	1.04	30.6	97.9	492	94
±SD (n = 10)	±0.008	±0.004	±0.279	±0.219	±0.145	±9.18	±33.1	±189	±37
ปานกลาง	0.44	0.036	4.21	6.04	1.65	8.6	120.7	1412	202
±SD (n = 14)	±0.009	±0.002	±0.175	±0.153	±0.249	±2.57	±26.9	±315	±45
ค่อนข้างเลว	0.35	0.030	3.73	6.03	1.14	24.1	110.1	1041	146
±SD (n = 8)	±0.009	±0.001	±0.154	±0.226	±0.215	±9.85	±15.3	±224	±36
เลว	0.24	0.025	3.21	6.54	1.37	17.5	137.8	2487	370
±SD (n = 5)	±0.022	±0.006	±0.186	±0.440	±0.335	±12.89	±34.9	±906	±130

±SD คือ ค่า standard error of mean

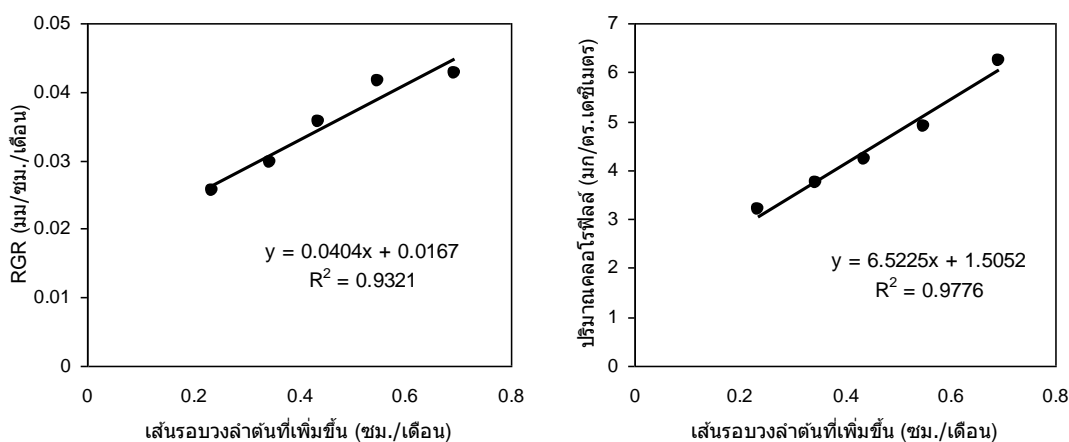
n คือจำนวนแปลงในแต่ละกลุ่ม

จากตารางที่ 5 เมื่อจัดกลุ่มตามอัตราการเจริญเติบโตของต้นยางแล้วพบว่าแปลงยางพาราที่มีอัตราการเจริญเติบโตของต้นยางดี มี 9 แปลง คิดเป็น 20 เปอร์เซ็นต์ แปลงยางพาราที่มีอัตราการเจริญเติบโตของต้นยางค่อนข้างดี มี 10 แปลง คิดเป็น 22 เปอร์เซ็นต์ แปลงยางพาราที่มีอัตราการเจริญเติบโตของต้นยางปานกลาง มี 14 แปลง คิดเป็น 30 เปอร์เซ็นต์ แปลงยางพาราที่มีอัตราการเจริญเติบโตของต้นยางค่อนข้างเลว มี 8 แปลง คิดเป็น 17 เปอร์เซ็นต์ และแปลงยางพาราที่มีอัตราการเจริญเติบโตของต้นยางเลว มี 5 แปลง คิดเป็น 11 เปอร์เซ็นต์ ของแปลงทั้งหมดที่สุ่มได้ในการศึกษานี้

## 8. ความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตกับปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบและสมบัติดินทางเคมี

เมื่อหาความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตของต้นยางกับปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบและสมบัติดินทางเคมีแต่ละตัว เพื่อดูแนวโน้มของความสัมพันธ์ระหว่างกัน และดูผลกระทบเบื้องต้นต่ออัตราการเจริญเติบโตของต้นยางพารา

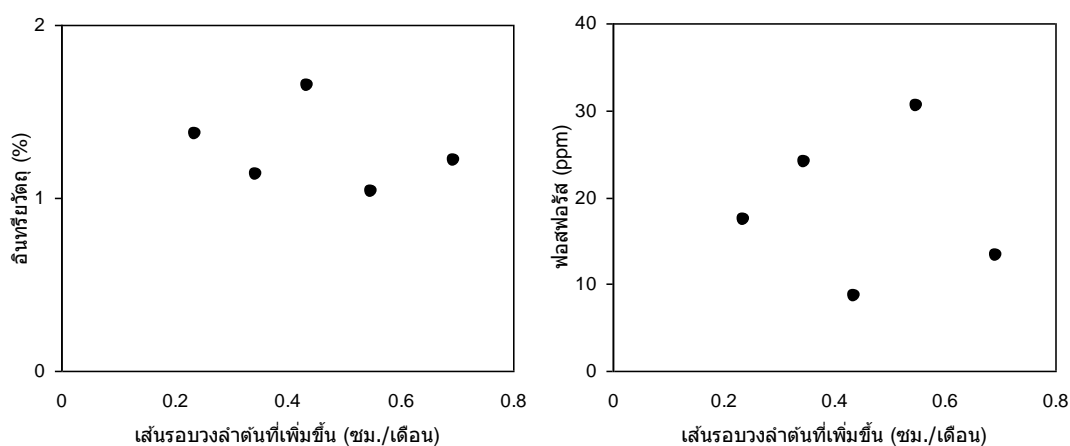
3.1 การเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นกับอัตราการเจริญเติบโตสัมพันธ์และปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ พบว่าการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นกับอัตราการเจริญเติบโตสัมพันธ์และปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ มีความสัมพันธ์กันในรูปเส้นตรงเชิงบวก (positive linear correlation) และได้ค่า  $R^2 = 0.93$  และ  $0.98$  ตามลำดับ (ภาพที่ 2) แสดงให้เห็นว่าการศึกษาการเจริญเติบโตของต้นยางพาราไม่ว่าจะศึกษาค่าการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นหรืออัตราการเจริญเติบโตสัมพันธ์จะมีผลลัพธ์ไปในทิศทางเดียวกัน สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณ คลอโรฟิลล์ในใบซึ่งทำได้ง่าย สะดวก รวดเร็วและประหยัด น่าจะเป็นลักษณะทางสรีรวิทยาประการหนึ่งที่น่ามาประเมินความสมบูรณ์และสุขภาพของต้นยางได้ และยังส่งผลถึงการเจริญเติบโตของต้นยางด้วย



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นกับอัตราการเจริญเติบโตสัมพันธ์ (ซ้าย) และปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ (ขวา)

### 3.2 การเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นกับสมบัติดินทางเคมี

การเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นกับปริมาณอินทรีย์วัตถุและปริมาณธาตุฟอสฟอรัส พบว่าการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นกับปริมาณอินทรีย์วัตถุและปริมาณธาตุฟอสฟอรัสไม่มีความสัมพันธ์กัน (ภาพที่ 3) เนื่องจากค่าอินทรีย์วัตถุโดยเฉลี่ยในแต่ละกลุ่มมีค่าตั้งแต่ 1.04-1.65% ถือเป็นค่าในระดับที่เหมาะสม ในทำนองเดียวกันปริมาณฟอสฟอรัสโดยเฉลี่ยในแต่ละกลุ่มมีค่าตั้งแต่ 8.6-30.6 ppm เป็นค่าในระดับที่เหมาะสม ฟอสฟอรัสเป็นธาตุที่ยางพาราต้องการไม่มากนัก และดินปลูกส่วนใหญ่ก็มีเพียงพอ จากการใส่หินฟอสเฟตในช่วงก่อนปลูก จึงมักไม่พบอาการขาดธาตุฟอสฟอรัส (นุชนารต, 2550)



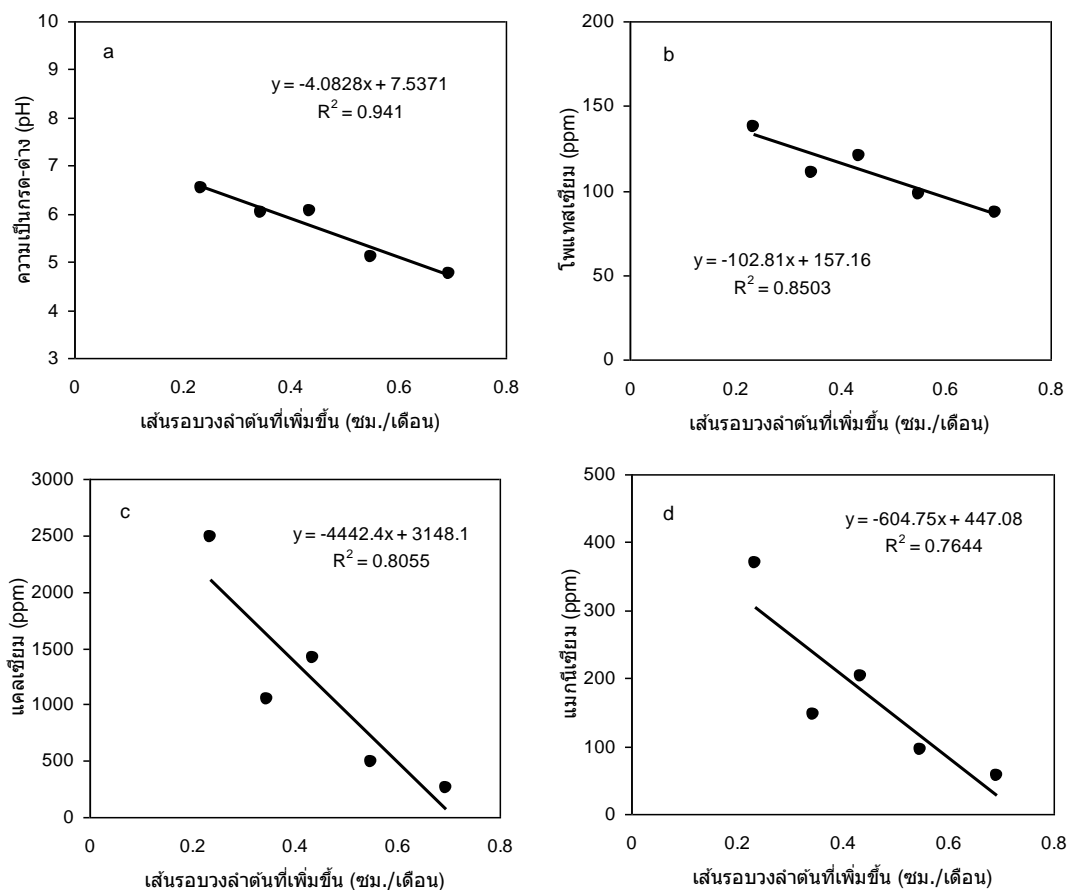
ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นกับปริมาณอินทรีย์วัตถุ (ซ้าย) และปริมาณธาตุฟอสฟอรัส (ขวา)

การเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นกับความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณธาตุโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม พบว่าการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นกับค่าเหล่านี้มีความสัมพันธ์ในรูปเส้นตรงเชิงลบ (negative linear correlation) นั่นคือค่าเหล่านี้ยิ่งสูงอัตราการเจริญเติบโต ของต้นยางก็ลดลง โดยได้ค่า  $R^2$  สูงถึง 0.94, 0.85, 0.81 และ 0.76 ตามลำดับ (ภาพที่ 4) ซึ่งผลดังกล่าวน่าจะสะท้อนให้เห็นความสำคัญของสมบัติดินทางเคมี โดยเฉพาะความเป็นกรด-ด่างของดิน ที่ยืนยันได้ชัดเจนว่ายางพาราชอบดินเป็นกรดที่ค่า pH ประมาณ 4.5-5 เช่นเดียวกับรายงานของ (สุทัศน์ และสมยศ, 2542) ยางพาราไม่ชอบดินด่าง เพราะดินด่างมีโซเดียมมาก ทำให้ดินแน่นทึบ การระบายน้ำไม่ดี จึงทำให้กระบวนการทาง metabolism ของต้นยางไม่ปกติ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2530)

ในการศึกษานี้พบว่าแปลงปลูกยางพาราในดินที่เป็นนาเดิม โดยเฉพาะแปลงยาง ในจังหวัด พิจิตร เมื่อวิเคราะห์ดินแล้วพบว่ามีค่าโพแทสเซียมสูง (มากกว่า 300 ppm) ทำให้ต้นยางพาราเจริญเติบโตช้า ต้นแคระแกรน ใบเหลือง ในทางกลับกันยางพาราจะมีการเจริญเติบโตดีในดินร่วนปนทรายที่มีระดับโพแทสเซียมประมาณ 80-100 ppm เท่านั้น สอดคล้องกับรายงานของนุชนารถ (2550) รายงานว่าเนื้อดินเป็นปัจจัยสำคัญที่ควบคุมความเป็นประโยชน์ของโพแทสเซียมในดิน โดยโพแทสเซียมมักมีเพียงพอหรือมีมากในดินที่มีปริมาณดินเหนียวสูง และจะขาดในดินทราย

ปริมาณธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียมที่มากเกินไป ก็ส่งผลให้การเจริญเติบโตของต้นยางลดลงเช่นกัน จากรายงานของนุชนารถ (2550) รายงานว่าดินปลูกยางส่วนใหญ่ไม่ขาดธาตุอาหารเหล่านี้ เพราะต้นยางพาราต้องการไม่มากและต้นยางพาราสามารถปรับตัวได้ในสภาวะแวดล้อมที่ธาตุเหล่านี้ต่ำ ในทางกลับกัน ตามปริมาณธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียมที่มากเกินไป (แคลเซียมมากกว่า 1000 ppm

แมกนีเซียม มากกว่า 200 ppm ในการศึกษานี้) ทำให้เกิดการเสียดุลกับธาตุอาหารอื่น ส่งผลให้การเจริญเติบโตของพืชไม่ดี และทำให้ระยะ maturity นานขึ้นด้วย



ภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นกับความเป็นกรด-ด่าง (a) ปริมาณธาตุโพแทสเซียม (b) ปริมาณธาตุแคลเซียม (c) และปริมาณธาตุแมกนีเซียม (d)

#### สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ข้อมูลจากการศึกษาวิจัย และจากการวิเคราะห์ต้นยางพาราที่เพิ่งปลูกใหม่ตั้งแต่ปี 2547 เป็นต้นมาในเขตปลูกยางใหม่ พบว่ามีผลสำเร็จของการปลูกสูง แต่ต้นยางพารามีอัตราการเจริญเติบโตที่น้อยกว่าในเขตปลูกยางเดิม และจากการประเมินการเจริญเติบโตด้วยแบบจำลองโดยอาศัยข้อมูลทางภูมิอากาศ และลักษณะเนื้อดินพบว่าแทบทุกจังหวัดที่ได้ศึกษารั้งนี้ ต้นยางพาราต้องใช้เวลาก่อนเปิดกรีด (มีเส้นรอบวงลำต้นถึง 50 เซนติเมตร) ประมาณ 8 ปี และในบางจังหวัดอาจต้องใช้เวลา 10 ปี เมื่อได้นำข้อมูลเส้นรอบวงลำต้นที่ได้จากการวัดจริงในแปลงเกษตรกรรมมาเปรียบเทียบกับแบบจำลองก็พบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน



การศึกษาสมบัติดินทางเคมีและปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบกับการเจริญเติบโตของต้นยางพารา ช่วงก่อนเปิดกรีดระดับแปลงเกษตรกรในเขตปลูกยางใหม่ เพื่อหาความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโต กับ สมบัติดินทางเคมี และปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ จากจำนวน 46 แปลง โดยได้เก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์ สมบัติทางเคมี วิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ และวัดการเจริญเติบโตของลำต้น พบว่า สมบัติดิน ทางเคมีในแต่ละแปลงมีความผันแปรมาก คือ ความเป็นกรด-ด่าง มีค่า pH ตั้งแต่ 4.2 ถึง 7.9 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุระหว่าง 0.27-3.47 % ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสระหว่าง 2.5-69.5 ppm ปริมาณธาตุโพแทสเซียมระหว่าง 20-399 ppm ปริมาณธาตุแคลเซียมระหว่าง 62-4325 ppm และปริมาณธาตุแมกนีเซียมระหว่าง 6-718 ppm ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดในใบ (Total Chlorophyll) ของแต่ละแปลงมีค่าตั้งแต่ 3.80-6.51 มิลลิกรัมต่อ ตารางเดซิเมตร

การเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นรายเดือน กับค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณธาตุโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม มีความสัมพันธ์ในรูปเส้นตรงเชิงลบ (negative linear correlation) หมายถึงมี มากจนเกิดความเป็นพิษ (toxicity symptoms) หรือการเสียดุลของธาตุอาหารตัวอื่น

### การนำไปใช้ประโยชน์

1. แบบจำลองการเจริญเติบโตจากข้อมูลภูมิอากาศสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการ ประเมินระยะเวลาเปิดกรีดในเขตปลูกยางใหม่ได้
2. จากผลจากการศึกษานี้แนะนำให้แปลงยางพารา ที่ดิน มี ค่า pH สูงกว่า 6 (โดยเฉพาะแปลง ยางที่ปลูกในนาเดิม หรือแปลงที่ดินมีปริมาณดินเหนียวสูง ) ควรที่จะปรับสภาพดินให้เป็นกรดมากขึ้น โดยการใส่ผงกรดกำมะถัน เพื่อเปลี่ยนโซเดียมคาร์บอเนต และ โซเดียมคลอไรด์ให้เป็นโซเดียมซัลเฟต ซึ่งเป็นพิษต่อพืชน้อยกว่าพวกแรก จึงจะทำให้กระบวนการต่าง ๆ ของต้นยางดำเนินไปได้เป็นปกติ และ ขอเน้นว่าไม่แนะนำให้ปลูกยางในพื้นที่นา พื้นที่ดินเค็ม หรือดินด่าง
3. การวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบซึ่งทำได้ง่าย สะดวก รวดเร็วและประหยัด และที่ สำคัญปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบยังสัมพันธ์ในทางบวกกับการเจริญเติบโตของต้นยางด้วย จึงน่าจะนำ ข้อมูลนี้ไปใช้ในการประเมินความสมบูรณ์และสุขภาพของต้นยางได้

## เอกสารอ้างอิง

- ณพรัตน์ วิจิตชลชัย และสุจินต์ แม้นเหมือน . 2535. ผลผลิตยางพาราในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ . ว. ยางพารา 12 (2): 81-101.
- สถาบันวิจัยยาง. 2550a. ข้อมูลวิชาการยางพารา 2550. สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร. 148 หน้า.
- สถาบันวิจัยยาง . 2550b. การปลูกยางเพื่อยกระดับรายได้และความมั่นคงแก่เกษตรกรในเขตปลูกยางใหม่ ระยะที่ 1. ว. สถิติยางประเทศไทย 36 (4): 27-28.
- สมเจตน์ ประทุมมินทร์ . 2546. การพัฒนาโปรแกรมแบบจำลองศักยภาพการผลิตยางพารา. หน้า 266-273, ใน รายงานผลโครงการวิจัยประจำปี 2546. สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร.
- สุจินต์ แม้นเหมือน อารักษ์ จันทูมา และ กรรณิการ์ ชีระวัฒนสุข. 2536. การเจริญเติบโตของยางพาราในท้องที่แห้งแล้ง. ว. ยางพารา 13 (1): 12-30.
- สำนักงานตลาดกลาง ยางพาราหาดใหญ่ . 2551. สรุปข่าวยางในรอบเดือน . สภาวะตลาดและราคายางธรรมชาติ (จ. 236 ประจำเดือนมิถุนายน 2551): 7-27.
- Chandrashekar, T.R., M.A. Nazeer, J.G. Marattukalam, G.P. Prakash, K. Annamalainathan and J. Thomas. 1998. An analysis of growth and drought tolerance in rubber during the immature phase in a dry subhumid climate. Expl. Agr. 34: 287-300.
- <http://www.rubberthai.com>. สืบค้นเมื่อวันที่ 23 กรกฎาคม 2551.
- Hunt, R. 1990. Basic growth analysis; plant growth analysis for beginners. Unwin Hyman Ltd. London, UK. 112 p.
- Wijaya, T, P. Grist and K. Menz. 2005. Modelling of rubber growth as a function of climate. International Natural Rubber Conference 6-8 November 2005, Cochin India.