

ประเมินความสูญเสียทางเศรษฐกิจของยางพาราสาเหตุจากโรครากขาว
ในพื้นที่ปลูกยางของประเทศไทย *

Assessment on Economic Loss of Rubber Production Causing from
White Root Disease (*Rigidoporus microporus*) in Thailand

อารมณัฐ ไรจน์สุจิตร์¹ อุไร จันทรประทีน² พเยาว์ ร่มรื่นสุขารมย์³
นริสา จันทรเรือง² สโรชา กรีธาพล⁴ วันเพ็ญ พฤกษ์วิวัฒน์⁴
สุเมธ พฤกษ์วรรณ⁵ วลัยพร ศศิประภา⁶ ปราโมทย์ คำพุทธ⁷
ประภา พงษ์อุธา⁸

¹ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 กรมวิชาการเกษตร

² ศูนย์วิจัยยางสงขลา สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร

³ ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร

⁴ ศูนย์วิจัยพืชและพัฒนาการเกษตรภูเก็ต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 กรมวิชาการเกษตร

⁵ สำนักตลาดกลางยางพาราสุราษฎร์ธานี สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร

⁶ ศูนย์สารสนเทศ กรมวิชาการเกษตร

⁷ ศูนย์วิจัยพืชและพัฒนาการเกษตรกระบี่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 กรมวิชาการเกษตร

⁸ ศูนย์วิจัยพืชและพัฒนาการเกษตรระนอง สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

โรครากขาวของยางพารา สาเหตุจากเชื้อรา *Rigidoporus microporus* พบแพร่ระบาดและทำความเสียหายแก่พื้นที่ปลูกยางทั่วไป สามารถพบต้นยางเป็นโรคได้ตั้งแต่ 1-2 ปีแรกปลูก ทำให้ต้นที่เป็นโรคมียืนต้นตายและเป็นแหล่งเชื้อแพร่กระจายแก่ต้นยางข้างเคียงทั้งในแถวและระหว่างแถวต่อไป ทำให้จำนวนต้นยางและผลผลิต /ไร่ลดลง การสำรวจและประเมินความสูญเสียทางเศรษฐกิจของยางพาราสาเหตุจากโรครากขาวในพื้นที่ปลูกยางความสูญเสียทางเศรษฐกิจของยางพาราสาเหตุจากโรครากขาวในพื้นที่ปลูกยางในปี 2551-2553 แบ่งเป็นศึกษาในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ภาคใต้ตอนล่าง และภาคตะวันออก โดยวิธีการสุ่มเก็บข้อมูลในสวนยางที่พบโรค ด้วยวิธี purposive sampling observation พบว่าพื้นที่ปลูกยางภาคใต้ มีการระบาดของโรครากขาวกระจายในทุกพื้นที่ ทำความเสียหายแก่แปลง

* กิจกรรมภายใต้โครงการวิจัยการจัดการโรครากขาวยางพารา

ยางที่เป็นโรคร้อยละ 3.4-3.5 ส่วนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมากทำความเสียหายแก่แปลงยางที่เป็นโรคร้อยละ 0.05-0.8 ใน จ.ระยอง จันทบุรี และตราด ผลการศึกษาตามภูมิภาคมีดังนี้ 1)ศึกษาสวนยางที่เป็นโรคในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนทั้งหมด 3,340 แปลงพื้นที่ 56,296 ไร่ พบโรครากขาว โรครากน้ำตาล และโรครากแดง เป็นจำนวนสวนยางร้อยละ 94.82, 5.15 และ 0.134 มีพื้นที่เสียหายทั้งหมด 1,960 ไร่ หรือร้อยละ 3.48 แบ่งเป็นพื้นที่เสียหายจากโรครากขาว 1,929 ไร่หรือร้อยละ 3.43 ของพื้นที่สวนยางที่พบโรค นอกนั้นเป็นโรครากน้ำตาลและรากแดง ร้อยละ 0.054 และ 0.0035 ตามลำดับ โดยพื้นที่สวนยางใน จ. นครศรีธรรมราช มีความเสียหายจากโรครากขาวต่อพื้นที่มากที่สุดร้อยละ 4.45 รองลงมาตามลำดับคือพื้นที่ จ. กระบี่ ชุมพร สุราษฎร์ธานี พังงา ระนอง และ จ. ภูเก็ต มีความเสียหายต่อพื้นที่ร้อยละ 4.15, 3.81, 3.08, 3.02, 1.91 และ 1.56 สวนยางที่พบเป็นโรครากขาวมีอายุเฉลี่ย 13 ปี มีความเสียหายและมีบริเวณที่เป็นโรคเฉลี่ย 0.61 ไร่ และ 2.13 บริเวณต่อแปลง ความเสียหายของต้นยางในแต่ละบริเวณที่เป็นโรค(Y)ในภาพรวมทั้งภูมิภาคจะมากขึ้นตามอายุสวนยาง(X) ดังสมการเลขยกกำลัง $Y = 1.493X^{1.026}$ ($r^2 = 0.983$) เมื่อวิเคราะห์เป็นพื้นที่ปลูกยางของภาคใต้ตอนบนทั้งหมด จะพบว่าช่วงปี 2551-2553 มีพื้นที่เสียหายจากโรครากขาวประมาณ 31,413 ไร่ หรือคิดความเสียหายต่อพื้นที่ปลูกร้อยละ 0.57 คิดเป็นมูลค่าผลผลิตยางที่สูญเสียประมาณ 848 ล้านบาท หากไม่มีการจัดการโรคในอีก 10 ปีเมื่อถึงเวลาโค่น คาดว่าจะมีพื้นที่เป็นโรครากมากขึ้นถึง 113,726 ไร่ คิดเป็นมูลค่าผลผลิตสะสม 10 ปีไม่ต่ำกว่า 19,257 ล้านบาท และมูลค่าไม้ยางที่หายไปอีกประมาณ 5,200 ล้านบาท รวมมูลค่าที่สูญหายมากถึง 24,500 ล้านบาท 2)ศึกษาสวนยางเป็นโรคในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง จ. สงขลา สตูล พัทลุง และตรัง จำนวน 392 แปลง เป็นพื้นที่เสียหายจากโรครากขาว รากน้ำตาล และรากแดงคิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 3.41, 0.43 และ 0.43 ของพื้นที่สำรวจ โดย จ.พัทลุง พบสวนยางเป็นโรครากขาวรุนแรงมากถึงร้อยละ 8.97 ของพื้นที่สวนยางที่พบโรคราก และ 3)สวนยางเป็นโรคในพื้นที่ปลูกยางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 10,998 ไร่ พบโรครากขาวและโรครากน้ำตาล มีพื้นที่เสียหายเนื่องจากโรครากขาวใน จ.ระยอง จันทบุรี และตราด 41, 2.5 และ 1.87 ไร่คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 0.8, 0.05 และ 0.22 ของพื้นที่ที่สำรวจ ตามลำดับ โดย จ. ชลบุรี และ ฉะเชิงเทราไม่พบโรค หากรวมความเสียหายจากโรครากขาวในพื้นที่ปลูกยางภาคใต้ของประเทศไทยทั้งหมดในปี 2551-2553 คาดว่ามีความเสียหายเป็นมูลค่าไม่น้อยกว่า 1,600 ล้านบาท และภายใน 10 ปี คาดว่าประเทศไทยจะสูญเสียรายได้จากยางพาราไม่ต่ำกว่า 50,000 ล้านบาท

คำนำ

โรครากขาวของยางพาราเกิดจากเชื้อราชั้นสูงจำพวกเห็ด (Basidiomycetes) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Rigidoporus microporus* พบแพร่ระบาด และทำความเสียหายแก่พื้นที่ปลูกยางทั่วไป ตั้งแต่ 1-2 ปีแรก ปลูก ทำให้ต้นที่เป็นโรครากขาวตายและเป็นแหล่งเชื้อแพร่กระจายแก่ต้นยางข้างเคียงทั้งในแถวและระหว่างแถวต่อไป ทำให้จำนวนต้นยางและผลผลิต /ไร่ลดลง ทำให้สูญเสียรายได้ทั้งจากผลผลิตน้ำยางและต้นยาง นอกจากนี้ยังต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในการควบคุมและป้องกันโรคอีกด้วยโรครากขาวในประเทศไทยมีแนวโน้มแพร่ขยายและระบาดมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ปลูกยางเดิมซึ่งมีการปลูกยางแทนรอบใหม่ จากการสำรวจโรคทั่วไปในพื้นที่ปลูกยางภาคใต้ตอนบนปี 2543-2546 พบสวนยางเป็นโรครากขาวกระจายอยู่ทั่วไป 4.03 เปอร์เซ็นต์ และต่อมาในปี 2548-2550 พบสวนยางเป็นโรครากขาวมากขึ้นเป็นร้อยละ 12.2 ของจำนวนสวนยางที่สำรวจทั้งหมด (อารมณ, 2551) นอกจากนี้จากการศึกษาสวนยางพื้นที่สงเคราะห์อายุ 6-7 ปีในปี 2548 ในพื้นที่ จ.พังงา และสุราษฎร์ธานี โดยสายใจ และคณะ (2548) พบสวนยางเป็นโรครากขาวถึงร้อยละ 55 และร้อยละ 27 ตามลำดับ ซึ่งหากปล่อยไว้จะทำให้เกิดความสูญเสียมากขึ้นตามเวลาที่เพิ่มขึ้น Fox (1977) รายงานการศึกษาผลกระทบของโรครากขาวต่อผลผลิตในแปลงยางที่เป็นโรครากขาวและไม่มีการจัดการโรคเลยเป็นเวลา 4 ปี พบว่าผลผลิตของยางลดลงทุกปีคือมีผลผลิตของปีที่ 1, 2, 3 และ 4 เท่ากับ 983, 897, 861, และ 659 ปอนด์/เฮกตาร์ ตามลำดับ เช่นเดียวกับการศึกษาจำนวนต้นยางที่สูญเสียเนื่องจากโรครากขาวจากพื้นที่ปลูกยางประเทศแอฟริกาตะวันตก โดยศึกษาจากแปลงยางที่ปลูกปี ค.ศ. 1957, 1958, 1959, 1960 และ ปี 1961 พบว่าจากการประเมินในปี 1970 ซึ่งแต่ละแปลงมีอายุ 13, 12, 11, 10 และ 9 ปีตามลำดับ พบว่ามีต้นยางตายถึง 46, 45, 42, 26 และ 29 เปอร์เซ็นต์

เพื่อให้ทราบสถานการณ์ของโรครากขาวของยางพาราซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรครากขาวของยางพารา จึงได้ศึกษาพื้นที่การระบาดของโรครากขาวและความเสียหายทางเศรษฐกิจของยางพารา สำหรับวางแผนการควบคุมโรคต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

วิธีดำเนินการ

การสำรวจและประเมินความเสียหายทางเศรษฐกิจของยางพาราสาเหตุจากโรครากขาวในพื้นที่ปลูกยางแบ่งการดำเนินการเป็น 3 ภูมิภาคของประเทศ ตามพื้นที่ที่ความรับผิดชอบของศูนย์วิจัยยาง คือ

1. พื้นที่ภาคใต้ตอนบน สุราษฎร์ธานี ชุมพร ระนอง พังงา กระบี่ ภูเก็ต และ นครศรีธรรมราช รับผิดชอบโดยศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี
2. พื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง จ.พัทลุง ตรัง สงขลา สตูล ยะลา ปัตตานี และ จ.นราธิวาส รับผิดชอบโดยศูนย์วิจัยยางสงขลา

3. พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จ.ระยอง จันทบุรี ตราด ชลบุรี และ จ.ฉะเชิงเทรา รับผิดชอบโดย ศูนย์วิจัยฉะเชิงเทรา

มีแนวทางการดำเนินงานดังนี้

1. กำหนดจังหวัดและพื้นที่ทำการประเมิน

- เก็บข้อมูลทุกจังหวัดและทุกทุกอำเภอที่ปลูกยางโดย สุ่มเลือกตำบลที่มีโรครากขาว ระบาดอย่างน้อยอำเภอละ 5 ตำบล
- แต่ละตำบลสุ่มเก็บข้อมูลสวนยาง โดยวิธี purposive sampling observation โดยเก็บ ข้อมูลเฉพาะสวนยางที่พบเป็นโรคราก โดยให้ได้จำนวนสวนยางที่พบเป็นโรคให้มากที่สุดตามกำลังบุคลากรและงบประมาณที่ได้รับ

2. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลในสวนยางแต่ละแปลงหรือแปลงยางของเกษตรกรแต่ละรายที่มีโรคราก

- เก็บข้อมูลการเป็นโรคราก โดยวินิจฉัยชนิดของโรคราก บันทึกจำนวนจุดที่เป็นโรค จำนวนต้นที่เสียหาย ในแต่ละบริเวณ (จำนวนหลุมว่าง , ต้นตาย และต้นยางใบเหลือง เนื่องจากโรค ในบริเวณเดียวกัน)
- บันทึกข้อมูลทั่วไปของสวนยางเช่น สภาพพื้นที่ ลักษณะโครงสร้างดินปลูก ขนาดพื้นที่ สวนยาง ปีที่ปลูก และอื่นๆ โดยการสัมภาษณ์เกษตรกรที่เป็นเจ้าของสวนยาง

3. การวิเคราะห์ข้อมูลความเสียหายเนื่องจากโรคราก

- จำนวนต้นเสียหายต่อพื้นที่ปลูกทั้งหมดจากการสำรวจ มูลค่าความเสียหายในเชิง เศรษฐกิจทั้งมูลค่าจากน้ำยาง และ มูลค่าจากไม้
- มูลค่าความเสียหายในเชิงเศรษฐกิจทั้งมูลค่าจากน้ำยาง และ มูลค่าจากไม้จากการ วิเคราะห์ในภาพรวมของทั้งภูมิภาคโดยประมาณ โดยอาศัยข้อมูลจากการสำรวจโรค ทั่วไปในปี 2548-2550 (อุไร และคณะ, 2551) และฐานข้อมูลการปลูกยางพารา จาก สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2552)
- วิเคราะห์พื้นที่การระบาดและจัดทำแผนการแพร่กระจายของโรครากขาว

ระยะเวลาดำเนินการ

ตุลาคม 2550 - กันยายน 2553

สถานที่ดำเนินการ

1. พื้นที่ปลูกยางภาคใต้ตอนบน และศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี อ.ท่าชนะ จ. สุราษฎร์ธานี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระนอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพังงา ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่ และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร
2. พื้นที่ปลูกยางภาคใต้ตอนล่าง และศูนย์วิจัยยางสงขลา อ.หาดใหญ่ จ. สงขลา
3. พื้นที่ปลูกยางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา อ.สนามชัยเขต จ.ฉะเชิงเทรา

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การประเมินความสูญเสียทางเศรษฐกิจในสวนยางที่มีโรครากขาวระบาดในพื้นที่ปลูกยางภาคใต้ ตอนบน

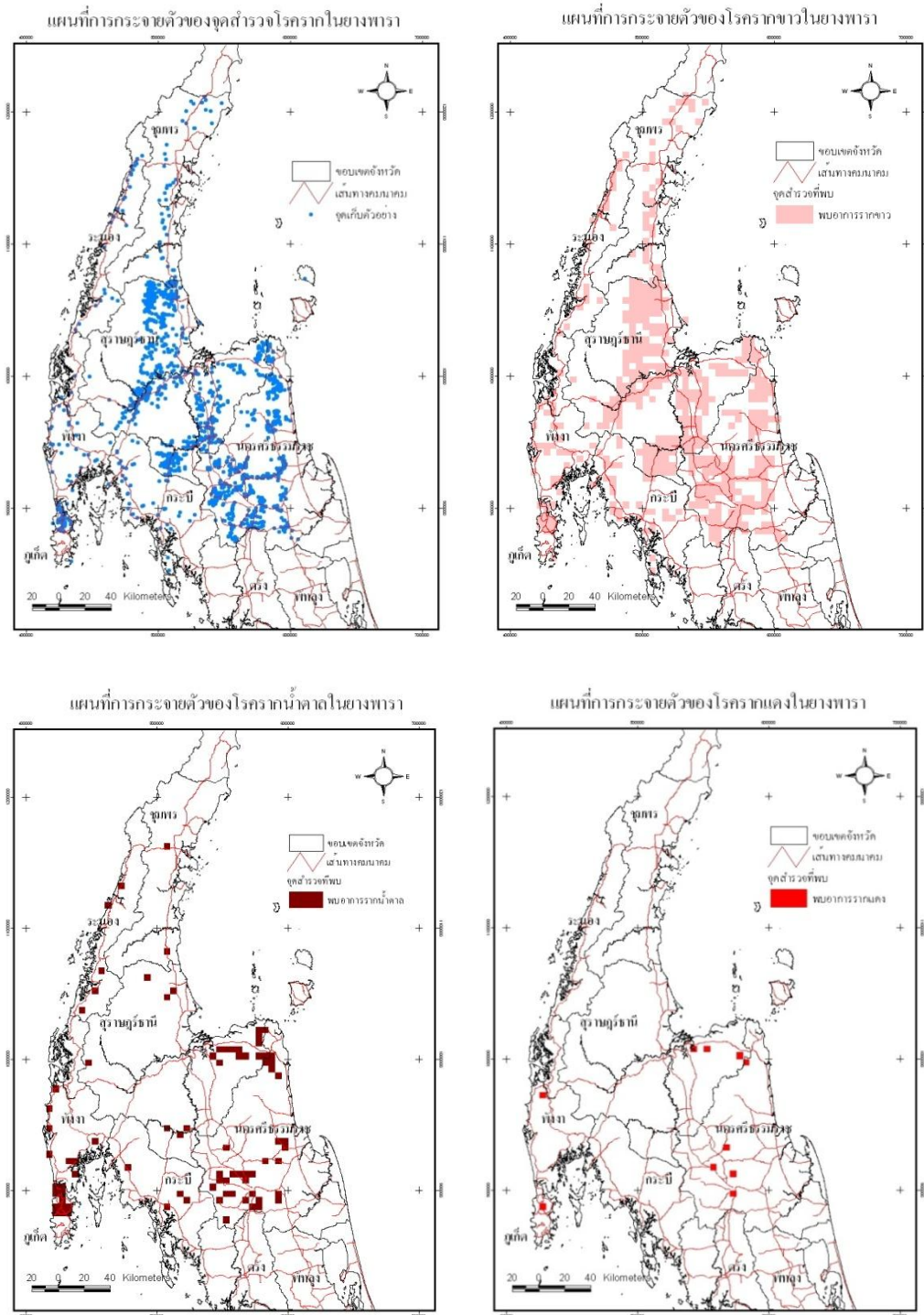
1.1 การกระจายของโรครากของยางพาราในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

ผลการสำรวจสวนยางที่เป็นโรครากในพื้นที่ ภาคใต้ตอนบน ปี 2551-2553 แสดงในตารางที่ 1 จากแปลงยางที่เป็นโรครากทั้งหมด 3,340 แปลงรวมพื้นที่สำรวจ 56,295.6 ไร่ เป็นสวนยางใน จ. สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช ชุมพร ระนองกระบี่ พังงา และ ภูเก็ต จำนวน 1,255, 975, 346, 286, 244, 144 และ 90 แปลง ตามลำดับ สวนยางมี เนื้อที่ต่อแปลงเฉลี่ย 16.8 ไร่ โดย จ.ระนองมีเนื้อที่เฉลี่ยต่อแปลงน้อยที่สุด 12.7 ไร่ และ จ.ภูเก็ต มีเนื้อที่เฉลี่ยต่อแปลงสูงที่สุด 28.4 ไร่ รองลงมาคือ จ. ชุมพร, พังงา, กระบี่, สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช มีเนื้อที่เฉลี่ย 22.7, 18.9, 18.7, 17.7 และ 13.0 ไร่ ตามลำดับ สวนยางที่พบโรครากมีอายุตั้งแต่น้อยกว่า 1 ปี จนถึงมากกว่า 30 ปี โดยทั้งภูมิภาคเฉลี่ย 13.6 ปี ซึ่งสวนยางใน จ.สุราษฎร์ธานีมีอายุสวนยางเฉลี่ยน้อยที่สุด 10.4 ปี ในขณะที่สวนยางใน จ.ชุมพรมีอายุปลูกเฉลี่ยมากที่สุด 22.6 ปี รองลงมาตามลำดับ คือ จ.กระบี่ ภูเก็ต นครศรีธรรมราช พังงา จ.กระบี่ เฉลี่ย 19.7, 16.9, 16.3, 14.7 และ 12.8 ปี โดยมีสัดส่วนของยางก่อนเปิดกรีดยาน้อยกว่า 6 ปี ร้อยละ 16 มีสัดส่วนสวนยางที่อยู่ในระยะที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิต ช่วงอายุ 6-20 ปี มากถึงร้อยละ 58 และ สัดส่วนสวนยางอายุมากกว่า 20 ปี ประมาณร้อยละ 26 (ตารางที่ 1)

สำหรับการกระจายของพื้นที่แพร่ระบาดของโรครากจากการสำรวจและประเมินสวนยางที่เป็นโรครากในพื้นที่ปลูกยาง 7 จังหวัดภาคใต้ตอนบน พบกระจายอยู่ในพื้นที่ปลูกยางทั่วไป (ภาพที่ 1) โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรครากขาว สาเหตุจากเชื้อรา *R. microporus* จะเห็นว่ามีแพร่กระจายอย่างหนาแน่นในทุกพื้นที่ที่ปลูกยาง มีสวนยางเป็นโรครากมากถึง 3,168 แปลง หรือคิดเป็นร้อยละ 94.82 ของสวนยางที่พบเป็นโรครากทั้งหมด ในขณะที่มีสวนยางที่เป็นโรครากน้ำตาล สาเหตุจากเชื้อรา *P. noxius* และโรครากแดง สาเหตุจากเชื้อ *G. pseudoferrium* ส่วนใหญ่ในสวนยางยางที่มีอายุน้อยกว่า 10 ปี มีเพียง 172 แปลง หรือเพียงร้อยละ 5.18 และ 0.134 เท่านั้น โดยในพื้นที่ จ. ภูเก็ต พบสวนยางเป็นโรครากน้ำตาลกระจายอย่างหนาแน่นคิดเป็นสัดส่วนการกระจายโรคร้อยละ 48.9 ของสวนยางที่พบโรครากในจังหวัดทั้งหมด รองลงมาคือ จ. พังงา นครศรีธรรมราช และ สุราษฎร์ธานี พบสวนยางเป็นโรครากน้ำตาลกระจายร้อยละ 12.5, 5.57 และ 3.35 ตามลำดับในขณะที่ จ. ชุมพร พบโรครากน้อยมาก ส่วนโรครากแดงสาเหตุจากเชื้อ *G. pseudoferrium* พบมีสวนยางเป็นโรครากแดงน้อยมากเพียง 14 แปลงหรือร้อยละ 0.134 ของจำนวนสวนยางที่พบเป็นโรครากทั้งหมดเท่านั้น

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของสวนยางที่พบเป็นโรครากยางพาราแยกตามจังหวัดในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนปี 2551-2553

รายละเอียด/จังหวัด	กระบี่	ภูเก็ต	พังงา	ระนอง	ชุมพร	สุราษฎร์ฯ	นครศรีฯ	รวม
จำนวนแปลง	244	90	144	286	346	1,255	975	3,340
เนื้อที่(ไร่)	4,566	2,947	2,724	3,635	7,810	22,263	12,698	56,295
เฉลี่ยเนื้อที่/แปลง(ไร่)	18.71	28.43	18.92	12.71	22.71	17.74	13.02	เฉลี่ย 16.85 ไร่
เฉลี่ยต้นปลูก/ไร่	71	74	72	74	74	75	75	เฉลี่ย 74 ต้น
อายุ(แปลง)/เฉลี่ย(ปี)	19.7	16.9	14.7	12.8	22.57	10.4	16.3	เฉลี่ย 13.6 ปี
< 6 ปี	13	15	29	37	10	290	130	524 (15.94%)
6-15 ปี	33	25	33	151	71	397	321	1,031 (31.36%)
16-20 ปี	80	23	43	73	159	275	226	879 (26.73%)
>20 ปี	104	26	28	19	105	286	286	854 (25.97%)
ชนิดโรคราก(แปลง)								
รากขาว	240	52	132	280	343	1,206	915	3,168 (94.8%)
รากน้ำตาล	4	44	18	8	1	45	56	172 (5.15%)
รากแดง	1	1	1	1	-	5	6	15 (0.134%)



ภาพที่ 1 แผนที่แสดงการกระจายตัวของสวนยางในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนที่พบโรคราก (1) แผนที่การกระจายตัวของโรครากขาว (2) แผนที่การกระจายตัวของโรครากน้ำตาล (3) และ แผนที่การกระจายตัวของโรครากแดง (4)

1.2. ความรุนแรง และความเสียหายของยางพาราสาเหตุจากโรคราก

1.2.1 ความเสียหายจากการสำรวจ

จากการสำรวจสวนยางจำนวน 3,340 แปลงรวมพื้นที่สำรวจ 56,295.6 ไร่ พบว่ามีต้นยางที่เสียหายและแสดง

อาการจากโรครากคิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 1,978 ไร่หรือร้อยละ 3.48 ของพื้นที่สวนยางที่สำรวจพบเป็นโรครากทั้งหมด โดยแบ่งความเสียหายตามชนิดโรครากดังแสดงในตารางที่ 2 ดังนี้

1) ความเสียหายจากโรครากขาว คิดเป็นพื้นที่มากถึง 1,929 ไร่ หรือร้อยละ 3.43 ของพื้นที่สวนยางที่พบเป็นโรครากทั้งหมดโดยพื้นที่สวนยางใน จ . นครศรีธรรมราช มีความเสียหายต่อพื้นที่มากที่สุดร้อยละ 4.45 รองลงมาตามลำดับ คือพื้นที่ จ . กระบี่ ชุมพร สุราษฎร์ธานี พังงา ระนอง และ จ . ภูเก็ต มีความเสียหายต่อพื้นที่ร้อยละ 4.15, 3.81, 3.08, 3.02, 1.91 และ 1.35 ความรุนแรงของโรคค่อนข้างสูงพบว่ามีต้นยางเสียหายจากโรคเฉลี่ยแปลงละ 45.3 ต้น หรือ คิดเป็นพื้นที่เสียหาย 0.61 ไร่ แต่ละแปลงพบมีจุดที่พบโรคกระจายตั้งแต่ 1 - 12 บริเวณ โดยเฉลี่ยแล้วแต่ละแปลงเป็นโรค 2.13 บริเวณ ยกเว้นสวนยางที่อายุน้อย 1-3 ปี ที่พบว่ามีต้นยางที่เป็นจุดเริ่มต้นในการเป็นโรครากขาวมากหลายจุดๆละ 1-3 ต้นกระจายทั่วแปลงปลูก ซึ่งพบว่าแปลงยางที่พบโรคที่อายุน้อยเหล่านี้ส่วนใหญ่มีตอไม้เดิมอยู่ในแปลงปลูก ซึ่งหากปล่อยให้โดยไม่มีกำบังและกำจัดจะทำให้โรคลุกลามและทำความเสียหายมากเป็นทวีคูณตามระยะเวลาและจำนวนจุดเริ่มต้นที่พบโรค เนื่องจากโรครากจะขยายลุกลามไปตามรากติดต่อกันไปต้นต่อต้นในแถวและจากแถวต่อแถวไปเรื่อยๆ จากการเก็บข้อมูลความเสียหายของต้นยางในแต่ละจุดหรือบริเวณที่เป็นโรคในแต่ละอายุยาง พบว่าต้นยางที่เป็นโรคในจุดหรือบริเวณที่เป็นโรคจะเพิ่มมากขึ้นตามอายุของยางที่เพิ่มขึ้นซึ่งจะได้ความสัมพันธ์ของอายุสวนยาง (X) ต่อความสูญเสียต้นยางในแต่ละจุดหรือบริเวณที่เป็นโรค(Y) ดังสมการเลขยกกำลัง(ภาพที่ 2) ดังนี้

$$Y = 1.493X^{1.026} \quad (r^2 = 0.983)$$

ซึ่งสมการที่ได้นี้สอดคล้องและมีค่าคำนวณใกล้เคียงกับค่าวิเคราะห์ความเสียหายของสวนยางที่เป็นโรครากขาวเฉลี่ยแต่ละแปลงของทั้งภูมิภาค ดังที่รายงานข้างต้น คืออายุสวนยางเฉลี่ย 13.6 ปี มีบริเวณที่เป็นโรคเฉลี่ยแปลงละ 2.13 บริเวณ มีค่าเฉลี่ยต้นยางเสียหายจากโรครากขาวแปลงละ 45 ต้น ซึ่งค่าความเสียหายจากการคำนวณตามสมการนี้ที่อายุ 13.6 ปี โรครากขาว 1 บริเวณจะมีต้นยางเสียหาย 21.73 ต้น ดังนั้นถ้าเป็นโรคแปลงละ 2.13 บริเวณจะมีต้นยางเสียหาย เท่ากับ 46 ต้น เนื่องจากค่าเฉลี่ยจำนวนต้นยางที่เสียหายจากโรคในแต่ละปีที่ได้ในสมการนี้เป็นค่าเฉลี่ยจากสวนยางทั้งภูมิภาค (ภาพผนวก ก) ซึ่งแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกันทั้งสภาพพื้นที่และปัจจัยอื่นๆที่มีผลต่อความรุนแรงของโรค จึงทำให้ค่าเฉลี่ยและแนวโน้มความเสียหายของต้นยางเป็นโรคมัธยการเพิ่มขึ้นในแต่ละปีต่างกันเล็กน้อย ซึ่งจะเห็นว่าแนวโน้มจะค่อนข้างเป็นเส้นตรง ซึ่งได้เหมาะสมในลักษณะการทำนายความเสียหายในภาพรวมทั้ง ภูมิภาค แต่อย่างไรก็ตาม จากการ วิเคราะห์ข้อมูลและรูปแบบที่ได้เป็น แนวโน้ม

ความเสียหายของต้นยางที่เพิ่มขึ้นในลักษณะรูปแบบสมการเลขยกกำลัง ซึ่งในแต่ละพื้นที่ที่มีสภาพไม่แตกต่างกันแนวโน้มความเสียหายควรเป็นเส้นแนวโน้มในลักษณะสมการเลขยกกำลังที่ชัดเจนกว่านี้ เพราะความเสียหายจะลุกลามมากขึ้นตามความเสียหายที่มีอยู่ เช่น จากเริ่มต้น 1 ต้น โรคจะลุกลามไปสู่ต้นข้างเคียง 2 ต้น เป็นต้นยางเป็นโรค 3 ต้น จาก 3 ต้น อาจเพิ่มขึ้นเป็น 6-7 ต้น (ต้นที่เพิ่มคือ ต้นข้างเคียงในแถวเดียวกัน และอาจลามสู่ต้นยางที่อยู่แถวข้างเคียง) ซึ่งจะวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายของต้นยางแยกในแต่ละพื้นที่ในโอกาสต่อไป

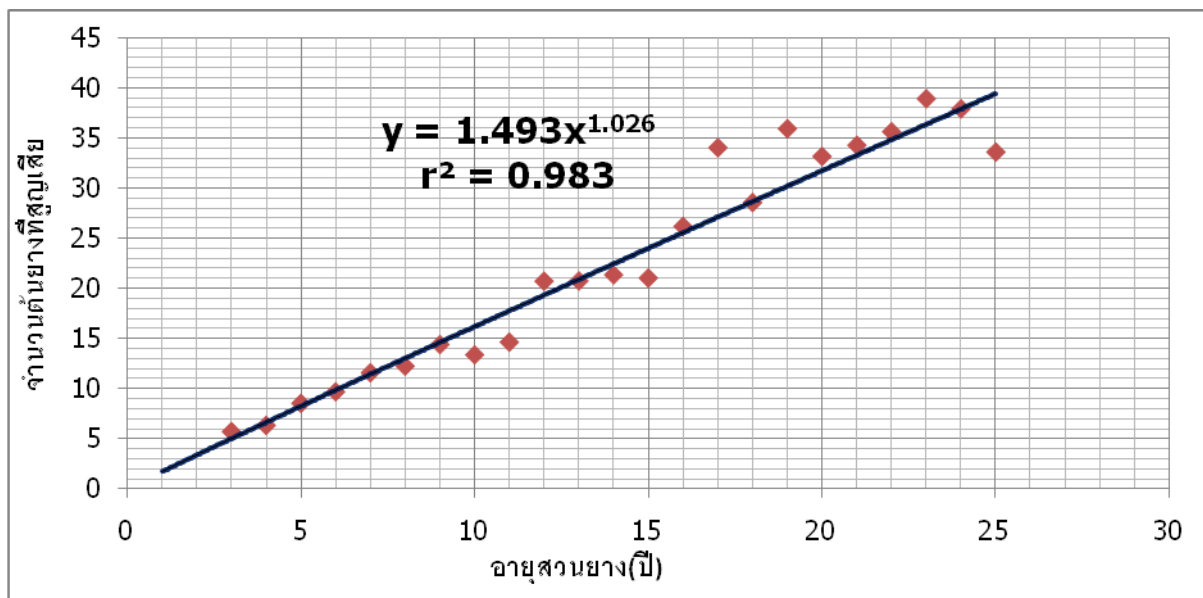
2) ความเสียหายจากโรครากน้ำตาล คิดเป็นพื้นที่เสียหาย 30ไร่ หรือร้อยละ 0.054 ของพื้นที่ที่พบเป็นโรครากทั้งหมด ความรุนแรงของโรคน้อยมี พื้นที่เสียหายของสวนยางที่เป็นโรครากน้ำตาลเฉลี่ยแปลงละ 0.18 ไร่ ส่วนใหญ่พบกับสวนยางที่อายุมาก ในพื้นที่ จ. นครศรีธรรมราช สุราษฎร์ธานี ภูเก็ต กระบี่ พังงา และ จ. ระนอง ความรุนแรงของโรคจะน้อยกว่าโรครากขาว ดังจะเห็นได้จากตัวอย่างจากพื้นที่ จ.ภูเก็ตซึ่งมีสวนยางเป็นโรคใกล้เคียงกับโรครากขาว แต่มีพื้นที่ที่เสียหายจากโรคน้อยกว่ามาก

3) ความเสียหายจากโรครากแดง พบโรครากแดงเพียง 15 แปลงมีพื้นที่ที่เสียหายเพียง 2 ไร่ หรือร้อยละ 0.004 ของพื้นที่ที่พบโรครากทั้งหมดเท่านั้น ความรุนแรงของโรคน้อยพบต้นยางเสียหายเฉลี่ยแปลงละ 0.13 ไร่ เท่านั้น

ตารางที่ 2 ความเสียหายอันเนื่องมาจากโรครากแสดงพื้นที่เสียหาย %เสียหายของพื้นที่ที่สวนยางที่สำรวจทั้งหมด และเฉลี่ยความเสียหายต่อแปลง (สวน) ในสวนยางที่พบโรครากในภาคใต้ ตอนบน ปีสำรวจ 2551-2552

จังหวัด	พื้นที่เสียหาย(ไร่)				%ของพื้นที่ที่สำรวจ				เสียหาย/แปลง(ไร่)	
	รากขาว	น้ำตาล	รากแดง	รวม	รากขาว	น้ำตาล	รากแดง	รวม	รากขาว	น้ำตาล
นครศรีธรรมราช	565.30	8.89	0.57	574.76	4.45	0.070	0.004	4.53	0.62	0.16
ชุมพร	297.41	1.24	-	298.65	3.81	0.016	-	3.82	0.87	0.028
ระนอง	69.49	0.60	-	70.08	1.91	0.017	-	1.93	0.25	0.075
พังงา	82.24	3.07	0.44	85.76	3.02	0.113	0.016	3.15	0.62	0.171
สุราษฎร์ธานี	685.0	7.43	0.92	693.35	3.08	0.033	0.004	3.11	0.57	0.165
กระบี่	189.42	0.63	0.03	190.08	4.15	0.014	0.001	4.16	0.79	0.158
ภูเก็ต	39.82	8.50	0.04	48.36	1.35	0.288	0.001	1.64	0.77	0.193
ทั้งภูมิภาค	1928.68	30.36	2.0	1978.1	3.43	0.054	0.004	3.48	0.61	0.177

หมายเหตุ : สวนยางทั้งภูมิภาคมีบริเวณที่เป็นโรคในแปลงเฉลี่ย 2.13 บริเวณ/แปลง (สวนยาง)



ภาพที่ 2 แสดงแนวโน้มการสูญเสียต้นยางพาราเฉลี่ยในแต่ละบริเวณ (Y) ที่เป็นโรครากขาวตามอายุสวนยาง(X) ในภาพรวมของพื้นที่ปลูกยางภาคใต้ตอนบน

1.2.2 ความเสียหายจากการสำรวจในภาพรวมของพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

วิเคราะห์จากการเปรียบเทียบจำนวนสวนยางที่พบโรค พื้นที่สำรวจ และความเสียหายจากการสำรวจในครั้งนี้ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการสำรวจโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling observation) กับฐานข้อมูลเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพทำสวนยางพาราในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนปี 2552 ทั้งหมดจำนวน 444,683 ราย พื้นที่ปลูกทั้งหมด 5,491,798 ไร่ (สำนักเศรษฐกิจการเกษตร, 2552) และข้อมูลสวนยางที่พบเป็นโรครากจากการสำรวจโรคทั่วไปโดยวิธีการสุ่มไม่เฉพาะเจาะจง (non-purposive sampling observation) ในปี 2548-2550 (อารมณ, 2551) สามารถวิเคราะห์ความเสียหายและการสูญเสียรายได้จากสวนยางที่เป็นโรครากในภาพรวมทั้งภูมิภาคได้โดยประมาณ ปี 2551-2553 พบว่าทั้งภูมิภาคมีความเสียหายจากโรครากทั้งหมด 31,951 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 0.58 ของพื้นที่ปลูกยางทั้งหมด แบ่งเป็นโรครากขาวประมาณ 31,413 ไร่ หรือร้อยละ 0.57 และโรครากน้ำตาล 476 ไร่นอกนั้นเป็นโรครากแดง คิดเป็นมูลค่าผลผลิตที่สูญเสียไปในปี 2551-2553 ปีละไม่ต่ำกว่า 860 ล้านบาท โดย จ. ชุมพร มีพื้นที่เสียหายต่อพื้นที่ปลูกหรือมีความรุนแรงของโรครากขาวมากที่สุดคิดเป็นความเสียหายต่อพื้นที่ร้อยละ 1.13 รองลงมาคือพื้นที่ จ. กระบี่, พังงา, สุราษฎร์ธานี, ภูเก็ต, นครศรีธรรมราช และ จ. ระนอง มีความเสียหายต่อพื้นที่ร้อยละ 0.94, 0.78, 0.38, 0.32, 0.27 และ 0.23 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ความเสียหายของยางพาราในภาพรวมของแต่ละจังหวัดในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ปี 2551-2553

จังหวัด	ข้อมูลเกษตรกร*		%สวน โรคราก**	รากขาว		รากน้ำตาล	
	ครัวเรือน	พื้นที่ถือครอง(ไร่)		พื้นที่(ไร่)	%	พื้นที่(ไร่)	%
นครศรีธรรมราช	159,162	1,459,569	4.5	4,167	0.286	62	0.0042
ชุมพร	32,814	465,664	18.8	5,257	1.129	22	0.0048
ระนอง	10,683	157,716	13.6	356	0.23	3	0.0019
พังงา	65,643	791,037	16.5	6157	0.778	232	0.0293
สุราษฎร์ธานี	114,710	1,900,561	11.4	7,163	0.377	77	0.0041
กระบี่	55,752	627,265	13.8	5,903	0.941	19	0.003
ภูเก็ต	5,919	89,986	19.3	292	0.56	108	0.003
ทั้งภูมิภาค	444,683	5,491,798	12.24	31,413	0.57	476	0.0087

* ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2552)

** ที่มา: เป็นข้อมูลจากการสำรวจโรคทั่วไปในปี 2548-2550 โดยวิธีการสุ่มไม่เฉพาะเจาะจง (non-purposive sampling observation) อุไร และคณะ (2551)

1.3 การวิเคราะห์มูลค่าความสูญเสียทางเศรษฐกิจของสวนยางจากโรครากขาว

1.3.1 มูลค่าความสูญเสียทางเศรษฐกิจของสวนยางจากโรครากขาวจากสวนยางที่สำรวจ

จากการสำรวจสวนยางที่พบโรครากในปี 2551-2553 ซึ่งมีอายุเฉลี่ย 13 ปี มีพื้นที่เสียหายจากโรครากทั้งหมด 1,978 ไร่ คิดเป็นผลผลิตที่สูญเสียประมาณปีละ 53.4 ล้านบาท ซึ่งในจำนวนนี้เป็นโรครากขาวถึง 1,929 ไร่ มูลค่าที่สูญเสียประมาณปีละ 52.1 ล้านบาท ซึ่งมากถึงร้อยละ 97.7 ของความสูญเสียจากโรครากทั้งหมด

ค่าเฉลี่ยของสวนยางที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปีที่ได้จากจากสมการความสัมพันธ์

$Y = 1.493X^{1.026}$ พบว่ามีต้นยางเป็นโรคเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 13.73 ต่อปี หากปล่อยให้ไว้โดยไม่มีการจัดการใดๆ ต่อไปภายใน 10 ปีเมื่อถึงเวลาโค่น จะพบว่าพื้นที่ ที่สำรวจในปี 2551-2553 จะมีพื้นที่เสียหายจากโรครากขาวเพิ่มขึ้น 5,055 ไร่ รวมเป็นพื้นที่เสียหายจากโรครากขาวประมาณ 6,984 ไร่ หรือร้อยละ 12.41 ของพื้นที่สวนยางที่พบโรคทั้งหมด มีมูลค่าความสูญเสียรายได้จากผลผลิตสะสม 10 ปี ประมาณ 1,182.5 ล้านบาท และรายได้จากไม้ยางที่คาดว่าจะได้เมื่อโค่นอีกประมาณ 314.27 ล้านบาท รวมสูญเสียรายได้ทางเศรษฐกิจในช่วง 10 ปีก่อนโค่นทั้งสิ้นประมาณ 1,500 ล้านบาท (ตารางที่ 4)

1.3.2 มูลค่าความสูญเสียทางเศรษฐกิจของสวนยางจากโรครากขาวจากการวิเคราะห์ในภาพรวมทั้งภูมิภาค

พื้นที่เสียหายจากโรครากขาวในภาพรวมทั้งภูมิภาคในปี 2551-2553 ประมาณ 31,413 ไร่ คิดเป็นมูลค่าที่สูญเสียจากผลผลิต มากถึงปีละประมาณ 848 ล้านบาท หากคาดการณ์ล่วงหน้าใน 10 ปีข้างหน้า หรือปี 2563 โรครากขาวจะแพร่ลุกลาม มากขึ้นทำให้ต้นยาง เป็นโรครากมากขึ้นประมาณ

82,300ไร่ รวมมีพื้นที่เสียหายจากโรครากขาวในปี 2551-2553 เป็น 113,726 ไร่ ในปี 2563 คิดเป็นร้อยละ 2.11 ของพื้นที่ปลูกทั้งหมดในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน วิเคราะห์เป็นมูลค่าผลผลิตที่สูญเสียสะสม 10 ปี ประมาณ 19,257 ล้านบาท และคาดว่าจะสูญเสียรายได้จากการขายไม้ไปประมาณ 5,200 ล้านบาท รวมทั้งสิ้นประมาณ 24,500 ล้านบาท (ตารางที่ 4) จะเห็นว่าโรครากขาวทำให้เกิดการสูญเสียมูลค่าที่เกษตรกรควรจะได้รับ แล้วยังมีผลทำให้ประเทศสูญเสียโอกาสในการพัฒนาประเทศจากการสร้างมูลค่าเพิ่มทางอุตสาหกรรมต่อเนื่องและเงินหมุนเวียนทางเศรษฐกิจ จที่สร้างความมั่งคั่งและมั่นคงของประเทศอย่างมหาศาล

เมื่อพิจารณาสัดส่วนของสวนยางที่เป็นโรครากตามช่วงอายุต่างๆ คือ 1) ช่วงอายุก่อนเปิดกรีดยาง < 6 ปี 2) ช่วงเปิดกรีดยาง 6-15 ปี 3) ช่วงเปิดกรีดยาง 16-20 ปี และ ช่วงเปิดกรีดยาง >20 ปี มีสัดส่วนสวนร้อยละ 16, 31, 27 และ 25 ตามลำดับ โดยจะเห็นว่าสวนยางช่วงอายุมากกว่า 16 ปี มีมากกว่าร้อยละ 50 ซึ่งคาดว่าภายใน 1-10 ปีนี้ แปลงยางเหล่านี้ต้องมีการปลูกแทน ซึ่งหากไม่มีการจัดการพื้นที่เหล่านี้ จะเป็นแหล่งเชื้อทำให้ยางปลูกใหม่เป็นโรคตั้งแต่เริ่มปลูกจะเป็นปัญหา ทำให้เกิดความเสียหายเป็นทวีคูณ หากภาครัฐไม่มีมาตรการในการป้องกันและควบคุม

ตารางที่ 4 สรุปความเสียหายของยางพาราทางเศรษฐกิจจากผลผลิตยางและไม้ยางจากโรครากขาว จากการประเมินโรคราก ปี 2551-2553 และในภาพรวมของพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

อายุสวนยาง (ปี)	จากการสำรวจ				จากการวิเคราะห์ในภาพรวม			
	พ.ท.เพิ่ม (ไร่)	รวม พ.ท. (ไร่)	รายได้ผลผลิต* (ล้านบาท)	รายได้ไม้ยาง** (ล้านบาท)	พ.ท. เพิ่ม(ไร่)	รวม พ.ท. (ไร่)	รายได้ผลผลิต* (ล้านบาท)	รายได้ไม้ยาง** (ล้านบาท)
13		1,929.0	52.08			31,413	848.15	
14	265	2,193.9	59.23		4313	35,726	964.60	
15	301	2,495.1	67.37		4905	40,631	1,097.04	
16	343	2,837.6	76.62		5579	46,210	1,247.67	
17	390	3,227.2	87.13		6345	52,554	1,418.97	
18	443	3,670.3	99.10		7216	59,770	1,613.80	
19	504	4,174.3	112.71		8206	67,977	1,835.37	
20	573	4,747.4	128.18		9333	77,310	2,087.36	
21	652	5,399.2	145.78		10615	87,924	2,373.96	
22	741	6,140.6	165.79		12072	99,996	2,699.90	
23	843	6,983.7	188.56		13730	113,726	3,070.60	
รวม 10 ปี	5,055	6,983.7	1,182.55	314.27	82,313	11-,726	19,257.43	5,205.32

* รายได้ผลผลิต = พื้นที่ (ไร่) x 270 กก./ไร่ x 100 บาท/กก.

** รายได้ไม้ยาง = พื้นที่ (ไร่) x 45,000 บาท/ไร่

1.4 สภาพพื้นที่และปัจจัยที่มีผลต่อความรุนแรงของโรคราก

ลักษณะพื้นที่และโครงสร้างของดินที่เหมาะสมกับการระบาดของโรครากขาวมากที่สุดคือ ลักษณะพื้นที่ที่เป็นที่ราบ และดิน เป็นดินร่วนทราย มีระดับ pH 5-7 พื้นที่ก่อนปลูกยางเป็นพื้นที่ป่า (primary forest) หรือเป็นพื้นที่ปลูกแทนยางพาราอบใหม่ มีสภาพฝนค่อนข้างสูง (Soekirman, 2006) จากการวิเคราะห์ ลักษณะพื้นที่ปลูกและโครงสร้างดินของพื้นที่ปลูกในภาคใต้ตอนบนจากตารางที่ 2 พบว่าในภาคใต้ ของประเทศไทยมีปัจจัยที่เอื้อต่อการระบาดของโรค จะเห็นว่า ลักษณะพื้นที่ปลูกยาง ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบ ยกเว้นพื้นที่สวนยาง จ.ระนองที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ควนเขาและลาดชันถึงร้อยละ 63.2 มีสวนยางเป็นพื้นที่ราบเพียงร้อยละ 36.8 ส่วนใน จ.ภูเก็ต แม้ว่าพื้นที่ที่สำรวจส่วนใหญ่เป็นที่ราบ แต่มีโครงสร้างดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนเหนียว (ตารางที่ 5) จึงพบว่าพื้นที่ จ. ระนอง และภูเก็ต มีความรุนแรงของโรครากขาวคิดเป็นความเสียหายต่อพื้นที่เพียงร้อยละ 1.91 และ 1.35 เท่านั้น ในขณะที่ ในพื้นที่อื่นซึ่งส่วนใหญ่พื้นที่ปลูกเป็นที่ราบและมีโครงสร้างดินเป็นดินร่วนหรือดินร่วนทราย มีความรุนแรงของโรคต่อพื้นที่สวนยางต่อแปลงมากกว่า

ตารางที่ 5 สภาพพื้นที่และประสิทธิภาพใช้พื้นที่ปลูกยางพาราในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

จังหวัด	พื้นที่ราบ	พื้นที่ลาด เท/ควน เขา	ดินร่วน/ร่วน		กองทุนฯ จาก กสย.*	ปลูกแทน ยาง	ปลูกแทนที่ รกร้าง/ป่า	มีประวัติ เป็นโรคราก	ไม่ขุด/ไม่ กำจัดต่อไม้ เดิม
			ทราย	เหนียว					
กระบี่	95.6		68.1	25.3	64.9	69.1	27	41.5	64.8
ภูเก็ต	72.2	26.7	39.3	50					
พังงา	82.6	13.9	54.1	42.9		83.5	14.4	68.9	62.7
ระนอง	36.8	63.2	48.4	23.5	72.3	24.8	45.1		97.5
ชุมพร	68.2	31.8	81.4	2.2	20.8	12	82.7		50.8
สุราษฎร์ฯ	80.3	18.5	83.5		31.9	48.7	43.3	37.6	80.8
นครศรีฯ	62.8	34.9	69.7	19.9	70.9				

*กสย. หมายถึง กองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง

2. การประเมินความสูญเสียทางเศรษฐกิจในสวนยางที่มีโรครากขาวระบาดในพื้นที่ปลูกยางภาคใต้ตอนล่าง

2.1 การแพร่กระจาย และความรุนแรงของโรคในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง

ในปี 2551-2553 ได้ทำการสำรวจสวนยางที่เป็นโรครากในพื้นที่ จ. สงขลา สตูล พัทลุง และตรัง จำนวน 392 แปลง เนื้อที่สำรวจ 4,475 ไร่ มีอายุสวนยางเฉลี่ย 12.1 ปี พบสวนยางเป็นโรครากทั้งหมด 189 ไร่ หรือร้อยละ 4.22 ของพื้นที่สำรวจ โดยโรครากขาวแพร่ระบาดและความรุนแรงมากกระจายอยู่ทั่วไป มีความเสียหายจากโรคคิดเป็นเนื้อที่ 152.6 ไร่ หรือร้อยละ 3.41 ของพื้นที่สำรวจ โรครากน้ำตาล มีความเสียหายจากโรคคิดเป็นเนื้อที่ 19.2 ไร่ หรือร้อยละ 0.43 ของพื้นที่สำรวจ และโรครากแดง มีความเสียหายจากโรคคิดเป็นเนื้อที่ 19.4 ไร่ หรือร้อยละ 0.43 ของพื้นที่สำรวจ (ตารางที่ 6) สำหรับรายละเอียดของการแพร่กระจายของโรครากและความรุนแรงของโรคในแต่ละจังหวัด มีดังนี้

จ. สงขลา สำรวจโรคในปี 2551 ในพื้นที่ 10 อำเภอ คือ อำเภอเมือง 4 แปลง อ.ควนเนียง 2 แปลง อ.กระแสสินธุ์ 1 แปลง อ.รัตภูมิ รวม 6 แปลง อ.คลองหอยโข่ง รวม 6 แปลง อ.สะเดา รวม 11 แปลง อ.จะนะ 21 แปลง อ.หาดใหญ่ 10 แปลง อำเภอนาทวี 38 แปลง และ อ.นาหม่อม 6 แปลง รวมทั้งหมด 105 แปลง รวมพื้นที่สำรวจทั้งหมด 1,465.5 ไร่ พบต้นยางเป็นโรครากตั้งแต่อายุ 1.5-25 ปี โดยมีโรครากน้ำตาลแพร่กระจายมากกว่าโรครากชนิดอื่นจำนวน 44 แปลง หรือร้อยละ 46.3 ของสวนยางที่สำรวจ รองลงมาเป็น โรครากแดง 26 แปลง และ โรครากขาวจำนวน 25 แปลงหรือร้อยละ 26.3 และ 27.4 ของสวนยางที่สำรวจ ตามลำดับ ความรุนแรงของโรคน้อยกว่าโรครากแดง และโรครากขาว จากการประเมินความรุนแรงของโรค พบว่าโรครากน้ำตาลทำให้เกิดความเสียหายมากกว่าโรครากแดง และโรครากขาว โดยมีความเสียหาย คิดเป็นพื้นที่ 16.4, 13.1 และ 12.7 ไร่ หรือมีพื้นที่เป็นโรคร้อยละ 1.13, 0.9 และ 0.87 ของพื้นที่ปลูกที่เป็นโรครากทั้งหมด ตามลำดับ

ข้อมูลทั่วไปของสวนยาง พบว่า เป็นสวนยางที่ขอสงเคราะห์ปลูกแทนร้อยละ 70 โดยร้อยละ 88 ของพื้นที่เดิมไม่เคยเป็นโรคมมาก่อน ปลูกพันธุ์ RRIM 600 ร้อยละ 98 วัสดุปลูกที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นยางชำถุง ร้อยละ 83 ที่เหลือเป็นการติดตาในแปลง ร้อยละ 10 และต้นตอตาเขียวร้อยละ 7 ใช้ระยะปลูก 3x7 เมตรร้อยละ 96 การเตรียมพื้นที่ก่อนปลูกพบว่าส่วนใหญ่ไถและขุดตอเผาทำลายร้อยละ 43 ที่เหลือปล่อยตอเก่าไว้ในแปลงหรือเผาทำลายไม่หมด การใส่ปุ๋ยส่วนใหญ่ปฏิบัติตามคำแนะนำคือ รองกันหลุมด้วยปุ๋ยร็อคฟอสเฟต และใส่ปุ๋ยบำรุงปีละ 2 ครั้ง ปุ๋ยที่ใช้มีหลากหลาย มากที่สุดคือปุ๋ยสูตร 20-8-20 มีประมาณร้อยละ 36 รองลงมาคือปุ๋ยสูตร 15-7-18 มีประมาณร้อยละ 34 มีสวนยางที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร้อยละ 20 สวนยางที่ปลูกพืชร่วม พืชแซมมีประมาณร้อยละ 44 พืชแซมที่ปลูกเช่น ถั่ว สับปะรด ถั่ว ผักแดง โม มะเขือเทศ ข้าวไร่ ข้าวโพด พืชคลุม พืชร่วมที่ปลูก เช่น สะเดาเทียม และต้นตะเคียน เป็นต้น พืชร่วมและพืชแซม ยังไม่พบการเข้าทำลายของโรคราก

จ. พัทลุง ดำเนินการสำรวจโรคในปี 2552 ในพื้นที่ 8 อำเภอ 16 ตำบล รวม 123 แปลง พื้นที่ ที่ทำการสำรวจคือ อำเภอบางแก้ว 1 สวน อ.เมือง 4 แปลง อ.ศรีนครินทร์ รวม 12 แปลง อ.งหรา รวม 77 แปลง อ.ปากพะยูน 3 แปลง อ.ตะโหมด รวม 7 แปลง อ.เขาชัยสน 2 แปลง อ.ป่าพะยอม รวม 17 แปลง รวมพื้นที่สำรวจทั้งหมด 1,014.8 ไร่ อายุสวนยางที่เป็นโรครมตั้งแต่ 4 เดือน – 25 ปี มีต้นยางเป็นโรคราก ทั้งหมด คิดเป็นพื้นที่ 91 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 8.97 ของพื้นที่สำรวจ โดยมีโรครากขาวแพร่กระจาย มากกว่าโรครากชนิดอื่นจำนวน 85 แปลง คิดเป็นร้อยละ 79.4 รองลงมาเป็นโรครากน้ำตาล 13 แปลง และโรคแดง 9 แปลง คิดเป็นร้อยละ 12.2 และ 8.4 ของสวนยางที่สำรวจ ตามลำดับ พื้นที่ที่พบโรคราก มากที่สุดคือ อ.งหรา รองลงมาคือ อ.ศรีนครินทร์ อ.ป่าพะยอม อ.เขาชัยสน และ อ.ตะโหมด ตามลำดับ จากการประเมินความรุนแรงของโรคพบว่าโรครากขาวมีความเสียหายเป็นพื้นที่มากถึง 86.7 ไร่ หรือ ร้อยละ 8.54 ของพื้นที่สวนยางที่สำรวจพบโรค ส่วนโรครากน้ำตาล และโรครากแดง ทำความเสียหาย เพียง 2.4 และ 1.9 ไร่ คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 0.24 และ 0.19 ของพื้นที่ที่พบโรคราก ตามลำดับ

ข้อมูลทั่วไปของสวนยาง พบว่าเป็นสวนสงเคราะห์ปลูกแทนร้อยละ 87 ปลูกด้วยต้นยางชำถุง ร้อยละ 90 พันธุ์ยางที่ปลูกเป็นพันธุ์ RRIM 600 ทั้งหมด นอกจากนี้พบว่าสวนยางเก่าก่อนปลูกแทนเคย เป็นโรครากมาก่อนถึงร้อยละ 89 การเตรียมพื้นที่ พบว่ามีการขุดต่อเก่าออกทำลายและไถดินก่อนปลูก 1-2 ครั้ง ร้อยละ 46 มีสวนยางที่ทิ้งต่อเก่าไว้ในสวนหรือขุดแล้วเผาแต่เผาไม่หมด ประมาณร้อยละ 40 ช่วง ปลูกส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยร็อคฟอสเฟตรองกันหลุม และใส่ปุ๋ยบำรุงเป็นปุ๋ยเคมีปีละ 2 ครั้ง ปุ๋ยที่ใช้มากที่สุด คือ 20-8-20 ประมาณร้อยละ 40.7 และใช้ปุ๋ยอินทรีย์มีน้อยมาก เพียงร้อยละ 4

จ. สตูล สำรวจในเดือนพฤษภาคม-กันยายน 2552 ในพื้นที่ 4 อำเภอ 6 ตำบล รวม 60 แปลง คือ ต.ทุ่งนุ้ย, ทุ่งหว้า, ต.ควนกาหลง, อุไคเจริญ ใน อ.ควนกาหลง รวม 55 แปลง ต.นิคมพัฒนา อ.มะนัง 1 แปลง ต.ควนขัน อ.เมือง 1 แปลง และ ต.ท่าเรือ อ.ท่าแพ 3 แปลง รวมพื้นที่สำรวจทั้งหมด 674 ไร่ อายุของต้นยางที่เป็น โรครมตั้งแต่ 2 ปี – 22 ปี มีต้นยางเป็นโรคราก คิดเป็นพื้นที่ 12 ไร่ หรือร้อยละ 1.8 ของพื้นที่สวนยางที่สำรวจพบโรค โดยเป็นโรครากขาวคิดเป็นพื้นที่ 9.9 ไร่ หรือร้อยละ 1.5 ของพื้นที่ สำรวจ โรครากน้ำตาล และโรครากแดง คิดเป็นพื้นที่ 1.6 และ 0.53 ไร่ หรือร้อยละ 0.2 และ 0.08 ของ พื้นที่ที่พบโรคราก ตามลำดับ

ข้อมูลทั่วไปของสวนยาง พบว่า ส่วนใหญ่ปลูกพันธุ์ RRIM 600 ร้อยละ 93 เป็นสวนสงเคราะห์ ปลูกแทนร้อยละ 80 ปลูกด้วยยางชำถุงร้อยละ 98 ระยะปลูก 3x7 เมตร ร้อยละ 98 และพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่ เป็นพื้นที่ราบร้อยละ 78 เป็นที่ลาดชันหรือควนเขาร้อยละ 13 สวนยางที่ปลูกแทนยางพบว่าเคย เป็นโรครากมาก่อนร้อยละ 46

จ. ตรัง สำรวจและประเมินโรคเดือนมกราคม 2553 – มิถุนายน 2553 ในพื้นที่ 7 อำเภอ ดังนี้คือ อ.เมือง 2 แปลง อ.กันตัง 40 แปลง อ.ปะเหลียน 35 แปลง อ.ย่านตาขาว 9 แปลง อ.นาโยง 1 แปลง อ.วังวิเศษ 1 แปลง อ.ห้วยยอด 20 แปลง รวมทั้งรวม 104 แปลง รวมพื้นที่ สำรวจทั้งหมด 1,320

ไร่ มีต้นยางเป็นโรครากทั้งหมด คิดเป็นพื้นที่ 45.8 ไร่ หรือร้อยละ 3.5 ของพื้นที่ที่ทำการสำรวจทั้งหมด สวนยางที่เป็นโรครากมีอายุตั้งแต่ 1 ปี จนถึง 30 ปี โดยมีโรครากขาวแพร่กระจายมากกว่าโรครากชนิดอื่นร้อยละ 82 ของสวนยางที่เป็นโรคราก คิดเป็นพื้นที่ 43.3 ไร่ หรือร้อยละ 3.3 ของพื้นที่ที่พบโรคนอกนั้นเป็นโรครากน้ำตาล และโรครากแดง เพียง 2.1 ไร่ และ 0.4 ไร่ หรือร้อยละ 0.16 และ 0.03 ของพื้นที่ที่พบโรครากตามลำดับ

ข้อมูลทั่วไปของสวนยาง พบว่า สวนยางเป็นสวนขออนุญาตสงเคราะห์ปลูกแทน ร้อยละ 91 ปลูกด้วยยางชำถุงทั้งหมด ปลูกโดยใช้ระยะปลูก 3x7 เมตร ร้อยละ 96 ลักษณะพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นที่ราบ ร้อยละ 96 และเป็นสวนปลูกแทนยางร้อยละ 98 การเตรียมพื้นที่ปลูกโดยการไถและขุดต่อเผาทำลาย ร้อยละ 92 ส่วนมากใส่ปุ๋ยร็อคฟอสเฟตรองกันหลุม และใส่ปุ๋ยเคมีบำรุงปีละ 2 ครั้ง สูตรปุ๋ยที่ใช้มากที่สุดคือ 15-15-15 ร้อยละ 49 รองลงมาคือ สูตร 20-8-20 ร้อยละ 33.6

ตารางที่ 6 ผลการสำรวจสวนยางที่เป็นโรครากในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง ปี 2551-2553

จังหวัด	จำนวนแปลง	พื้นที่ (ไร่)	อายุเฉลี่ย (ปี)	พื้นที่เสียหายจากโรค							
				รากขาว		รากน้ำตาล		รากแดง		ทั้งหมด	
				ไร่	%	ไร่	%	ไร่	%	ไร่	%
สงขลา	105	1,466	12.70	12.69	0.87	13.13	0.90	16.57	1.13	40.10	2.74
พัทลุง	123	1,015	13.1	86.70	8.54	2.40	0.24	1.90	0.19	91.00	8.97
สตูล	60	674	10.88	9.90	1.47	1.60	0.24	0.530	0.08	12.03	1.78
ตรัง	104	1,320	11.86	43.30	3.28	2.10	0.16	0.40	0.03	45.80	3.47
รวม	392	4,475	12.13	152.59	3.41	19.23	0.43	19.40	0.43	188.93	4.22

2.2 การวิเคราะห์ความเสียหาย/สูญเสียทางเศรษฐกิจของสวนยางเนื่องจากโรครากขาว

ความเสียหายของต้นยางที่ถูกทำลายโดยโรครากใน 4 จังหวัดภาคใต้ จากพื้นที่สำรวจทั้งหมด 4,475 ไร่ มีพื้นที่เป็นโรครากรวมทั้งรวม 188.9 ไร่ คิดเป็นสูญเสียผลผลิต ตากจากน้ำยางปีละไม่น้อยกว่า 51.3 ตัน คิดเป็นมูลค่าไม่น้อยกว่า 5 ล้านบาท/ปี

3. การประเมินความสูญเสียทางเศรษฐกิจในสวนยางที่มีโรคราบอด พื้นที่ปลูกยางภาคตะวันออก

การตรวจสอบสวนยางที่เป็นโรครากในเขตปลูกยางภาคตะวันออก พบทั้งโรครากขาวและโรครากน้ำตาล แต่ไม่พบโรครากแดงในสวนที่สำรวจ การสำรวจในจังหวัดระยองพื้นที่รวม 5,108 ไร่ พบพื้นที่เสียหายเนื่องจากโรครากขาว 41 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.8 ส่วนใหญ่พบการระบาดของโรครากขาวในเขตอำเภอเมือง ซึ่งเป็นสวนยางที่มีอายุ มากกว่า 18 ปี สวนยางที่มีอายุ 6-7 ปี ที่พบโรคเป็นสวนยางปลูก แทนที่ไม่ได้

ทำลายตอยางเก่าออก ส่วนที่จังหวัดจันทบุรี และตราดสำรวจสวนยางในพื้นที่รวม 5,050 และ 840 ไร่ พบพื้นที่เสียหายเนื่องจากโรครากขาว 2.5 และ 1.87 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 0.05 และ 0.22 ตามลำดับ การขยายตัวของโรคส่วนใหญ่จะเกิดภายในแถว โดยสวนที่ไม่ดำเนินการควบคุมโรค จะพบต้น ยางเป็นโรครากขาวเพิ่มขึ้นเฉลี่ยจุดละ 2-3 ต้น/ปี สวนที่พบโรครากขาวระดับรุนแรงที่สุดมีความเสียหายคิดเป็นร้อยละ 2.5 ของพื้นที่ปลูก การสำรวจครั้งนี้ ไม่พบต้นยางที่เป็นโรครากขาวในจังหวัดชลบุรี และ ฉะเชิงเทรา นอกจากโรครากขาวแล้ว ยังพบโรครากน้ำตาลระดับอยู่ทั่วไป โดยส่วนใหญ่จะสังเกตเห็นอาการเน่าที่โคนต้น ต้นยางที่เสียหายจากโรครากน้ำตาลในสวนยางที่สำรวจพบว่ามีจำนวนมากกว่าโรครากขาว (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 พื้นที่เสียหายจากการระบาดของโรครากในพื้นที่ปลูกยางภาคตะวันออก

จังหวัด	พื้นที่สำรวจ (ไร่)	พื้นที่เสียหายจากโรคราก (ไร่)		ร้อยละ	
		โรครากขาว	โรครากน้ำตาล	โรครากขาว	โรครากน้ำตาล
ระยอง	5,108	41.0	56.3	0.80	1.10
จันทบุรี	5,050	2.5	3.2	0.05	0.06
ตราด	840	1.8	2.8	0.21	0.33
ชลบุรี	238	0	0.3	0.00	0.13
ฉะเชิงเทรา	63	0	0.2	0.00	0.32

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

1. การระบาดของโรครากพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

1) จากการสำรวจสวนยางที่พบโรคในปี 2551-2553 จากสวนยางที่เป็นโรครากทั้งหมด 3,340 แปลง เฉลี่ยอายุ 13.6 ปี พบสวนยางเป็นโรครากขาวแพร่กระจายในพื้นที่ปลูกทั่วไปคิดเป็นร้อยละ 94.82 ของสวนที่พบโรคราก และมีพื้นที่เสียหาย 1,929 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 3.43 ของพื้นที่สวนยางที่พบโรครากทั้งหมดหรือร้อยละ 5.42 ของพื้นที่สวนยางที่พบโรครากขาว คิดเป็นมูลค่าความสูญเสียไม่ต่ำกว่า 52 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 97.7ของมูลค่าความสูญเสียจากโรครากทั้งหมด สวนยางที่เป็นโรครากขาวมีอายุเฉลี่ย 13 ปี มีความเสียหายเฉลี่ยแปลงละ 2.13 พื้นที่ 0.61 ไร่ สวนยางที่พบโรครากมีตั้งแต่สวนยางเริ่มปลูก 1 ปีแรกเป็นต้นไป

2) ความเสียหายของต้นยางในแต่ละบริเวณที่เป็นโรคจะมากขึ้นตามอายุสวนยาง สามารถทำนายความเสียหายได้ดังสมการ $Y = 1.493X^{1.026}$ ($r^2 = 0.983$) เมื่อ Y คือ จำนวนต้นยางที่เสียหายใน 1 บริเวณ และ X คือ อายุของสวนยางที่พบโรค เมื่อวิเคราะห์ หักความเสียหายพบว่าลักษณะ พื้นที่ที่เป็น

ควนเขาจะพบโรครากขาวรุนแรงน้อยกว่าพื้นที่ราบ และพื้นที่ยางจะมีโอกาสพบโรครากรุนแรงที่เป็นดินเหนียวมีความรุนแรงโรคน้อยกว่าดินร่วนทราย

3) จากการวิเคราะห์ เป็นภาพรวมของพื้นที่ภาคใต้ตอนบนทั้งหมด พบว่า จ. ชุมพร มีความรุนแรงของโรครากที่สุดมีความเสียหายต่อพื้นที่ปลูกร้อยละ 1.13 และพื้นที่ จ.ระนอง มีความเสียหายต่อพื้นที่น้อยที่สุดร้อยละ 0.22 โดยภาพรวมพบว่าปี 2551-2553 มีพื้นที่เสียหายจากโรครากขาว ประมาณ 31,400 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 0.57 ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด คิดเป็นมูลค่าผลผลิตยางที่สูญเสียประมาณ 848 ล้านบาท หากไม่มีการจัดการโรคในอีก 10 ปี ถัดไปถึงเวลาโค่นเพื่อปลูกใหม่ พบว่ามีพื้นที่เป็นโรครากมากขึ้นถึง 113,726 ไร่ คาดว่ามีพื้นที่เสียหายร้อยละ 2.11คิดเป็นมูลค่าของผลผลิตยางสะสม 10 ปีไม่ต่ำกว่า 19,257 ล้านบาท และมูลค่าจากไม้ยางอีกประมาณ 5,200 ล้านบาท รวมมูลค่าสูญเสียมากถึง 24,500 ล้านบาท

2. การระบาดของโรครากพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง

สำรวจ ในพื้นที่ จ. สงขลา สตูล พัทลุง และตรัง จำนวน 392 แปลง เนื้อที่สำรวจ 4,475 ไร่ มีอายุสวนยางเฉลี่ย 12.1 ปี พบสวนยางเป็นโรครากทั้งหมด 189 ไร่ หรือร้อยละ 4.22 ของพื้นที่สำรวจ โดยโรครากขาวแพร่ระบาดและรุนแรงมากกระจายอยู่ทั่วไป มีความเสียหายจากโรคคิดเป็นเนื้อที่ 152.6 ไร่ หรือร้อยละ 3.41 ของพื้นที่สำรวจ โรครากน้ำตาล มีความเสียหายจากโรคคิดเป็นเนื้อที่ 19.2 ไร่ หรือร้อยละ 0.43 ของพื้นที่สำรวจ และพบโรคราก มีความเสียหายจากโรคคิดเป็นเนื้อที่ 19.4 ไร่ หรือร้อยละ 0.43 ของพื้นที่สำรวจ ความเสียหายของต้นยางที่ถูกทำลายโดยโรครากใน 4 จังหวัดภาคใต้ พบว่า จ.พัทลุง มีสวนยางเป็นโรครากขาวรุนแรงมากถึงร้อยละ 8.97 ของพื้นที่สวนยางที่พบโรครากทั้งหมด จากการสำรวจปี 2551-2553 คิดเป็นผลผลิตที่สูญเสียปีละไม่น้อยกว่า 51.3 ตัน คิดเป็นมูลค่าที่สูญเสียไม่น้อยกว่า 5 ล้านบาท/ปี

3. การระบาดของโรครากพื้นที่ภาคตะวันออก

พบทั้งโรครากขาวและโรครากน้ำตาล แต่ไม่พบโรครากแดง จากกา รสำรวจสวนยางใน จ.ระยอง จันทบุรี และตราด เป็นพื้นที่รวม 5,108, 5,050 และ 840 ไร่ พบพื้นที่เสียหายเนื่องจากโรครากขาว 41, 2.5 และ 1.87 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.8, 0.05 และ 0.22 ตามลำดับ ส่วน จ.ชลบุรี และฉะเชิงเทรา ไม่พบโรครากขาว นอกจากนี้ยังพบโรครากน้ำตาลระบาดอยู่ทั่วไปและพบว่ามิดันยางที่เสียหายจากโรครากน้ำตาลในสวนยางที่สำรวจมากกว่าโรครากขาว

ข้อเสนอแนะ

จากข้อมูลการประเมินพื้นที่แพร่กระจายของโรค สัตว์สวนยางอายุมากที่จะปลูกแทน ซึ่งจะ มีผลต่อการเกิดและแพร่ระบาดในแปลงปลูกใหม่ที่รุนแรงขึ้นเนื่องจากโอกาสที่จะมีแหล่ง เชื้อสะสมใน แปลงปลูกมากขึ้น พื้นที่สวนยางที่เสียหายเนื่องจากโรคและจะเพิ่มเป็นทวีคูณมากขึ้นหากไม่มีการ จัดการใดๆ จะทำให้สูญเสียมูลค่าและความมั่นคงทางเศรษฐกิจของเกษตรกรและประเทศ จึงสมควรที่ รัฐควรมีมาตรการการควบคุมโรคอย่างจริงจังและเข้มแข็งอย่างเร่งด่วน

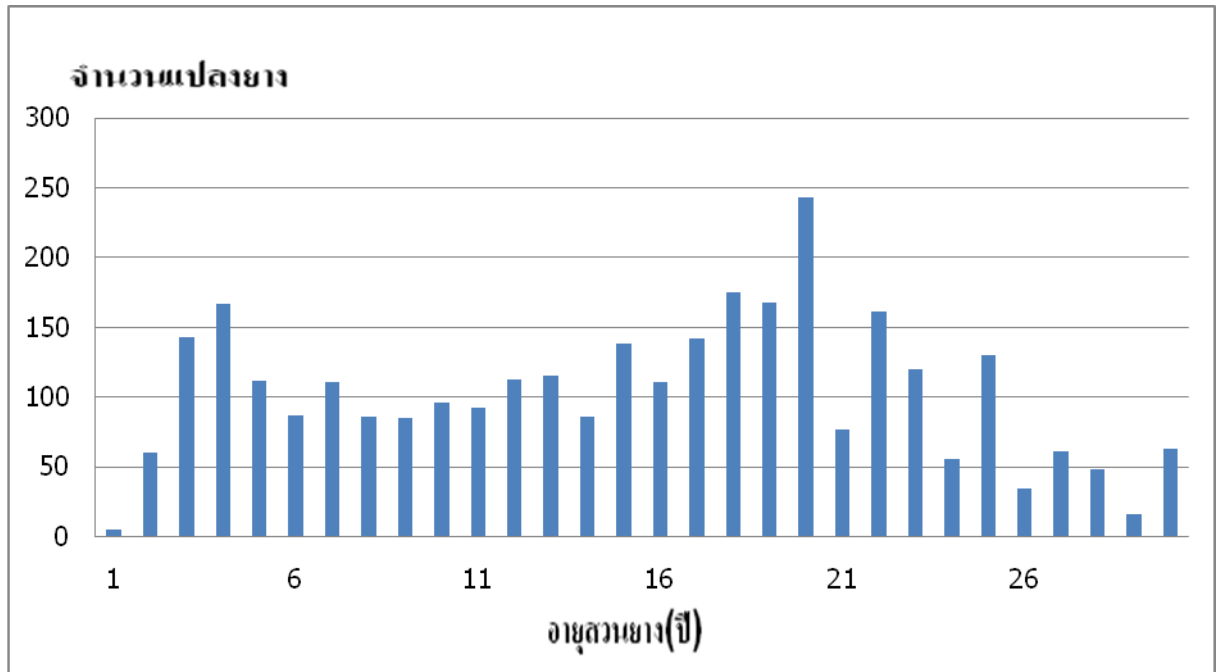
กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร ที่ให้การสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณผู้ให้การสนับสนุนการดำเนินงาน นายพิเชษฐ ไชยพานิชย์ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ ธานี และผู้อำนวยการศูนย์วิจัย ทุกท่านที่เกี่ยวข้องและมีส่วนสนับสนุน โครงการวิจัยนี้ ขอขอบพระคุณ คุณพัฒนา รุ่งระวี ที่ให้คำปรึกษาแนะนำการทำงานวิจัย และช่วยวิเคราะห์ข้อมูล ขอขอบคุณคณะผู้ช่วย วิจัยโดยเฉพาะอย่างยิ่งพนักงานราชการเงินบพิเศษคั่นคว้ายาง และพนักงานราชการ สังกัดศูนย์วิจัยยาง สุราษฎร์ธานีและศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรในพื้นที่ ที่ภาคใต้ตอนบนทุกท่าน ที่ช่วยดำเนินงาน ทดลองและเก็บข้อมูลด้วยดีและเอาใจใส่อย่างยิ่ง ทำให้งานสำเร็จลุล่วงได้ตามวัตถุประสงค์

เอกสารอ้างอิง

- สายใจ สุขชาติกุล. 2548. ศึกษาการใช้เทคโนโลยีในสวนยางพื้นสงเคราะห์.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร .2552. ข้อมูลเบื้องต้น : ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2552. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- อารมณั์ โรจน์สุจิตร. 2548. สภาพการณ์การทำสวนยางของเกษตรกรรอบศูนย์วิจัยยาง . ใน : รายงาน ความก้าวหน้าสถาบันวิจัยยาง ปี 2548. สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร.
- อุไร จันทรประทีน พเยาว์ ร่มรื่นสุขารมย์ อารมณั์ โรจน์สุจิตร เกษตร แนนสนิท นริสา จันทรเรือง และ บัญญัติ สิทธิผล . 2551. การสำรวจและวิจัยการระบาดของโรคและศัตรูยางที่สำคัญเพื่อ สร้างระบบการเตือนภัย . หน้า 143-234. ใน: รายงานผลการวิจัยเรื่องเต็ม ประจำปี 2551. สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร.
- Fox, R.A. 1977. The impact of ecological cultural and factors on the strategy and costs of controlling root diseases in tropical plantation crops as exemplified by *Hevea brasiliensis*. Journal Rubber Research of Sri Lanka 54 : 329-362.

ภาคผนวก



ภาพผนวก ก จำนวนแปลงยางที่อายุต่างๆซึ่งเป็นฐานของข้อมูลเฉลี่ยของเส้นแนวโน้มการสูญเสียต้นยางพารา เฉลี่ยในแต่ละจุดที่เป็น โรครากขาวตามอายุสวนยาง