# รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

# โครงการ “ผลกระทบของสภาวะโลกร้อนที่มีต่อการผลิตยางพาราในจังหวัดสงขลา (ระยะที่ 2) : กรณีศึกษาการปรับตัวของเกษตรกรชาวสวนยาง”

# The Impact of Global Warming on Rubber Production in Songkhla Province (Phase II): Case Study of Rubber Smallholders’ Adaptation


**รองศาสตราจารย์ ดร. สายัณห์ สดุดี**

**รองศาสตราจารย์ ดร. บัญชา สมบูรณ์สุข**

**ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ**

**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่**



**ปี 2556**

สัญญาเลขที่ NAT560034S

# รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

# โครงการ “ผลกระทบของสภาวะโลกร้อนที่มีต่อการผลิตยางพาราในจังหวัดสงขลา (ระยะที่ 2) : กรณีศึกษาการปรับตัวของเกษตรกรชาวสวนยาง”

# The Impact of Global Warming on Rubber Production in Songkhla Province (Phase II): Case Study of Rubber Smallholders’ Adaptation


| คณะผู้วิจัย | สังกัด |
|---|---|
| 1. รศ.ดร. สายัณห์ สดุดี | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ |
| 2. รศ.ดร. บัญชา สมบูรณ์สุข | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ |



สนับสนุนโดยเงินงบประมาณแผ่นดิน ปีงบประมาณ 2556

# กิตติกรรมประกาศ

โครงการผลกระทบของสภาวะโลกร้อนที่มีต่อการผลิตยางพาราในจังหวัดสงขลา (ระยะที่ 2) : กรณีศึกษาการปรับตัวของเกษตรกรชาวสวนยาง ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2556 และได้รับความร่วมมือจากภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โครงการดังกล่าวได้สำเร็จลงด้วยดีทุกประการ จึงขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้

รองศาสตราจารย์ ดร. สายัณห์ สดุดี
หัวหน้าโครงการวิจัยฯ

# บทคัดย่อ

จากสภาพภูมิอากาศที่แปรปรวนทำให้เกิดการกระจายตัวของปริมาณน้ำฝนที่ผันผวน ได้ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของยางพารา โดยเฉพาะในจังหวัดสงขลาที่เป็นแหล่งปลูกยางที่สำคัญ ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาผลของความแปรปรวนภูมิอากาศที่มีต่อยางพารา โดยศึกษาในแปลงสวนยางพารา 3 แห่ง ในพื้นที่อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ซึ่งปลูกยางพาราพันธุ์ RRIM 600 ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำฝน และการคายระเหยน้ำย้อนหลัง 33 ปี (ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 - 2556) พบว่า ใช้ระบบกรีด 1/3s 3d/4 (กรีดหนึ่งในสามของลำต้น โดยกรีดสามวันเว้นวัน) ในรอบ 33 ปีที่ผ่านมา มีแนวโน้มของปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันฝนตกเพิ่มสูงขึ้น โดยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น 22.51 มิลลิเมตรต่อปี และ 0.87 วันต่อปี ตามลำดับ แต่ค่าการคายระเหยน้ำมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย มีการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเช่นกัน โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น 0.028 องศาเซลเซียสต่อปี และ 0.031 องศาเซลเซียสต่อปี ตามลำดับ ผลของฝนในช่วงฤดูร้อนส่งผลให้เกิดการระบาดของโรคราแป้งสีขาว ทำให้เกิดการร่วงของใบอ่อน จนส่งผลให้การเปิดกรีดล่าช้า นอกจากนี้ช่วงฤดูฝนหรือช่วงปลายปีที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นกัน ส่งผลต่อวันกรีดของยางพารา ทำให้วันกรีดลดมากดังเช่นในปี 2554 ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การเพิ่มขึ้นของจำนวนปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันที่มีฝนตกที่สูงขึ้นทำให้เกิดการลดลงของจำนวนของวันกรีดต่อปีจนส่งผลให้ผลผลิตของยางลดลงและรายได้ลดลงมาก ในประเด็นการปรับตัวของเกษตรกรชาวสวนยางพารา ได้ทำการสัมภาษณ์เกษตรกรรายย่อยจำนวน 112 ราย พบว่า การเปิดรับหรือภาวะคุกคามทางสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ปลูกยางพารา มีลมและพายุที่รุนแรงมากขึ้น ทำให้ต้นยางพาราล้มเป็นจำนวนมาก รองลงมาคือ การเกิดอุทกภัยในพื้นที่และเกิดน้ำท่วมขังนานหรือมีการระบายน้ำที่ไม่ดี ส่วนผลกระทบด้านบวกของการประกอบอาชีพทำสวนยางพารา คือ เกษตรกรเรียนรู้การใช้ปัจจัยการผลิตที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมและเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพในสวนยางพารา สำหรับความเสี่ยงในการประกอบอาชีพการทำสวนยางพารา คือ มีจำนวนวันกรีดยางลดลงจากเดิมและความเสี่ยงต่อวาตภัยเพิ่มมากขึ้น

**คำหลัก:** ความแปรปรวนภูมิอากาศ กระจายตัว ปริมาณน้ำฝน

# Abstract

According to climate variability with the fluctuation of rainfall distribution, this affects on growth and yield of rubber, particularly in Songkhla Province, where is the main area of rubber production. Therefore, 3 rubber plantation of RRIM 600 in Songkhla Province were investigated the impact of climate variability on rubber production. Meteorological data from Kho Hong Agrometeorological Station during 33 years (1981-2013) were analyzed.

One hundred twelve samples of rubber smallholders were interviewed. It was found that most of rubber smallholders in this study used the tapping systems of 1/3s 3d/4. The results from the analysis of meteorological data, it was found that annual rainfall and raining days tended to increase 22.51 mm/y and 0.87 day/y, respectively. However, evaporation tended to decrease. It was evident that both maximum and minimum temperatures increased at 0.028 $^{\circ}$c and 0.031 $^{\circ}$c, respectively. The effect of summer rain caused the incidence of powdery mildew leading to defoliation of young leaves. This resulted that the starting of tapping was delayed. Besides, there was high rainfall during the end of the year. Therefore, tapping day per year was markedly decreased, particularly in year 2011. It indicated that high amount of annual rainfall with high raining days caused the decrease of tapping days leading to low yield. In case of farmers adaptation, it was found that negative impacts was strong wind causing the rouging of rubber tree with prolong flooding. While the positive impact was that the farmers awarded of environmental conservation, particularly with biodiversity conservation. The risks of rubber smallholders were decreasing of tapping days and enhancing of severe storms

**Keyword:** climate variability, distribution, rainfall

# สารบัญ


| | หน้า |
|---|---|
| กิตติกรรมประกาศ | (ก) |
| บทคัดย่อ | (ข) |
| Abstract | (ค) |
| สารบัญ | (ง) |
| สารบัญตาราง | (จ) |
| สารบัญภาพ | (ฉ) |
| บทนำ | 1 |
| วัตถุประสงค์ | 2 |
| บทที่ 1 ตรวจเอกสาร | 3 |
| บทที่ 2 วิธีการทดลอง | 10 |
| บทที่ 3 ผลการทดลอง | 13 |
| บทที่ 4 สรุปผลการทดลอง | 39 |
| บทที่ 5 วิจารณ์ผลการทดลอง | 40 |
| เอกสารอ้างอิง | 42 |
| ภาคผนวก | 46 |
| แบบสัมภาษณ์ | 47 |
| นิพนธ์ต้นฉบับที่พร้อมส่งตีพิมพ์ (manuscript) | 62 |

# สารบัญตาราง


| | หน้า |
|---|---|
| ตารางที่ 1 ปริมาณผลผลิตน้ำยางสดเฉลี่ย 7 ปี (พฤษภาคม 2551- กุมภาพันธ์ 2557) ในหน่วยกรัม/ต้น/ครั้งกรีด และกิโลกรัม/ต้น อำเภอหาดใหญ่จังหวัดสงขลา | 20 |
| ตารางที่ 2 จำนวนวันกรีด และผลผลิตยางแห้งกิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ระหว่าง พฤษภาคม 2551 - กุมภาพันธ์ 2557 อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา | 21 |
| ตารางที่ 3 แสดงค่าถ่วงน้ำหนักการเปิดรับ/ภาวะภัยคุกคามในพื้นที่ปลูกยางพารา ในจังหวัดสงขลา จำแนกตามพื้นที่ศึกษา | 30 |
| ตารางที่ 4 ความอ่อนไหวจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่มีผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพทำสวนยางพาราในจังหวัดสงขลา | 31 |
| ตารางที่ 5 ค่าถ่วงน้ำหนักความอ่อนไหว(ผลกระทบทางลบ)ของการประกอบอาชีพการปลูกยางพาราใน จังหวัดสงขลา | 33 |
| ตารางมที่ 6 ค่าถ่วงน้ำหนักความอ่อนไหว(ผลกระทบทางบวก)ของการประกอบอาชีพทำสวนยางพาราในจังหวัด สงขลา | 34 |
| ตารางที่ 7 ค่าถ่วงน้ำหนักระดับความเสี่ยงในการประกอบอาชีพการทำสวนยางพารา ในจังหวัดสงขลา | 35 |
| ตารางที่ 8 แสดงค่าถ่วงน้ำหนักระดับกลไกและความสามารถในการรับมือเพื่อลดความเสี่ยงในพื้นที่ทำสวนยางพารา ในจังหวัดสงขลา | 36 |
| ตารางที่ 9 การปรับตัวของผู้ประกอบอาชีพทำสวนยางพาราจังหวัดสงขลา | 37 |
| ตารางที่ 10 แสดงค่าถ่วงน้ำหนักระดับยากง่ายในการปรับตัวในในการผลิตยางพาราของเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพการทำนาในจังหวัดสงขลา | 38 |

# สารบัญภาพ


| | หน้า |
|---|---|
| ภาพที่ 1 ระบบการทำสวนยางในภาคใต้ปัจจุบัน | 9 |
| ภาพที่ 2 ปริมาณน้ำฝน ค่าการระเหยน้ำ และอุณหภูมิสูงสุด – ต่ำสุดรายปี ของจังหวัดสงขลา ระหว่างปี 2524 - 2556 ข้อมูลจากสถานีอุตุนิยมวิทยา คอหงส์ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา | 14 |
| ภาพที่ 3 แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำฝน (ก) จำนวนวันฝนตก (ข) ในรอบ 33 ปี ของจังหวัดสงขลา (2524 - 2556) ข้อมูลจากสถานี อุตุนิยมวิทยาคอหงส์ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา | 15 |
| ภาพที่ 4 แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิสูงสุด (ก) อุณหภูมิต่ำสุด (ข) ในรอบ 33 ปี ของจังหวัดสงขลา (2524 - 2556) ข้อมูลจากสถานี อุตุนิยมวิทยาคอหงส์ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา | 15 |
| ภาพที่ 5 ปริมาณน้ำฝนและค่าการระเหยน้ำรายปีของจังหวัดสงขลา อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา | 16 |
| ภาพที่ 6 ปริมาณน้ำฝน (....) ค่าการระเหยน้ำ (- -) ผลผลิตยางแห้ง ( ■) และปริมาณน้ำฝน เฉลี่ย 30 ปี (—) รายเดือนของจังหวัดสงขลา ระหว่างปี 2551 – 2554 | 17 |
| ภาพที่ 7 โรคราแป้งขาว (Powdery mildew) | 19 |
| ภาพที่ 8 ปริมาณเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งเฉลี่ยของยางพารา | 21 |

# บทนำ

ภาวะโลกร้อนหรือการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ทวีความรุนแรงอย่างชัดเจนมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ ที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน และไนตรัสออกไซด์ ซึ่งการเพิ่มขึ้นของก๊าซเหล่านี้ในบรรยากาศรอบโลกทำให้อุณหภูมิโลกสูงขึ้น (IPCC, 2001) ผลรุนแรงที่ตามมาคือ ทำให้การกระจายตัวของฝนผิดปกติ ที่เป็นสาเหตุของการเกิดน้ำท่วม แห้งแล้ง และเกิดพายุที่รุนแรง (Tressferth, 2003) ซึ่งเป็นปัญหาที่หลายประเทศทั่วโลกกำลังเผชิญอยู่ในปัจจุบัน สำหรับในประเทศไทยจากผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยรายปีในประเทศไทย มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเกือบหนึ่งองศาในรอบ 3-4 ทศวรรษที่ผ่านมา (Limsakul *et al*., 2010a) การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิและความแปรปรวนของฝนที่มีแนวโน้มรุนแรงมากขึ้นในปัจจุบัน ย่อมส่งผลกระทบโดยตรงกับประเทศไทย เนื่องจากเป็นประเทศเกษตรกรรม การผลิตทางการเกษตรนั้นจำเป็นต้องมีความเกี่ยวข้องกับภูมิอากาศ ต้องพึ่งพิงลมฟ้าอากาศในการผลิตอาหาร ย่อมมีความเสี่ยงกับการเปลี่ยนแปลงและความผันผวนของภูมิอากาศ นอกจากนี้ในภาคใต้ของประเทศไทยเป็นพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบจากสภาวะความรุนแรงของภูมิอากาศ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน ทั้งในช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และตะวันออกเฉียงเหนือ (อัศมน และคณะ, 2553; Limsakul *et al*., 2010b) ลมมรสุมเหล่านี้มีกำลังแรงขึ้นมากกว่าปกติ ส่งผลให้มีฝนตกชุกมากผิดปกติ ทั้งช่วงเวลาและปริมาณเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะมีความรุนแรงมากขึ้น ก่อให้เกิดฝนตก แต่จะเป็นฝนตกทิ้งช่วง คือฝนตกลงมาอย่างหนักแล้วหายไปนาน แล้วตกลงใหม่ และในแต่ละช่วงจะมีความถี่มากขึ้น ดังเช่นที่ภาคใต้ของประเทศไทย ทำให้เกิดน้ำท่วมหลายระลอก และฤดูร้อนจะยาวนานกว่าในอดีต (กาญจนา, 2550; มูลนิธิโลกสีเขียว, 2553)

นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 เป็นต้นมา ประเทศไทยเป็นประเทศผู้ผลิตและส่งออกยางธรรมชาติมากเป็นอันดับหนึ่งของโลก (ระวี, 2550) ที่มีมูลค่าการส่งออกทั้งในรูปของยางแผ่นรมควัน ยางแท่ง น้ำยางข้น ผลิตภัณฑ์ยางและไม้ยางพารา ยางพาราจึงเป็นพืชเศรษฐกิจหลักที่สำคัญของประเทศไทย โดยเฉพาะพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทยที่เป็นพื้นที่ปลูกยางเดิม และมีพื้นที่ปลูกยางมากที่สุด 13 ล้านไร่ ในปี 2553 ยางพาราทำรายได้เข้าสู่ประเทศ 2.49 แสนล้านบาท โดยกำลังการผลิตอยู่ที่ 3.05 ล้านตัน ลดลงจากปี 2552 และ 2551 ตามลำดับ พบว่ามีความสอดคล้องกับการรายงานสถานการณ์ยางพาราในต่างประเทศ พบว่าเดือนพฤษภาคม 2550 (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, 2550) เกี่ยวกับการประเมินโดยองค์กรการศึกษายางระหว่างประเทศ (IRSG) ที่คาดว่าอีก 13 ปีข้างหน้ายางธรรมชาติจะขาดตลาด 1.4 ล้านตัน โดยประเทศที่ใช้ยางมากที่สุด คือ อินเดีย และจีน ยางพาราถือเป็นพืชที่อาศัยปัจจัยทางสภาพแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ประมาณการกระจายตัวของฝนในการให้ผลผลิตน้ำยาง การเจริญเติบโตทางลำต้น และองค์ประกอบทางชีวเคมีในน้ำยาง ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงและความแปรปรวนของภูมิอากาศที่มีแนวโน้มทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้นในรูปแบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวโยงกับมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และตะวันออกเฉียงเหนือ ย่อมส่งผลกระทบต่อสรีรวิทยาทางลำต้นของยางพาราและผลผลิตยางที่อาจจะผันผวนและลดลงได้ (อัศมน และคณะ, 2553; Limsakul *et al*., 2010b; Warit *et al*., 2010)

สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง (2553) ได้รายงานผลกระทบของวาตภัย และอุทกภัยในภาคใต้ของประเทศไทยในเดือนพฤศจิกายน 2553 ได้สร้างความเสียหายต่อพื้นที่สวนยางพาราใน 8 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดนครศรีธรรมราช พัทลุง สุราษฎร์ธานี ตรัง สงขลา ชุมพร ปัตตานี ยะลา และสตูล รวมพื้นที่ประมาณ 145,988 ไร่ ส่งผลให้มีการโค่นล้มของต้นยางพาราในพื้นที่บริเวณกว้างและมีน้ำท่วมขัง นอกจากนี้ กระทรวงมหาดไทย โดยกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยได้รายงานสถานการณ์ อุทกภัยทางภาคใต้ในช่วงเดือนมีนาคม 2554 ได้สร้างความเสียหายใน 10 จังหวัดภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดนครศรีธรรมราช พัทลุง สุราษฎร์ธานี ตรัง ชุมพร สงขลา กระบี่ พังงา สตูล และนราธิวาส ครอบคลุม พื้นที่ด้านการเกษตรเสียหายประมาณ 1,049,634 ไร่ สร้างความเสียหายให้กับสวนยางพารารวม 50,000 ไร่ (กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, 2554) ด้วยเหตุผลดังกล่าว การศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงและความแปรปรวนของภูมิอากาศต่อการผลิตยางพาราในภาคใต้ จึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการวิจัยโครงการ ผลกระทบของสภาวะโลกร้อนที่มีต่อการผลิตยางพาราในภาคใต้: กรณีศึกษาในจังหวัดสงขลา (ระยะที่ 1) ต่อ เนื่องจากให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและน่าเชื่อถือ นักวิจัยได้เพิ่มงานวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยศึกษาสภาพเศรษฐกิจสังคมหลังจากที่เกษตรกรชาวสวนยางพาราประสบกับปัญหาวาตภัย อุทกภัย และการปรับตัวของเกษตรกรชาวสวนยางต่อการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ เพื่อเป็นแนวทางและมาตรการเพื่อจัดการแก้ไข ป้องกันผลกระทบและความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นต่อสวนยางพาราของเกษตรภายใต้การเปลี่ยนแปลงและความแปรปรวนของภูมิอากาศและเศรษฐกิจจากอุตสาหกรรมยางพาราของประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย**

1. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อสรีรนิเวศน์ (ecophysiology) ของยางพาราในพื้นที่จังหวัดสงขลา

2. ศึกษาการตอบสนองทางสรีรวิทยาของยางพารา ผลผลิต และคุณภาพของยางพาราภายใต้ความแปรปรวนของภูมิอากาศในรอบปีเพื่อใช้ข้อมูลในการพัฒนาแบบจำลอง

3. เพื่อประเมินผลกระทบของสภาวะโลกร้อนที่มีต่อการให้ผลผลิตของยางพารา เพื่อเตรียมความพร้อมรับมือกับผลกระทบที่เกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งจะช่วยในการปรับตัวของเกษตรกรภายใต้สภาวะภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง

4. ศึกษาเปรียบเทียบผลกระทบทางกายภาพ และทางชีวภาพของยางพารา ภายใต้การเปลี่ยนแปลงและความแปรปรวนของภูมิอากาศ

5. ศึกษาเปรียบเทียบผลทางเศรษฐกิจ สังคม และการปรับตัวในการใช้เทคโนโลยีการผลิตของเกษตรกร ภายใต้การเปลี่ยนแปลงและความแปรปรวนของภูมิอากาศ

# บทที่ 1
# ตรวจเอกสาร

ประเทศไทยตั้งอยู่ในบริเวณอินโดแปซิฟิก ซึ่งใกล้กับจุดศูนย์กลางความแปรปรวนของระบบภูมิอากาศโลก ที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ต่อการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกและอุณหภูมิโลก (IPCC, 2007) และเริ่มมีการคาดการณ์ว่าในอีก 100 ปีข้างหน้า หากยังไม่หาทางป้องกันและแก้ไขสภาวะโลกร้อน ทำให้มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ และสภาพภูมิอากาศในอนาคตได้ ได้แก่ อุณหภูมิของโลกจะสูงขึ้น ประมาณ 3 - 5 องศาเซลเซียส ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ($CO_2$) เพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าของปัจจุบัน อุณหภูมิสูงสุดจะเพิ่มสูงขึ้น ฤดูแล้งส่งผลกระทบต่อหลายพื้นที่มากขึ้น บางพื้นที่ปริมาณน้ำฝน และความหนาแน่นมีเพิ่มขึ้น (อรรคเดช และพัชรี, 2545; Justus and Fletcher, 2006) เกิดการเปลี่ยนแปลงของประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (water use efficiency) (Allen *et al*., 1996) ลักษณะดังกล่าวจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการตอบสนองทางสรีรวิทยาด้านต่างๆ ของต้นพืช เช่น การสังเคราะห์แสง และการหายใจ ส่งผลต่อผลิตภาพ (productivity) ของพืช แนวทางที่ใช้ในการประเมินผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนิยมใช้การประยุกต์แบบจำลองของพืชกับแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศเข้าด้วยกัน เพื่อใช้ในการประเมิน และประมาณการเปลี่ยนแปลงทั้งสองระบบ (Allen *et al*., 1996; Luo *et al*., 2005)

ในช่วง 30 ปีที่ผ่านมา สภาวะความรุนแรงของฝนบริเวณพื้นที่ชายฝั่งของประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน โดยบริเวณชายฝั่งทะเลอันดามัน การลดลงของปริมาณฝนรวมรายปี และความรุนแรงและความถี่ของเหตุการณ์ฝนตกหนัก ในขณะที่บริเวณชายฝั่งตะวันตกของอ่าวไทย มีการเพิ่มขึ้นของความรุนแรงของฝนและจำนวนวันฝนตกที่ลดลง (Limsakul *et al*., 2010a)

ในช่วง 30 ปีที่ผ่านมาประเทศไทย ได้ประสบกับภาวะภัยแล้งและอุทกภัยที่รุนแรงมากกว่า 50 ครั้ง ซึ่งส่งผลกระทบต่อความเสียหายด้านชีวิต ทรัพย์สิน เศรษฐกิจและสังคม คิดเป็นมูลค่าความเสียหายทางเศรษฐกิจมากถึงหลายพันล้านบาท (Gupha-Sapir *et al*., 2004) ในระหว่างปี 2546 - 2550 ประเทศไทยมีพื้นที่การเกษตรประสบอุทกภัยและภัยแล้ง รวมทั้งสิ้น 23,758,577 ไร่ เกษตรกรได้รับผลกระทบ จำนวน 2,679,021 ราย คิดเป็นมูลค่าความเสียหายที่ช่วยเหลือเกษตรกรที่ประสบภัยในเบื้องต้นสูงถึง 8,314,002,953 บาท (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2553) นอกจากนี้การวิเคราะห์สถิติพายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนที่เข้าสู่ประเทศไทย คาบ 57 ปี (2494 - 2550) ยังพบว่าพายุโซนร้อนหรือไต้ฝุ่นที่มีความเร็วลมใกล้ศูนย์กลางสูงกว่า 63 กิโลเมตรต่อชั่วโมงขึ้นไป ในระหว่าง 2526 - 2550 มีจำนวนครั้งการเคลื่อนที่เข้าสู่ประเทศไทยสูงกว่าในระหว่างปี 2500 - 2525 (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2551)

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศดังกล่าว ตลอดจนความเสียหายจากสภาวะความรุนแรงของลมฟ้าอากาศในประเทศไทย และภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ได้มีการคาดการณ์ว่าจะทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับในอนาคตอันใกล้นี้ ซึ่งเป็นไปตามสภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยรวมของโลก ที่มีความแปรปรวนและมีความซับซ้อนมาก และส่งผลกระทบถึงกันและกันมากขึ้นเป็นลำดับ (Gregory *et al*., 1997; IPCC, 2007)

สำหรับภาคใต้ของประเทศเป็นพื้นที่ที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการปลูกยางพารา มีลักษณะเป็นคาบสมุทรยื่นไปในทะเล ทำให้ได้รับอิทธิพลของมรสุมทั้งสองฤดู คือ มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งยางพารานั้นเป็นพืชที่ต้องการน้ำในปริมาณที่เพียงพอเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตน้ำยาง โดยแหล่งปลูกยางพาราที่เหมาะสมควรมีปริมาณน้ำฝนไม่น้อยกว่า 1,250 มิลลิเมตรต่อปี และมีจำนวนวันฝนตกเฉลี่ย ประมาณ 120 - 150 วันต่อปี มีการกระจายตัวของฝนดี ช่วงแล้งไม่เกิน 4 เดือน (สถาบันวิจัยยาง, 2553) เนื่องจากฝนมีผลต่อการพัฒนาดัชนีพื้นที่ใบ ซึ่งส่งผลต่อการสังเคราะห์แสง และการผลิตน้ำยางเพิ่มขึ้น ส่วนอุณหภูมิที่สูงเกินไป (> 38 องศาเซลเซียส) มีผลยับยั้งการสังเคราะห์แสง (Kositsup *et al*., 2009) จากปัญหาอุทกภัยที่เกิดขึ้นตั้งแต่ช่วงกลางปีถึงปลายปี 2551 ภาคใต้ต้องเผชิญกับปัญหาฝนตกยาวนานกว่าเดิม ทำให้ไม่สามารถกรีดยางได้ น้ำยางมีคุณภาพลดลง นอกจากนี้สภาวะแล้งในฤดูร้อน อาจจะส่งผลให้ผลผลิตต่อไร่ลดลงด้วยเช่นกัน จึงได้มีการรวบรวมข้อมูลสภาพอากาศ และปัจจัยการผลิตอื่นเพื่อนำไปสู่การพัฒนาแบบจำลองเพื่อคาดคะเนผลผลิตยางพาราในประเทศไทย เริ่มมีการศึกษาโดยประเมินจากสภาพพื้นที่ปลูกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของยางพารา ซึ่งใช้วิธีการประเมินศักยภาพที่ดิน (land evaluation) ร่วมกับการสำรวจข้อมูลระยะไกล (remote sensing) และระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) จำแนกความเหมาะสมของพื้นที่ในการปลูกยางพาราและแบ่งเขตพื้นที่ปลูกที่มีศักยภาพในภาคใต้ ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือของประเทศไทยได้ (สมเจตน์ และคณะ, 2546) โดย สมเจตน์ และคณะ (2545) ได้นำแบบจำลองการผลิตพืชวิเคราะห์ร่วมกับการประเมินสภาพพื้นที่ปลูกยางพารา ทำให้สามารถคาดคะเนผลผลิตน้ำยางได้ใกล้เคียงกับในสภาพแปลงปลูกจริง ซึ่งแบบจำลองได้ใช้ 2 ปัจจัยที่สำคัญ คือ

**1. ปัจจัยด้านพันธุกรรม** ยางพาราแต่ละพันธุ์ให้ผลผลิตแตกต่างกัน ตามความแตกต่างทางพันธุกรรม (Simmonds, 1989) พันธุ์ยางที่เจริญเติบโตดีหรือมีศักยภาพในการสังเคราะห์แสงสูง มีความสามารถในการสร้างมวลชีวภาพได้ดี เช่น พันธุ์ RRIT 251 ที่เจริญเติบโตได้เร็วกว่าพันธุ์ RRIM 600 ในระยะก่อนเปิดกรีด และมีผลผลิตน้ำยางเฉลี่ย 10 ปีกรีด สูงกว่าถึง 60% (สถาบันวิจัยยาง, 2546ก) เช่นเดียวกับการสะสมน้ำหนักแห้งในลำต้น ซึ่งพบว่า พันธุ์ RRIT 402 สามารถให้ปริมาตรเนื้อไม้ในส่วนท่อนซุง (clear bole volume) สูงกว่าพันธุ์ RRIM 600 ถึง 97% (สถาบันวิจัยยาง, 2546ข) นอกจากนี้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (rubber characteristics morphology) เช่น ขนาดทรงพุ่ม รูปทรงฉัตร และการจัดเรียงตัวของใบ (สุทัศน์, 2543) มีผลต่อประสิทธิภาพในการรับแสงและการสังเคราะห์แสงของยางพาราด้วย (ศรปราชญ์ และคณะ, 2544)

**2. ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม**

เนื่องจากสภาพแวดล้อมมีผลต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาด้วย ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงในรอบวันของสภาพอากาศ เช่น ปริมาณแสง อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และแรงดูดซับไอน้ำในบรรยากาศ ที่ส่งผลต่อการเปิดปากใบ ศักย์ของน้ำในใบ การแลกเปลี่ยนคาร์บอนไดออกไซด์ และการสังเคราะห์แสงในแต่ละวันของยางพารา (กฤษดา และคณะ, 2546; ศรปราชญ์ และคณะ, 2544; Watson, 1989) รวมถึงความชื้นในดิน ความเป็นกรดด่างของดิน ธาตุอาหารในดิน โครงสร้าง

และลักษณะเนื้อดิน ความลาดชัน และความสูงต่ำของพื้นที่หรือพิกัดตำแหน่งบนพื้นโลก นอกจากส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตแล้ว ยังมีผลต่อความอยู่รอดของยางพาราด้วย (สมเจตน์ และคณะ, 2531) นอกจากนี้ พลวัตรของน้ำในดิน เช่น การไหลบ่า การระบายน้ำ การระเหยน้ำ ระดับน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช มีผลต่อการดูดซึมน้ำของต้นยางพาราแตกต่างกันในรอบปีอีกด้วย (Pratummintra *et al*., 2002) ซึ่งเกี่ยวข้องกับกลไกการไหลของน้ำในดินสู่ราก จากรากสู่ส่วนต่าง ๆ ของต้น และการคายน้ำจากใบสู่บรรยากาศ (Thornley, 1996) จากปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ จึงส่งผลต่อการสร้างพื้นที่ใบ การสร้างมวลของกิ่งก้าน ลำต้น ราก ปริมาณน้ำยาง และการสะสมธาตุอาหารที่จำเป็นในต้นยางพารา (จินตนา และสุนทรี, 2544) เพราะพืชที่มีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสง มีการสะสมน้ำแห้งหรือสร้างมวลชีวภาพได้ดี รวมถึงกระบวนการเจริญเติบโต และพัฒนาการของพืชที่ดีในระยะต่อมา (Asaeda *et al*., 2005)

สำหรับการนำแบบจำลองการผลิตพืชมาประยุกต์ใช้ในการผลิตยางพารานั้น หากนำข้อมูลพื้นฐานจากปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตเหล่านี้ และใช้สมการทางคณิตศาสตร์อธิบายการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา สามารถคาดคะเนการให้ผลผลิตยางได้โดยอาศัยสมการพื้นฐานและแบบจำลอง 3 ชนิด (สมเจตน์ และคณะ, 2545; Pratummintra *et al*., 2002; Pratummintra *et al*., 2002) ดังนี้

**1) แบบจำลองศักยภาพการผลิตจากพลังงานแสงและความร้อน (Radiation-thermal production potential simulation model; RPP)**

แบบจำลองนี้ ใช้หลักสมมติฐานจากสมการพื้นฐานความสมบูรณ์ของต้นพืช โดยไม่มีข้อจำกัดจากปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโต เช่น ความสมบูรณ์ของปริมาณธาตุอาหาร โรคแมลง หรือปริมาณน้ำ ในการประยุกต์ใช้สร้างเป็นแบบจำลอง RPP ของยางพาราถือว่า ต้นยางพารามีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงสูงสุด ผลผลิตหรือมวลชีวะสังเคราะห์ที่สามารถสังเคราะห์ได้ในแต่ละวัน จะถูกนำมาเปรียบเทียบกับผลผลิตยางพาราในสภาพแปลงจริง ทั้งนี้แบบจำลองจะมีความผันแปรจากสภาพภูมิอากาศ เป็นปัจจัยสำคัญในการวิเคราะห์ผลผลิต เช่น ปริมาณแสงแดดที่ต้นยางพาราได้รับในแต่ละวัน อัตราการดูดซึมและแลกเปลี่ยนคาร์บอนไดออกไซด์ในทรงพุ่ม ซึ่งมีผลต่ออัตราการผลิตมวลชีวภาพสูงสุดของยางพารา (ศรปราชญ์ และคณะ, 2544)

**2) แบบจำลองศักยภาพการผลิตที่จำกัดน้ำ (Water limited production potential simulation model; WPP)**

แบบจำลองนี้ พัฒนาจากการนำแบบจำลอง RPP มาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลความอุดมสมบูรณ์เชิงพื้นที่ปลูกที่เหมาะสมต่อการปลูกยางพารา โดยใช้หลักสมดุลของน้ำในดินเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนา สามารถคาดคะเนระดับความเป็นประโยชน์ของน้ำในดิน และการใช้น้ำของยางพาราในแต่ละช่วงของฤดูกาลได้ โดยอาศัยปัจจัยพื้นฐานจากอัตราการระเหย และคายน้ำทั้งในสภาพแปลงจริงและการประเมินทางทฤษฎี ทำให้สามารถประเมินค่าดัชนีพื้นที่ใบสูงสุดของต้นยางพารา และอัตราการสังเคราะห์แสงสูงสุดในรอบวันได้แม่นยำขึ้น จึงทำให้แบบจำลอง WPP สามารถประเมินผลผลิตยางพาราใกล้เคียงกับผลผลิตในแปลงจริงสูงขึ้น

**3) แบบจำลองศักยภาพการให้ผลผลิตสูงสุด (Maximum production potential simulation model; MPP)**

จากผลการประเมินผลผลิตยางที่ได้จากแบบจำลอง RPP และ WPP พบว่า มีความแม่นยำในการเปรียบเทียบกับผลผลิตจริงในแปลงค่อนข้างสูง คือ $y_{RPP}$= 1.525x – 242.66 ($r^2$= 0.76) และ $y_{WPP}$= 1.495x – 560.18 ($r^2$= 0.84) ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม เมื่อนำปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อการให้ผลผลิตยางพารามาวิเคราะห์เพิ่มเติม ได้แก่ ระบบกรีด และดัชนีจำนวนวันกรีดยางที่ต้องสูญเสีย เนื่องจากจำนวนวันฝนตกมีผลต่อช่วงเวลาในการกรีดและการเก็บน้ำยาง ทำให้ผลผลิตน้ำยางรวมคลาดเคลื่อนได้ (Watson, 1989) ทำให้ได้ค่าการประเมินผลผลิตยางและผลผลิตยางในแปลงจริงมีความแม่นยำสูงขึ้น คือ $y_{MPP}$= 1.421x – 558.63 ($r^2$= 0.90) แสดงให้เห็นว่า การใช้สมการพื้นฐานในการประเมินประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงและผลผลิตมวลรวมของพืช สามารถนำไปประเมินการให้ผลผลิตของยางพาราได้ อย่างไรก็ตาม การประเมินผลผลิตยางจากทั้ง 3 แบบจำลอง มีความแม่นยำสูงขึ้น จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการตอบสนองต่อผลผลิตยางพาราเพิ่มด้วย ซึ่งในปัจจุบันการศึกษาแบบจำลองในยางพารา ยังคงเป็นการวิเคราะห์ปัจจัยสำคัญบางประการเท่านั้น เช่น สมดุลของน้ำในดิน รวมถึงระบบกรีดและจำนวนวันกรีด ทั้งที่ในสภาพปกติแล้ว ยางพาราจะได้รับผลกระทบจากปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการให้ผลผลิตน้ำยางและไม้ทั้งทางตรงและทางอ้อมด้วย ได้แก่ การจัดการในสวน การเข้าทำลายของโรคที่สำคัญบางชนิด เช่น โรคใบร่วงจากเชื้อ *Phytophthora* spp. โรคราแป้ง โรคเส้นดำ (สถาบันวิจัยยาง, 2544) รวมถึงอาการผิดปกติทางสรีรวิทยาเกี่ยวกับการไหลของน้ำยาง เช่น อาการหน้ายางแห้ง (tapping panel dryness; TPD) และเปลือกแห้ง (bark necrosis; BN) (Nandris *et al*., 2004) ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการสร้างเนื้อไม้ เช่น แคลเซียม (จินตนา และสุนทรี, 2544) รวมถึงปัจจัยทางสังคมที่อาจส่งผลต่อกระบวนการตัดสินใจและระบบการผลิตยางพารา (rubber-based farming systems) (Somboonsuke *et al*., 2002) ซึ่งจำเป็นต้องศึกษาหรือพัฒนาให้ครอบคลุมเพิ่มขึ้น เพื่อให้ได้แบบจำลองที่สามารถคาดคะเนผลผลิตน้ำยาง ได้ใกล้เคียงกับสภาพจริงมากที่สุด และนำไปสู่การพัฒนาเป็นแบบจำลองการผลิตยางพารา (rubber simulation model) ที่มีประสิทธิภาพในอนาคตได้ (ระวี, 2550)

การคำนวณแบบจำลองทั้ง 3 แบบ พารามิเตอร์ที่ใช้เป็น input ในการคำนวณแบบจำลองที่เป็นปัจจัยสำคัญ คือ แนวโน้มของสภาพอากาศที่จำเพาะกับพื้นที่นั้นๆ ที่เข้ามามีบทบาทสำคัญโดยเฉพาะอย่างยิ่งสภาพภูมิอากาศในอนาคตที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากสภาวะโลกร้อน ซึ่งได้แก่

**1) อุณหภูมิ** อุณหภูมิเหมาะสมกับการปลูกยางพาราทั่วไปควรอยู่ระดับ 18 –35 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่สูงหรือต่ำสูงเกินไป มีผลต่อความเจริญเติบโตของต้นยางพารา และอาจทำให้ต้นยางเสียหายได้

**2) ฝน** เป็นปัจจัยตรงที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของยางพารา นอกจากน้ำฝนจะช่วยละลายธาตุอาหารจากดิน ช่วยปรับระดับความเข้มข้นของสารละลายดินให้เหมาะสมที่รากยางพาราสามารถนำธาตุอาหารต่างๆ ไปใช้แล้ว น้ำยังเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์อีกด้วย

สำหรับในปัจจัยหรือพารามิเตอร์ที่จะนำมาวิเคราะห์เพิ่มเติมในการศึกษานี้ อาจจะเป็น input ที่เข้ามาเกี่ยวข้องในแบบจำลอง คือ กระบวนการสังเคราะห์แสงของยางพารา ซึ่งอาจจะมีความจำเพาะเจาะจงสำหรับพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย

ในประเทศไทยมีจำนวนสวนยางมากกว่า 1 ล้านสวน ในจำนวนนี้เป็นสวนยางพาราขนาดเล็กที่มีสัดส่วนประมาณร้อยละ 95 ของจำนวนสวนยางพาราทั้งหมดของประเทศ กระจายอยู่ในภาคใต้ประมาณร้อยละ 90 ที่เหลือร้อยละ 10 กระจายอยู่ในภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ ทำให้สวนยางขนาดเล็กมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศทั้งในแง่เศรษฐกิจ สังคม และชีวิตความเป็นอยู่ของเกษตรกร แต่การพัฒนาระบบการทำสวนยางพาราของประเทศไทยที่ผ่านมาเป็นการพัฒนาที่เน้นโครงสร้างพื้นฐานต่างๆที่สนับสนุนการเปลี่ยนแปลงการผลิตและการค้า ทำให้เกษตรกรชาวสวนยางในอดีตผลิตยางพาราเพื่อยังชีพ (subsistence farming) ที่ตอบสนองความต้องการของครัวเรือนเป็นหลัก ในลักษณะการปลูกพืชเชิงเดี่ยว (mono cropping) ถึงแม้ว่าการพัฒนาระบบการทำสวนยางพาราจะช่วยยกระดับฐานะทางเศรษฐกิจของประเทศให้สูงขึ้น แต่ในทางกลับกันเกษตรกรจำนวนมากในปัจจุบันยังมีคุณภาพชีวิตที่ต่ำกว่ามาตรฐานการครองชีพ เนื่องจากการผลิตยางพาราเชิงเดี่ยวไม่ได้ก่อให้เกิดความมั่นคงในอาชีพทางการเกษตร เกษตรกรต้องเสี่ยงต่อความผันแปรของสภาพดินฟ้าอากาศ ความไม่แน่นอนของระบบตลาด และราคาผลผลิต ซึ่งผู้ที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดคือ เกษตรกรชาวสวนยางขนาดเล็ก ดังนั้นเพื่อให้เกษตรกรชาวสวนยางพาราขนาดเล็กมีศักยภาพในการพึ่งพาตนเองให้ได้มากที่สุด จึงจำเป็นที่จะต้องหาทางเลือกในการผลิตผลผลิตของตนเองให้ได้มาตรฐาน

Nissapa และคณะ (1994) ได้จำแนกรูปแบบการพัฒนาการทำสวนยางพาราในภาคใต้เป็น 4 รูปแบบ คือ

**รูปแบบที่ 1 : ป่ายาง** เป็นการพัฒนารูปแบบแรก เมื่อนำยางพาราเข้ามาปลูกในประเทศไทย ปลูกโดยใช้เมล็ด ส่วนมากแล้วจะเป็นพันธุ์ Tjir 1 ซึ่งมีต้นกำเนิดจากประเทศอินโดนีเซีย การปลูกยางพาราในรูปแบบนี้คือ จะทำการปลูกยางแทนป่าไม้โดยเฉพาะป่าบก โดยการโค่นล้มพืชพันธุ์เก่า รวมทั้งไม้ยืนต้นที่บังร่มเงา แล้วทำการปลูกยางพาราโดยเมล็ด หรือต้นกล้าเพาะจากเมล็ดปลูกไปตามจุดต่าง ๆ ภายในพื้นที่แบบไม่เป็นแถวเป็นแนว ปล่อยให้ยางพาราเจริญเติบโตแข่งกับพืชชนิดอื่นๆ ที่ปลูกไว้ เพื่อการบริโภคภายในครัวเรือน เช่น มันเทศ ข้าว เป็นต้น เมื่อต้นยางพาราโตขึ้นพืชยืนต้นชนิดอื่นก็โตตาม และเมื่อเกษตรกรเห็นว่า ยางพาราสามารถกรีดได้ก็ทำการกรีด ขณะเดียวกันไม้ยืนต้นที่เห็นว่าสามารถใช้ประโยชน์ด้านที่อยู่อาศัยได้ก็ตัดไปทำที่อยู่อาศัย ไม้ยืนต้นที่ให้ผล เช่น สะตอ เนียง ก็เก็บไปใช้ประโยชน์ด้านการบริโภค ชาวบ้านเรียกรูปแบบการปลูกยางแบบนี้ว่า “ป่ายาง” ซึ่งเป็นการปลูกยางในระยะเริ่มแรกพร้อม ๆ กับแสดงความเป็นเจ้าของหรือกรรมสิทธิ์ในที่ดินดังกล่าว ซึ่งเดิมเป็นป่าธรรมชาติ

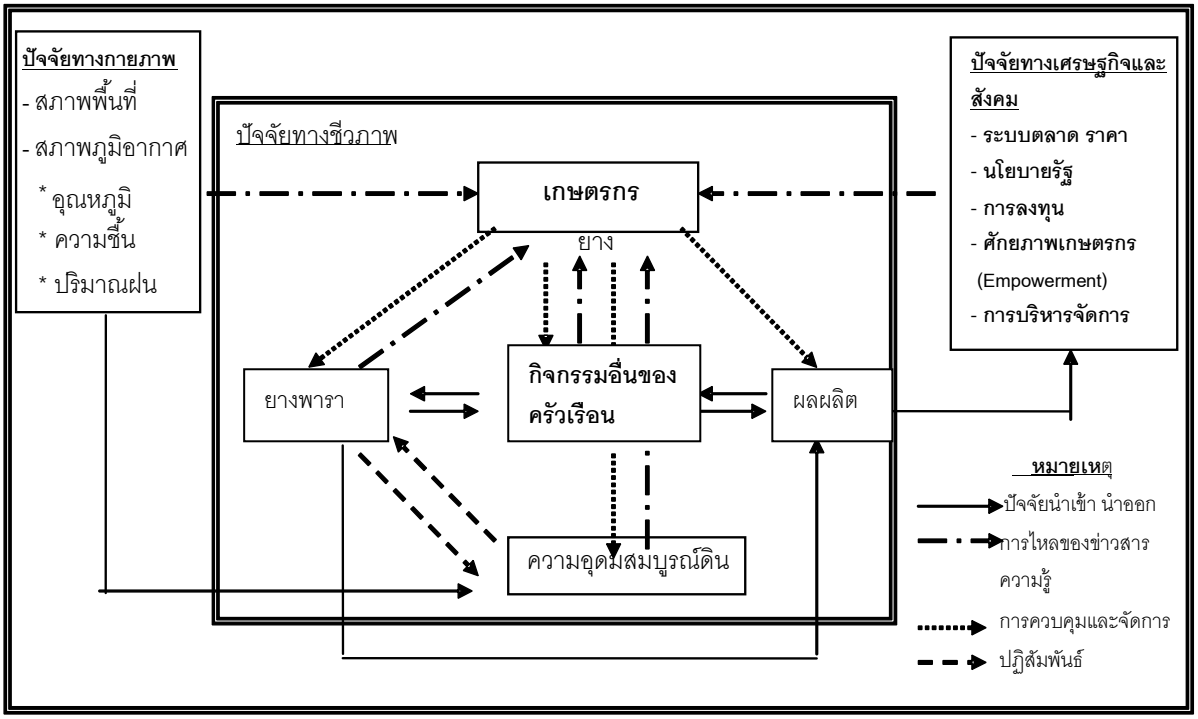
**รูปแบบที่ 2 : สวนยางพันธุ์ดี** เมื่อยางพาราจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ สามารถมีผลตอบแทนในทางเศรษฐกิจอย่างเป็นรูปธรรมแก่เกษตรกร ประกอบกับมีการพัฒนาวิทยาการเกษตรแผนใหม่ ให้เกษตรกรชาวสวนยางพาราต่อพื้นที่มากขึ้น เริ่มมีการปราบวัชพืชเกิดขึ้น ไม้ยืนต้นที่แข่งขันการเจริญเติบโตกับยางพาราก็ต้องโค่นทิ้ง พันธุ์ยางพาราส่วนมากก็ยังเป็นยางพาราพันธุ์ Tjir 1 มีการใส่ปุ๋ยบ้างเป็นครั้งคราว เกษตรกรเรียกการทำสวนยางรูปแบบนี้ว่า “สวนยางพันธุ์ดี”

**รูปแบบที่ 3 : สวนยางสงเคราะห์** วิชาการด้านการปรับปรุงพันธุ์ยางพารา ให้ผลผลิตสูง และการขยายพันธุ์ป้องกันการกลายพันธุ์โดยการติดตาเกิดขึ้น ได้มีการดำเนินการส่งเสริมการปลูกโดยกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง โดยการปลูกทดแทนยางพาราเก่าโดยยางพาราพันธุ์ดี จึงเกิดการโค่นล้มป่ายาง และระบบสวนยางพาราพันธุ์ดีแบบเดิมมาปลูกยางพาราพันธุ์ดีโดยการติดตา มีการอาศัยวิชาการแผนใหม่มาดูแลรักษาอย่างเต็มที่ ไม่ว่าจะเป็นการกำจัดวัชพืชโดยสารเคมีหรือแรงงานคน มีการใส่ปุ๋ยเป็นระบบ พื้นที่ปลูกยางพาราจะต้องไม่มีไม้ยืนต้นปะปนเลย รูปแบบนี้เกษตรกรเรียกว่า “สวนยางสงเคราะห์” เนื่องจากได้รับการสนับสนุนปัจจัยการผลิตจากกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง

**รูปแบบที่ 4 : สวนยางที่พัฒนาจากรูปแบบที่ 1 ถึงรูปแบบที่ 3** เมื่อมองถึงสถานการณ์ปัจจุบันแล้ว ส่วนมากจะเป็นสวนยางสงเคราะห์ อย่างไรก็ตาม ยังมีระบบป่ายางและสวนยางพาราพันธุ์ดีเหลืออยู่บ้าง แต่สัดส่วนจะน้อยลงตามลำดับ แม้ปัจจุบันจะมีการผ่อนผันกฎระเบียบของกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางให้มีการนำพืชยืนต้นหลายชนิดเข้าไปปลูกร่วมกับยางพารา แต่ในทางปฏิบัติยังไม่แพร่หลายเท่าที่ควร เกษตรกรไม่มีความชัดเจนในผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ซึ่งตัวเกษตรกรต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรกมากกว่าเรื่องระบบนิเวศน์หรือสภาพแวดล้อมในภาพรวม จากการพัฒนารูปแบบสวนยางพาราที่กล่าวถึงก่อให้เกิดความหลากหลายของการปลูกพืชร่วมยางในภาคใต้ ความหลากหลายดังกล่าวที่เกิดขึ้นแปรเปลี่ยนไปตามลักษณะการจัดการของเกษตรกร สภาพภูมิประเทศ ตลอดจนการรวมตัวของเกษตรกร เพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ทำให้รูปแบบและระบบการปลูกยางพาราในภาคใต้มีความหลากหลาย

นอกจากนี้ Somboonsuke และคณะ (2002) ได้จำแนกรูปแบบกระบวนการทำสวนยางพาราขนาดเล็กในภาคใต้ที่พบได้ในปัจจุบัน โดยอาศัยเกณฑ์การจำแนก (1) ประเภทกิจกรรมการผลิตของครัวเรือน (Farm house activity) (2) ระบบนิเวศเกษตร (Agroecozone) และ (3) สภาพทางเศรษฐกิจและสังคม (Social-economics) ออกเป็น 6 รูปแบบ คือ (1) ระบบการทำสวนยางเชิงเดี่ยว (2) ระบบการทำสวนยางร่วมกับการปลูกพืชแซม (3) ระบบการทำสวนยางรวมกับการทำนา (4) ระบบการทำสวนยางร่วมกับการปลูกไม้ผล (5) ระบบการทำสวนยางร่วมกับการเลี้ยงสัตว์ และ (6) ระบบการทำสวนยางร่วมกับกิจกรรมเกษตรผสมผสาน

ระบบการทำสวนยางพาราไทยในปัจจุบันในมุมมองเชิงระบบ (system approach) พบว่ามีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันระหว่างองค์ประกอบทางกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ และสังคมที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการผลิตของระบบ และการปรับตัวของเกษตรกรชาวสวนยางพาราในภาคใต้ โดยความสามารถในการตัดสินใจการควบคุม (decision making) และจัดการของเกษตรกรเป็นหัวใจสำคัญของระบบ




**ภาพที่ 1** ระบบการทำสวนยางในภาคใต้ปัจจุบัน
**ที่มา:** Somboonsuke และคณะ (2002)

# บทที่ 2
# วิธีการทดลอง

**1. ระยะเวลาในการทดลอง**

ตุลาคม 2555 – เมษายน 2557

**2. สถานที่ทำการทดลอง**

ใช้แปลงยางพาราพันธุ์ RRIM 600 อายุ 12 และ 16 ปี ระยะปลูก 3 x 7 เมตร จำนวน 3 แปลง แปลงที่ 1 : หมู่ 3 ตำบลฉลุง อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา และแปลงที่ 2 : บ้านฉลุง หมู่ 5 ตำบลฉลุง อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา แปลงที่ 3 : หมู่ 3 ตำบลฉลุง อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

**3. วิธีการทดลอง**

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยในระยะที่ 2 ที่ต่อเนื่องจากโครงการ ผลกระทบของสภาวะโลกร้อนที่มีต่อการผลิตยางพาราในภาคใต้: กรณีศึกษาในจังหวัดสงขลา (ระยะที่ 1) ซึ่งเป็นงานวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แต่หลังจากเกิดวาตภัยและอุทกภัยในภาคใต้ของประเทศไทยซึ่งส่งผลกระทบกับสวนยางพารา ผู้วิจัยจึงได้เพิ่มงานวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยศึกษาสภาพเศรษฐกิจสังคมหลังจากที่เกษตรกรชาวสวนยางพาราประสบกับปัญหาวาตภัยและอุทกภัยและการปรับตัวของเกษตรกรชาวสวนยางต่อการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ โดยมีขั้นตอน 3 ขั้นตอน คือ (1) ทดลองในแปลงยางพาราที่เปิดกรีดแล้วและศึกษาในแปลงยางพาราก่อนเปิดกรีด (2) ศึกษาสภาพทั่วไปของการผลิตยางพารากับเกษตรกร และ (3) เสนอแนะเงื่อนไขในการปรับตัวของเกษตรกรต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศกับการผลิตยางพารา โดยมีรายละเอียดในการศึกษาดังนี้

**4.งานวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ**

**4.1 ศึกษาในยางพาราที่เปิดกรีดแล้ว**

พื้นที่ทดลองใช้พื้นที่สวนยางพาราของเกษตรกรในจังหวัดสงขลา จากนั้นทำการวัดข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นของต้นยางพาราทุกต้นที่ใช้ในการทดลอง คือ เส้นรอบลำต้น วัดที่ระดับความสูง 170 เซนติเมตร จากพื้นดิน ระยะปลูกที่แน่นอน หรือความหนาแน่นต้นต่อพื้นที่ปลูก เพื่อหาค่าเฉลี่ยและวัดซ้ำทุก 3 เดือน จากนั้นกำหนดการวัดข้อมูล ดังต่อไปนี้

4.1.1 ข้อมูลอากาศ

บันทึกข้อมูลสภาพภูมิอากาศในช่วงที่ทำการทดลอง เพื่อเฉลี่ยหรือรวมเป็นรายเดือนโดยใช้ข้อมูลจากสถานีตรวจอากาศคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ดังนี้

- ปริมาณน้ำฝน
- จำนวนวันฝนตก
- อุณหภูมิสูงสุด
- อุณหภูมิต่ำสุด
- ค่าการคายระเหยน้ำ

โดยเก็บข้อมูลต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 - 2556 เพื่อนำมาวิเคราะห์หาแนวโน้มของอุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันฝนตก และค่าการคายระเหยน้ำ

4.1.2 ผลผลิตยาง

เกษตรเป็นผู้ทำการบันทึกข้อมูลน้ำหนักน้ำยางสด เปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง และน้ำหนักยางแห้ง

**5. ศึกษาสภาพทางเศรษฐกิจสังคมของเกษตรกรชาวสวนยาง**

**5.1 ออกแบบเครื่องมือแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-structure Interview Form)** ศึกษารูปแบบการผลิตยางพาราของเกษตรกรชาวสวนยางพาราขนาดเล็กให้ครอบคลุมข้อมูลทั้งของเกษตรกร สภาพทั่วไปของการผลิต ระบบกรีดยางที่นิยมใช้ในพื้นที่ ปริมาณผลผลิต ราคาผลผลิต รายได้จากสวนยางพารา รวมทั้งปัญหา อุปสรรค ในการผลิต และข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหา

**5.2 สัมภาษณ์เกษตรกรชาวสวนยางพาราขนาดเล็ก** ด้วยแบบสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์วาตภัย และอุทกภัยต่อการผลิต โดยสัมภาษณ์เกษตรกรชาวสวนยางพาราขนาดเล็ก และเกษตรกรที่สวนยางพาราได้รับผลกระทบจากวาตภัยและอุทกภัย จำนวน 112 ราย จากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มที่ไม่คำนึงถึงความน่าจะเป็น (Non-probability Sampling) โดยใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling method) มีเกณฑ์คือ (1) เกษตรกรมีอาชีพทำสวนยางพาราเป็นหลัก (2) เกษตรกรผู้ถือครองสวนยางพาราขนาดเล็ก มีพื้นที่สวนยางพาราประมาณ 2-50 ไร่ ตามการประเมินของสถาบันวิจัยยาง (2544) (3) สวนยางที่มีอายุไม่น้อยกว่า 7 ปี หรือเป็นช่วงที่ยางพาราเปิดกรีดได้แล้ว

**5.3 สรุปและวิเคราะห์ผลการสัมภาษณ์**

โดยใช้แบบสัมภาษณ์กับเกษตรกรที่ได้รับผลกระทบจากวาตภัย และอุทกภัย เพื่อศึกษาการปรับตัวของเกษตรกร

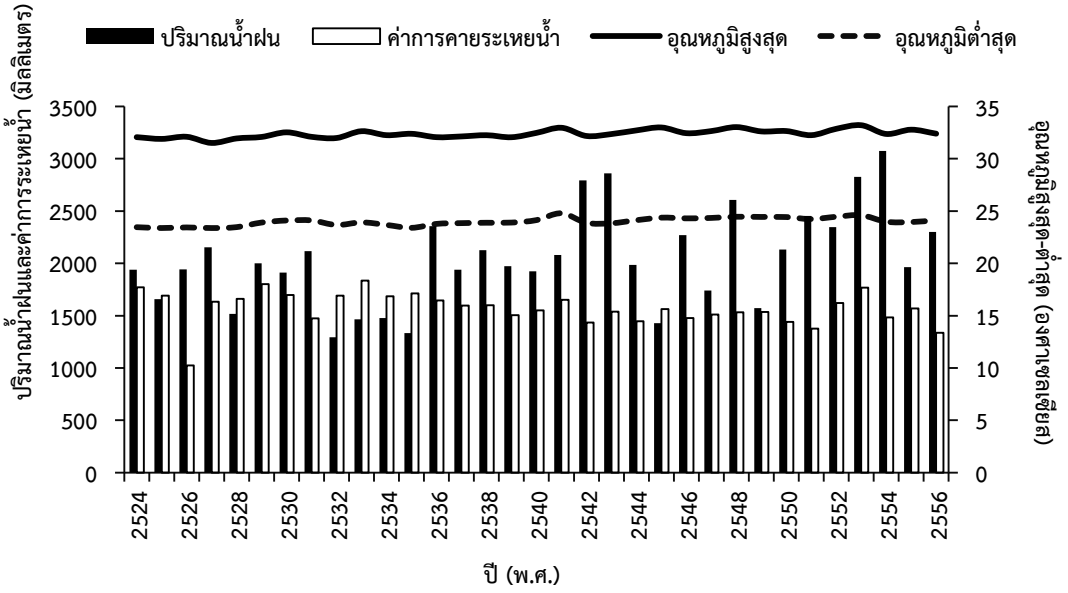
**6. เสนอแนะเงื่อนไขในการปรับตัวของเกษตรกรต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศกับการผลิตยางพารา**

โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกกับเกษตรกรที่ได้รับผลกระทบจากวาตภัยและอุทกภัย เพื่อศึกษาเงื่อนไข ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะแนวทางในการปรับตัวการดำเนินการผลิตยางพาราของเกษตรกรภายใต้สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงอันเนื่องจากภาวะโลกร้อน เพื่อเป็นข้อพิจารณาสำหรับเกษตรกรชาวสวนยางพารารายอื่นๆ ไปปรับใช้กับแปลงยางพาราของตนเองต่อไป

# บทที่ 3
# ผลการทดลอง

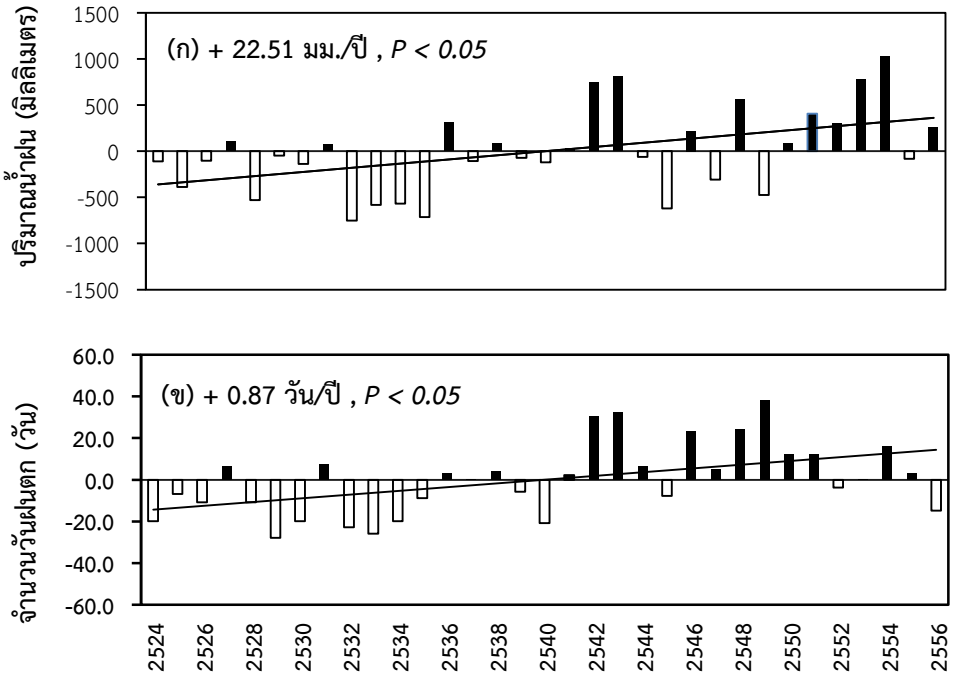
## 1. สภาพอากาศในรอบ 33 ปี (พ.ศ. 2524 - 2556)

จากการศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในรอบ 33 ปีที่ผ่านมาตั้งปี 2524 - 2556 อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา (ภาพที่ 2) เมื่อศึกษาอุณหภูมิของอากาศ พบว่าในระยะเวลา 33 ปี มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 32.39 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยเท่ากับ 23.99 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเท่ากับ 2,047.46 มิลลิเมตร และค่าการคายระเหยน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 1571.40 มิลลิเมตร โดยในปี 2543, 2553 และปี 2554 มีค่าปริมาณน้ำฝนสูงเท่ากับ 2,859.70 มิลลิเมตร 2,825.90 มิลลิเมตรและ 3,073.6 มิลลิเมตร ตามลำดับ ทำให้เกิดอุทกภัยครั้งใหญ่ในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายกับเกษตรกรชาวสวนยางพารา

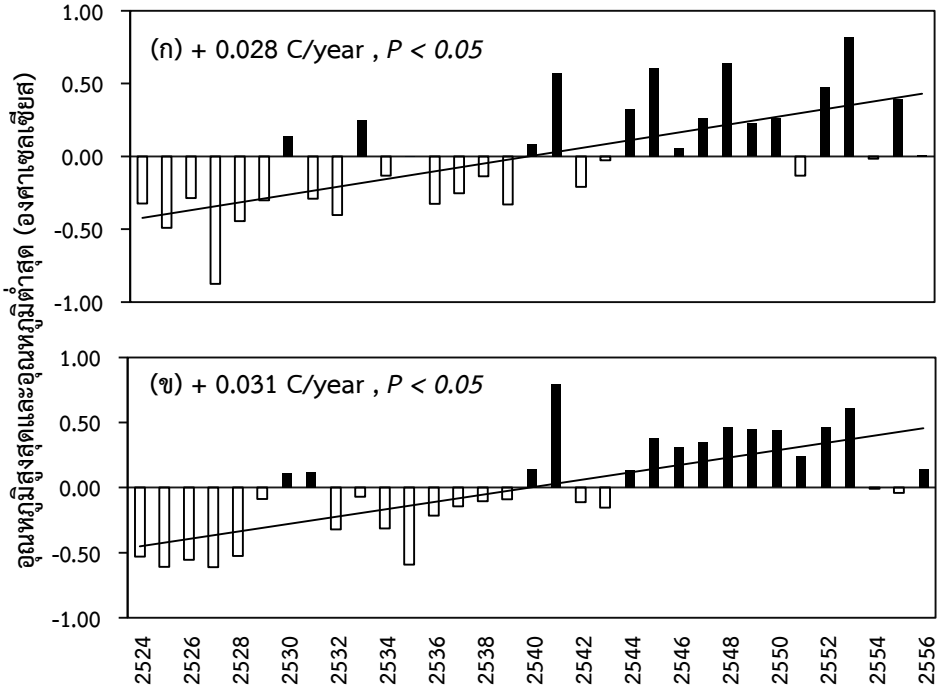



**ภาพที่ 2** ปริมาณน้ำฝน ค่าการระเหยน้ำ และอุณหภูมิสูงสุด - ต่ำสุดรายปีของจังหวัดสงขลา ระหว่างปี 2524 - 2556 ข้อมูลจากสถานีอุตุนิยมวิทยาคอหงส์ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา

จากการศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในรอบ 33 ปีที่ผ่านมา ตั้งปี 2524 - 2556 อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา (ภาพที่ 2) มีความแปรปรวนของภูมิอากาศ พบว่ามีแนวโน้มของปริมาณน้ำฝนเพิ่มสูงขึ้น เมื่อนำข้อมูลทั้ง 33 ปีมาวิเคราะห์ จะเห็นได้ว่า ปริมาณน้ำฝนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น 22.51 มิลลิเมตร/ปี (ภาพที่ 3ก) จำนวนวันฝนตกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน โดยมีจำนวนวันฝนตกเพิ่มขึ้น 0.87 วัน/ปี (ภาพที่ 3ข) อีกทั้งแนวโน้มของอุณหภูมิสูงสุด และอุณหภูมิต่ำสุดเพิ่มขึ้นด้วย โดยมีค่าเท่ากับ 0.028 องศาเซลเซียส/ปี และ 0.031 องศาเซลเซียส/ปี ตามลำดับ (ภาพที่ 4ก, 4ข)

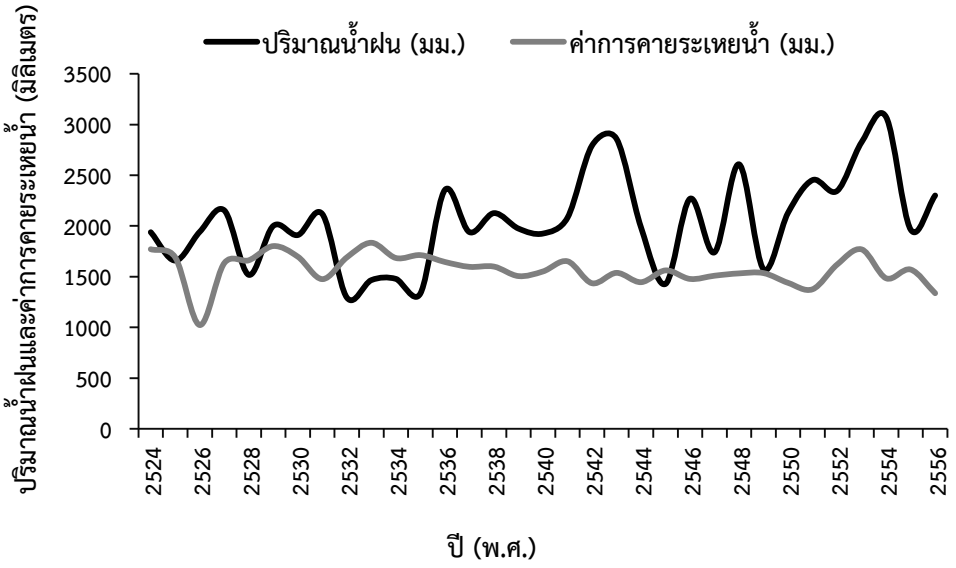



**ภาพที่ 3** แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำฝน (ก) จำนวนวันฝนตก (ข) ในรอบ 33 ปี ของจังหวัดสงขลา (2524 - 2556) ข้อมูลจากสถานีอุตุนิยมวิทยาคอหงส์ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา

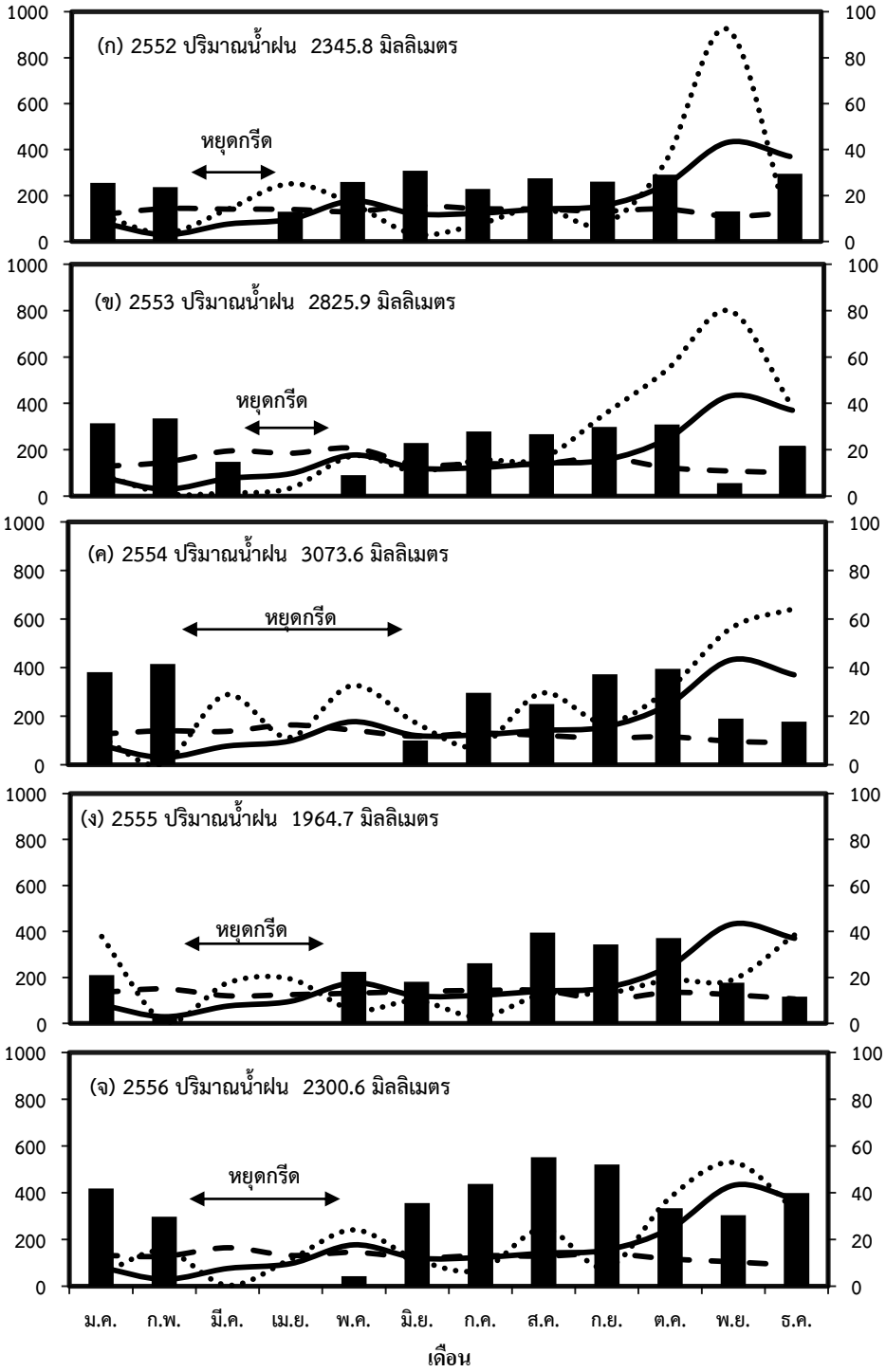



**ภาพที่ 4** แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิสูงสุด (ก) อุณหภูมิต่ำสุด (ข) ในรอบ 33 ปี (2524 - 2556) ข้อมูลจากสถานีอุตุนิยมวิทยาคอหงส์ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา

จากความผันแปรของภูมิอากาศของจังหวัดสงขลา พบว่าในระยะ 33 ปีที่ผ่านมา โดยเฉพาะในปี 2553 เป็นช่วงที่มีอุณหภูมิสูงสุดในรอบ 33 ปี นอกจากนี้จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับค่าการระเหยน้ำ แสดงให้เห็นว่า การเกิดช่วงแล้งและช่วงฝนที่เกิดขึ้น ในช่วงปี 2532 - 2535 เป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนน้อยสุด ส่งผลให้เกิดช่วงแล้ง หลังจากนั้น ในช่วงปี 2536 - 2544 จังหวัดสงขลา ประสบกับช่วงฝน ทำให้มีปริมาณน้ำฝนเพิ่มขึ้น และหนักมากในช่วงปี 2542 - 2543 ต่อมาในปี 2553 อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เกิดอุทกภัย ฝนตกหนัก ส่งผลให้เกิดน้ำท่วม ซึ่งก่อความเสียหายให้กับเกษตรกรชาวสาวยางเป็นจำนวนมาก (ภาพที่ 5)




**ภาพที่ 5** ปริมาณน้ำฝน และค่าการระเหยน้ำรายปีของจังหวัดสงขลา ระหว่างปี 2524 - 2556 ข้อมูลจากสถานีอุตุนิยมวิทยาคอหงส์ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา




**ภาพที่ 6** ปริมาณน้ำฝน (....) ค่าการระเหยน้ำ (– -) ผลผลิตยางแห้ง ( ■) และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 30 ปี ( ▬) รายเดือนของจังหวัดสงขลาระหว่างปี 2551 - 2554

ในช่วงปี 2552 ภาคใต้ได้รับผลจากปัญญาหาฝนตกหนักในช่วงฤดูร้อน คือในเดือนเมษายน มีปริมาณน้ำฝน 251.1 มิลลิเมตร และมีช่วงแล้งเกิดขึ้นกลางปี จึงทำให้ช่วงเวลาการกรีดในรอบปีแรก เริ่มเปิดกรีดเดือนเมษายน 2552 ถึงเดือนเมษายน 2553 (ภาพที่ 6ก) ในช่วงปี 2553 เป็นช่วงที่มีฤดูร้อนที่ยาวนานทำให้มีช่วงพักกรีดที่นาน เมื่อถึงฤดูฝนปลายปีมีน้ำท่วมหนักจากพายุดีเปรสชั่นโดยมีปริมาณน้ำฝนสูงสุดในเดือนพฤศจิกายนเท่ากับ 799.4 มิลลิเมตร (ภาพที่ 6ข) ในรอบปีกรีดที่ 2 เริ่มเปิดกรีดในเดือนพฤษภาคม 2553 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2554 ในช่วงปี 2554 เป็นปีที่มีฝนตกในช่วงฤดูร้อน ส่งผลให้ต้นยางพาราเกิดการผลัดใบสองครั้งทำให้มีช่วงในการพักกรีดที่ยาวนาน และมีการกระจายตัวของปริมาณน้ำฝนตลอดทั้งปี ส่งผลให้มีปริมาณน้ำฝนสูงที่สุดในรอบปี ในปี 2554 (ภาพที่ 6ค) ปีกรีดที่ 3 เริ่มเปิดกรีดในเดือนมิถุนายน 2554 ถึงเดือนมีนาคม 2555 รวมมีระยะเวลาในการกรีด 9 เดือน ซึ่งมีวันกรีดน้อยที่สุด ในรอบปีกรีดที่ 4 เริ่มเปิดกรีดในเดือนพฤษภาคม 2555 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2556 (ภาพที่ 6ง) ซึ่งมีปริมาณน้ำฝนลดลงมากจากปี 2555 ทำให้มีวันกรีดเพิ่มขึ้นมาก และในปีกรีดที่ 5 เริ่มเปิดกรีดในเดือนพฤษภาคม 2556 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2557 (ภาพที่ 6ง)

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนรายเดือนของแต่ละปีกับปริมาณผลผลิตของยางพารา พบว่า ในแต่ละปีกรีดจะมีปริมาณผลผลิตยางพาราที่คงที่ในช่วงเปิดกรีดและจะลดลงในช่วงปลายปี ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มสูงขึ้น ส่วนผลผลิตจะเพิ่มขึ้นอีกในช่วงต้นปีหรือปลายปีของการกรีด

**2. ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อสรีรนิเวศน์ของยางพารา**

ผลของความแปรปรวนของภูมิอากาศในรอบ 5 ปี (2552 - 2556) แสดงให้เห็นว่ามีผลกระทบโดยตรงต่อสรีรนิเวศน์ในสภาพสวนยางพารา ที่เห็นปรากฏชัดคือในปี 2553 ที่มีช่วงแล้งยาวนานในช่วงฤดูร้อน แต่กลับมีฝนหนักในช่วงปลายปี จนส่งผลให้เกิดวิกฤตน้ำท่วม ทำให้กระทบต่อสรีรวิทยาของต้นยางพารา เพราะมีน้ำท่วมขังในสวนยางพารา ส่งผลให้พืชอ่อนแอต่อสภาพอากาศที่แปรปรวน ในปีถัดไปคือ 2544 ที่มีฝนทะยอยตกในช่วงเดือนมีนาคม มีการระบาดของโรคราแป้งขาว (Powdery mildew) ที่เกิดจากเชื้อ *Oidium heveae* Steinm. ทำให้ใบอ่อนที่แตกออกมาใหม่ถูกเชื้อทำลาย และเมื่อมีใบแตกใหม่ มีฝนตกอีกในเดือนเมษายน ทำให้ใบร่วงมาก ส่งผลให้การแตกใบรุ่นใหม่ล่าช้าออกไป ส่งผลต่อการสังเคราะห์แสงของพืช ในการพัฒนาใบ และการสร้างน้ำตาลซูโครส ซึ่งเป็นสารตั้งต้นของการสร้างน้ำยาง ทำให้การเริ่มกรีดยางของชาวสวนยางพาราล่าช้าออกไปมากถึงเดือนพฤษภาคม ขณะที่ช่วงปลายปี 2554 มีฝนตกหนักจนเกิดน้ำท่วม ทำให้พืชอ่อนแอ ผลผลิตต่ำลง รวมทั้งวันกรีดลดลงด้วย แต่ในปี 2555 และ 2556 สภาพภูมิอากาศมีแนวโน้มดีขึ้น ดังนั้นพืชมีการตอบสนองในเชิงบวก ทำให้มีการพัฒนาใบได้ตามปกติ เกษตรกรจึงมีวันกรีดยางสูง เพื่อชดเชยในปี 2554 ที่มีวันกรีดต่ำมาก

**ภาพที่ 7** โรคราแป้งขาว (Powdery mildew)

**3. ผลผลิตยาง**

จากการเก็บผลผลิตปริมาณน้ำยางสดของยางพารา ตั้งแต่พฤษภาคม 2551 ถึงกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 ผลผลิตในหน่วยกรัมต่อต้นต่อครั้งกรีด พบว่าปีที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด คือ พฤษภาคม 2556 ถึงกุมภาพันธ์ 2557 ให้ผลผลิตเท่ากับ 122.85 กรัมต่อต้นต่อครั้งกรีด รองลงมา คือ พฤษภาคม 2555 ถึงกุมภาพันธ์ 2556, เมษายน 2552 ถึงมีนาคม 2553, พฤษภาคม 2553 ถึงกุมภาพันธ์ 2554, และมิถุนายน 2554 ถึงมีนาคม 2555 ให้ผลผลิตเท่ากับ 94.45, 79.32, 76.37 และ75.95 กรัมต่อต้นต่อครั้งกรีด ตามลำดับ และในขณะที่พฤษภาคม 2551 ถึงกุมภาพันธ์ 2552 ให้ผลผลิตน้อยที่สุดคือ 49.95 กรัมต่อต้นต่อครั้งกรีด สำหรับในหน่วยกิโลกรัมต่อต้น พบว่าการให้ผลผลิตน้ำยางสด ในเมษายน 2552 ถึงมีนาคม 2553 ให้ผลผลิตสูงที่สุด โดยมีผลผลิตน้ำยางสดเฉลี่ยเท่ากับ 1.12 กิโลกรัมต่อต้น รองลงมาคือพฤษภาคม 2553 ถึงกุมภาพันธ์ 2554, พฤษภาคม 2556 ถึงกุมภาพันธ์ 2557, มิถุนายน 2554 ถึงมีนาคม 2555 และพฤษภาคม 2555 ถึงกุมภาพันธ์ 2556 ให้ผลผลิตเท่ากับ 0.95, 0.93, 0.91 และ 0.71 กิโลกรัมต่อต้น ตามลำดับ และในพฤษภาคม 2551 ถึงกุมภาพันธ์ 2552 ให้ผลผลิตน้อยที่สุดคือ 0.66 กิโลกรัมต่อต้น (ตารางที่ 1)

ผลผลิตน้ำหนักยางแห้งเฉลี่ยในหน่วยกิโลกรัมต่อต้นต่อเดือน พบว่า การให้ผลผลิตน้ำหนักยางแห้งในเดือนพฤษภาคม 2556 ถึงกุมภาพันธ์ 2557 ให้ผลผลิตสูงที่สุด โดยมีผลผลิตน้ำหนักยางแห้งเฉลี่ยเท่ากับ 0.41 กิโลกรัมต่อต้นต่อเดือน รองลงมาคือเดือนพฤษภาคม 2553 ถึงกุมภาพันธ์ 2554, เมษายน 2552 ถึงมีนาคม 2553, มิถุนายน 2554 ถึงมีนาคม 2555 และเดือนพฤษภาคม 2555 ถึงกุมภาพันธ์ 2556 ให้ผลผลิตเท่ากับ 0.36, 0.33, 0.33 และ 0.31 กิโลกรัมต่อต้นต่อเดือน ตามลำดับ และในเดือนพฤษภาคม 2551 ถึงกุมภาพันธ์ 2552 ให้ผลผลิตน้อยที่สุดคือ 0.23 กิโลกรัมต่อต้นต่อเดือน และในหน่วยกิโลกรัมต่อไร่ต่อปี พบว่าปีที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดคือ เดือนพฤษภาคม 2556 ถึงกุมภาพันธ์ 2557 ให้ผลผลิตเท่ากับ 341.51 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี รองลงมาคือเดือนเมษายน 2552 ถึงมีนาคม 2553, พฤษภาคม 2555 ถึงกุมภาพันธ์ 2556, พฤษภาคม 2553 ถึงกุมภาพันธ์ 2554 และเดือนมิถุนายน 2554 ถึงมีนาคม 2555 ให้ผลผลิตเท่ากับ 290.98, 284.45, 253.45 และ 244.23 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ สำหรับเดือนพฤษภาคม 2551 ถึงกุมภาพันธ์ 2552ให้ผลผลิตน้อยที่สุดคือ 162.16 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี (ตารางที่ 2)

**4. จำนวนวันกรีด**

ในปีกรีดที่ 5 (2555) มีจำนวนวันกรีดมากที่สุดเท่ากับ 176 วัน รองลงมาปีกรีดที่ 6 (2556) มีจำนวนวันกรีด 169 วัน ปีกรีดที่ 2 (2552) มีจำนวนวันกรีด 152 วัน ปีแรก (2551) ที่มีการเปิดกรีด มีจำนวนวันกรีด 114 วัน ปีกรีดที่ 3 (2553) มีจำนวนวันกรีด 104 วัน และในปีกรีดที่ 4 (2554) มีจำนวนวันกรีดน้อยที่สุดคือ 87 วัน เนื่องจากในจังหวัดสงขลาเกิดอุทกภัย น้ำท่วมหนัก ส่งผลให้เกษตรกรชาวสวนยางพาราไม่สามารถกรีดยางได้ ดังแสดงในตารางที่ 2

**5. เปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง**

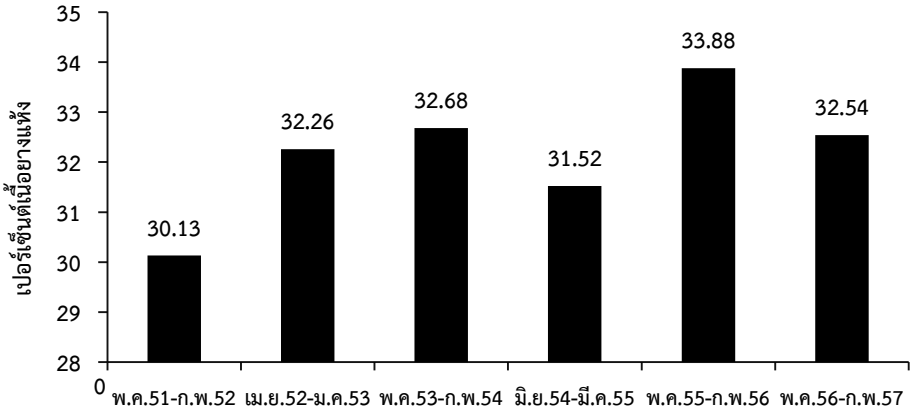
จากการศึกษาเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งเฉลี่ยทั้งหมด พบว่า ใกล้เคียงกัน โดยในปีกรีดที่ 5 ปี 2555 มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งสูงที่สุดคือ 33.88 เปอร์เซ็นต์ รองลงคือปีกรีดที่ 3 ปี 2553 มีค่าเฉลี่ย 32.68 เปอร์เซ็นต์ ปีกรีดที่ 6 ปี 2556 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32.54 เปอร์เซ็นต์ ปีกรีดที่ 2 ปี 2552 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32.26 เปอร์เซ็นต์ ปีกรีดที่ 4 ปี 2554 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 31.53 เปอร์เซ็นต์ และปีกรีดที่ 1 ปี 2551 มีเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 30.13 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 8)

**ตารางที่ 1** ปริมาณผลผลิตน้ำยางสด เฉลี่ย 7 ปี (พฤษภาคม 2551 - กุมภาพันธ์ 2557) ในหน่วยกิโลกรัม/ต้น ของ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา

| ปี | ผลผลิตยางสดเฉลี่ย (กิโลกรัม/ต้น) |
|---|---|
| พฤษภาคม 2551- กุมภาพันธ์ 2552 | 0.66 |
| เมษายน 2552 - มีนาคม 2553 | 1.12 |
| พฤษภาคม 2553 - กุมภาพันธ์ 2554 | 0.95 |
| มิถุนายน 2554 - มีนาคม 2555 | 0.91 |
| พฤษภาคม 2555 - กุมภาพันธ์ 2556 | 0.72 |
| พฤษภาคม 2556 - กุมภาพันธ์ 2557 | 0.93 |

**ตารางที่ 2** จำนวนวันกรีด และผลผลิตยางแห้ง ในหน่วยกิโลกรัม/ไร่/ปี ระหว่างพฤษภาคม 2551 - กุมภาพันธ์ 2557 อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา

| ปี | ผลผลิตยางแห้ง | | จำนวนวันกรีด (วัน) |
|---|---|---|---|
| | กิโลกรัม/ต้น/เดือน | กิโลกรัม/ไร่/ปี | |
| พฤษภาคม 2551- กุมภาพันธ์ 2552 | 0.23 | 162.16 | 114 |
| เมษายน 2552 - มีนาคม 2553 | 0.33 | 290.98 | 152 |
| พฤษภาคม 2553 - กุมภาพันธ์ 2554 | 0.36 | 253.45 | 104 |
| มิถุนายน 2554 - มีนาคม 2555 | 0.33 | 244.23 | 87 |
| พฤษภาคม 2555 - กุมภาพันธ์ 2556 | 0.31 | 284.45 | 176 |
| พฤษภาคม 2556 - กุมภาพันธ์ 2557 | 0.41 | 341.51 | 169 |




**ภาพที่ 8** ปริมาณเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งเฉลี่ยของยางพารา

# ผลการศึกษา

## ผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการปรับตัวทางเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรชาวสวนยางพาราในจังหวัดสงขลา

**1. สภาพทั่วไป ปริมาณ ราคา และรายได้ของผลผลิตจากสวนยางพารา**

**1.1. ลักษณะพื้นฐานทางเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือนเกษตรกรชาวสวนยางพารา**

**1) ข้อมูลทางสังคมของครัวเรือนเกษตรกรชาวสวนยางพารา**

**N=112**

| รายละเอียด | ร้อยละ |
|---|---|
| 1. อายุของหัวหน้าครอบครัว(ปี) | |
| น้อยกว่า 20 | 20.2 |
| 21-30 | 25.3 |
| 31-40 | 22.57 |
| 41-50 | 28.11 |
| มากกว่า 50 | 3.82 |
| เฉลี่ย 45.23 ปี | |
| 2. เพศของหัวหน้าครอบครัว | |
| ชาย | 70.0 |
| หญิง | 20.0 |
| 3.ระดับการศึกษาของหัวหน้าครอบครัว | |
| ประถมศึกษาตอนต้น | 56.10 |
| มัธยมศึกษาตอนต้น | 22.15 |
| ระดับ ปวช.และปวส | 11.24 |
| ระดับปริญญา | 10.51 |
| 4. ศาสนาของหัวหน้าครอบครัว | |
| พุทธ | 92.59 |
| มุสลิม | 5.11 |
| อื่นๆ | 2.30 |
| 5. สถานภาพของหัวหน้าครอบครัว | |
| สถานภาพโสด | 12.45 |
| สมรส | 85.65 |
| หย่าร้าง | 1.90 |

| | |
|---|---|
| 6. อาชีพหลัก | |
| ยางพารา | 91.25 |
| สวนไม้ผล | 5.11 |
| ปาล์มน้ำมัน | 2.23 |
| ทำนา | 1.41 |
| 7. ประสบการณ์ด้านการทำเกษตร(ปี) | |
| น้อยกว่า 5 | 4.14 |
| 6-10 | 15.25 |
| 11-20 | 32.11 |
| มากกว่า 20 | 48.50 |
| เฉลี่ย 26.4 ปี | |
| 8.ประสบการณ์ทำสวนยางพารา | |
| น้อยกว่า 5 | 5.23 |
| 6-10 | 12.45 |
| 11-20 | 42.11 |
| มากกว่า 20 | 40.21 |
| เฉลี่ย 19.4 ปี | |

จากการสำรวจเกษตรกรชาวสวนยางพาราจำนวน 112 ราย พบว่า อายุของหัวหน้าครอบครัวเฉลี่ย 45 ปี หัวหน้าครอบครัวส่วนใหญ่เป็นผู้ชาย ระดับการศึกษาอยู่ในช่วงประถมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนต้น. ส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ อาชีพหลัก คือ ทำสวนยางพารา รองลงมาทำสวนไม้ผลและปาล์มน้ำมัน อาชีพเสริมมีการทำนา ทำสวน และค้าขาย ประสบการณ์ด้านการทำเกษตรเฉลี่ย 26 ปี และประสบการณ์ทำสวนยางพาราเฉลี่ย 19 ปี

**1.2 ลักษณะทางเศรษฐกิจของครัวเรือนเกษตรกรชาวสวนยางพารา**

N=112

| ลักษณะทางเศรษฐกิจ | จำนวน(เฉลี่ย) |
|---|---|
| **1.ลักษณะการถือครองที่ดิน** | |
| จำนวนพื้นที่ทั้งหมด(ไร่) | 35.68 |
| จำนวนพื้นที่ที่ทำการเกษตร(ไร่) | 25.95 |
| พื้นที่สวนยางพารา(ไร่) | 18.23 |
| **2. รายได้ รายจ่ายของครัวเรือน** | |
| รายได้ของครัวเรือน(บาท/ปี) | 132,575.24 |
| รายจ่ายของครัวเรือ(บาท/ปี) | 121,470.58 |
| รายได้จากการทำสวนยางพารา(บาท/ปี) | 112,385.56 |
| **3. เงินออมของครัวเรือนในปัจจุบัน(บาท/ปี)** | 27,800.21 |
| **4. ภาวะหนี้สินของครัวเรือน(บาท/ปี)** | 96,324.21 |

เกษตรกรเป็นผู้ถือครองที่ดินที่ใช้ในการทำการเกษตรเองทั้งหมด ซึ่งที่ดินที่ถือครองนั้นค่อนข้างจะเพียงพอในการทำการเกษตรเลี้ยงครอบครัวได้ พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ปลูกยางพารา ส่วนที่เหลืออื่น จะใช้พื้นที่ทำการเกษตรอื่นๆ เช่น ปลูกผัก เลี้ยงสัตว์ ฯลฯ

รายได้ของครัวเรือนทั้งหมดมาจากการทำสวนยางพารา อยู่ในระดับที่เพียงพอใช้ในครัวเรือน แต่ในขณะนี้รายได้ที่มาจากยางพาราเริ่มน้อยลง ด้วยเหตุผลที่ว่าราคายางต่ำลง จึงมีการกู้ยืมเพื่อนำเงินมาหมุนเวียนใช้จ่ายภายในครัวเรือนและลงทุนในการทำสวนยาง ทำให้เกษตรกรมีหนี้สินเพิ่มขึ้น

**1.3 การผลิตยางพาราของครัวเรือนเกษตรกรชาวสวนยางพารา**

N=112

| การผลิต | จำนวน (เฉลี่ย) |
|---|---|
| พื้นที่ปลูก (ไร่) | 28.69 |
| พันธุ์ยางที่ปลูก | RRIM 600 ( 89.21%) |
| | RRIT (15.11%) |
| ระยะปลูก | 3 x 7 เมตร (62.21%) |
| | 6x4 เมตร (27.11%) |
| จำนวนต้นต่อไร่ | 74.88 |
| ลักษณะการปลูกพืช (เชิงเดี่ยว/วนเกษตร) | พืชเชิงเดี่ยว (65.21%) |
| | วนเกษตร(34.79%) |
| ชนิดของดิน | ดินร่วน (75.38%) |
| | ดินร่วนปนทราย (20.02%) |
| | ดินชนิดอื่นๆ(4.60%) |
| ลักษณะพื้นที่สวนยาง | พื้นที่ราบ (25.85%) |
| | พื้นที่ลูกคลื่นลอนลาด (39.04%) |
| | และควนเขา (35.11%) |
| วัสดุปลูก | ยางตาเขียว (38.11%) |
| | และยางชำถุง (52.14%) |
| | อื่นๆ (9.75%) |
| การสงเคราะห์จากกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง | รับการสงเคราะห์ (82.34 %) |
| | ไม่รับการสงเคราะห์ (17.66%) |
| สวนยางของท่านเปิดกรีดเมื่ออายุเฉลี่ย(ปี) | 6.88 |
| ผลผลิตเฉลี่ยระยะเริ่มต้น (กก./ไร่/ครั้งกรีด) (กก./ไร่) | 3.26 |
| อายุยางพาราเฉลี่ยปัจจุบัน (ปี) | 18.63 |
| ผลผลิตเฉลี่ยปัจจุบัน (กก./ไร่) | 4.56 |

พื้นที่ปลูกยางพารามีจำนวนเฉลี่ย 28 ไร่ ซึ่งแบ่งออกเป็นแปลงย่อยๆ เพื่อง่ายในการจัดการ พันธุ์ยางที่ปลูกส่วนใหญ่ใช้พันธุ์ RRIM 600 รองลงมาคือ พันธุ์ RRIT 251 ระยะปลูกที่ใช้ 3x7 เมตร จำนวน 76 ต้นต่อไร่ ปลูกเป็นพืชเชิงเดี่ยว ในพื้นที่ราบ และพื้นที่ลูกคลื่นลอน/ควน ด้วยวัสดุปลูกที่เป็นยางตาเขียว และยางชำถุง เกษตรกรให้เหตุผลในการเลือกวัสดุปลูกเหล่านี้ว่า ปลูกง่าย แตกตาเร็ว อัตราการรอดตายสูง เมื่อนำมาปลูกจริง ซึ่งวัสดุปลูกนี้ได้มาจากพื้นที่จังหวัดตรัง สงขลา และพัทลุง เพราะเป็นแหล่งที่มีการผลิตยางตาเขียวและยางชำถุงพันธุ์ดี และส่วนใหญ่เกษตรกรได้รับการสงเคราะห์จากกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางในการปลูกแต่ละครั้ง

**2. การจัดการผลผลิตยางพารา**

**N=112**

| **รายการ** | **จำนวนเฉลี่ย** |
|---|---|
| 1.ประเภทการใช้ปุ๋ยบำรุงสวนยางพารา | |
| 1.1 ปุ๋ยเคมี | 78.25% |
| 1.2ปุ๋ยอินทรีย์ | 21.75% |
| 2. ความถี่ของการใช้ (ครั้ง/ปี) | 1 52 |
| 3. ปริมาณการใช้ (กก./ไร่) | 54.6 |
| 4.การป้องกันกำจัดโรคและศัตรูพืช | |
| 4.1ชนิดโรคหรือแมลงศัตรูพืช | โรคหน้าแห้ง (22.58%) และโรคที่เกิดจากเชื้อรา (โรครากขาว) (77.42%) |
| 4.2 วิธีการจัดการ | โค่นหรือปล่อยทิ้งไว้ (65.56%) ใช้สารเคมีป้องกันและกำจัด (34.44%) |
| 4.3ความถี่ในการจัดการ (ครั้ง/ปี) | 1.56 |
| 5. วัชพืชในสวนยาง | มี ( 86.25%) ไม่มี (13.75%) |
| 5.1 วิธีการจัดการ) | ดาย ถาก ( 46.35%) และใช้สารเคมี (53.65%) |
| 5.2 ความถี่ในการจัดการ | 1.78 |
| 4. การตัดแต่งกิ่ง | มี (21.04%) ไม่มี (78.96%) |
| 5. ปัญหาไฟไหม้ในฤดูร้อน (มี/ไม่มี) | มี (3.68%) ไม่มี (96.32%) |

ในการจัดการผลผลิตนั้น มีการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีขายตามท้องตลาด เช่น ตราหัววัวคันไถ เช่น สูตร 15-7-18, 6-8-14, 15-15-15 และ 20-8-20 จำนวน 1-2 ครั้งต่อปี ในอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โรคที่พบจะเป็น โรคหน้าแห้ง และโรคที่เกิดจากเชื้อรา การจัดการจะโค่นหรือปล่อยทิ้งไว้ และใช้สารเคมีป้องกันและกำจัด การกำจัดวัชพืชที่พบในสวนยางใช้วิธีการตัด ปีละ 1-3 ครั้ง เพื่อสะดวกในการเก็บผลผลิต

**3. ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกแรงงานจ้างกรีดยาง สำหรับเจ้าของสวนยาง**

N=112

| ประเด็น* | ร้อยละ |
|---|---|
| 1. ฝีมือการกรีดยาง | 78.63 |
| 2. อัตราส่วนการแบ่งสรรผลประโยชน์ | 35.67 |
| 3. เงื่อนไขในการแบ่งสรรผลประโยชน์ | 28.97 |
| 4. ความซื่อสัตย์ และขยันทำงาน | 21.54 |
| 5. จำนวนแรงงานกรีดในครัวเรือน | 51.23 |
| 6. อายุต้นยางพารา | 19.52 |
| 7. สภาพพื้นที่/แหล่งที่ตั้งสวนยาง | 18.67 |

*** ตอบได้มากกว่าหนึ่ง**

ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกแรงงานจ้างกรีดยาง สำหรับเจ้าของสวนยางส่วนใหญ่จะดูจากฝีมือในการกรีดยางเป็นหลัก รองลงมาคือ จำนวนแรงงานกรีดในครัวเรือนและอัตราส่วนการแบ่งสรรผลประโยชน์ ส่วนเหตุผลที่น้อยที่สุดคือ อายุต้นยางพารา

**4. ระบบกรีดยางพาราภายใต้โลกร้อน**

N=112

| รายละเอียด | ร้อยละ |
|---|---|
| **1.ระบบกรีดที่เกษตรกรใช้ในปัจจุบัน** | |
| 1/2S 2d/3 | 20.31 |
| 1/3S 2d/3 | 16.34 |
| 1/3S 4d/4 | 30.12 |
| 1/2S 3d/4 | 28.54 |
| 1/3S 4d/5 | 4.69 |

ระบบกรีดยางพารา จากการศึกษาพบว่า ในปัจจุบันเกษตรกรเลือกใช้ระบบกรีด 1/3S 3d/4, 1/2S 3d/4, 1/2S 2d/3 ซึ่งเป็นระบบกรีดตามข้อแนะนำของสถาบันวิจัยยาง เงื่อนไขในการตัดสินใจเลือกระบบกรีดยางพาราของเกษตรกรชาวสวนยางพาราในพื้นที่ที่ขึ้นอยู่กับ ปริมาณผลผลิต อายุ ความสิ้นเปลืองเปลือก และสภาพแวดล้อมของสวนยาง และพบว่าความต้องการปริมาณน้ำยาง (ผลผลิต) ความยากง่ายต่อการทำงาน อายุของต้นยางพารา และความสิ้นเปลืองเปลือกเป็นเหตุผลสำคัญในการตัดสินใจเลือกระบบกรีดยางพาราของเกษตรกรชาวสวนยาง

**5. ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้ระบบกรีด**

N=112

| ประเด็น* | ร้อยละ |
|---|---|
| 1. ความยากง่ายต่อการทำงาน | 35.45 |
| 2. ปริมาณน้ำยาง | 58.97 |
| 3. อายุสวนยาง | 23.15 |
| 4. มีความสิ้นเปลืองเปลือก | 15.68 |
| 5. สภาพพื้นที่สวนยาง | 24.36 |
| 6. พันธุ์ยาง/ ขนาดต้นยาง | 28.97 |
| 7. จำนวนแรงงานกรีดยาง | 32.14 |
| 8. ความไม่แน่นอนของสภาพภูมิอากาศ | 34.89 |

**หมายเหตุ * ตอบได้มากกว่า 1**

ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้ระบบกรีดส่วนใหญ่เกษตรกรจะดูจากปริมาณน้ำยางที่ได้ในแต่ละครั้งว่าคุ้มกับราคาผลผลิตที่ขายได้หรือไม่ รองลงมาคือ ความยากง่ายต่อการทำงานและความไม่แน่นอนของสภาพภูมิอากาศ

**6. ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความถี่ (วันกรีด) ในการกรีด**

N=112

| ประเด็น | ร้อยละ |
|---|---|
| 1. ความยากง่ายต่อการทำงาน | 35.16 |
| 2. ให้น้ำยางปริมาณมาก | 63.58 |
| 3. สวนยางมีอายุมากขึ้น | 24.36 |
| 4. ราคายางที่สูงขึ้น | 32.58 |
| 5. ฝีมือการกรีดยางดีขึ้น | 16.24 |
| 6. ความไม่แน่นอนสภาพภูมิอากาศ | 28.91 |

ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความถี่ (วันกรีด) ในการกรีดส่วนใหญ่เกษตรกรจะดูจากปริมาณการให้น้ำยางที่ได้ในแต่ละครั้งว่าคุ้มกับราคาผลผลิตที่ขายได้หรือไม่ รองลงมาคือ ความยากง่ายต่อการทำงานและราคายางที่สูงขึ้น

**7. ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความยาวของหน้ากรีด**

N=112

| ประเด็น | ร้อยละ |
|---|---|
| 1. ง่ายต่อการทำงาน | 23.61 |
| 2. ให้น้ำยางปริมาณมาก | 42.35 |
| 3. สวนยางมีอายุมากขึ้น | 25.36 |
| 4. ความง่ายต่อการกรีดหน้าซ้ำ | 11.35 |
| 5. ราคายางที่สูงขึ้น | 34.61 |
| 6. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ | 10.39 |

ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความยาวของหน้ากรีดส่วนใหญ่เกษตรกรจะดูจากปริมาณน้ำยางของการกรีดแต่ละครั้ง รองลงมาคือ ราคายางที่สูงขึ้นและสวนยางที่มีอายุมากขึ้น

**8. ผลผลิตยางพาราและการตลาดผลผลิตยางพาราของครัวเรือนเกษตรกร**

N=112

| รายละเอียด | รูปแบบผลผลิต (ระบุ) | เนื้อยางแห้ง | ผลผลิตเฉลี่ย (กก/ไร่/วัน) | ความถี่ในการขายผลผลิต (เฉลี่ยครั้ง/เดือน) | ผู้รับซื้อ |
|---|---|---|---|---|---|
| รูปแบบของผลผลิต | ขายน้ำยางสด 56.34% | 36.8% | 4.21 | 14.2 | สหกรณ์ 85.11%<br>พ่อค้า 14.89% |
| | ยางแผ่นดิบ 33.87% | 0.92 กก/แผ่น (ตากยาง 15 วัน) | 5.11 | 3.2 | สหกรณ์ 14.11%<br>พ่อค้า 85.89% |
| | ยางก้อนถ้วย 9.79% | 3.8 มิด | 6.1 | 10.87 | พ่อค้า 100.00% |

**9. ความคิดเห็นของเกษตรกรเกี่ยวกับระบบการผลิตและระบบการกรีดยางภายใต้สภาวะโลกร้อน**

**N=112**

| ประเด็น | ค่าเฉลี่ย | เกณฑ์ |
|---|---|---|
| 1. ความเหมาะสมของระบบการผลิตกับรายได้ของครัวเรือน | 4.11 | มาก |
| 2. ระบบการผลิตนี้เหมาะสมที่สุดและดีที่สุดสำหรับครัวเรือน | 3.98 | มาก |
| 3. การไม่เปลี่ยนแปลงระบบการผลิตที่ดีของครัวเรือน | 2.25 | น้อย |
| 4. ความเชื่อมั่นในการดำเนินการผลิตในระบบที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน | 3.11 | ปานกลาง |
| 5. ความต่อเนื่องการดำเนินการผลิตของครัวเรือนในปัจจุบัน | 3.79 | มาก |
| 6. ความเหมาะสมของลักษณะดินที่ปลูกยางพาราในปัจจุบัน | 3.92 | มาก |
| 7. ความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ปลูกยางในปัจจุบัน | 2.99 | ปานกลาง |
| 8. ความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ราบที่ใช้ในการปลูกยางในปัจจุบัน | 4.05 | มาก |
| 9. ความเหมาะสมในการใช้พันธุ์ยางในปัจจุบัน | 4.17 | มาก |
| 10. การเปิดกรีดต้นยางตามมาตรฐานของสถาบันวิจัยยาง | 4.58 | มากที่สุด |
| 11. ความเหมาะสมการใช้ระบบกรีดตามคำแนะนำของสถาบันวิจัยยาง | 2.44 | น้อย |
| 12. จำนวนวันกรีดมากขึ้น ทำให้ผลผลิตลดลง ระยะเวลาหน้ากรีดลดลง เปลือกใหม่งอกบาง และเกิดโรคได้ง่าย | 3.97 | มาก |
| 13. การกรีดยางทุกวันหรือกรีดติดต่อกันหลายวัน ทำให้ปริมาณผลผลิตลดลงและระยะเวลาหน้ากรีดลดลง | 3.87 | มาก |
| 14. สวนยางที่มีอายุมากสามารถเพิ่มจำนวนวันกรีดได้มากขึ้น | 3.30 | ปานกลาง |
| 15. การแบ่งสรรผลประโยชน์ระหว่างเจ้าของสวนและแรงงานจ้างกรีดในปัจจุบันมีความยุติธรรมดี | 4.11 | มาก |
| เฉลี่ย | | |

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย 1.00-1.80 ไม่มีความเห็น

## ส่วนที่ 2 ผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการปรับตัวของเกษตรกรชาวสวนยางการทำสวนยางพารา

**(1) การเปิดรับหรือภาวะคุกคามทางสภาพภูมิอากาศ (Exposure)**

พื้นที่ปลูกยางในจังหวัดสงขลาพบว่ามีการปลูกทุกเขตนิเวศยางพาราตั้งแต่เขตนิเวศที่สูงหรือภูเขา เขตนิเวศที่ดอน และเขตนิเวศที่ราบ โดยในเขตนิเวศที่ราบการปลูกยางได้รับผลกระทบจากอุทกภัย น้ำท่วมขังต้นยางพาราตาย ต้นยางพาราเจริญเติบโตไม่ได้ขนาดตามที่ควรจะเป็นเพราะระดับน้ำใต้ดินสูงในขณะที่สูงได้รับผลกระทบจากดินถล่มในฤดูฝนทีพื้นที่ไม่สามารถรับน้ำได้เนื่องจากมีการบุกรุกพื้นที่ป่าสงวนปลูกยางพารา นอกจากนี้พื้นที่ปลูกยางพารายังได้รับผลกระทบจากแรงลมและพายุที่นับวันจะรุนแรงขึ้นต้นยางพาราล้มเป็นจำนวนมากซึ่งเมื่อคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักการเปิดรับ/ภาวะภัยคุกคามในพื้นที่ปลูกยางพาราในจังหวัดสงขลาจำแนกตามพื้นที่ศึกษาดังแสดงในตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** แสดงค่าถ่วงน้ำหนักการเปิดรับ/ภาวะภัยคุกคามในพื้นที่ปลูกยางพาราในจังหวัดสงขลาจำแนกตามพื้นที่ศึกษา

| ประเด็นการเปิดรับหรือภาวะภัยคุกคาม | หาดใหญ่ | คลองหอยโข่ง | รัตภูมิ | บางกล่ำ | ควนเนียง | ค่าเฉลี่ย | เกณฑ์ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. การเกิดอุทกภัยในพื้นที่ | 0.65 | 0.66 | 0.30 | 0.95 | 0.80 | 0.68 | มาก |
| 2. น้ำท่วมขังนาน/การระบายน้ำไม่ดี | 0.50 | 0.65 | 0.22 | 0.81 | 0.85 | 0.59 | มาก |
| 3. ดินถล่มในฤดูฝนที่พื้นที่ไม่สามารถรับน้ำ | 0.00 | 0.20 | 0.46 | 0.10 | 0.21 | 0.17 | น้อย |
| 4. การบุกรุกพื้นที่ป่าสงวนปลูกยางพารา | 0.20 | 0.55 | 0.40 | 0.00 | 0.00 | 0.22 | น้อย |
| 5. ลมและพายุที่นับวันจะรุนแรงขึ้นต้นยางพาราล้มเป็นจำนวนมาก | 0.79 | 0.68 | 0.78 | 0.80 | 0.85 | 0.80 | มากที่สุด |
| รวม | | | | | | 0.49 | ปานกลาง |

หมายเหตุ สำรวจโดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างจากกลุ่มตัวอย่าง 89 ครัวเรือน

เกณฑ์ที่ใช้ 1. ช่วงถ่วงน้ำหนักระหว่าง 0.00 - 0.25 ระดับการเปิดรับและภาวะภัยคุกคามน้อย

2. ช่วงถ่วงน้ำหนักระหว่าง 0.26 - 0.50 ระดับการเปิดรับและภาวะภัยคุกคามปานกลาง

3. ช่วงถ่วงน้ำหนักระหว่าง 0.51 - 0.75 ระดับการเปิดรับและภาวะภัยคุกคามมาก

4. ช่วงถ่วงน้ำหนักระหว่าง 0.76 - 1.00 ระดับการเปิดรับและภาวะภัยคุกคามมากที่สุด

**(2) ความอ่อนไหวหรือความไว (Sensitivity)**

- พื้นที่ต้นน้ำที่มีความชื้นมากยางจะผลัดใบช้า แต่บริเวณพื้นที่ใกล้เคียงกับต้นน้ำกลางน้ำ และปลายน้ำจะผลัดใบไปตามลำดับ ในอดีตที่ผ่านมาช่วงฤดูร้อนประมาณเดือนมีนาคม-เมษายน ยางจะเริ่มผลัดใบ แต่ในปัจจุบันไม่สามารถบอกได้ว่ายางผลัดใบเดือนใด รูปแบบหรือช่วงการผลัดใบเริ่มไม่แน่นอน

- ยางพันธุ์ RRIM 600 ที่นิยมปลูกพบว่าปริมาณน้ำยางน้อยลงหากไม่ได้ใส่ปุ๋ย และหากปลูกในพื้นที่เดิมเป็นเวลานานขนาดลำต้นจะเล็กลง

- จำนวนวันกรีดน้อยลงจากเดิมเหลือเพียง 120 วันต่อปี (ประมาณ 4 เดือน) ระบบกรีดยางพาราที่นิยมใช้ได้แก่ 1/3 S 3d/4 (หนึ่งในสามลำต้น สามวันหยุดหนึ่งวัน) เนื่องจากเกษตรกรเห็นว่าเมื่อสภาพอากาศที่ไม่แน่นอนเมื่อสภาพภูมิอากาศเหมาะสมจะใช้ระบบกรีดถี่

นอกจากนี้ความอ่อนไหวและความไวของเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพทำสวนยางพาราจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในจังหวัดสงขลาสามารถอธิบายในลักษณะผลกระทบดังแสดงใน**ตารางที่** 4

**ตารางที่ 4** ความอ่อนไหวจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่มีผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพทำสวนยางพาราในจังหวัดสงขลา

| ผลกระทบทางบวก | ผลกระทบทางลบ |
|---|---|
| 1. ราคาที่ดินในพื้นที่ปรับราคาสูงขึ้นจากหลักหมื่นเป็นไร่ละหนึ่งแสนบาทโดยเฉลี่ย | 1. เกิดการรุกพื้นทีที่มีเอกสารสิทธิ์ พื้นที่ป่าสงวนและพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม เพื่อการปลูกยางพารามากขึ้น |
| 2. เกษตรกรเรียนรู้การใช้ปัจจัยการผลิตที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมเช่น การใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมี | 2. เกิดวาตภัยและอุทกภัยที่นับวันจะรุนแรงมากขึ้นมากขึ้น |
| 3. ทำให้เกษตรกรตระหนักถึงการใช้พันธุ์ยางพาราและวัสดุปลูกยางที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่มากขึ้น | 3. รูปแบบหรือช่วงการผลัดใบเริ่มไม่แน่นอน ส่งผลต่อการวางแผนการผลิตของเกษตรกรชาวสวนยางพารา |
| 4. เกษตรกรชาวสวนยางพารารวมตัวกันเพื่อการบริหารจัดการสวนยางพาราที่สามารถลดความเสี่ยงมากขึ้น | 4. จำนวนวันกรีดน้อยลงจากเดิมเหลือเพียง 120 วันต่อปี (ประมาณ 4 เดือน) การผลัดใบยางไม่แน่นอนและการผลัดใบยางปีละ2-3ครั้ง |
| 5. ในพื้นที่ราบลุ่มที่มีน้ำขังและท่วม กระบวนการเรียนรู้ของเกษตรกรในการทำสวนยางพารา และการปรับเทคโนโลยีที่เหมาะสมมีมากขึ้น เช่น การยกร่อง และการเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ | 5. ระบบกรีดยางพาราที่นิยมใช้ได้แก่ 1/3S3d/4 (หนึ่งในสามลำต้น สามวันหยุดหนึ่งวัน) เนื่องจากเกษตรกรเห็นว่าเมื่อสภาพอากาศที่ไม่แน่นอนเมื่อสภาพภูมิอากาศเหมาะสมจะใช้ระบบกรีดถี่ |
| 6. กระตุ้นให้เกษตรกรต้องดิ้นรนและทำอาชีพเสริมมากขึ้น | 6.การขาดแคลนแรงงานครัวเรือนมากขึ้นด้วยความไม่แน่นอนของราคายางพาราในปัจจุบันการเคลื่อนย้ายแรงงานออกนอกพื้นที่เพื่อหารายได้มาจุนเจือครอบครัวแทนที่จะพึ่งรายได้จากยางพาราที่ไม่แน่นอนอย่างเดียว |

| ผลกระทบทางบวก | ผลกระทบทางลบ |
|---|---|
| 7. เกษตรกรชาวสวนยางพาราเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพในสวนยางพารามากขึ้น เกิดระบบเกษตรที่มีการปลูกยางพาราร่วมกับกิจกรรมการเกษตรอื่นๆในครัวเรือนมากขึ้น | 7. สังคมชนบทยางพารากลายเป็น”สังคมวัตถุนิยม”มากขึ้น เช่น ซื้อรถยนต์ บ้าน ค่าใช้จ่าย และสิ่งอำนวยความสะดวก<br>8. ทัศนคติโดยรวมของเกษตรกรชาวสวนยางพาราไม่นิยมให้บุตรหลานสืบทอดอาชีพเกษตรนิยมส่งบุตรหลานให้เรียนสูงๆ<br>9. สภาพน้ำท่วมขังทำให้ดินเสื่อมโทรม<br>10. ในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมกับการปลูกยางพาราพบว่าพันธุ์ยางพารา เจริญเติบโตไม่ดีลำต้นมีขนาดเล็กลงและปริมาณน้ำยางมีน้อยและพบว่าเกษตรกรกรีดยางในขณะต้นยางไม่ได้ขนาดมากขึ้น |

เมื่อคำนวณ ค่าถ่วงน้ำหนักความอ่อนไหว (ผลกระทบทางลบแลทางบวก) ของการประกอบอาชีพการปลูกยางพาราในจังหวัดสงขลาดังแสดงในตารางที่ 5 ถึง 6

**ตารางที่ 5** ค่าถ่วงน้ำหนักความอ่อนไหว (ผลกระทบทางลบ) ของการประกอบอาชีพการปลูกยางพาราใน จังหวัดสงขลา

| ประเด็นความอ่อนไหว (ผลกระทบทางลบ) | หาดใหญ่ | คลองหอยโข่ง | รัตภูมิ | บางกล่ำ | ควนเนียง | ค่าเฉลี่ย | เกณฑ์ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. เกิดการรุกพื้นทีที่มีเอกสารสิทธิ์ พื้นที่ป่าสงวน | 0.12 | 0.74 | 0.46 | 0.00 | 0.00 | 0.27 | ปานกลาง |
| 2. เกิดวาตภัยและอุทกภัยที่นับวันจะรุนแรงมาก | 0.78 | 0.75 | 0.66 | 0.79 | 0.86 | 0.75 | มาก |
| 3. รูปแบบหรือช่วงการผลัดใบเริ่มไม่ | 0.76 | 0.78 | 0.91 | 0.68 | 0.78 | 0.75 | มาก |
| 4. จำนวนวันกรีดน้อยลงจากเดิม | 0.79 | 0.59 | 0.82 | 0.73 | 0.75 | 0.78 | มากที่สุด |
| 5. ระบบกรีดยางใช้ระบบกรีดถี่,มากขึ้น | 0.76 | 0.60 | 0.93 | 0.87 | 0.76 | 0.80 | มากที่สุด |
| 6. สังคมชนบทยางพารากลายเป็น” สังคมวัตถุนิยม” | 0.88 | 0.45 | 0.89 | 0.88 | 0.82 | 0.63 | มาก |
| 7. สภาพน้ำท่วมขังทำให้ดินเสื่อมโทรม | 0.45 | 0.27 | 0.22 | 0.90 | 0.93 | 0.56 | มาก |
| รวม | | | | | | 0.42 | ปานกลาง |

หมายเหตุ สำรวจโดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างจากกลุ่มตัวอย่าง 89 ครัวเรือน

เกณฑ์ที่ใช้ 1. ช่วงถ่วงน้ำหนักระหว่าง 0.00 - 0.25 ระดับความอ่อนไหว (ผลกระทบทางลบ) น้อย

2. ช่วงถ่วงน้ำหนักระหว่าง 0.26 - 0.50 ระดับความอ่อนไหว (ผลกระทบทางลบ) ปานกลาง

3. ช่วงถ่วงน้ำหนักระหว่าง 0.51 - 0.75 ระดับความอ่อนไหว (ผลกระทบทางลบ) มาก

4. ช่วงถ่วงน้ำหนักระหว่าง 0.76 - 1.00 ระดับความอ่อนไหว (ผลกระทบทางลบ) มากที่สุด

**ตารางที่ 6** ค่าถ่วงน้ำหนักความอ่อนไหว(ผลกระทบทางบวก)ของการประกอบอาชีพทำสวนยางพารา ในจังหวัด สงขลา

| ประเด็นการเปิดรับหรือภาวะภัยคุกคาม | หาดใหญ่ | คลองหอยโข่ง | รัตภูมิ | บางกล่ำ | ควนเนียง | ค่าเฉลี่ย | เกณฑ์ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.ราคาที่ดินในพื้นที่ปรับราคาสูงขึ้น | 0.81 | 0.35 | 0.65 | 0.68 | 0.36 | 0.41 | ปานกลาง |
| 2.เกษตรกรเรียนรู้การใช้ปัจจัยการผลิตที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม | 0.89 | 0.86 | 0.90 | 0.78 | 0.89 | 0.86 | มากที่สุด |
| 3.การใช้พันธุ์ยางพาราและวัสดุปลูกยางที่เหมาะสม | 0.25 | 0.32 | 0.27 | 0.18 | 0.31 | 0.27 | ปานกลาง |
| 4.รวมกลุ่มกันเพื่อการบริหารจัดการความเสี่ยง | 0.12 | 0.54 | 0.56 | 0.12 | 0.34 | 0.38 | ปานกลาง |
| 5.การปรับเทคโนโลยีที่เหมาะสมในที่ราบเช่น การยกร่องปลูก | 0.35 | 0.17 | 0.11 | 0.45 | 0.48 | 0.40 | ปานกลาง |
| 6.ทำอาชีพเสริม | 0.69 | 0.70 | 0.26 | 0.85 | 0.84 | 0.66 | มาก |
| 7.เพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพในสวนยางพารา | 0.60 | 0.79 | 0.92 | 0.88 | 0.82 | 0.80 | มากที่สุด |
| รวม | | | | | | 0.54 | มาก |

หมายเหตุ สำรวจโดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างจากกลุ่มตัวอย่าง 89 ครัวเรือน

เกณฑ์ที่ใช้ 1. ช่วงถ่วงน้ำหนักระหว่าง 0.00 - 0.25 ระดับความอ่อนไหว (ผลกระทบทางบวก) น้อย

2. ช่วงถ่วงน้ำหนักระหว่าง 0.26 - 0.50 ระดับความอ่อนไหว (ผลกระทบทางบวก) ปานกลาง

3. ช่วงถ่วงน้ำหนักระหว่าง 0.51 - 0.75 ระดับความอ่อนไหว (ผลกระทบทางบวก) มาก

4. ช่วงถ่วงน้ำหนักระหว่าง 0.76 - 1.00 ระดับความอ่อนไหว (ผลกระทบทางบวก) มากที่สุด

**(3) ความเสี่ยง (Risk)**

- ผลผลิตต่อหน่วยยางพาราลดลงเนื่องจากพันธุ์ยางพาราที่นิยมใช้กลายพันธุ์และความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ที่ปลูกยางซ้ำต่ำ
- มีการบุกรุกพื้นที่มาปลูกยางพารามากขึ้นโดยเฉพาะที่สูงและที่ภูเขาที่เป็นป่าต้นน้ำทะเลสาบทำให้เกิดดินถล่มมากขึ้น
- เกิดความไม่แน่นอนในการให้ผลผลิตยางพาราส่งผลให้วันกรีดลดลงจากเดิมจำนวนวันกรีดเฉลี่ย 150 วันต่อปี มาเป็น เฉลี่ย 120 ต่อปี
- เกิดนวัตกรรมเทคโนโลยีในการกรีดยางและระบบกรีดถี่มากขึ้น
- มีการเคลื่อนย้ายแรงงานครัวเรือนมากขึ้นทำให้เกิดการจ้างแรงงานจากภายนอกครัวเรือนส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูง
- ความเสี่ยงต่อภัยพิบัติมีมากขึ้นทำให้ต้นยางพารามีความเสียหาย เช่น วาตภัยจะมีความรุนแรงมากขึ้นทำให้ต้นยางพาราล้มและเสียหายโดยเฉพาะสวนยางพาราปลูกใหม่
- สุขภาวะของชาวสวนยางพาราในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาจะแย่ลงเนื่องจากภาวะราคาที่ไม่แน่นอนและการปลูกยางพาราที่ยังคงใช้สารเคมีอยู่
- ในบางพื้นที่มีการเพิ่มความหลากหลายในสวนยางพารามากขึ้น

**ตารางที่ 7** ค่าถ่วงน้ำหนักระดับความเสี่ยงในการประกอบอาชีพการทำสวนยางพาราในจังหวัดสงขลา

| ประเด็นความเสี่ยง | ระดับความเสี่ยง | เกณฑ์ |
|---|---|---|
| 1. ผลผลิตต่อหน่วยยางพาราลดลง | 0.74 | มาก |
| 2. วัดกรีดลดลงจากเดิม | 0.91 | มากที่สุด |
| 3. เกิดดินถล่มมากขึ้น | 0.70 | มาก |
| 4. ความเสี่ยงต่อวาตภัย | 0.80 | มากที่สุด |
| 5. สุภาวะของชาวสวนยางพาราในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาจะแย่ลง | 0.69 | มาก |
| รวม | 0.77 | มากที่สุด |

หมายเหตุ สำรวจโดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างจากกลุ่มตัวอย่าง 89 ครัวเรือน

เกณฑ์ที่ใช้ 1. ช่วงถ่วงน้ำหนักระหว่าง 0.00 - 0.25 ระดับความเสี่ยงน้อย

2. ช่วงถ่วงน้ำหนักระหว่าง 0.26 - 0.50 ระดับความเสี่ยง ปานกลาง

3. ช่วงถ่วงน้ำหนักระหว่าง 0.51 - 0.75 ระดับความเสี่ยง มาก

4. ช่วงถ่วงน้ำหนักระหว่าง 0.76 - 1.00 ระดับความมากที่สุด

**(4) กลไกและความสามารถในการรับมือ (coping capacity)**

สำหรับกลไกและความสามารถในการรับมือเพื่อบรรเทาความเสี่ยงและความอ่อนไหวสำหรับพื้นที่สวนยางพาราในจังหวัดสงขลามีดังนี้

- เพิ่มมาตรการทางกฎหมายที่เข้มงวดและบทลงโทษสำหรับการบุกรุกพื้นที่ป่าสงวนและป่าต้นน้ำพร้อมจดทะเบียนผู้ปลูกยางพารา
- ส่งเสริมให้เกษตรกรใช้วัสดุปลูกยางพาราจากเมล็ดเพื่อให้มีรากยึดดิน
- ในที่ราบลุ่มทำร่องคันดินให้น้ำระบายได้และให้ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติการจัดการสวนยางพาราในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม
- เลือกใช้พันธุ์ยางพาราที่เหมาะสมกับพื้นที่
- จัดตั้งกลุ่มอนุรักษ์ป่าต้นน้ำทะเลสาบโดยชุมชนที่มีกิจกรรมต่อเนื่องในการดูแลพื้นที่ป่าไม่ให้มีการบุกรุกปลูกยาง

ซึ่งเมื่อคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักระดับกลไกและความสามารถในการรับมือเพื่อลดความเสี่ยงในพื้นที่ทำสวนยางพาราในจังหวัดสงขลาดังแสดงในตารางที่ 8

**ตารางที่ 8** แสดงค่าถ่วงน้ำหนักระดับกลไกและความสามารถในการรับมือเพื่อลดความเสี่ยงในพื้นที่ทำสวนยางพารา ในจังหวัดสงขลา

| กลไกลและความสามารถในการรับมือ | ค่าถ่วงน้ำหนัก | เกณฑ์ |
|---|---|---|
| 1. มาตรการทางกฎหมายที่เข้มงวดและบทลงโทษผู้บุกรุกพื้นที่ | 0.92 | มากที่สุด |
| 2. ส่งเสริมให้เกษตรกรใช้วัสดุปลูกยางพาราจากเมล็ดเพื่อให้มีรากยึดดิน | 0.88 | มากที่สุด |
| 3. ในที่ราบลุ่มทำร่องคันดินให้น้ำระบายได้ | 0.74 | มาก |
| 4. ให้ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติการจัดการสวนยางพาราในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม | 0.80 | มากที่สุด |
| 5. เลือกใช้พันธุ์ยางพาราที่เหมาะสมกับพื้นที่ | 0.79 | มากที่สุด |
| 6. จัดตั้งกลุ่มอนุรักษ์ป่าต้นน้ำทะเลสาบ | 0.72 | มาก |
| รวมเฉลี่ย | 0.81 | มากที่สุด |

หมายเหตุ สำรวจโดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างจากกลุ่มตัวอย่าง 89 ครัวเรือน

เกณฑ์ที่ใช้ 1. ช่วงถ่วงน้ำหนักระหว่าง 0.00 - 0.25 ระดับกลไกและความสามารถในการรับมือน้อย

2. ช่วงถ่วงน้ำหนักระหว่าง 0.26 - 0.50 ระดับระดับกลไกและความสามารถในการรับมือปานกลาง

3. ช่วงถ่วงน้ำหนักระหว่าง 0.51 - 0.75 ระดับระดับกลไกและความสามารถในการรับมือมาก

4. ช่วงถ่วงน้ำหนักระหว่าง 0.76 - 1.00 ระดับระดับกลไกและความสามารถในการรับมือมากที่สุด

**(5) การปรับตัวเกษตรกรชาวสวนยางพาราในจังหวัดสงขลา**

จากการเปิดรับและภัยคุกคาม นำมาสู่ความอ่อนไหวที่ส่งผลกระทบทางบวกและทางลบ ความเสี่ยงตลอดจนกลไกและความสามารถในการรับมือ สามารถวิเคราะห์การปรับตัวของเกษตรกรชาวสวนยางพาราดังแสดงในตารางที่ 9

**ตารางที่ 9** การปรับตัวของผู้ประกอบอาชีพทำสวนยางพาราจังหวัดสงขลา

| ลักษณะการปรับตัว |
|---|
| 1. การยกร่อง การทำพื้นที่ระบายน้ำ การใช้พันธุ์ยางพาราที่ทนน้ำขังได้นานเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นการปรับตัวของครัวเรือนเกษตรกรชาวสวนยางพาราในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา นอกจากนี้ในที่สูงเกษตรกรเริ่มใช้วัสดุปลูกยางจากเมล็ดเพื่อยึดดิน ป้องกันดินถล่ม |
| 2. การใช้ปุ๋ยที่สามารถปรับปรุงบำรุงดิน เช่นปุ๋ยชีวภาพ เริ่มพบเห็นในการทำสวนยางมากขึ้น |
| 3. เกษตรกรมีการใช้พันธุ์ยางที่ให้ผลผลิตสูง มีการปรับแต่งพื้นที่ ใส่ปุ๋ยเคมี มีการใช้กรรมวิธีในการทำยางแผ่นที่ถูกวิธี และนำเครื่องจักรเข้ามาทำแผ่นยางพารา |
| 4. เกษตรกรมีการช่วยเหลือตนเองมากขึ้นและมีแนวโน้มจะไม่ขอสงเคราะห์จากสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางพาราด้วยเหตุผลพื้นที่ไม่เหมาะสมและมีทางเลือกแหล่งทุนอื่น |
| 5. ในพื้นที่ราบลุ่มเกษตรกรเริ่มปรับเปลี่ยนจากการปลูกยางพารามาเป็นปาล์มน้ำมันเนื่องจากมีการจัดการที่ไม่ยุ่งยาก และปัญหาการบริหารจัดการแรงงานง่ายกว่าปาล์มน้ำมัน |
| 6. เกษตรกรในที่สูงมีการบุกรุกป่าสงวนเพื่อขยายพื้นที่ปลูกยางพารามากขึ้น |
| 7. มีการเคลื่อนย้ายแรงงานออกนอกพื้นที่เพื่อหารายได้มาจุนเจือครอบครัวแทนที่จะพึ่งรายได้จากยางพาราที่ไม่แน่นอนอย่างเดียว |

ซึ่งเมื่อคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักระดับยากง่ายในการปรับตัวในในการผลิตยางพาราของเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพการทำนาในจังหวัดดังแสดงในตารางที่ 10

**ตารางที่ 10** แสดงค่าถ่วงน้ำหนักระดับยากง่ายในการปรับตัวในในการผลิตยางพาราของเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพการทำนาในจังหวัดสงขลา

| ประเด็นการปรับตัว | ความอยากง่ายในการปรับ | เกณฑ์ |
|---|---|---|
| 1. การยกร่อง การทำพื้นที่ระบายน้ำ | 0.80 | มากที่สุด |
| 2. การใช้พันธุ์ยางพาราที่ทนน้ำขังได้นาน | 0.88 | มากที่สุด |
| 3. การใช้ปุ๋ยที่สามารปรับปรุงบำรุงดิน | 0.45 | ปานกลาง |
| 4. เกษตรกรมีการใช้พันธุ์ยางที่ให้ผลผลิตสูงและเหมาะสมกับเขตนิเวศ | 0.44 | ปานกลาง |
| 5. เกษตรกรมีการช่วยเหลือตนเองมากขึ้น | 0.71 | มาก |
| 6. ปรับเปลี่ยนจากการปลูกยางพารามาเป็นปาล์มน้ำมัน | 0.24 | น้อย |
| 5. การบุกรุกป่าสงวนเพื่อขยายพื้นที่ปลูกยางพารา | 0.40 | ปานกลาง |
| 6. การเคลื่อนย้ายแรงงานครัวเรือนออกนอกพื้นที่ | 0.77 | มากที่สุด |
| รวม | 0.59 | ปานกลาง |

หมายเหตุ สำรวจโดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างจากกลุ่มตัวอย่าง ครัวเรือน

เกณฑ์ที่ใช้ 1. ช่วงถ่วงน้ำหนักระหว่าง 0.00 - 0.25 ระดับความอยากง่ายในการปรับน้อย

2. ช่วงถ่วงน้ำหนักระหว่าง 0.26 - 0.50 ระดับความอยากง่ายในการปรับปานกลาง

3. ช่วงถ่วงน้ำหนักระหว่าง 0.51 - 0.75 ระดับความอยากง่ายในการปรับมาก

4. ช่วงถ่วงน้ำหนักระหว่าง 0.76 - 1.00 ระดับความอยากง่ายในการปรับมากที่สุด

# บทที่ 4
# สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของความแปรปรวนภูมิอากาศที่มีต่อยางพารา โดยศึกษาในแปลงสวนยางพารา 3 แห่ง ในพื้นที่อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ซึ่งปลูกยางพาราพันธุ์ RRIM 600 และทำการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำฝน และการคายระเหยน้ำย้อนหลัง 33 ปี (ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524-2556) พบว่า ใช้ระบบกรีด 1/3s 3d/4 (กรีดหนึ่งในสามของลำต้น โดยกรีดสามวันเว้นวัน) ในรอบ 33 ปีที่ผ่านมา มีแนวโน้มของปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันฝนตกเพิ่มสูงขึ้น โดยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น 22.51 มิลลิเมตรต่อปี และ 0.87 วันต่อปี ตามลำดับ แต่ค่าการคายระเหยน้ำมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย มีการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเช่นกัน โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น 0.028 องศาเซลเซียสต่อปี และ 0.031 องศาเซลเซียสต่อปี ตามลำดับ ผลของฝนในช่วงฤดูร้อนส่งผลให้เกิดการระบาดของโรคราแป้งสีขาว ทำให้เกิดการร่วงของใบอ่อน จนส่งผลให้การเปิดกรีดล่าช้า นอกจากนี้ช่วงฤดูฝนหรือช่วงปลายปีที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นกัน ส่งผลต่อวันกรีดของยางพารา ทำให้วันกรีดลดมากดังเช่นในปี 2554 ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การเพิ่มขึ้นของจำนวนปริมาณน้ำฝน และจำนวนวันที่มีฝนตกที่สูงขึ้น ทำให้เกิดการลดลงของจำนวนของวันกรีดต่อปี จนส่งผลให้ผลผลิตของยางลดลงและรายได้ลดลงมาก ในประเด็นการปรับตัวของเกษตรกรชาวสวนยางพารา สำหรับการเปิดรับหรือภาวะคุกคามทางสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ปลูกยางพารา พบว่า เช่น ลมและพายุที่รุนแรงมากขึ้น ทำให้ต้นยางพาราล้มเป็นจำนวนมาก รองลงมาคือ การเกิดอุทกภัยในพื้นที่และเกิดน้ำท่วมขังนานหรือมีการระบายน้ำที่ไม่ดี ส่วนผลกระทบด้านบวกของการประกอบอาชีพทำสวนยางพารา คือ เกษตรกรเรียนรู้การใช้ปัจจัยการผลิตที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมและเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพในสวนยางพารา สำหรับความเสี่ยงในการประกอบอาชีพการทำสวนยางพารา คือ มีจำนวนวันกรีดยางลดลงจากเดิมและความเสี่ยงต่อวาตภัยเพิ่มมากขึ้น

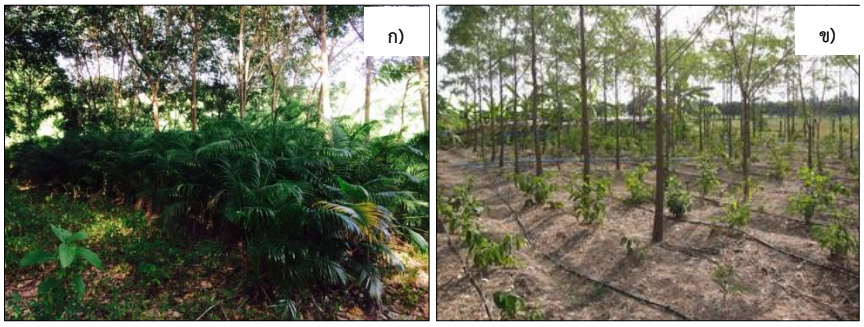
# บทที่ 5
# วิจารณ์ผลการทดลอง

จากสภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่รุนแรงเพิ่มมากยิ่งขึ้นในปัจจุบันส่งผลต่ออุณหภูมิและปริมาณน้ำฝน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ซึ่งนับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการทำการเกษตรของประเทศไทยที่มีการใช้ปริมาณน้ำฝนเป็นหลัก โดยเฉพาะทางตอนใต้ของประเทศไทยที่มีการทำสวนยางพาราเป็นหลัก แต่เนื่องด้วยการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศยังทำให้ส่งผลกระทบต่อจำนวนผลผลิต การพัฒนาการทางสรีรวิทยาของยางพารา ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาผลกระทบที่มีต่อวันกรีดและผลผลิตยางพารา

จากการศึกษาข้อมูลสภาวะภูมิอากาศในระยะเวลา 33 ปี ตั้งแต่ปี 2524 - 2556 อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา พบว่าการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศในช่วง 33 ปี อุณหภูมิสูงสุดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย คือ 0.028 องศาเซลเซียส/ปี และอุณหภูมิต่ำสุดเพิ่มขึ้น 0.031 องศาเซลเซียส ขณะที่ปริมาณน้ำฝนรายปีเพิ่มขึ้น 22.51 มิลลิเมตร และจำนวนวันฝนตกรายปีเพิ่มขึ้น 0.87 วัน ส่วนค่าการระเหยน้ำมีแนวโน้มลดลง แต่ในช่วงที่ทำการศึกษาข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของฝนพบว่าปริมาณน้ำฝนรายปีสูงขึ้นมากกว่า 200 มิลลิเมตรต่อปี คือในปี 2551, 2552, 2553 และ 2554 มีปริมาณน้ำฝนรายปีสูงคือ 2,452.8, 2,345.8, 2,825.9 และ 3,073.6 มิลลิเมตร ตามลำดับ ทำให้ช่วงปลายปี 2553 มีวิกฤติน้ำท่วมหาดใหญ่ในอำเภอหาดใหญ่ และในช่วงปลายปี 2554 มีน้ำท่วมซ้ำอีกครั้ง ส่งผลให้ในปี 2554 มีจำนวนวันกรีดต่ำมากเพียง 87 วัน และยังส่งผลให้ผลผลิตเนื้อยางแห้งรวมรายปีลดลง จากนั้นในปี 2555 และปี 2556 มีปริมาณน้ำฝนลดลง ส่งผลทำให้เกษตรกรสามารถกรีดยางได้เพิ่มขึ้นและมีจำนวนวันกรีดเพิ่มขึ้น และยังส่งผลให้ผลผลิตเนื้อยางแห้งรวมรายปีเพิ่มขึ้นด้วย นอกจากนี้ยังพบว่า การกระจายตัวของปริมาณน้ำฝนมีการเปลี่ยนแปลงมากยิ่งขึ้นในช่วงฤดูร้อน การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศจะส่งผลต่อการแตกใบใหม่ของยางพารา แสดงให้เห็นว่าจังหวัดสงขลาได้รับอิทธิพลของสภาวะโลกร้อนที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ส่งผลกระทบต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยาของต้นยาง ซึ่งเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของบรรยากาศผิวโลกสูงขึ้น ปริมาณและการกระจายตัวของฝนจึงเพิ่มสูงขึ้น ในอนาคตอาจก่อให้เกิดพายุและภัยพิบัติที่รุนแรง โดยจะส่งผลต่อระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวผลผลิตยางพาราที่สั้นลงและอาจก่อให้เกิดโรคระบาดง่ายขึ้น (สายัณห์ และอัศมน, 2555)

จากผลกระทบของความแปรปรวนของภูมิอากาศ โดยเฉพาะปริมาณน้ำฝนและการกระจายตัวของฝนที่ส่งผลต่อวันกรีดยาง ดังตัวอย่างในช่วงเดือนมิถุนายน 2554 ถึงเดือนมีนาคม 2555 ซึ่งมีฝนตกชุกมาก ส่งผลให้มีวันกรีดลดลงเพียง 87 วัน ย่อมส่งผลกระทบต่อรายได้ของเกษตรกร ดังนั้นในปีถัดมามีปริมาณน้ำฝนลดลง เกษตรกรซึ่งพยายามกรีดชดเชย โดยใช้ระบบกรีดที่ถี่มากหรือบางช่วงกรีดทุกวัน เพื่อให้ได้รายได้มาชดเชยในปีที่ผ่านมาซึ่งฝนตกชุกมาก ทำให้เกษตรกรใช้ระบบกรีดถี่มากเพื่อหวังว่าจะได้รายได้มาทดแทน แต่การกระทำดังกล่าวจะเกิดผลเสียในอนาคตได้ เพราะการใช้ระบบกรีดที่ถี่มากย่อมส่งผลให้ต้นยางเกิดอาการหน้ายางแห้ง (พิศมัย, 2554) สำหรับในประเด็นการปรับตัวของเกษตรกรนั้น มีปัจจัยอื่นที่มาเกี่ยวข้องด้วยคือ ราคายางตกต่ำ ซึ่งปรากฏชัดเจนในช่วงที่เก็บข้อมูล ตั้งแต่ปี 2555-2556 ราคาน้ำยางลดต่ำลงอย่างต่อเนื่อง จนถึงขั้นวิกฤตในปี

2557 ดังนั้นจึงไม่สามารถสรุปได้ถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น เนื่องจากไม่มีเพียงปัจจัยเดียวจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ แต่มีผลกระทบเนื่องจากราคายางตกต่ำด้วย อย่างไรก็ตาม เกษตรกรได้พยายามปรับตัว โดยการลดต้นทุนการผลิต เช่น การหันมาใช้ปุ๋ยชีวภาพ เพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมี การปลูกพืชแซมเพื่อเป็นรายได้เสริม ดังที่พบในปี 2556 ที่อำเภอนาหม่อม จังหวัดสงขลา ที่เกษตรกรมีการปลูกไม้ประดับ คือหมากเหลือง เพื่อขายใบเป็นรายได้เสริม (ภาพที่ 9ก) รวมถึงมีการปลูกผักหวานเป็นรายได้เสริม (ภาพที่ 9ข)




**ภาพที่ 9** การปลูกพืชแซมในสวนยางพารา ก) หมากเหลือง ข) ผักหวาน

นอกจากนี้ในประเด็นที่โครงการนี้ตั้งวัตถุประสงค์ไว้ เพื่อนำข้อมูล ผลผลิต คุณภาพยางพารา รวมถึงสรีรวิทยาของยางพารา เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาแบบจำลอง จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่า มีจุดอ่อนในเรื่องข้อมูลที่ไม่สามารถหาข้อมูลต่อเนื่องในระยะยาวได้ เพียงพอที่จะใช้ในการวิเคราะห์ ดังนั้นจึงมีข้อเสนอแนะว่า หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยด้านยางพารา ควรมีแผนงานในการเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาแบบจำลอง สำหรับการพยากรณ์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตยางพาราในอนาคต

## เอกสารอ้างอิง

Allen, L. H., Baker, J. T. and Boote, K. J. 1996. The $CO_2$ fertilization effect: higher carbohydrate production and retention as biomass and seed yield. In:Global climate change and agricultural production. Direct and indirect effects of changing hydrological, pedological and plant physiological process. Edited by Fakhri Bazzaz and Wim Sombroek. FAO and John Wiley & Sons Ltd, Baffins Lane, Chichester, West Sussex PO19 1UD.

Asaeda, T., Hai, D. N., Manatunge, J., Williams, D. and Roberts, J. 2005. Latitudinal characteristics of below-and above-ground biomass of typha: A modelling approach. Ann. Bot. 96: 299 - 312.

Gregory, J. M., Mitchell, F. B. and Brady, A. J. 1997. Summer drought in northern mid-latitudes in a time-dependent co2 climate experiment. Journal of Climate 10: 662 - 686.

Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Solomon S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K. B. Averyt, M. Tignor and H. L. Miller (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp.

Gupha-Sapir D., Hargitt, D. and Hoyois, P. 2004. Thirty years of natural disasters 1974 - 2003: The numbers. Center for Research on the Epidemiology of Disasters, UCL Presses, Universitaires, De Louvain, 188 pp.

IPCC. 2001. Climate Change 2001: Synthesis Report. Contribution of Working Group I to the Thirol Arressment Report of the Inter Government Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, UK.

IPCC. 2007. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working

Justus, J. R. and Fletcher, S. R. 2006. Global climate change In. CRS issue brief for congress. Congresional research service. The library of congress.

Kositup, B., Montpied, P., Kasemsap, P., Thaler, P., Ameglio, T. And Dreyer, E. 2009. Photosynthetic capacity and temperature responses of photosynthesis of rubber trees (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) acclimate to changes in ambient temperatures. Trees 23: 357 - 365.

Limsakul, A., Limjirakan, S. and Sriburi, T. 2010a. Observed changes in daily rainfall extremes along Thailand’s coastal zone. J. Environ. Res. 32: 49 - 68.

Limsakul, A., Limjirakan, S., Sriburi, T. and Suthamanuswong, B. 2010b. Trends in temperature and its extremes in Thailand. Accepted to publish in Thai Environmental Engineering Journal.

Luo, Q., W. Bellotti, M. Williams and B. Bryan. 2005. Potential impact change on wheat yield in South Australia. Agric. Forest Meteorology 132: 273 - 285.

Nandris, D., Pellegrin, F. and Chrestin, H. 2004. No evidence of polymorphism for rubber tree bark necrosis & early symptoms for its discrimination from TPD. IRD Centre, Montpellier.

Nissapa, A., Thungwa, S. and Ibroheim, Y. 1994. Bio-diversity in rubber plantations in southern region, Thailand. Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai Thailand: 46 - 60.

Pratummintra, S., van Ranst, E., Verplancke, H., Kungphisdarn, N. and Kesawapitak, P. 2002. GIS and Hevea growth model for production potential map on land quality in Chanthaburi province, Thailand. World Congress of Soil Science, paper no. 665: 1578.

Simmonds, N. W. 1989. Rubber breeding. In: Rubber (eds., Webster, C.C. and Baulkwill, W. J.), Longman Group, pp. 85 - 124.

Somboonsuke, B., Shivakoti, G. P. and Demaine, H. 2002. Rubber-based farming systems in Thailand: Problems, potential, solutions and constraints. J. Rural Development 21: 85 - 113.

Thornley, J. H. M. 1996. Modelling water in crops and plant ecosystems. Ann. Bot. 77: 261 - 275.

Tressferth, K. E. 2003. The Global Hydrological Cycle: How should Precipitation Change as Climate Change. A Presentation on Scooping Meeting of IPCC; WGI, Forth Assessment Report (AR 4). Potsdam, Germany.

Warit, J., Kroeze, C. and Rattanapan, S. 2010. Greenhouse gas emissions for rubber industry in Thailand. J. Clean. Prod. 18: 403 - 411.

Watson, G. A. 1989. Climate and soil. In: Rubber (eds., Webster, C.C. and Baulkwill, W.J.), Longman Group, pp. 125 - 164.

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. 2554. สรุปสถานการณ์อุทกภัยภาคใต้ ครั้งที่ 1/2554 ระหว่างวันที่ 23 มีนาคม – 4 เมษายน 2554. เข้าถึงได้จาก http//:www.disaster.go.th. (เข้าถึงเมื่อ 4 เมษายน 2554).

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2553. รายงานสถานการณ์ภัยธรรมชาติ. เข้าถึงได้จาก http://www.doae.go.th/IndexHome.asp. (เข้าถึงเมื่อ 7 ตุลาคม 2553)

กรมอุตุนิยมวิทยา. 2551. สถิติพายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทย คาบ 57 ปี (พ.ศ. 2494 - 2550). รายงานสรุปโดยกลุ่มภูมิอากาศ สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา กรมอุตุนิยมวิทยา.

กฤษดา สังข์สิงห์, กรรณิการ์ ธีระวัฒนสุข, อารักษ์ จันทุมา, ศรปราชญ์ ธไนศวรรยางค์กูร, กุมุท สังขศิลา และพูนพิภพ เกษมทรัพย์. 2546. การศึกษาค่า stomatal conductance ในใบยางพารา. ว. วิชาการเกษตร 21: 248 - 258.

กาญจนา กล้าแข็ง. 2550. บรรยากาศเปลี่ยนแปลง. หนังสือพิมพ์กสิกร 80: 74 - 77. เกษตรและสหกรณ์.

จินตนา บางจั่น และสุนทรี ยิ่งชัชวาลย์. 2544. มวลชีวภาพและปริมาณธาตุอาหารหลักของต้นยางพาราพันธุ์ RRIM 600 ในภาคตะวันออก. ใน รายงานวิจัย สรีรวิทยาการผลิตยางพารา ปีงบประมาณ 2543 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม หน้า 1 - 40.

พิศมัย จันทุมา. 2544. สรีรวิทยาของต้นยางกับระบบกรีด. การประชุมวิชาการยางพารา ประจำปี 2544 ครั้งที่ 1 สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร ณ โรงแรมเชียงใหม่ฮิลล์ อ. เมือง จ.เชียงใหม่ วันที่ 20-22 กุมภาพันธ์ 2544. หน้า 78 - 89.

มูลนิธิโลกสีเขียว. 2553. โลกร้อน. เข้าถึงได้จาก http://greenworldonline.org/globalw/1_global.htm. (เข้าถึงเมื่อ 27 สิงหาคม 2553).

ยางพาราเพื่อการขยายพื้นที่ปลูกยางปี พ.ศ. 2547 - 2549 ในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

ระวี เจียรวิภา. 2550. แบบจำลองการผลิตพืชและการประยุกต์ใช้ในยางพารา. ว. สงขลานครินทร์ วทท. 29: 685 - 695.

ศรปราชญ์ ธไนศวรรยางค์กูร, พูนพิภพ เกษมทรัพย์ และกฤษดา สังข์สิงห์. 2544. ลักษณะเรือนพุ่มกับการรับแสง กระบวนการสร้างและสลายสารประกอบคาร์บอนของยางพารา. ใน รายงานวิจัย สรีรวิทยาการผลิตยางพารา ปีงบประมาณ 2543 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม หน้า 75-87.

ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. 2550. สรุปสถานการณ์ยางพาราประจำเดือนพฤษภาคม 2550. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรเขต 9 สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

สถาบันวิจัยยาง. 2544. โรคยางพาราที่พบในประเทศไทย. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

สถาบันวิจัยยาง. 2546ก. คำแนะนำพันธุ์ยางปี 2546. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

สถาบันวิจัยยาง. 2546ข. พันธุ์ยางเนื้อไม้สูง ปี 2545. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

สถาบันวิจัยยาง. 2553. ข้อมูลวิชาการยางพารา 2553. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร กระทรวง

สมเจตน์ ประทุมมินทร์, จำนงค์ คงศิลป์, van Ranst, E. และ Verplancke, H. 2545. การประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศ และแบบจำลองการผลิตจัดทำแผนที่ศักยภาพการผลิตยางพารา กรณีศึกษา: จังหวัดจันทบุรี. ว. เทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ 1: 59-66.

สมเจตน์ ประทุมมินทร์, ประสาท เกศวพิทักษ์ และประพาส ร่มเย็น. 2546. แผนที่ศักยภาพการผลิต

สมเจตน์ ประทุมมินทร์, ปราโมทย์ สุวรรณมงคล, ประเทือง ดลกิจ, เสมอ สมนาค และ Francis Ninane. 2531.การประเมินศักยภาพที่ดินสำหรับปลูกยางพาราในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. รายงานวิจัย: ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร ฉะเชิงเทรา.

สายัณห์ สดุดี และอัศมล ลิ่มสกุล. 2555. แนวโน้มผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อยางพาราในภาคใต้ของประเทศไทย. การประชุมวิชาการ "การบูรณาการองค์ความรู้งานวิจัยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านวิทยาศาสตร์ เศรษฐกิจ และสังคม กับนโยบายการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน" วันพฤหัสบดีที่ 21-22 มิถุนายน พ.ศ. 2555 ณ ห้องประชุม Phoenix 5 ฮอลล์ 7 - 8 อิมแพ็คเมืองทองธานี.

สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง. 2553. ข่าว สกย. ข่าวที่ 76/2553 วันที่ 9 พฤศจิกายน 2553.

สุทัศน์ ด่านสกุลผล. 2543. ลักษณะประจำพันธุ์ยาง (ตอน 2). ว. ยางพารา 20: 87-108.

อรรคเดช ศรีบุตตะ และพัชรี แสนจันทร์. 2545. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกและแนวโน้มในอนาคต. ว.วิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 12(1): 59 - 64.

อัศมน ลิ่มสกุล, แสงจันทร์ ลิ้มจิรากาล, ธชณัฐ ภัทรสถาพรกุล, นิตยา นักระนาด มิลน์และบุญชอบ สุทธมนัสวงษ์. 2553. แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของฝนช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในประเทศไทย. รายงานการประชุมวิชาการนานาชาติ เรื่อง ประเทศไทยกับภูมิอากาศ ครั้งที่ 1 ความเสี่ยงและโอกาสท้าทายในกลไกการจัดการสภาพภูมิอากาศโลก ณ ศูนย์ประชุมอิมแพ็คเมืองทองธานี จังหวัด นนทบุรี. 19 - 21 สิงหาคม 2553.

# ภาคผนวก
# แบบสัมภาษณ์

**แบบสัมภาษณ์**
**ผลกระทบของสภาวะโลกร้อนที่มีต่อการผลิตยางพาราในจังหวัดสงขลา (ระยะที่ 2) :**
**กรณีศึกษาการปรับตัวของเกษตรกรชาวสวนยาง**

**คำชี้แจง**

แบบสอบถามฉบับนี้เป็นเครื่องมือประกอบการรวบรวมข้อมูลโครงการวิจัย เรื่องผลกระทบของสภาวะโลกร้อนที่มีต่อการผลิตยางพาราในจังหวัดสงขลา (ระยะที่ 2) : กรณีศึกษาการปรับตัวของเกษตรกรชาวสวนยาง ดำเนินการวิจัย โดยคณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ เพื่อความสมบูรณ์ของงานวิจัย ทีมวิจัยจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ให้ท่านตอบแบบสอบถามบนความเป็นจริงและโดยอิสระ ข้อมูลทั้งหมดที่ได้ทีมวิจัยจะเก็บไว้เป็นความลับและใช้สำหรับงานเชิงวิชาการเท่านั้น ขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งที่ท่านได้ให้ความอนุเคราะห์ในครั้งนี้

แบบสอบถามประกอบด้วย 4 ส่วน
ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรชาวสวนยางพารา
ส่วนที่ 2 สภาพทั่วไป ปริมาณ ราคาและรายได้ของผลผลิตจากสวนยางพารา
ส่วนที่ 3 ระบบกรีดและการแบ่งสรรผลประโยชน์
ส่วนที่ 4 ข้อคำถามผลกระทบของสภาวะโลกร้อนที่มีต่อปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม

ชื่อผู้สัมภาษณ์ ..... วันที่สัมภาษณ์ .....
ชื่อ-นามสกุลผู้ตอบแบบสอบถาม .....
บ้านเลขที่ .....หมู่ที่ ..... ชื่อหมู่บ้าน ..... ตำบล .....
อำเภอ ..... จังหวัด สงขลา

---

**ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรชาวสวนยางพารา**

1. อายุของหัวหน้าครอบครัว ..... ปี

2. เพศของหัวหน้าครอบครัว
☐ 1. ชาย ☐ 2. หญิง

3. ระดับการศึกษาของหัวหน้าครอบครัว
☐ 1. ประถมต้น (4 ปี) ☐ 2. ประถมปลาย (6 ปี) ☐ 3. มัธยมต้น (9 ปี) ☐ 4. มัธยมปลาย/ปวช. (12 ปี)
☐ 5. ปวส. (14 ปี) ☐ 6. ปริญญาตรี (16 ปี) ☐ 7. ปริญญาโท (18 ปี) ☐ 8. อื่นๆ (ระบุ).....ปี

4. ศาสนาของหัวหน้าครอบครัว
☐ 1.พุทธ ☐ 2.อิสลาม ☐ 3.คริสต์ ☐ 4.อื่นๆ (ระบุ)

5. สถานภาพของหัวหน้าครอบครัว
☐ 1.โสด ☐ 2.สมรส ☐ 3.หย่าร้าง ☐ 4.หม้าย

6. อาชีพหลัก

☐ 1. ทำสวนยางพารา ☐ 2. ทำสวน (ระบุ)..... ☐ 3. ทำนา

☐ 4. ทำไร่ (ระบุ)..... ☐ 5. เลี้ยงสัตว์/ปศุสัตว์ (ระบุ)..... ☐ 6. เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (ระบุ).....

☐ 7. ค้าขาย ☐ 8. รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ ☐ 9. อื่นๆ (ระบุ).....

7. อาชีพเสริม (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

☐ 1. ทำสวนยางพารา ☐ 2. ทำสวน (ระบุ)..... ☐ 3. ทำนา

☐ 4. ทำไร่ (ระบุ)..... ☐ 5. เลี้ยงสัตว์/ปศุสัตว์ (ระบุ)..... ☐ 6. เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (ระบุ).....

☐ 7. ค้าขาย ☐ 8. รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ ☐ 9. อื่นๆ (ระบุ).....

8. ประสบการณ์การทำเกษตรกรรม ..... ปี

9. จำนวนบุตรที่อยู่ระหว่างศึกษาทั้งหมด.....คน

10. จำนวนสมาชิกที่เกษตรกรดูแล.....คน

**ส่วนที่ 2 สภาพทั่วไป ปริมาณ ราคาและรายได้ของการผลิตจากสวนยางพารา**

11. จำนวนแรงงานของฟาร์ม

11. 1 ประเภทของแรงงานที่ใช้ในฟาร์ม

| **กิจกรรม** | **แรงงาน ครัวเรือน (คน)** | **แรงงานจ้าง ประจำ (คน)** | **แรงงานจ้าง ชั่วคราว (คน)** | **แรงงาน แลกเปลี่ยน (คน)** |
|---|---|---|---|---|
| ☐ ทำสวนยางพารา | | | | |
| ☐ ทำสวน(ระบุ) ..... | | | | |
| ☐ ทำนา | | | | |
| ☐ ทำไร่(ระบุ)..... | | | | |
| ☐ เลี้ยงสัตว์(ระบุ)..... | | | | |
| ☐ เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ(ระบุ)..... | | | | |
| ☐ อื่นๆ (ระบุ)..... | | | | |
| ☐ แรงงานนอกฟาร์ม | | | | |

11.2 ค่าจ้างแรงงาน

| กิจกรรม | แรงงานครัวเรือน (บาท/เดือน) | แรงงานจ้างประจำ (บาท/เดือน) | แรงงานจ้างชั่วคราว (บาท/เดือน) | แรงงานแลกเปลี่ยน (บาท/เดือน) |
|---|---|---|---|---|
| ☐ ทำสวนยางพารา | | | | |
| ☐ ทำสวน(ระบุ) ..... | | | | |
| ☐ ทำนา | | | | |
| ☐ ทำไร่(ระบุ)..... | | | | |
| ☐ เลี้ยงสัตว์(ระบุ)..... | | | | |
| ☐ เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (ระบุ)..... | | | | |
| ☐ อื่นๆ (ระบุ)..... | | | | |
| ☐ แรงงานนอกฟาร์ม | | | | |

11.3 ท่านคิดว่าจำนวนแรงงานที่ใช้ในการผลิตพอเพียงในระดับใด

☐ 1. เพียงพอมากที่สุด ☐ 2. เพียงพอมาก ☐ 3. เพียงพอปานกลาง ☐ 4. เพียงพอน้อย ☐ 5. ไม่เพียงพอ

11.4 สาเหตุที่จำนวนแรงงานไม่เพียงพอหรือขาดแคลน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 1. จำนวนแรงงานในครัวเรือนมีน้อย ☐ 2. ไม่มีเงินเพียงพอจ่ายค่าจ้าง

☐ 3. แรงงานจ้างหายาก ☐ 4. การอพยพของแรงงานไปสู่ภาคการผลิตอื่น

☐ 5.ภาคการผลิตอื่นๆมีค่าจ้างสูงกว่า ☐ 6.อื่นๆ (ระบุ).....

12. ลักษณะการถือครองที่ดิน

12.1 จำนวนพื้นที่ทั้งหมด .....ไร่ พื้นที่การเกษตรโดยได้ทำเปล่า .....ไร่

12.2 จำนวนพื้นที่ทำการเกษตร .....ไร่ พื้นที่ว่างเปล่า .....ไร่

12.3 พื้นที่การเกษตรที่เป็นเจ้าของ .....ไร่ เอกสารสิทธิ์ .....

12.4 พื้นที่การเกษตรโดยการเช่า .....ไร่ ลักษณะค่าเช่า .....

12.5 ท่านคิดว่าขนาดพื้นที่ของฟาร์มที่ใช้ในการผลิตปัจจุบันที่มีอยู่เหมาะสมกับการผลิตหรือไม่

☐ 1. เหมาะสมมากที่สุด ☐ 2. เหมาะสมมาก ☐ 3. เหมาะสมปานกลาง ☐ 4. เหมาะสมน้อย ☐ 5. ไม่เหมาะสม

12.6 ท่านคิดว่าขนาดพื้นที่ถือครองทั้งหมดเพียงพอที่จะทำการผลิตมากน้อยเพียงใด

☐ 1. เพียงพอมากที่สุด ☐ 2. เพียงพอมาก ☐ 3. เพียงพอปานกลาง ☐ 4. เพียงพอน้อย ☐ 5. ไม่เพียงพอ

12.7 ในอนาคตท่านมีความต้องการปรับปรุงและขยายขนาดการผลิตมากน้อยเพียงใด

☐ 1. มากที่สุด ☐ 2. มาก ☐ 3. ปานกลาง ☐ 4. น้อย ☐ 5. ไม่ต้องการ

13. การใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตร G13

| การใช้ประโยชน์ที่ดิน | แยกแปลง | ร่วมแปลงสวนยาง | พื้นที่ (ไร่) |
|---|---|---|---|
| 13.1 ทำสวนยางพารา | ☐ | ☐ | |
| 13.2 ทำสวน(ระบุ) ..... | ☐ | ☐ | |
| 13.3 ทำนา | ☐ | ☐ | |
| 13.4 ทำไร่(ระบุ)..... | ☐ | ☐ | |
| 13.5 เลี้ยงสัตว์(ระบุ)..... | ☐ | ☐ | |
| 13.6 เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ(ระบุ)..... | ☐ | ☐ | |
| 13.7 อื่นๆ (ระบุ)..... | ☐ | ☐ | |
| 13.8 อื่นๆ (ระบุ)..... | ☐ | ☐ | |

14. รายได้ของครัวเรือน .....บาท/ปี
    14.1 รายได้จากฟาร์ม .....บาท/ปี
        14.1.1 รายได้จากสวนยาง.....บาท/ปี
        14.1.2 รายได้จากฟาร์มอื่นๆ .....บาท/ปี
            1) ระบุ .....บาท/ปี
            2) ระบุ .....บาท/ปี
            3) ระบุ .....บาท/ปี
    14.2 รายได้นอกฟาร์ม .....บาท/ปี

15. ท่านคิดว่ารายได้ของครัวเรือนในปัจจุบัน (ข้อ 14) เพียงพอมากน้อยเพียงใด

☐ 1. เพียงพอมากที่สุด ☐ 2. เพียงพอมาก ☐ 3. เพียงพอปานกลาง ☐ 4. เพียงพอน้อย ☐ 5. ไม่เพียงพอ

16. รายได้จากผลผลิตของฟาร์มในปัจจุบันของท่าน เพียงพอหรือไม่

☐ 1. เพียงพอมากที่สุด ☐ 2. เพียงพอมาก ☐ 3. เพียงพอปานกลาง ☐ 4. เพียงพอน้อย ☐ 5. ไม่เพียงพอ

17. รายจ่ายของครัวเรือน .....บาท/ปี
    17.1 รายจ่ายในฟาร์ม.....บาท/ปี
        17.1.1 รายจ่ายในสวนยาง.....บาท/ปี
        17.1.2 รายจ่ายในฟาร์มอื่นๆ .....บาท/ปี
            1) ระบุ .....บาท/ปี
            2) ระบุ .....บาท/ปี
            3) ระบุ .....บาท/ปี
    17.2 รายจ่ายนอกฟาร์ม.....บาท/ปี

18. ท่านคิดว่ารายจ่ายในครัวเรือนของท่าน เป็นรายจ่ายที่สูงมากน้อยเพียงใด

☐ 1. มากที่สุด ☐ 2. มาก ☐ 3. ปานกลาง ☐ 4. น้อย ☐ 5. ไม่มาก

19. สถานทางเศรษฐกิจของครัวเรือน

☐ 1. รายได้เท่ากับรายจ่าย ☐ 2. รายได้มากกว่ารายจ่าย ☐ 3. รายได้น้อยกว่ารายจ่าย

20. ท่านใช้เงินลงทุนในการทำการเกษตรมาจากแหล่งใด (ตามกิจกรรมต่อไปนี้)

| กิจกรรม | สัดส่วนเงินลงทุน | | กรณีกู้ยืม | |
|---|---|---|---|---|
| | ของตนเอง (%) | กู้ยืม (%) | แหล่งกู้ยืม | อัตราดอกเบี้ย(%/ปี) |
| ☐ สวนยางพารา | | | | |
| ☐ ทำสวน..... | | | | |
| ☐ ทำนา..... | | | | |
| ☐ ทำไร่..... | | | | |
| ☐ เลี้ยงสัตว์ | | | | |
| ☐ เพาะเลี้ยง | | | | |
| ☐ อื่นๆ (ระบุ)..... | | | | |

21. เมื่อมองโดยรวมท่านคิดว่าเงินลงทุนที่ใช้ในการผลิตดังกล่าวในข้อ 20 ของท่านเพียงพอมากน้อยเพียงใด

☐ 1. เพียงพอมากที่สุด ☐ 2. เพียงพอมาก ☐ 3. เพียงพอปานกลาง ☐ 4. เพียงพอน้อย ☐ 5. ไม่เพียงพอ

22. เงินออมของครัวเรือนในปัจจุบัน ..... บาท

23. ท่านคิดว่าเงินออมของครัวเรือนที่มีอยู่เพียงพอที่จะใช้ลงทุนการผลิตในปีถัดไปมากน้อยเพียงใด

☐ 1. เพียงพอมากที่สุด ☐ 2. เพียงพอมาก ☐ 3. เพียงพอปานกลาง ☐ 4. เพียงพอน้อย ☐ 5. ไม่เพียงพอ

24. หนี้สินของครัวเรือนในปัจจุบัน .....บาท

25. ภาวะหนี้สินของท่านทำให้ไม่สามารถขยายหรือปรับปรุงระบบการผลิตในปัจจุบันมีมากน้อยพียงใด

☐ 1. มากที่สุด ☐ 2. มาก ☐ 3. ปานกลาง ☐ 4. น้อย ☐ 5. ไม่มีปัญหา

26. ท่านมีประสบการณ์ในการทำสวนยาง.....ปี

27. ข้อมูลทั่วไปของการผลิตยางพารา

| รายการ | แปลง 1 | แปลง 2 | แปลง 3 |
|---|---|---|---|
| พื้นที่ปลูก (ไร่) | | | |
| ชื่อพันธุ์ยาง | | | |
| ระยะปลูก | | | |
| จำนวนต้นต่อไร่ | | | |
| ลักษณะการปลูกพืช (เชิงเดี่ยว/วนเกษตร) | | | |
| ชนิดของดิน | | | |
| ลักษณะพื้นที่สวนยาง (1. พื้นที่ลาดชัน/ภูเขา 2. พื้นที่ลูกคลื่นลอน/ควน 3.พื้นที่ราบ) | | | |
| วัสดุปลูก (ชำถุง/ตาเขียว/เพาะกล้า) | | | |
| การสงเคราะห์จากกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง (ใช่/ไม่ใช่) | | | |
| สวนยางของท่านเปิดกรีดเมื่ออายุ | | | |
| ปี พ.ศ. ที่เปิดกรีด | | | |
| ผลผลิตเฉลี่ยระยะเริ่มต้น (กก./ไร่) | | | |
| อายุปัจจุบัน (ปี) | | | |
| ผลผลิตเฉลี่ยปัจจุบัน (กก./ไร่) | | | |

28. ท่านคิดว่าสภาพพื้นที่ของฟาร์มที่ใช้ในการผลิตปัจจุบันเหมาะสมกับการผลิตในระบบนี้หรือไม่

☐ 1. เหมาะสมมากที่สุด ☐ 2. เหมาะสมมาก ☐ 3. เหมาะสมปานกลาง ☐ 4. เหมาะสมน้อย ☐ 5. ไม่เหมาะสม

29. ท่านคิดว่าสภาพดินของสวนยางมีความอุดมสมบูรณ์มากน้อยเพียงใด

☐ 1. มากที่สุด ☐ 2. มาก ☐ 3. ปานกลาง ☐ 4. น้อย ☐ 5. ไม่สมบูรณ์

30. ในการปลูกยางพาราท่านใช้วัสดุปลูกจากแหล่งใดและเพราะสาเหตุใด

30.1 วัสดุปลูกชำถุง ได้จากแหล่งใด .....
สาเหตุที่ใช้วัสดุปลูกชนิดนี้ .....

30.2 ตาเขียว ได้จากแหล่งใด .....
สาเหตุที่ใช้วัสดุปลูกชนิดนี้ .....

30.3 เพาะกล้ายาง ได้จากแหล่งใด .....
สาเหตุที่ใช้วัสดุปลูกชนิดนี้ .....

30.4 อื่นๆ (ระบุ) ได้จากแหล่งใด .....
สาเหตุที่ใช้วัสดุปลูกชนิดนี้ .....

30.5 อื่นๆ (ระบุ) ได้จากแหล่งใด .....
สาเหตุที่ใช้วัสดุปลูกชนิดนี้ .....

31. ท่านคิดว่าพันธุ์พืชที่ใช้ในการผลิตให้ผลตอบแทนสูง และเหมาะสมในการผลิตมากน้อยเพียงใด

☐ 1. มากที่สุด ☐ 2. มาก ☐3. ปานกลาง ☐ 4. น้อย ☐ 5. ไม่เหมาะสม

32. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการจัดการผลิต

| รายการ | แปลง 1 | แปลง 2 | แปลง 3 |
|---|---|---|---|
| 1. ปุ๋ยเคมี (ระบุ; N:P:K) | | | |
| 1.1 ความถี่ของการใช้ (ครั้ง/ปี) | | | |
| 1.2 ปริมาณการใช้ (กก./ไร่) | | | |
| 2. ปุ๋ยอินทรีย์ (ระบุ) | | | |
| 2.1 ความถี่ของการใช้ (ครั้ง/ปี) | | | |
| 2.2 ปริมาณการใช้ (กก./ไร่) | | | |
| 3. โรคหรือแมลงศัตรูพืช (มี/ไม่มี) | | | |
| 3.1 วิธีการจัดการ (ระบุ.) | | | |
| 3.2 ความถี่ในการจัดการ (ครั้ง/ปี) | | | |
| 3.3 ปริมาณการใช้ (...../ไร่) | | | |
| 4. วัชพืชในสวนยาง (มี/ไม่มี) | | | |
| 4.1 วิธีการจัดการ (ระบุ.) | | | |
| 4.2 ความถี่ในการจัดการ (ครั้ง/ปี) | | | |
| 4.3 ปริมาณการใช้ (...../ไร่) | | | |
| 5. การตัดแต่งกิ่ง (มี/ไม่มี) | | | |
| 6. ปัญหาไฟไหม้ในฤดูร้อน (มี/ไม่มี) | | | |

33. กรณีที่มีโรคและการระบาด (ตามข้อ 32) ท่านคิดว่ามีความรุนแรงในระดับใด

☐ 1. รุนแรงมากที่สุด ☐ 2. รุนแรงมาก ☐ 3. รุนแรงปานกลาง ☐ 4. รุนแรงน้อย ☐ 5. ไม่รุนแรง

34. กรณีที่มีวัชพืชในสวนยาง (ตามข้อ 32) ท่านคิดว่ามีความรุนแรงในระดับใด

☐ 1. รุนแรงมากที่สุด ☐ 2. รุนแรงมาก ☐ 3. รุนแรงปานกลาง ☐ 4. รุนแรงน้อย ☐ 5. ไม่รุนแรง

**ส่วนที่ 3 ระบบกรีดและการแบ่งสรรผลประโยชน์**

35. การเปิดกรีดยางครั้งแรก ท่านมีวิธีการปฏิบัติอย่างเหมาะสมในการผลิตมากน้อยเพียงใด

☐ 1. มากที่สุด ☐ 2. มาก ☐ 3. ปานกลาง ☐ 4. น้อย ☐ 5. ไม่เหมาะสม

36. จำนวนแรงงานในสวนยางทั้งหมด ..... คน

36.1 แรงงานในครัวเรือน 1) เวลากรีดยาง; เริ่ม..... ถึง .....

2) เวลาเก็บผลผลิต; เริ่ม..... ถึง .....

3) เวลาทำแผ่นยาง; เริ่ม..... ถึง .....

4) เวลาขายผลผลิต; เริ่ม..... ถึง .....

36.1.1 เพศชาย .....คน

1) อัตราการกรีดเฉลี่ย .....ไร่/คน

2) อัตราการเก็บผลผลิตเฉลี่ย .....ไร่/คน

3) อัตราการทำยางแผ่นเฉลี่ย .....กก./คน

4) อัตราการขายผลผลิตเฉลี่ย .....กก./คน

5) แรงงานกรีดยางได้รับการฝึกอบรมหรือไม่

☐ 1. ใช่ (ระบุ)..... ☐ 2. ไม่ใช่

6) แรงงานกรีดยางมีความสามารถกรีดยางมากน้อยเพียงใด

☐ 1. มากที่สุด ☐ 2. มาก ☐ 3. ปานกลาง ☐ 4. น้อย ☐ 5. ไม่มีความสามารถ

36.1.2 เพศหญิง .....คน (T478)

1) อัตราการกรีดเฉลี่ย .....ไร่/คน

2) อัตราการเก็บผลผลิตเฉลี่ย .....ไร่/คน

3) อัตราการทำยางแผ่นเฉลี่ย .....กก./คน

4) อัตราการขายผลผลิตเฉลี่ย .....กก./คน

5) แรงงานกรีดยางได้รับการฝึกอบรมหรือไม่

☐ 1. ใช่ (ระบุ)..... ☐ 2. ไม่ใช่

6) แรงงานกรีดยางมีความสามารถกรีดยางมากน้อยเพียงใด

☐ 1. มากที่สุด ☐ 2. มาก ☐ 3. ปานกลาง ☐ 4. น้อย ☐ 5. ไม่มีความสามารถ

36.2 แรงงานจ้าง:

1) เวลากรีดยาง; เริ่ม..... ถึง .....

2) เวลาเก็บผลผลิต; เริ่ม..... ถึง .....

3) เวลาทำแผ่นยาง; เริ่ม..... ถึง .....

4) เวลาขายผลผลิต; เริ่ม..... ถึง .....

36.2.1 เพศชาย .....คน

1) อัตราการกรีดเฉลี่ย .....ไร่/คน

2) อัตราการเก็บผลผลิตเฉลี่ย .....ไร่/คน

3) อัตราการทำยางแผ่นเฉลี่ย .....กก./คน

4) อัตราการขายผลผลิตเฉลี่ย .....กก./คน

5) แรงงานกรีดยางได้รับการฝึกอบรมหรือไม่

☐ 1.ใช่ (ระบุ)..... ☐ 2. ไม่ใช่

6) แรงงานกรีดยางมีความสามารถกรีดยางมากน้อยเพียงใด

☐ 1. มากที่สุด ☐ 2. มาก ☐ 3. ปานกลาง ☐ 4. น้อย ☐ 5. ไม่มีความสามารถ

36.2.2 เพศหญิง .....คน (T478)

1) อัตราการกรีดเฉลี่ย .....ไร่/คน

2) อัตราการเก็บผลผลิตเฉลี่ย .....ไร่/คน

3) อัตราการทำยางแผ่นเฉลี่ย .....กก./คน

4) อัตราการขายผลผลิตเฉลี่ย .....กก./คน

5) แรงงานกรีดยางได้รับการฝึกอบรมหรือไม่

☐ 1. ใช่ (ระบุ)..... ☐ 2. ไม่ใช่

6) แรงงานกรีดยางมีความสามารถกรีดยางมากน้อยเพียงใด

☐ 1. มากที่สุด ☐ 2. มาก ☐ 3. ปานกลาง ☐ 4. น้อย ☐ 5. ไม่มีความสามารถ

37. ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกแรงงานจ้างกรีดยาง สำหรับเจ้าของสวนยาง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

| ประเด็น | เหตุผล |
|---|---|
| ☐ 1. ฝีมือการกรีดยาง | |
| ☐ 2. อัตราส่วนการแบ่งสรรผลประโยชน์ | |
| ☐ 3. เงื่อนไขในการแบ่งสรรผลประโยชน์ | |
| ☐ 4. ความซื่อสัตย์ และขยันทำงาน | |
| ☐ 5. จำนวนแรงงานกรีด | |
| ☐ 6. เป็นคนรู้จัก หรือญาติพี่น้อง | |
| ☐ 7. อายุสวนยาง | |
| ☐ 8. สภาพพื้นที่/แหล่งที่ตั้งสวนยาง | |
| ☐ 9. อื่นๆ ระบุ ..... | |
| ☐ 10. อื่นๆ ระบุ ..... | |
| ☐ 11. อื่นๆ ระบุ ..... | |

38. ระบบกรีดอื่นๆที่ท่านรู้จัก (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 1. 1/2S d/2 ☐ 2. 1/2S 2d/3

☐ 3. 1/3S 2d/3 ☐ 4. 1/3S 3d/4

☐ 5. ระบบกรีดสองหน้าสลับวัน (DCA) ☐ 6. อื่นๆ ระบุ.....

39. ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้ระบบกรีด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

| ประเด็น | เหตุผล |
|---|---|
| ☐ 1. ความยากง่ายต่อการทำงาน | |
| ☐ 2. ปริมาณน้ำยาง | |
| ☐ 3. อายุสวนยาง | |
| ☐ 4. ระยะเวลาหน้ากรีด | |
| ☐ 5. มีความสิ้นเปลืองเปลือก | |
| ☐ 6. สภาพพื้นที่สวนยาง | |
| ☐ 7. หน้ากรีดเกิดโรค/เปลือกแห้ง | |
| ☐ 8. ความสมบูรณ์ของเปลือกงอก | |
| ☐ 9. พันธุ์ยาง/ ขนาดต้นยาง | |
| ☐ 10. จำนวนแรงงานกรีดยาง | |
| ☐ 11. อื่นๆ ระบุ ..... | |
| ☐ 12. อื่นๆ ระบุ ..... | |
| ☐13. อื่นๆ ระบุ ..... | |
| ☐14. อื่นๆ ระบุ ..... | |

40. ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความถี่ (วันกรีด) ในการกรีด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 1. ง่ายต่อการทำงาน ☐ 2. ให้น้ำยางปริมาณมาก

☐ 3. สวนยางมีอายุมากขึ้น ☐ 4. ความง่ายต่อการกรีดหน้าซ้ำ

☐ 5. ราคายางที่สูงขึ้น ☐ 6. สามารถกรีดร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง

☐ 7. หน้ากรีดเกิดโรค/เปลือกแห้งน้อย ☐ 8. ความสมบูรณ์ของเปลือกงอกดี

☐ 9. ฝีมือการกรีดยางดีขึ้น ☐ 10. เป็นระบบที่เพื่อนบ้านเลือกใช้เป็นส่วนใหญ่

☐ 11. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ☐ 12. อื่นๆ ระบุ .....

41. ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความยาวของหน้ากรีด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 1. ง่ายต่อการทำงาน ☐ 2. ให้น้ำยางปริมาณมาก

☐ 3. สวนยางมีอายุมากขึ้น ☐ 4. ความง่ายต่อการกรีดหน้าซ้ำ

☐ 5. ราคายางที่สูงขึ้น ☐ 6. สามารถกรีดร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง

☐ 7. หน้ากรีดเกิดโรค/เปลือกแห้งน้อย ☐ 8. ความสมบูรณ์ของเปลือกงอกดี

☐ 9. ฝีมือการกรีดยางดีขึ้น ☐ 10. เป็นระบบที่เพื่อนบ้านเลือกใช้เป็นส่วนใหญ่

☐ 11.การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ☐ 12. อื่นๆ ระบุ .....

42. รูปแบบผลผลิตที่ท่านเลือกผลิตตั้งแต่เปิดกรีดจนถึงปัจจุบัน

| **รายละเอียด** | **รูปแบบผลผลิต (ระบุ)** | **เปอร์เซ็นต์ (ระบุ)** | **ระยะเวลา (ระบุ)** | **ความถี่ในการขายผลผลิต (ระบุ)** | **ขายให้ใคร/อย่างไร** |
|---|---|---|---|---|---|
| รูปแบบที่ 1 (เปิดกรีด) | | | | | |
| รูปแบบที่ 2 | | | | | |
| รูปแบบที่ 3 | | | | | |
| รูปแบบที่ 4 | | | | | |

54. ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบผลผลิตตามข้อ 51 (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 1. ใช้ระยะเวลาทำงานน้อยลง ☐ 2. ภาวะขาดแคลนแรงงาน

☐ 3. สามารถใช้เวลาว่างประกอบอาชีพเสริม ☐ 4. แหล่งรับซื้อผลผลิต/พ่อค้าเป็นผู้กำหนด

☐ 5. ราคายางที่สูงขึ้น ☐ 6. การขาดแคลนอุปกรณ์ในการผลิตยางแผ่นดิบ

☐ 7. ขั้นตอนการผลิตง่าย ☐ 8. ได้รับรายได้ที่เป็นเงินสดเร็วขึ้น

☐ 9. สวนยางมีอายุมาก ☐ 10. พื้นที่สวนยางขนาดเล็ก/ใหญ่

☐ 11. อื่นๆ ระบุ ..... ☐ 12. อื่นๆ ระบุ .....

☐ 13. อื่นๆ ระบุ ..... ☐ 14. อื่นๆ ระบุ .....

44. ความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบการผลิตและระบบการกรีดยาง

| ประเด็น | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | ไม่เห็นด้วย |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. ระบบการผลิตที่ท่านผลิตในปัจจุบันเหมาะสมและเหมาะสมกับรายได้ของครัวเรือน | | | | | |
| 2. ระบบการผลิตนี้เหมาะสมที่สุดและดีที่สุดสำหรับครัวเรือนของท่าน | | | | | |
| 3. หากมีระบบการผลิตอื่นที่คิดว่าดีกว่าท่านจะไม่เปลี่ยนแปลงระบบการผลิต | | | | | |
| 4. ท่านมีความเชื่อมั่นว่าท่านมีความรู้ความสามารถที่จะดำเนินการผลิตในระบบนี้ | | | | | |
| 5. ท่านคิดว่าจะดำเนินการผลิตระบบนี้ตลอดไป | | | | | |
| 6. ลักษณะดินที่เหมาะกับการปลูกยางต้องเป็นดินร่วน ดินเหนียว หรือดินร่วนเหนียวปนทรายเท่านั้น | | | | | |
| 7. สภาพพื้นที่เหมาะสมในการปลูกยางควรเป็นพื้นที่เชิงเขา ควน/ลอนลาดเท่านั้น | | | | | |
| 8. สภาพพื้นที่น้ำท่วมขัง น้ำซับและระดับน้ำใต้ดินสูง เช่น ที่นา พื้นที่พรุ เป็นต้น ไม่เหมาะสมต่อการปลูกยางพารา | | | | | |
| 9. การเลือกพันธุ์ยางขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ ปริมาณผลผลิต ความต้านทานต่อโรค/ลม และให้เนื้อไม้ยางขนาดใหญ่ | | | | | |
| 10. สวนยางที่เริ่มเปิดกรีดต้องมีขนาดเส้นรอบต้นไม่ต่ำกว่า 50 ซม. ที่ระดับความสูง 150 ซม. จากพื้นดิน | | | | | |
| 11. ยางที่มีอายุเปิดกรีดน้อยกว่า 3 ปีควรเลือกใช้ระบบกรีดที่มีจำนวนวันกรีดน้อย | | | | | |
| 12. ระบบกรีดยางที่มีจำนวนวันกรีดมากขึ้น ทำให้ผลผลิตลดลง ระยะเวลาหน้ากรีดลดลง เปลือกใหม่งอกบาง และเกิดโรคได้ง่าย | | | | | |
| 13. การกรีดยางทุกวันหรือกรีดติดต่อกันหลายวันทำให้ปริมาณผลผลิตลดลง และระยะเวลาหน้ากรีดลดลง | | | | | |
| 14. สวนยางที่มีอายุมากสามารถเพิ่มจำนวนวันกรีดได้มากขึ้น | | | | | |
| 15. ราคายางที่สูงขึ้น ทำให้ชาวสวนยางเพิ่มจำนวนวันกรีดยาง | | | | | |
| 16. การใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง ทำให้ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้น | | | | | |
| 17. การแบ่งสรรผลประโยชน์ระหว่างเจ้าของสวนและแรงงานจ้างกรีดมีความยุติธรรมดี | | | | | |

**ส่วนที่ 4 ข้อคำถามผลกระทบของสภาวะโลกร้อนที่มีต่อปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม**

45. ข้อคำถามเกี่ยวกับการเปิดรับภาวะคุกคาม (Exposure)

| ประเด็นการเปิดรับหรือภาวะภัยคุกคาม | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | ไม่ได้รับ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. การเกิดอุทกภัยในพื้นที่ | | | | | |
| 2. น้ำท่วมขังนาน/การระบายน้ำไม่ดี | | | | | |
| 3. ดินถล่มในฤดูฝนทีพื้นที่ไม่สามารถรับน้ำ | | | | | |
| 4. การบุกรุกพื้นที่ป่าสงวนปลูกยางพารา | | | | | |
| 5. ลมและพายุที่นับวันจะรุนแรงขึ้นต้นยางพาราล้มเป็นจำนวนมาก | | | | | |

46. ความอ่อนไหวหรือความไว (Sensitivity) ผลกระทบ (+/-)

46.1 ผลกระทบทางลบ

| ประเด็นความอ่อนไหว (ผลกระทบทางลบ) | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | ไม่ได้รับ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. เกิดการรุกพื้นทีที่มีเอกสารสิทธิ์พื้นที่ป่าสงวน | | | | | |
| 2. เกิดวาตภัยและอุทกภัยที่นับวันจะรุนแรงมาก | | | | | |
| 3. รูปแบบหรือช่วงการผลัดใบเริ่มไม่ | | | | | |
| 4. จำนวนวันกรีดน้อยลงจากเดิม | | | | | |
| 5. ระบบกรีดยางใช้ระบบกรีดถี่,มากขึ้น | | | | | |
| 6. สังคมชนบทยางพารากลายเป็น” สังคมวัตถุนิยม” | | | | | |
| 7. สภาพน้ำท่วมขังทำให้ดินเสื่อมโทรม | | | | | |

ลักษณะความอ่อนไหวหรือความไวผลกระทบทางลบ เพิ่มเติม

.....

.....

.....

46.2 ผลกระทบทางบวก

| ประเด็นการเปิดรับหรือภาวะภัยคุกคาม | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | ไม่ได้รับ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.ราคาที่ดินในพื้นที่ปรับราคาสูงขึ้น | | | | | |
| 2.เกษตรกรเรียนรู้การใช้ปัจจัยการผลิตที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม | | | | | |
| 3.การใช้พันธุ์ยางพาราและวัสดุปลูกยางที่เหมาะสม | | | | | |
| 4.รวมกลุ่มกันเพื่อการบริหารจัดการความเสี่ยง | | | | | |
| 5.การปรับเทคโนโลยีที่เหมาะสมในที่ราบเช่นการยกร่องปลูก | | | | | |
| 6.ทำอาชีพเสริม | | | | | |
| 7.เพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพในสวนยางพารา | | | | | |

ลักษณะความอ่อนไหวหรือความไวผลกระทบทางบวก เพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

47. ความเสี่ยง (Risk)

| ประเด็นความเสี่ยง | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | ไม่ได้รับ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. ผลผลิตต่อหน่วย ยางพาราลดลง | | | | | |
| 2. วัดกรีดลดลงจากเดิม | | | | | |
| 3. เกิดดินถล่มมากขึ้น | | | | | |
| 4. ความเสี่ยงต่อวาตภัย | | | | | |
| 5. สุขภาวะของชาวสวน ยางพาราจะแย่ลง | | | | | |

ลักษณะความอ่อนไหวหรือความไว เพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

48. ความสามารถในการรับมือ (coping capacity)

| ประเด็นความเสี่ยง | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | ไม่ได้รับ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. มาตรการทางกฎหมายที่เข้มงวดและ บทลงโทษผู้บุกรุกพื้นที่ | | | | | |
| 2. ส่งเสริมให้เกษตรกรใช้วัสดุปลูกยางพาราจาก เมล็ดเพื่อให้มีรากยึดดิน | | | | | |
| 3. ในที่ราบลุ่มทำร่องคันดินให้น้ำระบายได้ | | | | | |
| 4. ให้ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติการจัดการสวน ยางพาราในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม | | | | | |
| 5. เลือกใช้พันธุ์ยางพาราที่เหมาะสมกับพื้นที่ | | | | | |
| 6. จัดตั้งกลุ่มอนุรักษ์ป่าต้นน้ำทะเลสาบ | | | | | |

ลักษณะความอ่อนไหวหรือความไว เพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

49. การปรับตัวเกษตรกรชาวสวนยางพาราในจังหวัดสงขลา (adaptation)

| ประเด็นความเสี่ยง | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | ไม่ได้รับ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. การยกร่อง การทำพื้นที่ระบายน้ำ | | | | | |
| 2. การใช้พันธุ์ยางพาราที่ทนน้ำขังได้นาน | | | | | |
| 3. การใช้ปุ๋ยที่สามารปรับปรุงบำรุงดิน | | | | | |
| 4. เกษตรกรมีการใช้พันธุ์ยางที่ให้ผลผลิตสูงและเหมาะสมกับเขตนิเวศ | | | | | |
| 5. เกษตรกรมีการช่วยเหลือตนเองมากขึ้น | | | | | |
| 6. ปรับเปลี่ยนจากการปลูกยางพารามาเป็นปาล์มน้ำมัน | | | | | |
| 5. การบุกรุกป่าสงวนเพื่อขยายพื้นที่ปลูกยางพารา | | | | | |
| 6. การเคลื่อนย้ายแรงงานครัวเรือนออกนอกพื้นที่ | | | | | |

ลักษณะการปรับตัว เพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

**ภาคผนวก**
**นิพนธ์ต้นฉบับที่พร้อมส่งตีพิมพ์ (manuscript)**

Journal of Agricultural Technology 2015 Vol.11(1):181-191
Available online http://www.ijat-aatsea.com
ISSN 1686-9141

# The impact of rainfall fluctuation on days and rubber productivity in Songkhla Province

**Korakot Ruangsri1 Kunakorn Makkaew-[1] and Sayan Sdoodee[1]**

[1]Department of Plant Science, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla 90112, Thailand.

Korakot Ruangsri1 Kunakorn Makkaew and Sayan Sdoodee (2015) The impact of rainfall fluctuation on days and rubber productivity in Songkhla Province. Journal of Agricultural Technology 11(1): 181-191.

Recent evidence has revealed anomalous fluctuations of climate in the southern Thailand, particularly in the Songkhla province where is one of the major rubber plantation areas. Therefore, the effects of climate variations on rubber productivity were investigated. The study was conducted in the 4 rubber plantation sites all situated in Hat Yai district, Songkhla province where rubber clone RRIM600 was grown. Rainfall and evaporation data measured at the station in Hat Yai district during 1982-2013 were analyzed. The results showed that the annual rainfall totals increased significantly at the rate of 22.51 mm/year. Likewise, the annual number of rainy days has a significant increasing trend of 0.77 days/ year. During May 2008-March 2012, annual rainfall total and the annual number of rainy days tended to be higher. Particularly in 2011, there was exceptionally high rainfall amounts occurred during summer period leading to twice leaf-defoliations. This climate fluctuation also caused a delay of tapping. During April 2009-March 2012, the accumulated dry rubber yield per year tended to decrease, whereas annual rainfall totals and the annual number of rainy days increased. This may indicate that increasing rainfall amounts with higher rainy days cause a decrease in tapping days per year resulting in the reduction of rubber productivity. However after 2012 rainfall tended to decrease with decreasing of rainy day. Rubber smallholder also adapted to tap with high frequency to increase then increase under the crisis of low rubber price.

**Keywords**: climate variability, dry rubber yield, rainfall, rainy days, tapping day

## Introduction

It is acknowledged that global climate is now changing and its anomalous year-to-year variations have been evident in many parts of the world. Over the past 50 years, a significant rise in the global temperature is very likely due to

*Coressponding Author: Korakot Ruangsri; e-mail: lemon_2340@hotmail.com

the anthropogenic-induced increase in greenhouse gas concentrations. One of the most serious concerns with such a change is an increase in extreme events such as floods, droughts and severe tropical storms (e.g., IPCC, 2007a, b; Maslin, 2004; Tressferth, 2003).

Craufurd and Wheeler (2009) showed that temperature is a major determinant of the plant development. Under warmer climate conditions, crop development stages will be shortened, leading to reduce the yield and production (Sanjeeva and Vijayakumar, 1992; Cynthia and Parry, 1994; Craufurd and Wheeler, 2009). Satheesh and Jacob (2011) illustrated that if both maximum and minimum temperatures increase by 1 ˚C, natural rubber productivity will reduce by 9-10% in the agro climatic conditions of Kerala.

Variability of rainfall has been recognized as an important factor for agriculture in Thailand as most of the country's agricultural areas are rain-fed that depends heavily upon rainfall. Therefore, the fluctuations of rainfall have considerable agricultural impacts, especially in southern Thailand where is under strong influence of the southwest monsoon which often causes heavy rainfall events and severe floods (Sdoodee, 2007; Limsakul et al., 2010). Rubber is a major industrial crop for natural production in southern Thailand. Naturally, the rubber tree is originally from the tropical rainforest, growing well with mean daily air temperature of 25-28°C, annual rainfall amounts exceeding 2,000 mm and high number of rainy days ranging from 100-150 days (Watson, 1989). Given the above-mentioned facts, rubber production in southern Thailand may be affected by ongoing climate variability. Hence, the objective of this study was to investigate the effects of climate variability especially rainfall fluctuation on Tapping rubber productivity in Hat Yai district, Songkhla province, southern Thailand.

**Materials and methods**

In this study, the historical data of annual rainfall totals, the annual number of rainy days and pan evaporation during 32 years (1982-2013) measured at the Kho Hong Meteorological station in Hat Yai district, Songkhla province were used to analyze long-term trends and interannual variability. Rainy days are defined as days with at least 1 mm of rain. The field experiment was conducted in Hat Yai district, Songkhla province to collect the data related to rubber production. Four rubber plantation sites with clones RRIM 600 (7-years old in year 2008) were chosen to be investigated. They were sampled for the assessment of tapping days and latex yield during May 2008-Feb 2014. Dry rubber content of latex was determind (Ruderman et al., 2012), then accumulated dry rubber yield was then assessed as kilogram per rai per year (kg

rai-1 year-1). The anomalies of annual rainfall totals were plotted to relate with the yield of rubber. Rainfall amounts, the number of rainy days, tapping days and latex yield in each year during May 2008-March 2012 were assessed and the mean of each year were compared using Duncan's multiple rang test at the 5% level of significance.

**Result and discussions**

Our results show that annual rainfall totals in Hat Yai district, Songkhla province during 32 years (1982-2013) have increased significantly by 22.51 mm/year (Figure 1a). A similar significant increase can also be seen in the annual number of rainy days, as Figure 1b showing the increasing trend at the rate of 0.87 days/year. With the increasing trends of both atmospheric variables together, it is suggested that rainfall events in Hat Yai district are getting more frequent but their intensity remain unchanged. From Figure 2, it is also evident that rainfall underwent a remarkable change in comparison with evaporation, leading to unbalance of water availability with surplus rainfall accumulation particularly the period since 1993. There was only short dying period during 1989-1992 when evaporation was higher than rainfall (Figure 2). During 1982-1988, rainy period was interrupted by drying period. Since 1998 onwards, there has been a marked increase of annual rainfall, particularly in year 2000 and 2010, where there were severe floods occurring in Hat Yai district, Songkhla province (Doungmusik and Sdoodee, 2012). It should be noted that over the past 32 year, there was no marked change in evaporation in Hat Yai district (Figure 2).

Figure 3a shows that the drying period in 2008 took place during February and April. This situation was similar to the 32-year climatology of rainfall. Following this period, there was a rainy reason with exceptionally high rainfall amounts starting from May to August. Therefore, the farmer started tapping on the rubber tree in May. In 2008, rainfall reached peak in November with total annual amounts 2,452.8 mm. In year 2009, however, there was abnormally raining during summer months (March until May), therefore, the farmer started tapping in May. Considering total annual rainfall, it was comparable amounts between 2008 and 2009. In year 2010, a drying period in summer was during February and April, then, the rain started in September with the peak in November. This resulted in severe flooding at the end of the year (Figure 3c). The rainfall fluctuations were evident during summer months in year 2011, with noticeably high rainfall amounts (Figure 3d). As a result, leaf defoliation of rubber trees occurred twice causing a delay of tapping. This was

due primarily to anomalously high rainfall amounts during summer period, particularly those occurred in March, leading to the outbreak of powdery mildew (Oidium heveae Steinm.) and consequently a delay of young leaf emergence. Moraes (1997) reported that the rubber tree normally presents deciduous behavior with a defoliation period of about 2–3 weeks followed by a new leaf emergence. However, Johnton (1989) showed that an increase of rainfall during summer caused fall leaflets due to the infection of powdery mildew disease. Therefore, open-tapping period in year 2011 was delayed to start in June, and then tapping period was only 9 months leading to a marked decrease of tapping days. It was also found that the rubber yield decreased during high rainfall period. Joseph and Jacob (2010) pointed out that the extreme weather in terms of heavy rain events can substantially reduce harvesting intensity through reduced tapping days.

In 2012 and 2013, annual rainfall tended to markedly decrease comparing with year 2011, they were 1964.7 and 2300.6 mm, respectively (Figure 3).

During May 2008-February 2009, latex yield was low although there was a high tapping days. This was due to the first year of open tapping with low yield per tapping. In 2009, the highest latex yield was found with the highest tapping days because of low rainy days (160 days). Consequently, latex yield tended to decrease in year 2010 and 2011, with lower tapping days (104 days and 87 days, respectively). However, there was no significant difference among year 2009, 2010 and 2011. In 2013 and 2014, smallholders adapted to tap with high tapping frequency to compensate low yield in 2012. Beside smallholder increased tapping frequency because of low rubber price crisis particularly during 2013-2014 (RRIT, 2013)

Table 2 shows that the accumulated dry rubber yields decreased during May 2010- March 2012 compared with that during Apr 2009-Mar 2010. This was due to a significant decrease of the tapping days. It was remarkable that, the number of rainy days affected the tapping days under fluctuation rainfall. Jiang (1988) also reported that high normally rainfall causes less production of latex yield because of less sunshine and fewer favorable days of tapping. In 2013 and 2014 smallholder could increase tapping day because of lower rainy days.

Dry rubber content (%DRC) of rubber tree among the four years of tapping was no significantly different (Figure 4), and percentage dry rubber content varied from 30.13 to 32.68 percentages, although there was rainfall Fluctuation. This implied that there was no impact of fluctuation rainfall on dry rubber content.

Journal of Agricultural Technology 2015 Vol.11(1):181-191

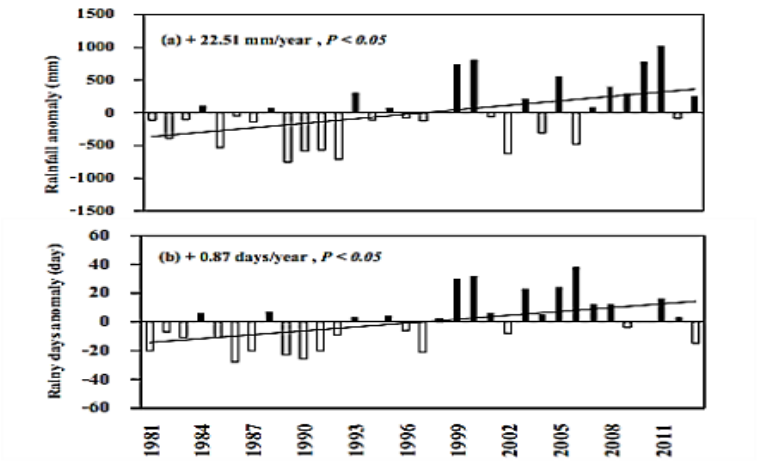



**Figure 1.** Anomalies and the linear trends of annual rainfall totals (a) and the annual enumber of rainy days (b) during 1981-2013 in Songkhla province.

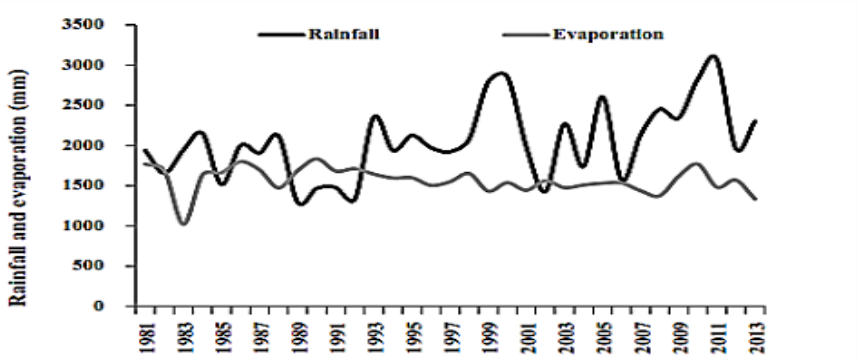



**Figure 2.** Changes of annual rainfall totals and annual evaporation during 1981-2013 in Songkhla province

Journal of Agricultural Technology 2015 Vol.11(1):181-191

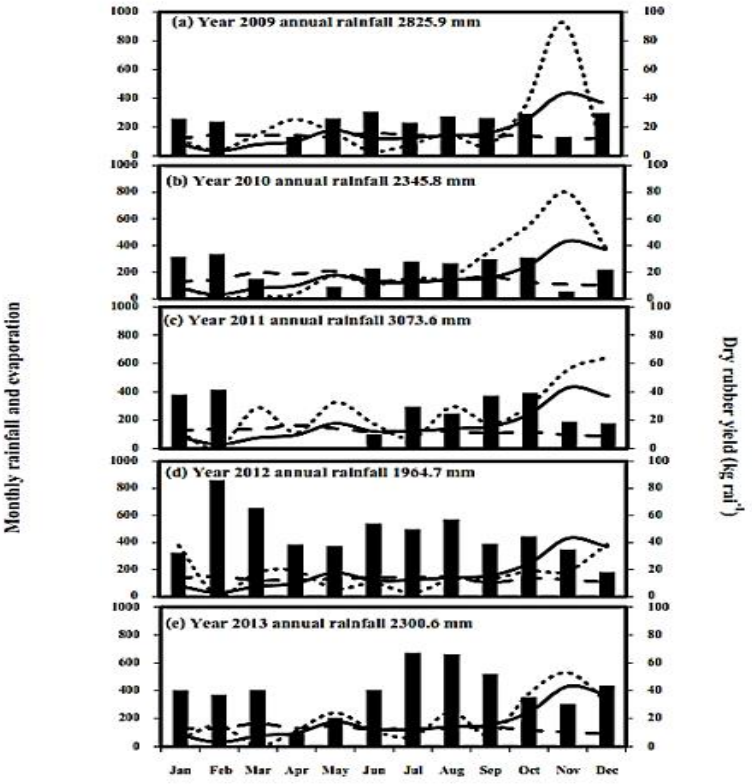



**Figure 3.** Monthly rainfall, evaporation , dry rubber yield during 2008- 2013 and the 30- year rainfall average in Songkhla province.

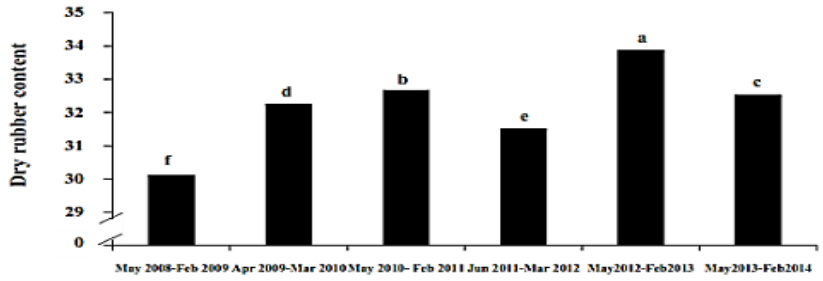



**Figure 4.** Percentage of dry rubber content (DRC) of rubber trees during May 2008-March 014 in Hat Yai district, Songkhla province. Means with different superscripts in each column indicate significant difference ($P \leqslant 0.05$) by Duncan's multiple range tests

**Table 1.** The annual number of rainy days, annual tapping days and latex yield during May 2008- Mar 2014 at Hat Yai district, Songkhla province.

| Year | Rainy Days | Tapping Days | Latex yield | |
|---|---|---|---|---|
| | | | (g $t^{-1}t^{-1}$) | (kg $t^{-1}$month$^{-1}$) |
| May 2008-Feb 2009 | 176$^{b}$ | 114$^{d}$ | 49.95$^{d}$ | 0.66$^{c}$ |
| Apr 2009-Mar 2010 | 160$^{d}$ | 152$^{c}$ | 79.32$^{c}$ | 1.12$^{a}$ |
| May 2010- Feb 2011 | 164$^{c}$ | 104$^{e}$ | 76.37$^{c}$ | 0.95$^{b}$ |
| Jun 2011-Mar 2012 | 180$^{a}$ | 87$^{f}$ | 75.95$^{c}$ | 0.91$^{b}$ |
| May2012-Feb2013 | 137$^{f}$ | 176$^{a}$ | 94.45$^{b}$ | 0.72$^{c}$ |
| May2013-Feb2014 | 148$^{e}$ | 169$^{b}$ | 122.85$^{a}$ | 0.93$^{b}$ |
| F-test | ** | ** | ** | ** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| C.V. (%) | 4.10 | 9.30 | 17.20 | 12.21 |

Means with different superscripts in each column indicate significant difference (P ≤ 0.05) by Duncan's multiple range tests

**Table 2.** Annual tapping days and accumulated dry rubber yield during May 2008- Mar 2014 at Hat Yai district, Songkhla province.

| Year | Tapping days | Accumulated dry rubber yield (kg rai$^{-1}$ year$^{-1}$) |
|---|---|---|
| May 2008-Feb 2009 | 114$^{d}$ | 162.16$^{f}$ |
| Apr 2009-Mar 2010 | 152$^{c}$ | 290.98$^{b}$ |
| Mar 2010- Feb 2011 | 104$^{e}$ | 253.45$^{d}$ |
| Jun 2011-Mar 2012 | 87$^{f}$ | 244.23$^{e}$ |
| May2012-Feb2013 | 176$^{a}$ | 284.45$^{c}$ |
| May2013-Feb2014 | 169$^{b}$ | 341.51$^{a}$ |
| F-test | ** | ** |
| C.V. (%) | 9.30 | 2.29 |

Means with different superscripts in each column indicate significant difference (P ≤ 0.05) by Duncan's multiple range test

## Conclusion

During the 30-year period, annual rainfall totals in Songkhla province significantly increased with higher annual number of rainy days. This leads to rainfall events are getting more frequent but their intensity remain unchanged. The results also indicated that there were seasonal to inter annual fluctuations in distribution patterns of rainfall. During April 2009-March 2012, heavy rain events caused decreases in tapping days, leading to the reduction of rubber productivity. Furthermore, rainfall occurred during summer period caused the breakout of leaf disease, particularly with powdery mildew.

**Acknowledgement**
This work was supported by the Higher Education Research Promotion and National Research University Project of Thailand, Office of the Higher Education Commission. Financial support was also provided by Annual Budget in 2012 and 2013. Furthermore, we would like to thank Kho Hong Meteorological Station at Hat Yai district, Songkhla province for providing the meteorological data.

**References**

Craufurd, P.Q. and Wheeler, T.R. 2009. Climate change and the flowering time of annual crops. Journal of Experimental Botany 60: 2529-2539.
Cynthia, R. and Parry, M.L. 1994. Potential impact of climate change on world food supply. Nature 367: 133-138.
Doungmusik, A. and Sdoodee, S. 2012. Enhancing the latex productivity of Hevea brasiliensis clone RRIM 600 using ethylene stimulation. Journal of Agricultural Technology 8: 2033-2042.
IPCC. 2007a. Climate change 2007: The Physical Science Basis. Summary for policymakers. Paris: WMO/UNEP, 21.
IPCC. 2007b. Climate Change 2007. In: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK. pp.7–22.
Jiang, A. 1988. Climate and natural production of rubber (Hevea brasiliensis) in Xishuangbanna, southern part of Yunnan province, China. Journal of Biometeorological 32: 280-282.
Johnston, A. 1989. "Diseases and Pests," Rubber, New York: Longman Scientific and Technical. pp.413-458.
Joseph, T. and Jacob, J. 2010. "Supply instability in natural rubber owing extreme and unusual weather events and impact on price formation," In International workshop on climate change and rubber cultivation: R & D priorities. Jul. 28-30.
Limsakul, A., Limjirakan, S. and Sriburi, T. 2010. Observed changes in daily rainfall extremes along Thailand's coastal zone. Journal of Environmental Research. 32: 49-68.
Maslin, M. 2004. Global Warming. Oxford: Oxford University.
Moraes, V.H.F. 1977. Rubber. In: Alvim PT, Kozlowski TT (eds) Ecophysiology of Tropical crops. Academic, New York.
RRIT. 2013. Trend of latex price in 2013. Department of Agriculture. Ministry of Agriculture and Cooperatives.
Ruderman, S. Kangsawadworakul, P. Viboonіun, U. Mongkolporn, O. Chreatin, H. 2012. Mitochondrial/cytosolic acetyl coA and rubber biosynthesis genes expression in Hevea brasiliensis latex and rubber yield. Kasetsart Journal Natural Science
46: 346-362.
Sanjeeva, R.P. and Vijayakumar, K.R. 1992. Climatic requirements. In: Sethuraj, M.R., Mathew, N.M. _ eds., Natural Rubber: Biology, Cultivation and Technology. Elsevier, London.

Satheesh, P. R. and Jacob, J. 2011. Impact of climate warming on natural rubber productivity in different agro-climatic regions of India. Natural Rubber Research. 24(1): 1-9.

Sdoodee, S. 2007. "The influence of global warming on phenological change of mangosteen (Garcinia mangostana L.) in Songkhla, 3 pp. In: the 33rd Congress on Science &Technology, Thailand (STT33) "Science & Technology for Global Sustainability", Nakhon Si Thammara, October 18-20, 2007.

Tressferth, K.E. 2003. The global hydrological cycle: How should precipitation change as climate change? A presentation on scooping meeting of IPCC; WGI, Forth Assessment Report (AR 4). Potsdam, Germany.

Watson, G.A. 1989. "Climate and Soil," In: Rubber, New York: Longman Scientific and Technical, pp. 125-164.

(Received 25 September 2014; Accepted 24 December 2014)