



อิทธิพลของฝนที่มีต่อวันกรีตและผลผลิตน้ำยางพารา ในอำเภอหาดใหญ่  
จังหวัดสงขลา ช่วงปี 2552 - 2557

**The Influence of Rainfall on Tapping Days and Latex Yield of Rubber  
at Hat Yai District, Songkhla Province during 2009 - 2014**

กรกช เรืองศรี

**Korakot Ruangsri**

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา  
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of  
Master of Science in Plant Science  
Prince of Songkla University**

**2558**

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



อิทธิพลของฝนที่มีต่อวันกรีดยางและผลผลิตน้ำยางพารา ในอำเภอหาดใหญ่  
จังหวัดสงขลา ช่วงปี 2552 - 2557

**The Influence of Rainfall on Tapping Days and Latex Yield of Rubber  
at Hat Yai District, Songkhla Province during 2009 - 2014**

กรกช เรืองศรี

**Korakot Ruangsri**

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of**

**Master of Science in Plant Science**

**Prince of Songkla University**

**2558**

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์      อิทธิพลของฝนที่มีต่อวันกรีดและผลผลิตน้ำยางพารา ในอำเภอหาดใหญ่  
จังหวัดสงขลา ช่วงปี 2552 - 2557

ผู้เขียน              นางสาวกรกช เรืองศรี

สาขาวิชา            พืชศาสตร์

**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก**

**คณะกรรมการสอบ**

.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สายัณห์ สดุดี)

.....ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมพร ฌ นคร)

**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม**

.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สายัณห์ สดุดี)

.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร.จรัสศรี นวลศรี)

.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.จรัสศรี นวลศรี)

.....กรรมการ  
(ดร.ระวี เจียรวิภา)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็น  
ส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์

.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีรพล ศรีชนะ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้มาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณบุคคลที่มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.สายัณห์ สุดดี)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ลงชื่อ.....

(นางสาวกรรช เรืองศรี)

นักศึกษา

(4)

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน และ  
ไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ.....

(นางสาวกรรช เรืองศรี)

นักศึกษา

|                 |   |
|-----------------|---|
| ชื่อวิทยานิพนธ์ | อิทธิพลของฝนที่มีต่อวันกรีดและผลผลิตน้ำยางพารา ในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ช่วงปี 2552 - 2557 |
| ผู้เขียน        | นางสาวกรกช เรืองศรี   |
| สาขาวิชา        | พืชศาสตร์   |
| ปีการศึกษา      | 2558  |

### บทคัดย่อ

จากสภาพภูมิอากาศที่แปรปรวน ทำให้เกิดการกระจายตัวของปริมาณน้ำฝนที่ผันผวน ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของยางพารา โดยเฉพาะในจังหวัดสงขลาที่เป็นแหล่งปลูกยางที่สำคัญ ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาผลของความแปรปรวนภูมิอากาศที่มีต่อยางพารา โดยศึกษาในสวนยางพารา 3 แปลง ในพื้นที่อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ซึ่งปลูกยางพาราพันธุ์ RRIM 600 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพอากาศ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันฝนตก อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด และการคายระเหยน้ำย้อนหลัง 33 ปี (ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 - 2557) พบว่า ในรอบ 33 ปีที่ผ่านมา มีแนวโน้มของปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันฝนตกเพิ่มสูงขึ้น โดยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น 22.51 มิลลิเมตรต่อปี และ 0.76 วันต่อปีตามลำดับ แต่ค่าการคายระเหยน้ำมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย มีการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเช่นกัน โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น 0.03 องศาเซลเซียสต่อปี ผลของฝนในช่วงฤดูร้อนส่งผลให้เกิดการระบาดของโรคราแป้งสีขาว ทำให้เกิดการร่วงของใบอ่อน ส่งผลให้การเปิดกรีดล่าช้า นอกจากนี้ ช่วงปลายปีมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำฝน ทำให้วันกรีดลดลงมาก ดังเช่นในปี พ.ศ. 2554 ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการเพิ่มขึ้นของจำนวนปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันฝนตกเพิ่มขึ้น ทำให้จำนวนของวันกรีดต่อปีลดลง จนส่งผลให้ผลผลิตของยางพาราลดลงและรายได้ลดลงมาก ดังนั้นในปีถัดไปซึ่งปริมาณน้ำฝนลดลงเกษตรกรจึงทำการกรีดชดเชย โดยการใช้ระบบกรีดถี่สูง เพื่อเพิ่มวันกรีด เพื่อเพิ่มรายได้ ซึ่งอาจจะส่งผลเสียต่อการเกิดหน้ายางแห้งได้ในอนาคต ในประเด็นการปรับตัวของเกษตรกรชาวสวนยางพารา โดยทำการสัมภาษณ์เกษตรกรรายย่อยจำนวน 112 ราย พบว่า จากภาวะคุกคามทางสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ปลูกยางพารา คือ มีลมและพายุที่รุนแรงมากขึ้น ทำให้ต้นยางพาราล้มเป็นจำนวนมาก รองลงมาคือ การเกิดอุทกภัยในพื้นที่และเกิดน้ำท่วมขังนานหรือมีการระบายน้ำที่ไม่ดี ส่วนผลกระทบด้านบวกของการประกอบอาชีพทำสวนยางพารา คือ เกษตรกรเรียนรู้การใช้ปัจจัยการผลิตที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมและเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพในสวนยางพารา สำหรับความเสี่ยงในการประกอบอาชีพการทำสวนยางพารา คือ มีจำนวนวันกรีดยางลดลงจากเดิมและความเสี่ยงต่อวาทภัยเพิ่มมากขึ้น

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Thesis Title</b>  | The Influence of Rainfall on Tapping Days and Latex Yield of Rubber at Hat Yai District, Songkhla Province during 2009 - 2014 |
| <b>Author</b>        | Miss. Korakot Ruangsri  |
| <b>Major Program</b> | Plant Science   |
| <b>Academic Year</b> | 2015  |

### **Abstract**

According to climate variability with the fluctuation of rainfall distribution, this affects growth and yield of rubber, particularly in Songkhla Province, where is the main area of rubber production. Therefore, 3 rubber plantations of RRIM 600 in Songkhla Province were investigated the impact of climate variability on rubber production. Climate data from Kho Hong Agrometeorological Station during 33 years (1981 - 2014) were analysed. The results from the analysis of meteorological data, revealed that annual rainfall and raining days tended to increase 22.51 mm/y and 0.76 day/y, respectively. However, evaporation tended to decrease. It was evident that both maximum and minimum temperatures increased at 0.03 °C. The effect of summer rain caused the incidence of powdery mildew leading to defoliation of young leaves. Leading to in delayed tapping. Besides, there was high rainfall during the end of the year, therefore, tapping day per year was markedly decreased, particularly in year 2011. This indicated that high amount of annual rainfall with high raining days caused the decrease of tapping days and low yield. Therefore, the smallholders tried to adapt with using high frequency tapping in the consequent year that there was low rainfall. To access adaptation of rubber smallholders under climate variability, 112 samples, this may lead to the occurrence of tapping panel dryness in the future. In case of farmer adaptation, it was found that negative impact was strong wind causing the rouging of rubber trees with prolonged flooding. While the positive impact was that the farmers awared of environmental conversation, particularly with biodiversity conservation. The risks of rubber smallholders were decreasing of tapping days and enhancing of severe storms

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ดี ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.สายัณห์ สดุติ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และรองศาสตราจารย์ ดร.จรัสศรี นวลศรี กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำในด้านการเรียนรวมถึงแนวทางในการแก้ปัญหาการทำวิจัย ตลอดจนการเขียนและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สมพร ฒ นคร ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.ระวี เจียรวิภา กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ช่วยให้ความอนุเคราะห์สนับสนุนเงินทุนในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณบุคลากรภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนพี่และเพื่อนๆ ทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือทั้งกำลังกายและกำลังใจในการทำวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จสุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อเจริญ คุณแม่คำจิต เรืองศรี ซึ่งเป็นกำลังใจที่สำคัญยิ่งในการเรียน ให้ทุนทรัพย์ คอยเป็นกำลังใจและช่วยเหลือในการทำวิจัยจนสำเร็จ

กรกช เรืองศรี



## สารบัญ

|  |      |
|--|------|
| บทคัดย่อ.....                          | (5)  |
| Abstract .....                         | (6)  |
| กิตติกรรมประกาศ.....                   | (7)  |
| สารบัญ.....                            | (8)  |
| รายการตาราง.....                       | (9)  |
| รายการภาพ .....                        | (10) |
| รายการภาคผนวก .....                    | (11) |
| บทที่ 1 บทนำ .....                     | 1    |
| บทนำต้นเรื่อง .....                    | 1    |
| ตรวจเอกสาร .....                       | 3    |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....           | 11   |
| บทที่ 2 วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ ..... | 12   |
| บทที่ 3 ผลการทดลอง.....                | 20   |
| บทที่ 4 วิจัย.....                     | 36   |
| บทที่ 5 สรุป.....                      | 43   |
| เอกสารอ้างอิง .....                    | 44   |
| ภาคผนวก .....                          | 50   |
| ประวัติผู้เขียน .....                  | 82   |

## รายการตาราง

|  |    |
|--|----|
| ตารางที่ 1 ค่าอ้างอิงตัวแปรต่างๆ ขององค์ประกอบทางชีวเคมีน้ำยางพันธุ์ RRIM600 ณ ศูนย์วิจัยยาง<br>ละเซิงเทรา.....  | 9  |
| ตารางที่ 2 จำนวนวันฝนตก จำนวนวันกรีด และผลผลิตยางสดเฉลี่ย ระหว่างเดือนเมษายน 2552 -<br>เดือนกุมภาพันธ์ 2558 ของอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา.....  | 26 |
| ตารางที่ 3 ผลผลิตยางแห้ง ระหว่างเดือนระหว่างเดือนเมษายน 2552 - เดือนกุมภาพันธ์ 2558<br>ของอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา .....  | 27 |
| ตารางที่ 4 การเจริญเติบโตทางลำต้นยางพารา ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2556 - เดือนพฤศจิกายน<br>2557 ของอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา .....  | 28 |
| ตารางที่ 5 ความสิ้นเปลืองเปลือกระหว่างเดือนตุลาคม 2556 - เดือนตุลาคม 2557 ของการกรีดยาง<br>อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา .....   | 29 |
| ตารางที่ 6 ปริมาณน้ำตาลซูโครส [Suc] ปริมาณอินทรีย์ฟอสฟอรัส [Pi] ปริมาณรีดิวซ์ไฮดรอล<br>[R-SH] และปริมาณเนื้อยางแห้ง (% DRC) ที่ได้จากการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำยางใน<br>เดือนธันวาคม 2556 – พฤศจิกายน 2557 ของอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ..... | 32 |

### รายการภาพ

|   |    |
|---|----|
| ภาพที่ 1 ปริมาณน้ำฝนรวมรายปี ค่าการคายระเหยน้ำรวมรายปี และอุณหภูมิสูงสุด – ต่ำสุดรายปี<br>ของจังหวัดสงขลาระหว่างปี พ.ศ. 2524 - 2556 ข้อมูลจากสถานีอากาศเกษตรคองหงส์<br>อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา.....             | 20 |
| ภาพที่ 2 แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำฝน (ก) และจำนวนวันฝนตก (ข) ในรอบ 33 ปี<br>(พ.ศ. 2524 - 2557) ของจังหวัดสงขลา.....   | 21 |
| ภาพที่ 3 แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิสูงสุด (ก) และอุณหภูมิต่ำสุด (ข) ในรอบ 33 ปี<br>(พ.ศ. 2524 - 2557) ของจังหวัดสงขลา.....  | 21 |
| ภาพที่ 4 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนและค่าการคายระเหยน้ำรายเดือน (มิลลิเมตร)<br>กับผลผลิตยางแห้ง (กิโลกรัม/ไร่) ในช่วงปี พ.ศ. 2552 - 2557<br>ปริมาณน้ำฝน (■) ค่าการระเหยน้ำ (—) ผลผลิตยางแห้ง (■) หยดกรีต (↔) ..... | 23 |
| ภาพที่ 5 การเปลี่ยนแปลงของเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2556 - เดือน<br>พฤศจิกายน 2557 .....  | 24 |
| ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนรวมกับผลผลิตและปริมาณซูโครสกับดัชนีพื้นที่ใบ<br>ระหว่างเดือนธันวาคม 2556 - เดือนพฤศจิกายน 2557.....  | 33 |

### รายการภาคผนวก

|   |    |
|---|----|
| ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงปริมาณสารเคมีสำหรับเตรียม Sucrose standard .....            | 53 |
| ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงปริมาณสารเคมีสำหรับเตรียม Pi standard.....                  | 56 |
| ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงปริมาณสารเคมีสำหรับเตรียม R-SH standard.....                | 58 |
| ตารางภาคผนวกที่ 4 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรชาวสวนยางพารา.....                       | 59 |
| ตารางภาคผนวกที่ 5 ลักษณะทางเศรษฐกิจของครัวเรือนเกษตรกรชาวสวนยางพารา.....          | 61 |
| ตารางภาคผนวกที่ 6 ข้อมูลทั่วไปของการผลิตยางพารา .....                             | 62 |
| ตารางภาคผนวกที่ 7 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการจัดการผลิต .....                        | 63 |
| ตารางภาคผนวกที่ 8 ระบบกรีดที่เกษตรกรใช้ในปัจจุบัน .....                           | 64 |
| ตารางภาคผนวกที่ 9 ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้ระบบกรีด .....                       | 65 |
| ตารางภาคผนวกที่ 10 ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความถี่ (วันกรีด) ในการกรีด..... | 66 |
| ตารางภาคผนวกที่ 11 ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความยาวของหน้ากรีด .....         | 66 |
| ตารางภาคผนวกที่ 12 รูปแบบผลผลิตที่ท่านเลือกผลิตตั้งแต่เปิดกรีดจนถึงปัจจุบัน ..... | 67 |
| ตารางภาคผนวกที่ 13 ความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบการผลิตและระบบการกรีดยาง .....         | 68 |

## บทที่ 1

### บทนำ

#### บทนำต้นเรื่อง

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงระหว่างบรรยากาศ มหาสมุทร พื้นโลกที่เป็นน้ำแข็ง แผ่นดินและสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บนพื้นโลก สาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ คือ อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น ซึ่งเกิดจากการกระทำของมนุษย์เป็นสำคัญที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกมาสู่บรรยากาศ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน และไนตรัสออกไซด์ (IPCC, 2001) ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิด ภาวะเรือนกระจก และการเพิ่มขึ้นของก๊าซเหล่านี้ในบรรยากาศทำให้อุณหภูมิของโลกจะเพิ่มขึ้น ผลรุนแรงที่ตามมา คือ ทำให้การกระจายตัวของฝนผิดปกติ เป็นสาเหตุของการเกิดน้ำท่วม แห้งแล้ง และเกิดพายุที่รุนแรง (Tressferth, 2003) ประเทศไทยอยู่ในเขตร้อน ฝนจึงเป็นตัวแปรสำคัญในการเพาะปลูกพืชหลายชนิดเช่น ข้าว ปาล์มน้ำมัน ผลไม้ และยางพารา ซึ่งส่วนใหญ่การเกษตรเหล่านี้ต้องอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศอาจทำให้เกิดการกระจายตัวของปริมาณน้ำฝนที่ผันผวน ซึ่งส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต ต่อไปมีแนวโน้มว่าผลผลิตทางการเกษตรจะลดลง เพราะความเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล

สำหรับประเทศไทยจากผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยรายปี มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเกือบหนึ่งองศาในรอบ 3-4 ทศวรรษที่ผ่านมา (Limsakul *et al.*, 2010a) การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิและความแปรปรวนของฝนที่มีแนวโน้มรุนแรงมากขึ้นในปัจจุบัน ย่อมส่งผลกระทบต่อประเทศไทย เนื่องจากเป็นประเทศเกษตรกรรม การผลิตทางการเกษตรจำเป็นต้องมีความเกี่ยวข้องกับภูมิอากาศ ต้องพึ่งพิงลมฟ้าอากาศในการผลิตอาหารย่อมมีความเสี่ยงกับการเปลี่ยนแปลงและความผันผวนของภูมิอากาศ นอกจากนี้ในภาคใต้ของประเทศไทยเป็นพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบจากภาวะความรุนแรงของภูมิอากาศ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน ทั้งในช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และตะวันออกเฉียงเหนือ (อัศมน และคณะ, 2553; Limsakul *et al.*, 2010b) ลมมรสุมเหล่านี้มีกำลังแรงขึ้นมากกว่าปกติส่งผลให้มีฝนตกชุกมากผิดปกติ ทั้งช่วงเวลาและปริมาณเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะมีความรุนแรงมากขึ้น ก่อให้เกิดฝนตก แต่จะเป็นฝนตกทิ้งช่วง คือฝนตกลงมาอย่างหนักแล้วหายไปนาน แล้วตกลงใหม่ และในแต่ละช่วงจะมีความถี่มากขึ้น ดังเช่นที่ภาคใต้ของประเทศไทย ทำให้เกิดน้ำท่วมหลายระลอก และฤดูร้อนจะยาวนานกว่าในอดีต (กาญจนา, 2550; มูลินธิ โลกลีเซีย, 2553) และจากการศึกษาของ

คุณากร (2556) ถึงความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ช่วง 30 ปีที่ผ่านมา พบว่า มีแนวโน้มของปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ย 28.70 มิลลิเมตรต่อปี และมีแนวโน้มของจำนวนวันฝนตกเพิ่มสูงเช่นกัน โดยมีวันฝนตกเพิ่มขึ้น 0.77 วันต่อปี แสดงให้เห็นว่า การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในจังหวัดสงขลามีแนวโน้มรุนแรงขึ้น ดังนั้นย่อมส่งผลกระทบต่อจำนวนวันกรีด ทำให้วันกรีดลดลงจากการที่มีจำนวนวันฝนตกเพิ่มขึ้น รวมถึงผลผลิตยางพาราที่มีแนวโน้มลดลงและปัญหาโรคยางตกต่ำ

จากความสำคัญและปัญหาดังกล่าว จึงมีการศึกษาอิทธิพลของฝนที่มีต่อวันกรีดผลผลิตน้ำยางพารา และการปรับตัวของเกษตรกรชาวสวนยางเพื่อใช้เป็นแนวทางในการแนะนำเกษตรกรชาวสวนยางปรับปรุงการผลิตยางพาราอย่างยั่งยืน

## ตรวจเอกสาร

### 1. ลักษณะทั่วไปของยางพารา

ยางพาราเป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ อยู่ในวงศ์ Euphorbiaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Hevea brasiliensis* มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อน ฝนตกชุก บริเวณลุ่มน้ำอะเมซอนประเทศบราซิล การเจริญเติบโตของยางพารา ในระยะแรกจะเจริญเติบโตทางความสูงก่อนเมื่อเจริญเติบโตได้ระยะหนึ่งแล้วเซลล์จึงขยายตัวออกทางด้านข้าง เป็นพืชยืนต้นขนาดใหญ่ อายุยาวนานร้อยปี เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ รากเป็นระบบรากแก้ว ลำต้นตั้งตรง แตกกิ่งก้านสาขามาก เนื้อไม้เป็นไม้เนื้ออ่อน สีขาวปนเหลือง ใบยางพาราเป็นใบประกอบ 1 ก้าน มีใบย่อย 3 ใบแตกออกมาเป็น ชั้นๆ เรียกว่า ฉัตร ระยะเวลาเริ่มแตกฉัตรจนถึงใบในฉัตรนั้นแก่เต็มที่จะใช้เวลาประมาณ 2 - 3 เดือน ยางจะผลัดใบในฤดูแล้งของทุกปี ยกเว้นต้นเล็กที่ยังไม่แตกกิ่งก้านสาขาหรือมีอายุไม่ถึง 3 ปี จะไม่ผลัดใบ ดอกยางมีลักษณะเป็นช่อแบบ compound raceme หรือ panicle ผสมพันธุ์โดยการผสมแบบเปิด ออกดอกตามปลายกิ่ง หลังจากที่ยางผลัดใบ โดยออกดอกพร้อมใบอ่อนที่แตกขึ้นมาใหม่มีทั้งดอกตัวผู้และดอกตัวเมีย อยู่ในช่อดอกเดียวกัน ออกดอกปีละ 2 ครั้งในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน และเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม ผลยางมีลักษณะเป็นพู่แต่ละพู่จะมีเมล็ดอยู่ภายใน ผลอ่อนมีสีเขียว ผลแก่มีสีน้ำตาลและแข็ง เมล็ดมีสีน้ำตาลลายขาวคล้ายสีของเมล็ดละหุ่ง ยาวประมาณ 2 - 2.5 เซนติเมตร กว้างประมาณ 1.5 - 2.5 เซนติเมตร หนักประมาณ 3 - 6 กรัม เมล็ดยางเมื่อหล่นใหม่ จะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงมาก แต่เปอร์เซ็นต์ความงอกนั้นจะลดลงอย่างรวดเร็ว ในสภาพปกติเมล็ดยางจะรักษาความงอกไว้ได้ประมาณ 20 วันเท่านั้น น้ำยางเป็นของเหลวสีขาวถึงขาวปนเหลืองข้นอยู่ในท่อน้ำยาง ซึ่งเรียงตัวกันอยู่ในเปลือกของต้นยางในน้ำยางจะมีส่วนประกอบหลักที่สำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นเนื้อยาง และส่วนที่ไม่ใช่ยาง (กลุ่มงานวิจัยและพัฒนาการอนุรักษ์ดินและน้ำพื้นที่พืชไร่, 2548) โดยส่วนสำคัญของยางพาราที่นำไปใช้ประโยชน์ คือ น้ำยาง ซึ่งเป็นของเหลวสีขาวถึงขาวปนเหลือง ขุ่นข้น อยู่ในท่อน้ำยางซึ่งเรียงตัวกันอยู่ในส่วนที่เป็นเปลือกของต้นยางพารา

## 2. สภาพพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกยางพารา

ยางพาราสามารถปลูกได้และให้ผลดีเมื่อมีสภาพแวดล้อมบางประการที่เหมาะสมคือ ความสูงของพื้นที่ปลูกจากระดับน้ำทะเล โดยพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกยางพาราควรสูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน 600 เมตร และความสูงที่เพิ่มขึ้นในแต่ละ 100 เมตร อุณหภูมิจะลดลง 0.5 องศาเซลเซียส ทำให้ต้นยางพารามีการเจริญเติบโตช้า และมีลักษณะเป็นพื้นที่ราบที่มีความลาดชันน้อยกว่า 35 องศา โดยการปลูกยางพาราในพื้นที่ที่มีความชันระหว่าง 9 - 11 องศา ทำให้ต้นยางพารา มีอัตราการเจริญเติบโตของลำต้นสูงสุด (เสาวนีย์, 2546) ยางพาราสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย ควรมีหน้าดินลึกไม่น้อยกว่า 1 เมตร โดยไม่มีชั้นของหินแข็งหรือหินดินดาน ซึ่งขัดขวางการเจริญเติบโตของราก มีการระบายอากาศและระบายน้ำได้ดีผิวดินดี ไม่มีน้ำท่วมขัง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2549) ระดับน้ำใต้ดินลึกกว่า 1 เมตร ไม่เป็นดินเค็ม และมีค่าความเป็นกรด - ด่างของดินระหว่าง 4.0 - 5.5 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปีไม่น้อยกว่า 65 เปอร์เซ็นต์ (สถิติพันช์, 2548) และปัจจัยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของยางพารา Watson (1989) รายงานว่า ปริมาณน้ำฝนที่เหมาะสมเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 2,000 มิลลิเมตรต่อปี มีจำนวนวันฝนตกเฉลี่ย 100 - 150 วันต่อปี มีช่วงแล้งไม่เกิน 4 เดือน และอุณหภูมิเหมาะสมสำหรับการปลูกยางพารา อยู่ระหว่าง 25 - 28 องศาเซลเซียส ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Kositsup และคณะ (2009) ที่พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมต่ออัตราการสังเคราะห์แสงอยู่ที่ 28 องศาเซลเซียส ส่วนนิวัตกร และเบญจรงค์ (2549) กล่าวว่าอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส และสูงเกิน 40 องศาเซลเซียส ไม่เหมาะสมต่อการปลูกยางพารา ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของยางพาราอยู่ระหว่าง 65 - 90 เปอร์เซ็นต์ และการที่ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำเป็นเวลานานจะทำให้ต้นยางปลูกใหม่มีอัตราการตายสูง ขณะเดียวกันสุภภัทร์ และคณะ (2550) ทำการศึกษาความสัมพันธ์ของภูมิอากาศกับการเจริญเติบโตของยางพารา พบว่า เมื่ออุณหภูมิที่สูงขึ้นอัตราการเจริญเติบโตของยางพาราเพิ่มขึ้น นอกจากนี้อุณหภูมิที่สูงเกิน 35 องศาเซลเซียส มีผลทำให้ปากใบของใบยางพาราปิด ซึ่งทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงของใบยางพาราลดลง (Rao *et al.*, 1990) โดยการปลูกยางพาราในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิต่ำส่งผลให้การเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตลดลง (Alam *et al.*, 2003) จากการรายงานของ Das และคณะ (2002) พบว่า อุณหภูมิยังส่งผลต่ออาการเปลือกแห้งของยางพารา โดยมีอัตราสูงในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 18 องศาเซลเซียส ส่งผลให้ปากใบของใบยางพาราปิดและทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงของใบยางพาราลดลง (Rao *et al.*, 1990 อ้างโดย Raj *et al.*, 2005)



### 3. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลผลิต

สายันท์ และคณะ (2553) ได้กล่าวว่า หลังจากที่ใช้ยางพารามีการสังเคราะห์แสงจนได้ผลิตภัณฑ์เป็นคาร์โบไฮเดรต โดยจะมีการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมาใช้เป็นสารตั้งต้นในกระบวนการสังเคราะห์น้ำตาล เสริมสร้างการเจริญเติบโตของต้นยางพารา และอีกส่วนหนึ่งจะถูกเก็บสะสมไว้ในรูปของอาหารสำรอง จากรายงานของ Silpi และคณะ (2006) พบว่าต้นยางพาราที่เปิดกรีดแล้วจะมีอัตราการเจริญเติบโตทางลำต้นลดลง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีกลไกในการจัดสรรที่ดีเพื่อความสมดุลภายในต้นยางพารา พิสมัย (2544) ได้รายงานไว้ว่า ผลผลิตของน้ำยางขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลัก 2 ประการ คือ

3.1 การไหลและการหยุดไหลของน้ำยาง โดยการไหลของน้ำยางขึ้นอยู่กับความดันภายในท่อน้ำยางและท่ออาหาร ซึ่งปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความดันภายในท่อน้ำยาง ได้แก่ ช่วงเวลาในการกรีดยางโดยปกติในช่วงเที่ยงวัน ปากใบจะปิด เนื่องจากอุณหภูมิสูง ส่งผลให้ต้นยางพาราขาดน้ำ ทำให้แรงดันเต่งภายในท่อน้ำยางลดลง ส่วนการหยุดไหลของน้ำยางนั้นเกิดจากการจับตัวของน้ำยาง ทำให้มีการอุดตันบริเวณหน้ากรีด ซึ่งการอุดตันจะเกิดช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับลักษณะประจำพันธุ์ และระบบกรีด

3.2 การสังเคราะห์น้ำยางภายหลังการกรีด โดยประสิทธิภาพในการสังเคราะห์น้ำยางจะขึ้นอยู่กับปริมาณซูโครสในกระบวนการเมทาบอลิซึม และพลังงานที่ใช้ในการสังเคราะห์น้ำยาง ซึ่งกระบวนการสังเคราะห์น้ำยางจะเกิดขึ้นสมบูรณ์ภายใน 48 - 72 ชั่วโมง นอกจากนี้ยังพบว่า อัตราการสังเคราะห์น้ำยางจะขึ้นตามเวลา โดยมีอัตราการสังเคราะห์น้ำยางสูงสุดในเวลาประมาณ 18.00 น. หมายถึงต้นยางพารามีการสะสมวัตถุดิบและพลังงานไว้ในตอนกลางวัน ซึ่งมีการสังเคราะห์แสง เมื่อการสังเคราะห์แสงลดลงในตอนเย็น การสังเคราะห์น้ำยางจะเพิ่มขึ้นจนถึงจุดสูงสุด

#### 4. ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนการตอบสนองของพืช

ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา พบว่า ผลกระทบของความแปรปรวนของภูมิอากาศส่งผลให้ผลผลิตมีแนวโน้มลดลง เนื่องจากปริมาณฝนรายปีที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่งผลให้วันกรีดยาลดลง (Sdoodee and Rongsawat, 2012) นอกจากนี้ พบว่ามีความรุนแรงของพายุ ดังเช่นในปี พ.ศ. 2553 พายุดีเปรสชันเกิดขึ้นในภาคใต้เมื่อเดือนพฤศจิกายนส่งผลให้ต้นยางโคนล้มเสียหาย มีฤดูกาลที่ผิดปกติ เช่น มีฝนตกในช่วงฤดูร้อน ส่งผลให้ต้นยางพารามีการพัฒนาผิดปกติ คือ ออกดอกน้อยและดอกร่วง นอกจากนี้ฝนที่ตกเป็นช่วงๆ ในฤดูร้อนทำให้เกิดโรคระบาด เช่น โรคราแป้ง และทำให้ใบอ่อนร่วงหลายครั้ง ส่งผลให้วันเริ่มเปิดกรีดต้องล่าช้าออกไป 1 - 2 เดือน ทำให้วันกรีดลดลงและผลผลิตน้ำยางในรอบปีลดลงไปด้วย และมีน้ำท่วมขังครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 1.5 แสนไร่ (สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง, 2553) จนส่งผลให้ผลผลิตยางลดลงอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ Kositsup และคณะ (2007) ได้รายงานว่า อุณหภูมิที่สูงเกิน 38 องศาเซลเซียส มีผลกระทบต่อสรีรวิทยาของต้นยางพาราด้วย คือ ทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงของใบยางพาราลดลง นอกจากนี้ Mesike และ Esekade (2013) รายงานว่า การผลิตยางพาราจะมีความสัมพันธ์ผกผันกับปริมาณน้ำฝน

ช่วง 10 ปี ที่ผ่านมา (พ.ศ. 2545 - 2554) พบว่า ความแปรปรวนของการกระจายตัวน้ำฝนทำให้ช่วงฤดูร้อนเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน จากการศึกษาออกดอกติดผลของลองกองและมังคุดในจังหวัดสงขลา พบว่า จากเดิมลองกองมีการออกดอกในช่วงฤดูร้อนหรือหลังจากฝนทิ้งช่วงและเริ่มออกดอกในเดือนมีนาคม ทำให้เก็บผลผลิตได้ในเดือนกรกฎาคม - สิงหาคม แต่พบว่าความแปรปรวนของฝนทำให้การออกดอกเลื่อนออกไป ดังเช่นปี พ.ศ. 2554 มีการบานของดอกลองกองมังคุดในเดือนสิงหาคม และเก็บผลผลิตในเดือนธันวาคมซึ่งมีฝนตกชุกเกิดอุทกภัย ทำให้ผลผลิตเสียหาย นอกจากนี้เมื่อฝนตกต่อเนื่องและมีปริมาณน้ำฝนมาก ส่งผลให้มังคุดมีการแตกใบอ่อนจนไม่เกิดการติดดอก โดยระยะฝนทิ้งช่วงที่เหมาะสมให้มังคุดติดดอก ไม่ควรน้อยกว่า 30 - 40 วัน และเมื่อติดดอกติดผลแล้ว ปริมาณน้ำฝนไม่ควรมากเกินไป เพราะจะทำให้ดอกและผลร่วงหล่นอย่างเช่นในช่วงฤดูร้อนปี พ.ศ. 2554 (ปลายเดือนมีนาคม - เมษายน) ซึ่งโดยปกติเป็นช่วงฝนแล้งแต่กลับมีฝนตกหนักส่งผลต่อการติดดอกออกผลของมังคุด ในกรณีที่มีมังคุดติดผลดี แต่ฤดูกาลติดผลล่าช้าออกไป ทำให้ต้องเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงฤดูฝน (เดือนตุลาคม - ธันวาคม) ซึ่งก็พบว่ามีจำนวนวันฝนตกและปริมาณน้ำฝนมากขึ้น ส่งผลให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของผลมังคุดที่เรียกว่า การเกิดเนื้อแก้วยางไหลทำให้ราคาผลผลิตตกต่ำ ส่วนชาวสวนเงาะได้ผลกระทบจากสภาพอากาศเปลี่ยนแปลงเช่นกัน โดยต้นเงาะต้องการช่วงฝนแล้งติดต่อกันประมาณ 15 - 20 วัน เพื่อให้ติดดอก

และการติดผลง่ายกว่ามังคุดแต่กรณีการทำสวนเงาะนอกฤดูซึ่งจะเก็บเกี่ยวเดือนตุลาคม - ธันวาคม หลังเก็บผลผลิตหมดชาวสวนจะตัดแต่งกิ่งเพื่อให้ออกยอดพร้อมกัน เมื่อเงาะออกยอดในเดือน กุมภาพันธ์ พบว่าช่วงฤดูร้อนที่มีอุณหภูมิสูงขึ้นและแดดร้อนจัด ทำให้กิ่งและลำต้นแตกใบออกน้อย และเมื่อเงาะออกผลพบปัญหาเชื้อราและเพลี้ยไฟระบาดรุนแรง ส่งผลให้ได้เงาะคุณภาพต่ำ ในส่วนของชาวนาข้าวในกลุ่มน้ำปากพอง เป็นแหล่งผลิตข้าวสำคัญของภาคใต้ การเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล ส่งผลมากต่อการวางแผนการผลิต ทั้งนาข้าวและน้ำชลประทาน เนื่องจากการทำนาหว่านน้ำตามต้องการใช้น้ำมาก แหล่งน้ำธรรมชาติที่มีอยู่ไม่เพียงพอ โดยเฉพาะชาวนาที่ทำนาปรังเมื่อสภาพอากาศเปลี่ยนแปลง การวางแผนทำนาจะยากมากขึ้น เพราะต้องเผชิญกับทั้งภาวะฝนแล้งขาดน้ำและน้ำท่วมในหลายพื้นที่ เมื่อข้าวพร้อมเก็บเกี่ยวเกิดฝนตกหนัก คุณภาพข้าวเปลือกจะต่ำ เนื่องจากมีความชื้นสูงและน้ำท่วมนา รถลงเกี่ยวข้าวไม่ได้และเกษตรกรไม่มีเครื่องอบเพื่อลดความชื้น ทำให้ต้องขายข้าวเปลือกที่มีความชื้นสูง โรงสีรับซื้อในราคาต่ำกว่าที่รัฐกำหนด (ณรงค์ และคณะ, 2555) และข้าว Nokkoul และ Wijitparp (2013) พบว่า ปริมาณน้ำฝนเป็นปัจจัยจำกัดที่มีผลต่อผลผลิตข้าว เมื่อมีปริมาณน้ำฝนที่น้อยทำให้ได้ผลผลิตข้าวต่ำและการเจริญเติบโตไม่ดี

## 5. ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการประเมินสรีรวิทยาของยางพารา

### 5.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางชีวเคมีของน้ำยาง

การศึกษาองค์ประกอบทางชีวเคมีของน้ำยาง เป็นการศึกษาตัวแปรที่มีความเกี่ยวข้องกับความสมดุลของระบบกระบวนการทางสรีรวิทยา กลไกการไหล และการหยุดไหลของน้ำยาง รวมทั้งกระบวนการสังเคราะห์น้ำยาง (Jacob *et al.*, 1985)

สำหรับตัวแปรตัวชี้วัดที่สำคัญมี 4 ค่า ได้แก่ ปริมาณของแข็งทั้งหมด (Total solid content : TSC) หรือปริมาณเนื้อยางแห้ง (Dry rubber content : DRC) ปริมาณน้ำตาลซูโครส (Sucrose content) ปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัส (Inorganic phosphorus : Pi) และปริมาณรีดิวซ์ไธออล (Reduced Thiol : RSH) ซึ่งสามารถอธิบายผลผลิตของน้ำยางในกระบวนการสร้างและการไหลของน้ำยางอย่างสมบูรณ์ (Jacob *et al.*, 1987)

5.1.1 ปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC) เป็นตัวแปรที่แสดงถึงการสร้างน้ำยางในเซลล์ท่อน้ำยาง เป็นข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการสร้างน้ำยาง และบทบาททางสรีรวิทยาโดยทั่วไปของท่อน้ำยาง และแสดงถึงความหนืดของน้ำยาง ซึ่งสัมพันธ์กับการไหลของน้ำยาง ค่าปริมาณเนื้อยางแห้งสูง ความหนืดของน้ำยางเพิ่มความสามารถหยุดไหลได้ แต่ถ้าปริมาณเนื้อยางแห้งต่ำแสดงว่ามีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์ยางต่ำ (Jacob *et al.*, 1985) ช่วงฤดูฝนความหนืดของน้ำยางลดลง การไหลของน้ำยางยาวนานขึ้น มีผลทำให้ปริมาณผลผลิตสูง

5.1.2 ปริมาณซูโครส (Sucrose content) น้ำตาลซูโครสเป็นผลที่ได้จากการสังเคราะห์แสงแสดงสถานะของคาร์โบไฮเดรต มีความสำคัญในการผลิตน้ำยาง ซึ่งใช้เป็นสารตั้งต้นในกระบวนการสร้างน้ำตาลกลูโคส และกระบวนการสร้างอนุภาคยาง (Isoprenoid synthesis) ปริมาณซูโครสในน้ำยางมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของการสังเคราะห์แสงและประสิทธิภาพในการนำน้ำตาลไปใช้ในกระบวนการสร้างน้ำยาง ปริมาณซูโครสในน้ำยางมีความสัมพันธ์ทั้งทางบวกและทางลบกับผลผลิตยาง (Jacob *et al.*, 1997) พันธุ์ยางที่มีปริมาณซูโครสในน้ำยางสูงอาจแสดงให้เห็นว่า ยางพันธุ์นั้นมีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงดี สามารถสังเคราะห์น้ำตาลซูโครสได้ในปริมาณมาก เช่น RRIM 600 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง และมีปริมาณซูโครสสูง ในทางตรงกันข้ามถ้ามีปริมาณซูโครสมาก อาจหมายถึง ความสามารถในการนำน้ำตาลซูโครสไปใช้ในกระบวนการสร้างน้ำยางต่ำ ทำให้มีผลผลิตต่ำ ส่วนในยางบางพันธุ์ที่มีปริมาณซูโครสในน้ำยางต่ำ แต่ให้ผลผลิตสูง จัดเป็นพันธุ์ที่มีความสามารถในการนำเอาน้ำตาลซูโครสไป

ใช้ในกระบวนการสร้างน้ำยางได้ดี จนมีน้ำตาลซูโครสเหลืออยู่ในปริมาณน้อย ซึ่งลักษณะนี้อาจทำให้เกิดอาการเปลือกแห้งในต้นยาง

5.1.3 ปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัส (Inorganic phosphorus) แสดงถึงกระบวนการเมแทบอลิซึมในน้ำยางและเป็นอนุภาคที่ให้พลังงาน ซึ่งปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัสในไซโตซอลมีผลกับพลังงานที่ใช้ในกระบวนการเมแทบอลิซึม การสร้างน้ำยางสัมพันธ์กับปริมาณของ ATP และสัดส่วนระหว่าง ATP กับ ADP และการต่อกันของสาย Polyisoprene (Jacob *et al.*, 1985) โดยปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัสมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลผลิต ซึ่งในช่วงที่ยางผลัดใบ ปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัสในน้ำยางมีแนวโน้มลดลง (Lynon, 1969)

5.1.4 ปริมาณรีดิวซ์ไธออล (Reduced Thiol) แสดงถึงระดับการป้องกันเซลล์ และเกี่ยวข้องกับกรไหลของน้ำยาง ช่วยในการป้องกันโครงสร้างของผนังเซลล์ โดยเฉพาะลูทอยด์ และป้องกันการเป็นพิษของออกซิเจน การเป็นพิษของออกซิเจนพบในขณะที่มีการกระตุ้นกระบวนการเมแทบอลิซึม ซึ่งปริมาณรีดิวซ์ไธออลมีบทบาทสำคัญในน้ำยาง คือ กระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ invertase และ pyruvate kinase (Jacob *et al.*, 1985) ทำให้กระบวนการเมแทบอลิซึมและการสังเคราะห์น้ำยางเพิ่มขึ้น โดยปริมาณรีดิวซ์ไธออลจะมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลผลิต หากมีปริมาณต่ำจะส่งผลต่อกระบวนการ decompartmentation และเมแทบอลิซึมของเซลล์ที่อ่อนน้ำยาง ทำให้ผลผลิตลดลงต่ำลง (Dhrestin *et al.*, 1984 อ้างโดย กาญจนา, 2550) สำหรับปริมาณรีดิวซ์ไธออลของยางพาราพันธุ์ RRIM 600 จะมีปริมาณสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ และมีปริมาณลดลงตั้งแต่เดือนมีนาคมจนถึงเดือนตุลาคม โดยจะเพิ่มอีกครั้งในเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ (นภาพรรณ และคณะ, 2544) การศึกษาค่าอ้างอิงขององค์ประกอบทางชีวเคมีของน้ำยางพันธุ์ RRIM 600 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าอ้างอิงตัวแปรต่างๆ ขององค์ประกอบทางชีวเคมีน้ำยางพันธุ์ RRIM600 ณ ศูนย์วิจัยยาง

| ยะเชิงเทรา             |          |               |          |
|------------------------|----------|---------------|----------|
| การวิเคราะห์           | ระดับต่ำ | ระดับปานกลาง  | ระดับสูง |
| ปริมาณเนื้อยางแห้ง (%) | <42.05   | 42.05 - 45.21 | >45.21   |
| น้ำตาลซูโครส (mM)      | <2.44    | 2.44 - 11.73  | >11.73   |
| อนินทรีย์ฟอสฟอรัส (mM) | <13.44   | 13.44 - 29.12 | >29.12   |
| รีดิวซ์ไธออล (mM)      | <0.20    | 0.20 - 0.57   | >0.57    |

ที่มา: คัดแปลงจากพิศมัย และคณะ (2546)

## 5.2 คำนวณพื้นที่ใบ

5.2.1 ความหมายและความสำคัญของดัชนีพื้นที่ใบ (Leaf area index: LAI) หมายถึง พื้นที่ใบต่อหน่วยพื้นที่ผิวดิน (Chen and Black, 1992 อ้างโดย Eriksson *et al.*, 2005) เป็นตัวแปรที่สำคัญของพืช โดยสัมพันธ์กับกระบวนการของพืชหลายกระบวนการ เช่น การดูดกลืนแสงที่ใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสงของทรงพุ่ม การคายระเหยน้ำ ความสามารถในการรองรับน้ำฝนของทรงพุ่ม (Xavier and Vettorazzi, 2003) มีค่าขึ้นกับชนิด อายุของพืช และสภาพสิ่งแวดล้อม (Jonckheere *et al.*, 2004) เนื่องจากเป็นตัวแปรของทรงพุ่มที่สัมพันธ์กับกระบวนการทางสรีรวิทยา เช่น การรับแสง การหายใจ การแลกเปลี่ยนคาร์บอนและพลังงานของพืช การคายน้ำ และการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิ

5.2.2 การประมาณค่า LAI สามารถแบ่งได้สองวิธีการหลัก ได้แก่ การประมาณโดยตรง และการประมาณโดยอ้อม และถือว่าการประมาณโดยตรงเป็นวิธีที่มีความแม่นยำมากที่สุด แต่เป็นวิธีที่ใช้เวลาและแรงงานสูง จึงไม่เหมาะสมสำหรับการประมาณในพื้นที่ขนาดใหญ่ ซึ่งวิธีประมาณโดยตรงได้แก่ วิธีการเก็บใบ (leaf collection) อาจทำได้ด้วยการเก็บใบจากต้นมาวิเคราะห์โดยตรง (destructive sampling) หรือการใช้วิธีเก็บด้วยโครงตาข่าย (litter fall trap or litter trap) ในช่วงที่ใบร่วง ซึ่งวิธีนี้ใช้ได้เฉพาะไม้ผลัดใบ ขณะที่วิธีการประมาณโดยอ้อมที่นิยมใช้กัน คือ วิธีการอาศัยแสง (optical method) เช่น เทคนิคการถ่ายภาพด้วยเลนส์ตาปลา (Hemispherical photography) (Jonckheere *et al.*, 2004) สำหรับวิธี Hemispherical photography จากการรายงานของ Lertzman (1999) กล่าวว่า เป็นการวิเคราะห์ภาพที่ได้จากการใช้เลนส์ fish eye ถ่ายภายใต้ทรงพุ่ม โดยอาศัยหลักความเข้มของแสง และการแยกระหว่างท้องฟ้ากับทรงพุ่ม ภาพที่ได้เป็นภาพมุมกว้างขนาด 180 องศา การบันทึกภาพมีทั้งแบบดิจิทัล และการใช้ฟิล์ม โดยการวิเคราะห์ภาพใช้โปรแกรม (Delta - T Device), SCANOPY, GLA และ EYE - CAN โดยหลักการจะเป็นการแยกความแตกต่างระหว่างส่วนที่เป็นท้องฟ้า และส่วนของทรงพุ่มต้นไม้

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาความแปรปรวนภูมิอากาศในรอบ 33 ปี และประเมินความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนในรอบ 6 ปี (ช่วงปี 2552 - 2557) ในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ที่มีผลกระทบต่อจำนวนวันกรีดและผลผลิตยางพารา

2. ประเมินผลกระทบที่เกิดจากความแปรปรวนของฝนต่อการปรับตัวเกษตรกรชาวสวนยาง

## บทที่ 2

### วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

#### 1. วัสดุ/อุปกรณ์

##### 1.1 วัสดุ

- ต้นยางพาราพันธุ์ RRIM 600 จำนวน 3 แปลง อายุ 16, 17 และ 20 ปี ณ สวนยางพารา หมู่ 5 ตำบลทุ่งคำเสา อำเภอลาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 1 แปลง และหมู่ 3 ตำบลลุดง อำเภอลาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 2 แปลง

- สายเทปวัดความยาว
- เข็มหมุดและกระดาษลึง
- กระดาษฟอยด์
- กระดาษกรองเบอร์ 1
- สติกเกอร์และปากกาเคมี

##### 1.2 อุปกรณ์

- กล้องถ่ายภาพยี่ห้อ Nikon Coolpix 8400  
เลนส์ชนิด fish eye ที่รับภาพได้ 180 องศาในแนวราบ ยี่ห้อ Delta - t Devices (Cambridge, England)

- ขาดังกล้อง ยี่ห้อ Giottos รุ่น MT 9242 และหัวบอล รุ่น MH 1300  
- เครื่องวัดความชื้นในดิน ยี่ห้อ Delta-t Devices รุ่น HH2 และหัววัดความชื้นรุ่น PR2 (Cambridge, England)

- ตู้อบยาง
- เครื่องชั่งแบบละเอียด 4 ตำแหน่ง
- หลอดทดลองฝาเกลียว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตร ยาว 75 มิลลิเมตร
- ชั้นวางหลอดทดลอง
- เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (spectrophotometer) รุ่น Uitrosprc 300
- เครื่องเขย่า (vortex)
- อ่างควบคุมอุณหภูมิ (water bath)
- แท่งเหล็กเจาะน้ำยาง



- ปิเปต ขนาด 100, 1,000 และ 5,000 ไมโครลิตร
- บีกเกอร์ ขนาด 50, 100, 250, 500 และ 1,000 มิลลิลิตร
- หลอดดูดสารขนาดเล็ก กลาง ใหญ่

### 1.3 สารเคมี

สารเคมีที่ใช้ในการหาปริมาณรีดิวซ์ไฮดรอล ได้แก่

- Tris
- Dithiobisnitrobenzoic acid (DTNB)
- Ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA)
- Trichloroacetic acid (TCA)

สารเคมีที่ใช้ในการหาปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัส ได้แก่

- Ammoniummolybdate
- Ammoniumtavanadate
- Nitric acid ( $\text{HNO}_3$ )
- Trichloroacetic acid (TCA)

สารเคมีที่ใช้ในการหาปริมาณน้ำตาลซูโครส ได้แก่

- Sulfuric acid ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )
- Sucrose
- Anthrone
- Trichloroacetic acid (TCA)

## 2. วิธีการดำเนินงาน

ศึกษาในต้นยางพาราที่เปิดกรีดแล้ว โดยการคัดเลือกพื้นที่สวนยางพาราของเกษตรกร อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 3 สวน ขนาดของแปลงประมาณ 8 ไร่ต่อสวน ทดลองกับยางพาราพันธุ์ RRIM 600 อายุ 16, 17 และ 20 ปี ใช้ระยะปลูก 3 x 7 เมตร ปลูกในดินร่วนปนทราย มีค่าความเป็นกรด - ด่าง 4.5 - 5.5 ใช้ระบบการกรีดเดียวกันคือ 1/3s 3d/4 เริ่มการทดลองและเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2556 และสิ้นสุดการทดลองในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2557 โดยบันทึกข้อมูลสภาพอากาศ ความชื้นดิน ผลผลิตยาง ปริมาณเนื้อยางแห้ง ความสิ้นเปลืองเปลือก วิเคราะห์องค์ประกอบทางชีวเคมีในน้ำยาง และดัชนีพื้นที่ใบ และจากนั้นนำค่าต่างๆ ที่ได้หาความสัมพันธ์ของแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณฝนต่อผลผลิตน้ำยางพาราและจำนวนวันกรีดยางพารา

## 3. ข้อมูลที่ใช้ในการทดลอง

### 3.1 ข้อมูลอากาศ

บันทึกข้อมูลสภาพภูมิอากาศในช่วงที่ทำการทดลอง เพื่อเฉลี่ยหรือรวมเป็นรายเดือน โดยใช้ข้อมูลจากสถานีอากาศเกษตรคองหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ดังนี้

- ปริมาณน้ำฝน
- จำนวนวันฝนตก
- อุณหภูมิสูงสุด
- อุณหภูมิต่ำสุด
- การคายระเหยน้ำ

โดยใช้ข้อมูลต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 - 2557 เพื่อนำมาวิเคราะห์หาแนวโน้มของอุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันฝนตก และการคายระเหยน้ำ นำมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม XLSTAT 2014 เพื่อหาแนวโน้มการเพิ่มขึ้นหรือการลดลงของปริมาณน้ำฝน จำนวนวันฝนตก อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด และการคายระเหยน้ำ

### 3.2 ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงความชื้นดินในสภาพสวน

ฝังท่อวัดความชื้น จำนวน 3 ท่อต่อแปลง ลึก 1.00 เมตร เพื่อวัดความชื้นดิน ทำการวัดแต่ละระดับ (10, 20, 30, 40, 60 และ 100 เซนติเมตร) โดยใช้ Soil profile probe (Delta - T, U.K) โดยวัดความชื้นดินทุก 1 เดือน เพื่อให้ทราบการเปลี่ยนแปลงความชื้นในดินแต่ละฤดูกาล ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2556 - เดือนพฤศจิกายน 2557

### 3.3 ผลผลิตยาง

บันทึกข้อมูลที่ได้จากใบเสร็จรับเงินจากที่เกษตรกรได้จำหน่ายผลผลิต เช่น น้ำหนักน้ำยางสด เปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง และน้ำหนักยางแห้ง ทั้ง 3 แปลง แล้วนำมาเฉลี่ยเพื่อคำนวณหาค่า ผลผลิตยางสดเฉลี่ยในหน่วยกรัมต่อต้นต่อครั้งกรีด กิโลกรัมต่อต้นต่อเดือน และผลผลิตยางแห้งในหน่วยกิโลกรัมต่อไร่ต่อปี

### 3.4 การเจริญเติบโตทางลำต้นยางพารา

ทำการศึกษาการเจริญเติบโตทางลำต้นของต้นยาง โดยวัดเส้นรอบวงของลำต้นยางพารา ก่อนการทดลองวัดเส้นรอบวงของลำต้นที่ความสูง 1.70 เมตร คัดเลือกต้นยางพารา 10 ต้นต่อแปลง เพื่อใช้เป็นตัวแทนของแปลงทดลอง ทำการวัดเส้นรอบวงของลำต้น ทุก 3 เดือน ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2556 - เดือนพฤศจิกายน 2557

### 3.5 ความสิ้นเปลืองเปลือก

ใช้สายวัดความกว้างของรอยกรีดโดยตรง วัดความสิ้นเปลืองเปลือก ทุก 3 เดือน ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2556 - เดือนตุลาคม 2557

### 3.6 วิเคราะห์องค์ประกอบทางชีวเคมีในน้ำยาง

เก็บตัวอย่างน้ำยางเพื่อนำไปวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางชีวเคมีในน้ำยาง ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2556 - เดือนพฤศจิกายน 2557 และวิเคราะห์องค์ประกอบทางชีวเคมีน้ำยาง

ตามวิธีการของศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา (Gohet and Chantuma, 1999) การวิเคราะห์น้ำยางจะทำ Standard curve ของพารามิเตอร์แต่ละตัว เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์การดูดกลืนแสง (K) ของสารละลาย โดยกำหนดยอมรับค่าสัมประสิทธิ์การดูดกลืนแสงจากการทำ Standard curve ดังนี้

$$KSuc \text{ ต่ำ} = \text{ใกล้เคียง } 0.9$$

$$KSuc \text{ ปกติ} = 1.90 - 2.00$$

$$KSuc \text{ สูง} = \text{ใกล้เคียง } 4.0$$

$$KPi = 4.00 - 4.20$$

$$KR-SH = 0.12 - 0.14$$

3.6.1 การเก็บน้ำยางโดยเจาะลำต้นบริเวณใต้รอยกรีดประมาณ 5 เซนติเมตร จนถึงเนื้อไม้ โดยใช้แท่งเหล็ก (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร ยาว 2 เซนติเมตร) จากนั้นใช้หลอดพลาสติกสอดเข้าไปในรูเพื่อเก็บตัวอย่างน้ำยาง ทั้งน้ำยาง 2 หยดแรกที่ไหลออกมาและเก็บตัวอย่างน้ำยาง 10 หยดในแต่ละต้น จำนวน 10 หลอดต่อแปลง ทุกแปลงที่ทำการทดลอง ทำการชั่งน้ำหนักหลอดเปล่า น้ำหนักหลอดเปล่า + น้ำหนัก 0.01% EDTA 5 มิลลิตร เก็บน้ำยาง 10 หยด/ต้นใส่หลอดที่มี 0.01% EDTA 5 มิลลิตรจากนั้นนำมาชั่งน้ำหนัก เป็นน้ำหนักหลอดเปล่า + น้ำหนัก 0.01% EDTA 5 มิลลิตร + น้ำหนักน้ำยาง 10 หยด จากนั้นเติม 20% TCA 0.715 มิลลิตร เพื่อให้น้ำยางจับตัวเป็นก้อนเข้าเบาๆ จะได้ตัวอย่าง 2 ส่วน ส่วนของก้อนขยงนำไปหาค่า DRC โดยอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ส่วนของสารละลายใส่เข้าไปหาปริมาณน้ำตาลซูโครส อนินทรีย์ฟอสฟอรัส และรีดิวซ์ไรออล

3.6.2 หาปริมาณน้ำตาลซูโครส โดยเตรียมหลอดแก้วฝาเกลียวเท่ากับ จำนวนตัวอย่าง เติม 2.5% TCA 400 ไมโครลิตร สารตัวอย่าง (น้ำยาง) 100 ไมโครลิตร และ Anthrone reactive 3 ไมโครลิตร ปิดฝาหลอด นำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่า หลังจากนั้นนำไปอุ่นในอ่างควบคุมอุณหภูมิที่ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที เมื่อครบเวลา นำมาแช่ในกะละมังที่มีน้ำประมาณครึ่งกะละมัง ที่ให้สารละลายเย็น แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 627 นาโนเมตร

หากวัดค่าการดูดกลืนแสงได้ต่ำกว่า 0.2 ให้ปรับปริมาณสารต่างๆ เป็น 2.5% TCA 250 ไมโครลิตร สารตัวอย่าง 250 ไมโครลิตร และ Anthrone reactive 3 มิลลิตร

หากวัดค่าการดูดกลืนแสงได้สูงกว่า 0.8 ให้ปรับปริมาณสารต่างๆ เป็น 2.5% TCA 450 ไมโครลิตร สารตัวอย่าง 50 ไมโครลิตร และ Anthrone reactive 3 มิลลิตร

คำนวณความเข้มข้นของซูโครสในหน่วย มิลลิโมล/น้ำยาง 1 ลิตร (mM/l) จากสูตร

$$[\text{Suc}] \text{ mM} = \text{OD} \times \text{KSuc} \times [(\text{Fw} + \text{w1} + \text{w2}) / \text{Fw}]$$

จาก Standardcurve เมื่อ

$$\text{OD} = \text{ค่าการดูดกลืนแสง}$$

$$\text{KSuc} = \text{ค่าสัมประสิทธิ์การดูดกลืนแสงของซูโครส}$$

$$\text{Fw} = \text{น้ำหนักน้ำยางสดในหน่วยกรัม}$$

$$\text{w1} = \text{น้ำหนักน้ำกลั่นต่อหลอดในหน่วยกรัม}$$

$$\text{Standard CRRC, เก็บน้ำยาง 10 หยดต่อต้น ; w1 = 5 กรัม}$$

$$\text{Standard CIRAD, เก็บน้ำยาง 7 หยดต่อต้น ; w1 = 3.5 กรัม}$$

$$\text{w2} = \text{น้ำหนักของ 20\% TCA ซึ่งใช้ในการชักนำให้น้ำยางเกิดการตกตะกอน}$$

$$\text{Standard CRRC, เก็บน้ำยาง 10 หยดต่อต้น ; w2 = 0.715 กรัม}$$

$$\text{Standard CIRAD, เก็บน้ำยาง 7 หยดต่อต้น ; w2 = 0.5 กรัม}$$

3.6.3 หาปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัส โดยเตรียมหลอดแก้วฝาเกลียวเท่ากับจำนวนตัวอย่าง เติม 2.5% TCA 1 มิลลิลิตร สารตัวอย่าง (น้ำยาง) 500 ไมโครลิตร และ IN reactive 500 ไมโครลิตร ปิดฝาหลอด นำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่า หลังจากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 410 นาโนเมตร

คำนวณความเข้มข้นของอนินทรีย์ฟอสฟอรัสในหน่วย มิลลิโมล/น้ำยาง 1 ลิตร (mM/l) ตามสูตร

$$[\text{Pi}] \text{ mM} = \text{OD} \times \text{KPi} \times [(\text{Fw} + \text{w1} + \text{w2}) / \text{Fw}]$$

จาก Standardcurve เมื่อ

$$\text{OD} = \text{ค่าการดูดกลืนแสง}$$

$$\text{K Pi} = \text{ค่าสัมประสิทธิ์การดูดกลืนแสงของอนินทรีย์ฟอสฟอรัส}$$

$$\text{Fw} = \text{น้ำหนักน้ำยางสดในหน่วยกรัม}$$

$$\text{w1} = \text{น้ำหนักน้ำกลั่นต่อหลอดในหน่วยกรัม}$$

$$\text{Standard CRRC, เก็บน้ำยาง 10 หยดต่อต้น ; w1 = 5 กรัม}$$

$$\text{Standard CIRAD, เก็บน้ำยาง 7 หยดต่อต้น ; w1 = 3.5 กรัม}$$

$$\text{w2} = \text{น้ำหนักของ 20\% TCA ซึ่งใช้ในการชักนำให้น้ำยางเกิดการตกตะกอน}$$

Standard CRRC , เก็บน้ำยาง 10 หยดต่อต้น ; w2 = 0.715 กรัม

Standard CIRAD , เก็บน้ำยาง 7 หยดต่อต้น ; w2= 0.5 กรัม

3.6.4 หาปริมาณรีดิวซ์ไฮดรอล โดยเตรียมหลอดแก้วฝาเกลียวเท่ากับจำนวนตัวอย่าง เติม 0.5 M TRIS 1 มิลลิลิตร สารตัวอย่าง (น้ำยาง) 1.5 มิลลิลิตร และ 20 มิลลิโมล DTNB reactive 50 ไมโครลิตร ปิดฝาหลอด นำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่า หลังจากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 412 นาโนเมตร

คำนวณความเข้มข้นของรีดิวซ์ไฮดรอลในหน่วย มิลลิโมล/น้ำยาง 1 ลิตร (mM/l) ตามสูตร

$$[\text{GSH}] \text{ mM} = \text{OD} \times \text{KGSH} \times (\text{Fw} + \text{w1} + \text{w2}) / \text{Fw}$$

จาก Standardcurve เมื่อ

OD = ค่าการดูดกลืนแสง

K GSH = ค่าสัมประสิทธิ์การดูดกลืนแสงของรีดิวซ์ไฮดรอล

Fw = น้ำหนักน้ำยางสดในหน่วยกรัม

w1 = น้ำหนักน้ำกลั่นต่อหลอดในหน่วยกรัม

Standard CRRC , เก็บน้ำยาง 10 หยดต่อต้น ; w1 = 5 กรัม

Standard CIRAD , เก็บน้ำยาง 7 หยดต่อต้น ; w1 = 3.5 กรัม

w2 = น้ำหนักของ 20%TCA ซึ่งใช้ในการชักนำให้น้ำยางเกิดการตกตะกอน

Standard CRRC , เก็บน้ำยาง 10 หยดต่อต้น ; w2 = 0.715 กรัม

Standard CIRAD , เก็บน้ำยาง 7 หยดต่อต้น ; w2 = 0.5 กรัม

3.6.5 หาปริมาณของแข็งทั้งหมด (TSC) หรือปริมาณเนื้อยางแห้ง (% DRC) นำน้ำยางที่ได้จากการจับตัวเป็นก้อน ปักด้วยเข็มมุดและปักลงบนกระดาษลั่งที่ใส่หมายเลขกำกับไว้ นำไปอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และชั่งน้ำหนักแห้งยางแต่ละก้อน (Dw)

คำนวณเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง จากสูตร

$$\% \text{ DRC} = (\text{Dw}/\text{Fw}) \times 100$$

เมื่อ

Dw = น้ำหนักยางแห้ง

Fw = น้ำหนักน้ำยางสด

### 3.7 ข้อมูลภาพถ่ายการปกคลุมทรงพุ่มหรือดัชนีพื้นที่ใบ (Leaf Area Index: LAI)

ได้ทำการถ่ายภาพทรงพุ่มตั้งแต่เดือนมกราคม 2557 ถึงเดือนธันวาคม 2557 มีการเก็บข้อมูลเดือนละ 1 ครั้ง ด้วยเทคนิค Hemispherical photography ประกอบด้วยเลนส์ตาปลา (fish eye lens) ที่รับภาพได้ 180 องศา โดยใช้โหมดการถ่ายภาพอัตโนมัติ ด้วยกล้อง Nikon Coolpix 8400 สุ่มถ่ายภาพ แปลงละ 10 ภาพ โดยทำการถ่ายภาพซ้ำทุกเดือนตลอดทั้งปี นำภาพที่ได้ไปวิเคราะห์ประมาณค่าเฉลี่ย LAI จากการทดลองของ เจษฎา (2552) เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีพื้นที่ใบที่ได้จากโครมตาข่ายซึ่งถือเป็นค่าจริง และค่าที่ได้จากภาพถ่ายที่วิเคราะห์โดยโปรแกรม GLA พบว่า สมการมีความสัมพันธ์แบบเส้นตรง  $y = 2.4683x - 1.1691$  ( $R^2 = 0.89$ ) ส่วนดัชนีพื้นที่ใบที่ผลัดใบในฤดูแล้ง หรือแปลงที่มีค่าต่ำกว่า 0.48 ไม่สามารถใช้สมการ  $y = 2.4683x - 1.1691$  ในการปรับค่า ดังนั้น จึงต้องปรับค่าดัชนีพื้นที่ใบของยางกลุ่มดังกล่าวด้วยสมการ  $y = 1.6413x$  ( $R^2 = 0.76$ ) ซึ่งเป็นสมการที่ได้ปรับค่าให้ตัดแกน y ที่ศูนย์ ทำให้สามารถขยายค่าของดัชนีพื้นที่ใบที่ได้จากภาพถ่ายที่มีค่าต่ำได้

### 3.8 การปรับตัวของเกษตรกรต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศกับการผลิตยางพารา

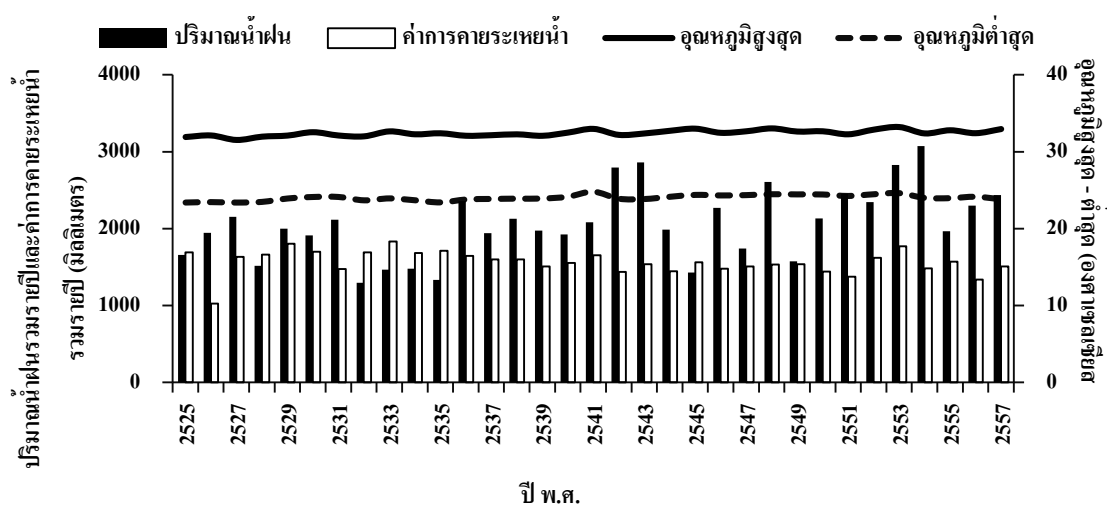
โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกกับเกษตรกร ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรชาวสวนยางพารา ส่วนที่ 2 สภาพทั่วไป ปริมาณ ราคาและรายได้ของผลผลิตจากสวนยางพารา ส่วนที่ 3 ระบบกรีด และส่วนที่ 4 ข้อคำถามผลกระทบของสภาวะโลกร้อนที่มีต่อปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม เพื่อศึกษาเงื่อนไข ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะแนวทางในการปรับตัว การดำเนินการผลิตยางพาราของเกษตรกรภายใต้สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง เพื่อเป็นข้อพิจารณาสำหรับเกษตรกรชาวสวนยางพารารายอื่นๆ ไปปรับใช้กับแปลงยางพาราของตนเองต่อไป

### บทที่ 3

#### ผลการทดลอง

#### 3.1 สภาพภูมิอากาศในรอบ 33 ปี (พ.ศ. 2524 - 2557)

จากการศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในรอบ 33 ปีที่ผ่านมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 - 2557 ของอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา (ภาพที่ 1) จากสถานีอากาศเกษตรคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา พบว่าในระยะเวลา 33 ปี มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย เท่ากับ 32.41 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย เท่ากับ 23.99 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย เท่ากับ 2,058.84 มิลลิเมตร และค่าการคายระเหยน้ำเฉลี่ย เท่ากับ 1,569.60 มิลลิเมตร โดยในปี พ.ศ. 2543, 2553 และปี พ.ศ. 2554 มีปริมาณน้ำฝนสูงทำให้เกิดอุทกภัยครั้งใหญ่ในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

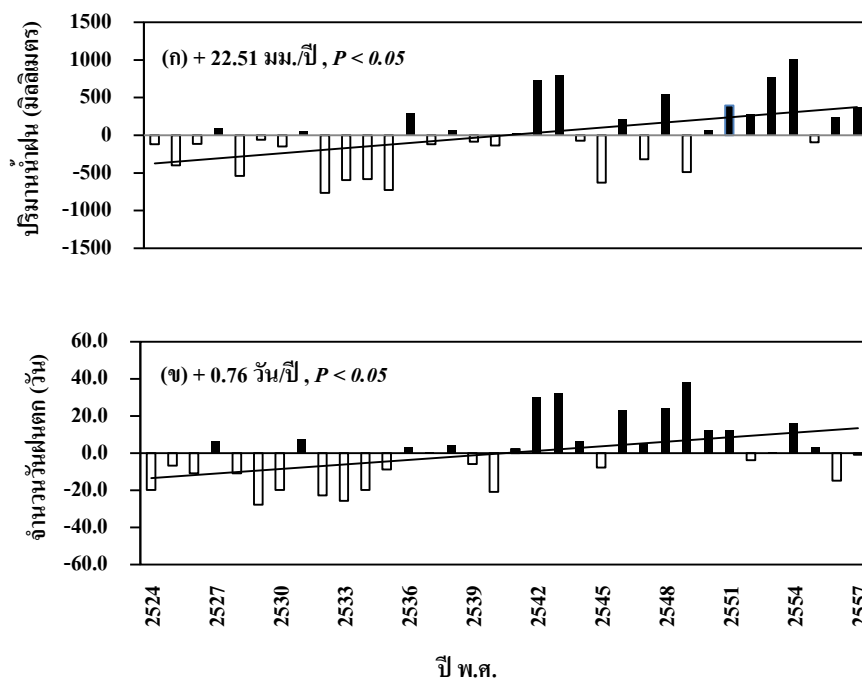


ภาพที่ 1 ปริมาณน้ำฝนรวมรายปี ค่าการคายระเหยน้ำรวมรายปี และอุณหภูมิสูงสุด - ต่ำสุดรายปีของจังหวัดสงขลา ระหว่างปี พ.ศ. 2524 - 2556 ข้อมูลจากสถานีอากาศเกษตรคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

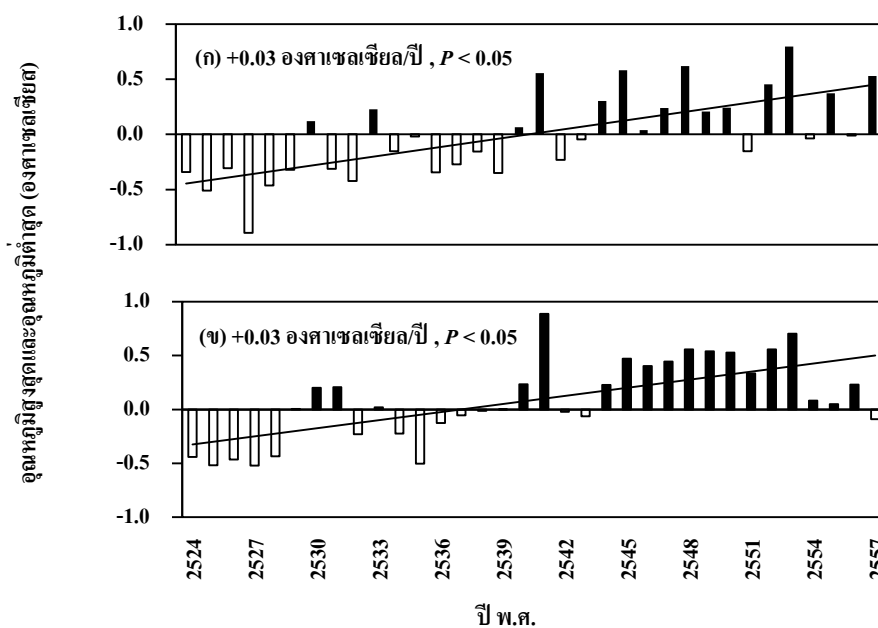
จากการศึกษาความแปรปรวนของภูมิอากาศในรอบ 33 ปีที่ผ่านมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 - 2557 ของอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา (ภาพที่ 2) พบว่า มีแนวโน้มของปริมาณน้ำฝนเพิ่มสูงขึ้น เมื่อนำข้อมูลทั้ง 33 ปีมาวิเคราะห์ จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำฝนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น 22.51 มิลลิเมตร/ปี (ภาพที่ 2ก) จำนวนวันฝนตกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน โดยมีวันฝนตกเพิ่มขึ้น



0.76 วัน/ปี (ภาพที่ 2ข) อีกทั้งแนวโน้มของอุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุดเพิ่มขึ้นด้วย โดยมีค่าเท่ากับ 0.03 องศาเซลเซียส/ปี และ 0.03 องศาเซลเซียส/ปี ตามลำดับ (ภาพที่ 3ก และ 3ข)



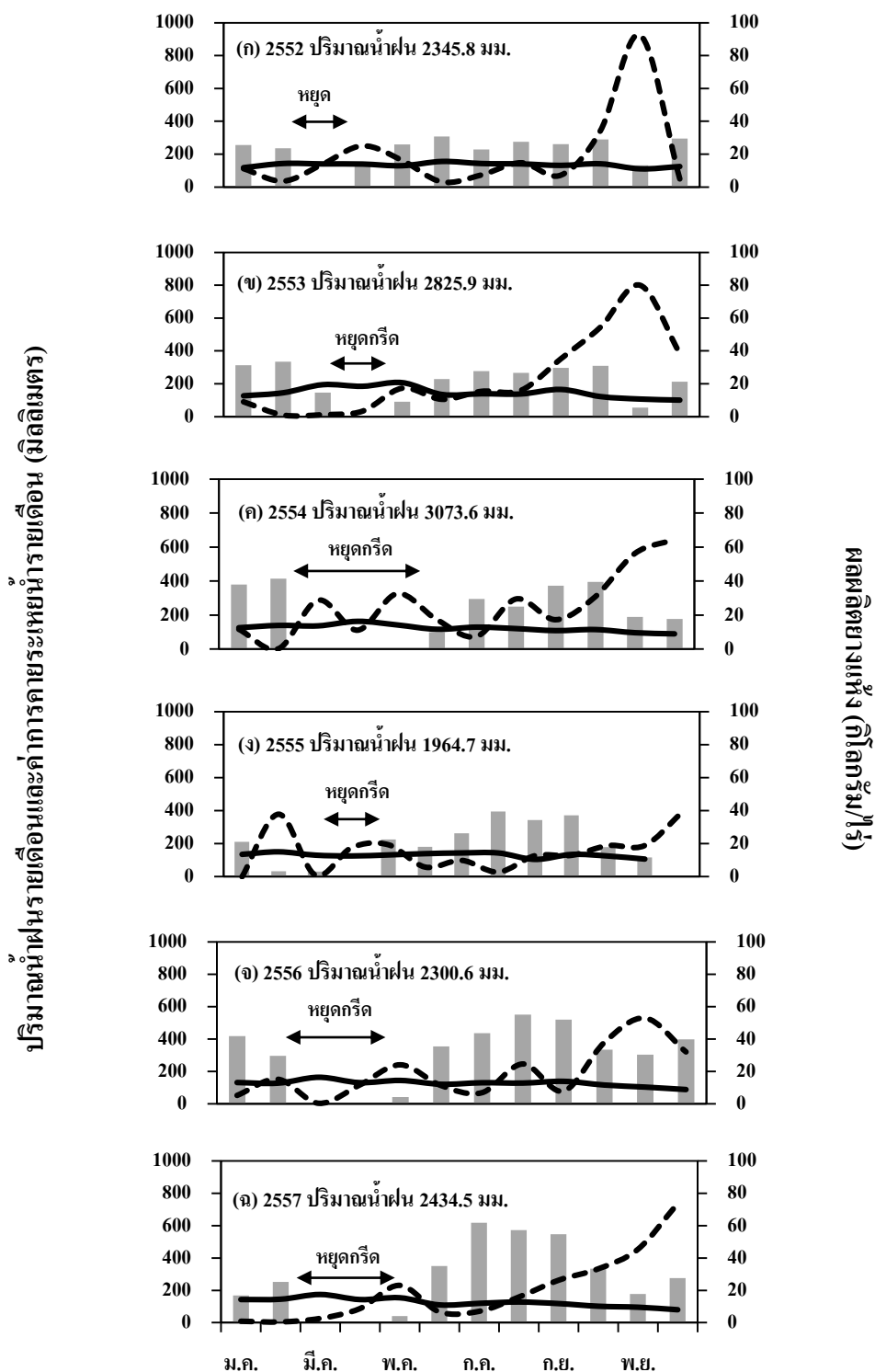
ภาพที่ 2 แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำฝน (ก) และจำนวนวันฝนตก (ข) ในรอบ 33 ปี (พ.ศ. 2524 - 2557) ของจังหวัดสงขลา



ภาพที่ 3 แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิสูงสุด (ก) และอุณหภูมิต่ำสุด (ข) ในรอบ 33 ปี (พ.ศ. 2524 - 2557) ของจังหวัดสงขลา

จากการศึกษาข้อมูลสภาพอากาศและการพัฒนารอบปีกริดของยางพาราในรอบ 6 ปี ตั้งแต่เดือนมกราคม 2552 - เดือนธันวาคม 2557 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับค่าการคายระเหยน้ำกับการพัฒนารอบปีกริดของยางพารา ในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา พบว่าการเปิดกริดของยางพารามีการเปลี่ยนแปลงไป ในช่วงปี 2552 โดยในเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคมเกิดช่วงแล้ง ทำให้เกษตรกรหยุดกริดยางในเดือนมีนาคม เริ่มเปิดกริดยางในเดือนเมษายน และในช่วงปลายปีมีฝนตกอีกรอบ ทำให้เกษตรกรกริดยางได้น้อย ส่งผลให้ผลผลิตยางลดลง ในรอบปีแรกเริ่มเปิดกริดเดือนเมษายน 2552 - เดือนมีนาคม 2553 (ภาพที่ 4ก) ในช่วงปี 2553 มีช่วงแล้งตั้งแต่ช่วงเดือนกุมภาพันธ์และเดือนเมษายน ทำให้เกษตรกรหยุดกริดยางในเดือนเมษายน ในรอบปีกริดที่ 2 เริ่มเปิดกริดในเดือนพฤษภาคม 2553 - เดือนกุมภาพันธ์ 2554 มีฝนเพิ่มขึ้นในเดือนกันยายนและสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน ส่งผลให้เกิดน้ำท่วมอย่างรุนแรงในช่วงปลายปี (ภาพที่ 4ข) ในช่วงปี 2554 เป็นปีที่มีฝนตกในช่วงฤดูร้อน ส่งผลให้ต้นยางพาราเกิดการผลัดใบสองครั้งทำให้มีช่วงในการพักกริดที่ยาวนานและเกิดความล่าช้าของการเปิดกริด สาเหตุหลักมาจากมีปริมาณน้ำฝนในปริมาณที่สูงผิดปกติในช่วงฤดูร้อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเดือนมีนาคม มีการระบาดของโรคราแป้ง และดังนั้นการเกิดใบอ่อนจึงล่าช้า ในรอบปีกริดที่ 3 เริ่มเปิดกริดในเดือนมิถุนายน 2554 ถึงเดือนมีนาคม 2555 ส่งผลทำให้ในปีนั้นมีวันกริดน้อยที่สุด (ภาพที่ 4ค) ในช่วงปี 2555 มีปริมาณน้ำฝนลดลงอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเทียบกับปี 2554 โดยมีเพียง 1,964.7 มิลลิเมตร ซึ่งเกษตรกรหยุดกริดยางในเดือนเมษายน รอบปีกริดที่ 4 เริ่มเปิดกริดในเดือนพฤษภาคม 2555 - เดือนกุมภาพันธ์ 2556 (ภาพที่ 4ง) ในช่วงปี 2556 และช่วงปี 2557 มีปริมาณน้ำฝนตกสะสมเพิ่มขึ้นจากปี 2555 ช่วงต้นปีเป็นช่วงที่แล้ง ทำให้เกษตรกรหยุดกริดยางในเดือนเมษายน รอบปีกริดที่ 5 และรอบปีกริดที่ 6 เริ่มเปิดกริดในเดือนพฤษภาคมในปีนั้นถึงเดือนกุมภาพันธ์ของปีถัดไป (ภาพที่ 4จ และ ภาพที่ 4ฉ) ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนรายเดือนของแต่ละปีกับปริมาณผลผลิตของยางพารา พบว่าในแต่ละปีกริดจะมีปริมาณผลผลิตยางพาราที่คงที่ในช่วงเปิดกริดและจะลดลงในช่วงปลายปี ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มสูงขึ้น ส่วนผลผลิตจะเพิ่มขึ้นอีกในช่วงต้นปีหรือปลายปีของกริด

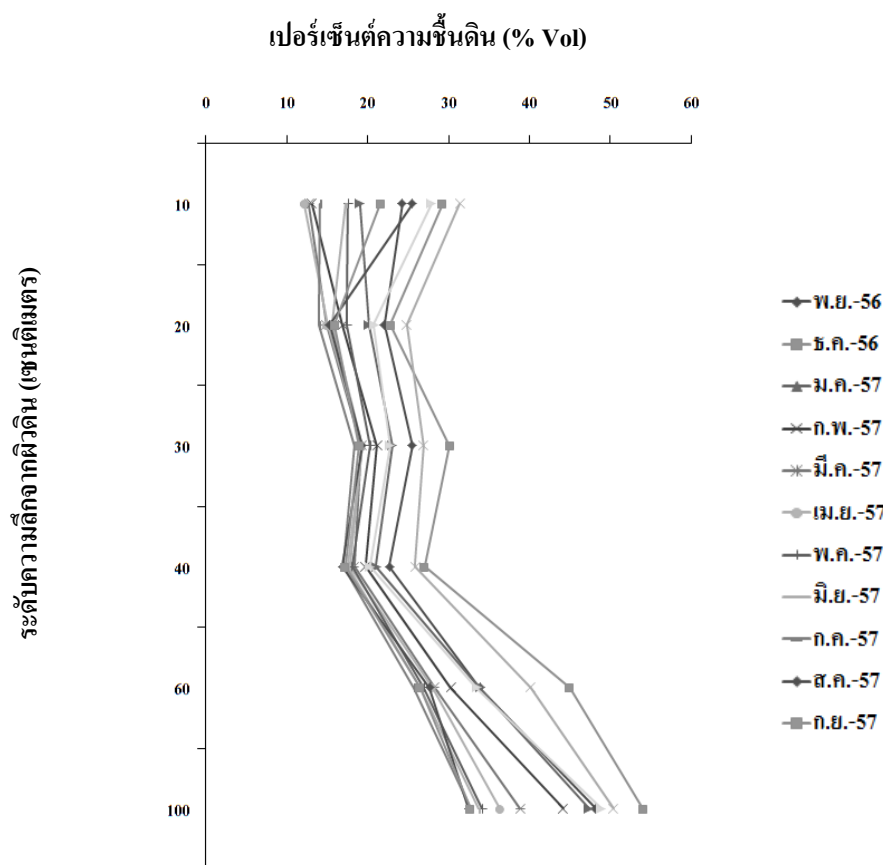
สภาพภูมิอากาศและการพัฒนารอบปีกรีตของยางพาราในรอบ 6 ปี



ภาพที่ 4 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนและค่าการคายระเหยน้ำรายเดือน (มิลลิเมตร) กับผลผลิตยางแห้ง (กิโลกรัม/ไร่) ในช่วงปี พ.ศ. 2552 - 2557  
 ปริมาณน้ำฝน (---) ค่าการคายระเหยน้ำ (—) และผลผลิตยางแห้ง (■) หยุดกรีต (↔)  
 รายเดือน

### 3.2. การเปลี่ยนแปลงของเปอร์เซ็นต์ความชื้นดิน

การเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินระหว่างการทดลองในสวนยางพาราในอำเภอหาดใหญ่ ที่ระดับความลึกจากผิวดิน 10, 20, 30, 40, 60 และ 100 เซนติเมตร พบว่า ปริมาณความชื้นของดินจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนโดยตรง โดยในช่วงฤดูแล้ง พบว่า ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ - เมษายน) ซึ่งเป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนตกสะสมต่ำ ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ความชื้นดินมีค่าลดลงเรื่อยๆ โดยที่ผิวดินที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตรจากผิวดิน จะมีความชื้นดินต่ำ ส่วนในช่วงฤดูฝนตั้งแต่เดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ความชื้นดินทุกระดับจากผิวดินมีค่าเพิ่มขึ้น สำหรับการเปลี่ยนแปลงความชื้นในดินที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร จะมีความชื้นดินมากที่สุด เมื่อระดับความลึกของดินต่ำลงยังมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินมีค่าเพิ่มขึ้น โดยในเดือนธันวาคม 2556 จะมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินสูงสุด (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 การเปลี่ยนแปลงของเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2556 - เดือนพฤศจิกายน 2557

### 3.3 ผลกระทบของจำนวนวันฝนตกต่อจำนวนวันกรีดและผลผลิตยาง

จำนวนวันฝนตก พบว่าปีที่มีวันฝนตกสูงที่สุด คือ เดือนมิถุนายน 2554 ถึงเดือนมีนาคม 2555 มีจำนวนวันฝนตก 180 วัน รองลงมา คือ เดือนพฤษภาคม 2551 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2552, เดือนพฤษภาคม 2553 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2554, เดือนเมษายน 2552 ถึงเดือนมีนาคม 2553, เดือนพฤษภาคม 2557 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2558, เดือนพฤษภาคม 2556 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2557, โดยมีจำนวนวันฝนตกเท่ากับ 176, 164, 160, 152 และ 148 วัน ตามลำดับ และในขณะที่เดือนพฤษภาคม 2555 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2556 มีจำนวนวันฝนตกน้อยที่สุดคือ 137 วัน เพราะช่วงปลายปี 2554 เกิดน้ำท่วม ส่งผลให้ปีถัดไปมีฝนตกน้อยลง

จำนวนวันกรีด พบว่าปีที่มีจำนวนวันกรีดสูงที่สุด คือ เดือนพฤษภาคม 2557 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2558 มีจำนวนวันกรีด 178 วัน รองลงมา คือ เดือนพฤษภาคม 2555 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2556, เดือนพฤษภาคม 2556 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2557, เดือนเมษายน 2552 ถึงเดือนมีนาคม 2553, เดือนพฤษภาคม 2551 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2552, เดือนพฤษภาคม 2553 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2554 โดยมีจำนวนวันฝนตกเท่ากับ 176, 169, 152, 114 และ 104 วัน ตามลำดับ ในขณะที่เดือนมิถุนายน 2554 ถึงเดือนมีนาคม 2555 มีจำนวนวันกรีดน้อยที่สุดคือ 87 วัน เพราะเป็นปีที่มีฝนตกในช่วงฤดูร้อน และปลายปีมีฝนตกเพิ่มมากขึ้น ส่งผลทำให้ในปีนั้นมีวันกรีดน้อยที่สุด

จากการเก็บผลผลิตปริมาณน้ำยางสดของยางพารา ตั้งแต่เดือนเมษายน 2552 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2558 ผลผลิตในหน่วยกรัมต่อต้นต่อครั้งกรีด พบว่า ปีที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด คือ เดือนพฤษภาคม 2556 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2557 ให้ผลผลิตเท่ากับ 122.85 กรัมต่อต้นต่อครั้งกรีด รองลงมา คือ เดือนพฤษภาคม 2557 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2558, เดือนพฤษภาคม 2555 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2556 และเดือนเมษายน 2552 ถึงเดือนมีนาคม 2553 ให้ผลผลิตเท่ากับ 121.07, 94.45 และ 79.32 กรัมต่อต้นต่อครั้งกรีด ตามลำดับ และในขณะที่เดือนพฤษภาคม 2553 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2554, และเดือน มิถุนายน 2554 ถึงเดือน มีนาคม 2555 ให้ผลผลิตน้อยที่สุดคือ 76.37 และ 75.95 กรัมต่อต้นต่อครั้งกรีด สำหรับในหน่วยกิโลกรัมต่อต้น พบว่า การให้ผลผลิตน้ำยางสดในเดือนเมษายน 2552 ถึงเดือนมีนาคม 2553 ให้ผลผลิตสูงที่สุด โดยมีผลผลิตน้ำยางสดเฉลี่ยเท่ากับ 1.12 กิโลกรัมต่อต้น รองลงมาคือเดือนพฤษภาคม 2553 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2554, เดือนพฤษภาคม 2556 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2557, เดือนมิถุนายน 2554 ถึงเดือนมีนาคม 2555 และเดือนพฤษภาคม 2557 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2558 ให้ผลผลิตเท่ากับ 0.95, 0.93, 0.91 และ 0.91 กิโลกรัมต่อต้น ตามลำดับ ซึ่งผลผลิตที่ได้ทั้ง 4 ปี ให้ผลที่ไม่แตกต่างกัน แต่เดือนพฤษภาคม 2555 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2556 ให้ผลผลิตน้อยที่สุดคือ 0.72 กิโลกรัมต่อต้น (ตารางที่ 2)

ผลผลิตน้ำหนักรากแห้ง พบว่าปีที่ทำให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดที่สุดคือ เดือนพฤษภาคม 2556 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2557 ให้ผลผลิตเท่ากับ 341.51 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี รองลงมาคือ เดือนพฤษภาคม 2557 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2557 เดือนเมษายน 2552 ถึงเดือนมีนาคม 2553 เดือนพฤษภาคม 2555 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2556 และเดือนพฤษภาคม 2553 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2554 ให้ผลผลิตเท่ากับ 325.22, 290.98, 284.45 และ 253.45 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ สำหรับเดือนมิถุนายน 2554 ถึงเดือนมีนาคม 2555 ให้ผลผลิตน้อยที่สุดคือ 244.23 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 จำนวนวันฝนตก จำนวนวันกรีด และผลผลิตยางสดเฉลี่ย ระหว่างเดือนเมษายน 2552 - เดือนกุมภาพันธ์ 2558 ของอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

| ช่วงปี              | จำนวน<br>วันฝนตก | จำนวน<br>วันกรีด | ผลผลิตยางสดเฉลี่ย      |                        |
|---------------------|------------------|------------------|------------------------|------------------------|
|                     |                  |                  | กรัมต่อต้นต่อครั้งกรีด | กิโลกรัมต่อต้นต่อเดือน |
| เม.ย. 52 - มี.ค. 53 | 160 <sup>c</sup> | 152 <sup>d</sup> | 79.32 <sup>d</sup>     | 1.12 <sup>a</sup>      |
| พ.ค. 53 - ก.พ. 54   | 164 <sup>b</sup> | 104 <sup>c</sup> | 76.37 <sup>c</sup>     | 0.95 <sup>b</sup>      |
| มิ.ย. 54 - มี.ค. 55 | 180 <sup>a</sup> | 87 <sup>f</sup>  | 75.95 <sup>c</sup>     | 0.91 <sup>b</sup>      |
| พ.ค. 55 - ก.พ. 56   | 137 <sup>f</sup> | 176 <sup>b</sup> | 94.45 <sup>c</sup>     | 0.72 <sup>c</sup>      |
| พ.ค. 56 - ก.พ. 57   | 148 <sup>c</sup> | 169 <sup>c</sup> | 122.85 <sup>a</sup>    | 0.93 <sup>b</sup>      |
| พ.ค. 57 - ก.พ. 58   | 152 <sup>d</sup> | 178 <sup>a</sup> | 121.07 <sup>b</sup>    | 0.91 <sup>b</sup>      |
| F-test              | **               | **               | **                     | **                     |
| C.V. (%)            | 0.20             | 0.22             | 3.29                   | 0.33                   |

หมายเหตุ ข้อมูลตั้งแต่ช่วงเดือนเมษายน 2552 - มีนาคม 2555 ใช้ข้อมูลจากคุณภาพกร มากแก้ว ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรที่แตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

\*\* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ  $P \leq 0.01$

ตารางที่ 3 ผลผลิตยางแห้ง ระหว่างเดือนระหว่างเดือนเมษายน 2552 - เดือนกุมภาพันธ์ 2558  
ของอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

| ช่วงปี              | ผลผลิตยางแห้ง       |
|---------------------|---------------------|
|                     | กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี |
| เม.ย. 52 - มี.ค. 53 | 290.98 <sup>c</sup> |
| พ.ค. 53 - ก.พ. 54   | 253.45 <sup>e</sup> |
| มิ.ย. 54 - มี.ค. 55 | 244.23 <sup>f</sup> |
| พ.ค. 55 - ก.พ. 56   | 284.45 <sup>d</sup> |
| พ.ค. 56 - ก.พ. 57   | 341.51 <sup>a</sup> |
| พ.ค. 57 - ก.พ. 58   | 325.22 <sup>b</sup> |
| F-test              | **                  |
| C.V. (%)            | 1.07                |

หมายเหตุ ข้อมูลตั้งแต่ช่วงเดือนเมษายน 2552 - มีนาคม 2555 ใช้ข้อมูลจากคุณภาพกร มากแก้ว  
ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรที่แตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการ  
เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

\*\* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ  $P \leq 0.01$

### 3.4 การเจริญเติบโตทางลำต้นยางพารา

จากการเก็บข้อมูลในรอบปี ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2556 - เดือนพฤศจิกายน 2557 พบว่า ขนาดของเส้นรอบวงของลำต้นยางพารา มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น 0.4 เซนติเมตร ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเจริญเติบโตทางลำต้นยางพารามีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างน้อย เพราะต้นยางพาราที่เปิดกรีดแล้ว ต้นยางพารานำอาหารที่สะสมภายในลำต้นไปสร้างน้ำยาง (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 การเจริญเติบโตทางลำต้นยางพารา ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2556 - เดือนพฤศจิกายน 2557 ของอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

| เดือน              | เส้นรอบวงทางลำต้น (ซม.) |
|--------------------|-------------------------|
| พ.ย. 56 - ก.พ. 57  | 72.3                    |
| มี.ค. 57 - พ.ค. 57 | 72.4                    |
| มิ.ย. 57 - ส.ค. 57 | 72.5                    |
| ก.ย. 57 - พ.ย. 57  | 72.7                    |
| T-test             | ns                      |
| C.V. (%)           | 6.81                    |

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ



### 3.5 ความสิ้นเปลืองเปลือก

การวัดความสิ้นเปลืองเปลือก โดยวัดความสิ้นเปลืองเปลือกของหน้ากรีด โดยตรงโดยเกษตรกรใช้ระบบกรีดเดียว คือ ระบบกรีด 1/3s 3d/4 พบว่า ในรอบปีมีความสิ้นเปลืองเปลือก 53.2 เซนติเมตร ในช่วงระหว่างเดือนพฤษภาคม 2557 ถึงเดือนกรกฎาคม 2557 จะมีความสิ้นเปลืองเปลือกมากที่สุด เท่ากับ 17.6 เซนติเมตร เนื่องจากช่วงเดือนนี้ไม่มีช่วงของฝนตก ทำให้เกษตรกรสามารถกรีดขางได้เต็มที่ ในขณะที่ช่วงระหว่างเดือนตุลาคม 2556 ถึงเดือนมกราคม 2557 จะมีความเปลืองสิ้นเปลืองน้อยที่สุด เท่ากับ 6.7 เซนติเมตร เนื่องจากเป็นช่วงของฤดูฝน ส่งผลกระทบต่อเกษตรกร ทำให้เกษตรกรไม่สามารถกรีดขางได้เต็มที่ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ความสิ้นเปลืองเปลือกระหว่างเดือนตุลาคม 2556 - เดือนตุลาคม 2557 ของการกรีดขางอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

| เดือน              | ความสิ้นเปลืองเปลือก (ซม.) |
|--------------------|----------------------------|
| ต.ค. 56 - ม.ค. 57  | 6.7 <sup>c</sup>           |
| ก.พ. 57 - เม.ย. 57 | 14.3 <sup>b</sup>          |
| พ.ค. 57 - ก.ค. 57  | 17.6 <sup>a</sup>          |
| ส.ค. 57 - ต.ค. 57  | 14.6 <sup>b</sup>          |
| T-test             | **                         |
| C.V. (%)           | 8.77                       |

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรที่แตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

\*\* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ  $P \leq 0.01$

### 3.6 องค์ประกอบทางชีวเคมีของน้ำยาง

จากการศึกษาองค์ประกอบทางชีวเคมีของน้ำยางในเดือนธันวาคม 2556 - พฤศจิกายน 2557 พบว่า ปริมาณซูโครสซึ่งเป็นสารตั้งต้นในกระบวนการสังเคราะห์น้ำยางในเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม กันยายนและเดือนตุลาคม 2557 มีปริมาณซูโครสเท่ากับ 8.54, 4.14, 9.46, 9.70, 6.18, 7.51, 8.76, 8.72, 4.27 และ 3.57 มิลลิโมลต่อลิตร ตามลำดับ แสดงว่าปริมาณซูโครสมีค่าอยู่ในระดับปานกลางเมื่อเทียบกับค่าอ้างอิง เดือนธันวาคม 2556 และเดือนพฤศจิกายน 2557 มีปริมาณเท่ากับ 23.38, 11.83 มิลลิโมลต่อลิตร ตามลำดับ แสดงว่าปริมาณซูโครสมีค่าอยู่ในระดับสูงเมื่อเทียบกับค่าอ้างอิง (ตารางที่ 6)

สำหรับปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัส ซึ่งเป็นพลังงานที่ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์น้ำยาง พบว่า ปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัส ในเดือนพฤศจิกายน 2557 มีปริมาณเท่ากับ 7.89 มิลลิโมลต่อลิตร แสดงว่าปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในระดับต่ำเมื่อเทียบกับค่าอ้างอิง ในเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม กันยายน และเดือนตุลาคม 2557 มีปริมาณเท่ากับ 21.26, 21.68, 26.92, 24.69, 25.05, 15.06, 13.84, 17.64 และ 20.57 มิลลิโมลต่อลิตร ตามลำดับ แสดงว่าปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัสมีค่าอยู่ในระดับปานกลางเมื่อเทียบกับค่าอ้างอิง เดือนธันวาคม 2556 และเมษายน 2557 มีปริมาณเท่ากับ 39.02 และ 35.15 มิลลิโมลต่อลิตร ตามลำดับ แสดงว่าปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัสมีค่าอยู่ในระดับสูงเมื่อเทียบกับค่าอ้างอิง (ตารางที่ 6)

ส่วนปริมาณรีดิวซ์ไฮดรอล ซึ่งเป็นตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการไหลของน้ำยาง รวมทั้งป้องกันการเป็นพิษของออกซิเจน พบว่า ปริมาณรีดิวซ์ไฮดรอล ในเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ กรกฎาคมสิงหาคม 2557 มีปริมาณเท่ากับ 0.16, 0.18, 0.12 และ 0.08 มิลลิโมลต่อลิตร ตามลำดับ แสดงว่าปริมาณรีดิวซ์ไฮดรอลมีค่าอยู่ในระดับต่ำเมื่อเทียบกับค่าอ้างอิง เดือนมีนาคม เมษายน พฤษภาคม มิถุนายนกันยายน ตุลาคม และเดือนพฤศจิกายน 2557 มีปริมาณเท่ากับ 0.29, 0.33, 0.36, 0.32, 0.25, 0.21, และ 0.41 มิลลิโมลต่อลิตร ตามลำดับ แสดงว่าปริมาณรีดิวซ์ไฮดรอลมีค่าอยู่ในระดับปานกลางเมื่อเทียบกับค่าอ้างอิง เดือนธันวาคม 2556 มีปริมาณเท่ากับ 0.89 มิลลิโมลต่อลิตร แสดงว่าปริมาณรีดิวซ์ไฮดรอลมีค่าอยู่ในระดับสูงเมื่อเทียบกับค่าอ้างอิง (ตารางที่ 6)

สำหรับปริมาณเนื้อยางแห้ง ซึ่งเป็นตัวแปรที่แสดงถึงความสามารถในกระบวนการสังเคราะห์น้ำยาง พบว่า ปริมาณเนื้อยางแห้ง ในเดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน กันยายน และเดือนตุลาคม 2557 มีปริมาณเท่ากับ 32.25, 34.16, 39.11, 38.31 และ 34.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แสดงว่าปริมาณเนื้อยางแห้งมีค่าอยู่ในระดับต่ำเมื่อเทียบกับค่าอ้างอิง

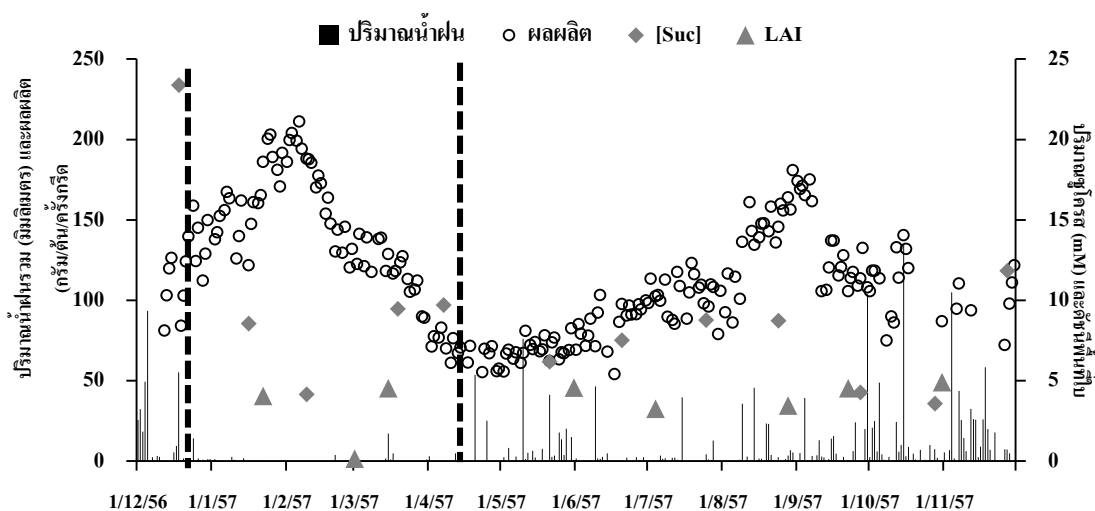
เดือนธันวาคม 2556 พฤษภาคม และเดือนพฤศจิกายน 2557 มีปริมาณเท่ากับ 42.21, 44.42 และ 44.57 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แสดงว่าปริมาณเนื้อยางแห้งมีค่าอยู่ในระดับปานกลางเมื่อเทียบกับค่าอ้างอิง เดือนมกราคม มิถุนายน กรกฎาคม และเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2557 มีปริมาณเท่ากับ 45.37, 46.03, 49.63 และ 45.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แสดงว่าปริมาณเนื้อยางแห้งมีค่าอยู่ในระดับสูงเมื่อเทียบกับค่าอ้างอิง (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ปริมาณน้ำตาลซูโครส [Suc] ปริมาณอินทรีย์ฟอสฟอรัส [Pi] ปริมาณรีดิวซ์ไธออล [R-SH] และปริมาณเนื้อยางแห้ง (% DRC) ที่ได้จากการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำยางในเดือนธันวาคม 2556 – พฤศจิกายน 2557 ของอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

| ปริมาณ  | ธ.ค. 56   | ม.ค. 57   | ก.พ. 57   | มี.ค. 57  | เม.ย. 57  | พ.ค. 57   | มิ.ย. 57  | ก.ค. 57   | ส.ค. 57   | ก.ย. 57   | ต.ค. 57   | พ.ย. 57   |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| [Suc]   | 23.38     | 8.54      | 4.14      | 9.46      | 9.70      | 6.18      | 7.51      | 8.76      | 8.72      | 4.27      | 3.57      | 11.83     |
| (mM)    | (สูง)     | (ปานกลาง) | (ปานกลาง) | (ปานกลาง) | (ปานกลาง) | (ปานกลาง) | (ปานกลาง) | (ปานกลาง) | (ปานกลาง) | (ปานกลาง) | (ปานกลาง) | (สูง)     |
| [Pi]    | 39.02     | 21.26     | 21.68     | 26.92     | 35.15     | 24.69     | 25.05     | 15.06     | 13.84     | 17.64     | 20.57     | 7.89      |
| (mM)    | (สูง)     | (ปานกลาง) | (ปานกลาง) | (ปานกลาง) | (สูง)     | (ปานกลาง) | (ปานกลาง) | (ปานกลาง) | (ปานกลาง) | (ปานกลาง) | (ปานกลาง) | (ต่ำ)     |
| [R-SH]  | 0.89      | 0.16      | 0.18      | 0.29      | 0.33      | 0.36      | 0.32      | 0.12      | 0.08      | 0.21      | 0.25      | 0.41      |
| (mM)    | (สูง)     | (ต่ำ)     | (ต่ำ)     | (ปานกลาง) | (ปานกลาง) | (ปานกลาง) | (ปานกลาง) | (ต่ำ)     | (ต่ำ)     | (ปานกลาง) | (ปานกลาง) | (ปานกลาง) |
| DRC (%) | 42.21     | 45.37     | 32.25     | 34.16     | 39.11     | 44.42     | 46.03     | 49.63     | 45.68     | 38.31     | 34.70     | 44.57     |
|         | (ปานกลาง) | (สูง)     | (ต่ำ)     | (ต่ำ)     | (ต่ำ)     | (ปานกลาง) | (สูง)     | (สูง)     | (สูง)     | (ต่ำ)     | (ต่ำ)     | (ปานกลาง) |

### 3.7 ข้อมูลภาพถ่ายการปกคลุมทรงพุ่มหรือดัชนีพื้นที่ใบ (Leaf Area Index: LAI)

ได้ทำการถ่ายภาพทรงพุ่มตั้งแต่เดือนมกราคม 2557 ถึงเดือนธันวาคม 2557 มีการเก็บข้อมูลเดือนละ 1 ครั้ง โดยทรงพุ่มมีการผลัดใบมีการเปลี่ยนแปลงที่ลดลงอย่างรวดเร็วในช่วงปลายเดือนมกราคม ถึงต้นเดือนมีนาคม เพราะเริ่มเข้าสู่ฤดูแล้ง ทำให้ต้นยางมีการผลัดใบ เกิดใบร่วง จึงทำให้ค่า LAI ลดลงต่ำ เช่นเดียวกับค่าปริมาณซูโครสมีปริมาณลดลงด้วย แต่ผลผลิตมีค่าเพิ่มขึ้น จากนั้นในช่วงกลางเดือนมีนาคมถึงกลางเดือนมิถุนายน มีช่วงที่ฝนตกมากขึ้นทำให้มีค่า LAI และค่าปริมาณซูโครสมีค่าสูงขึ้น และผลผลิตลดลง ช่วงปลายเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม เริ่มเข้าสู่ฤดูฝนทำให้ค่า LAI ลดลงแต่ค่าปริมาณซูโครสในแต่ละเดือนมีค่าเพิ่มขึ้น เพราะช่วงนั้นเป็นช่วงที่มีฝนตก ทำให้เกษตรกรไม่สามารถกรีดยางได้ ทำให้ต้นยางมีการสะสมซูโครสในลำต้นมากขึ้น (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนรวมกับผลผลิตและปริมาณซูโครสกับดัชนีพื้นที่ใบ ระหว่างเดือนธันวาคม 2556 - เดือนพฤศจิกายน 2557

จากการศึกษาข้อมูลทางสรีรวิทยาของยางพาราภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พบว่า ปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันฝนตกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ในขณะเดียวกันยังพบอีกว่า จำนวนวันกรีดก็เพิ่มขึ้นด้วย แสดงให้เห็นว่า เกษตรกรมีการปรับตัวโดยการชดเชยวันกรีดที่หายไป ส่งผลให้มีการกรีดที่ถี่ขึ้น จึงได้นำข้อมูลนี้มาศึกษาการปรับตัวของเกษตรกรภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

### 3.8 การปรับตัวของเกษตรกรภายใต้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศกับผลผลิตยางพารา

การสำรวจเกษตรกรชาวสวนยางพาราจำนวน 112 ราย พบว่า เกษตรกรประกอบอาชีพหลัก คือ ทำสวนยางพารา รองลงมาทำสวนไม้ผลและปาล์มน้ำมัน ส่วนอาชีพเสริมมีการทำนาทำสวน และค้าขาย (ตารางภาคผนวกที่ 4) ซึ่งลักษณะการถือครองที่ดินของเกษตรกรจะเป็นผู้ถือครองที่ดินที่ใช้ในการทำการเกษตรเองทั้งหมด แต่ละครอบครัวมีพื้นที่เฉลี่ย 36 ไร่ พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ปลูกยางพารา ส่วนที่เหลือจะใช้พื้นที่ทำการเกษตรอื่นๆ เช่น ปลูกผัก เลี้ยงสัตว์ ฯลฯ (ตารางภาคผนวกที่ 5) มีพื้นที่ปลูกยางพาราเฉลี่ย 28 ไร่ ซึ่งแบ่งออกเป็นแปลงย่อยๆ เพื่อง่ายต่อการจัดการพันธุ์ยางที่ใช้ปลูกส่วนใหญ่พันธุ์ RRIM 600 รองลงมาคือ พันธุ์ RRIT 251 ระยะปลูกที่ใช้ 3 x 7 เมตร จำนวน 76 ต้นต่อไร่ ปลูกเป็นพืชเชิงเดี่ยว ในพื้นที่ราบ และพื้นที่ลูกคลื่นลอน/ควน ด้วยวัสดุปลูกที่ใช้เป็นยางตาเขียว และยางชำถุง มีการเปิดกรีดต้นยางพาราเมื่อมีอายุ 7 ปี และยางพาราที่กรีดในปัจจุบันมีอายุ 18 ปี (ตารางภาคผนวกที่ 6) ในการจัดการผลผลิตนั้น มีการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีขายตามท้องตลาด เช่น ตราหัววัวคันไถ สูตร 15-7-18, 6-8-14, 15-15-15 และ 20-8-20 จำนวน 1 - 2 ครั้งต่อปี ในอัตราเฉลี่ย 50 กิโลกรัมต่อไร่ โรคที่พบ คือ โรคหน้าแห้ง และโรคที่เกิดจากเชื้อรา การจัดการต้นที่เป็นโรค จะโค่นหรือปล่อยให้ตายและใช้สารเคมีป้องกัน ส่วนการกำจัดวัชพืชที่พบในสวนยางใช้วิธีการตัด ปีละ 1 - 3 ครั้ง เพื่อสะดวกในการเก็บผลผลิต (ตารางภาคผนวกที่ 7)

ระบบกรีดยางพารา จากการศึกษาพบว่า ในปัจจุบันเกษตรกรเลือกใช้ระบบกรีด 1/3S 3d/4, 1/2S 3d/4, 1/2S 2d/3 (ตารางภาคผนวกที่ 8) ซึ่งเป็นระบบกรีดตามข้อเสนอแนะของสถาบันวิจัยยาง เหตุผลในการตัดสินใจเลือกระบบกรีดยางพาราของเกษตรกรชาวสวนยางพาราในพื้นที่ที่ขึ้นอยู่กับ ปริมาณผลผลิต อายุ ความสิ้นเปลืองเปลือก สภาพแวดล้อมของสวนยาง และพบว่าความต้องการปริมาณน้ำยาง (ผลผลิต) ความยากง่ายต่อการทำงาน อายุของต้นยางพารา ความสิ้นเปลืองเปลือกเป็นเหตุผลสำคัญในการตัดสินใจเลือกระบบกรีดยางพาราของเกษตรกรชาวสวนยาง (ตารางภาคผนวกที่ 9) ยางพาราให้ผลผลิตเฉลี่ย 4 กิโลกรัมต่อไร่ต่อวัน

ปัญหาผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อยางพารา พื้นที่ปลูกยางพบว่า มีการปลูกทุกเขตนิเวศยางพาราตั้งแต่เขตนิเวศที่สูงหรือภูเขา เขตนิเวศที่ดอน และเขตนิเวศที่ราบ โดยในเขตนิเวศที่ราบการปลูกยางได้รับผลกระทบจากอุทกภัย น้ำท่วมขังต้นยางพาราตาย ต้นยางพาราเจริญเติบโตไม่ได้ขนาดตามที่ควรจะเป็นเพราะระดับน้ำใต้ดินสูง ในขณะที่พื้นที่ที่สูงได้รับผลกระทบจากดินถล่มในฤดูฝน พื้นที่จึงไม่สามารถรับน้ำได้เนื่องจากมีการบุกรุกพื้นที่ป่าสงวนเพื่อปลูกยางพารา นอกจากนี้พื้นที่ปลูกยางพารายังได้รับผลกระทบจากแรงลมและพายุที่รุนแรงขึ้น ส่งผลให้ต้นยางพาราล้มเป็นจำนวนมาก และในพื้นที่ต้นน้ำที่มีความชันมากยางจะผลัดใบช้า แต่บริเวณพื้นที่ใกล้เคียงกับต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำจะผลัดใบไปตามลำดับ ในอดีตที่ผ่านมาช่วง

ฤดูร้อนประมาณเดือนมีนาคม - เมษายน ยางจะเริ่มผลัดใบ แต่ในปัจจุบันไม่สามารถบอกได้ว่ายางผลัดใบเดือนใดรูปแบบหรือช่วงการผลัดใบเริ่มไม่แน่นอน และจำนวนวันกรีดยางลดลงจากเดิมเหลือเพียง 120 วันต่อปี (ประมาณ 4 เดือน) ระบบกรีดยางพาราที่นิยมใช้ได้แก่ 1/3 S 3d/4 (หนึ่งในสามลำต้น สามวันหยุดหนึ่งวัน) เนื่องจากเกษตรกรเห็นว่าสภาพอากาศที่ไม่แน่นอน และเมื่อมีสภาพภูมิอากาศเหมาะสมจึงใช้ระบบกรีดยางเพื่อชดเชยรายได้ที่ขาดหายไป

### การปรับตัวเกษตรกรชาวสวนยางพารา

1. มีการไถ่ยกร่อง การทำพื้นที่ระบายน้ำ การใช้พันธุ์ยางพาราที่ทนน้ำขังได้นาน นอกจากนี้ในที่สูงเกษตรกรเริ่มใช้วัสดุปลูกยางจากเมล็ดหรือวัสดุปลูกยางที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่มากขึ้น เพื่อยึดดิน ป้องกันดินถล่ม
2. ใช้ปุ๋ยที่สามารถปรับปรุงบำรุงดิน เช่น ปุ๋ยชีวภาพ ปุ๋ยคอก เริ่มพบเห็นในการทำสวนยางมากขึ้น
3. เกษตรกรมีการใช้พันธุ์ยางที่ให้ผลผลิตสูง มีการปรับแต่งพื้นที่ ใส่ปุ๋ยเคมี มีการใช้กรรมวิธีในการทำยางแผ่นที่ถูกต้อง และนำเครื่องจักรเข้ามาทำแผ่นยางพารา
4. เกษตรกรชาวสวนยางพาราเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพในสวนยางพารามากขึ้น เกิดระบบเกษตรที่มีการปลูกยางพาราร่วมกับกิจกรรมการเกษตรอื่นๆ ในครัวเรือนมากขึ้น
5. ในพื้นที่ราบลุ่มเกษตรกรเริ่มปรับเปลี่ยนจากการปลูกยางพารามาเป็นปาล์มน้ำมัน
6. เกษตรกรชาวสวนยางพารารวมตัวกันเพื่อการบริหารจัดการสวนยางพาราที่สามารถลดความเสี่ยงมากขึ้น เช่น เกิดการรวมกลุ่มของชาวสวนยางเพื่อที่จะนำน้ำยางมาขายโดยไม่ต้องผ่านพ่อค้าคนกลาง นำมาจำหน่ายที่สหกรณ์กองทุนสวนยางในท้องถิ่น
7. เกษตรกรมีการช่วยเหลือตนเองมากขึ้นและมีแนวโน้มจะไม่ขอสงเคราะห์จากสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางพาราด้วยเหตุผลคือ พื้นที่ที่ไม่เหมาะสมและมีทางเลือกแหล่งทุนอื่น เช่น กู้เงินจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร
8. มีการเคลื่อนย้ายแรงงานออกนอกพื้นที่เพื่อหารายได้มาจุนเจือครอบครัวแทนที่จะพึ่งรายได้จากยางพาราที่ไม่แน่นอนอย่างเดียวหรือมีการทำอาชีพเสริมมากขึ้น
9. ระบบกรีดยางพาราที่นิยมใช้ได้แก่ 1/3S 3d/4 (หนึ่งในสามลำต้น สามวันหยุดหนึ่งวัน) เนื่องจากสภาพอากาศที่ไม่แน่นอน เมื่อสภาพภูมิอากาศเหมาะสมเกษตรกรจึงใช้ระบบกรีดยาง

## บทที่ 4

### วิจารณ์

#### การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกับผลผลิตยาง

จากสถานะที่มีการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่รุนแรงเพิ่มมากยิ่งขึ้นในปัจจุบันส่งผลต่ออุณหภูมิและปริมาณน้ำฝน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ซึ่งนับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการทำการเกษตรของประเทศไทยที่มีการใช้ปริมาณน้ำฝนเป็นหลัก โดยเฉพาะทางตอนใต้ของประเทศไทยที่มีการทำสวนยางพาราเป็นหลัก แต่เนื่องด้วยการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศยังทำให้ส่งผลกระทบต่อจำนวนผลผลิต การพัฒนาการทางสรีรวิทยาของยางพารา ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาผลกระทบที่มีต่อวันกรีดและผลผลิตยางพารา

จากการศึกษาข้อมูลสถานะภูมิอากาศในระยะเวลา 33 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 - 2557 อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา พบว่าการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศในช่วง 33 ปี อุณหภูมิสูงสุดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย คือ 0.03 องศาเซลเซียส/ปี และอุณหภูมิต่ำสุดเพิ่มขึ้น 0.03 องศาเซลเซียส ขณะที่ปริมาณน้ำฝนรายปีเพิ่มขึ้น 22.51 มิลลิเมตร/ปี จำนวนวันฝนตกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน โดยมีวันฝนตกเพิ่มขึ้น 0.76 วัน/ปี ส่วนค่าการระเหยน้ำมีแนวโน้มลดลง แต่ในช่วงที่ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของฝน พบว่าปริมาณน้ำฝนรายปีสูงขึ้นมากกว่า 2,000 มิลลิเมตรต่อปี คือ ในปี 2551, 2552, 2553 และ 2554 มีปริมาณน้ำฝนรายปีสูงคือ 2,452.8, 2,345.8, 2,825.9 และ 3,073.6 มิลลิเมตร ตามลำดับ ทำให้ช่วงปลายปี พ.ศ. 2553 มีวิกฤติน้ำท่วมขนาดใหญ่ในอำเภอหาดใหญ่ และในช่วงปลายปี พ.ศ. 2554 มีน้ำท่วมซ้ำอีกครั้ง แต่ปี พ.ศ. 2555 มีปริมาณน้ำฝนที่ลดลง คือ 1,964.7 มิลลิเมตร ส่งผลให้ในปี 2554 มีจำนวนวันกรีดต่ำมากเพียง 87 วัน และยังคงส่งผลให้ผลผลิตเนื้อยางแห้งรวมรายปีลดลง จากนั้นในปี พ.ศ. 2555 และปี พ.ศ. 2556 มีปริมาณน้ำฝนลดลง ส่งผลทำให้เกษตรกรสามารถกรีดยางได้เพิ่มขึ้นและมีจำนวนวันกรีดเพิ่มขึ้น และยังคงส่งผลให้ผลผลิตเนื้อยางแห้งรวมรายปีเพิ่มขึ้นด้วย นอกจากนี้ยังพบว่า การกระจายตัวของปริมาณน้ำฝนมีการเปลี่ยนแปลงมากยิ่งขึ้นในช่วงฤดูร้อน การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศจะส่งผลกระทบต่อการแตกใบใหม่ของยางพารา แสดงให้เห็นว่าจังหวัดสงขลาได้รับอิทธิพลของสภาวะโลกร้อนที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ส่งผลกระทบต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยาของต้นยาง ซึ่งเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของบรรยากาศผิวโลกสูงขึ้น ปริมาณและการกระจายตัวของฝนจึงเพิ่มสูงขึ้น ในอนาคตอาจก่อให้เกิดพายุและภัยพิบัติที่รุนแรง โดยจะส่งผลกระทบต่อระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวผลผลิตยางพาราที่สั้นลง และอาจก่อให้เกิดโรคระบาดง่ายขึ้น(สายพันธ์



และอัศมน, 2555) ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Mesike และ Esekhadе (2013) พบว่า การผลิต  
 ยางพาราจะมีความสัมพันธ์ผกผันกับปริมาณน้ำฝน

### การเปลี่ยนแปลงของเปอร์เซ็นต์ความชื้นดิน

จากการเก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินในสวนยางในรอบ  
 ปี การเปลี่ยนแปลงของเปอร์เซ็นต์ความชื้นดิน จะมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝน โดยตรง ซึ่ง  
 สอดคล้องยุทธพงษ์ (2542) พบว่า ความชื้นในดินที่ระดับตื้นจากผิวดิน จะมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นดิน  
 ที่ต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากที่ระดับผิวดินมีการสูญเสียความชื้นในดินโดยการระเหยได้มากกว่าความลึก  
 ระดับอื่น โดยความชื้นในดินที่ผิวน้ำขึ้นขึ้นอยู่กับปริมาณของน้ำฝนที่ผิวดินได้รับ (เกษม และเพิ่ม  
 ศักดิ์, 2522; วีระ และ ธรรมบุญ, 2536; Sukurai *et al.*, 1991) สำหรับในช่วงฤดูแล้งมีแนวโน้มการ  
 ลดลงของความชื้นในดินค่อนข้างสม่ำเสมอ ทั้งนี้เนื่องจากมีปริมาณฝนน้อยและไม่มีพืชคลุมดิน ทำ  
 ให้เกิดการสูญเสียน้ำจากการคายระเหยน้ำได้ง่าย จึงทำให้ความชื้นในดินลดลง แต่จะมีการ  
 เปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นในดินเพิ่มขึ้นบ้างเล็กน้อยในบางเดือน เนื่องจากปริมาณน้ำฝนที่ตกลง  
 มา และที่ระดับความลึกจากผิวดิน 40 - 100 เซนติเมตร มีปริมาณความชื้นในดินต่ำ ทั้งนี้เนื่องจาก  
 ชื้นดินที่ตื้นเกิดการการสูญเสียน้ำจากการคายระเหยน้ำได้ง่ายกว่าชั้นดินที่ลึก มีแนวโน้มน้ำค่อนข้าง  
 คงที่ในช่วงแล้งฝน และค่อยๆ เพิ่มขึ้นเมื่อเข้าสู่ช่วงน้ำหลากซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน

### การเจริญเติบโตทางลำต้นและความชื้นเปลือก

การเจริญเติบโตของต้นยางพารามีการเพิ่มขึ้นตามช่วงอายุของต้นยางพาราและ  
 ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านอื่นๆ เช่น สภาพแวดล้อมของสวนยางพารา สภาพอากาศ และการใช้ระบบกรีด  
 แบบต่างๆ อย่างไรก็ตาม การเจริญเติบโตของลำต้น จะมีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน คือ ต้นที่เปิด  
 กรีดแล้วอัตราการเติบโตการเจริญเติบโตทางลำต้นจะลดลงเมื่อเทียบกับต้นที่ไม่ได้เปิดกรีด (Silpi *et*  
*al.*, 2006) ซึ่งสอดคล้องกับ Gohet และ Chantuma (2004) กล่าวว่า โดยปกติคาร์โบไฮเดรตที่ได้จาก  
 กระบวนการสังเคราะห์แสงของใบยางพาราจะถูกนำไปสังเคราะห์น้ำยาง สร้างความเจริญเติบโต  
 ทางลำต้นและถูกเก็บไว้ในรูปอาหารสำรอง ซึ่งหากมีการกรีดเกิดขึ้นจะทำให้มีการเคลื่อนย้าย  
 คาร์โบไฮเดรตที่ใช้สำหรับการสร้างความเจริญเติบโตทางลำต้น มาใช้ในกระบวนการสังเคราะห์น้ำ  
 ยางทดแทน จึงส่งผลให้การเจริญเติบโตทางลำต้นลดลง นอกจากนั้น สุภัทร์ และคณะ (2550) ยังพบ  
 อีกว่า ในด้านของความชื้นสัมพัทธ์ จะส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของยางพาราลดลงเมื่อ  
 ความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้น

สำหรับความสิ้นเปลืองเปลือก พบว่า เกษตรกรใช้ระบบกรีด 1/3s 3d/4 ในรอบปีมีความสิ้นเปลืองเปลือก 53.2 เซนติเมตร ถ้าการกรีดเปลือกหนา หรือบางไม่มีผลกระทบต่อผลผลิต การกรีดที่ใช้ความถี่ของการกรีดต่ำจะสิ้นเปลืองเปลือกต่อปีน้อยกว่าการกรีดที่ใช้ความถี่ของการกรีดสูง โดยปกติการกรีด 1 วัน เว้น 1 วัน ความสิ้นเปลืองเปลือกแต่ละครั้งกรีดระหว่าง 1.7 - 2.5 มิลลิเมตร หรือไม่เกิน 25 เซนติเมตรต่อปี (พนัส และคณะ, 2554) และ โชคชัย (2531) กล่าวว่า การใช้ระบบกรีดถี่ส่งผลให้อายุของต้นยางสั้นลง และผลผลิตรวมตลอดอายุยางน้อยลง ต้นยางมีระยะเวลาในการสร้าง และความสมบูรณ์ของต้นยางลดลง จึงส่งผลต่อการเจริญเติบโตของเปลือกงอกใหม่

#### จำนวนวันกรีด จำนวนวันฝนตกต่อผลผลิต

จำนวนวันกรีด จำนวนวันฝนตกและปริมาณน้ำฝนในแต่ละปีมีความเกี่ยวข้องกัน โดยตรงกับปริมาณผลผลิตยางพารา จากการเก็บข้อมูลต่อเนื่องตั้งแต่เดือนเมษายน 2552 - เดือนกุมภาพันธ์ 2558 พบว่า ช่วงเดือนมิถุนายน 2554 - เดือนมีนาคม 2555 มีจำนวนวันกรีดน้อยที่สุด คือ 87 วัน เมื่อจำนวนวันกรีดลดลงย่อมส่งผลต่อปริมาณผลผลิตในรอบปีลดลงเช่นกัน ปัจจัยหลักมาจากผลกระทบของความแปรปรวนของภูมิอากาศ โดยเฉพาะปริมาณน้ำฝนและการกระจายตัวของฝนที่ส่งผลต่อวันกรีดยาง ย่อมส่งผลกระทบต่อรายได้ของเกษตรกร ดังนั้นในปีถัดไปเมื่อปริมาณน้ำฝนลดลง เกษตรกรซึ่งพยายามกรีดชดเชย โดยใช้ระบบกรีดที่ถี่มากหรือบางช่วงกรีดทุกวัน เพื่อให้ได้รายได้มาชดเชยในปีที่ผ่านมาซึ่งฝนตกชุกมาก ทำให้เกษตรกรใช้ระบบกรีดถี่มากเพื่อหวังว่าจะได้รายได้มาทดแทน แต่การกระทำดังกล่าวจะเกิดผลเสียในอนาคตได้ เพราะการใช้ระบบกรีดที่ถี่มากย่อมส่งผลให้ต้นยางเกิดการหน้ายางแห้ง (พิศมัย, 2554) และมีปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องด้วย คือ ราคายางตกต่ำ ซึ่งปรากฏชัดเจนในช่วงที่เก็บข้อมูล ตั้งแต่ช่วงปี 2555 - 2556 ราคาน้ำยางลดต่ำลงอย่างต่อเนื่อง จนถึงขั้นวิกฤตในปี 2557 ดังนั้นจึงไม่สามารถสรุปได้ถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น เนื่องจากไม่มีเพียงปัจจัยเดียวจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ แต่มีผลกระทบเนื่องจากราคายางตกต่ำด้วย (สายัณห์ และบัญชา, 2556) ซึ่งช่วงเดือนพฤษภาคม 2555 - เดือนกุมภาพันธ์ 2558 มีจำนวนวันกรีดเพิ่มขึ้น เพราะเกษตรกรมีการกรีดถี่ขึ้นเพื่อชดเชยวันกรีด แสดงให้เห็นว่า เมื่อจำนวนวันฝนตกเพิ่มขึ้น ส่งผลกระทบต่อจำนวนวันกรีดลดลง ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนวันฝนตกกับจำนวนวันกรีดจึงเป็นไปได้ในทิศทางลบ เช่นเดียวกับความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับจำนวน

วันกรี๊ด เมื่อปริมาณน้ำฝนเพิ่มสูงขึ้นจำนวนวันกรี๊ดก็จะลดลงด้วย ความสัมพันธ์จึงเป็นไปในทิศทางลบ ทำให้จำนวนผลผลิตของยางพาราลดลง ซึ่งยางพันธุ์ RRIM 600 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตต่ำในระยะแรก การใช้ความยาวรอยกรี๊ดและความถี่ของการกรี๊ดที่แตกต่างกัน ในระยะหลังเปิดกรี๊ด 2 ปี ผลผลิตต่อครั้งกรี๊ดได้รับน้อย และใกล้เคียงกันจึงทำให้รับที่ใช้ความถี่การกรี๊ดสูง ได้รับผลผลิตสะสมสูงตามไปด้วย ในระยะแรกต้นยางจะไม่แสดงอาการเปลือกแห้งที่แตกต่างอย่างเด่นชัด และการกรี๊ดรอยกรี๊ดจะต่ำกว่าการกรี๊ดปกติ ซึ่งเป็นส่วนที่เปลือกมีความสมบูรณ์กว่า แต่การกรี๊ดทำให้เส้นเปลือกเปลือกสูง และในระยะยาวมีผลกับการเกิดอาการเปลือกแห้ง (โชคชัย, 2529)

### ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการประเมินสรีรวิทยาของยางพารา

สำหรับช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการวิเคราะห์น้ำยางเพื่อเป็นพารามิเตอร์ในการกำหนดค่ามาตรฐาน LD (Latex diagnosis) คือ ช่วงเดือนกันยายน - เดือนตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงที่ให้ผลผลิตสูง ค่า Pi สูง น้ำตาลซูโครสต่ำ สามารถอธิบายเมตดาบอลิซึมของน้ำยางได้ พันธุ์ยางแต่ละพันธุ์มีค่าอ้างอิงจากการวิเคราะห์น้ำยางแตกต่างกัน (Latex diagnosis reference values) ขึ้นอยู่กับขบวนการเมตดาบอลิซึมและความสามารถในการเคลื่อนย้ายน้ำตาล สามารถนำค่าอ้างอิงการวิเคราะห์น้ำยาง ตรวจสอบสภาพของต้นยางพาราและการกรี๊ดยาง (พิศมัย และคณะ, 2546)

การใช้พารามิเตอร์ทางสรีรวิทยาของน้ำยางเพื่อกำหนดความมาตรฐานของสารประกอบทางชีวเคมีของน้ำยาง เพื่อใช้ตรวจสอบความสมบูรณ์ของต้นยาง พารามิเตอร์ของ LD (Latex Diagnosis) ที่ใช้ในการวัดได้แก่ ปริมาณของแข็งทั้งหมดหรือปริมาณเนื้อยางแห้ง พารามิเตอร์นี้แสดงถึงการสร้างน้ำยางในเซลล์ท่อน้ำยาง เป็นข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการสร้างน้ำยางและบทบาททางสรีรวิทยาโดยทั่วไปของท่อน้ำยางและแสดงถึงความหนืดของน้ำยางซึ่งเกี่ยวข้องกับการไหลของน้ำยาง น้ำตาลซูโครส แสดงสถานะของคาร์โบไฮเดรต ซูโครสเป็นสารตั้งต้นในการสร้างน้ำยางและในขบวนการสร้างผลผลิตต้องการพลังงานในการสร้างน้ำยาง อนินทรีย์ฟอสฟอรัส แสดงถึงขบวนการเมตดาบอลิซึมในน้ำยาง เป็นพลังงานที่ใช้ในขบวนการสร้างน้ำยางที่ได้จากอะดีโนซีนฟอสเฟต (adenosine phosphates , ATP) และไพโรฟอสเฟต (pyrophosphate , PPi) และรีดิวส์ไทโอล (reduced thiols content [R-SH]) แสดงถึงระดับการป้องกันเซลล์และเกี่ยวข้องกับการไหลของน้ำยาง ช่วยในการป้องกันโครงสร้างของผนังเซลล์โดยเฉพาะลูทอยด์ และป้องกันการเป็นพิษของออกซิเจน (Jacob และคณะ, 1989) จากการเก็บข้อมูลพบว่า จากการศึกษาองค์ประกอบทางชีวเคมีของน้ำยางในเดือนธันวาคม 2556 - พฤศจิกายน 2557 พบว่า ในเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม กันยายนและเดือนตุลาคม 2557 มี

ปริมาณซูโครสมีค่าอยู่ในระดับปานกลาง เดือนธันวาคม 2556 และเดือนพฤศจิกายน 2557 มีปริมาณซูโครสมีค่าอยู่ในระดับสูง เมื่อทำการพิจารณาระหว่างปริมาณน้ำฝนกับปริมาณซูโครส แสดงให้เห็นว่า ปริมาณปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มสูงขึ้น มีผลต่อการสะสมปริมาณซูโครสในลำต้นของต้นยางให้เพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน เนื่องมาจากการลดลงของวันกรีด ส่งผลทำให้ต้นยางสะสมปริมาณซูโครสเพิ่มขึ้น ในทางตรงกันข้ามถ้ามีปริมาณซูโครสมาก อาจหมายถึง ความสารถในการนำน้ำตาลซูโครสไปใช้ในกระบวนการสร้างน้ำยางต่ำ ทำให้มีผลผลิตต่ำ ส่วนในบางพันธุ์ที่มีปริมาณซูโครสในน้ำยางต่ำ แต่ให้ผลผลิตสูง จัดเป็นพันธุ์ที่มีความสามารถในการนำเอาน้ำตาลซูโครสไปใช้ในกระบวนการสร้างน้ำยางได้ดี จนมีน้ำตาลซูโครสเหลืออยู่ในปริมาณน้อยหรือมีการกักขังอย่างหักโหม (กรีดเกือบทุกวัน) ต้นยางมีช่วงเวลาสั้นในการสร้างน้ำยางชดเชย ปกติต้นยางต้องการเวลาในการสร้างน้ำยางชดเชย 24 - 72 ชั่วโมง (Gohet, 1996)

สำหรับปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัส พบว่า ในเดือนพฤศจิกายน 2557 มีปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในระดับต่ำ ในเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม กันยายน และเดือนตุลาคม 2557 มีปริมาณค่าอนินทรีย์ฟอสฟอรัสมีค่าอยู่ในระดับปานกลาง เดือนธันวาคม 2556 และเมษายน 2557 มีปริมาณค่าอนินทรีย์ฟอสฟอรัสมีค่าอยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาปริมาณน้ำฝนกับปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัส แสดงให้เห็นว่า เมื่อปริมาณน้ำฝนเพิ่มสูงขึ้น ปริมาณของอนินทรีย์ฟอสฟอรัสในน้ำยางเพิ่มสูงขึ้นด้วยเช่นกัน เนื่องมาจากปริมาณน้ำฝนสูงทำให้จำนวนวันกรีดขางลดลง ส่งผลให้ปริมาณการสะสมอนินทรีย์ฟอสฟอรัสในลำต้นเพิ่มสูงขึ้น โดยปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัสมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลผลิต ซึ่งในช่วงที่ยางผลัดใบ ปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัสในน้ำยางมีแนวโน้มลดลง

ส่วนปริมาณรีดิคซ์ไฮดรอล พบว่า ในเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ กรกฎาคมสิงหาคม 2557 มีปริมาณรีดิคซ์ไฮดรอลมีค่าอยู่ในระดับต่ำ เดือนมีนาคม เมษายน พฤษภาคม มิถุนายนกันยายน ตุลาคม และเดือนพฤศจิกายน 2557 มีปริมาณรีดิคซ์ไฮดรอลมีค่าอยู่ในระดับปานกลาง เดือนธันวาคม 2556 มีปริมาณรีดิคซ์ไฮดรอลมีค่าอยู่ในระดับสูง ปริมาณรีดิคซ์ไฮดรอลมีปริมาณเพิ่มขึ้นในช่วงก่อนผลัดใบ เนื่องจากช่วงดังกล่าวเริ่มมีการหยุดกรีดขางพารา ทำให้เกิดการสะสมของปริมาณรีดิคซ์ไฮดรอลที่สูงขึ้น และจะมีปริมาณลดลงเมื่อมีการกรีดขาง เนื่องจากการกรีดขางทำให้เกิดสภาวะการเป็นพิษของออกซิเจน ซึ่งเป็นสภาวะที่ออกซิเจนทำปฏิกิริยากับน้ำยาง ทำให้เกิดการอุดตันของน้ำยางในเซลล์ท่อน้ำยางส่งผลให้น้ำยางหยุดไหล เมื่อพิจารณาปริมาณน้ำฝนกับปริมาณรีดิคซ์ไฮดรอล แสดงให้เห็นว่า เมื่อปริมาณน้ำฝนเพิ่มสูงขึ้น ปริมาณรีดิคซ์ไฮดรอลในน้ำยางเพิ่มสูงขึ้นด้วยเช่นกัน

และเมื่อนำค่าปริมาณน้ำฝน ผลผลิต ปริมาณซูโครส (เป็นสารตั้งต้นในการสร้างน้ำยางและในกระบวนการสร้างผลผลิตต้องการพลังงานในการสร้างน้ำยาง) และดัชนีพื้นที่ใบ

ไปเขียนภาพกราฟเส้น เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ ช่วงเวลาที่เหมาะในการนำเอาค่าการวิเคราะห์สารประกอบทางชีวเคมีไปอธิบายสรีรวิทยาและสุขภาพของต้นยางต่อไป ซึ่งช่วงเวลาที่เหมาะสมคือ ช่วงที่ต้นยางให้ผลผลิตสูงและมีค่าปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัสสูงแต่น้ำตาลซูโครสต่ำ เนื่องจากน้ำตาลซูโครสถูกนำไปใช้ในการสร้างผลผลิตน้ำยางจึงมีความสัมพันธ์ในทางลบกับผลผลิต ในขณะที่ปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัสซึ่งเป็นพลังงานในกระบวนการเมตาบอลิซึมมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลผลิต โดยพันธุ์ RRIM 600 ผลผลิตเพิ่มสูงสุดในช่วง เดือนสิงหาคม - มกราคม และพบว่า ระดับของปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัสสูง ในช่วงเดือนกันยายน - พฤศจิกายน มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลผลิต และในทางตรงกันข้ามมีน้ำตาลซูโครสต่ำ และน้ำตาลซูโครสเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วงปลายเดือน ตุลาคม (พิศมัย และคณะ, 2546)

### การปรับตัวของเกษตรกรชาวสวนยางพาราต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ

จากผลกระทบของความแปรปรวนของภูมิอากาศ โดยเฉพาะปริมาณน้ำฝนและการกระจายตัวของฝนที่ส่งผลต่อวันกรีดยาง ดังตัวอย่างในช่วงเดือนมิถุนายน 2554 ถึงเดือนมีนาคม 2555 ซึ่งมีฝนตกชุกมาก ส่งผลให้มีวันกรีดลดลงเพียง 87 วัน ย่อมส่งผลกระทบต่อรายได้ของเกษตรกร ดังนั้นในปีถัดมามีปริมาณน้ำฝนลดลง เกษตรกรมีการปรับตัว โดยพยายามกรีดชดเชย ใช้ระบบกรีดที่ถี่มากหรือบางช่วงกรีดทุกวัน เพื่อให้ได้รายได้มาชดเชยในปีที่ผ่านมาซึ่งฝนตกชุกมาก ทำให้เกษตรกรใช้ระบบกรีดที่ถี่มากเพื่อหวังว่าจะได้รายได้มาทดแทน แต่การกระทำดังกล่าวจะเกิดผลเสียในอนาคตได้ เพราะการใช้ระบบกรีดที่ถี่มากย่อมส่งผลให้ต้นยางเกิดอาการหน้ายางแห้ง (พิศมัย, 2544) นอกจากนี้มีปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องด้วยคือ ราคายางตกต่ำ ซึ่งปรากฏชัดเจนในช่วงที่เก็บข้อมูล ตั้งแต่ปี 2555 - 2556 ราคาน้ำยางสดต่ำลงอย่างต่อเนื่องจนถึงขั้นวิกฤตในปี 2557 ดังนั้นจึงไม่สามารถสรุปได้ถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น เนื่องจากไม่มีเพียงปัจจัยเดียวจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ แต่มีผลกระทบเนื่องจากราคายางตกต่ำด้วย อย่างไรก็ตามเกษตรกรได้พยายามปรับตัวซึ่งพบว่า ความเสี่ยงที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ คือ เกิดความไม่แน่นอนในการให้ผลผลิตยางพาราเนื่องจากมีวันกรีดลดลงจากเดิมเฉลี่ย 150 วันต่อปี มาเป็น เฉลี่ย 120 ต่อปี ส่งผลให้ผลผลิตต่อหน่วยของยางพาราตกลงและพันธุ์ยางพาราที่นิยมใช้กลายเป็นพันธุ์และความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ปลูกยางช้าต่ำ และมีการเกิดของนวัตกรรมทางเทคโนโลยีในการกรีดยางและระบบกรีดที่ถี่มากขึ้น ทำให้มีการเคลื่อนย้ายแรงงานครัวเรือนมากขึ้น ทำให้เกิดการจ้างแรงงานจากภายนอกครัวเรือนส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูง และความเสี่ยงต่อภัยพิบัติมีมากขึ้นทำให้ต้นยางพารามีความเสียหาย เช่น วัชพืชมักจะมีความรุนแรงมากขึ้นทำให้ต้นยางพาราล้มและเสียหายโดยเฉพาะ

สวนยางพาราปลูกใหม่ ซึ่งเกษตรกรมีการปรับตัวโดยเมื่อมีสภาพอากาศที่เหมาะสม ไม่มีฝนตก เกษตรกรมีการกรีดยางถี่ขึ้น เพื่อชดเชยวันกรีดยางที่หายไป (สายัณห์ และบัญชา, 2556) นอกจากนั้นเกษตรกรยังหันมาให้ความสำคัญกับการจัดการก่อนปลูกยาง ในกรณีที่ปลูกบนพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมจำเป็นต้องมีการจัดการสวนยาง ซึ่งมีหลายวิธีการ ดังนี้ (นุชนารถ, 2552)

1. ปรับปรุงบำรุงดินเพื่อเพิ่มอินทรีวัตถุให้แก่ดิน โดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก เพื่อช่วยให้โครงสร้างดินดี มีความร่วนซุย สามารถอุ้มน้ำและรักษาความชื้นในดินได้ดี

2. ดูแลรักษาสวนยางก่อนเข้าฤดูแล้ง โดยการใช้วัสดุคลุมดินรอบโคนต้นยาง ในช่วง 2 ปีแรกหลังการปลูก จะช่วยให้ดินเก็บรักษาความชื้นไว้ในช่วงฤดูแล้ง ไม่ตัดแต่งกิ่งในช่วงฤดูแล้ง และให้ทำสาลิษาหรือปูนขาวบริเวณลำต้น เพื่อป้องกันอาการลำต้นไหม้จากแสงแดด และไม่ควรถูกกำจัดวัชพืชโดยวิธีถากจนเตียน

3. ใส่ปุ๋ยบำรุงต้นยางด้วยปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ตามคำแนะนำเพื่อให้ต้นยางสมบูรณ์แข็งแรง การกำจัดวัชพืชก่อนใส่ปุ๋ย ไม่ควรถากจนเตียน และหากจำเป็นต้องใช้สารเคมีให้ใช้ในอัตราที่แนะนำ

4. สวนยางที่เปิดกรีดยางไม่ควรไถพรวนระหว่างแถวยาง กรีดยาง กรีดยางต้นยางขนาดเล็ก เพราะเป็นสาเหตุให้ต้นยางแสดงอาการเปลือกแห้ง

5. ในกรณีของสวนยางที่ปลูกในดินที่ระบายน้ำเร็ว หรือมีน้ำท่วมขัง ให้ขุดคูระบายน้ำ เพื่อระบายน้ำออกจากผิวดินบริเวณรากพืชก่อนที่ต้นยางจะได้รับคามเสียหาย โดยปรกติความขุดคูระบายน้ำ ให้ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกกว่า 1 - 2 เมตร

นอกจากนี้เกษตรกรมีการเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพในสวนยางพารามากขึ้น เกิดระบบเกษตรที่มีการปลูกยางพาราร่วมกับกิจกรรมการเกษตรอื่นๆ เพื่อหารายได้เพิ่ม โดยปลูกพืชร่วมยางจะปลูกพืชร่วมระหว่างร่องยาง และปลูกอย่างเป็นแถวเป็นแนว จะมีทั้งไม้ป่า ไม้โตเร็ว ไม้ผล และพืชพรรณพื้นบ้านที่นำมาเป็นอาหาร เช่น ตะเคียนทอง จำปาทอง กฤษณา ยางนา ทั้งพะยอม สักทอง ทั้ง มะฮอกกานี สะเดาเทียม พะยูง ทูเรียน จำปะตะ กระท้อน มะไฟ รังแข สะตอ เหยียง ใผ่มันป่า กล้าย เหยียง ผักกูด และเห็ดป่า เป็นต้น (สมบูรณ์ และคณะ, 2558)

## บทที่ 5

### สรุป

จากการศึกษาผลของความแปรปรวนภูมิอากาศที่มีต่ออย่างพารา โดยศึกษาในแปลงสวนยางพารา 3 แห่ง ในพื้นที่อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ซึ่งปลูกยางพาราพันธุ์ RRIM 600 และทำการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำฝน และการคายระเหยน้ำย้อนหลัง 33 ปี (ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 - 2557) โดยเกษตรกรใช้ระบบกรีต 1/3s 3d/4 (กรีตหนึ่งในสามของลำต้น โดยกรีตสามวันเว้นวัน) พบว่าในรอบ 33 ปีที่ผ่านมา มีแนวโน้มของปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันฝนตกเพิ่มสูงขึ้น โดยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น 22.51 มิลลิเมตรต่อปี และ 0.76 วันต่อปี ตามลำดับ แต่ค่าการคายระเหยน้ำมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย มีการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเช่นกัน โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น 0.03 องศาเซลเซียสต่อปี และ 0.03 องศาเซลเซียสต่อปี ตามลำดับ ผลของฝนในช่วงฤดูร้อนส่งผลให้เกิดการระบาดของโรคราแป้งสีขาว ทำให้เกิดการร่วงของใบอ่อน จนส่งผลให้การเปิดกรีดลำต้นนอกจากนี้ช่วงฤดูฝนหรือช่วงปลายปีที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นกัน ส่งผลต่อวันกรีตของยางพารา ทำให้วันกรีตลดมากดังเช่นในปี 2554 ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การเพิ่มขึ้นของจำนวนปริมาณน้ำฝน และจำนวนวันที่มีฝนตกที่สูงขึ้น ทำให้เกิดการลดลงของจำนวนของวันกรีตต่อปี จนส่งผลให้ผลผลิตของยางลดลงและรายได้ลดลงมาก ดังนั้นในปีถัดไปซึ่งปริมาณน้ำฝนลดลงเกษตรกรซึ่งมีการปรับตัวโดยการกรีตชดเชย โดยการไ้ระบบกรีตที่สูง เพื่อเพิ่มวันกรีตเพื่อให้ได้รายได้เพิ่มขึ้นซึ่งอาจจะส่งผลเสียต่อการเกิดหน้ายางแห้งได้ในอนาคต

ในด้านของปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มสูงขึ้นมีผลต่อองค์ประกอบทางชีวเคมีของน้ำยาง โดยปริมาณซูโครสในลำต้นของต้นยาง อนินทรีย์ฟอสฟอรัสในลำต้นและน้ำยางเพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน ส่งผลให้ผลผลิตน้ำยางต่อครั้งกรีตสูงขึ้น อย่างไรก็ตามปริมาณน้ำฝนไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณรีคิวซีไรออล

ในประเด็นการปรับตัวของเกษตรกรชาวสวนยางพารา สำหรับการเปิดรับหรือภาวะคุกคามทางสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ปลูกยางพารา พบว่า ลมและพายุที่รุนแรงมากขึ้น ทำให้ต้นยางพาราล้มเป็นจำนวนมาก รองลงมาคือ การเกิดอุทกภัยในพื้นที่และเกิดน้ำท่วมขังนานหรือมีการระบายน้ำที่ไม่ดี และมีการเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพในสวนยางพารา สำหรับความเสี่ยงในการประกอบอาชีพการทำสวนยางพารา คือ มีจำนวนวันกรีตยางลดลงจากเดิมและความเสี่ยงต่อวาทภัยเพิ่มมากขึ้น

## เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2549. การปลูกยางพารา. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กลุ่มงานวิจัยและพัฒนาการอนุรักษ์ดินและน้ำพื้นที่พืชไร่. 2548. เอกสารวิชาการยางพารา. กรุงเทพฯ: สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กาญจนา กล้าแข็ง. 2550. บรรยากาศเปลี่ยนแปลง. กสิกร 80: 74 - 77.
- กาญจนา ลุงก็. 2550. การศึกษาด้านต้นด้านพลังงานในการสร้างมวลชีวภาพและองค์ประกอบทางชีวเคมีของน้ำยาง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เกษม จันทรแก้ว และเพิ่มศักดิ์ มกราริรมย์. 2522. ปริมาณน้ำในช่วงแล้งฝนจากป่าดิบเขาอโยปุย เชียงใหม่. การวิจัยลุ่มน้ำที่ห้วยคอกม้า เล่มที่ 34. ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- คุณากร มากแก้ว. 2556. ผลจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศที่มีต่อสรีรวิทยาน้ำยางและผลผลิตยาง ในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- เจษฎา โสภารัตน์. 2552. การใช้ภาพถ่ายเทียม SPOT-5 เพื่อประเมินดัชนีพื้นที่ใบของยางพารา : กรณีศึกษา อำเภอนาหม่อม จังหวัดสงขลา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- โชคชัย อเนกชัย. 2529. ระบบกริดสำหรับชาวสวนยางขนาดเล็ก. วารสารยางพารา 7: 126 - 136.
- โชคชัย อเนกชัย. 2531. ปัญหาและระบบกริดที่เหมาะสมกับชาวสวนยางขนาดเล็กในประเทศไทย. ในเอกสารการประชุมวิชาการเทคโนโลยียางไทย - ฝรั่งเศส ครั้งที่ 1 วันที่ 15 - 17 เมษายน 2531 ณ โรงแรมฮิลตัน กรุงเทพฯ. หน้า 219 - 228.
- ณรงค์ คงมาก, ปกรณ์ ดิษฐกิจ, ศุภกร ชินวรรณ และสายัณห์ สดุดี. 2555. การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภัยธรรมชาติในบริบทเชิงพื้นที่. เอกสารประกอบการเวที Global Warming Forum ครั้งที่ 3 ปีที่ 3 โรงแรมเดอะทวิน โคลด์ส อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช วันที่ 30 มีนาคม 2555. หน้า 31 - 37.
- ธงชัย ไทรน้อย. 2555. ผลกระทบของการใช้แก๊สเอทิลีนต่อต้นยางพาราอายุน้อยที่เปิดกริดแล้ว. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.



- นภาพรรณ เลขะวิวัฒน์, รัชณี รัตนวงศ์ และอนุสรณ์ แรมลี. 2544. การศึกษาชีวเคมีของยางพันธุ์ แลกเปลี่ยนระหว่างประเทศ ในเขตภูมิอากาศที่ 1. กรุงเทพฯ: รายงานการวิจัย สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- นิวัตร วรรณนิชกุล, และเบญจรงค์ จิระเสวตกุล. 2549. Crop requirement ยางพารา. กรุงเทพฯ: กลุ่มส่งเสริม การผลิตยางพาราและปาล์มน้ำมัน สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตรกรรม ส่งเสริมการเกษตร.
- นุชนารถ กังพิศดาร. 2552. การจัดการสวนยางพาราอย่างยั่งยืน: ดิน น้ำ และธาตุอาหารพืช. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- พนัส แพชนะ, บุญปียธิดา คล่องแคล่ว และสุพินยา จันทร์มี. 2554. การเก็บเกี่ยวผลผลิตน้ำยาง. วารสารยางพารา ฉบับอิเล็กทรอนิกส์ 6: 23 - 31.
- พิศมัย จันทูมา, อารักษ์ จันทูมา และสว่างรัตน์ สมานาค. 2546. การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชีวเคมี ในท่อน้ำยางต่อระบบกรีดและผลผลิตยางพารา. รายงานผลการวิจัย ประจำปี 2546. สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 395 - 447.
- พิศมัย จันทูมา. 2544. สรีรวิทยาของต้นยางกับระบบกรีด. ประชุมวิชาการยางพารา ประจำปี 2544 ณ โรงแรมเชียงใหม่ฮิลล์ อำเภอ เมือง จังหวัด เชียงใหม่ วันที่ 20 - 22 กุมภาพันธ์ 2544 หน้า 78 - 89.
- มูลนิธิโลกสีเขียว. 2553. โลกกรีน. เข้าถึงได้จาก <http://greenworldonline.org/globalw/1global.htm>. (เข้าถึงเมื่อ 27 สิงหาคม 2556).
- ยุทธพงษ์ ศิริมงคล. 2542. ความผันแปรของความชื้นในดินภายใต้สวนสักอายุต่าง ๆ บริเวณสวน ป่าทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วีระ พุกจรรยา และธรรมบุญ แก้วอำพุด. 2536. ปริมาณน้ำในดินในพื้นที่ไร่ร้างและสวนป่าสนสาม ใบชั้นอายุต่างๆ อำเภอ เชียงดาว จังหวัด เชียงใหม่. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่า ไม้ และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สถิตพันธ์ ธรรมสถิต. 2548. การเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกยาง. นิตยสารเดอะรับเบอร์ อินเทอร์เน็ตฉบับ 7: 31 - 32.
- สมบูรณ์ เจริญจิระตระกูล, พลากร สัตย์ซื่อ และอริศรา ร่มเย็น. 2558. ความรู้ภาคปฏิบัติและบทเรียน กับการขับเคลื่อนเชิงนโยบาย เพื่อเพิ่มพื้นที่การปลูกพืชร่วมยาง. เข้าถึงได้จาก <https://www.tci-thaijo.org/index.php/jsd/article/download/41272/35877> (เข้าถึงเมื่อ 17 ธันวาคม 2558).

- สายัณห์ สดุดี และบัญชา สมบูรณ์สุข. 2556. โครงการ "ผลกระทบของสภาวะโลกร้อนที่มีต่อการผลิตยางพาราในจังหวัดสงขลา (ระยะที่ 2) : กรณีศึกษาการปรับตัวของเกษตรกรชาวสวนยาง". รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. สงขลา : ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สายัณห์ สดุดี และอัสมน ลิมสกุล. 2555. แนวโน้มผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อยางพาราในภาคใต้ของประเทศไทย. การประชุมวิชาการ "การบูรณาการองค์ความรู้ งานวิจัย การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านวิทยาศาสตร์ เศรษฐกิจ และสังคม กับนโยบายการ พัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน" วันพฤหัสบดีที่ 21 - 22 มิถุนายน พ.ศ. 2555 ณ ห้องประชุม Phoenix 5 สอถล 7 - 8 อิมแพ็คเมืองทองธานี.
- สายัณห์ สดุดี, อิบรอฮิม ยีดำ, วิชัย หวังวโรดม, และจรวาย เพชรหนองชุม. 2553. ผลของการใช้ RRIMFLOW, LET, Double Tex และ Ethephon ที่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตน้ำยางและสารวิทนายน้ำยางในยางพาราพันธุ์ RRIM 600. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. สงขลา: ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง. 2553. ข่าว สกย. ข่าวที่ 76/2553 วันที่ 9 พฤศจิกายน 2553. (เข้าถึงเมื่อ 27 สิงหาคม 2556).
- สุภัทร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา, อโนมา ดงแดนสุข, รวมชาติ แต่พงษ์โสรัถ, และธีระยุทธ นาคแดง. 2550. ความสัมพันธ์ของสภาพภูมิอากาศกับการเจริญเติบโตของยางพาราพันธุ์ RRIM 600 ที่ปลูกภายใต้ระบบการให้น้ำ. แก่นเกษตร 35:118 - 125.
- เสาวนีย์ ก่อวุฒิกุลรังสี. 2546. การผลิตยางธรรมชาติ. ปัตตานี: ภาควิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- อัสมน ลิมสกุล, แสงจันทร์ ลิมจิรากาล, ชชนันฐ ภัทรสถาพรกุล, นิตยา นักระนาดมิลัน และบุญชอบ สุทธิมนัสวงษ์. 2553. แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของฝนช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในประเทศไทย. รายงานการประชุมวิชาการนานาชาติ เรื่องประเทศไทยกับภูมิอากาศ ครั้งที่ 1 ความเสี่ยง และโอกาสท้าทายในกลไกการจัดการสภาพภูมิอากาศโลก ณ ศูนย์ประชุมอิมแพ็ค เมืองทองธานี จังหวัดนนทบุรี. 19 - 21 สิงหาคม 2553.
- Alam, B., Das, G., Raj, S., Pal, T.K. and Dey, S.K. 2003. Studies on yield and biochemical sub-components of latex of rubber trees (*Hevea brasiliensis*) with a special reference to the impact of low temperature in a non - optimal environment. Journal of the Rubber Research 6: 241 - 257.

- Das, G., Alam, B., Raj, S., Dey, S. K., Sethuraj, M. R. and Mandi, S. S. 2002. Over - exploitation associated changes in free radicals and its scavengers in *Hevea brasiliensis*. Journal of the Rubber Research 5: 28 - 40.
- Eriksson, H., Eklundh, L., Hall, K. and Lindroth, A. 2005. Estimating LAI in deciduous forest stands. Agricultural and Forest Meteorology 129: 27 – 37.
- Gohet, E. 1996. La production de latex par *Hevea brasiliensis*. Relations avec la Croissance. Influence de Différents Facteurs : Origine Clonale, Stimulation Hormonale, Reserves Hydrocarbonées. These de Doctorat d' Université. Université Montpellier II - Sciences et Techniques du Languedoc. 343 pages.
- Gohet, E. and Chantuma, P. 2004. Double cut alternative tapping system (DCA): Towards improvement of yield and labour productivity of Thailand rubber smallholdings. CIRADCP, CIRAD - Thailand, Doras Centre, Bangkok and Chachoengsao Rubber Research Center. Chachoengsao, Thailand.
- IPCC. 2001. Climate change 2001: synthesis report. contribution of working group I to the third assessment report of the Inter government panel on climate change, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Jacob J. L., Lacrotte, R., Prevot, J. C., Clement, A., Chrestin, H., Pujade-Renaud, V., Montoro, P., Gohet, E., Gallois, R. and d' Auzac, J. 1997. The laticiferous system of *Hevea brasiliensis* : Description functioning ethylene stimulation ; the latex diagnosis and clonal typology for modern methods of exploitation. Paper presented The Biochemical and Molecular Tools for Exploitation Diagnostic and Rubber Tree Improvement. Mahidol University, Bangkok, 20 - 22 October 1997.
- Jacob, J. L., Prevot, J. C., and Kekwick, R. G. O. 1985. General metabolism *Hevea brasiliensis* latex. In Physiology of Rubber Tree Latex (eds. J. d' Auzac and Chrestin, H.), pp. 102 - 141. Boca Raton: CRC Press.
- Jacob, J.L., Prevot, J.C., Vidal, A., Eschbach, J.M., Lacrotte, R. and Serres, E. 1989. Tapping practices base on physiological knowledge. Proceedings of the Franco-Thai Workshop on Natural Rubber: Tapping Practices on Smallholdings in Southern Thailand, 21-24 November 1989, Hat Yai/Pattani, Thailand.
- Jacob, J. L., Serres, E., Prevot, J. C., Lacrotte, R., Vidal, A., Eschbach, J. M. and D' Auzac, J. 1987. Development of the *Hevea* latex diagnosis. Agritrop 12: 97 - 118.

- Jonckheere, I., S. Fleck, K. Nackaerts, B. Muys, P. Coppin, M. Weiss and Baret, F. 2004. Review of methods *in situ* leaf area index determination part I. Theories, sensors and hemispherical photography. *Agricultural and Forest Meteorology* 121: 19 - 35.
- Koistsup, B., Kasamsap, P., Thaler, P. and Ameglio, T. 2007. Effect of temperature constraint on photosynthesis of rubber (*Hevea brasiliensis*). CRRRI & IRRDB International Rubber Conference, Siem Reap, Cambodia, 12 - 13 November 2007, pp.161 - 166. Thailand, 21 - 24 November 1989, Hat Yai/Pattani, Thailand.
- Kositsup, B., P. Montpied, P. Kesemsap, P. Thaler, T. Ameglio, and Dreyer, E. 2009. Photosynthetic capacity and temperature responses of photosynthesis of rubber tree (*Hevea brasiliensis* Mull. Agr.) acclimate to changes in ambient temperatures. *Tree* 23: 357 - 365.
- Lertzman, K.P. 1999. Gap light analyzer (GLA): Imaging software to extract canopy structure and gap light transmission indices from true - colour fisheye photographs. User manual and program documentation, Version 2.0. New York: Millbrook.
- Limsakul, A., Limjirakan, S. and Sriburi, T. 2010a. Observed changes in daily rainfall extremes along Thailand's coastal zone. *Journal of Environmental Research* 32: 49 - 68.
- Limsakul, A., Limjirakan, S., Sriburi, T. and Suthamanuswong, B. 2010b. Trends in temperature and its extremes in Thailand. *Thai Environmental Engineering Journal* 25: 9 - 16.
- Lynon, F. 1996. Biochemical problems of rubber synthesis. *Journal of the Rubber Research Institute of Malaysia* 21: pp. 389 - 406.
- Mesike, C. S. and Esekade, T. U. 2013. Rainfall variability and rubber production in Nigeria. *Journal of Environmental Science and Technology* 8: 54 - 57.
- Nokkoul, R. and Wijitparp, T. 2013. Effects of rainfall on yield and seed quality of three local upland rice varieties produced under organic farming system. *Journal of Environmental and Earth Sciences* 5: 462 - 465.
- Raj, S., Das, G., Pothen, J. and Dey, S. K. 2005. Relationship between latex yield of *Hevea brasiliensis* and antecedent environmental parameters. *International Journal of Biometeorology* 49: 189 - 196.
- Rao, G. G., Rao, P. S., Rajagopal, R., Devakumar, A. S., Vijayakumar, K. R. and Sethuraj, M. R. 1990. Influence of soil, plant and meteorological factor on water relations and yield *Hevea brasiliensis*. *International Journal of Biometeorology* 34: 175 - 180.

- Sdoodee, S. and Rongsawat, S. 2012. Impact of climate change on smallholders' rubber production in Songkhla province, southern Thailand. The 2012 International and National Conference For the Sustainable Community Development of "Local Community the Foundation of Development in the ASEAN Economic Community (AEC)", Khon Khen University, Thailand, 16 - 19 February 2012, pp. 81 - 86.
- Silpi, U., Thaler, P., Leconte, A., Chuntuma, A., Adum, B., Gohet, E., Thanisawanyangkura, S. and Ameglio, T. 2006. Effect of tapping activity on the dynamics of radial growth of *Hevea brasiliensis* trees. *Tree Physiology* 26: 1579 - 1587.
- Sukurai, K., V. Tanpiban, K. Muangni, B. Phuriyahor, S. Arki, T. Naganawa, G. Iwatsubo, T. Attanandana and Prachaiyo, B. 1991. Change in soil moisture and temperature. pp. 267 - 279. *In* (eds. K.Yoda and P. Sahunalu). *Improvement of Biological Productivity of Tropical Wasteland in Thailand*. Department of Biology, Osaka University, Japan.
- 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* (eds., C. C. Webster and W. J. Baulkwill), pp. 125 - 164. New York : Longman Scientific and Technical.
- Xavier, A. C. and Vettorazzi, C. A. 2003. Leaf area index of group covers in a subtropical watershed. *Scientia Agricola* 60: 425 - 431.

**ภาคผนวก**

การเตรียมสารเคมีสำหรับการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบทางชีวเคมีของน้ำยาง  
ตามวิธีการของ ชงชัย (2555)

1. สารละลายสำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำยาง

1.1 สารละลาย TCA ความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร

- สาร TCA 200 กรัม
- น้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร

วิธีการ ชั่งสาร TCA 200 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร ใช้แบ่งคนสารละลายให้เข้ากันเก็บไว้ในขวดสีใส

1.2 สารละลาย TCA ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร

- TCA 125 มิลลิลิตร
- น้ำกลั่น 875 มิลลิลิตร

วิธีการ ตวงน้ำกลั่นมา 875 มิลลิลิตร รินใส่บีกเกอร์ขนาด 1,000 มิลลิลิตร จากนั้นรินสารละลาย TCA ความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์มา 125 มิลลิลิตร เติมลงในบีกเกอร์ที่มีน้ำกลั่น ใช้แท่งแก้วคนให้สารละลายเข้ากัน เก็บใส่ขวดสีใส

1.3 สารละลาย EDTA ความเข้มข้น 0.01 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร

- EDTA 0.1 กรัม
- น้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร

วิธีการ ชั่ง EDTA 0.1 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร ใช้เครื่องกวนสารละลาย ช่วยคนอุ้นสารละลายเพื่อให้ละลายได้ดียิ่งขึ้น จากนั้นนำมาปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 1,000 มิลลิลิตร เก็บไว้ในขวดเก็บสารสีใส

## 2. สำหรับการวิเคราะห์ซูโครส

### 2.1 การเตรียม Anthrone reactive 1 ลิตร

|  |               |
|--|---------------|
| - กรดซัลฟูริก ความเข้มข้น 97 เปอร์เซ็นต์ | 710 มิลลิลิตร |
| - น้ำกลั่น                               | 290 มิลลิลิตร |
| - Anthrone                               | 1 กรัม        |

**วิธีการ** เตรียมในตู้เย็น โดยวางกระบอกลงขนาด 1,000 มิลลิลิตร ลงในกะละมังที่มีน้ำอยู่ประมาณครึ่งกะละมัง รินน้ำกลั่น 290 มิลลิลิตร ลงในกระบอกลง หลังจากนั้นก็ค่อยๆ ริน กรดซัลฟูริก ความเข้มข้น 97 เปอร์เซ็นต์ 710 มิลลิลิตร ลงไป ทั้งสารละลายให้เย็น เทใส่บีกเกอร์ขนาด 1,000 มิลลิลิตร ใส่ Anthrone 1.0 กรัม ลงไป ใช้เครื่องกวนสารละลาย ความเร็วสูงช่วยคน เทใส่กระบอกลงอีกครั้งหากปริมาตรไม่ครบ 1,000 มิลลิลิตรปรับปริมาตรให้ครบ 1 ลิตรด้วย กรดซัลฟูริก ความเข้มข้น 97 เปอร์เซ็นต์ รินใส่ขวดสีชาและห่อด้วยกระดาษฟลอยด์ เก็บไว้ในตู้เย็น

หมายเหตุ : ห้ามเติมน้ำลงในกรดโดยเด็ดขาด

### 2.2 การทำ Standard curve /วิเคราะห์ปริมาณ

การเตรียมสารละลายมาตรฐานของน้ำตาลซูโครส 2 มิลลิโมล (100 มิลลิลิตร)

|  |               |
|--|---------------|
| - น้ำตาลซูโครส                             | 0.0685 กรัม   |
| - สารละลาย TCA ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ | 100 มิลลิลิตร |

**วิธีการ** ชั่งน้ำตาลซูโครส 0.0685 กรัม เทใส่บีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร ตวงสารละลาย TCA ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ 100 มิลลิลิตร ใส่ลงในบีกเกอร์ ใช้เครื่องกวนสารละลายช่วยคน สามารถเก็บสารละลายนี้ได้ไม่เกิน 1 สัปดาห์ในที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส





กรณีที่มีปริมาณซูโครสต่ำ ใ้ใช้ในกรณีที่เมื่อทำการวิเคราะห์น้ำยางแล้ววัดค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่างน้ำยางแบบปกติได้ค่าต่ำกว่า 0.200 โดยทำการปรับปริมาตรสารต่างๆ ใหม่ดังนี้

|  |     |           |
|--|-----|-----------|
| - สารละลาย TCA ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ | 250 | ไมโครลิตร |
| - สารตัวอย่าง (สารจากหลอด centrifuge)      | 250 | ไมโครลิตร |
| - Anthrone reactive                        | 3   | มิลลิลิตร |

กรณีที่มีปริมาณซูโครสสูง ใ้ใช้ในกรณีที่เมื่อทำการวิเคราะห์น้ำยางแล้ววัดค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่างน้ำยางแบบปกติได้ค่าสูงกว่า 0.800 โดยทำการปรับปริมาตรสารต่างๆ ใหม่ดังนี้

|  |     |           |
|--|-----|-----------|
| - สารละลาย TCA ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ | 450 | ไมโครลิตร |
| - สารตัวอย่าง (สารจากหลอด centrifuge)      | 50  | ไมโครลิตร |
| - Anthrone reactive                        | 3   | มิลลิลิตร |

เมื่อเตรียมสารต่างๆ ข้างต้นแล้ว นำแต่ละหลอดไปเขย่า จากนั้นนำไปแช่ในอ่างควบคุมอุณหภูมิ ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที นำตัวอย่างมาแช่ในน้ำที่อุณหภูมิห้อง ทิ้งให้เย็นประมาณ 5 นาที นำไปอ่านค่าการดูดกลืนแสง บันทึกค่าการดูดกลืนแสงในแต่ละความเข้มข้นของซูโครส ทำ กราฟการกระจาย หาค่าสหสัมพันธ์และจุดตัดแกน x และ y จะได้สมการ  $y = aX$  จากนั้นคำนวณหาค่า K โดย

$$KSUC = 1/y$$

### 3. สำหรับการวิเคราะห์หอนินทรีย์ฟอสฟอรัส

#### 3.1 การเตรียม Inorganic Phosphorus : Pi (IN) [Molybdate / Metavanadate]

reactive 1,000 มิลลิลิตร

|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| - น้ำกลั่น              | 940 มิลลิลิตร |
| - กรดไนตริก             | 60 มิลลิลิตร  |
| - แอมโมเนียมโมลิบเดต    | 6.0 กรัม      |
| - แอมโมเนียมเมตาวานาเดต | 0.3 กรัม      |

วิธีการ เตรียมบีกเกอร์ขนาด 500 มิลลิลิตร 2 บีกเกอร์ บีกเกอร์ที่ 1 ละลายแอมโมเนียมโมลิบเดต 6.0 กรัม กับน้ำกลั่นประมาณ 300 มิลลิลิตร เครื่องกวนสารละลายช่วยคน บีกเกอร์ที่ 2 รินน้ำกลั่นลงไปประมาณ 300 มิลลิลิตร จากนั้นเติมกรดไนตริกผ่านแท่งแก้วคนลงไป 60 มิลลิลิตร เติมแอมโมเนียมเมตาวานาเดต 0.3 กรัม อุณหภูมิละลายเล็กน้อย เมื่อสารละลายเย็นลงนำสารละลายทั้ง 2 บีกเกอร์ใส่ลงในกระบอกตวงขนาด 1,000 มิลลิลิตร โดยใส่สารละลายในบีกเกอร์ที่ 2 ก่อน เติมน้ำกลั่นจนปริมาตรครบ 1,000 มิลลิลิตร ใช้เครื่องกวนสารละลายช่วยคนและอุณหภูมิละลายเล็กน้อย

#### 3.2 การทำ Standard curve /วิเคราะห์ปริมาณ

การเตรียมสารละลายมาตรฐาน  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  (or  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ) 5 มิลลิโมลปริมาตร 100 มิลลิลิตร

|   |              |
|---|--------------|
| - $\text{KH}_2\text{PO}_4$                    | 0.0680 กรัม  |
| - น้ำกลั่น                                    | 90 มิลลิลิตร |
| - สารละลาย TCA ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ 10 | มิลลิลิตร    |

วิธีการ ตวงน้ำ 50 มิลลิลิตรใส่บีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร เติม  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  0.068 กรัม จากนั้นเติมสารละลาย TCA ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 10 มิลลิลิตร และน้ำกลั่นอีก 40 มิลลิลิตร ลงในบีกเกอร์ สามารถเก็บสารละลายนี้ได้ไม่เกิน 1 สัปดาห์ในที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

### การทำ Standard curve (สารละลายมาตรฐาน)

ในการทำ Pi Standard ความเข้มข้นสุดท้ายของ Pi จะแปรผันจาก 0 มิลลิโมล ถึง 5 มิลลิโมล ในสารละลาย TCA ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ที่ความยาวคลื่น 410 นาโนเมตร การเตรียมสารสำหรับทำ Standard ดังตารางแสดงข้างล่าง

### ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงปริมาณสารเคมีสำหรับเตรียม Pi standard

| Tube                | Blank | 1     | 2     | 3     | 4     | 5      |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Pi. Std. Sol. (ml.) | 0.000 | 2.000 | 4.000 | 6.000 | 8.000 | 10.000 |
| 2.5%TCA (ml.)       | 0.000 | 8.000 | 6.000 | 4.000 | 2.000 | 0.000  |
| [Pi] (mM)           | 0.000 | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 | 5.000  |

เมื่อเตรียมสารใส่หลอด centrifuge ดังตารางแล้วนำหลอดทั้งหมดไปเขย่า จากนั้นเตรียมหลอดแก้วที่มีฝาปิด 6 หลอด เติมสารต่างๆ ในแต่ละหลอด เพื่อนำไปอ่านค่าการดูดกลืนแสง ดังนี้

- สารละลาย TCA ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ 1 มิลลิลิตร
- สารตัวอย่าง (สารจากหลอด centrifuge) 500 ไมโครลิตร
- IN reactive 3 มิลลิลิตร

การเตรียม Blank ของ Pi เตรียมดังนี้

- สารละลาย TCA ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ 3 มิลลิลิตร
- IN reactive 6 มิลลิลิตร

เมื่อเตรียมสารต่างๆ ข้างต้นแล้ว นำแต่ละหลอดไปเขย่าทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที นำไปอ่านค่าการดูดกลืนแสง บันทึกค่าการดูดกลืนแสงในแต่ละความเข้มข้นของ Pi ทำกราฟการกระจาย หาค่าสหสัมพันธ์และจุดตัดแกน x และ y จะได้สมการ  $y = aX$  จากนั้นคำนวณหาค่า K โดย

$$K_{Pi} = 1/y$$

#### 4. สำหรับการวิเคราะห์หรีดิวซ์ไฮออล

##### 4.1 การเตรียม TRIS reactive 0.5 โมล ปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร

|            |       |           |
|------------|-------|-----------|
| - TRIS     | 60.60 | กรัม      |
| - น้ำกลั่น | 1,000 | มิลลิลิตร |

วิธีการ ตวงน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร ใส่บีกเกอร์ เติม TRIS 60.60 กรัม ใช้เครื่องกวนสารละลายช่วยคน

##### 4.2 การเตรียม DTNB 10 มิลลิโมล ปริมาตร 100 มิลลิลิตร

|                      |        |           |
|----------------------|--------|-----------|
| - DTNB (MW = 396.36) | 0.3964 | กรัม      |
| - EDTA (MW = 292.2)  | 0.710  | กรัม      |
| - น้ำกลั่น           | 80     | มิลลิลิตร |
| - TRIS               | 20     | มิลลิลิตร |

วิธีการ ตวง TRIS เข้มข้น 0.5 โมล มา 20 มิลลิลิตร เติม DTNB 0.3964 กรัม และ EDTA 0.710 กรัม กวนด้วยเครื่องกวนสารละลายจากนั้นเติมน้ำกลั่นลงไป 50 มิลลิลิตร ปรับ pH ให้ได้ 6.7 ด้วยสารละลาย TCA ความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นปรับ pH ให้ได้ 6.5 ด้วยสารละลาย TCA ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นเติมน้ำกลั่นจนปริมาตรครบ 100 มิลลิลิตร เก็บสารละลายใส่ขวดสีชาห่อด้วยกระดาษฟอยล์เก็บไว้ในตู้เย็น

##### 4.3 การทำ Standard curve /วิเคราะห์ปริมาณ

###### การเตรียมสารละลายมาตรฐาน (Glutathion : GSH 1 มิลลิโมล (100 มิลลิลิตร))

|  |        |           |
|--|--------|-----------|
| - GSH (thiol)                              | 0.0307 | กรัม      |
| - สารละลาย TCA ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ | 100    | มิลลิลิตร |

วิธีการ ชั่ง GSH 0.0307 กรัม จากนั้นตวงสารละลาย TCA ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ปริมาตร 100 มิลลิลิตร รินใส่ในบีกเกอร์ เติม GSH ที่ชั่งไว้ลงในบีกเกอร์ คนให้สารละลายเข้ากัน เก็บสารละลายในขวดสีชาสามารถเก็บรักษาสารละลายนี้ได้ไม่เกิน 1 สัปดาห์ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

### การทำ Standard curve (สารละลายมาตรฐาน)

ในการทำ R-SH Standard R-SH ความเข้มข้นสุดท้ายของ R-SH จะแปรผันจาก 0 มิลลิโมล ถึง 0.1 มิลลิโมล ในสารละลาย TCA ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ ที่ความยาวคลื่น 412 นาโนเมตร การเตรียมสารสำหรับทำ Standard ดังตารางแสดงข้างล่าง

### ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงปริมาณสารเคมีสำหรับเตรียม R-SH standard

| Tube                | Blank | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| GSH Std. Sol. (ml.) | 0.000 | 0.100 | 0.200 | 0.300 | 0.400 | 0.500 |
| 2.5%TCA (ml.)       | 0.000 | 4.900 | 4.800 | 4.700 | 4.600 | 4.500 |
| [R-SH] (mM.)        | 0.000 | 0.02  | 0.04  | 0.06  | 0.08  | 0.10  |

เมื่อเตรียมสารใส่หลอด centrifuge ดังตารางแล้วนำหลอดทั้งหมดไปเขย่าด้วย Vortex จากนั้นเตรียมหลอดแก้วที่มีฝาปิด 6 หลอด เติมสารต่างๆ ในแต่ละหลอด เพื่อนำไปอ่านค่าการดูดกลืนแสง ดังนี้

- 0.5 โมล TRIS 1 มิลลิลิตร
- สารตัวอย่าง (สารจากหลอด centrifuge) 1.5 มิลลิลิตร
- 20 มิลลิโมล DTNB reactive 50 ไมโครลิตร

การเตรียม Blank ของ Pi เตรียมดังนี้

- สารละลาย TCA ความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ 3 มิลลิลิตร
- TRIS 2 มิลลิลิตร
- 20 มิลลิโมล DTNB reactive 100 ไมโครลิตร

เมื่อเตรียมสารต่าง ๆ ข้างต้นแล้ว นำแต่ละหลอดไปเขย่าทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที นำไปอ่านค่าการดูดกลืนแสง บันทึกค่าการดูดกลืนแสงในแต่ละความเข้มข้นของ R-SH ทำกราฟการกระจาย หาค่าสหสัมพันธ์และจุดตัดแกน x และ y จะได้สมการ  $y = aX$  จากนั้นคำนวณหาค่า K โดย

$$KR-SH = 1/y$$

ผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการปรับตัวทางเศรษฐกิจและสังคม  
ของเกษตรกรชาวสวนยางพารา

1. สภาพทั่วไป ปริมาณ ราคา และรายได้ของผลผลิตจากสวนยางพารา

1.1. ลักษณะพื้นฐานทางเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือนเกษตรกรชาวสวน  
ยางพารา

ตารางภาคผนวกที่ 4 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรชาวสวนยางพารา

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   |

| รายละเอียด                      | ร้อยละ |
|---------------------------------|--------|
| 5. สถานภาพของหัวหน้าครอบครัว    |        |
| สถานภาพโสด                      | 12.45  |
| สมรส                            | 85.65  |
| หย่าร้าง                        | 1.90   |
| 6. อาชีพหลัก                    |        |
| ช่างพารา                        | 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. ประสบการณ์ทำสวนช่างพารา      |        |
| น้อยกว่า 5                      | 5.23   |
| 6 - 10                          | 12.45  |
| 11 - 20                         | 42.11  |
| มากกว่า 20                      | 40.21  |
| เฉลี่ย 19.4 ปี                  |        |

จากการสำรวจเกษตรกรชาวสวนช่างพาราจำนวน 112 ราย พบว่า อายุของหัวหน้าครอบครัวเฉลี่ย 45 ปี หัวหน้าครอบครัวส่วนใหญ่เป็นผู้ชาย ระดับการศึกษาอยู่ในช่วงประถมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนต้น ส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ อาชีพหลัก คือ ทำสวนช่างพารา รองลงมา ทำสวนไม้ผลและปาล์มน้ำมัน อาชีพเสริมมีการทำนา ทำสวน และค้าขาย ประสบการณ์ด้านการทำเกษตรเฉลี่ย 26 ปี และประสบการณ์ทำสวนช่างพาราเฉลี่ย 19 ปี



## 1.2 ลักษณะทางเศรษฐกิจของครัวเรือนเกษตรกรชาวสวนยางพารา

## ตารางภาคผนวกที่ 5 ลักษณะทางเศรษฐกิจของครัวเรือนเกษตรกรชาวสวนยางพารา

N = 112

| ลักษณะทางเศรษฐกิจ                         | จำนวน(เฉลี่ย) |
|---|---------------|
| 1. ลักษณะการถือครองที่ดิน                 |               |
| จำนวนพื้นที่ทั้งหมด (ไร่)                 | 35.68         |
| จำนวนพื้นที่ทำการเกษตร (ไร่)              | 25.95         |
| พื้นที่สวนยางพารา (ไร่)                   | 18.23         |
| 2. รายได้ รายจ่ายของครัวเรือน             |               |
| รายได้ของครัวเรือน (บาท/ปี)               | 132,575.24    |
| รายจ่ายของครัวเรือน (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

## ตารางภาคผนวกที่ 6 ข้อมูลทั่วไปของการผลิตยางพารา

N = 112

| การผลิต  | จำนวน (เฉลี่ย)                 |
|--|--------------------------------|
| พื้นที่ปลูก (ไร่)                                      | 28.69                          |
| พันธุ์ยางที่ปลูก                                       | RRIM 600 ( 89.21%)             |
|  | RRIT 251 (15.11%)              |
| ระยะปลูก   | 3 x 7 เมตร (62.21%)            |
|  | 6 x 4 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%)    |
| สวนยางของท่านเปิดกรีตเมื่ออายุเฉลี่ย(ปี)               | 6.88                           |
| ผลผลิตเฉลี่ยระยะเริ่มต้น (กก./ไร่/ครั้งกรีต) (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 3 x 7 เมตร จำนวน 76 ต้นต่อไร่ ปลูกเป็นพืชเชิงเดี่ยว ในพื้นที่ราบ และพื้นที่ลูกคลื่นลอน/ควนด้วยวัสดุปลูกที่เป็นยางตาเขียว และยางชำถุง เกษตรกรให้เหตุผลในการเลือกวัสดุปลูกเหล่านี้ว่า

ปลูกง่าย แรกตาเร็ว อัตราการรอดตายสูง เมื่อนำมาปลูกจริง ซึ่งวัสดุปลูกนี้ได้มาจากพื้นที่จังหวัด ตังศรี สงขลา และพัทลุง เพราะเป็นแหล่งที่มีการผลิตยางตาเขียวและยางชำถุงพันธุ์ดี และส่วนใหญ่ เกษตรกรได้รับการส่งเสริมจากกองทุนส่งเสริมการทำสวนยางในการปลูกแต่ละครั้ง

## 2. การจัดการผลผลิตยางพารา

ตารางภาคผนวกที่ 7 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการจัดการผลิต

N = 112

| รายการ                             | จำนวนเฉลี่ย   |
|------------------------------------|---|
| 1. ประเภทการใช้ปุ๋ยบำรุงสวนยางพารา |   |
| 1.1 ปุ๋ยเคมี                       | 78.25%  |
| 1.2 ปุ๋ยอินทรีย์                   | 21.75%  |
| 2. ความถี่ของการใช้ (ครั้ง/ปี)     | 1.52  |
| 3. ปริมาณการใช้ (กก./ไร่)          | 54.6  |
| 4. การป้องกันกำจัดโรคและศัตรูพืช   |   |
| 4.1 ชนิด โรคหรือแมลงศัตรูพืช       | โรคน้ำแห้ง (22.58%)<br>และโรคที่เกิดจากเชื้อรา (โรครากขาว) (77.42%) |
| 4.2 วิธีการจัดการ                  | โค่นหรือปล่อยให้ไหม้ (65.56%)<br>ใช้สารเคมีป้องกันและกำจัด (34.44%) |
| 4.3 ความถี่ในการจัดการ (ครั้ง/ปี)  | 1.56  |
| 5. วัชพืชในสวนยาง                  | มี (86.25%)<br>ไม่มี (13.75%)                                       |
| 5.1 วิธีการจัดการ                  | ดาย ถาก (46.35%)<br>และใช้สารเคมี (53.65%)                          |
| 5.2 ความถี่ในการจัดการ             | 1.78  |
| 4. การตัดแต่งกิ่ง                  | มี (21.04%)<br>ไม่มี (78.96%)                                       |
| 5. ปัญหาไฟไหม้ในฤดูร้อน (มี/ไม่มี) | มี (3.68%)<br>ไม่มี (96.32%)  |

ในการจัดการผลผลิตนั้น มีการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีขายตามท้องตลาด เช่น ตราหัววัวคัน ไลโอ เช่น สูตร 15-7-18, 6-8-14, 15-15-15 และ 20-8-20 จำนวน 1-2 ครั้งต่อปี ในอัตราเฉลี่ย 50 กิโลกรัมต่อไร่ โรคที่พบจะเป็น โรคน้ำแห้ง และโรคที่เกิดจากเชื้อรา การจัดการจะโค่นหรือปล่อยให้ไหม้ และใช้สารเคมีป้องกันและกำจัด การกำจัดวัชพืชที่พบในสวนยางใช้วิธีการตัด ปีละ 1 - 3 ครั้ง เพื่อสะดวกในการเก็บผลผลิต

### 3. ระบบกรีดยางพารา

ตารางภาคผนวกที่ 8 ระบบกรีดที่เกษตรกรใช้ในปัจจุบัน

N = 112

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

ระบบกรีดยางพารา จากการศึกษพบว่า ในปัจจุบันเกษตรกรเลือกใช้ระบบกรีด 1/3S 3d/4, 1/2S 3d/4, 1/2S 2d/3 ซึ่งเป็นระบบกรีดตามข้อเสนอแนะของสถาบันวิจัยยาง เจือใจในการตัดสินใจเลือกระบบกรีดยางพาราของเกษตรกรชาวสวนยางพาราในพื้นที่ที่ขึ้นอยู่กับ ปริมาณผลผลิต อายุ ความสิ้นเปลืองเปลือก และสภาพแวดล้อมของสวนยาง และพบว่าความต้องการ ปริมาณน้ำยาง (ผลผลิต) ความยากง่ายต่อการทำงาน อายุของต้นยางพารา และความสิ้นเปลืองเปลือกเป็นเหตุผลสำคัญในการตัดสินใจเลือกระบบกรีดยางพาราของเกษตรกรชาวสวนยาง

## 5. ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้ระบบกรี๊ด

### ตารางภาคผนวกที่ 9 ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้ระบบกรี๊ด

N = 112

| ประเด็น                          | ร้อยละ |
|----------------------------------|--------|
| 1. ความยากง่ายต่อการทำงาน        | 35.45  |
| 2. ปริมาณน้ำยาง                  | 58.97  |
| 3. อายุสวนยาง                    | 23.15  |
| 4. มีความสิ้นเปลืองเปลือง        | 15.68  |
| 5. สภาพพื้นที่สวนยาง             | 24.36  |
| 6. พันธุ์ยาง/ ขนาดต้นยาง         | 28.97  |
| 7. จำนวนแรงงานกรี๊ดยาง           | 32.17  |
| 8. ความไม่แน่นอนของสภาพภูมิอากาศ | 34.89  |

ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้ระบบกรี๊ดส่วนใหญ่เกษตรกรจะดูจากปริมาณน้ำยางที่ได้ในแต่ละครั้งว่าคุ้มกับราคาผลผลิตที่ขายได้หรือไม่ รองลงมาคือ ความยากง่ายต่อการทำงานและความไม่แน่นอนของสภาพภูมิอากาศ

## 6. ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความถี่ (วันกรี๊ด) ในการกรี๊ด

ตารางภาคผนวกที่ 10 ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความถี่ (วันกรี๊ด) ในการกรี๊ด

N = 112

| ประเด็น                          | ร้อยละ |
|----------------------------------|--------|
| 1. ความยากง่ายต่อการทำงาน        | 35.16  |
| 2. ให้น้ำยางปริมาณมาก            | 63.58  |
| 3. สวนขางมีอายุมากขึ้น           | 24.36  |
| 4. ราคายางที่สูงขึ้น             | 32.58  |
| 5. ฝีมือการกรี๊ดยางดีขึ้น        | 16.34  |
| 6. ความไม่แน่นอนของสภาพภูมิอากาศ | 28.91  |

ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความถี่ (วันกรี๊ด) ในการกรี๊ดส่วนใหญ่เกษตรกรจะดูจากปริมาณการให้น้ำยางที่ได้ในแต่ละครั้งว่าคุ้มกับราคาผลผลิตที่ขายได้หรือไม่ รองลงมาคือความยากง่ายต่อการทำงานและราคาที่ยางที่สูงขึ้น

## 7. ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความยาวของหน้ากรี๊ด

ตารางภาคผนวกที่ 11 ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความยาวของหน้ากรี๊ด

N = 112

| ประเด็น                        | ร้อยละ |
|--------------------------------|--------|
| 1. ง่ายต่อการทำงาน             | 23.61  |
| 2. ให้น้ำยางปริมาณมาก          | 42.35  |
| 3. สวนขางมีอายุมากขึ้น         | 25.36  |
| 4. ความง่ายต่อการกรี๊ดหน้าจั่ว | 11.35  |
| 5. ราคาที่ยางที่สูงขึ้น        | 34.61  |
| 6. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ | 10.39  |

ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความยาวของหน้ากรี๊ดส่วนใหญ่เกษตรกรจะดูจากปริมาณน้ำยาง รองลงมาคือ ราคาที่ยางที่สูงขึ้นและสวนขางมีอายุมากขึ้น

## 8. ผลผลิตยางพาราและการตลาดผลผลิตยางพาราของครัวเรือนเกษตรกร

ตารางภาคผนวกที่ 12 รูปแบบผลผลิตที่ท่านเลือกผลิตตั้งแต่เปิดกรีดยางจนถึงปัจจุบัน

N=112

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

## 9. ความคิดเห็นของเกษตรกรเกี่ยวกับระบบการผลิตและระบบการกรีดยางภายใต้สภาวะโลกร้อน

### ตารางภาคผนวกที่ 13 ความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบการผลิตและระบบการกรีดยาง

|   | 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. การเปิดกรีดยางตามมาตรฐานของสถาบันวิจัยยาง   | 4.58      | มากที่สุด |
| 11. ความเหมาะสมการใช้ระบบกรีดยางตามคำแนะนำของสถาบันวิจัยยาง                                       | 2.44      | น้อย      |
| 12. จำนวนวันกรีดยางมากขึ้น ทำให้ผลผลิตลดลง ระยะเวลาหน้ากรีดยางเปลี่ยนไปเล็กน้อย และเกิดโรคได้ง่าย | 3.97      | มาก       |
| 13. การกรีดยางทุกวันหรือกรีดยางติดต่อกันหลายวัน ทำให้ปริมาณผลผลิตลดลงและระยะเวลาหน้ากรีดยางลดลง   | 3.87      | มาก       |
| 14. สวนยางที่มีอายุมากสามารถเพิ่มจำนวนวันกรีดยางได้มากขึ้น  | 3.30      | ปานกลาง   |
| 15. การแบ่งสรรผลประโยชน์ระหว่างเจ้าของสวนและแรงงานจ้างกรีดยางในปัจจุบัน มีความยุติธรรมดี          | 4.11      | มาก       |

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.80 ไม่มีความเห็น



## แบบสัมภาษณ์

แบบสอบถามประกอบด้วย 4 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรชาวสวนยางพารา

ส่วนที่ 2 สภาพทั่วไป ปริมาณ ราคาและรายได้ของผลผลิตจากสวนยางพารา

ส่วนที่ 3 ระบบกรีดและการแบ่งสรรผลประโยชน์

ส่วนที่ 4 ข้อคำถามผลกระทบของสภาวะ โลกร้อนที่มีต่อปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม

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. ปวศ. (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<br>ครัวเรือน (คน) | แรงงานจ้าง<br>ประจำ (คน) | แรงงานจ้าง<br>ชั่วคราว (คน) | แรงงานแลกเปลี่ยน<br>(คน) |
|--|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> ทำสวนยางพารา                  |                          |                          |                             |                          |
| <input type="checkbox"/> ทำสวน(ระบุ) .....             |                          |                          |                             |                          |
| <input type="checkbox"/> ทำนา                          |                          |                          |                             |                          |
| <input type="checkbox"/> ทำไร่(ระบุ).....              |                          |                          |                             |                          |
| <input type="checkbox"/> เลี้ยงสัตว์(ระบุ).....        |                          |                          |                             |                          |
| <input type="checkbox"/> เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ(ระบุ)..... |                          |                          |                             |                          |
| <input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ).....             |                          |                          |                             |                          |
| <input type="checkbox"/> แรงงานนอกฟาร์ม                |                          |                          |                             |                          |

#### 11.2 ค่าจ้างแรงงาน

| กิจกรรม   | แรงงาน<br>ครัวเรือน<br>(บาท/เดือน) | แรงงานจ้าง<br>ประจำ<br>(บาท/เดือน) | แรงงานจ้าง<br>ชั่วคราว<br>(บาท/เดือน) | แรงงาน<br>แลกเปลี่ยน<br>(บาท/เดือน) |
|---|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ทำสวนยางพารา                   |                                    |                                    |                                       |                                     |
| <input type="checkbox"/> ทำสวน(ระบุ) .....              |                                    |                                    |                                       |                                     |
| <input type="checkbox"/> ทำนา                           |                                    |                                    |                                       |                                     |
| <input type="checkbox"/> ทำไร่(ระบุ).....               |                                    |                                    |                                       |                                     |
| <input type="checkbox"/> เลี้ยงสัตว์(ระบุ).....         |                                    |                                    |                                       |                                     |
| <input type="checkbox"/> เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (ระบุ)..... |                                    |                                    |                                       |                                     |
| <input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ).....              |                                    |                                    |                                       |                                     |
| <input type="checkbox"/> แรงงานนอกฟาร์ม                 |                                    |                                    |                                       |                                     |

11.3 ท่านคิดว่าจำนวนแรงงานที่ใช้ในการผลิตพอเพียงในระดับใด

1. เพียงพามากที่สุด  2. เพียงพอมาก  3. เพียงพอปานกลาง  4. เพียงพอน้อย  5. ไม่เพียงพอ

11.4 สาเหตุที่จำนวนแรงงานไม่เพียงพอหรือขาดแคลน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

1. จำนวนแรงงานในครัวเรือนมีน้อย  2. ไม่มีเงินเพียงพอจ่ายค่าจ้าง  
 3. แรงงานจ้างหายาก  4. การอพยพของแรงงานไปสู่ภาคการผลิตอื่น  
 5. ภาคการผลิตอื่น ๆ มีค่าจ้างสูงกว่า  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. เพียงพามากที่สุด  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                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| 13.2 ทำสวน(ระบุ) .....             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| 13.3 ทำนา                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| 13.4 ทำไร่(ระบุ).....              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| 13.5 เลี้ยงสัตว์(ระบุ).....        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| 13.6 เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ(ระบุ)..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| 13.7 อื่นๆ (ระบุ).....             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |
| 13.8 อื่นๆ (ระบุ).....             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |               |

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) เพียงพอน้อยเพียงใด
1. เพียงพามากที่สุด  2. เพียงพามาก  3. เพียงพอปานกลาง  4. เพียงพอน้อย  5. ไม่เพียงพอ
16. รายได้จากผลผลิตของฟาร์มในปัจจุบันของท่าน เพียงพอหรือไม่
1. เพียงพามากที่สุด  2. เพียงพามาก  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) |
| <input type="checkbox"/> สวนยางพารา        |                  |            |             |                     |
| <input type="checkbox"/> ทำสวน.....        |                  |            |             |                     |
| <input type="checkbox"/> ทำนา.....         |                  |            |             |                     |
| <input type="checkbox"/> ทำไร่.....        |                  |            |             |                     |
| <input type="checkbox"/> เลี้ยงสัตว์       |                  |            |             |                     |
| <input type="checkbox"/> เพาะเลี้ยง        |                  |            |             |                     |
| <input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ)..... |                  |            |             |                     |

21. เมื่อมองโดยรวมท่านคิดว่าเงินลงทุนที่ใช้ในการผลิตดังกล่าวในข้อ 20 ของท่านเพียงพอน้อยเพียงใด
1. เพียงพามากที่สุด  2. เพียงพามาก  3. เพียงพอปานกลาง  4. เพียงพอน้อย  5. ไม่เพียงพอ
22. เงินออมของครัวเรือนในปัจจุบัน ..... บาท
23. ท่านคิดว่าเงินออมของครัวเรือนที่มีอยู่เพียงพอที่จะใช้ลงทุนการผลิตในปีถัดไปมากน้อยเพียงใด
1. เพียงพามากที่สุด  2. เพียงพามาก  3. เพียงพอปานกลาง  4. เพียงพอน้อย  5. ไม่เพียงพอ
24. หนี้สินของครัวเรือนในปัจจุบัน .....บาท
25. ภาวะหนี้สินของท่านทำให้ไม่สามารถขยายหรือปรับปรุงระบบการผลิตในปัจจุบันมีมากน้อยเพียงใด
1. มากที่สุด  2. มาก  3. ปานกลาง  4. น้อย  5. ไม่มีปัญหา



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 ระบบกรีตและการแบ่งสรรผลประโยชน์

35. การเปิดกรีตครั้งแรก ท่านมีวิธีการปฏิบัติอย่างเหมาะสมในการผลิตมากน้อยเพียงใด

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

36. จำนวนแรงงานในสวนยางทั้งหมด ..... คน

- 36.1 แรงงานในครัวเรือน
- 1) เวลากรีตยาง; เริ่ม..... ถึง .....
  - 2) เวลาเก็บผลผลิต; เริ่ม..... ถึง .....
  - 3) เวลาทำแผ่นยาง; เริ่ม..... ถึง .....
  - 4) เวลาขายผลผลิต; เริ่ม..... ถึง .....

## 36.1.1 เพศชาย .....คน

- 1) อัตราการกรี๊ดเฉลี่ย .....ไร่/คน
- 2) อัตราการเก็บผลผลิตเฉลี่ย .....ไร่/คน
- 3) อัตราการทำยางแผ่นเฉลี่ย .....กก./คน
- 4) อัตราการขายผลผลิตเฉลี่ย .....กก./คน
- 5) แรงงานกรี๊ดยางได้รับการฝึกอบรมหรือไม่  
 1. ใช่ (ระบุ).....  2. ไม่ใช่
- 6) แรงงานกรี๊ดยางมีความสามารถกรี๊ดยางมากน้อยเพียงใด  
 1. มากที่สุด  2. มาก  3. ปานกลาง  4. น้อย  5. ไม่มีความสามารถ

## 36.1.2 เพศหญิง .....คน (T478)

- 1) อัตราการกรี๊ดเฉลี่ย .....ไร่/คน
- 2) อัตราการเก็บผลผลิตเฉลี่ย .....ไร่/คน
- 3) อัตราการทำยางแผ่นเฉลี่ย .....กก./คน
- 4) อัตราการขายผลผลิตเฉลี่ย .....กก./คน
- 5) แรงงานกรี๊ดยางได้รับการฝึกอบรมหรือไม่  
 1. ใช่ (ระบุ).....  2. ไม่ใช่
- 6) แรงงานกรี๊ดยางมีความสามารถกรี๊ดยางมากน้อยเพียงใด  
 1. มากที่สุด  2. มาก  3. ปานกลาง  4. น้อย  5. ไม่มีความสามารถ

## 36.2 แรงงานจ้าง:

- 1) เวลากรี๊ดยาง; เริ่ม..... ถึง .....
- 2) เวลาเก็บผลผลิต; เริ่ม..... ถึง .....
- 3) เวลาทำแผ่นยาง; เริ่ม..... ถึง .....
- 4) เวลาขายผลผลิต; เริ่ม..... ถึง .....

## 36.2.3 เพศชาย .....คน

- 1) อัตราการกรี๊ดเฉลี่ย .....ไร่/คน
- 2) อัตราการเก็บผลผลิตเฉลี่ย .....ไร่/คน
- 3) อัตราการทำยางแผ่นเฉลี่ย .....กก./คน
- 4) อัตราการขายผลผลิตเฉลี่ย .....กก./คน
- 5) แรงงานกรี๊ดยางได้รับการฝึกอบรมหรือไม่  
 1. ใช่ (ระบุ).....  2. ไม่ใช่
- 6) แรงงานกรี๊ดยางมีความสามารถกรี๊ดยางมากน้อยเพียงใด  
 1. มากที่สุด  2. มาก  3. ปานกลาง  4. น้อย  5. ไม่มีความสามารถ

## 36.2.2 เพศหญิง .....คน (T478)

- 1) อัตราการกรี๊ดเฉลี่ย .....ไร่/คน
- 2) อัตราการเก็บผลผลิตเฉลี่ย .....ไร่/คน
- 3) อัตราการทำยางแผ่นเฉลี่ย .....กก./คน
- 4) อัตราการขายผลผลิตเฉลี่ย .....กก./คน
- 5) แรงงานกรี๊ดยางได้รับการฝึกอบรมหรือไม่  
 1. ใช่ (ระบุ).....  2. ไม่ใช่
- 6) แรงงานกรี๊ดยางมีความสามารถกรี๊ดยางมากน้อยเพียงใด  
 1. มากที่สุด  2. มาก  3. ปานกลาง  4. น้อย  5. ไม่มีความสามารถ





40. ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความถี่ (วันกรี๊ด) ในการกรี๊ด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1. ง่ายต่อการทำงาน                 | <input type="checkbox"/> 2. ให้น้ำยางปริมาณมาก                         |
| <input type="checkbox"/> 3. สวนยางมีอายุมากขึ้น             | <input type="checkbox"/> 4. ความง่ายต่อการกรี๊ดหน้าเช้า                |
| <input type="checkbox"/> 5. ราคายางที่สูงขึ้น               | <input type="checkbox"/> 6. สามารถกรี๊ดร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง  |
| <input type="checkbox"/> 7. หน้ากรี๊ดเกิดโรค/เปลือกแห้งน้อย | <input type="checkbox"/> 8. ความสมบูรณ์ของเปลือกงอกดี                  |
| <input type="checkbox"/> 9. ฝีมือการกรี๊ดที่ดีขึ้น          | <input type="checkbox"/> 10. เป็นระบบที่เพื่อนบ้านเลือกใช้เป็นส่วนใหญ่ |
| <input type="checkbox"/> 11. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ    | <input type="checkbox"/> 12. อื่นๆ ระบุ .....                          |

41. ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความยาวของหน้ากรี๊ด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1. ง่ายต่อการทำงาน                 | <input type="checkbox"/> 2. ให้น้ำยางปริมาณมาก                         |
| <input type="checkbox"/> 3. สวนยางมีอายุมากขึ้น             | <input type="checkbox"/> 4. ความง่ายต่อการกรี๊ดหน้าเช้า                |
| <input type="checkbox"/> 5. ราคายางที่สูงขึ้น               | <input type="checkbox"/> 6. สามารถกรี๊ดร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง  |
| <input type="checkbox"/> 7. หน้ากรี๊ดเกิดโรค/เปลือกแห้งน้อย | <input type="checkbox"/> 8. ความสมบูรณ์ของเปลือกงอกดี                  |
| <input type="checkbox"/> 9. ฝีมือการกรี๊ดที่ดีขึ้น          | <input type="checkbox"/> 10. เป็นระบบที่เพื่อนบ้านเลือกใช้เป็นส่วนใหญ่ |
| <input type="checkbox"/> 11. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ    | <input type="checkbox"/> 12. อื่นๆ ระบุ .....                          |

42. รูปแบบผลผลิตที่ท่านเลือกผลิตตั้งแต่เปิดกรี๊ดจนถึงปัจจุบัน

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

54. ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบผลผลิตตามข้อ 51 (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1. ใช้ระยะเวลาทำงานน้อยลง            | <input type="checkbox"/> 2. ภาวะขาดแคลนแรงงาน                     |
| <input type="checkbox"/> 3. สามารถใช้เวลาว่างประกอบอาชีพเสริม | <input type="checkbox"/> 4. แหล่งรับซื้อผลผลิต/พ่อค้าเป็นผู้กำหนด |
| <input type="checkbox"/> 5. ราคายางที่สูงขึ้น                 | <input type="checkbox"/> 6. การขาดแคลนอุปกรณ์ในการผลิตยางแผ่นดิบ  |
| <input type="checkbox"/> 7. ขั้นตอนการผลิตง่าย                | <input type="checkbox"/> 8. ได้รับรายได้ที่เป็นเงินสดเร็วขึ้น     |
| <input type="checkbox"/> 9. สวนยางมีอายุมาก                   | <input type="checkbox"/> 10. พื้นที่สวนยางขนาดเล็ก/ใหญ่           |
| <input type="checkbox"/> 11. อื่นๆ ระบุ .....                 | <input type="checkbox"/> 12. อื่นๆ ระบุ .....                     |
| <input type="checkbox"/> 13. อื่นๆ ระบุ .....                 | <input type="checkbox"/> 14. อื่นๆ ระบุ .....                     |

## 44. ความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบการผลิตและระบบการกรีดยาง

| ประเด็น   | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | ไม่เห็นด้วย |
|---|-----------|-----|---------|------|-------------|
| 1. ระบบการผลิตที่ท่านผลิตในปัจจุบันเหมาะสมและเหมาะสมกับรายได้ของครัวเรือน   |           |     |         |      |             |
| 2. ระบบการผลิตนี้เหมาะสมที่สุดและดีที่สุดสำหรับครัวเรือนของท่าน   |           |     |         |      |             |
| 3. หากมีระบบการผลิตอื่นที่คิดว่าดีกว่าท่านจะไม่เปลี่ยนแปลงระบบการผลิต   |           |     |         |      |             |
| 4. ท่านมีความเชื่อมั่นว่าท่านมีความรู้ความสามารถที่จะดำเนินการผลิตในระบบนี้   |           |     |         |      |             |
| 5. ท่านคิดว่าจะดำเนินการผลิตระบบนี้ตลอดไป   |           |     |         |      |             |
| 6. ลักษณะดินที่เหมาะสมกับการปลูกยางต้องเป็นดินร่วน ดินเหนียว หรือดินร่วนเหนียวปนทรายเท่านั้น                          |           |     |         |      |             |
| 7. สภาพพื้นที่เหมาะสมในการปลูกยางควรเป็นพื้นที่เชิงเขา ควน/ลอนลาดเท่านั้น   |           |     |         |      |             |
| 8. สภาพพื้นที่น้ำท่วมขัง น้ำขังและระดับน้ำใต้ดินสูง เช่น ที่นา พื้นที่พรุ เป็นต้น ไม่เหมาะสมต่อการปลูกยางพารา         |           |     |         |      |             |
| 9. การเลือกพันธุ์ยางขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ ปริมาณผลผลิต ความต้านทานต่อโรค/ลม และให้เนื้อไม้ขนาดใหญ่                   |           |     |         |      |             |
| 10. สวนยางที่เริ่มเปิดกรีดยางต้องมีขนาดเส้นรอบต้นไม้ต่ำกว่า 50 ซม. ที่ระดับความสูง 150 ซม. จากพื้นดิน                 |           |     |         |      |             |
| 11. ยางที่มีอายุเปิดกรีดยางน้อยกว่า 3 ปีควรเลือกใช้ระบบกรีดยางที่มีจำนวนวันกรีดยางน้อย                                |           |     |         |      |             |
| 12. ระบบกรีดยางที่มีจำนวนวันกรีดยางมากขึ้น ทำให้ผลผลิตลดลง ระยะเวลาหน้ากรีดยางลดลง เปลือกใหม่งอกบาง และเกิดโรคได้ง่าย |           |     |         |      |             |
| 13. การกรีดยางทุกวันหรือกรีดยางติดต่อกันหลายวัน ทำให้ปริมาณผลผลิตลดลง และระยะเวลาหน้ากรีดยางลดลง                      |           |     |         |      |             |
| 14. สวนยางที่มีอายุมากสามารถเพิ่มจำนวนวันกรีดยางได้มากขึ้น  |           |     |         |      |             |

| ประเด็น   | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | ไม่เห็นด้วย |
|---|-----------|-----|---------|------|-------------|
| 15. ราคาขายที่สูงขึ้น ทำให้ชาวสวนยางเพิ่มจำนวนวันกรีดยาง                      |           |     |         |      |             |
| 16. การใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง ทำให้ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้น                        |           |     |         |      |             |
| 17. การแบ่งสรรผลประโยชน์ระหว่างเจ้าของสวนและแรงงานจ้างกรีดยางมีความยุติธรรมดี |           |     |         |      |             |

#### ส่วนที่ 4 ข้อคำถามผลกระทบของสภาวะโลกร้อนที่มีต่อปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม

##### 45. ข้อคำถามเกี่ยวกับการเปิดรับภาวะคุกคาม (Exposure)

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

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

###### 46.1 ผลกระทบทางลบ

| ประเด็นความอ่อนไหว (ผลกระทบทางลบ)                       | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | ไม่ได้รับ |
|---|-----------|-----|---------|------|-----------|
| 1. เกิดการรุกรุกพื้นที่ที่มีเอกสารสิทธิ์ พื้นที่ป่าสงวน |           |     |         |      |           |
| 2. เกิดความตึงเครียดและอุทกภัยที่นับวันจะรุนแรงมาก      |           |     |         |      |           |
| 3. รูปแบบหรือช่วงการผลิตใบเริ่มไม่                      |           |     |         |      |           |
| 4. จำนวนวันกรีดยางน้อยลงจากเดิม                         |           |     |         |      |           |
| 5. ระบบกรีดยางใช้ระบบกรีดยางดี, 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. ผลผลิตต่อหน่วยยางพาราลดลง      |           |     |         |      |           |
| 2. วัชกรลดลงจากเดิม               |           |     |         |      |           |
| 3. เกิดดินถล่มมากขึ้น             |           |     |         |      |           |
| 4. ความเสี่ยงต่อवादภัย            |           |     |         |      |           |
| 5. สุขภาวะของชาวสวนยางพาราจะแย่ลง |           |     |         |      |           |

ลักษณะความอ่อนไหวหรือความไว เพิ่มเติม

.....

.....

.....

## 48. ความสามารถในการรับมือ (coping capacity)

| ประเด็นความเสี่ยง   | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | ไม่ได้รับ |
|---|-----------|-----|---------|------|-----------|
| 1. มาตรการทางกฎหมายที่เข้มงวดและบทลงโทษผู้บุกรุกพื้นที่                   |           |     |         |      |           |
| 2. ส่งเสริมให้เกษตรกรใช้วัสดุปลูกยางพาราจากเมล็ดเพื่อให้มีรากยึดดิน       |           |     |         |      |           |
| 3. ในที่ราบลุ่มทำร่องคันดินให้น้ำระบายได้                                 |           |     |         |      |           |
| 4. ให้ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติการจัดการสวนยางพาราในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม |           |     |         |      |           |
| 5. เลือกใช้พันธุ์ยางพาราที่เหมาะสมกับพื้นที่                              |           |     |         |      |           |
| 6. จัดตั้งกลุ่มอนุรักษ์ป่าต้นน้ำทะเลสาบ                                   |           |     |         |      |           |

ลักษณะความอ่อนไหวหรือความไว เพิ่มเติม

.....

.....

.....

## 49. การปรับตัวเกษตรกรชาวสวนยางพาราในจังหวัดสงขลา (adaptation)

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

ลักษณะการปรับตัว เพิ่มเติม

.....

.....

.....

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นางสาวกรกช เรืองศรี

รหัสประจำตัวนักศึกษา 5610620010

วุฒิการศึกษา

| วุฒิ                               | ชื่อสถาบัน               | ปีที่สำเร็จการศึกษา |
|------------------------------------|--------------------------|---------------------|
| วิทยาศาสตร์บัณฑิต<br>(เกษตรศาสตร์) | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ | 2555                |

ทุนการศึกษา

ทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย  
สงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

Ruangsi, K., Makkaew, K. and Sdoodee, S. 2015. The impact of rainfall fluctuation on tapping days and rubber productivity in Songkhla Province. Journal of Agricultural Technology 11(1): 181 - 191.