



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ความผันแปรของสภาพอากาศในฤดูกาลต่อการให้ผลผลิตและคุณภาพปาล์มน้ำมัน
Seasonal Climate Variables on Yield and Quality of Oil Palm

ระวี เจียรวิภา

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากเงินรายได้
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ประจำปีงบประมาณ 2557 รหัสโครงการ NAT570397S

คณะนักวิจัยและหน่วยงานต้นสังกัด

- 1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระวี เจียรวิภา (หัวหน้าโครงการวิจัย)
ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
- 2) รองศาสตราจารย์ ดร.สายัณห์ สดุดี (อาจารย์พี่เลี้ยงและที่ปรึกษาโครงการวิจัย)
ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัย เรื่อง “ความผันแปรของสภาพอากาศในฤดูกาลต่อการให้ผลผลิตและคุณภาพปาล์มน้ำมัน” ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สัญญาเลขที่ NAT570397S จากงบประมาณเงินรายได้ ประเภททุนอุดหนุนอาจารย์ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๕๗ (รอบแรก) ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและช่วยเหลือการดำเนินงานวิจัยนี้ทุกๆ ท่าน ทั้งนี้ขอขอบพระคุณ รศ. ดร.สายัณห์ สดุดี (อาจารย์พี่เลี้ยงและที่ปรึกษาโครงการวิจัย) เป็นอย่างสูง ที่กรุณาให้คำแนะนำตลอดการดำเนินงานวิจัยนี้ คุณกาญจนา ทองนะ (ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันกระบี่) และคุณปัญญา ใจสมุทร (นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ สถานีพัฒนาที่ดินกระบี่ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11) ที่ให้ความอนุเคราะห์การเก็บตัวอย่างข้อมูลงานวิจัย ศ.ดร.ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ (หัวหน้าศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตปาล์มน้ำมัน) และคุณนิราณี ปือราเฮง (นักศึกษาระดับปริญญาเอก) ที่ให้ความอนุเคราะห์การวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำมัน คุณสมควร ช่างเอม (กรมอุตุนิยมวิทยา) ที่อนุเคราะห์ข้อมูลสถิติภูมิอากาศทางภาคใต้ของประเทศไทย คุณสุทธาพร ทัสโร ที่อนุเคราะห์ชุดข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมัน คุณจิราวัลย์ เหลี้ยวพัฒนพงศ์ (ฝ่ายพัฒนาและประสานงานวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนา) และคุณจิราภรณ์ คงสุข (กลุ่มงานวิจัยและนวัตกรรม คณะทรัพยากรธรรมชาติ) ที่กรุณาให้การช่วยเหลือและประสานงานโครงการวิจัย คุณธีรนิษฐ์ ฉั่วสุวรรณแก้ว และพนักงานขับรถยนต์ทุกท่าน (หน่วยอาคารสถานที่และยานพาหนะ) ที่อำนวยความสะดวกในการออกพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลการวิจัย บุคลากรภาควิชาพืชศาสตร์ และบุคลากรฝ่ายอื่นๆ ในคณะทรัพยากรธรรมชาติ ที่มีส่วนช่วยเหลือและให้ความอนุเคราะห์ต่างๆ รวมถึงคณะกรรมการและผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้คำแนะนำต่างๆ ตลอดจนข้อเสนอแนะที่มีประโยชน์ต่อการพัฒนาและปรับปรุงงานวิจัยให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณ เจ้าของสวนปาล์มน้ำมันทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลและอำนวยความสะดวกในการเก็บตัวอย่างปาล์มน้ำมัน รวมทั้งนักศึกษาปริญญาโทสาขานิเวศสรีรวิทยาพืช ภาควิชาพืชศาสตร์ทุกท่าน ที่มีส่วนช่วยเหลือการทำวิจัยนี้อย่างอุตสาหะและสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ผู้วิจัย

บทคัดย่อ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ส่งผลกระทบต่อซีพีจักร การเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชปลูก ขณะเดียวกัน สภาพภูมิอากาศทางภาคใต้ของไทยที่ได้รับผลกระทบจากความแปรปรวนของสภาพอากาศด้วย การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความผันแปรของสภาพอากาศและผลผลิตปาล์มน้ำมันบริเวณแหล่งปลูกปาล์มน้ำมันที่สำคัญในภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช ระนอง กระบี่ พังงา ตรัง และสตูล เพื่อเปรียบเทียบปัจจัยสภาพอากาศต่อการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน โดยใช้วิธีประเมินจากค่าสหสัมพันธ์เชิงเส้นตลอดช่วงเวลา 28 ปีที่ผ่านมา ผลการศึกษา พบว่า สภาพอากาศมีแนวโน้มอบอุ่นขึ้นในทุกเขตจังหวัดที่มีการปลูกปาล์มน้ำมัน โดยอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดมีค่าสหสัมพันธ์สูงสุดในจังหวัดกระบี่ ($r^2 = 0.534^{**}$) และพังงา ($r^2 = 0.670^{**}$) ส่วนค่าการคายระเหยน้ำและความชื้นสัมพัทธ์ พบว่ามีค่าสูงสุดในจังหวัดสุราษฎร์ธานี ($r^2 = 0.618^{**}$ และ $r^2 = 0.636^{**}$) ขณะที่ ปริมาณน้ำฝนมีความสัมพันธ์ค่อนข้างต่ำ ซึ่งสูงสุดในจังหวัดชุมพร ($r^2 = 0.220^{**}$) และพังงา ($r^2 = 0.233^{**}$) สำหรับค่าเฉลี่ยรายปีของค่าดัชนีความเหมาะสมของอุณหภูมิ (HI) ดัชนีความแห้งแล้ง (DI) และดัชนีอุณหภูมิในช่วงกลางคืน (CI) พบว่า มีแนวโน้มสูงสุดในจังหวัด นครศรีธรรมราช ระนอง และกระบี่ ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม จากผลการวิเคราะห์ปริมาณเปอร์เซ็นต์น้ำมันในทะลาย กลับพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างฤดูกาล นอกจากนี้ เมื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างความผันแปรของสภาพอากาศและผลผลิตในช่วง 19 ปี พบว่า สามารถคาดคะเนผลผลิตได้ใกล้เคียงกับผลผลิตจริง โดยมีค่าความสัมพันธ์สูงสุดในจังหวัดชุมพร ($r^2 = 0.468^{**}$, $r^2_{adj} = 0.401$) สุราษฎร์ธานี ($r^2 = 0.735^{***}$, $r^2_{adj} = 0.682$) และนครศรีธรรมราช ($r^2 = 0.579^{***}$, $r^2_{adj} = 0.527$) แต่มีค่าความสัมพันธ์ต่ำที่สุดในจังหวัดกระบี่ ($r^2 = 0.098^*$, $r^2_{adj} = 0.045$) จากการศึกษา นี้ แสดงให้เห็นว่า สภาพอากาศในปัจจุบันได้ส่งผลกระทบต่อการผลิตปาล์มน้ำมัน บริเวณภาคใต้ของไทย ทั้งนี้ ผลการศึกษายังสามารถเป็นแนวทางสำหรับการวางแผนการผลิตในอนาคต เพื่อปรับปรุงการให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของปาล์มน้ำมันต่อไป

คำสำคัญ: ความผันแปรของอากาศ ความผันแปรของผลผลิต แบบจำลองภูมิอากาศพืช การปรับตัวทางฟีโนไทป์ นิเวศสรีรวิทยาปาล์มน้ำมัน

Abstract

Climate change has affected plant phenology, growth and yield. Also, it is likely that recent evidence has revealed anomalous fluctuations of climate in the southern Thailand. The purpose of this study was to investigate the relationship between yield variation and climate trends in the major oil palm-growing regions, especially in southern Thailand (Chumphon, Surat Thani, Nakhon Si Thammarat, Ranong, Krabi, Phang-Nga, Trang and Satun) where oil palm is grown in a large plantation. To evaluate the trends of changes in climatic parameters and bunch yield, annual climate variables in each oil palm-producing province were analyzed by linear and non linear regressions over 28 years. The results showed that warming trends were observed at all major oil palm-growing regions. There were evidenced a significant correlation in temperature trends which were strongest in Krabi (t_{\max} , $r^2 = 0.534^{**}$) and Phang-Nga (t_{\min} , $r^2 = 0.670^{**}$). The highest trends of evap and RH were also markedly increased in Surat Thani ($r^2 = 0.618^{**}$ and $r^2 = 0.636^{**}$). Whereas ppt trend had slightly increasing changes in Chumphon ($r^2 = 0.220^{**}$) and Phang-Nga ($r^2 = 0.233^{**}$). In addition, the annual trends in the values of Heliothermal Index (HI), Dryness index (DI) and Cool night index (CI) were markedly increased in Nakhon Si Thammarat, Ranong and Krabi, respectively. However, the percentage of oil per bunch was not statistically significant differences among the seasons. Comparing climate variables and yield variations over 19 years, the relationships between observed and estimated yield were highly significant differences in Chumphon ($r^2 = 0.468^{**}$, $r^2_{\text{adj}} = 0.401$), Surat Thani ($r^2 = 0.735^{***}$, $r^2_{\text{adj}} = 0.682$) and Nakhon Si Thammarat ($r^2 = 0.579^{***}$, $r^2_{\text{adj}} = 0.527$), but there was lower in Krabi ($r^2 = 0.098^*$, $r^2_{\text{adj}} = 0.045$) than in the other regions. Therefore, this study suggests that recent climate trends have had an implicit effect on oil palm yield in the major producing regions in Southern Thailand. This research could guideline to further plan for oil palm management in improving yield and palm oil quality.

Keywords: climate variability, yield variation, plant-climate model, phenotypic plasticity, oil palm ecophysiology

| เรื่อง | สารบัญ | หน้า |
|--|--------|------|
| กิตติกรรมประกาศ | | ก |
| บทคัดย่อ | | ข |
| ABSTRACT | | ค |
| สารบัญ | | ง |
| รายการตาราง | | จ |
| รายการภาพประกอบ | | ฉ |
| รายการภาคผนวก | | ซ |
| บทนำ | | 1 |
| การตรวจเอกสาร | | 3 |
| วิธีการทดลอง | | 7 |
| ผลการทดลอง | | 12 |
| วิจารณ์ | | 28 |
| สรุป | | 31 |
| เอกสารอ้างอิง | | 32 |
| ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป | | 38 |
| ภาคผนวก | | 39 |

รายการตาราง

| ตารางที่ | | หน้า |
|----------|---|------|
| 1 | สมการความสัมพันธ์ของผลผลิตปาล์มน้ำมันและข้อมูลสภาพอากาศใน 8 จังหวัดภาคใต้ | 25 |

รายการภาพประกอบ

| รูปที่ | | หน้า |
|--------|---|------|
| 1 | ความผันแปรของสภาพอากาศ (อุณหภูมิต่ำสุด (a) อุณหภูมิสูงสุด (b) อุณหภูมิเฉลี่ย (c) ปริมาณน้ำฝน (d) การคายระเหยน้ำ (e) และความชื้นสัมพัทธ์ (f)) ในช่วงปี ค.ศ. 1986-2014 บริเวณจังหวัดชุมพร | 13 |
| 2 | ความผันแปรของสภาพอากาศ (อุณหภูมิต่ำสุด (a) อุณหภูมิสูงสุด (b) อุณหภูมิเฉลี่ย (c) ปริมาณน้ำฝน (d) การคายระเหยน้ำ (e) และความชื้นสัมพัทธ์ (f)) ในช่วงปี ค.ศ. 1986-2014 บริเวณจังหวัดระนอง | 14 |
| 3 | ความผันแปรของสภาพอากาศ (อุณหภูมิต่ำสุด (a) อุณหภูมิสูงสุด (b) อุณหภูมิเฉลี่ย (c) ปริมาณน้ำฝน (d) การคายระเหยน้ำ (e) และความชื้นสัมพัทธ์ (f)) ในช่วงปี ค.ศ. 1986-2014 บริเวณจังหวัดกระบี่ | 15 |
| 4 | ความผันแปรของสภาพอากาศ (อุณหภูมิต่ำสุด (a) อุณหภูมิสูงสุด (b) อุณหภูมิเฉลี่ย (c) ปริมาณน้ำฝน (d) การคายระเหยน้ำ (e) และความชื้นสัมพัทธ์ (f)) ในช่วงปี ค.ศ. 1986-2014 บริเวณจังหวัดตรัง | 16 |
| 5 | ความผันแปรของสภาพอากาศ (อุณหภูมิต่ำสุด (a) อุณหภูมิสูงสุด (b) อุณหภูมิเฉลี่ย (c) ปริมาณน้ำฝน (d) การคายระเหยน้ำ (e) และความชื้นสัมพัทธ์ (f)) ในช่วงปี ค.ศ. 1986-2014 บริเวณจังหวัดสตูล | 17 |
| 6 | ความผันแปรของสภาพอากาศ (อุณหภูมิต่ำสุด (a) อุณหภูมิสูงสุด (b) อุณหภูมิเฉลี่ย (c) ปริมาณน้ำฝน (d) การคายระเหยน้ำ (e) และความชื้นสัมพัทธ์ (f)) ในช่วงปี ค.ศ. 1986-2014 บริเวณจังหวัดพังงา | 18 |
| 7 | ความผันแปรของสภาพอากาศ (อุณหภูมิต่ำสุด (a) อุณหภูมิสูงสุด (b) อุณหภูมิเฉลี่ย (c) ปริมาณน้ำฝน (d) การคายระเหยน้ำ (e) และความชื้นสัมพัทธ์ (f)) ในช่วงปี ค.ศ. 1986-2014 บริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี | 19 |
| 8 | ความผันแปรของสภาพอากาศ (อุณหภูมิต่ำสุด (a) อุณหภูมิสูงสุด (b) อุณหภูมิเฉลี่ย (c) ปริมาณน้ำฝน (d) การคายระเหยน้ำ (e) และความชื้นสัมพัทธ์ (f)) ในช่วงปี ค.ศ. 1986-2014 บริเวณจังหวัดนครศรีธรรมราช | 20 |
| 9 | ความผันแปรของค่า Heliothermal Index (HI) (a) Dryness Index (DI) (b) และ Cool Night Index (CI) (c) ในช่วงปี ค.ศ. 1986-2014 บริเวณพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน 8 จังหวัดภาคใต้ | 22 |

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

| รูปที่ | | หน้า |
|--------|--|------|
| 10 | ความผันแปรของอุณหภูมิสูงสุด (a) อุณหภูมิต่ำสุด (b) อุณหภูมิเฉลี่ย (c) ปริมาณน้ำฝน (d) การคายระเหยน้ำ (e) และความชื้นสัมพัทธ์ (f) รายเดือน ในช่วงปี ค.ศ. 1986-2014 บริเวณพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน 8 จังหวัดภาคใต้ | 24 |
| 11 | การคาดคะเนผลผลิตปาล์มน้ำมันบริเวณจังหวัดชุมพร (a) ระนอง (b) กระบี่ (c) ตรัง (d) สตูล (e) พังงา (f) สุราษฎร์ธานี (g) และนครศรีธรรมราช (h) ในช่วงปี ค.ศ. 1997-2017 | 26 |
| 12 | เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณ จังหวัดตรัง (TR) ชุมพร (CP) ระนอง (RN) กระบี่ (KB) พังงา (PN) สตูล (ST) สุราษฎร์ธานี (SR) และนครศรีธรรมราช (NK) | 27 |

รายการภาคผนวก

| รูปภาคผนวกที่ | | หน้า |
|---------------|---|------|
| 1 | วิธีการวิเคราะห์น้ำมันในทะเลสาบปาล์ม ตามขั้นตอนดังนี้ (1) ตัดทะเลสาบปาล์ม (2) วัดความกว้างความยาวทะเลสาบปาล์ม (3) ชั่งน้ำหนักทะเลสาบ (4) สับแยกช่อผลและแกน (5) การสุ่มช่อผลและแกนปาล์ม (6) ชั่งน้ำหนักช่อผล (7) แยกผลปาล์มออกจากช่อผล (8) สุ่มชั่งน้ำหนักผล (9) แยกเนื้อปาล์มออกจากผลปาล์ม (10)-(11) ชั่งน้ำหนักสดเมล็ดและเนื้อปาล์ม (12) ปั่นเนื้อที่อบแห้ง (13)-(15) นำเนื้อปาล์มห่อในกระดาษทิชชูและชั่งน้ำหนัก | 39 |
| 2 | ตัวอย่างวิธีการสกัดน้ำมันจากเนื้อปาล์ม (1) โดยการแช่น้ำมันเบนซิน (2) | 40 |