



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการผลของการให้น้ำต่อการเพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมัน

Effect of Irrigation on Yield of Oil Palm

โดย วีระพงศ์ จันทรนิยม และคณะ

มิถุนายน 2544

600251136

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



246715



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการผลของการให้น้ำต่อการเพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมัน

Effect of Irrigation on Yield of Oil Palm



โดย อีระพงศ์ จันทรนิยม และคณะ

มิถุนายน 2544

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์
โครงการผลของการให้น้ำต่อการเพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมัน
Effect of Irrigation on Yield of Oil Palm

โดย

ธีระพงศ์ จันทนิยม	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตปาล์มน้ำมัน
ธีระ เอกสมทราเมษฐ์	ภาควิชาพืชศาสตร์
ประกิจ ทองคำ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตปาล์มน้ำมัน

คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

สนับสนุนโดย
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
ชุดโครงการวิจัย "ปาล์มน้ำมัน"

บทสรุปย่อสำหรับผู้บริหาร

ชื่อโครงการ : ผลของการให้น้ำต่อการเพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่เจริญได้ดีในสภาพร้อนชื้น ที่มีปริมาณน้ำฝนสูงมากกว่า 2,000 มม./ปี และไม่มีช่วงเดือนที่ฝนแล้ง โดยสภาพดังกล่าวปริมาณน้ำฝนจะไม่เป็นปัจจัยจำกัดในการสร้างผลผลิต แต่ในสภาพจริงของพื้นที่ปลูกปาล์มของประเทศไทยพบว่า จะมีช่วงแล้ง ซึ่งช่วงแล้งจะยาวนานเท่าไรจะขึ้นอยู่กับพื้นที่และช่วงการทิ้งฝนในแต่ละปี ในสภาพแล้งดังกล่าวจะมีผลทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันลดลง ดังนั้นการให้น้ำกับปาล์มจึงเป็นทางเลือกอีกวิธีหนึ่งที่เกษตรกรจะดำเนินการ เพื่อรักษาระดับผลผลิตไม่ให้ลดลงอันเนื่องจากสภาวะการขาดน้ำ ซึ่งข้อมูลผลกระทบจากการขาดน้ำของปาล์มน้ำมันยังไม่มีการศึกษาในประเทศไทย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพในสวนปาล์มน้ำมัน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาเทคนิคการให้น้ำกับปาล์มน้ำมัน
2. เพื่อให้ทราบผลตอบแทนที่เพิ่มขึ้นโดยวิธีการให้น้ำ
3. เพื่อเผยแพร่การจัดการสวนปาล์มโดยวิธีการให้น้ำและการอนุรักษ์ความชื้น

วิธีการวิจัย

1. ทำการทดลองในแปลงเกษตรกร 2 แปลง ในพื้นที่และอายุปาล์มต่างกัน โดยแปลงที่หนึ่งทดลองในปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปี ในพื้นที่จังหวัดตรัง (ชุดดินคลองท่อม) แปลงที่ 2 ทดลองในปาล์มน้ำมันอายุ 6½ ปี ในพื้นที่จังหวัดกระบี่ (ชุดดิน Krabi gravelly variant) ระหว่างเดือนมกราคม 2541-มิถุนายน 2544
2. วางแผนการทดลองเพื่อศึกษาผลกระทบของสภาพการขาดน้ำที่มีต่อปาล์มน้ำมัน โดยวางแผนแบบสุ่มภายในบล็อก 3 ซ้ำ 4 ระดับของการให้น้ำ

Treatment 1 : ไม่มีการให้น้ำ (Control)

Treatment 2 : ให้น้ำเมื่อดินในระดับความลึก 30 ซม. มีความชื้น 30-40% ของค่า Available water capacity (AWC)

Treatment 3 : ให้น้ำเมื่อดินในระดับความลึก 30 ซม. มีความชื้น 50-60% ของค่า Available water capacity (AWC)

Treatment 4 : ให้น้ำเมื่อดินในระดับความลึก 30 ซม. มีความชื้น 70-80% ของค่า Available water capacity (AWC)

โดยการให้น้ำแต่ละครั้งจะให้จนกระทั่งดินที่ความลึก 30 ซม. มีความชื้นเท่ากับ 100% ของค่า Available water capacity (AWC) แปลงทดลองทุกแปลงจะใส่ปุ๋ยในอัตราเท่ากันดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 อัตราและชนิดของปุ๋ยที่ใส่สำหรับปาล์มในแปลงทดลองที่จังหวัดตรังและกระบี่

สถานที่ ทดลอง	ปุ๋ยที่ใส่ (กรัม)				
	Urea*	TSP ¹	KCl ^{2*}	Kieserite	Borate
จังหวัดตรัง	2,000	1,500	3,000	1,000	100
จังหวัดกระบี่	3,500	1,500	4,000	1,000	80

* แบ่งใส่ 2 ครั้งๆ ละเท่าๆ กัน ¹ Triple superphosphate ² Potassium chloride

3. ข้อมูลที่บันทึก

- น้ำหนักทะลายสด
- จำนวนทะลายสด
- สัดส่วนเพศ
- ปริมาณธาตุอาหารในใบ
- ข้อมูลทางภูมิอากาศ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน และความชื้นดิน
- ข้อมูลปริมาณน้ำที่ใช้
- ข้อมูลเศรษฐกิจเบื้องต้น

ผลการวิจัย

จากผลการศึกษาการควบคุมการให้น้ำใน 4 ระดับ ในแปลงทดลองจังหวัดตรังและกระบี่ ระหว่างปี 2541 ถึง 2544 สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ในสภาพที่ปริมาณน้ำฝนมากกว่า 2,000 มม./ปี และมีช่วงแล้ง (ปริมาณฝนน้อยกว่า 100 มม./เดือน) ติดต่อกันไม่เกิน 3 เดือน การให้น้ำไม่ทำให้น้ำหนักทะลาย จำนวนทะลายรวม 4 ปีแตกต่างทางสถิติ แต่ทำให้น้ำหนัก 1 ทะลาย มีความแตกต่างทางสถิติในปาล์มที่มีอายุน้อย
2. ลักษณะที่ปาล์มแสดงให้เห็นเป็นอันดับแรกเมื่อมีการให้น้ำ (ในระดับ T4) ได้แก่ น้ำหนักทะลาย ซึ่งเกิดจากปัจจัยหลัก 2 ปัจจัย ได้แก่ อัตราการผสมเกสร และการพัฒนาของผลปาล์ม พบว่าการให้น้ำในช่วงแล้งจะมีแนวโน้มทำให้น้ำหนักทะลายเพิ่มขึ้น ซึ่งการเพิ่มขึ้นดังกล่าวจะเห็นได้ชัดเจนในปาล์มที่มีอายุน้อย
3. การให้น้ำจะมีผลต่อการเพิ่มสัดส่วนเพศ โดยเฉพาะในปาล์มที่มีอายุน้อยความแตกต่างของสัดส่วนเพศจะเห็นได้ชัดในช่วงฤดูแล้ง
4. การเปลี่ยนแปลงของปริมาณธาตุอาหารในทางใบที่ 17 ของการทดลองระหว่างปี 2541-2544 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ
5. จากการศึกษาต่อเนื่อง 4 ปี พบว่า ในสภาพพื้นที่ซึ่งมีปริมาณน้ำฝน 1,900 – 2,300 มม./ปี การตั้งระบบน้ำให้กับปาล์มน้ำมันยังไม่คุ้มต่อการลงทุน

Executive Summary

Project : Effect of irrigation on Yield of oil palm

Oil palms have been grown well in tropical climate where rainfall is over 2,000 mm./year and without any of moisture stress months. Prolonged moisture stress due to drought results in limiting in growth and yield. In many oil palm plantation areas of Thailand, rainfall is limited and causes in a drop in oil palm yield. Therefore, supply of water can be one of an effective way to maintain the high production of oil palm. However, there is still very limited information of water stress and water supply to oil palm. Hence, study on water management and supply is needed to be done to provide basic information for efficiency use water to oil palm production.

Objectives

1. To develop technique of water supply to oil palm.
2. To get an information on increasing of net income as a results of water supply.
3. To extend the knowledge of water management to farmers.

Methodology

1. Two field trials were conducted on 4 year old palms in Trang (soil series; Khlong Thom) and 6¹/₂ year old palms in Krabi (soil series; Krabi gravelly variant) during January 1998-June 2001.
2. The experiment was designed to study an effect of water stress on palm yield. Randomized completely block design was used with 3 blocks and the treatments were as follows.

Treatment 1 : no water supply (Control)

Treatment 2 : supply of water when the soils at depth of 30 cm. had moisture level at 30-40% of available water capacity (AWC)

Treatment 3 : supply of water when the soils at depth of 30 cm. had moisture level at 50-60% of available water capacity (AWC)

Treatment 4 : supply of water when the soils at depth of 30 cm. had moisture level at 70-80% of available water capacity (AWC)

Water was supplied until the moisture of soils had reached 100% of AWC at the soil depth of 30 cm. Every plots were received fertilizer as the rates shown in table 1.

Table 1 Rate and types of fertilizers applied for oil palm experiments in Trang and Krabi.

sites	Application rate (g)				
	Urea*	TSP ^{/1}	KCl ^{/2*}	Kieserite	Borate
Trang	2,000	1,500	3,000	1,000	100
Krabi	3,500	1,500	4,000	1,000	80

* split application 2 times at the same amount. ^{/1} Triple superphosphate ^{/2} Potassium chloride

3. Data recorded

- Weight of fresh fruit bunch
- Number of fresh fruit bunch
- Sex ratio
- Amount of nutrients in leaves from leaf analysis
- Rainfall and soil moisture data
- Water used data
- Basic economic data

Results

After controlling of water supply according to the 4 treatments in Trang and Krabi during 1998-2001, the results can be concluded as follow.

1. In the areas where rainfall exceed 2,000 mm./year, supply of water was not significantly ($P>0.05$) increase in fresh fruit bunch weight and number of fresh fruit bunch, However, it did make the significance in increasing of bunch weight (total bunch weight / number of bunches) for the young palms.
2. In treatment 4 which had adequate water supply, pollen germination and formation of fruits were found during the drought period especially for the young palms.
3. Water supply affected on increasing of sex ratio and was obviously found in young oil palms during the drought period.
4. There was not significantly difference ($P>0.05$) in nutrient contents in leaves from the frond no.17 of all treatments.
5. During the 4 years of experiments, there was not cost effectiveness for investment in water supply where the areas had rainfall between 1,900 to 2,300 mm./year.

บทคัดย่อ

ชื่อโครงการ : ผลของการให้น้ำต่อการเพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมัน

246715

ได้ศึกษาผลของการให้น้ำที่มีต่อผลผลิตปาล์มน้ำมัน ที่แปลงทดลองจังหวัดตรัง (ชุดดินคลองท่อม) และกระบี่ (ชุดดิน Krabi gravelly variant) ระหว่างเดือนมกราคม 2541-มิถุนายน 2544 ในแปลงทดลองจังหวัดตรัง (ปาล์มอายุ 4 ปี) และจังหวัดกระบี่ (ปาล์มอายุ 6½ ปี) ซึ่งมีระยะปลูก 9x9x9 เมตร มีการวางแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อกมี 3 ซ้ำ และ 4 ระดับการให้น้ำ โดย T1 ไม่มีการให้น้ำจะได้รับน้ำจากน้ำฝนเท่านั้น ส่วน T2, T3 และ T4 จะให้น้ำถึงระดับ Available water capacity (AWC) เมื่อความชื้นดินที่ระดับความลึก 30 ซม. มีค่า 30-40% ของ AWC (T2) 50-60% ของ AWC (T3) และ 70-80% AWC (T4)

แปลงทดลองจังหวัดตรังในปี 2542 2543 และ 2544 มีปริมาณน้ำฝน 2,370.0 2,208.4 และ 1,972.0 มม./ปี ตามลำดับ มีจำนวนวันที่ฝนตก 163 140 และ 149 วัน/ปี ตามลำดับ โดยทั้ง 3 ปีมีช่วงแล้ง (มีฝนตกน้อยกว่า 100 มม./เดือน) จำนวน 3 เดือน พบว่าในสภาพที่ปริมาณน้ำฝนดังกล่าวถึงจะมีการให้น้ำเพื่อรักษาระดับของ AWC ให้สูง (T3, T4) ก็ไม่ทำให้ผลผลิตรวม 4 ปี (2541-2544) มีความแตกต่างทางสถิติ โดยผลผลิตรวม 4 ปี มีน้ำหนัก 638.62, 667.78, 642.38 และ 709.87 กิโลกรัม/ตัน และมีจำนวนทะลาย 57.5, 58.71, 53.73 และ 55.08 ทะลาย/ตันสำหรับ T1, T2, T3 และ T4 แต่มีแนวโน้มที่จะมีความแตกต่างใน T4 เนื่องจากค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก 1 ทะลายของ T4 ทั้ง 4 ปี มีความแตกต่างจาก treatment อื่นๆ โดย T1-T3 มีน้ำหนัก 1 ทะลายระหว่าง 11.18-11.93 กิโลกรัม ในขณะที่ T4 มีน้ำหนัก 1 ทะลาย 12.89 กิโลกรัม สำหรับคุณภาพทะลายซึ่งขึ้นอยู่กับการพัฒนาของผลและอัตราการผสมเกสร พบว่าในปี 2543 ซึ่งมีช่วงแล้งยาว และมีการควบคุมค่า AWC อย่างต่อเนื่องพบว่า T4 มีการพัฒนาของผลแตกต่างจาก treatment อื่นๆ โดย T4 มีน้ำหนักทะลาย 17.19 กิโลกรัม ในขณะที่ T1-T3 มีน้ำหนักทะลายเฉลี่ย 14.45-15.21 กิโลกรัม นอกจากนั้นยังพบว่าในปี 2543 การควบคุมการให้น้ำในระดับ T4 จะทำให้อัตราการผสมเกสรเพิ่มขึ้น ซึ่งผลของการผสมเกสรที่มากขึ้นทำให้ T4 มีน้ำหนักทะลายแตกต่างทางสถิติจาก treatment อื่นๆ โดย T4 มีน้ำหนักทะลาย 16.34 กิโลกรัม ในขณะที่ค่าเฉลี่ยน้ำหนักทะลายของ T1-T3 มีค่าระหว่าง 13.76-14.39 กิโลกรัม/ทะลาย สำหรับประสิทธิภาพในการออกดอกซึ่งวัดจากเปอร์เซ็นต์ของสัดส่วนเพศ พบว่าค่าเฉลี่ยของสัดส่วนเพศตั้งแต่ปี 2541-2544 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีสัดส่วนเพศระหว่าง 45.4-46.7% แต่เมื่อดูถึงผลกระทบของสัดส่วนเพศในช่วงที่ให้น้ำต่างกัน พบว่าผลของการให้น้ำในช่วงแล้งจะทำให้สัดส่วนเพศเพิ่มขึ้นโดยในปี 2542 ในสภาพที่ไม่มีการให้น้ำ (T1) จะมีสัดส่วนเพศเพียง 30.33 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้ามีการให้น้ำในระดับ T2, T3 จะทำให้สัดส่วนเพศสูงขึ้นเป็น 49.33-57.0 เปอร์เซ็นต์ และสัดส่วนเพศสูงถึง 71.0 เปอร์เซ็นต์ เมื่อมีการให้น้ำในระดับ T4

แปลงทดลองที่จังหวัดกระบี่ มีปริมาณน้ำฝน 2,323.8 มม. ในปี 2542 2,196.1 มม. ในปี 2543 และ 1,932.7 มม. ในปี 2544 โดยในปี 2542 และ 2543 มีช่วงแล้งนาน 3 เดือน และในปี 2544 มีช่วงแล้งเพียง 2 เดือน พบว่าผลผลิตรวม 4 ปี (2541-2544) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีน้ำหนักทะลาย/ต้น ระหว่าง 468.23-508.01 กิโลกรัม/ต้น มีจำนวนทะลาย 33.09-34.41 ทะลาย/ต้น และมีน้ำหนักทะลาย 1 ทะลาย ระหว่าง 13.57-14.56 กิโลกรัม สำหรับคุณภาพทะลายซึ่งได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของผล อัตราการผสมเกสร และสัดส่วนเพศที่มีผลกระทบจากช่วงแล้ง ซึ่งมีการให้น้ำในระดับที่ต่างกันพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

การเปลี่ยนแปลงของระดับธาตุอาหารในทางใบที่ 17 ตลอดการทดลองตั้งแต่มกราคม 2541 ถึงสิงหาคม 2544 พบว่าปริมาณธาตุอาหารต่างๆไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างเด่นชัดและต่อเนื่อง อันมีผลจากการให้น้ำที่แตกต่างกัน

Abstract

Project : Effect of irrigation on Yield of oil palm

246715

The effects of water supply on yield and yield components were studied in Trang (4 year old palms) (soil series; Khlong Thom) and Krabi (6¹/₂ year old palms) (soil series; Krabi gravelly variant) during January 1998-June 2001. In both sites oil palms were planted at 9x9x9 m. spacing. A randomized complete block design with three blocks in which 20 palms/plot was used. The treatments included 4 levels of water supply as follow : T1, no water supply ; T2, T3 and T4 were supplied of water when the soils at depth of 30 cm. had moisture levels at 30-40%; 50-60% and 70-80% of available water capacity (AWC) respectively and water was supplied until the moisture of soils had reached 100% of AWC.

In Trang rainfall were 2,370.0 2,208.4 และ 1,972.0 mm./year in 1999, 2000 and 2001 respectively and had the number of raining days of 163, 140 and 149 days respectively. During the 3 years experiment, the site experienced drought period (less then 100 mm. of rainfall) of 3 months every year. In this situation, supply of water in T3 and T4 was not significantly increasing in yield during the 4 years experiment. The accumulated fresh fruit bunch (FFB) weight of this site were 638.62, 667.78, 642.38 and 709.87 kg/plant respectively, and the accumulated number of FFB were 57.5, 58.71, 53.73 and 55.08 bunches/plant respectively. However, there was a trend of increasing in average bunch weight in T4 (12.89 kg.) when compared with the average of bunch weights in T1-T3 (11.18-11.93 kg.). When there had a long period of drought in 2001, T4 showed significantly difference ($P>0.05$) in FFB development which 16.34 kg. was obtained in T4 when compare with 13.76-14.29 kg. obtained in T1-T3. The was not difference in flowering as sex ratios were similar (45.4-46.7%) for all treatments. However, in the dry year (1999), T4 showed higher sex ratio of 71.0% when compared with 30.33, 49.33 and 57.0% found in T1, T2 and T3 respectively.

In Krabi, where the rainfall was similar to Trang in which 2,323.8, 2,196.1 and 1,932.7 mm. of rainfall were obtained in 1999, 2000 and 2001 respectively. There had a drought period of 3 months in 1999 and 2000, and 2 months in 2001. The results of 4 year experiments showed no significantly difference in FFB (468.23-508.01 kg/plant), number of FFB (33.09-34.41 bunches/plant) and average bunch weight (13.57-14.56 kg.) of the 4 treatments. Fruit development and sex ratio were also similar in all treatments.

In both sites, there was no difference in nutrient content in leaves from the frond no.17 as a results of different amounts of water supply.

สารบัญ

	หน้า
บทสรุปย่อสำหรับผู้บริหาร	I
Executive Summary	III
บทคัดย่อ	V
Abstract	VII
สารบัญ	VIII
สารบัญตาราง	X
สารบัญรูป	XII
1. บทนำ	1
2. วัตถุประสงค์	2
3. วิธีการวิจัย	3
3.1 สถานที่ทดลองและข้อมูลพื้นฐานของสวนปาล์มก่อนเริ่มทำการทดลอง	3
3.1.1 สถานที่ทดลอง สภาพพื้นที่และการเลือกแปลงทดลอง	3
3.1.2 สภาพภูมิอากาศ	3
3.2 การใส่ปุ๋ยและการปฏิบัติดูแลสวนปาล์มของเกษตรกร	7
3.2.1 การใส่ปุ๋ย	7
3.2.2 การกำจัดวัชพืช	7
3.2.3 การแต่งทางใบ	7
3.3 สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ที่สำคัญบางประการของดิน	7
3.4 การวางแผนการทดลอง	14
3.4.1 สิ่งทดลอง (Treatment)	14
3.4.2 วิธีการให้น้ำและการปฏิบัติดูแลสวนปาล์ม	15
3.4.3 การบันทึกและการวิเคราะห์ข้อมูล	16
4. ผลการทดลอง	21
4.1 ปริมาณน้ำฝน และการให้น้ำ	21
4.1.1 ปริมาณน้ำฝนและการกระจายของฝน	21
4.1.2 การให้น้ำเพื่อควบคุมค่า AWC	23
4.2 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต	31
4.2.1 จังหวัดตรัง	31
4.2.2 จังหวัดกระบี่	42

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3 ผลของการให้น้ำต่อองค์ประกอบผลผลิต	52
4.3.1 คุณภาพทะลาย	52
4.3.2 การผสมเกสร	53
4.3.3 การออกดอกและการกำหนดเพศ	56
4.4 ปริมาณธาตุอาหารในใบจากทางใบที่ 17	59
4.4.1 ปริมาณธาตุไนโตรเจน	59
4.4.2 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัส	59
4.4.3 ปริมาณโพแทสเซียม	59
4.4.4 ปริมาณแมกนีเซียม	59
4.4.5 ปริมาณแคลเซียม	60
4.4.6 ปริมาณซัลเฟอร์	60
4.4.7 โบรอน	60
4.5 วิจัยรณัผลการทดลอง	75
4.5.1 ผลผลิต	75
4.5.2 ผลกระทบต่อองค์ประกอบผลผลิต	76
4.5.3 ปริมาณธาตุอาหารในใบ	77
4.6 สรุป	77
5. เอกสารอ้างอิง	78

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ปริมาณน้ำฝนที่เป็นปัจจัยจำกัดการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน	2
ตารางที่ 2 เปรียบเทียบปริมาณน้ำฝนและการขาดน้ำในพื้นที่ปลูกปาล์มต่าง ๆ	2
ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ที่สำคัญบางประการของดินแปลงทดลอง จังหวัด ตรัง (มีนาคม 2541)	8
ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ที่สำคัญบางประการของดินแปลงทดลองจังหวัด กระบี่ (มีนาคม 2541)	11
ตารางที่ 5 อัตราและชนิดของปุ๋ยที่ใช้สำหรับปาล์มในแปลงทดลองที่จังหวัดตรังและกระบี่	16
ตารางที่ 6 ปริมาณน้ำฝนเป็นรายเดือนของแปลงทดลองจังหวัดตรัง ระหว่างปี 2541 - 2544	25
ตารางที่ 7 ปริมาณน้ำฝนเป็นรายเดือนของแปลงทดลองจังหวัดกระบี่ ระหว่างปี 2541 - 2544	26
ตารางที่ 8 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตรวม 4 ปี (ระหว่าง ก.พ.41 - ธ.ค.44) แปลงทดลองจังหวัดตรัง	33
ตารางที่ 9 น้ำหนักทะลาย/ต้น(กก.) ในแต่ละปี แปลงทดลองจังหวัดตรัง	33
ตารางที่ 10 น้ำหนักทะลาย/ต้น (กก.) สะสม 6 เดือน แปลงทดลองจังหวัดตรัง	34
ตารางที่ 11 น้ำหนักทะลาย/ต้น (กก.) สะสม 4 เดือน แปลงทดลองจังหวัดตรัง	34
ตารางที่ 12 น้ำหนักทะลาย/ต้น (กก.) สะสม 3 เดือน แปลงทดลองจังหวัดตรัง	35
ตารางที่ 13 จำนวนทะลาย/ต้น สะสม ในรอบปี แปลงทดลองจังหวัดตรัง	36
ตารางที่ 14 จำนวนทะลาย/ต้น สะสม 6 เดือน แปลงทดลองจังหวัดตรัง	36
ตารางที่ 15 จำนวนทะลาย/ต้น สะสม 4 เดือน แปลงทดลองจังหวัดตรัง	37
ตารางที่ 16 จำนวนทะลาย/ต้น สะสม 3 เดือน แปลงทดลองจังหวัดตรัง	38
ตารางที่ 17 น้ำหนักเฉลี่ย 1 ทะลาย (กก.) ค่าเฉลี่ย 12 เดือน แปลงทดลองจังหวัดตรัง	39
ตารางที่ 18 น้ำหนักเฉลี่ย 1 ทะลาย (กก.) ค่าเฉลี่ย 6 เดือน แปลงทดลองจังหวัดตรัง	39
ตารางที่ 19 น้ำหนักเฉลี่ย 1 ทะลาย (กก.) ค่าเฉลี่ย 4 เดือน แปลงทดลองจังหวัดตรัง	40
ตารางที่ 20 น้ำหนักเฉลี่ย 1 ทะลาย (กก.) ค่าเฉลี่ย 3 เดือน แปลงทดลองจังหวัดตรัง	41
ตารางที่ 21 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตรวม 4 ปี(ระหว่าง ก.พ.41 - ธ.ค.44)แปลงทดลองจังหวัดกระบี่	43
ตารางที่ 22 น้ำหนักทะลาย/ต้น (กก.) ในแต่ละปี แปลงทดลองจังหวัดกระบี่	43
ตารางที่ 23 น้ำหนักทะลาย/ต้น (กก.) สะสม 6 เดือน แปลงทดลองจังหวัดกระบี่	44
ตารางที่ 24 น้ำหนักทะลาย/ต้น (กก.) สะสม 4 เดือน แปลงทดลองจังหวัดกระบี่	44
ตารางที่ 25 น้ำหนักทะลาย/ต้น (กก.) สะสม 3 เดือน แปลงทดลองจังหวัดกระบี่	45
ตารางที่ 26 จำนวนทะลาย/ต้น สะสม ในรอบปี แปลงทดลองจังหวัดกระบี่	46
ตารางที่ 27 จำนวนทะลาย/ต้น สะสม 6 เดือน แปลงทดลองจังหวัดกระบี่	46
ตารางที่ 28 จำนวนทะลาย/ต้น สะสม 4 เดือน แปลงทดลองจังหวัดกระบี่	47
ตารางที่ 29 จำนวนทะลาย/ต้น สะสม 3 เดือน แปลงทดลองจังหวัดกระบี่	48

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 30	น้ำหนักเฉลี่ย 1 ทะลาย (กก.) ค่าเฉลี่ย 12 เดือน แปลงทดลองจังหวัดกระบี่	49
ตารางที่ 31	น้ำหนักเฉลี่ย 1 ทะลาย (กก.) ค่าเฉลี่ย 6 เดือน แปลงทดลองจังหวัดกระบี่	49
ตารางที่ 32	น้ำหนักเฉลี่ย 1 ทะลาย (กก.) ค่าเฉลี่ย 4 เดือน แปลงทดลองจังหวัดกระบี่	50
ตารางที่ 33	น้ำหนักเฉลี่ย 1 ทะลาย (กก.) ค่าเฉลี่ย 3 เดือน แปลงทดลองจังหวัดกระบี่	51
ตารางที่ 34	ผลของระดับการให้น้ำต่อคุณภาพทะลาย [น้ำหนัก 1 ทะลาย (กิโลกรัม)] แปลงทดลอง จ.ตรัง	54
ตารางที่ 35	ผลของระดับการให้น้ำต่อคุณภาพทะลาย [น้ำหนัก 1 ทะลาย (กิโลกรัม)] แปลงทดลอง จ. กระบี่	54
ตารางที่ 36	ผลของการผสมเกสร [ข้อมูลน้ำหนัก 1 ทะลาย (กิโลกรัม)] แปลงทดลองจังหวัดตรัง	55
ตารางที่ 37	ผลของการผสมเกสร [ข้อมูลน้ำหนัก 1 ทะลาย (กิโลกรัม)] แปลงทดลองจังหวัดกระบี่	55
ตารางที่ 38	การออกดอกและประสิทธิภาพการออกดอกระหว่างมกราคม 2541 – มิถุนายน 2544 (แปลงทดลอง จ.ตรัง)	57
ตารางที่ 39	การออกดอกและประสิทธิภาพการออกดอกระหว่างมกราคม 2541 – มิถุนายน 2544 (แปลงทดลอง จ.กระบี่)	57
ตารางที่ 40	ผลกระทบต่อดัชนีส่วนเพศที่เกิดในช่วงที่มีการให้น้ำแตกต่างกัน ของแปลงทดลองจังหวัดตรัง	58
ตารางที่ 41	ผลกระทบต่อดัชนีส่วนเพศที่เกิดในช่วงที่มีการให้น้ำแตกต่างกัน ของแปลงทดลองจังหวัดกระบี่	58
ตารางที่ 42	ปริมาณไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์) เฉลี่ยทุก 4 เดือน ของแปลงทดลองจังหวัดตรัง	61
ตารางที่ 43	ปริมาณไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์) เฉลี่ยทุก 4 เดือน ของแปลงทดลองจังหวัดกระบี่	61
ตารางที่ 44	ปริมาณฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์) เฉลี่ยทุก 4 เดือน ของแปลงทดลองจังหวัดตรัง	62
ตารางที่ 45	ปริมาณฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์) เฉลี่ยทุก 4 เดือน ของแปลงทดลองจังหวัดกระบี่	62
ตารางที่ 46	ปริมาณโพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์) เฉลี่ยทุก 4 เดือน ของแปลงทดลองจังหวัดตรัง	63
ตารางที่ 47	ปริมาณโพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์) เฉลี่ยทุก 4 เดือน ของแปลงทดลองจังหวัดกระบี่	63
ตารางที่ 48	ปริมาณแมกนีเซียม (เปอร์เซ็นต์) เฉลี่ยทุก 4 เดือน ของแปลงทดลองจังหวัดตรัง	64
ตารางที่ 49	ปริมาณแมกนีเซียม (เปอร์เซ็นต์) เฉลี่ยทุก 4 เดือน ของแปลงทดลองจังหวัดกระบี่	64
ตารางที่ 50	ปริมาณแคลเซียม (เปอร์เซ็นต์) เฉลี่ยทุก 4 เดือน ของแปลงทดลองจังหวัดตรัง	65
ตารางที่ 51	ปริมาณแคลเซียม (เปอร์เซ็นต์) เฉลี่ยทุก 4 เดือน ของแปลงทดลองจังหวัดกระบี่	65
ตารางที่ 52	ปริมาณซัลเฟอร์ (เปอร์เซ็นต์) เฉลี่ยทุก 4 เดือน ของแปลงทดลองจังหวัดตรัง	66
ตารางที่ 53	ปริมาณซัลเฟอร์ (เปอร์เซ็นต์) เฉลี่ยทุก 4 เดือน ของแปลงทดลองจังหวัดกระบี่	66
ตารางที่ 54	ปริมาณโบรอน (ppm) เฉลี่ยทุก 4 เดือน ของแปลงทดลองจังหวัดตรัง	67
ตารางที่ 55	ปริมาณโบรอน (ppm) เฉลี่ยทุก 4 เดือน ของแปลงทดลองจังหวัดกระบี่	67

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 1 ตำแหน่งที่ตั้งแปลงทดลองการให้ต่อการเพิ่มผลผลิตของปาล์มน้ำมัน ที่จังหวัดตรังและกระบี่	4
รูปที่ 2 ปริมาณฝนเฉลี่ยในรอบปี ของจังหวัดตรังและกระบี่ระหว่าง พ.ศ. 2532 - 2540	5
รูปที่ 3 ค่าอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนระหว่างปี 2532 - 2540 ของจังหวัดตรังและกระบี่	6
รูปที่ 4 ช่วงเวลาในการให้น้ำของสิ่งทดลองต่างๆ ที่ค่า AWC ต่างๆ กัน	15
รูปที่ 5 ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างดินเพื่อหาความชื้น	18
รูปที่ 6 ขั้นตอนการวัดการเจริญเติบโตของปาล์ม	19
รูปที่ 7 ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างใบปาล์มเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหาร	20
รูปที่ 8 ปริมาณน้ำที่แต่ละ treatment ได้รับในช่วงเวลาต่างๆ (จ.ตรัง)	27
รูปที่ 9 ปริมาณน้ำสะสมที่แต่ละ treatment ได้รับ (จ.ตรัง)	27
รูปที่ 10 ปริมาณน้ำสะสมที่แต่ละ treatment ได้รับในช่วง 3, 4 และ 6 เดือน (จ.ตรัง)	28
รูปที่ 11 ปริมาณน้ำที่แต่ละ treatment ได้รับในช่วงเวลาต่างๆ (จ.กระบี่)	29
รูปที่ 12 ปริมาณน้ำสะสมที่แต่ละ treatment ได้รับ (จ.กระบี่)	29
รูปที่ 13 ปริมาณน้ำสะสมที่แต่ละ treatment ได้รับในช่วง 3, 4 และ 6 เดือน (จ.กระบี่)	30
รูปที่ 14 ปริมาณไนโตรเจน(เปอร์เซ็นต์)ในทางใบที่17 ระหว่างเดือนก.พ.41-มิ.ย.44 ของแปลงทดลองจังหวัดตรัง	68
รูปที่ 15 ปริมาณไนโตรเจน(เปอร์เซ็นต์)ในทางใบที่17 ระหว่างเดือนก.พ.41-มิ.ย.44 ของแปลงทดลองจังหวัดกระบี่	68
รูปที่ 16 ปริมาณฟอสฟอรัส(เปอร์เซ็นต์)ในทางใบที่17 ระหว่างเดือนก.พ.41-มิ.ย.44 ของแปลงทดลองจังหวัดตรัง	69
รูปที่ 17 ปริมาณฟอสฟอรัส(เปอร์เซ็นต์)ในทางใบที่17 ระหว่างเดือนก.พ.41-มิ.ย.44 ของแปลงทดลองจังหวัดกระบี่	69
รูปที่ 18 ปริมาณโพแทสเซียม(เปอร์เซ็นต์)ในทางใบที่17 ระหว่างเดือนก.พ.41-มิ.ย.44 ของแปลงทดลองจังหวัดตรัง	70
รูปที่ 19 ปริมาณโพแทสเซียม(เปอร์เซ็นต์)ในทางใบที่17 ระหว่างเดือนก.พ.41-มิ.ย.44 ของแปลงทดลองจังหวัดกระบี่	70
รูปที่ 20 ปริมาณแมกนีเซียม(เปอร์เซ็นต์)ในทางใบที่17 ระหว่างเดือนก.พ.41-มิ.ย.44 ของแปลงทดลองจังหวัดตรัง	71
รูปที่ 21 ปริมาณแมกนีเซียม(เปอร์เซ็นต์)ในทางใบที่17 ระหว่างเดือนก.พ.41-มิ.ย.44 ของแปลงทดลองจังหวัดกระบี่	71

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 22	ปริมาณแคลเซียม(เปอร์เซ็นต์)ในทางใบที่17 ระหว่างเดือนก.พ.41-มิ.ย.44 ของแปลงทดลองจังหวัดตรัง	72
รูปที่ 23	ปริมาณแคลเซียม(เปอร์เซ็นต์)ในทางใบที่17 ระหว่างเดือนก.พ.41-มิ.ย.44 ของแปลงทดลองจังหวัดกระบี่	72
รูปที่ 24	ปริมาณซิลเฟอร์(เปอร์เซ็นต์)ในทางใบที่17 ระหว่างเดือนก.พ.41-มิ.ย.44 ของแปลงทดลองจังหวัดตรัง	73
รูปที่ 25	ปริมาณซิลเฟอร์(เปอร์เซ็นต์)ในทางใบที่17 ระหว่างเดือนก.พ.41-มิ.ย.44 ของแปลงทดลองจังหวัดกระบี่	73
รูปที่ 26	ปริมาณโบรอน(ppm)ในทางใบที่17 ระหว่างเดือนก.พ.41-มิ.ย.44 ของแปลงทดลองจังหวัดตรัง	74
รูปที่ 27	ปริมาณโบรอน(ppm)ในทางใบที่17 ระหว่างเดือนก.พ.41-มิ.ย.44 ของแปลงทดลองจังหวัดกระบี่	74