

GW
SB
๙๘๓๒พ



หอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการทดลองการไม่ใส่ปุ๋ยเคมีในฤดูกาลที่ 1

การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและทางฟิสิกส์ของดิน , การศึกษาแร่ธาตุอาหารทั้งในดิน และในพืช รวมถึงการศึกษามลกระทบของแร่ธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโต การพัฒนาการ และ ผลผลิตของปาล์มน้ำมันในฤดูกาลที่ 1 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2-8 และ ตาราง ผวนวที่ 1-4) แสดงให้เห็นว่าปาล์มน้ำมันที่ใช้เป็นหน่วยทดลองในฤดูกาลที่ 2 โดยการใส่ปุ๋ยเคมี มีความสม่ำเสมอของหน่วยทดลอง ซึ่งจะเป็นผลดีในการทดลองถูกต้องตามหลักการและป้องกัน ความผิดพลาดที่จะมีให้เกิดขึ้น

ตารางที่ 2 คุณสมบัติทางเคมีและปริมาณแร่ธาตุอาหารในดิน ฤดูกาลที่ 1

คุณสมบัติของดิน	ปริมาณ	วิธีการที่ใช้	แหล่งอ้างอิง
ความเป็นกรด-ด่าง (1:1)	6.40 ns	Std.glass electrode	Black (1965)
ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก	2.65 ns	Polemio and Rhodes	พงศศิริ (2524)
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%)	0.45 ns	Walkley and Black	พงศศิริ (2524)
ไนโตรเจน (%)	0.025 ns	Kjeldahl method	Black (1965)
ฟอสฟอรัส (ppm)	89.34 ns	Bray II	พงศศิริ (2524)
โพแทสเซียม (ppm)	46.66 ns	NH ₄ OAc and Atomic-	
แคลเซียม (ppm)	62.54 ns	Absorption -	
แมกนีเซียม (ppm)	35.675 ns	Spectrophotometry	พงศศิริ (2524)
ความชื้นดิน (%)	10.08 ns	Gravimetric method	
อุณหภูมิดิน (%)	21.90 ns		

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อวิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 ปริมาณแร่ธาตุอาหารไนโบและดอกตัวผู้ของปาล์มน้ำมัน ฤดูกาลที่ 1

แร่ธาตุอาหาร	โบ	ดอกตัวผู้
ไนโตรเจน (%)	1.880 ns	1.866 ns
ฟอสฟอรัส (%)	0.105 ns	0.264 ns
โพแทสเซียม (%)	0.849 ns	1.772 ns
แคลเซียม (%)	0.572 ns	0.467 ns
แมกนีเซียม (%)	0.347 ns	0.575 ns

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อวิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ผลการทดลองการใส่ปุ๋ยเคมีในฤดูกาลที่ 2

4.1 คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของดิน

4.1.1 ความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH)

จากการวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่างของดินได้ค่า 5.8 จากการเฉลี่ยจากทุกจุด ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันที่สามารถเจริญได้ในดินที่เป็นกรดอ่อน คือ 4.0-6.5 (De Geus, 1973)

4.1.2 ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน (CEC)

ได้ค่าจากการวิเคราะห์ 2.65 meq/100g. ซึ่งเป็นค่าที่ค่อนข้างต่ำ แสดงให้เห็นว่าในการศึกษาต่อไปควรจะมีการแบ่งใส่ปุ๋ย เพื่อให้ปาล์มน้ำมันสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (พงศ์ศิริ, 2524)

4.1.3 ความชื้นดิน

จากการวิเคราะห์หาความชื้นดินบริเวณที่ทำการศึกษาในฤดูกาลที่ 2 พบว่าความชื้นดินโดยเฉลี่ยจากทุกจุดประมาณ 10.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นความชื้นดินในระดับที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืช (Jackson, 1958) และปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ทนแล้งได้ดี (Gascon *et al.*, 1989) ดังนั้น ความชื้นในระดับดังกล่าวจึงไม่เป็นปัญหาต่อการดึงดูดแร่ธาตุอาหารไปใช้ประโยชน์ของปาล์มน้ำมัน (ตารางผนวกที่ 5)

4.1.4 อุณหภูมิดิน

จากการศึกษาอุณหภูมิดิน ได้ค่าอุณหภูมิดินโดยเฉลี่ยจากทุกจุด 21.72 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นระดับอุณหภูมิที่รากของปาล์มน้ำมันมีประสิทธิภาพในการเจริญเติบโตของรากและกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินได้ (Cope and Evan, 1985) ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวกที่

4.2 การศึกษาด้านแร่ธาตุอาหาร

4.2.1 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

การวิเคราะห์หาปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 9) แต่ในฤดูกาลที่ 2 ค่าเฉลี่ยของปริมาณอินทรีย์วัตถุมีแนวโน้มเพิ่มมากกว่าในฤดูกาลที่ 1 ทั้งนี้ อาจจะเป็นเพราะว่าในแต่ละปีการทดลองจะมีการตัดแต่งทางใบและทำความสะอาดลำต้น รวมทั้งวัสดุการทดลองที่เหลือทิ้งในปีแรก เช่น ช่อดอกตัวผู้ ผล ทะลาย วัชพืช ก้านทะลาย เป็นต้น สิ่งเหล่านี้เป็นตัวเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินในการวิเคราะห์ครั้งต่อมา และสภาพแวดล้อมในดินในช่วงดังกล่าวมีความเหมาะสมต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ ทำให้จุลินทรีย์ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุต่างๆในดินได้มากขึ้น (สุรศักดิ์, 2527)

4.2.2 ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และ แมกนีเซียม ในดิน

การวิเคราะห์หาปริมาณแร่ธาตุอาหารในดินของปาล์มน้ำมัน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 9) และการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพบว่า หน่วยทดลองที่มีการสะสมของไนโตรเจนในดินสูง คือ หน่วยทดลองที่ 3, 13 และ 14 ซึ่งเป็นหน่วยทดลองที่มีการให้นิโตรเจนในรูปของปุ๋ยเคมีที่สูงที่สุด คือ 1600 กรัมต่อต้น จึงมีการสะสมของแร่ธาตุไนโตรเจนอยู่สูง ส่วนหน่วยทดลองที่มีการสะสมของไนโตรเจนน้อยที่สุดคือหน่วยทดลองที่ 1, 4, 5 และ 6 ซึ่งเป็นหน่วยทดลองที่ไม่มีการใส่ธาตุไนโตรเจนเลย จึงมีการสะสมของธาตุดังกล่าวอยู่ต่ำ

หน่วยทดลองที่มีการสะสมของฟอสฟอรัสมากที่สุด คือ หน่วยทดลองที่ 5 และ 11 คือ 125.375 ส่วนในล้าน และ 112.075 ส่วนในล้าน อาจเป็นเพราะว่าการให้ปุ๋ยเคมีที่มีฟอสฟอรัสสูงที่สุด คือ 800 กรัมต่อต้น ส่วนหน่วยทดลองที่ 1 ไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมีก็มีการสะสมของฟอสฟอรัสน้อยที่สุด คือ 61.500 ส่วนในล้าน

หน่วยทดลองที่มีการสะสมของโพแทสเซียมมากที่สุด คือ การใส่โพแทสเซียม 2400 กรัมต่อต้น (หน่วยทดลองที่ 7) เท่ากับ 59.050 ส่วนในล้าน ที่มีการให้โพแทสเซียมในดินอย่างเดียว จะเห็นได้ว่าการให้แร่ธาตุอาหารในรูปปุ๋ยเคมีในปริมาณที่สูง เมื่อปาล์มน้ำมันถึงจุดแร่ธาตุอาหารไปใช้ในการเจริญเติบโต พัฒนาส่วนต่างๆ และใช้ในกิจกรรมอื่นๆแล้ว ก็จะมีปริมาณแร่ธาตุอาหารเหลือสะสมอยู่ในดินในปริมาณมากด้วย

4.2.3 ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมในใบ

จากการวิเคราะห์หาปริมาณแร่ธาตุอาหารต่างๆในใบของปาล์มน้ำมัน พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 10) จากการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย พบว่า ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมมีการสะสมในใบมากที่สุด ในหน่วยทดลองที่ 15 จากการให้ปุ๋ยเคมีในอัตรา ไนโตรเจน:ฟอสฟอรัส:โพแทสเซียม อัตรา 1600:800:2400 กรัม ต่อตัน คือ มีการสะสม ไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 2.362, 0.031 และ 1.443 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลที่เป็นเช่นนี้อาจจะเป็นเพราะว่า อัตราปุ๋ยที่ให้ในหน่วยทดลองที่ 15 มีสัดส่วน ไนโตรเจน:ฟอสฟอรัส:โพแทสเซียม สูงที่สุดที่ทำให้ปฏิกิริยาซึ่งกันและกัน และสอดคล้องกับรายงานของ Robson and Pitman (1983) และหน่วยทดลองที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีจะมีการสะสม ไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม น้อยที่สุด คือ 1.074, 0.009 และ 0.925 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อย่างไรก็ตามจากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการให้แร่ธาตุอาหารชนิดต่างๆในรูปปุ๋ยเคมีในปริมาณมาก หลังจากปาล์มน้ำมันถึงจุดแร่ธาตุอาหารไปใช้ในการเจริญเติบโต เร่งปฏิกิริยาในส่วนต่างๆ และสร้างผลผลิตแล้วก็เหลือพอที่จะนำไปสะสมที่ใบได้ โดยเฉพาะแคลเซียมซึ่งจะพบมากในส่วนของใบ (ธีระ และคณะ, 2540)., (ผาสุข และคณะ, 2528) และสอดคล้องกับงานทดลองของ Tan (1973) และ Tampubolon *et al.*, (1990) ซึ่งรายงานว่า การให้แร่ธาตุอาหารอย่างเพียงพอแล้วผลผลิตจะมีความสัมพันธ์เพิ่มขึ้นกับปริมาณแร่ธาตุอาหารในใบ โดยระดับแร่ธาตุอาหารในใบจะเพิ่มขึ้นอย่างมีค่าทางสถิติในช่วง 2.5 ปี และต่อไปจะค่อยๆลดลง โดยเฉพาะระดับไนโตรเจนจะลดลงภายในระยะเวลาไม่เกิน 4 ปี

4.2.4 แร่ธาตุอาหารในช่อดอกตัวผู้

การให้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอัตราต่างๆ พบว่า ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ที่สะสมในช่อดอกตัวผู้ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 11)

4.3 ผลกระทบของแร่ธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโต การพัฒนาการ และผลผลิตของปาล์มน้ำมัน

4.3.1 การเจริญเติบโตของราก

4.3.1.1 น้ำหนักราก

จากการศึกษาน้ำหนักรากของปาล์มน้ำมัน ผลการศึกษาการให้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอัตราต่างๆ พบว่าไม่มีค่าความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 12) อย่าง

ไรก็ตามปริมาณฟอสฟอรัสที่สูง 800 กรัมต่อตันในหน่วยทดลองที่ 11 ทำปฏิกิริยาร่วมกับไนโตรเจนที่มีปริมาณเท่ากันและโพแทสเซียมสูงอาจทำให้มีแนวโน้มจะให้น้ำหนักรากต่อหน่วยพื้นที่สูง อาจจะเป็นเพราะว่าฟอสฟอรัสมีความสำคัญในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของราก (Foster *et al.*, 1988)

4.3.1.2 ความหนาของเปลือกราก

การศึกษาความหนาของเปลือกรากปาล์มน้ำมันจากการให้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอัตราต่างๆ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 12) และจากการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ย พบว่า การให้ปุ๋ยเคมีฟอสฟอรัส อัตรา 800 กรัมต่อตัน ในหน่วยทดลองที่ 5 อาจทำให้ค่าความหนาเปลือกรากสูงสุด คือ 80.38 ไมโครเมตร แต่ในหน่วยทดลองที่ 9 ให้ปุ๋ยเคมี ไนโตรเจน:ฟอสฟอรัส:โพแทสเซียม อัตรา 800:400:2400 กรัมต่อตัน อาจเป็นอัตราปุ๋ยที่พอเหมาะที่ทำให้มีความหนาเปลือกรากสูงสุดอีก หน่วยการทดลองด้วยเช่นกัน ในขณะที่หน่วยทดลองที่ 1 ที่ไม่ให้ปุ๋ยเคมี และหน่วยทดลองที่ 2 ให้ไนโตรเจน 800 กรัมต่อตันเพียงอย่างเดียว ให้ค่าความหนาเปลือกรากน้อยที่สุด อาจจะเป็นเพราะว่ามีแร่ธาตุฟอสฟอรัสไม่เพียงพอต่อการส่งเสริมความสมบูรณ์ของระบบรากในการดูดซึมอาหาร (Foster *et al.*, 1988)

4.3.1.3 ขนาดท่อน้ำท่ออาหาร

การศึกษขนาดท่อน้ำท่ออาหารของปาล์มน้ำมันจากการให้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอัตราต่างๆ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 12) และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพบว่า การให้ปุ๋ยเคมีฟอสฟอรัส อัตรา 800 กรัมต่อตัน ในหน่วยทดลองที่ 5 ให้ขนาดท่อน้ำท่ออาหารใหญ่ที่สุด คือ 120.50 ไมโครเมตร อาจจะเป็นเพราะว่าฟอสฟอรัสเป็นตัวส่งเสริม ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Foster *et al.*, (1988) ที่พบว่าฟอสฟอรัสส่งเสริมการเจริญเติบโตของระบบราก และหน่วยทดลองที่ไม่มีการให้ปุ๋ยเลยมีขนาดท่อน้ำท่ออาหารน้อยที่สุด คือ 116.00 ไมโครเมตร จากผลการทดลองมีข้อสังเกตว่า ขนาดท่อน้ำท่ออาหารจะมีขนาดใหญ่มากขึ้นสัมพันธ์กับปุ๋ยเคมีที่ให้ในอัตราสูงของไนโตรเจน 1600 กรัมต่อตัน (หน่วยทดลองที่ 3) ฟอสฟอรัส 800 กรัมต่อตัน (หน่วยทดลองที่ 5) และโพแทสเซียม 2400 กรัมต่อตัน (หน่วยทดลองที่ 7) และสัดส่วนของปฏิกิริยาร่วมของธาตุอาหารอัตราสูงที่สุดคือ โพแทสเซียม 2400 กรัมต่อตัน (หน่วยทดลองที่ 9 และ 11) ฟอสฟอรัส 800 กรัมต่อตัน (หน่วยทดลองที่ 10) ไนโตรเจน 1600 กรัมต่อตันกับโพแทสเซียม 2400 กรัมต่อตัน (หน่วยทดลองที่ 13) และปฏิกิริยา

ร่วมกันของแร่ธาตุทั้งสาม คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อัตรา 1600:800:2400 กรัม ต่อตัน (หน่วยทดลองที่ 15)

4.3.2 การเจริญเติบโตของลำต้น

4.3.2.1 ความสูงของลำต้น

จากการวิเคราะห์ความสูงที่เพิ่มขึ้นของต้นปาล์มน้ำมันในระยะเวลา 1 ปี จากการให้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอัตราต่างๆ พบว่า ความสูงของลำต้นปาล์มน้ำมันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 13 และ ตารางผนวกที่ 7) เนื่องจากการให้ปุ๋ยเคมีหรือแร่ธาตุอาหารแก่ปาล์มน้ำมันจะมีผลต่อความสูงของปาล์มน้ำมันในขณะที่ยังน้อย (1-5 ปี) เท่านั้น ดังเช่น การทดลองในประเทศแซร์ มาเลเชีย และไนจีเรีย (Hartley, 1978) ในขณะที่ยังให้แร่ธาตุอาหารแก่ปาล์มน้ำมันที่โตเต็มที่แล้วจะไม่มีผลต่อการเพิ่มความสูงของปาล์มน้ำมัน (Foong, 1982) ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ Warriar and Piggott (1973) ได้ศึกษาการให้แร่ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแมกนีเซียม เป็นเวลา 7 ปี พบว่าความสูงเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากการปาล์มน้ำมันนำแร่ธาตุอาหารไปเสริมสร้างด้านผลผลิต (Mozafar, 1944)

4.3.2.2 จำนวนทางใบที่เพิ่มขึ้น

การเพิ่มจำนวนทางใบในรอบ 1 ปี จากการให้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอัตราต่างๆ พบว่า จำนวนทางใบที่เพิ่มขึ้นของต้นปาล์มน้ำมันของแต่ละระดับการให้ปุ๋ยเคมี มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 13 และ ตารางผนวกที่ 8) ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของจำนวนทางใบที่เพิ่มขึ้น การให้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนฟอสฟอรัส : โพแทสเซียม อัตรา 1600:800:2400 กรัมต่อตัน อัตรา 1600:400:2400 กรัมต่อตัน ในหน่วยทดลองที่ 15 และ 13 ตามลำดับ มีการเพิ่มจำนวนทางใบสูงสุด คือ ประมาณ 26 ทางใบต่อต้นต่อปี อาจจะเป็นเพราะว่าอัตราปุ๋ยเคมีที่ให้นั้นมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียม ที่มีอัตราสูงสุดทั้งสองหน่วยทดลอง คือ ไนโตรเจน 1600 กรัมต่อตัน และ โพแทสเซียม 2400 กรัมต่อตัน ที่มีผลต่อการส่งเสริมอัตราการผลิตใบและจำนวนทางใบ สอดคล้องกับงานทดลองของ Manciot *et al.*, (1979) และ Rosenquist (1962) อย่างไรก็ตาม Tan (1973) กล่าวว่า การเพิ่มแร่ธาตุอาหารไนโตรเจนในอัตราสูงจะเพิ่มอัตราการผลิตใบและจำนวนทางใบโดยเฉพาะการให้ปุ๋ยเคมีสูตรผสม สำหรับหน่วยทดลองที่ 1 ไม่มีการให้ปุ๋ยเคมีมีการเพิ่มของอัตราทางใบน้อยที่สุด คือ 18.75 ทางใบต่อต้นต่อปี ทั้งนี้เพราะว่ามีไนโตรเจนในใบอยู่ต่ำ (ตารางที่ 10)

4.3.3 การศึกษาด้านชีวเคมี

4.3.3.1 ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ

การวิเคราะห์หาปริมาณคลอโรฟิลล์เอของปาล์มน้ำมัน พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์เอมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่ช่วงเดือนสิงหาคม และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติตั้งแต่เดือนกันยายนเป็นต้นไปจนถึงสิ้นสุดการทดลอง (ตารางที่ 14) ซึ่งเป็นผลมาจากการให้ปุ๋ยเคมีแก่ปาล์มน้ำมัน โดยไนโตรเจนจะมีผลต่อการส่งเสริมการสร้างคลอโรฟิลล์ (Maier *et al.*, 1994 และ Shlyk, 1970) และการตอบสนองของปริมาณคลอโรฟิลล์ที่เพิ่มขึ้นเกิดจากหลังจากมีการให้ปุ๋ยเคมีไปแล้วประมาณ 3 เดือน (Richardson, 1986) อ้างโดย จำเป็น, (2540) ว่าปาล์มน้ำมันสามารถนำแร่ธาตุไปใช้ประโยชน์ได้ ประกอบกับช่วงเดือนสิงหาคมอยู่ในช่วงฤดูฝนมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน โดยเฉพาะมีปริมาณน้ำฝนและความชื้นบรรยากาศอยู่ในช่วงที่สูงกว่าช่วงอื่นในรอบปี (ตารางผนวกที่ 9) ทำให้มีการดึงดูดแร่ธาตุอาหารไปใช้ในกระบวนการต่างๆรวมถึงกระบวนการสังเคราะห์แสง ดังนั้น การสร้างสารประกอบคลอโรฟิลล์ในช่วงเดือนดังกล่าวจึงมีปริมาณมากขึ้น จากการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคลอโรฟิลล์เอในแต่ละอัตราการให้ปุ๋ยเคมี พบว่า การให้ปุ๋ยไนโตรเจน: ฟอสฟอรัส:โพแทสเซียม อัตรา 1600:800:2400 กรัมต่อตัน และอัตรา 1600:400:2400 กรัมต่อตัน ในหน่วยทดลองที่ 15 และ 13 มีปริมาณคลอโรฟิลล์เอมากกว่าอัตราอื่น ทั้งนี้เพราะว่าหน่วยทดลองทั้งสองมีไนโตรเจนและโพแทสเซียมอัตราสูงที่สุดที่ทำปฏิกิริยาร่วมกัน อย่างไรก็ตามในหน่วยการทดลองดังกล่าวที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์สูงพบว่าเป็นหน่วยการทดลองที่มีการสะสมแร่ธาตุแมกนีเซียมสูงด้วย (ตารางที่ 10) ปกตินอกจากไนโตรเจนแล้วก็มีแมกนีเซียมที่ส่งเสริมการสร้างสารประกอบคลอโรฟิลล์ โดยที่จะมีปริมาณคลอโรฟิลล์เอมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ของคลอโรฟิลล์ทั้งหมด (Gross, 1991)

4.3.3.2 ปริมาณคลอโรฟิลล์บี

การทดลองพบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์บีของปาล์มน้ำมันในแต่ละช่วงเดือนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในช่วงเดือนสิงหาคม และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติตั้งแต่เดือนกันยายนเป็นต้นไปจนถึงสิ้นสุดการทดลอง (ตารางที่ 15) จากการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของปริมาณคลอโรฟิลล์บีในแต่ละอัตราการให้ปุ๋ยเคมีพบว่า ไนโตรเจน: ฟอสฟอรัส:โพแทสเซียม อัตรา 1600:800:2400 กรัมต่อตัน และอัตรา 1600:400:2400 กรัมต่อตัน ในหน่วยทดลองที่ 15 และ 13 มีปริมาณคลอโรฟิลล์บีมากกว่าอัตราอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ความแตกต่างที่เกิดขึ้นนั้นมีเหตุผลอธิบายคล้ายกับในกรณีของปริมาณคลอโรฟิลล์เอ อย่างไรก็ตามปริมาณคลอโรฟิลล์บีในเดือนสิงหาคม ตุลาคม และมกราคม มีแนวโน้มที่มีปริมาณ

คลอโรฟิลล์ลดลงไป อาจจะเป็นเพราะว่าเกี่ยวข้องกับกระบวนการทางสรีรวิทยาของพืชในระบบการสังเคราะห์แสงที่สัมพันธ์กับการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของพืช (Hall and Rao, 1994)

4.3.3.3 ปริมาณคลอโรฟิลล์รวม

จากการวิเคราะห์หาปริมาณคลอโรฟิลล์รวมในปาล์มน้ำมันก็ให้ผลการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองหาปริมาณคลอโรฟิลล์เอและคลอโรฟิลล์บี (ตารางที่ 16) ซึ่งเป็นการสนับสนุนอิทธิพลของปุ๋ยเคมีต่อสภาพแวดล้อมและกระบวนการทางสรีรวิทยาของพืช

4.3.4 การพัฒนาการดอก

4.3.4.1 จำนวนช่อดอกตัวเมีย

การศึกษาจำนวนช่อดอกตัวเมียของปาล์มน้ำมันจากการให้ปุ๋ยเคมีในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอัตราต่างๆ พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 17) แต่เนื่องจากยังไม่มีที่ยืนยันที่แน่นอนจากนักวิจัยหรือนักวิชาการถึงปัจจัยอื่นๆนอกจากการกำหนดจากพันธุกรรม เช่น ปุ๋ยเคมี ว่าสามารถเปลี่ยนเพศของปาล์มน้ำมันได้ อย่างไรก็ตามจากรายงานการศึกษาของ Gascon *et al.*, (1989) ได้รายงานว่าเพศของปาล์มน้ำมันได้ถูกกำหนดจากพันธุกรรมและสภาพแวดล้อม โดยพบว่าสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมมากๆจะทำให้มีการผลิตอัตราดอกตัวเมียมากขึ้น เช่น มีปริมาณน้ำฝนและแสงแดดมากอย่างเพียงพอ เช่นเดียวกับรายงานการศึกษาของ Hartley (1977) อ้างถึงการทดลองในประเทศไนจีเรีย ในช่วงที่มีแสงแดดจัดและปริมาณน้ำฝนมาก ทำให้อัตราการเกิดดอกตัวเมียมากขึ้น และยังมีการศึกษาในประเทศแอฟริกาใต้โดย Beirhaert (1935) อ้างโดย Hartley (1977) กล่าวเป็นสมมติฐานไว้ว่า อัตราการสังเคราะห์แสงต่อการดึงดูดแร่ธาตุอาหารมาใช้ได้สูงขึ้นในช่วงแสงแดดจัดและมีปริมาณน้ำฝนมาก จะมีการเพิ่มขึ้นของดอกตัวเมียได้ (Teoh *et al.*, 1982)

4.3.4.2 จำนวนช่อดอกกะเทย

การศึกษาจำนวนช่อดอกกะเทย พบว่ามีการพัฒนาเป็นช่อดอกกะเทยน้อยมาก (ตารางที่ 17) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าเป็นลักษณะทางพันธุกรรม ปกติแล้วการกำหนดเพศจะเกิดขึ้นในช่วง 24 เดือน ก่อนการออกดอกและจะพัฒนาเป็นช่อดอกเริ่มตั้งแต่ 33-34 เดือน ก่อนการออกดอก ฉะนั้นจึงน่าจะไม่ใช่อิทธิพลของปุ๋ยเคมีที่ให้ (Luckwill and Cutting, 1970)

4.3.4.3 จำนวนช่อดอกตัวผู้

การศึกษาจำนวนช่อดอกตัวผู้จากการให้ปุ๋ยเคมีในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอัตราต่างๆแก่ปาล์มน้ำมัน จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 17) หน่วยทดลองที่ 1 ที่ไม่ได้ให้ปุ๋ยเคมีพบว่ามีจำนวนช่อดอกตัวผู้่น้อยที่สุด อาจจะเป็นเนื่องจากในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ส่วนในหน่วยทดลองอื่นๆพบว่า ถ้ามีฟอสฟอรัสสูง 800

กรัมต่อต้น (หน่วยทดลองที่ 5) จะมีจำนวนช่อดอกตัวผู้ต่ำ หน่วยทดลองที่เป็นปุ๋ยเคมีสูตรผสมมี ฟอสฟอรัสสูง 800 กรัมต่อต้น (หน่วยทดลองที่ 10) จะมีจำนวนช่อดอกตัวผู้ต่ำด้วยเช่นกัน แต่ ถ้าในหน่วยทดลองที่มีฟอสฟอรัสต่ำ หรือสูตรผสมที่มี ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มี ฟอสฟอรัสต่ำก็จะมีจำนวนช่อดอกตัวผู้สูง อย่างไรก็ตามถ้ามีสัดส่วนไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียมในระดับสูงมาก คือ 1600:800:2400 กรัมต่อต้น (หน่วยทดลองที่ 15) ก็จะมีจำนวน ช่อดอกตัวผู้สูงสุด การที่เป็นเช่นนี้อาจจะเป็นเพราะว่าฟอสฟอรัสเป็นศูนย์กลางในพืชเพื่อการถ่าย เทพพลังงานและการเผาผลาญโปรตีน สำหรับไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบของสารประกอบอินทรีย์ และโพแทสเซียมจะทำหน้าที่ในการเชื่อมโยงหรือกระตุ้นน้ำย่อยของคาร์โบไฮเดรตและการเผา ผลาญ (Oertli, 1979 ; Ting, 1982) ดังนั้น การที่มีฟอสฟอรัสสูงน่าจะทำให้จำนวนช่อดอกตัวผู้ น้อยและการที่มีไนโตรเจนและโพแทสเซียมก็น่าจะสร้างช่อดอกตัวผู้ได้มาก

4.3.4.4 น้ำหนักช่อดอกตัวผู้

การให้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอัตราต่างๆแก่ปาล์มน้ำมัน พบว่า น้ำหนักช่อดอกตัวผู้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 17) จากการ เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของน้ำหนักช่อดอกตัวผู้ พบว่า ปุ๋ยเคมี ไนโตรเจน:ฟอสฟอรัส: โพแทสเซียม อัตรา 1600:800:2400 กรัมต่อต้น และฟอสฟอรัส อัตรา 800 กรัมต่อต้น ใน หน่วยทดลองที่ 15 และ 5 มีน้ำหนักช่อดอกตัวผู้มากที่สุด คือ 1276.50 และ 1133.75 กรัมต่อ ต้น ตามลำดับ และหน่วยทดลองที่ 1 ที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมี มีน้ำหนักช่อดอกตัวผู้เพียง 547.50 กรัม (ภาพที่ 3) ซึ่งได้ผลการทดลองเช่นเดียวกับการศึกษาช่อดอกตัวผู้ของ Achuthan Nair and Sreedharan (1982) แร่ธาตุอาหารฟอสฟอรัสมีผลทำให้ปาล์มน้ำมันสามารถดึงดูดแร่ธาตุอาหาร อื่นๆมาใช้ได้ดีขึ้น ซึ่งจะมีผลต่อการสร้างผลผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มขนาดดอก ซึ่งให้ผล การทดลองเช่นเดียวกันกับการศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตของดอกมะพร้าวโดย Manciot., Ollagnier and Ochs, (1979) อย่างไรก็ตามในการทดลองนี้พบว่าถ้าหน่วยทดลองที่มีฟอสฟอรัสสูง 800 กรัมต่อต้น (หน่วยทดลองที่ 5) หรือหน่วยทดลองปุ๋ยสูตรผสมที่มีฟอสฟอรัสและไนโตรเจนกับ โพแทสเซียมสูง 1600:800:2400 กรัมต่อต้น (หน่วยทดลองที่ 15) ก็จะมีน้ำหนักช่อดอกตัวผู้สูง ถ้า ฟอสฟอรัสสูงแต่ไนโตรเจนหรือโพแทสเซียมต่ำก็ไม่มีผลทำให้น้ำหนักช่อดอกตัวผู้สูง

4.3.5 ด้านผลผลิต

4.3.5.1 จำนวนทะลายต่อต้น

การให้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอัตราต่างๆ พบว่าจำนวน ทะลายต่อต้นของปาล์มน้ำมันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 18) แต่การเปรียบเทียบความ แตกต่างค่าเฉลี่ยของจำนวนทะลายต่อต้นโดยรวมในฤดูกาลที่ 2 จะมีอัตราการเพิ่มขึ้นมากกว่าในปี

แรกที่ไม่มีการให้ปุ๋ยเลย อาจจะเป็นเพราะว่าการให้ปุ๋ยเคมีโดยเฉพาะโพแทสเซียมในอัตราที่สูงจะส่งเสริมการสร้างทะเลาะของปาล์มน้ำมัน และส่งเสริมการดึงดูดไนโตรเจนและฟอสฟอรัสไปใช้ได้ดีขึ้น ซึ่งได้ผลการทดลองที่คล้ายคลึงกับงานทดลองของ Bachy (1965), Ollagnier and Ochs, (1982) และ Achuthan Nair *et al.*, (1982) อย่างไรก็ตามหน่วยทดลองที่ 1 ไม่ให้ปุ๋ยเคมีจะให้จำนวนทะเลาะน้อยที่สุด ในขณะที่หน่วยทดลองที่ 15 ที่มีอัตราปุ๋ย ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในระดับสูง 1600:800:2400 กรัมต่อตัน จะให้จำนวนทะเลาะสูงสุด

4.3.5.2 น้ำหนักทะเลาะผลสด

การศึกษาน้ำหนักทะเลาะผลสดของปาล์มน้ำมัน จากการให้ปุ๋ยเคมีในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอัตราต่างๆ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 18) จากการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของน้ำหนักทะเลาะผลสด พบว่า การให้ปุ๋ยเคมี ในโตรเจน:ฟอสฟอรัส:โพแทสเซียม อัตรา 1600:800:2400 กรัมต่อตัน อัตรา 1600:400:2400 กรัมต่อตัน จะมีน้ำหนักทะเลาะผลสดสูงสุด คือ 15.33 และ 13.88 กิโลกรัมต่อทะเลาะ ในขณะที่ปาล์มน้ำมันที่ไม่ได้ให้ปุ๋ยเคมีในฤดูกาลเดียวกันให้น้ำหนักทะเลาะผลสดเพียง 4.00 กิโลกรัมต่อทะเลาะเท่านั้น (ภาพที่ 4 และ 10) ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ Safian *et al.*, (1982) และงานทดลองของ Taniputra and Panjaitan (1982) ที่ได้รายงานว่าการให้แร่ธาตุอาหารแก่ปาล์มน้ำมันในรูปของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม จะเพิ่มผลผลิตน้ำหนักทะเลาะผลสดได้สูงขึ้น 8%, 15% และ 7% ตามลำดับ แต่เมื่อมีการให้แร่ธาตุอาหารในรูปปุ๋ยเคมีผสมรวมกัน คือ ไนโตรเจน 5 กิโลกรัมต่อตันต่อปี ฟอสฟอรัส 1.5 กิโลกรัมต่อตันต่อปี และโพแทสเซียม 5 กิโลกรัมต่อตันต่อปี ซึ่งเป็นอัตราที่สูงที่สุดในการทดลองในสภาพดินหมูเกาะสุมาตราทางตอนเหนือ ทั้งนี้เนื่องจากในช่วงที่กำลังสร้างผลพีชจะนำแร่ธาตุอาหารไปใช้ในการเสริมสร้างส่วนผลผลิตให้มากที่สุด ถึงแม้ว่าจะมีบางส่วนของแร่ธาตุอาหารจะสูญเสียไปด้วยกระบวนการต่างๆ (Jipelos, 1989) ในประเทศอินเดียได้มีรายงานว่าอัตราของปุ๋ยเคมีที่ให้ผลผลิตน้ำหนักทะเลาะผลสดสูงสุด คือ ไนโตรเจน 800 กรัมต่อตันต่อปี ฟอสฟอรัส 400 กรัมต่อตันต่อปี และโพแทสเซียม 1800 กรัมต่อตันต่อปี ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปาล์มน้ำมันต้องการแร่ธาตุโพแทสเซียมไปใช้ในการสร้างผลผลิตมากที่สุด (Warriar and Piggot, 1973) อย่างไรก็ตาม ผลจากการทดลองนี้ พบว่าการให้ปุ๋ยเคมีในโตรเจนแต่เพียงอย่างเดียวจะไม่มีผลต่อการเพิ่มน้ำหนักทะเลาะผลสด แต่ฟอสฟอรัสที่ให้อัตราที่สูง 800 กรัมต่อตัน (หน่วยทดลองที่ 5) และโพแทสเซียมที่ให้ในอัตราที่สูง 2400 กรัมต่อตัน (หน่วยทดลองที่ 7) จะเพิ่มน้ำหนักทะเลาะผลสดได้สูงขึ้น ส่วนปุ๋ยสูตรผสมที่ทำปฏิภิรยาร่วมกัน ถ้ามีไนโตรเจนและ ฟอสฟอรัสสูง หรือไนโตรเจนสูงและโพแทสเซียมสูง หรือ

ฟอสฟอรัสสูงและโพแทสเซียมสูงจะเพิ่มน้ำหนักระบายผลสดได้สูงขึ้น สำหรับสูตรผสมไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในอัตราที่สูงจะเพิ่มน้ำหนักระบายผลสดได้สูงสุด ทั้งนี้อาจจะเป็น เพราะอิทธิพลของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม (ดังผลการทดลองในหน่วยทดลองที่ 5 และ 7, ตารางที่ 18)

4.3.5.3 จำนวนผลต่อทะลาย

การให้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอัตราต่างๆ พบว่า จำนวนผลต่อทะลายของปาล์มน้ำมัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 18) จากการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของจำนวนผลต่อทะลาย การให้ปุ๋ยเคมี ไนโตรเจน : ฟอสฟอรัส : โพแทสเซียม อัตรา 1600:800:2400 กรัมต่อต้น และอัตรา 1600:400:2400 กรัมต่อต้น ให้จำนวนผลต่อทะลายสูงสุด คือ 945.70 และ 940.50 ผลต่อทะลาย ตามลำดับ ส่วนหน่วยทดลองที่ 1 ไม่มีการให้ปุ๋ยเคมี มีจำนวนผลต่อทะลาย 266.8 ผลต่อทะลายเท่านั้น (ภาพที่ 11) เป็นเพราะว่าการที่ปาล์มน้ำมันได้รับแร่ธาตุอาหารโพแทสเซียมในปริมาณสูงอย่างเพียงพอ จึงจะมีผลต่อการติดผลได้มากขึ้น (Mohammed *et al.*, 1992) นอกจากนี้สภาพแวดล้อม เช่น สภาพภูมิอากาศ จะช่วยให้การผสมเกสรและทำให้การติดผลของปาล์มน้ำมันได้ดียิ่งขึ้น (ชัยรัตน์ และ จำเป็น, 2538) อย่างไรก็ตามจากการทดลองนี้พบว่า การให้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนแต่เพียงอย่างเดียวจะไม่มีผลต่อจำนวนผลต่อทะลาย แต่ฟอสฟอรัสอัตรา 400 และ 800 กรัมต่อต้น จะให้จำนวนผลต่อทะลายเพิ่มขึ้นในระดับที่สูง (หน่วยทดลองที่ 4 และ 5) และโพแทสเซียมในระดับสูง 2400 กรัมต่อต้น จะเพิ่มจำนวนผลต่อทะลายในระดับกลาง (หน่วยทดลองที่ 7) ส่วนไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่ทำปฏิกริยาร่วมกัน ถ้าไนโตรเจนสูงและฟอสฟอรัสสูงก็จะเพิ่มจำนวนผลต่อทะลายในระดับที่ค่อนข้างสูง ไนโตรเจนสูงและโพแทสเซียมสูงก็จะเพิ่มจำนวนผลต่อทะลายได้ในระดับสูง ฟอสฟอรัสสูงและโพแทสเซียมสูงก็จะเพิ่มจำนวนผลต่อทะลายได้ในระดับกลาง สำหรับไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในระดับที่สูงจะให้จำนวนผลต่อทะลายได้สูงที่สุด จึงมีข้อสังเกตที่น่าสนใจว่าฟอสฟอรัสมีบทบาทที่สำคัญในการเพิ่มจำนวนผลต่อทะลาย โพแทสเซียมในระดับสูงก็จะมีผลต่อการเพิ่มจำนวนผลต่อทะลายได้บ้าง แต่ถ้าไนโตรเจนระดับสูงกับฟอสฟอรัสหรือโพแทสเซียมระดับสูงที่ทำปฏิกริยาร่วมกันก็จะทำให้มีจำนวนผลต่อทะลายเพิ่มได้สูงขึ้น

4.3.5.4 น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล

การศึกษาให้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอัตราต่างๆ พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยต่อผลของปาล์มน้ำมันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 18) และ

จากการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเฉลี่ยต่อผล พบว่าการให้ ปุ๋ยเคมี ไนโตรเจน:ฟอสฟอรัส:โพแทสเซียม อัตรา 1600:800:2400 กรัมต่อตัน และอัตรา 1600:400:2400 กรัมต่อตัน ในหน่วยทดลองที่ 15 และ 13 ให้น้ำหนักเฉลี่ยต่อผลสูงที่สุด คือ 15.84 และ 15.28 กรัมต่อผล ตามลำดับ ส่วนหน่วยทดลองที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีจะมีน้ำหนักเฉลี่ยต่อผลน้อยที่สุด คือ 6.87 กรัมต่อผล (ภาพที่ 5 และ 12) จากผลการทดลองดังกล่าวข้างต้น สามารถอธิบายสาเหตุของความแตกต่างที่เกิดขึ้นในอัตราปุ๋ยต่างๆคล้ายกันกับการศึกษาจำนวน ผลต่อทะลาย ในงานทดลองของ Sinasamy and Guha (1982) รายงานว่าการให้แร่ธาตุอาหาร ผสมกันในอัตราที่สูง คือ ไนโตรเจน 2.5 กิโลกรัมต่อตันต่อปี ฟอสฟอรัส 1.5 กิโลกรัมต่อตันต่อปี และโพแทสเซียม 5.0 กิโลกรัมต่อตันต่อปี ซึ่งเป็นอัตราที่สูงสุดในการทดลองในมาเลเซีย ให้น้ำหนักต่อผลสูงที่สุด อย่างไรก็ตามการให้ปุ๋ยไนโตรเจนแต่เพียงอย่างเดียวจะไม่ทำให้น้ำหนักต่อผล เพิ่มขึ้น แต่ถ้าให้ฟอสฟอรัสหรือโพแทสเซียมจะทำให้น้ำหนักต่อผลเพิ่มขึ้นในระดับกลางถึงระดับค่อนข้างสูง และการให้ปุ๋ยสูตรผสมที่ไนโตรเจนสูงและฟอสฟอรัสสูง หรือไนโตรเจนสูงและโพแทสเซียมสูง หรือฟอสฟอรัสสูงและโพแทสเซียมสูง หรือการให้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในระดับสูงจะทำให้น้ำหนักผลเพิ่มขึ้นได้สูง แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าฟอสฟอรัสน่าจะมีบทบาทที่สำคัญมากในการเพิ่มน้ำหนักต่อผล ดังจะเห็นได้ว่าในปุ๋ยสูตรผสมถ้ามีฟอสฟอรัสสูง และมีไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่ำ อัตรา 800:800:1800 กรัมต่อตัน (หน่วยทดลองที่ 10) จะให้น้ำหนักต่อผลค่อนข้างสูง ส่วนไนโตรเจนสูงและมีฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่ำ อัตรา 1600:400:1800 กรัมต่อตัน จะให้น้ำหนักต่อผลระดับปานกลาง (หน่วยทดลองที่ 12) สำหรับโพแทสเซียมสูงและมีไนโตรเจนกับฟอสฟอรัสต่ำ อัตรา 800:400:2400 กรัมต่อตัน จะให้น้ำหนักต่อผลต่ำสุด (หน่วยทดลองที่ 9) ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะว่าฟอสฟอรัสมีหน้าที่ในการสร้างส่วนที่เป็นเมล็ดของพืช (Oertli, 1979 ; Ting, 1982)

4.3.5.5 ความหนาของเปลือกนอกของผล

การศึกษาความหนาเปลือกนอกของผลปาล์มน้ำมัน พบว่าการให้ปุ๋ยเคมี ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอัตราต่างๆความหนาเปลือกนอกจะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 18) และจากการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความหนาเปลือก การให้ปุ๋ยเคมี ฟอสฟอรัส 800 กรัมต่อตัน และปุ๋ยเคมี ไนโตรเจน:ฟอสฟอรัส:โพแทสเซียม อัตรา 1600:800:2400 กรัมต่อตัน เป็นอัตราที่มีความหนาเปลือกมากที่สุด คือ 7.69 และ 7.43 มิลลิเมตร สำหรับการไม่ใส่ปุ๋ยเคมีมีความหนาของเปลือกนอก 3.71 มิลลิเมตร เท่านั้น (ภาพที่ 6 และ 13) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลจากธาตุอาหารฟอสฟอรัสมีความสำคัญต่อ

ระบบการเจริญเติบโตโดยเฉพาะการสร้างส่วนของผล และเมื่อมีโพแทสเซียมร่วมด้วยก็จะมีส่วนในการพัฒนาคุณภาพผลเพิ่มขึ้น (Raychaudhuri, 1967) โดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณแร่ธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียมในดินชุดที่ทำการทดลองมีอยู่อย่างเพียงพอ แคลเซียมเป็นองค์ประกอบของเอนไซม์และเป็นองค์ประกอบในเนื้อเยื่อมิติดิล ลามেলা ในการเชื่อมยึดติดกันระหว่างเซลล์ และมีความสำคัญต่อการคงรูปของเนื้อเยื่อในองค์ประกอบของเซลล์ลูโลสและเพคตินในส่วนเปลือก (Brewbaker and Kawack, 1963) อย่างไรก็ตามผลของการทดลองนี้พบว่าทำให้ไนโตรเจนแต่เพียงอย่างเดียวจะมีความหนาเปลือกบางมาก สำหรับฟอสฟอรัสในอัตราสูงจะให้ความหนาเปลือกหนาที่สุด ส่วนโพแทสเซียมระดับสูงก็จะให้ความหนาเปลือกในระดับปานกลาง และในปุ๋ยสูตรผสมที่ทำปฏิกริยาร่วมกัน เมื่อให้ไนโตรเจนสูงและฟอสฟอรัสสูง หรือไนโตรเจนและโพแทสเซียมสูง ก็จะทำให้ความหนาเปลือกค่อนข้างหนา สำหรับไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในระดับสูง จะให้ความหนาเปลือกหนา จึงเป็นที่น่าสังเกตว่าฟอสฟอรัสน่าจะมีบทบาทที่สำคัญในการสร้างผลและเมล็ดของพืช (Oertli, 1979 ; Ting, 1982) ดังจะเห็นได้ในหน่วยทดลองที่ 5 และหน่วยทดลองที่ 10 ที่มีฟอสฟอรัสในระดับสูง 800 กรัมต่อตัน

4.3.5.6 น้ำหนักเนื้อต่อผล

การให้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอัตราต่างๆเพื่อศึกษาน้ำหนักเนื้อต่อผลของปาล์มน้ำมัน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 18) และจากการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเนื้อต่อผล การให้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน: ฟอสฟอรัส:โพแทสเซียม อัตรา 1600:800:2400 กรัมต่อตัน จะให้น้ำหนักเนื้อต่อผลสูงสุด คือ 14.82 กรัมต่อผล ในขณะที่ปาล์มน้ำมันที่ไม่ได้มีการให้ปุ๋ยเคมีมีน้ำหนักเนื้อต่อผลในเกณฑ์ต่ำ คือ 6.94 กรัมต่อตัน (ภาพที่ 7 และ 14) อย่างไรก็ตามเมื่อมีการวิเคราะห์ตัวเลขอย่างละเอียด จะพบว่าเมื่อให้ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม จะมีบทบาทที่สำคัญในการสร้างเนื้อของผล ดังการให้ปุ๋ยเคมีในหน่วยทดลองที่ 5, 7, 10, 13, 14 และ 15

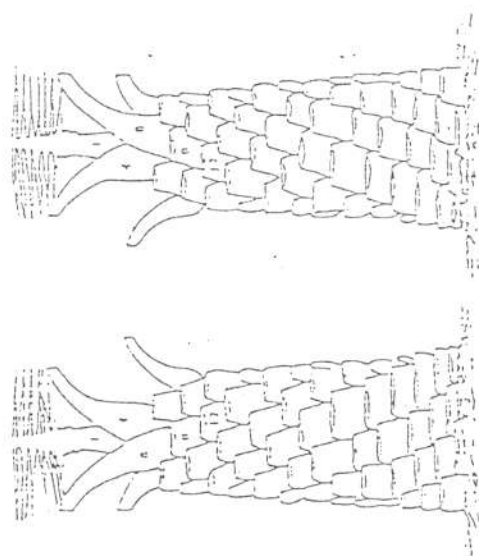
4.3.5.7 ขนาดกะลา

การศึกษขนาดกะลาของปาล์มน้ำมันก็ให้ผลการทดลองเช่นเดียวกันกับคุณภาพผลด้านอื่นๆ ดังกล่าวข้างต้น และจากการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของขนาดกะลา การให้ปุ๋ยเคมี ไนโตรเจน:ฟอสฟอรัส:โพแทสเซียม อัตรา 1600:800:2400 กรัมต่อตัน และฟอสฟอรัสอัตรา 800 กรัมต่อตัน ให้ขนาดกะลาหนาที่สุด คือ 16.73 และ 16.73 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 18) ส่วนการไม่ใส่ปุ๋ยเคมีในหน่วยทดลองที่ 1 มีขนาดกะลาบางที่สุด คือ 9.53 มิลลิเมตร (ภาพที่ 8 และ 15) หน่วยทดลองที่มีขนาดกะลาหนาเนื่องจากแร่ธาตุแคลเซียมซึ่งมีอยู่

อย่างเพียงพอในดินชุดที่ทำการทดลอง แคลเซียมเป็นองค์ประกอบในเนื้อเยื่อชั้นมิดเดิล ลามেলা มีส่วนในการเชื่อมยึดเซลล์ การคงรูปของเนื้อเยื่อและทำให้เซลล์มีความแข็งแรงและมีขนาดใหญ่ขึ้น (Brewbaker and Kawack, 1963) อย่างไรก็ตามจากผลการทดลองนี้มีข้อมูลชัดเจนว่า ฟอสฟอรัสมีบทบาทที่สำคัญในการสร้างความหนาของกะลา ดังจะเห็นได้จากหน่วยทดลองที่มี ฟอสฟอรัสจากการให้ปุ๋ยเดี่ยว 800 กรัมต่อตัน (หน่วยทดลองที่ 5) และหน่วยทดลองที่เป็นปุ๋ยสูตรผสมที่มีฟอสฟอรัสสูง 800 กรัมต่อตันร่วมกับโพแทสเซียมสูง 2400 กรัมต่อตัน (หน่วยทดลองที่ 11) และถ้ามีการทำปฏิกิริยาของปุ๋ยสูตรผสมไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมระดับสูงทั้งสามแร่ธาตุหลักก็จะให้กะลาหนาที่สุด (หน่วยทดลองที่ 15)

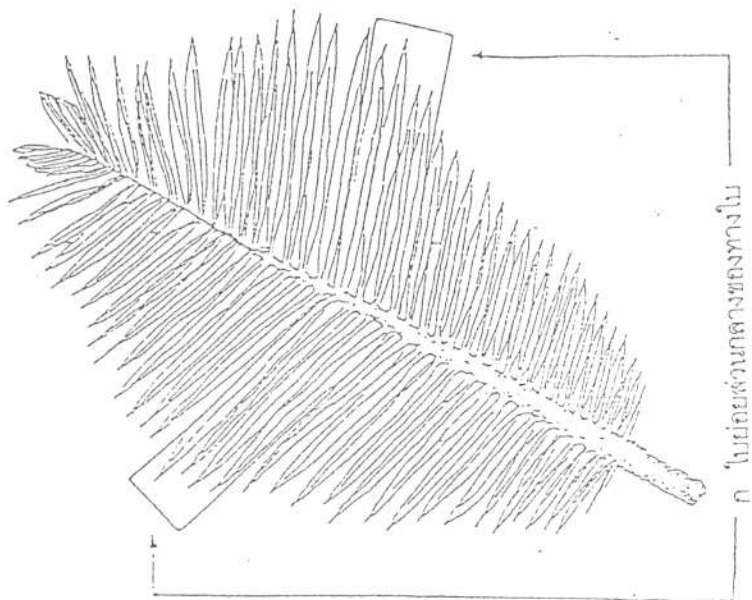
4.3.5.8 เปอร์เซ็นต์น้ำมันส่วนเปลือกนอกและเนื้อใน

การวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์น้ำมันส่วนเปลือกนอกและเนื้อในจากการให้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอัตราต่างๆแก่ปาล์มน้ำมัน พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามลำดับ (ตารางที่ 18) และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำมันพบว่า การให้ปุ๋ยเคมี ไนโตรเจน:ฟอสฟอรัส:โพแทสเซียม อัตรา 1600:800:2400 กรัมต่อตัน จะมีปริมาณน้ำมันสูงสุด คือ 41.46 และ 49.65 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีนั้นมีปริมาณน้ำมันน้อยที่สุดทั้งส่วนเปลือกนอกและเนื้อใน คือ 24.73 และ 25.53 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ภาพที่ 9 และ 16) ผลการทดลองดังกล่าวเป็นเพราะว่าแร่ธาตุอาหารไนโตรเจนซึ่งอยู่ในรูปของปุ๋ยเคมีแอมโมเนียมซัลเฟตที่ให้มีส่วนผสมของแร่ธาตุกำมะถันอยู่ด้วย กำมะถันจะช่วยในการส่งเสริมการเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำมันได้ (บุญรักษ์ และคณะ, 2532) โดยกำมะถันเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของเอนไซม์ในการเร่งการเกิดปฏิกิริยาต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างน้ำมันในส่วนเนื้อในและส่วนเปลือกนอกของปาล์มน้ำมัน อย่างไรก็ตามในการทดลองนี้พบว่าไนโตรเจนมีบทบาทที่สำคัญมากในการสร้างน้ำมันจากส่วนของเปลือกนอกของผล ดังจะเห็นได้ในหน่วยทดลองที่ 2, 3, 8, 12, 13, 14 และ 15 เป็นที่น่าสังเกตว่าปุ๋ยเดี่ยวฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมมีบทบาทต่อการสร้างน้ำมันน้อย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าไนโตรเจนมีหน้าที่ในส่วนที่เป็นโปรตีน (Oertli, 1979 ; Ting, 1982) นอกเหนือจากส่วนประกอบของกำมะถันที่ได้จากการให้ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียมซัลเฟต แต่สำหรับเปอร์เซ็นต์น้ำมันในส่วนเนื้อในของผลก็มีแนวโน้มสูงในหน่วยทดลองที่ให้ปุ๋ยไนโตรเจนเดี่ยวและไนโตรเจนในสูตรผสม แต่ทั้งฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมก็จะมีผลต่อการให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันจากเนื้อในของผลน้อย

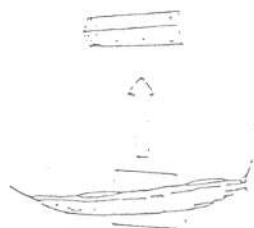


ก แบบเวียนซ้าย ข แบบเวียนขวา

ภาพที่ 1 การเรียงของทางใบปาล์มน้ำมัน

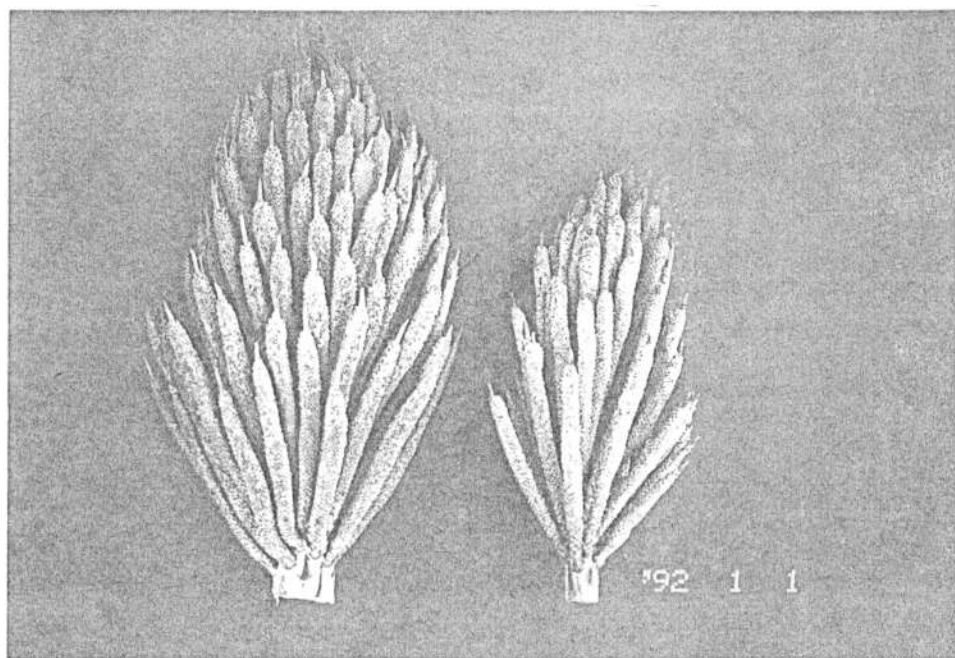


ก ใบย่อยส่วนกลางของทางใบ

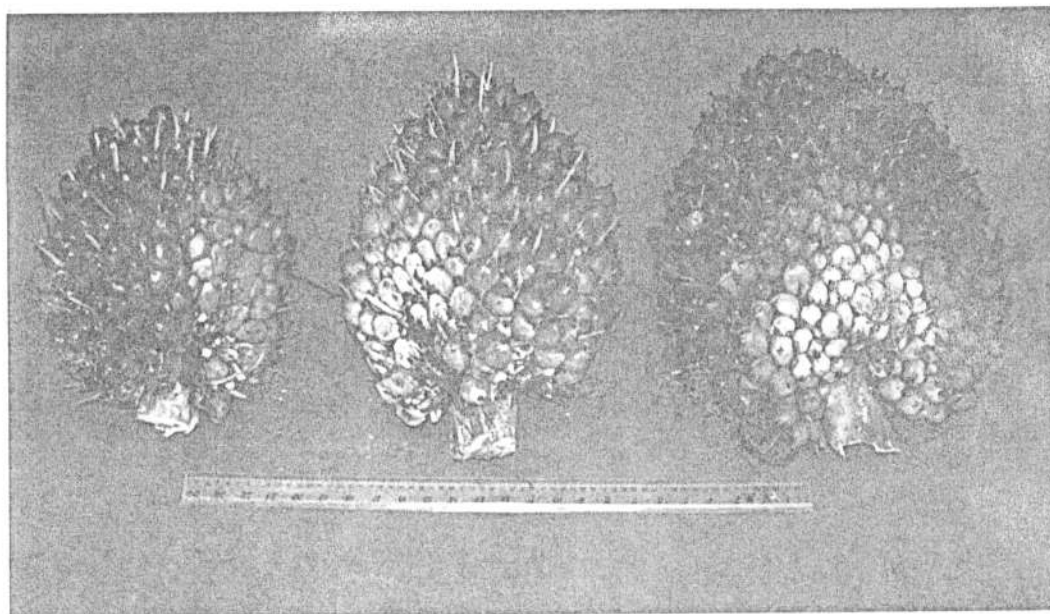


ข ส่วนกลางของใบย่อยยาวประมาณ 10 เซนติเมตร

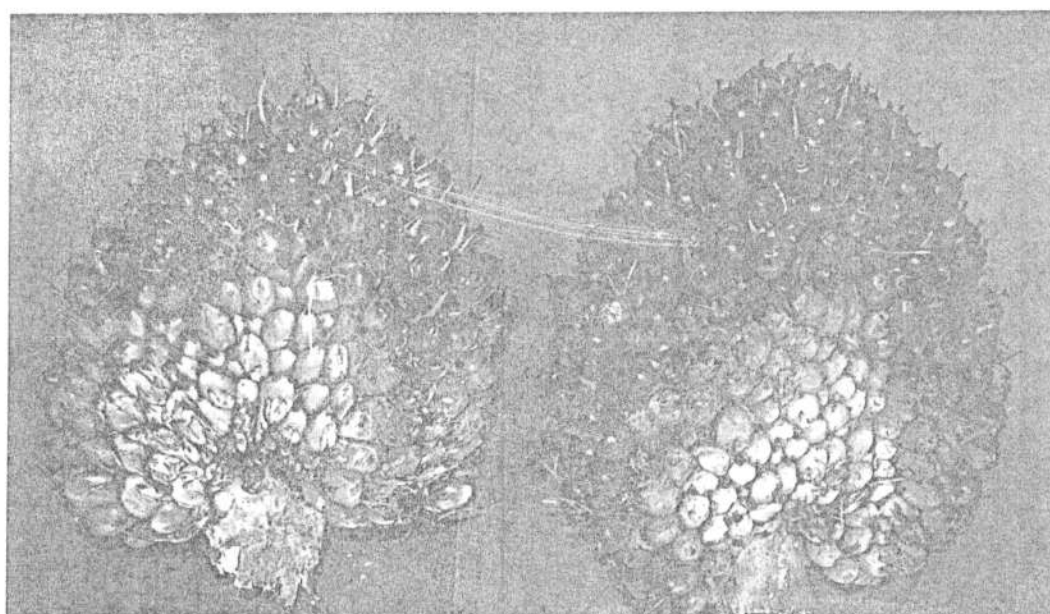
ภาพที่ 2 บริเวณการเก็บตัวแทนใบปาล์มน้ำมันเพื่อการวิเคราะห์



ภาพที่ 3 ช่อดอกตัวผู้ของปาล์มน้ำมันที่มีน้ำหนักมากที่สุดและน้อยที่สุด จากการให้ปุ๋ยเคมี อัตรา 1600:800:2400 กรัมต่อต้น และไม่ใส่ปุ๋ยเคมี ตามลำดับ



ก

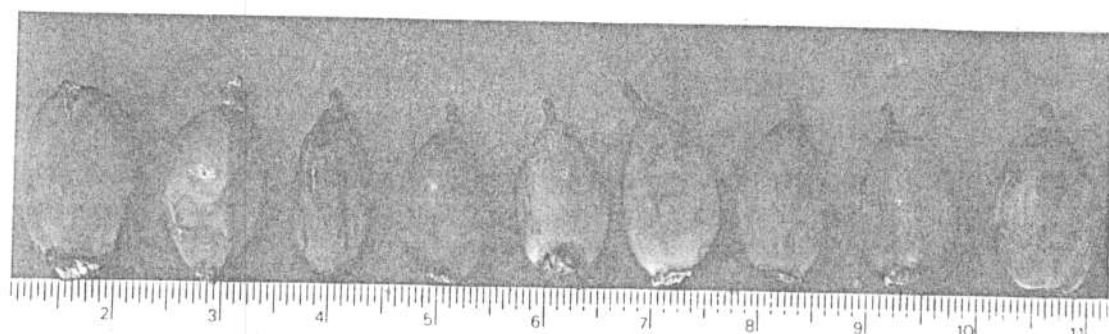


ข

ภาพที่ 4 ทะลายผลสดของปาล์มน้ำมันจากการให้ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ

ก ทะลายผลสดของปาล์มน้ำมันเมื่อไม่ให้ปุ๋ยเคมี (ขนาดเล็ก), ให้ปุ๋ยเคมี
อัตรา 800:800:1800 กรัมต่อตัน (ขนาดกลาง) และอัตรา 1600:800:2400
กรัมต่อตัน (ขนาดใหญ่)

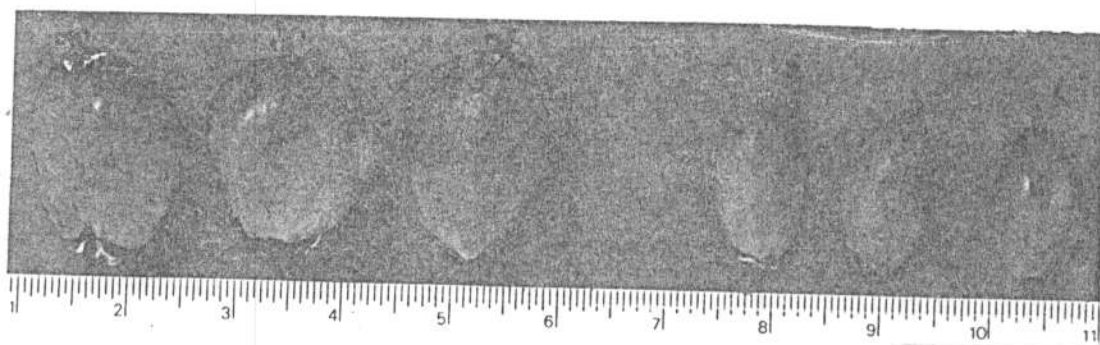
ข ทะลายผลสดของปาล์มน้ำมันจากการให้ปุ๋ยเคมีอัตรา 1600:400:2400
และ 1600:800:2400 กรัมต่อตัน ตามลำดับ



ก



ข



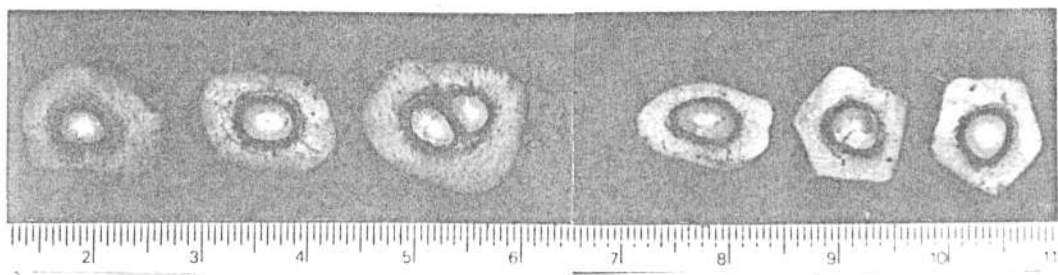
ค

ภาพที่ 5 ผลปาล์มน้ำมันจากการให้ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ

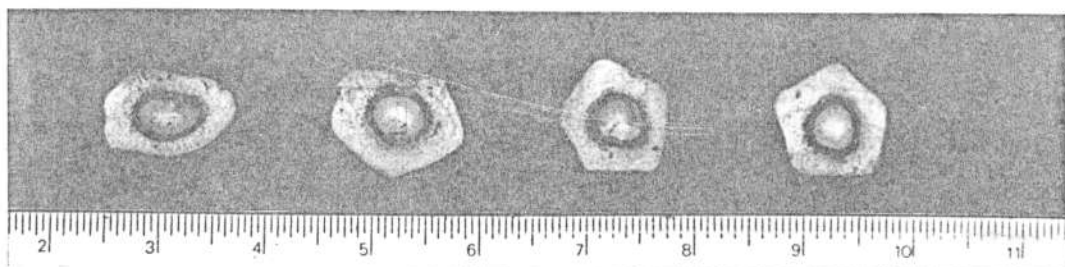
ก ผลปาล์มน้ำมัน ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี

ข ผลปาล์มน้ำมันใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 1600:800:2400 กรัมต่อต้น น้ำหนักมากที่สุด

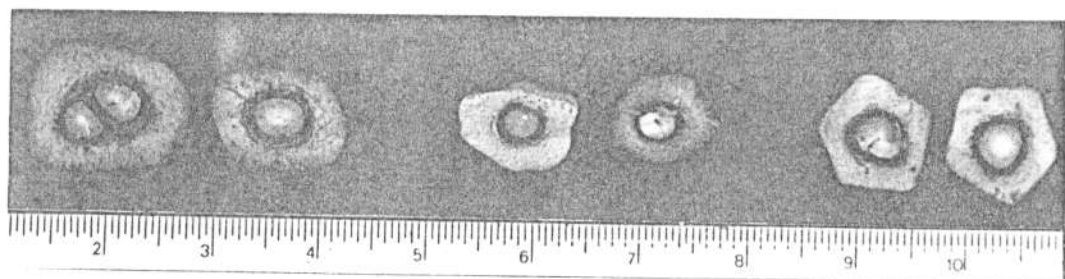
ค ผลปาล์มน้ำมันใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 1600:800:2400 กรัมต่อต้น และไม่ใส่ปุ๋ยเคมีตามลำดับ



ภาพที่ 6 เปลือกนอกของปาล์มน้ำมัน ใส่ปุ๋ยเคมี ฟอสฟอรัส 800 กรัมต่อตัน และไม่ใส่ปุ๋ยเคมี ตามลำดับ

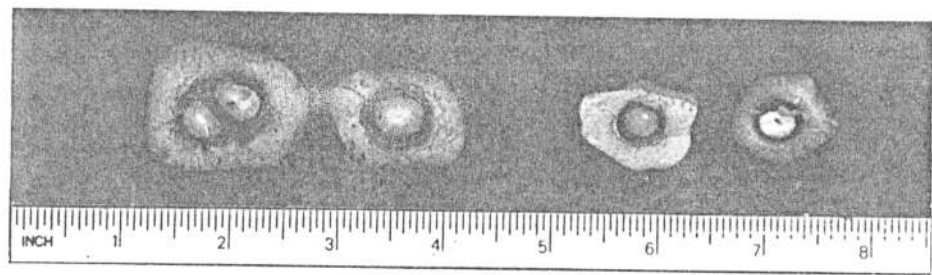


ก

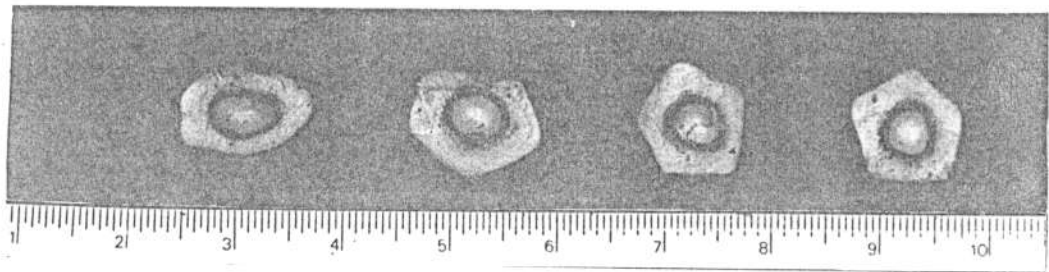


ข

ภาพที่ 7 ผลปาล์มน้ำมันที่มีน้ำหนักรับต่อผลมากที่สุดและน้อยที่สุดจากการให้ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ
 ก น้ำหนักเนื้อต่อผลน้อยที่สุด ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี
 ข น้ำหนักเนื้อต่อผลมากที่สุด ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 1600:800:2400 กรัมต่อตัน



ก



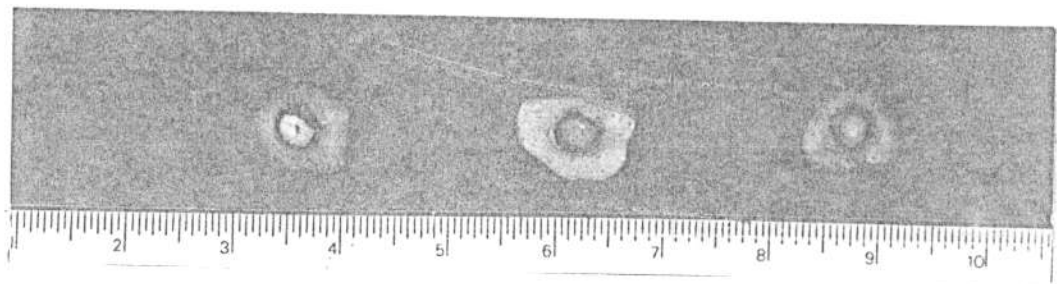
ข

ภาพที่ 8 กะลาของผลปาล์มน้ำมันจากการให้ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ

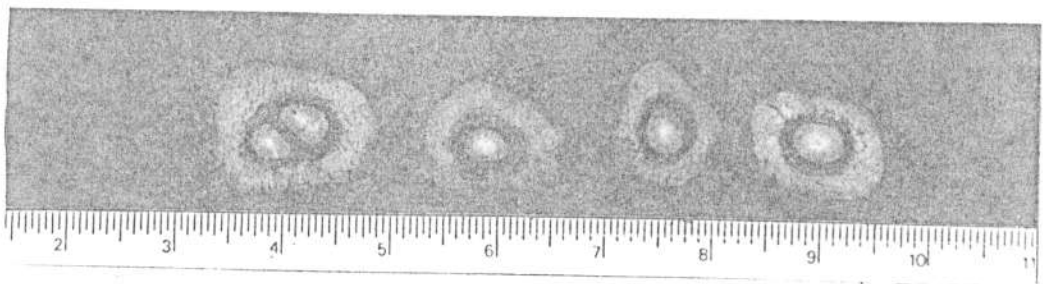
ก กะลาปาล์มน้ำมันขนาดบางจากการไม่ได้ปุ๋ยเคมี

ข กะลาปาล์มน้ำมันขนาดปานกลาง และหนา จากการให้ปุ๋ยเคมีอัตรา

1600:800:2400 และ ฟอสฟอรัส 800 กรัมต่อตัน ตามลำดับ



ก



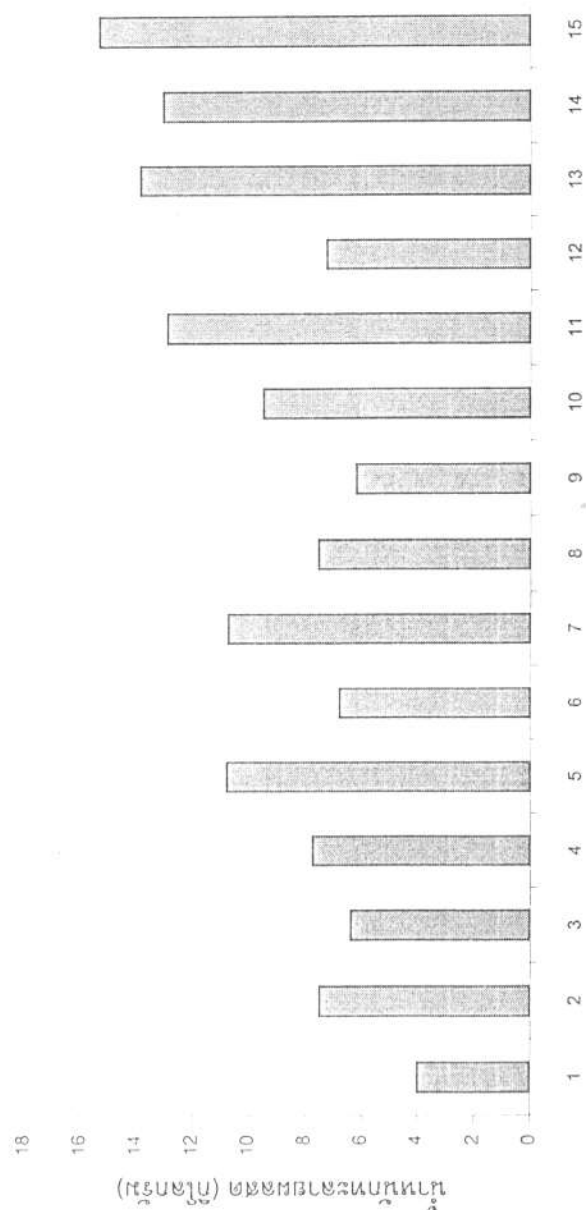
ข

ภาพที่ 9 ผลปาล์มน้ำมันที่มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันมากที่สุดและน้อยที่สุด

ก ผลปาล์มน้ำมันที่ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันน้อยที่สุด

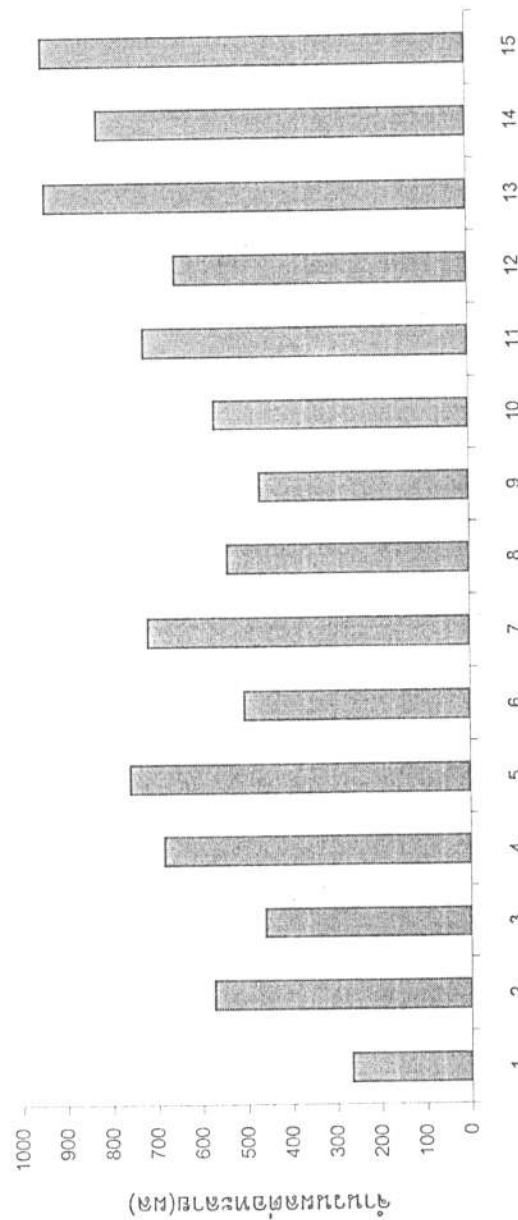
ข ผลปาล์มน้ำมันให้ปุ๋ยเคมีอัตรา 1600:800:2400 กรัมต่อตัน
ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันมากที่สุด

อัตราปุ๋ยที่	1	หน่วยเปรียบเทียบ
	2	N = 800 กรัม
	3	N = 1600 กรัม
	4	P = 400 กรัม
	5	P = 800 กรัม
	6	K = 1800 กรัม
	7	K = 2400 กรัม
	8	N:P:K = 800 : 400 : 1800 กรัม
	9	N:P:K = 800 : 400 : 2400 กรัม
	10	N:P:K = 800 : 800 : 1800 กรัม
	11	N:P:K = 800 : 800 : 2400 กรัม
	12	N:P:K = 1600 : 400 : 1800 กรัม
	13	N:P:K = 1600 : 400 : 2400 กรัม
	14	N:P:K = 1600 : 800 : 1800 กรัม
	15	N:P:K = 1600 : 800 : 2400 กรัม



ภาพที่ 10 น้ำหนักผลผลิตสดปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยอัตราต่างๆ

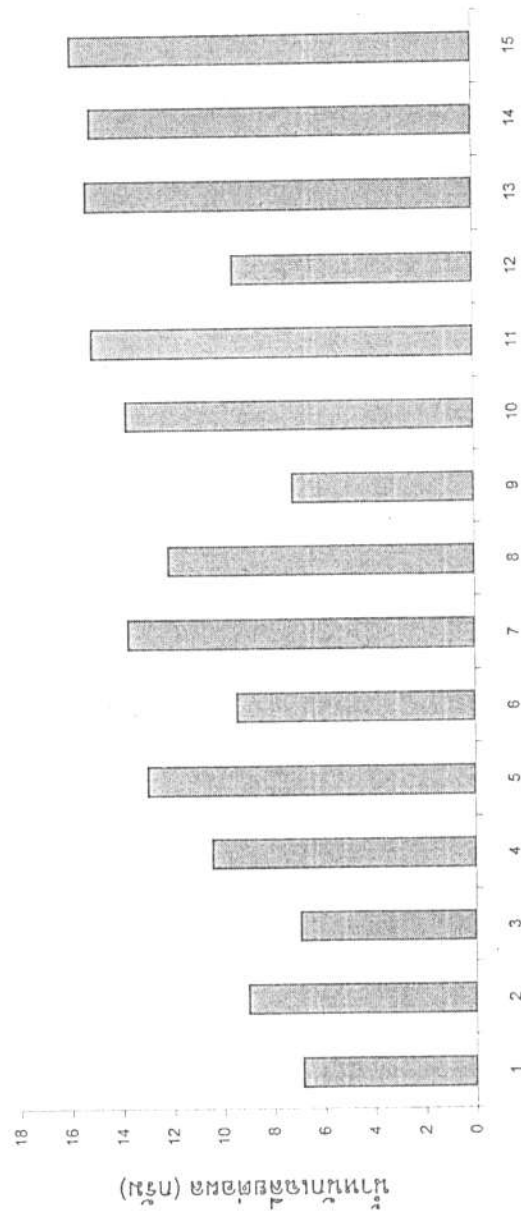
- อัตราปุ๋ยที่ 1 หน่วยเปรียบเทียบ
- 2 N = 800 กรัม
- 3 N = 1600 กรัม
- 4 P = 400 กรัม
- 5 P = 800 กรัม
- 6 K = 1800 กรัม
- 7 K = 2400 กรัม
- 8 N:P:K = 800 : 400 : 1800 กรัม
- 9 N:P:K = 800 : 400 : 2400 กรัม
- 10 N:P:K = 800 : 800 : 1800 กรัม
- 11 N:P:K = 800 : 800 : 2400 กรัม
- 12 N:P:K = 1600 : 400 : 1800 กรัม
- 13 N:P:K = 1600 : 400 : 2400 กรัม
- 14 N:P:K = 1600 : 800 : 1800 กรัม
- 15 N:P:K = 1600 : 800 : 2400 กรัม



ภาพที่ 11 จำนวนผลต่อทะลายของปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยอัตราต่างๆ

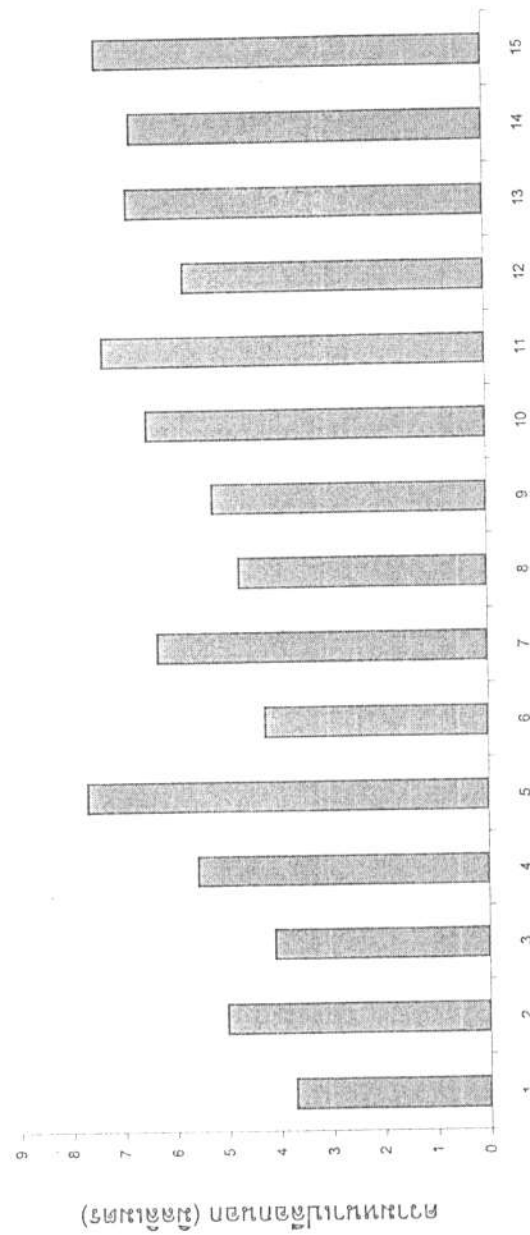
อัตราปุ๋ยที่ 1 หน่วยเปรียบเทียบ

- 2 N = 800 กรัม
- 3 N = 1600 กรัม
- 4 P = 400 กรัม
- 5 P = 800 กรัม
- 6 K = 1800 กรัม
- 7 K = 2400 กรัม
- 8 N:P:K = 800 : 400 : 1800 กรัม
- 9 N:P:K = 800 : 400 : 2400 กรัม
- 10 N:P:K = 800 : 800 : 1800 กรัม
- 11 N:P:K = 800 : 800 : 2400 กรัม
- 12 N:P:K = 1600 : 400 : 1800 กรัม
- 13 N:P:K = 1600 : 400 : 2400 กรัม
- 14 N:P:K = 1600 : 800 : 1800 กรัม
- 15 N:P:K = 1600 : 800 : 2400 กรัม



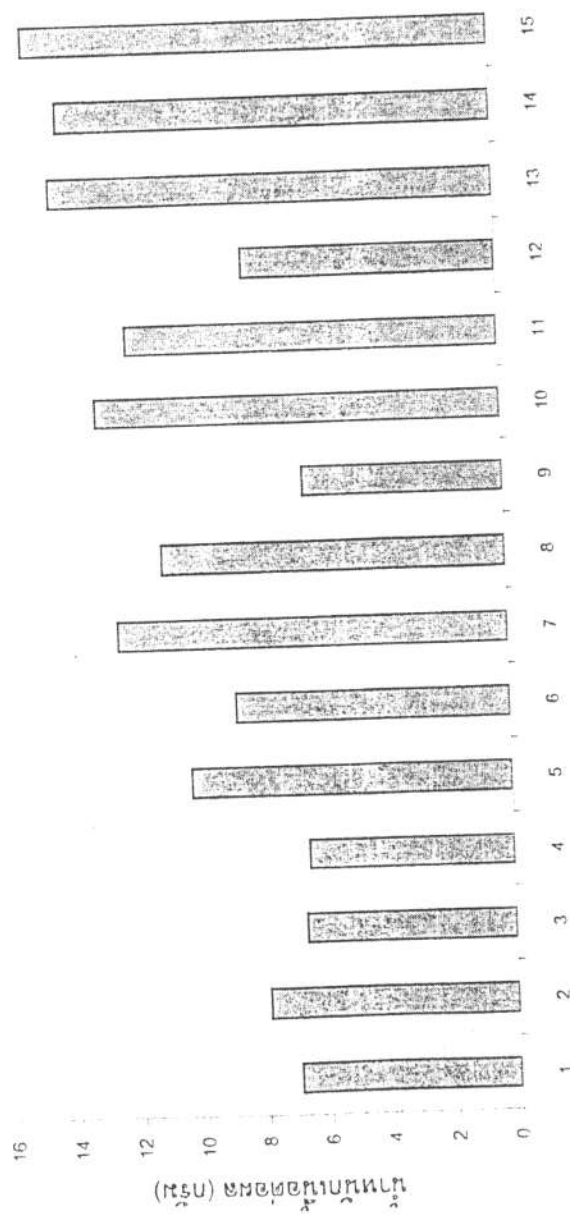
ภาพที่ 12 น้ำหนักเฉลี่ยต่อผลของปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยอัตราต่างๆ

- อัตราปุ๋ยที่ 1 หน่วยเปรียบเทียบ
- 2 N = 800 กรัม
 - 3 N = 1600 กรัม
 - 4 P = 400 กรัม
 - 5 P = 800 กรัม
 - 6 K = 1800 กรัม
 - 7 K = 2400 กรัม
 - 8 N:P:K = 800 : 400 : 1800 กรัม
 - 9 N:P:K = 800 : 400 : 2400 กรัม
 - 10 N:P:K = 800 : 800 : 1800 กรัม
 - 11 N:P:K = 800 : 800 : 2400 กรัม
 - 12 N:P:K = 1600 : 400 : 1800 กรัม
 - 13 N:P:K = 1600 : 400 : 2400 กรัม
 - 14 N:P:K = 1600 : 800 : 1800 กรัม
 - 15 N:P:K = 1600 : 800 : 2400 กรัม



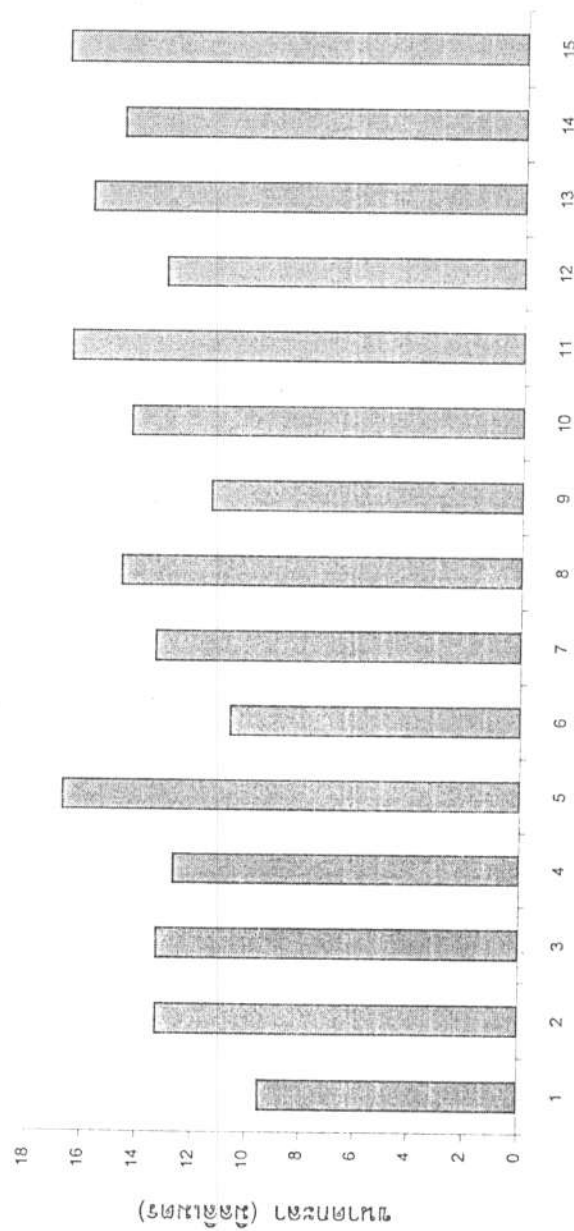
ภาพที่ 13 ความหนาแน่นของผลผลิตฝักต่อต้นที่ได้รับปุ๋ยอัตราต่างๆ

- อัตราโยยที่ 1 หน่วยเปรียบเทียบ
- 2 N = 800 กรัม
 - 3 N = 1600 กรัม
 - 4 P = 400 กรัม
 - 5 P = 800 กรัม
 - 6 K = 1800 กรัม
 - 7 K = 2400 กรัม
 - 8 N:P:K = 800 : 400 : 1800 กรัม
 - 9 N:P:K = 800 : 400 : 2400 กรัม
 - 10 N:P:K = 800 : 800 : 1900 กรัม
 - 11 N:P:K = 800 : 800 : 2400 กรัม
 - 12 N:P:K = 1600 : 400 : 1800 กรัม
 - 13 N:P:K = 1600 : 400 : 2400 กรัม
 - 14 N:P:K = 1600 : 800 : 1900 กรัม
 - 15 N:P:K = 1600 : 800 : 2400 กรัม



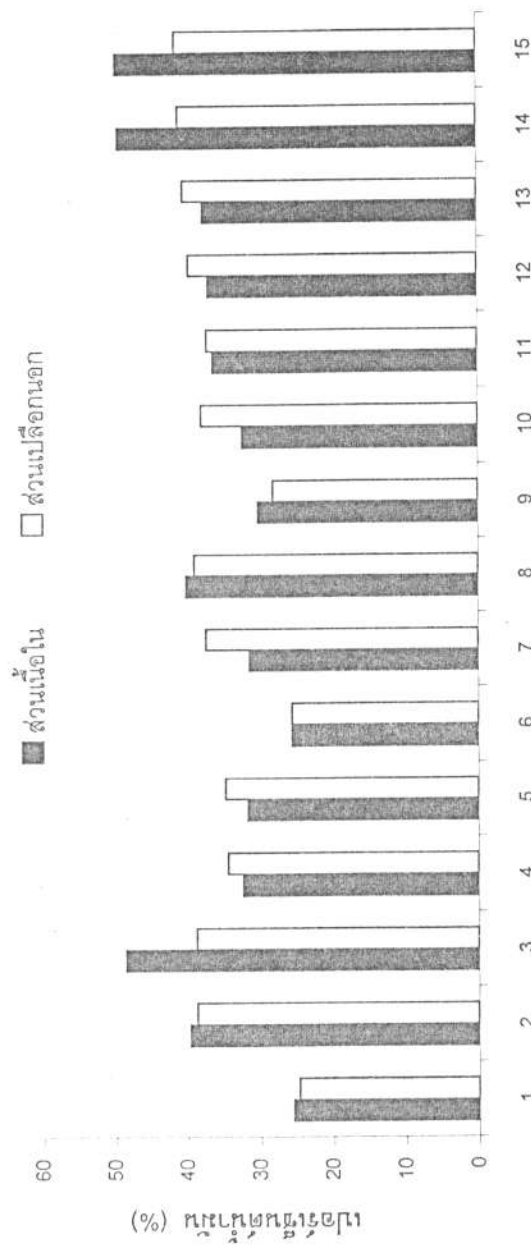
ภาพที่ 14 น้ำหนักเนื้อต่อผลของปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยอัตราต่างๆ

- ยัตราปุ๋ยที่ 1 หน่วยเปรียบเทียบ
- 2 N = 800 กรัม
 - 3 N = 1600 กรัม
 - 4 P = 400 กรัม
 - 5 P = 800 กรัม
 - 6 K = 1800 กรัม
 - 7 K = 2400 กรัม
 - 8 N:P:K = 800 : 400 : 1800 กรัม
 - 9 N:P:K = 800 : 400 : 2400 กรัม
 - 10 N:P:K = 800 : 800 : 1800 กรัม
 - 11 N:P:K = 800 : 800 : 2400 กรัม
 - 12 N:P:K = 1600 : 400 : 1800 กรัม
 - 13 N:P:K = 1600 : 400 : 2400 กรัม
 - 14 N:P:K = 1600 : 800 : 1800 กรัม
 - 15 N:P:K = 1600 : 800 : 2400 กรัม



ภาพที่ 15 ขนาดกะหลาของผลปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยยัตราต่างๆ

- อัตราปุ๋ยที่ 1 หน่วยเปรียบเทียบ
- 2 N = 800 กรัม
 - 3 N = 1600 กรัม
 - 4 P = 400 กรัม
 - 5 P = 800 กรัม
 - 6 K = 1800 กรัม
 - 7 K = 2400 กรัม
 - 8 N:P:K = 800 : 400 : 1800 กรัม
 - 9 N:P:K = 800 : 400 : 2400 กรัม
 - 10 N:P:K = 800 : 800 : 1800 กรัม
 - 11 N:P:K = 800 : 800 : 2400 กรัม
 - 12 N:P:K = 1600 : 400 : 1800 กรัม
 - 13 N:P:K = 1600 : 400 : 2400 กรัม
 - 14 N:P:K = 1600 : 800 : 1800 กรัม
 - 15 N:P:K = 1600 : 800 : 2400 กรัม



ภาพที่ 16 เปอร์เซนต์น้ำหนักส่วนเนื้อในและเปลือกนอกของผลปาล์มน้ำหนักที่ได้รับปุ๋ยอัตรา

ต่างๆ

ตารางที่ 4 การเจริญเติบโตของรากปาล์มน้ำมัน ในฤดูกาลที่ 1

ชุดทดลอง	น้ำหนักราก (ก./ลบ.ฟ.)	ความหนาเปลือกราก (ไมโครเมตร)	ขนาดท่อน้ำท่ออาหาร (ไมโครเมตร)
1	145.00	76.00	117.50
2	145.20	76.70	117.45
3	149.00	77.00	117.50
4	148.60	76.00	117.50
5	156.20	77.35	118.00
6	156.35	77.50	117.50
7	160.70	76.50	118.10
8	157.75	76.45	118.00
9	165.90	77.15	117.25
10	158.60	76.25	118.30
11	156.20	77.20	118.30
12	155.30	76.80	118.40
13	153.50	77.60	118.50
14	165.50	77.60	117.56
15	164.30	76.60	118.20
F-test	ns	ns	ns
เฉลี่ย	155.87	76.85	117.87
CV. (%)	10.42	1.35	1.20

ns คือ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อวิเคราะห์โดยวิธี DMRT

งที่ 5 การเจริญเติบโตของลำต้นปาล์มน้ำมัน ในฤดูกาลที่ 1

	หน่วยทดลอง															F-Test	เฉลี่ย	CV. (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
16.25	17.25	16.65	16.00	17.00	17.60	16.40	16.95	16.70	17.20	16.25	17.15	16.20	17.35	17.30		ns	16.8	7.78
21.00	18.75	20.75	19.00	22.00	20.50	23.00	19.25	19.25	21.50	18.25	19.00	19.75	18.50	19.75		ns	20.1	12.35

ได้ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อวิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 6 ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี และคลอโรฟิลล์รวมของปาล์มน้ำมันในฤดูกาลที่ 1 (มิลลิกรัมต่อลิตร)

คลอโรฟิลล์	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
คลอโรฟิลล์เอ	21.312 ns	22.033 ns	22.457 ns	23.659 ns	24.594 ns	25.02 ns	24.422 ns	23.489 ns	23.745 ns	24.259 ns
คลอโรฟิลล์บี	7.038 ns	7.220 ns	7.394 ns	7.873 ns	8.173 ns	8.279 ns	7.952 ns	7.687 ns	7.908 ns	8.22 ns
คลอโรฟิลล์รวม	28.350 ns	29.253 ns	29.851 ns	31.532 ns	32.767 ns	33.299 ns	32.374 ns	31.176 ns	31.653 ns	32.479 ns
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	8.830	7.560	9.540	6.720	5.330	4.290	4.350	4.960	4.900	4.240

ns คือ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อวิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 7 การพัฒนาการของดอกปาล์มน้ำมัน ในฤดูกาลที่ 1

ชุดทดลอง	ช่อดอกตัวเมีย (ดอก/ต้น)	ช่อดอกกะเทย (ดอก/ต้น)	ช่อดอกตัวผู้ (ดอก/ต้น)	นน.ดอกตัวผู้ (กรัม/ดอก)
1	0.62	0.12	8.25	620.35
2	1.75	0.25	8.12	640.00
3	0.62	0.00	8.00	618.75
4	0.87	0.00	6.87	654.25
5	1.25	0.12	8.37	780.50
6	0.87	0.00	6.50	673.45
7	1.37	0.00	7.62	720.20
8	0.87	0.00	8.25	613.00
9	1.12	0.00	7.75	650.45
10	0.62	0.00	7.75	706.80
11	0.37	0.25	8.50	712.50
12	0.87	0.12	6.87	655.00
13	1.00	0.12	8.50	655.00
14	1.50	0.00	6.25	704.00
15	0.50	0.00	6.37	782.50
F-test	ns	ns	ns	ns
เฉลี่ย	0.95	0.07	7.60	675.40
CV. (%)	59.44	240	16.21	15.85

ns คือ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อวิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 8 ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน ในฤดูกาลที่ 1

ชุดทดลอง	จน. ทะลาย ต่อต้น	บน. ผลสด (กก.)	จน. ผลต่อ ทะลาย	บน. ต่อผล (กรัม)	ความหนาเปลือก นอกของผล(มม.)	บน. เนื้อต่อ ผล (กรัม)	ขนาดกะลา (มม.)	% น้ำมัน เปลือกนอก	% น้ำมัน เนื้อใน
1	0.62	3.00	312.80	5.72	4.13	4.91	7.13	23.45	22.25
2	1.75	7.35	542.50	9.97	4.80	7.55	12.03	24.56	23.78
3	0.62	2.99	186.80	7.99	3.63	5.59	9.75	25.35	25.32
4	0.87	4.90	379.50	8.59	4.38	8.94	11.40	24.47	25.00
5	1.25	7.60	375.80	8.60	4.68	6.14	10.35	23.55	24.58
6	0.87	5.11	389.30	9.30	5.13	8.06	13.23	24.86	25.37
7	1.37	7.72	448.50	8.81	4.43	8.16	10.93	25.68	24.56
8	0.87	4.51	362.00	5.76	4.08	6.06	9.65	26.32	25.63
9	1.12	5.34	283.00	6.41	4.25	6.73	9.78	24.50	25.37
10	0.62	4.43	395.30	8.51	5.45	7.58	12.00	24.54	26.32
11	0.37	2.18	186.00	4.47	3.15	5.08	6.33	23.25	25.50
12	0.87	4.71	297.80	5.97	4.10	5.97	9.30	25.32	24.36
13	1.00	5.96	292.00	6.34	4.18	6.64	8.85	25.20	26.44
14	1.50	7.10	485.50	7.89	5.75	8.16	12.90	23.58	24.30
15	0.50	5.26	320.00	8.00	3.95	6.75	9.33	24.38	26.30
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
เฉลี่ย	0.95	5.21	350.45	7.49	4.40	6.82	10.19	24.60	24.98
CV. (%)	59.44	48.36	47.30	48.25	49.50	49.79	47.86	21.52	20.50

ns คือ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธี DMRT

ตารางที่ 9 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม
ในดินของปาล์มน้ำมัน ฤดูกาลที่ 2

หน่วยทดลอง	อินทรีย์วัตถุ (%)	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (ppm)	โพแทสเซียม (ppm)	แคลเซียม (ppm)	แมกนีเซียม (ppm)
1	0.475	0.038 c	61.500 e	40.650 d	59.395 e	29.175 e
2	0.485	0.091 ab	75.450 cde	59.050 a	73.375 cd	30.550 e
3	0.480	0.105 a	69.950 de	46.700 bcd	59.750 e	32.500 de
4	0.497	0.049 c	96.225 b	40.675 d	61.375 de	32.650 de
5	0.473	0.050 c	125.375 a	46.350 bcd	59.475 e	34.350 bcde
6	0.450	0.045 c	68.200 de	41.000 d	66.950 cde	44.650 bc
7	0.485	0.081 b	69.500 de	59.050 a	67.325 cde	44.460 bc
8	0.465	0.096 ab	89.025 bcd	49.350 abcd	75.300 c	44.100 bcd
9	0.473	0.096 ab	95.825 b	44.675 cd	70.375 cde	39.325 bcde
10	0.485	0.090 ab	95.850 b	55.350 abc	71.500 cd	34.050 bcde
11	0.488	0.099 ab	112.075 a	49.725 abcd	67.150 cde	35.625 bcde
12	0.503	0.091 ab	75.950 cde	46.990 bcd	93.600 ab	33.625 cde
13	0.483	0.111 a	90.150 bc	50.975 abcd	97.525 b	56.900 ab
14	0.498	0.111 a	75.275 cde	47.300 bcd	94.125 ab	44.950 b
15	0.473	0.103 ab	68.975 de	56.475 ab	101.225 a	58.900 a
F-test	ns	**	**	**	**	**
CV. (%)	7.15	17.44	11.75	13.58	10.73	16.96

* , ** คือ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99 % ตามลำดับ

เมื่อวิเคราะห์โดยวิธี DMRT

อักษรภาษาอังกฤษต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และ 99 %

เมื่อวิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 10 ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมในใบ
ของปาล์มน้ำมัน ในฤดูกาลที่ 2

หน่วยทดลอง	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (%)	โพแทสเซียม (%)	แคลเซียม (%)	แมกนีเซียม (%)
1	1.074 e	0.009 g	0.925 f	0.574 e	0.830 d
2	2.125 abcd	0.011 fg	0.988 f	0.754 de	0.852 cd
3	2.072 bcd	0.020 cde	0.952 f	1.019 abcd	0.945 bc
4	2.052 bcd	0.020 bcde	0.974 f	1.159 ab	0.946 bc
5	1.708 e	0.010 fg	0.937 f	0.785 cde	0.986 ab
6	1.717 e	0.012 fg	1.282 abc	1.006 abcd	0.975 ab
7	1.960 de	0.012 fg	1.237 bcd	1.241 a	1.004 ab
8	1.971 cde	0.016 def	0.954 f	1.001 abcd	0.999 ab
9	2.044 bcd	0.014 efg	1.120 cdef	0.915 bcd	0.977 ab
10	2.037 bcd	0.014 efg	1.014 ef	0.871 bcd	0.982 ab
11	2.139 abcd	0.023 bc	1.098 cdef	0.914 bcd	1.040 ab
12	2.214 abcd	0.025 abc	1.079 def	0.779 cde	0.991 ab
13	2.295 ab	0.027 bcd	1.363 ab	1.087 abc	1.060 ab
14	2.254 abc	0.022 ab	1.192 bcde	1.000 abcd	1.048 ab
15	2.362 a	0.031 a	1.443 a	1.007 abcd	1.085 a
F-test	**	**	**	**	**
CV. (%)	8.35	25.13	10.84	19.59	7.27

** คือ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % เมื่อวิเคราะห์โดยวิธี DMRT
อักษรภาษาอังกฤษต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อวิเคราะห์
โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 11 ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม
ในช่อดอกตัวของปาล์มน้ำมัน ฤดูกาลที่ 2

หน่วยทดลอง	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (%)	โพแทสเซียม (%)	แคลเซียม (%)	แมกนีเซียม (%)
1	1.005	0.200	2.089	0.412	0.826
2	2.109	0.245	2.803	0.464	1.071
3	2.164	0.278	2.558	0.472	1.034
4	1.980	0.236	2.517	0.497	1.109
5	1.881	0.274	2.547	0.523	1.121
6	1.441	0.210	2.304	0.400	0.933
7	1.842	0.274	3.000	0.457	1.067
8	1.935	0.285	2.777	0.469	1.099
9	1.428	0.279	2.099	0.347	0.786
10	2.063	0.241	3.115	0.433	1.072
11	1.986	0.276	3.185	0.612	1.082
12	2.144	0.285	2.933	0.416	1.112
13	2.161	0.286	3.305	0.474	1.057
14	2.091	0.295	3.024	0.535	1.082
15	2.060	0.295	3.120	0.497	1.096
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	24.87	37.38	26.35	33.27	26.53

ns คือ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อวิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 12 การเจริญเติบโตของรากปาล์มน้ำมัน ฤดูการที่ 2

หน่วยทดลอง	น้ำหนักรากต่อพื้นที่ (ก./ ลบ.ฟ.)	ความหนาเปลือกราก (ไมโครเมตร)	ขนาดท่อน้ำท่ออาหาร (ไมโครเมตร)
1	145.25	77.38 c	116.00 b
2	146.50	77.38 c	118.25 ab
3	153.50	77.63 bc	119.75 a
4	166.00	79.00 ab	118.50 ab
5	169.00	80.38 a	120.50 a
6	156.75	78.63 abc	118.00 ab
7	166.75	77.88 abc	119.63 a
8	161.50	80.13 ab	118.25 ab
9	160.50	80.38 a	119.88 a
10	165.00	78.75 abc	119.50 a
11	172.50	79.75 ab	119.63 a
12	158.00	80.00 abc	118.50 ab
13	165.00	78.88 abc	119.50 a
14	170.25	77.50 c	118.13 ab
15	170.00	78.63 abc	118.63 a
F-test	ns	*	*
CV. (%)	8.95	1.96	1.29

ns , * คือ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์โดยวิธี DMRT

อักษรภาษาอังกฤษต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เมื่อวิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 13 การเจริญเติบโตของลำต้นปาล์มน้ำมัน ฤดูกาลที่ 2

	หน่วยทดลอง															F-test	CV. (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
ราคาความสูง (ซม.)	16.50	17.30	17.10	16.60	16.30	17.10	17.70	16.50	16.30	16.40	17.60	17.40	17.40	16.90	17.50.0	ns	6.44
ขนาดความสูงใบ	18.75 bc	20.25 bc	24.25 b	21.00 bc	22.25 bc	20.25 bc	20.00 bc	20.00 bc	20.00 bc	19.75 bc	21.00 bc	19.00 bc	26.25 a	24.75 b	26.25 a	*	7.37

. * คือ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เมื่อวิเคราะห์โดยวิธี DMRT
 ขรภาษาอังกฤษต่างกันใบคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เมื่อวิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 14 ปริมาณคลอโรฟิลล์ของปาล์มน้ำมันในช่วงเดือนต่างๆฤดูกาลที่ 2 (มิลลิกรัม/ลิตร)

หน่วยทดลอง	มี.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1	25.325	26.080	26.385	26.982	25.740	24.320	24.470	23.775	24.885	25.775
2	26.380	25.312	27.545	27.858	27.530	25.975	25.255	24.627	26.040	27.367
3	23.750	24.775	25.897	26.360	25.475	25.100	24.635	25.467	26.587	27.555
4	25.900	25.515	27.420	29.606	27.055	25.700	25.097	24.503	25.745	26.915
5	25.250	25.065	25.747	26.151	25.820	24.665	23.805	24.530	25.655	26.472
6	25.213	26.067	26.712	27.200	26.120	25.095	23.880	24.240	25.387	27.315
7	24.375	25.663	26.600	27.757	26.489	25.407	24.268	24.282	25.522	26.742
8	25.888	24.975	26.202	27.705	25.533	24.455	23.447	23.062	24.147	25.323
9	25.550	25.525	27.470	28.158	27.135	26.645	25.742	25.277	26.380	26.825
10	25.437	26.637	27.450	28.155	27.195	25.990	25.110	24.333	25.205	26.530
11	25.973	25.690	27.120	27.960	27.653	26.417	25.548	24.663	25.612	27.355
12	25.037	25.467	26.628	27.640	26.830	26.115	25.155	25.557	25.507	27.660
13	26.587	25.070	27.687	28.581	27.827	26.800	26.772	26.130	26.778	27.892
14	25.125	25.182	26.730	28.573	27.425	26.470	25.030	24.405	26.470	27.680
15	25.457	25.940	28.230	28.928	27.632	26.700	26.620	25.967	26.885	27.737
F-test	ns	ns	*	**	**	**	**	**	**	**
CV (%)	8.87	6.16	4.3	3.6	3.29	2.92	3.55	3.12	2.82	2.43

ns, *, ** คือ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ตามลำดับ
เมื่อวิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 15 ปริมาณคลอโรฟิลล์ของปาล์มน้ำมันในช่วงเดือนต่างๆฤดูกาลที่ 2 (มีผลกรรมต่อลิตร)

หน่วยทดลอง	ม.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1	8.495	8.273	9.483	10.368	9.248	8.442	8.202	7.807	8.495	8.515
2	8.503	8.315	8.807	10.083	9.323	8.445	7.727	7.592	8.408	9.065
3	7.912	9.178	7.938	9.625	9.128	8.475	8.150	7.480	8.540	9.112
4	8.348	8.253	9.505	10.062	8.878	8.175	7.562	8.022	7.500	9.190
5	8.448	8.740	9.073	9.170	8.968	7.545	6.955	7.125	8.448	8.758
6	8.100	8.460	8.248	9.788	8.745	7.883	7.168	7.295	8.293	8.953
7	8.120	8.815	9.355	10.223	8.890	8.238	7.325	7.312	7.857	8.700
8	8.100	8.227	8.730	9.565	8.540	7.730	6.770	7.245	7.103	8.260
9	8.498	8.363	9.378	10.198	9.208	8.305	7.100	7.250	8.655	8.770
10	8.493	8.518	8.195	10.035	9.053	8.200	8.195	7.680	8.423	8.913
11	8.442	8.878	9.443	10.225	9.350	8.470	7.385	7.267	8.288	9.270
12	8.137	8.338	9.333	9.915	9.235	8.410	8.010	7.880	8.598	9.143
13	8.328	8.177	9.740	10.458	9.545	9.045	8.665	8.127	8.800	9.278
14	8.478	8.850	9.590	10.245	9.538	8.805	8.240	8.050	8.615	9.528
15	8.442	9.310	8.673	10.378	9.762	9.298	8.360	8.313	8.678	9.432
F-test	ns	ns	*	**	*	**	**	*	**	**
CV (%)	9.34	8.14	12.53	4.01	5.05	6.2	6.94	6.38	3.86	2.86

ns , * , ** คือ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ , มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และ 99 % ตามลำดับ
เมื่อวิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 16 ปริมาณคลอโรฟิลล์รวมของปาล์มน้ำมันในช่วงเดือนต่างๆฤดูกาลที่ 2 (มิลลิกรัมต่อลิตร)

หน่วยทดลอง	มี.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1	33.820	34.353	35.868	37.350	34.988	32.762	32.673	31.582	33.380	34.290
2	33.883	33.263	36.352	37.941	36.853	34.420	32.983	32.219	34.448	36.432
3	33.662	33.755	34.835	35.985	34.603	33.575	32.785	32.947	35.128	36.667
4	34.348	33.768	36.925	38.123	35.930	33.875	32.620	32.525	33.245	36.105
5	33.698	33.805	34.820	35.685	34.787	32.213	30.760	31.655	34.103	35.230
6	33.313	34.527	35.960	36.987	34.865	32.973	31.047	31.535	33.680	36.268
7	33.495	34.478	35.955	37.980	35.387	33.645	31.592	31.595	33.380	35.443
8	33.988	33.203	34.932	36.270	34.073	32.185	30.092	30.307	31.250	33.582
9	34.048	33.887	36.848	38.356	36.343	34.950	32.843	32.528	35.035	35.595
10	33.930	34.155	34.645	38.190	36.248	34.190	33.305	32.010	33.628	33.442
11	34.420	34.568	36.563	38.185	37.003	34.887	32.932	31.930	33.900	36.625
12	33.175	33.805	35.960	37.805	36.065	34.525	33.165	33.438	34.105	35.803
13	33.915	33.247	37.427	39.039	37.372	35.845	35.437	34.257	35.578	37.420
14	33.603	34.033	36.320	38.818	36.963	35.275	33.270	32.455	34.970	36.950
15	33.899	34.250	36.902	39.306	37.394	35.998	34.980	35.198	35.563	37.169
F-test	ns	ns	*	**	**	**	**	**	**	**
CV(%)	8.95	5.8	4.4	2.85	2.61	2.62	2.98	2.97	2.58	2.33

ns. *, ** คือ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และ 99 % ตามลำดับ

ตารางที่ 17 การพัฒนาการของดอกปาล์มน้ำมัน ฤดูกาลที่ 2

หน่วยทดลอง	ช่อดอกตัวเมีย (ดอก/ต้น)	ช่อดอกกะเทย (ดอก/ต้น)	ช่อดอกตัวผู้ (ดอก/ต้น)	นน.ดอกตัวผู้ (กรัม)
1	1.50	0.00	2.50 d	547.50 d
2	2.00	0.00	4.63 ab	661.00 cd
3	3.13	0.00	4.42 ab	633.00 cd
4	3.00	0.25	5.00 ab	619.00 cd
5	3.50	0.00	4.25 b	1133.75 ab
6	1.75	0.00	4.31 ab	780.00 c
7	3.13	0.00	4.75 ab	734.50 cd
8	3.25	0.13	5.13 ab	613.75 cd
9	2.13	0.25	4.75 ab	695.25 cd
10	3.38	0.00	3.38 c	1071.25 ab
11	3.50	0.00	5.00 ab	1022.75 b
12	2.25	0.00	4.88 ab	677.50 cd
13	3.27	0.00	4.38 ab	639.50 cd
14	3.13	0.00	4.63 ab	729.25 cd
15	3.50	0.00	5.25 a	1276.50 a
F-test	ns	ns	*	**
CV. (%)	42.28	454.81	13.28	17.41

ns , * , ** คือ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ , มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และ 99 % ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์โดยวิธี DMRT

อักษรภาษาอังกฤษต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และ 99 % เมื่อวิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 18 ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน ฤดูกาลที่ 2

หน่วยทดลอง	จน.ทะลาย ต่อต้น	นน.ผลสด (กก.)	จน.ผลต่อ ทะลาย	นน.ต่อผล (กรัม)	ความหนาเปลือก นอกของผล(มม.)	นน.เนื้อต่อ ผล (กรัม)	ขนาดกะลา (มม.)	% น้ำมัน เปลือกนอก	% น้ำมัน เนื้อใน
1	1.50	4.00 e	266.80 f	6.87 d	3.71 f	6.94 fg	9.53 c	24.73 c	25.53 de
2	2.00	7.50 cd	573.50 cde	9.01 cd	5.00 bcdef	7.87 efg	13.30 abc	38.68 a	39.64 abc
3	3.13	6.40 de	460.30 ef	6.93 d	4.100 ef	6.63 g	13.30 abc	38.77 a	48.58 ab
4	3.00	7.75 cd	684.70 abcde	10.43 bcd	5.58 abcdef	6.48 g	12.70 abc	34.42 abc	32.36 cde
5	3.38	10.80 bc	759.20 abcd	12.98 abc	7.69 a	10.20 cdef	16.73 a	34.77 abc	31.69 cde
6	1.75	6.80 de	505.30 def	9.43 bcd	4.27 def	8.69 defg	10.68 bc	25.65 bc	25.64 de
7	3.13	10.75 bc	718.70 abcde	13.74 ab	6.33 abcde	12.39 abc	13.40 abc	37.38 abc	31.44 cde
8	3.25	7.55 cd	541.50 cdef	12.13 abc	4.75 cdef	10.94 bcde	14.68 abc	39.02 a	40.14 abc
9	2.13	6.20 de	469.50 def	7.19 d	5.26 bcdef	6.35 g	11.45 abc	28.20 abc	30.20 cde
10	3.38	9.50 cd	568.70 cde	13.78 ab	6.51 abcd	12.87 abc	14.36 abc	37.98 ab	32.36 cde
11	3.50	12.90 ab	725.50 abcde	15.10 a	7.34 ab	11.83 abcd	16.55 a	37.18 abc	36.32 bcd
12	2.25	7.25 de	654.20 bcde	9.52 bcd	5.77 abcdef	8.05 efg	13.15 abc	39.67 a	36.96 abcd
13	3.27	13.88 ab	940.50 ab	15.28 a	6.85 abc	14.11 ab	15.85 ab	40.40 a	37.66 abcd
14	3.13	13.05 ab	824.00 abc	15.10 a	6.78 abc	13.80 ab	14.73 ab	41.04 a	49.38 a
15	3.50	15.33 a	945.70 a	15.84 a	7.43 ab	14.82 a	16.73 a	41.46 a	49.65 a
F-test	ns	**	**	**	**	**	**	*	*
CV. (%)	42.28	22.55	27.33	23.92	24.87	21.41	23.6	21.71	21.75

ns. *, ** คือ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และ 99 % ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์โดยวิธี DMRT
อักษรภาษาอังกฤษต่างกันในกลุ่มนี้เดียวกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และ 99 % เมื่อวิเคราะห์โดยวิธี DMRT