



การศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโต การออกดอกและผลผลิตของลำไย

ในพื้นที่อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี

STUDY ON MINERAL FERTILIZER APPLICATION ON LONGAN (*Dimocarpus longan* Lour.)

GROWTH, FLOWERING AND YIELD IN THAMAI DISTRICT, CHANTHABURI PROVINCE

วิทยานิพนธ์

ของ

อาภาพร ช่างถม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

พฤษภาคม 2562

การศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโต การออกดอกและผลผลิตของลำไย
ในพื้นที่อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี

STUDY ON MINERAL FERTILIZER APPLICATION ON LONGAN (*Dimocarpus longan* Lour.)
GROWTH, FLOWERING AND YIELD IN THAMAI DISTRICT, CHANTHABURI PROVINCE

วิทยานิพนธ์
ของ
อาภาพร ช่างถม

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

พฤษภาคม 2562



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโต การออกดอกและผลผลิตของลำไย

ในพื้นที่อำเภอนาโพธิ์ จังหวัดจันทบุรี

Study on Mineral Fertilizer Application on Longan (*Dimocarpus longan* Lour.)

Growth, Flowering and Yield in Thamai District, Chanthaburi Province

อาจารย์ ช่างถม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานสอบวิทยานิพนธ์

(อาจารย์ ดร.ยศพล ผลาผล)

ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทิสรา ชัยกุล)

กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิกันยา ประทุมยศ)

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(อาจารย์ ดร.สรารุช แสงสว่างโชติ)

ได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

ผู้ช่วยอธิการบดี

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาคนิมิตร อรรถศรีวรร)

วันที่ 15 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2562

อาภาพร ช่างถม. (2562). การศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโต การออกดอกและผลผลิตของลำไยในพื้นที่อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (เทคโนโลยีการเกษตร). จันทบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทิสฯ ชัยกุล ปร.ด. (ปฐพีวิทยา)

ประธานกรรมการ

วิกันยา ประทุมยศ Ph.D. (Bioresources Science)

กรรมการ

บทคัดย่อ

การใส่ปุ๋ยเคมีจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการผลิตลำไย เนื่องจากธาตุอาหารปริมาณมากสูญเสียไปในรูปของผลผลิต วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เพื่อ 1) ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโต การออกดอก และผลผลิตของลำไย และ 2) ศึกษาผลของระยะเวลาในการใส่ปุ๋ยเคมีที่แตกต่างกัน ต่อการเจริญเติบโต การออกดอก และผลผลิตของลำไย โดยทำการทดลองในแปลงเกษตรกร ในอำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ซึ่งประกอบด้วย 2 การทดลอง โดยการทดลองที่ 1 ศึกษาอัตราของปุ๋ยเคมีที่มีต่อการเจริญเติบโต การออกดอกและผลผลิตของลำไยโดยวางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 12 ดำรับทดลอง จำนวน 3 ซ้ำ ได้แก่ ดำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย ดำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ย NPK ตามอัตราแนะนำ (364 : 88 : 400 ; กรัม N : P₂O₅ : K₂O/ตัน) ดำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ย N ครึ่งเท่าของดำรับที่ 2 (183 : 88 : 400 ; กรัม N : P₂O₅ : K₂O/ตัน) ดำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ย N 2 เท่าของดำรับที่ 2 (728 : 88 : 400 ; กรัม N : P₂O₅ : K₂O/ตัน) ดำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ย N 4 เท่าของดำรับที่ 2 (1,456 : 88 : 400 ; กรัม N : P₂O₅ : K₂O/ตัน) ดำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ย P ครึ่งหนึ่ง (364 : 44 : 400 ; กรัม N : P₂O₅ : K₂O/ตัน) ดำรับที่ 7 ใส่ปุ๋ย P 2 เท่าของดำรับที่ 2 (364 : 176 : 400 ; กรัม N : P₂O₅ : K₂O/ตัน) ดำรับที่ 8 ใส่ปุ๋ย P 4 เท่าของดำรับที่ 2 (364 : 352 : 400 ; กรัม N : P₂O₅ : K₂O/ตัน) ดำรับที่ 9 ใส่ปุ๋ย K ครึ่งเท่าของดำรับที่ 2 (364 : 88 : 200 ; กรัม N : P₂O₅ : K₂O/ตัน) ดำรับที่ 10 ใส่ปุ๋ย K 2 เท่าของดำรับที่ 2 (364 : 88 : 800 ; กรัม N : P₂O₅ : K₂O/ตัน) ดำรับที่ 11 ใส่ปุ๋ย K 4 เท่าของดำรับที่ 2 (364 : 88 : 1600 ; กรัม N : P₂O₅ : K₂O/ตัน) ดำรับที่ 12 ใส่ปุ๋ยเคมีตามสูตรที่เกษตรกรใช้ในจังหวัดจันทบุรี (364 : 176 : 400 ; กรัม N : P₂O₅ : K₂O/ตัน และ Ca + B + Zn) การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของระยะเวลาในการใส่ปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโต การออกดอกและผลผลิตของลำไย โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 3 ดำรับทดลอง จำนวน 4 ซ้ำ ได้แก่ ดำรับที่ 1 ใส่ปุ๋ย NPK ในอัตราที่แนะนำ ในวันที่ 0, 5 และ 10 หลังจากลำไยแตกใบอ่อนครั้งที่ 2 ดำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ย NPK ในอัตราที่อัตราแนะนำ ในวันที่ 0, 10 และ 20 หลังจากลำไยแตกใบอ่อนครั้งที่ 2 ดำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ย NPK ในอัตราที่แนะนำ ในวันที่

0, 15 และ 30 หลังจากใส่ปุ๋ยแตกใบอ่อนครั้งที่ 2 มีการวิเคราะห์สมบัติดินก่อนปลูกและบันทึกข้อมูลระหว่างการเจริญเติบโต การออกดอกและผลผลิตของลำไยทั้ง 2 การทดลอง ดังนี้ ความกว้างใบ ความยาวใบ น้ำหนักใบสด ปริมาณธาตุอาหารในใบ ชนิดของช่อดอก ร้อยละการออกดอก ความกว้างผล ความยาวผล น้ำหนักผลเฉลี่ย ความกว้างเมล็ด ความยาวเมล็ด ความหนาของเนื้อ น้ำหนักผลลำไยต่อช่อ จำนวนผลลำไยต่อช่อ และน้ำหนักผลลำไยรวม 10 ช่อ

ผลการทดลองที่ 1 พบว่า การใช้ปุ๋ยในโตรเจนอัตรา 4 เท่าของอัตราแนะนำ ทำให้ใบลำไยมีความยาวมากกว่าดำรับอื่น แต่ในด้านผลผลิตกลับพบว่า การเพิ่มปุ๋ยในโตรเจนเป็น 2 และ 4 เท่า การลดปุ๋ยฟอสฟอรัสลงครึ่งหนึ่งหรือเพิ่มเป็น 2 เท่า การลดปุ๋ยโพแทสเซียมลงครึ่งเท่าจากอัตราแนะนำ ทำให้ขนาดของผล (ความกว้างผล ความยาวผล) ลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเพิ่มปุ๋ยในโตรเจนเป็น 4 เท่า และการลดปุ๋ยโพแทสเซียมลงครึ่งเท่า จากอัตราแนะนำ ทำให้ความหนาของเนื้อลำไยลดลงอีกด้วย ดังนั้น การใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำโดยศูนย์วิจัยและพัฒนาลำไยแม่โจ้สามารถนำมาใช้ในพื้นที่เขตอำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรีได้

ผลการทดลองที่ 2 พบว่า การใส่ปุ๋ยในอัตราที่แนะนำ ในระยะที่แตกต่างกันคือ ทุก 5, 10 และ 15 วัน รวม 3 ครั้ง ไม่ทำให้การเจริญเติบโตแตกต่างกัน เป็นที่น่าสังเกตว่าดำรับที่มีระยะห่างการใส่ปุ๋ย 15 วัน พบปริมาณไนโตรเจนในใบมากที่สุด แต่ในด้านผลผลิตพบว่าความกว้างและความยาวผลน้อยกว่าดำรับที่มีระยะห่างการใส่ปุ๋ย 5 และ 10 วัน ดังนั้นควรใส่ปุ๋ยในระยะเวลาไม่เกิน 20 วันหลังแตกใบอ่อนครั้งที่ 2

งานวิจัยชิ้นนี้สามารถนำไปเผยแพร่ให้เกษตรกรที่ปลูกลำไยในเขตอำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการใส่ปุ๋ยเคมีให้เหมาะสมได้

คำสำคัญ : การเจริญเติบโต, อำเภอท่าใหม่, ลำไย, ปุ๋ยเคมี, ผลผลิต, การออกดอก

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

Aphaporn Changthom. (2019). **Study on Mineral Fertilizer Application on Longan (*Dimocarpus longan* Lour.) Growth, Flowering and Yield in Thamai District, Chanthaburi Province.** Thesis M.S. (Agricultural Technology). Chanthaburi: Rambhai Barni Rajabhat University.

Thesis Advisors

Assistant Professor Sutisa Chaikul Ph.D. (Soil Science)

Chairman

Wikanya Prathumyot Ph.D. (Bioresources Science)

Member

Abstract

Application of mineral fertilizers is necessary for longan production as a large amount of nutrients are depleted from the soil by crop removal. The aims of this study were: 1) to examine the effect of mineral fertilizer's rates on longan's growth, flowering and yield, and 2) to examine the effect of the timing interval of mineral fertilizers application on growth, flowering and yield. The field experiment was conducted in Thamai District, Chanthaburi Province which consisted of 2 experiments. In experiment 1, the effect of mineral fertilizer's rates on longan's growth, flowering and yield consisted of 12 treatments namely: (T1) control, (T2) NPK at Longan Research and Development Center (LRDC) recommendation (364 : 88 : 400 ; g N : P₂O₅ : K₂O/tree), (T3) half N rate of T2 (183 : 88 : 400 ; g N : P₂O₅ : K₂O/tree), (T4) 2xN rate of T2 (728 : 88 : 400 ; g N : P₂O₅ : K₂O/ tree), (T5) 4xN rate of T2 (1,456 : 88 : 400 ; g N : P₂O₅ : K₂O/ tree), (T6) half P rate of T2 (364 : 44 : 400 ; g N : P₂O₅ : K₂O/ tree), (T7) 2xP rate of T2 (364 : 176 : 400 ; g N : P₂O₅ : K₂O/ tree), (T8) 4xP rate of T2 (364 : 352 : 400 ; g N : P₂O₅ : K₂O/ tree), (T9) half K rate of T2 (364 : 88 : 200 ; g N : P₂O₅ : K₂O/ tree), (T10) 2xK rate of T2 (364 : 88 : 800 ; g N : P₂O₅ : K₂O/ tree), (T11) 4xK rate of T2 (364 : 88 : 1600 ; g N : P₂O₅ : K₂O/ tree) and (T12) Farmer's rate (364 : 176 : 400 ; g N : P₂O₅ : K₂O/ tree and Ca + B + Zn) in a CRD with 3 replications. In experiment 2, the effect of timing for mineral fertilizer's application on growth, flowering and yield consisted of 3 treatments

namely: (T1) application at 0, 5 and 10 days after 2nd flushing, (T2) application at 0, 10 and 20 days after 2nd flushing and (T3) application at 0, 15 and 30 days after 2nd flushing in CRD with 4 replications. Soil analysis was done prior to the experiment. Leaf width, leaf length, fresh leaf weight and concentrations of N, P and K were done for growth information. Inflorescence type and percentage of flowering were done for flowering information. Fruit width, fruit length, average weight per fruit, seed width, seed length, thickness of pulp, fruit weight per bouquet, amount of fruit per bouquet and fruit weight per 10 bouquets were collected.

The results of experiment 1 showed that leaf length increased with increasing N fertilizer to 4xN rates. However, it was found that when N fertilizer was increased to 2xN and 4xN rates, either decreasing to the half P rate or increasing P fertilizer to 2xP rate, decreasing to the half K rate, it decreased fruit size (fruit width and length). Moreover, increasing N fertilizer up to 4xN rate and, also, decreasing to half K rate decreased thickness of pulp. It should be concluded that LRDC recommendation should be adopted for longan production at Thamai District, Chanthaburi Province.

The results of experiment 2 showed that application of mineral fertilizer at 5, 10 and 15 day intervals after 2nd flushing, totally 3 times, gave no significant effect on growth and flowering of longan. It is worth noting that the application of mineral fertilizer at a 15 day interval after 2nd flushing gave a higher percentage of N in leaves, but it gave a smaller fruit width and length compared to 5 and 10 day interval application. It should be concluded that the application of mineral fertilizer should be done before 20 days after 2nd flushing.

The outcomes of this research can be disseminated to farmers who grow longan in Thamai District, Chanthaburi Province for being the information on the appropriate fertilizer application.

Keywords: Growth, Thamai District, Longan, Mineral Fertilizer, Yield, Flowering

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ โดยได้รับความกรุณาและความช่วยเหลือให้คำแนะนำเป็นอย่างดีจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุทิสรา ชัยกุล ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.วิกันยา ประทุมยศ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทรงศักดิ์ ธรรมจรัส มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ที่ได้ช่วยเหลือให้ข้อเสนอแนะวางแผนการทดลอง ขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร. ยศพล ผลผล จากมหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี ที่ได้ให้เกียรติเป็นประธานสอบวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร. สราวุธ แสงสว่างโชติ กรรมการและเลขานุการ อีกทั้งคณาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี และผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ไม่ปรากฏชื่อในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบพระคุณนายกฤษฎา คารมย์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ให้ใช้สถานที่ในการทำ การทดลอง ขอขอบพระคุณผู้ใหญ่นัด แก้วสว่าง และครอบครัวสำหรับน้ำใจไมตรีที่มีให้ตลอดเวลาที่ผู้วิจัยเดินทางมาทำการทดลองจนแล้วเสร็จ ขอขอบคุณนายวรชาติ มีครองพล ที่เสียสละเวลา来帮助เก็บข้อมูลในวันเก็บเกี่ยวผลผลิต ขอขอบคุณบิดา และมารดา ที่คอยเป็นกำลังใจและช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาในการศึกษาต่อครั้งนี้ ขอขอบคุณสามีที่เป็นทั้งเพื่อนในการศึกษาต่อ และเป็นผู้ช่วยในงานวิจัย ขอขอบคุณทั้งสองคนที่เป็นผู้ช่วยงานในแปลงทดลองจนแล้วเสร็จด้วยดี

ประโยชน์และคุณค่าอันเนื่องจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอน้อมนำคุณงามความดีให้กับบิดา มารดา ครู คณาจารย์ และผู้มีส่วนช่วยเหลือในการทำวิจัยครั้งนี้ทุกท่าน

อาภาพร ช่างถม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ.....	(1)
สารบัญตาราง.....	(3)
สารบัญตารางภาคผนวก.....	(4)
สารบัญภาพ.....	(7)
สารบัญภาพภาคผนวก.....	(11)
บทนำ.....	1
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	2
ถิ่นกำเนิดและประวัติการปลูกลำไย.....	2
ประวัติการปลูกลำไยในประเทศไทย.....	2
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของลำไย.....	3
ลำต้น.....	3
ใบ.....	3
ช่อดอก.....	4
ดอก.....	4
ผล.....	7
เมล็ด.....	7
พื้นที่ปลูกลำไยในอำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี.....	8
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
ผลของปุ๋ยในโตรเจนต่อการออกดอกของพืช.....	9
แนวทางการใช้ไฟฟาสเชื่อมคลอเรตเพื่อกระตุ้นการออกดอกลำไย.....	12
อุปกรณ์และวิธีการ.....	14
วัสดุและอุปกรณ์.....	14
วิธีการทดลอง.....	14
การเก็บข้อมูล.....	16
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	16
สถานที่ทดลองและระยะเวลาการทดลอง.....	17

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง.....	18
สรุปผลการศึกษา.....	46
เอกสารและสิ่งอ้างอิง.....	47
ภาคผนวก.....	50
ภาคผนวก ก ตารางวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	51
ภาคผนวก ข อัตราปุ๋ยเคมีที่ใช้ในการทดลอง.....	66
ภาคผนวก ค ภาพการทดลอง.....	69
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	89

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงข้อมูลการปลูกลำไย อำเภอท่าใหม่ ปีเพาะปลูก 2556 - 2557.....	8
2 แสดงปริมาณปุ๋ยที่ควรให้แก่ลำไยในแต่ละครั้งของการแตกใบ (กรัมต่อต้น).....	9
3 ปริมาณธาตุอาหารที่เหมาะสมของลำไย.....	10
4 แสดงปริมาณปุ๋ยที่ควรให้แก่ลำไยในระยะติดผลถึงเก็บเกี่ยว (กรัมต่อต้น).....	11
5 แสดงปริมาณธาตุอาหารที่ลำไยใช้ในการแตกช่อบนขึ้นกับขนาดของทรงพุ่ม.....	11
6 แสดงปริมาณความต้องการธาตุอาหารของลำไย ในรอบ 1 ปี.....	12
7 สมบัติทางเคมีของดินที่ระดับความลึก 0 - 15 cm ก่อนทำการทดลอง.....	18
8 ชนิดช่อดอกลำไยหลังจากการวิเคราะห์ของการทดลองที่ 1.....	23
9 ร้อยละการออกดอกลำไยหลังจากการวิเคราะห์ของการทดลองที่ 1.....	24
10 ชนิดช่อดอกลำไยหลังจากการวิเคราะห์ของการทดลองที่ 2.....	35
11 ร้อยละการออกดอกลำไยหลังจากการวิเคราะห์ของการทดลองที่ 2.....	36

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวก	หน้า
1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความกว้างของใบลำไยที่อายุ 50 วัน ของการทดลองที่ 1.....	52
2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความยาวใบลำไยที่อายุ 50 วัน ของการทดลองที่ 1.....	52
3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักใบสดของใบลำไยที่อายุ 50 วัน ของการทดลองที่ 1.....	52
4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านชนิดช่อดอก ประเภทดอกล้วน หลังจากการราดสาร ของการทดลองที่ 1.....	53
5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านชนิดช่อดอก ประเภทดอกต่อใบ หลังจากการราดสาร ของการทดลองที่ 1.....	53
6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านชนิดช่อดอกประเภทดอกแซมใบ หลังจากการราดสาร ของการทดลองที่ 1.....	53
7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านร้อยละการออกดอกหลังจากการราด สาร 30 วัน ของการทดลองที่ 1.....	54
8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านร้อยละการออกดอกหลังจากการราด สาร 35 วัน ของการทดลองที่ 1.....	54
9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านร้อยละการออกดอกหลังจากการราด สาร 40 วัน ของการทดลองที่ 1.....	54
10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านร้อยละการออกดอกหลังจากการราด สาร 45 วัน ของการทดลองที่ 1.....	55
11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านร้อยละการออกดอกทั้งหมด หลังจากการราดสาร ของการทดลองที่ 1.....	55
12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความกว้างผลของการทดลองที่ 1...	55
13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความยาวผลของการทดลองที่ 1.....	56
14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักผลเฉลี่ยของการทดลองที่ 1	56
15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความกว้างเมล็ดของการทดลองที่ 1	56

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวก	หน้า
16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความยาวเมล็ดของ การทดลองที่ 1.....	57
17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความหนาของเนื้อของ การทดลองที่ 1.....	57
18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักผลลำไยต่อช่อของ การทดลองที่ 1.....	57
19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านจำนวนผลลำไยต่อช่อ ของการทดลองที่ 1.....	58
20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักผลลำไยรวม 10 ช่อของ การทดลองที่ 1.....	58
21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความกว้างของใบลำไยที่อายุ 50 วัน ของการทดลองที่ 2.....	58
22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความยาวใบลำไยที่อายุ 50 วัน ของการทดลองที่ 2.....	59
23 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักใบสดของใบลำไย ที่อายุ 50 วัน การทดลองที่ 2.....	59
24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านชนิดช่อดอก ประเภทดอกล้วน หลังจากการวิเคราะห์ของการทดลองที่ 2.....	59
25 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านชนิดช่อดอก ประเภทดอกต่อใบ หลังจากการวิเคราะห์ของการทดลองที่ 2.....	60
26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านชนิดช่อดอกประเภทดอกแซมใบ หลังจากการวิเคราะห์ของการทดลองที่ 2.....	60
27 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านร้อยละการออกดอกหลังจากการวิเคราะห์ 30 วัน ของการทดลองที่ 2.....	60
28 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านร้อยละการออกดอกหลังจากการวิเคราะห์ 35 วัน ของการทดลองที่ 2.....	61

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวก	หน้า
29 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านร้อยละการออกดอกหลังจาก ราดสาร 40 วัน ของการทดลองที่ 2.....	61
30 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านร้อยละการออกดอกหลังจาก ราดสาร 45 วัน ของการทดลองที่ 2.....	61
31 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านร้อยละการออกดอกทั้งหมด หลังจากราดสาร ของการทดลองที่ 2.....	62
32 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความกว้างผลของการทดลองที่ 2.....	62
33 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความยาวผลของการทดลองที่ 2.....	62
34 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักผลเฉลี่ยของการทดลองที่ 2....	63
35 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความกว้างเมล็ดของการทดลองที่ 2....	63
36 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความยาวเมล็ดของการทดลองที่ 2.....	63
37 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความหนาของเนื้อของการทดลอง ที่ 2.....	64
38 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักผลลำไยต่อช่อของ การทดลองที่ 2.....	64
39 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านจำนวนผลลำไยต่อช่อ ของการทดลองที่ 2.....	64
40 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักผลลำไยรวม 10 ช่อของ การทดลองที่ 2.....	65
41 ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ในระยะแตกใบอ่อน จำนวน 2 ครั้ง.....	67
42 ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ในระยะติดผลจนถึงเก็บเกี่ยว.....	68

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ลักษณะของใบลำไย.....	3
2 แสดงช่อดอกของลำไย.....	4
3 ดอกตัวผู้ของลำไย.....	5
4 ดอกตัวเมียของลำไย.....	6
5 ดอกสมบูรณ์เพศของลำไย.....	6
6 ลักษณะของผลลำไย.....	7
7 ความกว้างใบลำไยอายุ 50 วัน ของการทดลองที่ 1 [เมื่อ T1 : ไม่ใส่ปุ๋ย, T2 : 364 : 88 : 400 (กรัม N : P ₂ O ₅ : K ₂ O), T3 : 183 : 88 : 400 (กรัม N : P ₂ O ₅ : K ₂ O), T4 : 728 : 88 : 400 (กรัม N : P ₂ O ₅ : K ₂ O), T5 : 1,456 : 88 : 400 (กรัม N : P ₂ O ₅ : K ₂ O), T6 : 364 : 44 : 400 (กรัม N : P ₂ O ₅ : K ₂ O), T7 : 364 : 176 : 400 (กรัม N : P ₂ O ₅ : K ₂ O), T8 : 364 : 352 : 400 (กรัม N : P ₂ O ₅ : K ₂ O), T9 : 364 : 88 : 200 (กรัม N : P ₂ O ₅ : K ₂ O), T10 : 364 : 88 : 800 (กรัม N : P ₂ O ₅ : K ₂ O), T11 : 364 : 88 : 1,600 (กรัม N : P ₂ O ₅ : K ₂ O), T12 : 364 : 176 : 400 (กรัม N : P ₂ O ₅ : K ₂ O) และ Ca + B + Zn] เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \geq 0.05$) CV : 8.19 %.....	19
8 ความยาวใบลำไยที่อายุ 50 วัน ของการทดลองที่ 1 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 7) เมื่อตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \leq 0.05$) CV : 7.64 %.....	20
9 น้ำหนักใบสดของลำไยที่อายุ 50 วัน ของการทดลองที่ 1 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 7) เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \geq 0.05$) CV : 16.81 %.....	21
10 ปริมาณธาตุไนโตรเจน (ภาพ A) ฟอสฟอรัส (ภาพ B) และโพแทสเซียม (ภาพ C) ในใบลำไยของการทดลองที่ 1 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 7) CV ภาพ A, B และ C เท่ากับ 15.3 %, 28.3 % และ 22.1 % ตามลำดับ.....	22
11 ความกว้างของผลลำไยของการทดลองที่ 1 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 7) เมื่อตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \leq 0.05$) CV : 4.41 %.....	25

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
12 ความยาวของผลลำไยของการทดลองที่ 1 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 7) เมื่อตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \leq 0.05$) CV : 3.92 %.....	26
13 น้ำหนักผลเฉลี่ยของลำไยของการทดลองที่ 1 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 7) เมื่อตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \leq 0.05$) CV : 6.78 %.....	27
14 ความกว้างของเมล็ดลำไยของการทดลองที่ 1 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 7) เมื่อตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \leq 0.05$) CV : 4.12 %.....	28
15 ความยาวของเมล็ดลำไยของการทดลองที่ 1 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 7) เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \geq 0.05$) CV : 3.64 %.....	28
16 ความหนาของเนื้อลำไยของการทดลองที่ 1 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 7) เมื่อตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \leq 0.05$) CV : 5.55 %.....	29
17 น้ำหนักผลลำไยต่อช่อของการทดลองที่ 1 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 7) เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p \geq 0.05$) CV : 29.71 %.....	30
18 จำนวนผลลำไยต่อช่อของการทดลองที่ 1 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 7) เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \geq 0.05$) CV : 29.59 %.....	30
19 น้ำหนักผลลำไยรวม 10 ช่อ ของการทดลองที่ 1 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติม ในภาพประกอบ 7) เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ความเชื่อมั่น 95 % ($P \geq 0.05$) CV : 38.62 %.....	31

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
20 ความกว้างใบลำไยที่อายุ 50 วัน ของการทดลองที่ 2 [(เมื่อ T1 : ใส่ปุ๋ยในวันที่ 0, 5 และ 10 วันหลังจากลำไยแตกใบอ่อน , T2 : ใส่ปุ๋ย ในวันที่ 0, 10 และ 20 วันหลังจากลำไยแตกใบอ่อน , T3 : ใส่ปุ๋ยในวันที่ 0, 15 และ 30 วันหลังจากลำไยแตกใบอ่อน)] เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \geq 0.05$) CV : 8.54 %.....	32
21 ความยาวใบลำไยที่อายุ 50 วัน ของการทดลองที่ 2 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 20) เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \geq 0.05$) CV : 6.69 %.....	32
22 น้ำหนักใบสดของลำไยที่อายุ 50 วัน ของการทดลองที่ 2 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 20) เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \geq 0.05$) CV : 18.57 %.....	33
23 ปริมาณธาตุไนโตรเจน (ภาพ A) ฟอสฟอรัส (ภาพ B) และโพแทสเซียม (ภาพ C) ในใบลำไย ของการทดลองที่ 2 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 20) CV ภาพ A, B และ C เท่ากับ 8.32 %, 0.00 % และ 7.99 % ตามลำดับ.....	34
24 ความกว้างของผลลำไย ในการทดลองที่ 2 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 20) เมื่อตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \leq 0.05$) CV : 2.57 %.....	36
25 ความยาวของผลลำไย ของการทดลองที่ 2 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 20) เมื่อตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \leq 0.05$) CV : 2.51%.....	37
26 น้ำหนักผลเฉลี่ยของลำไยที่เก็บเกี่ยว ในการทดลองที่ 2 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 20) เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \geq 0.05$) CV : 16.23 %.....	38
27 ความกว้างของเมล็ดลำไย การทดลองที่ 2 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 20) เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \geq 0.05$) CV : 4.58 %.....	38

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
28 ความยาวของเมล็ดลำไย การทดลองที่ 2 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 20 เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % $(P \geq 0.05)$ CV : 4.12 %.....	39
29 ความหนาของเนื้อลำไย ของการทดลองที่ 2 (คำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 20) เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % $(P \geq 0.05)$ CV : 8.13 %.....	40
30 น้ำหนักผลลำไยต่อช่อของการทดลองที่ 2 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 20) เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % $(P \geq 0.05)$ CV : 19.54 %.....	40
31 จำนวนผลลำไยต่อช่อเมื่อเก็บเกี่ยวของการทดลองที่ 2 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 20) เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % $(P \geq 0.05)$ CV : 12.76 %.....	41
32 น้ำหนักผลลำไยรวม 10 ช่อ ของการทดลองที่ 2 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 20) เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % $(P \geq 0.05)$ CV : 43.41 %.....	42

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพภาคผนวก	หน้า
1 การเก็บตัวอย่างดินในแปลงทดลอง.....	70
2 การวัดความสูงและเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มของลำไย.....	70
3 ขนาดต้นลำไยที่ใช้ในการทดลอง.....	71
4 การแต่งกิ่งลำไยก่อนเริ่มการทดลอง.....	71
5 การตัดแต่งกิ่งลำไยก่อนเริ่มการทดลอง.....	72
6 การตัดแต่งกิ่งลำไยก่อนเริ่มการทดลอง.....	72
7 ภาพขณะทำงานตัดแต่งต้นลำไย.....	73
8 การเตรียมปุ๋ยอัตราต่าง ๆ ตามตำรับที่ใช้ในการทดลอง.....	73
9 ตัวอย่างการชั่งปุ๋ยเคมีที่ใช้ในการทดลองที่ 1.....	74
10 ตัวอย่างการชั่งปุ๋ยเคมีที่ใช้ในการทดลองที่ 2.....	74
11 สภาพโคนต้นลำไยก่อนการใส่ปุ๋ย.....	75
12 ภาพต้นลำไยการทดลองที่ 1 (ก) ตำรับที่ 1 (T1R2) (ข) ตำรับที่ 2 (T2R3) (ค) ตำรับที่ 3 (T3R2).....	75
13 ภาพต้นลำไยการทดลองที่ 1 (ก) ตำรับที่ 4 (T4R2) (ข) ตำรับที่ 5 (T5R2) (ค) ตำรับที่ 6 (T6R1).....	76
14 ภาพต้นลำไยการทดลองที่ 1 (ก) ตำรับที่ 7 (T7R1) (ข) ตำรับที่ 8 (T8R1) (ค) ตำรับที่ 9 (T9R3).....	76
15 ภาพต้นลำไยการทดลองที่ 1 (ก) ตำรับที่ 10 (T10R2) (ข) ตำรับที่ 11 (T11R3) (ค) ตำรับที่ 12 (T12R1).....	76
16 ภาพต้นลำไยการทดลองที่ 2 (ก) ตำรับที่ 1 (T1R2) (ข) ตำรับที่ 2 (T2R3) (ค) ตำรับที่ 3 (T3R4).....	77
17 ลักษณะของใบลำไยหลังจากใส่ปุ๋ย 50 วัน.....	77
18 ลักษณะของใบลำไยหลังจากใส่ปุ๋ย 50 วัน.....	78
19 การเก็บตัวอย่างใบลำไยที่อายุ 50 วัน เพื่อนำไปวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบ.....	78
20 ใบลำไยที่อายุ 50 วัน ตำรับที่ 3, 4 และ 5 เทียบกับตำรับควบคุม และตำรับที่ 2.....	79
21 ใบลำไยที่อายุ 50 วัน ตำรับที่ 6, 7 และ 8 เทียบกับตำรับควบคุม และตำรับที่ 2.....	79
22 ใบลำไยที่อายุ 50 วัน ตำรับที่ 9, 10 และ 11 เทียบกับตำรับควบคุม และตำรับที่ 2.....	80

สารบัญภาพภาคผนวก (ต่อ)

ภาพภาคผนวก	หน้า
23 ใบลำไยที่อายุ 50 วัน คำรับที่ 12 เทียบกับคำรับควบคุม และคำรับที่ 2.....	80
24 ใบลำไยที่อายุ 50 วัน คำรับที่ 3, 4 และ 5 เทียบกับคำรับควบคุม และคำรับที่ 2.....	81
25 ใบลำไยที่อายุ 50 วัน คำรับที่ 6, 7 และ 8 เทียบกับคำรับควบคุม และคำรับที่ 2.....	81
26 ใบลำไยที่อายุ 50 วัน คำรับที่ 9, 10 และ 11 เทียบกับคำรับควบคุม และคำรับที่ 2.....	82
27 ใบลำไยที่อายุ 50 วัน คำรับที่ 12 เทียบกับคำรับควบคุม และคำรับที่ 2.....	82
28 ใบลำไยที่อายุ 50 วัน คำรับที่ 3, 4 และ 5 เทียบกับคำรับควบคุม และคำรับที่ 2.....	83
29 ใบลำไยที่อายุ 50 วัน คำรับที่ 6, 7 และ 8 เทียบกับคำรับควบคุม และคำรับที่ 2.....	83
30 ใบลำไยที่อายุ 50 วัน คำรับที่ 9, 10 และ 11 เทียบกับคำรับควบคุม และคำรับที่ 2.....	84
31 ใบลำไยที่อายุ 50 วัน คำรับที่ 12 เทียบกับคำรับควบคุม และคำรับที่ 2.....	84
32 ใบลำไยที่อายุ 50 วัน (ก) การทดลองที่ 1 ซ้ำที่ 1 (ข) การทดลองที่ 1 ซ้ำที่ 2 (ค) การทดลองที่ 1 ซ้ำที่ 3.....	85
33 การอบใบลำไยด้วย Hot Air Oven อุณหภูมิคงที่ 70 องศาเซลเซียส.....	86
34 การสุ่มตัวอย่างใบลำไยจำนวน 10 ถุง เพื่อตรวจสอบความแห้งของใบลำไย.....	86
35 ต้นลำไยเริ่มแทงช่อดอก.....	87
36 ลักษณะช่อดอกของลำไย.....	87
37 ช่อดอกประเภทดอกแซมใบ (ก) และ (ข).....	88
38 ช่อดอกประเภทดอกล้วน (ก) และ (ข).....	88

บทนำ

ความเป็นมา

ลำไยเป็นไม้ผลเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญของประเทศไทย ปลูกกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีรสชาติที่หวานอร่อยและเป็นที่ยอมรับโคคของค่นทั่วไป นอกจากนี้ยังส่งไปจำหน่ายต่างประเทศ สามารถนำเงินเข้าประเทศได้ปีละหลายสิบล้านบาท จนทำให้มีการขยายพื้นที่ปลูกลำไยมากขึ้นทุกปี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, ออนไลน์, 2555) พื้นที่ปลูกลำไยเดิมอยู่ในเขตจังหวัดทางภาคเหนือ เช่น ลำพูน ลำปาง เชียงใหม่ เชียงราย แพร่ น่าน ปัจจุบันพื้นที่ปลูกลำไยได้กระจายอยู่ในเขตจังหวัดจันทบุรี โดยมีแหล่งผลิตที่สำคัญอยู่ในเขตอำเภอสอยดาว และโป่งน้ำร้อน (ชาติรี สิทธิกุล และคณะ, 2547 : 2) นอกจากนี้ พื้นที่การปลูกลำไยในจังหวัดจันทบุรี ซึ่งมีการขยายแหล่งปลูกไปหลายอำเภอ รวมถึงอำเภอท่าใหม่ด้วย การผลิตลำไยในปัจจุบันมีการพัฒนาอย่างมาก โดยการใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ และได้มีการนำสารกลุ่มคลอเรตเข้ามาผลิตลำไยนอกฤดูได้ เกษตรกรจังหวัดจันทบุรีนั้นถือได้ว่าเป็นเกษตรกรที่ยอมรับนวัตกรรมและการเปลี่ยนแปลงได้ค่อนข้างเร็ว ดังนั้นจึงมีค่าใช้จ่ายในด้านปัจจัยการผลิตที่สูงซึ่งในบางครั้งเป็นการลงทุนที่ไม่คุ้มค่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งการลงทุนไปกับการใช้ปุ๋ย ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกร ยังขาดความรู้ความเข้าใจพืชที่ปลูก การใส่ปุ๋ยโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์โดยการปฏิบัติตาม ๆ กัน แต่หากให้ปุ๋ยกับต้นลำไยน้อยเกินไปก็อาจจะส่งผลต่อปริมาณผลผลิตได้เช่นกัน

แม้ว่าจะมีงานวิจัยที่แนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับลำไยที่มีขนาดทรงพุ่มและปริมาณการให้ผลผลิตที่แตกต่างกัน (ศูนย์วิจัยและพัฒนาลำไยแม่โจ้, ออนไลน์, 2557) แต่งานวิจัยดังกล่าวศึกษาวิจัยและทดสอบในพื้นที่ทางภาคเหนือของประเทศไทย ทั้งนี้ หากจะนำคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีดังกล่าวมาใช้กับพื้นที่ในภาคตะวันออกอาจจะต้องมีการวิจัยเพิ่มเติม เนื่องจากความแตกต่างในด้านสภาพของพื้นที่ ส่งผลให้ธาตุอาหารและสมบัติของดินแตกต่างกัน ดังนั้นอัตราการใช้ปุ๋ยในโตรเจนที่เหมาะสมในแต่ละดินจึงเป็นเรื่องที่สำคัญและเป็นที่มาของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อทดสอบอัตราปุ๋ยไนโตรเจนในระดับต่าง ๆ และอัตราการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนกับระยะเวลาการใส่ปุ๋ยแตกต่างกัน ต่อการออกดอกและให้ผลผลิตของต้นลำไยในพื้นที่อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ถิ่นกำเนิดและประวัติการปลูกลำไย

มีผู้สันนิษฐานว่าถิ่นกำเนิดของลำไยอยู่ในประเทศจีนตอนใต้ โดยปลูกกันมากในมณฑล กวางตุ้ง ฝูเจี้ยน กวางสี ไต้หวัน และเสฉวน โดยมีศูนย์กลางอยู่ที่มณฑลฝูเจี้ยน (อนันต์ ดำรงสุข. 2547 : 1) ต่อมาการแพร่กระจายของลำไยจากประเทศจีนได้แพร่เข้าไปสู่หลาย ๆ ประเทศ เช่น ประเทศอินเดีย ศรีลังกา พม่า ฟิลิปปินส์ ยุโรป สหรัฐอเมริกา (มลรัฐฮาวายและฟลอริดา) ออสเตรเลีย คิวบา หมู่เกาะอินเดียตะวันตก และหมู่เกาะมาดากัสการ์ รวมถึงประเทศไทยด้วย

ประวัติการปลูกลำไยในประเทศไทย

อนันต์ ดำรงสุข (2547 : 1) ระบุว่าในอดีตพบว่ามีลำไยขึ้นอยู่ทั่วไปในภาคเหนือ เช่น พบลำไยตามป่าในจังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย มีผลขนาดเล็กและเนื้อน้อย เรียกว่า ลำไยพื้นเมือง หรือลำไยกะลาหรือลำไยธรรมดา ส่วนลำไยพันธุ์ดีหรือลำไยกะโหลกนั้น ได้มีการนำเข้ามาในปี พ.ศ. 2439 โดยชาวจีนนำพันธุ์ลำไยมาถวายพระราชชายาเจ้าดารารัศมี ในพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5 จำนวน 5 ต้น ซึ่งต่อมาได้มอบให้เจ้าน้อยคำตัน ณ เชียงใหม่ ผู้เป็นน้องชายนำไปปลูกบริเวณบ้านสบแม่ข่าหรือบ้านน้ำโห้ ตำบลสบแม่ข่า อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ ติดแม่น้ำปิง จำนวน 3 ต้น และนำไปปลูกไว้ที่กรุงเทพมหานคร จำนวน 2 ต้น ซึ่งจากการสังเกตพบว่า น่าจะเป็นต้นพันธุ์ที่เพาะจากเมล็ดเนื่องจากในสมัยนั้นยังไม่มีความรู้เกี่ยวกับการขยายพันธุ์ด้วยการตอน และพันธุ์ที่นำมาในครั้งนั้นคือพันธุ์เขียวเขียว

หลังจากนั้นได้มีการแพร่ขยายการปลูกลำไยไปสู่อำเภอต่าง ๆ ในจังหวัดเชียงใหม่ และลำพูนอย่างมากมาย โดยมักจะปลูกลำไยในบริเวณติดกับแม่น้ำต่าง ๆ เนื่องจากในบริเวณดังกล่าวเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์และสามารถระบายน้ำได้ดี (อนันต์ ดำรงสุข. 2547 : 2) แต่ในปัจจุบันได้มีการนำลำไยไปปลูกในบริเวณที่ดอนเชิงเขามากขึ้นต้องมีการจัดหาแหล่งน้ำให้แก่ลำไย สำหรับแหล่งปลูกลำไยในประเทศไทยที่สำคัญในปัจจุบันคือ จังหวัดที่อยู่ในเขตภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัด เชียงใหม่ ลำพูน เชียงราย ลำปาง แพร่ น่าน และพะเยา และในปัจจุบันได้มีการแพร่กระจายการปลูก ลำไยออกไปถึง 36 จังหวัดในทุกภาคของประเทศ ในภาคตะวันออก เช่น อำเภอสอยดาว และอำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี ภาคกลาง เช่น จังหวัดสมุทรสาคร สมุทรสงคราม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น จังหวัดเลย หนองคาย นครพนม ภาคใต้ เช่น จังหวัดพัทลุง สงขลา และนครศรีธรรมราช เป็นต้น (อนันต์ ดำรงสุข. 2547 : 2)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของลำไย

ลำไย เป็นไม้ผลเขตร้อนและกึ่งร้อน มีลักษณะบางอย่างคล้ายลิ้นจี่และเงาะ มีชื่อสามัญว่า Longan, Lungan, Dragon's eye หรือ Eyeball จัดอยู่ในชั้น (Order) Sapindales และอยู่ในวงศ์ (Class) Sapindaceae มีพืชที่อยู่ในวงศ์เดียวกัน ได้แก่ ลิ้นจี่ ลำไยเครือหรือลำไยเถา ลำไยป่าเงาะขนสั้น ฯลฯ มีชื่อวิทยาศาสตร์หลายชื่อ ได้แก่ *Dimocarpus longan* Lour. , *Euphoria longana* Lamk. และ *Nephelium longanum* Camb. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของลำไยทั่วไปเป็นดังนี้

ลำต้น

ขนาดลำต้นสูงปานกลางจนถึงขนาดใหญ่ ต้นที่ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดจะมีลำต้นตรง เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ที่มีความสูง ประมาณ 12 - 15 เมตร และถ้าหากเป็นต้นที่ขยายพันธุ์ด้วยการตอน จะแตกกิ่งก้านสาขาใกล้ ๆ กับพื้น และถ้าได้รับการตัดแต่งกิ่งในขณะที่ยังเล็กมักแตกลำต้นเทียมหลายต้น ลำต้นที่เกิดขึ้นไม่ค่อยเหยียดตรง มักเอนหรือโค้งงอ เปลือกลำต้นขรุขระมีสีเทาหรือสีเทาปนน้ำตาลแดงเป็นสะเก็ด

ใบ

ใบของลำไยเป็นใบรวมที่ประกอบด้วยใบย่อยอยู่บนก้านใบร่วมกัน (Pinnately Compound Leaves) มีปลายใบเป็นคู่ มีใบย่อย 3 - 5 คู่ ความยาวใบ 20 - 30 เซนติเมตร ใบย่อยเรียงตัวสลับหรือเกือบตรงข้าม ความกว้างของใบย่อย 3 - 6 เซนติเมตร ยาว 7 - 15 เซนติเมตร รูปร่างใบเป็นรูปรีหรือรูปหอก ส่วนปลายใบและฐานใบค่อนข้างป้าน ใบด้านบนมีสีเขียวเข้มกว่าด้านล่าง ใบหนา ผิวใบด้านบนเรียบผิวใบด้านล่างสาเล็กน้อย ขอบใบเรียบไม่มีหยักและไม่ม้วน ใบเป็นคลื่นเล็กน้อย และเห็นเส้นแขนง (Vein) แตกออกมาจากเส้นกลางใบชัดเจนและมีจำนวนมาก ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 ลักษณะของใบลำไย

ที่มา : ศูนย์วิจัยและพัฒนาลำไยแม่โจ้. ออนไลน์ . 2557

ช่อดอก

ช่อดอกส่วนมากเกิดจากตาที่ปลายยอด (Terminal Bud) บางครั้งอาจเกิดจากตาข้างของกิ่ง ช่อดอกยาวประมาณ 15 - 60 เซนติเมตร ช่อดอกขนาดกลางจะมีดอกย่อยประมาณ 3,000 ดอก ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 แสดงช่อดอกของลำไย

ที่มา : ศูนย์วิจัยและพัฒนาลำไยแม่โจ้. ออนไลน์. 2557

ดอก

ดอกลำไยมีสีขาวหรือขาวอมเหลืองมีขนาดเล็ก เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 6 - 8 มิลลิเมตร มีกลิ่นหอม ช่อดอกหนึ่ง ๆ อาจมีดอก 3 ชนิด (Polygamo-monoecious) คือ ดอกตัวผู้ (Staminate Flower) ดอกตัวเมีย (Pistillate Flower) และดอกสมบูรณ์เพศหรือดอกกะเทย (Perfect Flower) ลักษณะที่คล้ายคลึงกันของดอกทั้ง 3 ชนิด คือ กลีบดอกบาง 5 กลีบ สีขาว กลีบเลี้ยงหนาแข็ง 5 กลีบ มีสีเขียวปนน้ำตาล

1. ดอกตัวผู้

ดอกตัวผู้มีเกสรตัวผู้ 6 - 8 อันเรียงเป็นชั้นเดียวกันบนจานรองดอก (Disc) ซึ่งมีสีน้ำตาลอ่อนและมีลักษณะอู้น้ำ ก้านชูเกสรตัวผู้มีขน เกสรตัวผู้มีความยาวสม่ำเสมอคือ ยาวประมาณ 3 - 5 มิลลิเมตร อับเรณูมี 2 หยัก และเมื่อแตกจะแตกตามยาว (Longitudinal Dehiscence) ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 ดอกตัวผู้ของลำไย

ที่มา : ศูนย์วิจัยและพัฒนาลำไยแม่โจ้. ออนไลน์. 2557

2. ดอกตัวเมีย

ดอกตัวเมียประกอบด้วยรังไข่ที่มี 2 พู (Bicarpellate) ตั้งอยู่บนจานรองดอกเป็นแบบ Superior Ovary ด้านนอกของรังไข่มีขนปกคลุมอยู่ แต่ละพูจะมีเพียง 1 ช่อง (Locule) เท่านั้น ที่จะเจริญเติบโตและพัฒนาจนเป็นผล ส่วนอีกพูหนึ่งจะค่อยๆ ฝ่อและร่วงหล่นไป ในบางกรณีอาจเจริญไปเป็นผลลำไยแฝดได้ทั้ง 2 พู เกสรตัวเมียจะอยู่ตรงกลางระหว่างพูทั้งสองก้านชูเกสรตัวเมีย (Style) ยาวประมาณ 2.5 มิลลิเมตร ตรงปลายยอดเกสรตัวเมีย (Stigma) แยกออกเป็น 2 แฉก เห็นได้ชัดเมื่อดอกบานเต็มที่ เกสรตัวผู้มีประมาณ 8 อัน ก้านเกสรตัวผู้เป็นแบบ Semi-sessile Filament สั้นเพียง 1 มิลลิเมตร อับเรณูของเกสรตัวผู้จะไม่มีการแตกและไม่มีการงอก แต่จะค่อยๆ เหี่ยวตายไปหลังดอกบาน ดังภาพประกอบ 4

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพประกอบ 4 ดอกตัวเมียของลำไย

ที่มา : ศูนย์วิจัยและพัฒนาลำไยแม่โจ้. ออนไลน์. 2557

3. ดอกสมบูรณ์เพศ

ดอกสมบูรณ์เพศ คือ ดอกลำไยที่มีทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน รังไข่พองเป็นกระเปาะ ก่อนข้างกลม ขนาดเล็กกว่ารังไข่ของดอกเพศเมีย ยอดเกสรตัวเมียจะสั้นกว่า และตรงปลายจะแยกเพียงเล็กน้อยเมื่อดอกบาน ก้านชูอับละอองของดอกสมบูรณ์เพศจะมีความยาวสม่ำเสมอ คือ มีความยาวอยู่ระหว่าง 1.5 - 3.0 เซนติเมตร ดอกสมบูรณ์เพศสามารถติดผลได้ เช่นเดียวกับดอกตัวเมียและให้ละอองเกสรที่สามารถงอกได้เช่นเดียวกับดอกตัวผู้



ภาพประกอบ 5 ดอกสมบูรณ์เพศของลำไย

ที่มา : ศูนย์วิจัยและพัฒนาลำไยแม่โจ้. ออนไลน์. 2557

ดอกตัวผู้และดอกตัวเมียในต้นหนึ่ง ๆ จะบานไล่เลี่ยกันและบานเป็นรุ่น ๆ โดยจะทยอยบานจากดอกตรงปลายช่อก่อน ระยะเวลาการบานของดอกจะใช้เวลาประมาณ 1 เดือนถึง 1 เดือนครึ่ง การผสมเกสรตามธรรมชาติอาจเกิดจากการผสมภายในต้นเดียวกันหรือผสมข้ามต้นก็ได้ โดยอาศัยผึ้งเป็นตัวช่วยผสม ช่วงที่เหมาะสมในการผสมเกสรคือช่วงเช้า เมื่อดอกผสมแล้วกลีบดอกจะค่อย ๆ เหี่ยวและร่วงหล่นไป

ผล

ผลลำไยจัดเป็นผลเดี่ยว มีรูปร่างค่อนข้างกลมหรือรูปไข่ ขนาดของผลแตกต่างกันตามพันธุ์ ผลลำไยพันธุ์กะโหลกจะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2.5 เซนติเมตร เปลือกสีน้ำตาลปนเหลืองหรือปนเขียว ผลสุกมีเปลือกสีเหลืองหรือสีน้ำตาลอมแดงผิวเปลือกเรียบหรือเกือบเรียบ มีตุ่มแบน ๆ ปกคลุมที่ผิวเปลือกด้านนอก เนื้อหนา เนื้อเกิดจากส่วนที่เจริญขึ้นมาจากก้านไข ซึ่งเนื้อเยื่อส่วนนี้เป็นพวกเนื้อเยื่อฟองน้ำและเป็นผิวหุ้มเมล็ดส่วนนอก เนื้อเยื่อนี้เป็นเนื้อเยื่อพาราเณไคมาซึ่งจะเจริญล้อมรอบเมล็ดและอยู่ระหว่างเปลือกกับเมล็ด (Outer Integument) ซึ่งมีสีขาวคล้ายวุ้น มีสีขาวขุ่น หรือสีชมพูเรื่อ ๆ มีกลิ่นหอม รสหวาน แตกต่างกันไปตามพันธุ์ ดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 ลักษณะของผลลำไย

ที่มา : ศูนย์วิจัยและพัฒนาลำไยแม่โจ้. ออนไลน์. 2557

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

เมล็ด

มีลักษณะกลมจนถึงแบน เมื่อยังไม่แก่มีสีขาวแล้วค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีดำมัน ส่วนของเมล็ดที่เรียกว่า ตาของมังกร (Dragon's Eye) นี้จะมีขนาดเล็กหรือใหญ่ต่างกันไปตามพันธุ์

เมื่อผลแก่จัดถ้ายังไม่เก็บเกี่ยว รก (Placenta) จะใหญ่ขึ้น เนื่องจากรก (Placenta) ดูดอาหารขึ้นไปเลี้ยงเมล็ด ทำให้เนื้อเยื่อมีรสชาติจืดลง

พื้นที่ปลูกลำไยในอำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี

ลำไยเป็นไม้ผลที่มีพื้นที่ปลูกอยู่หลายตำบลของอำเภอท่าใหม่ ได้แก่ พลายแหวน เขาแก้ว เขาบายศรี สองพี่น้อง หุ้งเบญจา คลองขุดและเขาแก้ว โดยมีพื้นที่เพาะปลูกและให้ผลผลิตดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงข้อมูลการปลูกลำไย อำเภอท่าใหม่ ปีเพาะปลูก 2556 - 2557

ตำบล	พื้นที่ปลูก (ไร่)	พื้นที่ เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิต เฉลี่ย (กก./ไร่)	ผลผลิตรวม (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	จำนวน เกษตรกร (ราย)
พलयแหวน	38	38	1,192	45.30	1.00	7
เขาแก้ว	20	20	1,192	23.84	1.52	5
เขาบายศรี	114	74	1,194	88.36	1.94	18
สองพี่น้อง	171	61	1,194	72.83	1.60	22
หุ้งเบญจา	414	309	1,196	369.56	8.13	35
คลองขุด	6	0	0	0	0	6
เขาแก้ว	104	104	1,194	124.18	2.73	19
รวม	867	606	1,195	724.07	15.93	112

ที่มา : สำนักงานเกษตรอำเภอท่าใหม่. 2557 : 7

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธาตุไนโตรเจนมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชหลายด้านโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเจริญทางด้านลำต้นและใบ (Vegetative Growth) คณะกรรมาธิการวิทยาศาสตร์ (2541) ได้กล่าวว่า ไนโตรเจนเป็นธาตุที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของโปรโตพลาสซึม (Protoplasm) ดังนั้นการที่พืชได้รับธาตุไนโตรเจนที่เพียงพอและเหมาะสมจึงทำให้พืชมีการสังเคราะห์แสงได้เป็นอย่างดี แต่หากพืชได้รับธาตุไนโตรเจนในปริมาณที่มากเกินไปจนความจำเป็นอาจทำให้พืชออกดอกน้อยลงเมื่อเปรียบเทียบกับกรให้ธาตุไนโตรเจนในอัตราที่เหมาะสม

ผลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อการออกดอกของพืช

ยุทธนา เขาสุเมรุ (2548 : 88) ซึ่งได้ทดสอบการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 6 อัตรา ได้แก่ 0, 40, 80, 160, 320 และ 640 กรัม/ครั้ง/ต้น ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตลำไย ผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่าการเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนทำให้ขนาดผล น้ำหนักผล และน้ำหนักแห้งของผลลดลง

ยุทธนา เขาสุเมรุ (2548 : 88) เสนอว่าลำไยต้องการธาตุไนโตรเจนและโพแทสเซียมมากในช่วงหลังเก็บเกี่ยวจนถึงระยะก่อนออกดอก ซึ่ง สูตรที่ใช้กันทั่วไป คือ 46-0-0 , 15-15-15 และ 0-0-60 ส่วนอัตราการใช้ขึ้นอยู่กับขนาดทรงพุ่ม โดยได้สรุปปริมาณปุ๋ยสำหรับลำไยได้ ดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงปริมาณปุ๋ยที่ควรให้แก่ลำไยในแต่ละครั้งของการแตกใบ (กรัมต่อต้น)

เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม (เมตร)	สูตรปุ๋ย		
	46-0-0	15-15-15	0-0-60
1	16	12	9
2	32	23	15
3	75	53	40
4	150	100	80
5	260	180	140
6	430	290	230
7	650	450	370

ที่มา : ยุทธนา เขาสุเมรุ และคณะ. 2548 : 22

จากการทดลองของยุทธนา เขาสุเมรุ และคณะ (2548 : 23) พบว่าไนโตรเจนมีผลต่อการออกดอกของลำไยหลังการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์โดยการให้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0 กรัม พบว่า ทำให้ปริมาณการออกดอกลำไยสูงที่สุด

ยุทธนา เขาสุเมรุ และคณะ (2548 : 23) ได้ศึกษาปริมาณธาตุอาหารไนโบรไนที่มื่อการต้นโตรมเปรียบเทียบกับต้นที่มีความสมบูรณ์มีประวัติการให้ผลผลิตดี พบว่า อายุใบและตำแหน่งใบที่เหมาะสมที่จะใช้เป็นมาตรฐาน คือ ใบรวมในตำแหน่งที่ 3, 4 ที่มีอายุ 6 - 8 สัปดาห์ หลังจากเริ่มแตกใบ เนื่องจากค่าที่ได้มีความคงที่และมีการเปลี่ยนแปลงน้อย ส่วนปริมาณธาตุอาหารไนโบรไนในตำแหน่งที่ 3, 4 ที่มีอายุ 6 - 8 สัปดาห์ ที่เหมาะสมของลำไย เป็นดังตาราง 3

ตาราง 3 ปริมาณธาตุอาหารที่เหมาะสมของลำไย

ธาตุอาหาร	ปริมาณ
ไนโตรเจน	1.88 - 2.42 %
ฟอสฟอรัส	0.12 - 0.22 %
โพแทสเซียม	1.27 - 1.88 %
แคลเซียม	0.88 - 2.16 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
แมกนีเซียม	0.20 - 0.31 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
เหล็ก	68.11 - 86.99 ส่วนในล้านส่วน
แมงกานีส	47.00 - 80.46 ส่วนในล้านส่วน
ทองแดง	16.32 - 18.45 ส่วนในล้านส่วน
สังกะสี	16.99 - 24.29 ส่วนในล้านส่วน
โบรอน	22.30 - 45.58 ส่วนในล้านส่วน

ที่มา : ยุทธนา เขาสุเมรุ และคณะ. 2548 : 24

การให้ปุ๋ยเคมีสำหรับต้นลำไยในระยะต่าง ๆ ของการเจริญเติบโตการให้ปุ๋ยลำไยที่แนะนำต่อไปนี้จะอาศัยข้อมูลจากการวิจัยโดยอาศัยค่าปริมาณธาตุอาหารที่ใช้ไปในระหว่างการเจริญเติบโตได้แก่การแตกใบแต่ละครั้งและที่สูญเสียไปกับผลผลิตเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ยเพราะเป็นการให้ปุ๋ยโดยอาศัยค่าวิเคราะห์ธาตุอาหารที่ลำไยใช้ในระหว่างการแตกช่อบและที่ติดไปกับผลผลิตซึ่งคำนวณเป็นปริมาณปุ๋ยหรือปุ๋ยสูตรที่ควรให้กับลำไยในระหว่างการแตกช่อบและให้ผลผลิตดังจะกล่าวต่อไปนี้(ยุทธนา เขาสุเมรุ และคณะ. 2548 : 24)

1. การให้ปุ๋ยลำไยหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตถึงระยะก่อนออกดอก

ธาตุอาหารที่ลำไยต้องการมากในช่วงนี้คือธาตุไนโตรเจนและโพแทสเซียมดังนั้นสูตรปุ๋ยที่ใช้จะต้องเน้นหลักการให้ทั้งสองธาตุดังกล่าวเพื่อให้ง่ายต่อการใช้จึงขอกำหนดสูตรปุ๋ยที่เกษตรกรใช้กันทั่วไปคือสูตร 46-0-0, 15-15-15 และ 0-0-60 ส่วนอัตราการใช้ขึ้นอยู่กับขนาดทรงพุ่มดังแสดงในตาราง 2 โดยอาจให้ทุกครั้งที่มีการแตกใบส่วนปุ๋ยอินทรีย์เช่นปุ๋ยคอกปุ๋ยหมักควรใส่ในช่วงหลังการเก็บเกี่ยวโดยใช้อัตรา 10 - 30 กิโลกรัมต่อต้น

2. การให้ปุ๋ยลำไยในระยะติดผลถึงเก็บเกี่ยว

อัตราการใช้ปุ๋ยขึ้นอยู่กับปริมาณผลผลิตต่อต้นเช่นถ้าติดผลมากก็ใส่มากติดผลน้อยก็ลดปริมาณการใช้ดังแสดงในตารางที่ 4 โดยแบ่งใส่ 2 - 3 ครั้งในปริมาณเท่า ๆ กัน

ตาราง 4 แสดงปริมาณปุ๋ยที่ควรให้แก่ลำไยในระยะติดผลถึงเก็บเกี่ยว (กรัมต่อต้น)

ปริมาณผลผลิตที่คาดว่าจะได้ (กิโลกรัม/ต้น)	สูตรปุ๋ย		
	46-0-0	15-15-15	0-0-60
50	450	480	440
100	900	960	880
200	1800	1920	1800

ที่มา : ยุทธนา เชาสุเมรุ และคณะ. 2548 : 22

ปริมาณธาตุอาหารที่ลำไยใช้ในการแตกช่อใบขึ้นกับขนาดของทรงพุ่ม โดยทรงพุ่มที่มีขนาดใหญ่ จะมีจำนวนช่อ (ช่อใบ) มากกว่าทรงพุ่มขนาดเล็ก ซึ่งปริมาณธาตุอาหารที่ลำไยใช้ในการแตกช่อใบเป็นดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงปริมาณธาตุอาหารที่ลำไยใช้ในการแตกช่อใบขึ้นกับขนาดของทรงพุ่ม

เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม (เมตร)	ปริมาณธาตุอาหาร (กรัม/ต้น)		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
1	6.0	0.5	3.8
2	11.7	0.9	7.3
3	28.3	2.3	17.7
4	55.3	4.4	34.6
5	96.4	7.7	60.3
6	156.5	12.5	97.8
7	241.4	19.3	150.9

ที่มา : ยุทธนา เชาสุเมรุ และคณะ. 2548 : 23

เมื่อประเมินจำนวนช่อของลำไยที่มีทรงพุ่มขนาดต่าง ๆ กับปริมาณผลผลิตแล้วสามารถประเมินความต้องการธาตุอาหารลำไยในรอบ 1 ปี ได้ดังตาราง 6

ตาราง 6 แสดงปริมาณความต้องการธาตุอาหารของลำไย ในรอบ 1 ปี

ขนาดทรงพุ่ม (เมตร)	ไนโตรเจน (กรัม/ต้น)	ฟอสฟอรัส (กรัม/ต้น)	โพแทสเซียม (กรัม/ต้น)
1 - 2	40 - 80	4 - 8	35 - 70
3 - 4	220 - 350	25 - 40	200 - 300
5 - 6	550 - 1,000	70 - 120	500 - 900
7 - 8	1,500 - 2,500	200 - 300	1,300 - 2,000

ที่มา : ยุทธนา เขาสุเมรุ และคณะ. 2548 : 24

แนวคิดการใช้โพแทสเซียมคลอเรตเพื่อกระตุ้นการออกดอกลำไย

กระบวนการออกดอกของลำไยที่ทราบนั้น โดยปกติแล้วสารเคมีที่ใช้ทำให้ลำไยออกดอกติดผลนอกฤดูกาลนั้น ได้แก่ โพแทสเซียมคลอเรต (Potassium Chlorate) และโซเดียมคลอเรต (Sodium Chlorate) สารเคมีทั้งสองชนิดนี้เป็นสารประเภทออกซิไดซิงเอเจนท์ที่แข็งแรงมาก ถ้าผสมกับสารพวกรีดิวซิงเอเจนท์ เช่น กำมะถัน น้ำตาลทรายและรีดิวซิงเอเจนท์ต่าง ๆ จะเกิด ปฏิกิริยาอย่างต่อเนื่องและเกิดการระเบิดได้ เมื่อใช้โพแทสเซียมคลอเรต หรือโซเดียมคลอเรต ละลายน้ำราดลงดิน พอรากพืชดูดสารคลอเรตเข้าไปในระบบ จากการที่เป็นออกซิไดซิงเอเจนท์ที่แรงจัดก็จะไปออกฤทธิ์กับสารรีดิวซิงเอเจนท์ในรากและระบบท่อน้ำของพืช ทำให้การเจริญเติบโตของรากหยุดชะงัก ซึ่งที่สำคัญคือสารนี้จะเข้าแข่งขัน แ่งแย่งหรือทำลายการทำงานของเอนไซม์ไนเตรตรีดักเตส (Nitrate Reductase : NR) เท่ากับเป็นการหยุดการทำงานของไนโตรเจนเมตาโบลิซึม (Nitrogen Metabolism) ก็ทำให้จำนวนไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ในดินพืชลดลงยับยั้ง แต่พืชยังสร้างคาร์โบไฮเดรตได้ตามปกติ ทำให้ต้นลำไยมีซี : เอ็น เรโซ (C/N ratio) กว้างขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้ลำไยออกดอกได้ลำไยที่ถูกกรดสารต้องได้รับการให้น้ำอย่างมากหรืออย่างเพียงพอ เพื่อให้เนื้อเยื่อส่วนต่าง ๆ ของราก ทำหน้าที่แทนรากขนอ่อนที่ถูกทำลายไปถ้าใช้มากหรือเข้มข้นเกินไปจะทำให้พืชใบเหลืองตามอาการขาดไนโตรเจน ซึ่งที่จริงไม่ได้ขาด แต่สารคลอเรตทำให้พืชใช้ไนโตรเจนไม่ได้ ในสภาพที่รากพืชไม่ได้รับปุ๋ยในรูปของไนเตรท ต้นจะอ่อนไหวและอ่อนแอมากต่อคลอเรต แต่ในทางกลับกันหากสภาพแวดล้อมของรากอุดมด้วยไนเตรท การใช้สารคลอเรตมักได้ผลไม่เต็มที่ (สุชาติ จันทร์เหลือง. 2545 : 7)

การเปลี่ยนจากตาใบไปเป็นตาดอกของลำไยนี้ ตายอดของลำไยจะต้องอยู่ในระยะที่กำลังผลิ (Active) หากไม่ได้ให้น้ำหรือตาอยู่ในระยะพักตัว การเปลี่ยนแปลงจะไม่เกิดขึ้น ซึ่งอาจเป็นผลที่

พบว่า ภายหลังจากการราดสารคลอเรตแล้ว ต้นลำไยไม่ออกดอก หรือตายไป ดังนั้น การให้น้ำ ภายหลังการให้สารแล้ว จะช่วยให้ปริมาณของสารคลอเรตนี้ลดลงไปได้ทางหนึ่ง (สุชาติ จันทร์เหลือง. 2545 : 7) แม้ว่าจะมีงานวิจัยที่แนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับลำไยที่มีขนาดทรงพุ่มและปริมาณการให้ ผลผลิตที่แตกต่างกัน (ยุทธนา เขาสุเมรุ และคณะ. 2548 : 21) แต่งานวิจัยดังกล่าวศึกษาวิจัย และทดสอบในพื้นที่ทางภาคเหนือของประเทศไทยดังนั้นหากจะนำคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีดังกล่าว มาใช้กับพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะต้องมีการวิจัยเพิ่มเติมเนื่องจากความแตกต่างในด้าน สภาพของพื้นที่ ส่งผลให้ธาตุอาหารและสมบัติของดินแตกต่างกัน ดังนั้นอัตราการใส่ปุ๋ยในโตรเจน ที่เหมาะสมในแต่ละดินจึงเป็นเรื่องที่สำคัญและเป็นที่มาของการศึกษาวิจัยในเรื่องผลของการใส่ปุ๋ย ในโตรเจนในระยะก่อนออกดอกของลำไยเพื่อให้ผลผลิตสูงสุดตามศักยภาพของดินแต่ละพื้นที่

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

อุปกรณ์และวิธีการ

วัสดุและอุปกรณ์

1. ต้นลำไย อายุ 5 ปี ของสวนนายกฤษฎา การมย์ เกษตรกรบ้านสะพานเหล็ก ม.5 ต.ทุ่งเบญจา อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี
2. ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม
3. คลิปเมตรสำหรับวัดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มของต้นลำไย
4. ไม้ไผ่สำหรับวัดความสูงของต้นลำไย
5. เชือกฟาง
6. ไม้บรรทัด
7. ป้ายระบุนหมายเลขต้นลำไย
8. คราซิ่ง
9. เวอร์เนียคาลิปเปอร์
10. กล้องถ่ายรูป
11. สมุดบันทึก

วิธีการทดลอง

คัดเลือกต้นลำไย สำหรับการทดลองที่ 1 จำนวน 36 ต้น และการทดลองที่ 2 จำนวน 12 ต้น รวมเป็น 48 ต้น โดยเลือกต้นที่มีขนาดเท่า ๆ กัน ทำเครื่องหมายระบุนหมายเลขต้นลำไย จากนั้นทำการแต่งกิ่งลำไยออกให้เป็นทรงพุ่มทรงกลม การใส่ปุ๋ยจะเริ่มใส่เมื่อลำไยแตกใบอ่อนได้ความยาวประมาณ 4 - 5 เซนติเมตร โดยอัตราปุ๋ยในแต่ละตำรับ ใน 2 การทดลอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

การทดลองที่ 1 : การศึกษาอัตราของปุ๋ยเคมีที่มีต่อการเจริญเติบโต การออกดอกและผลผลิตของลำไย

โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 12 ตำรับทดลอง จำนวน 3 ซ้ำ ดังนี้

ตำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย (Control) (T1)

ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ย N - P - K ตามอัตราแนะนำโดยศูนย์วิจัยและพัฒนาลำไย ซึ่งเทียบเท่ากับ 364 : 88 : 400 ; กรัม N : P₂O₅ : K₂O (T2)

ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ย N ครึ่งเท่าของตำรับที่ 2 แต่ปุ๋ย P และ K อัตราเดียวกับ T2 ซึ่งเทียบเท่ากับ 183 : 88 : 400 ; กรัม N : P₂O₅ : K₂O (T3)

ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ย N 2 เท่าของตำรับที่ 2 แต่ปุ๋ย P และ K อัตราเดียวกับ T2 ซึ่งเทียบเท่ากับ 728 : 88 : 400 ; กรัม N : P₂O₅ : K₂O (T4)

ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ย N 4 เท่าของตำรับที่ 2 แต่ปุ๋ย P และ K อัตราเดียวกับ T2 ซึ่งเทียบเท่ากับ 1456 : 88 : 400 ; กรัม N : P_2O_5 : K_2O (T5)

ตำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ย P ครึ่งหนึ่ง แต่ปุ๋ย N และ K อัตราเดียวกับ T2 ซึ่งเทียบเท่ากับ 364 : 44 : 400 ; กรัม N : P_2O_5 : K_2O (T6)

ตำรับที่ 7 ใส่ปุ๋ย P 2 เท่าของตำรับที่ 2 แต่ปุ๋ย N และ K อัตราเดียวกับ T2 ซึ่งเทียบเท่ากับ 364 : 176 : 400 ; กรัม N : P_2O_5 : K_2O (T7)

ตำรับที่ 8 ใส่ปุ๋ย P 4 เท่าของตำรับที่ 2 แต่ปุ๋ย N และ K อัตราเดียวกับ T2 ซึ่งเทียบเท่ากับ 364 : 352 : 400 ; กรัม N : P_2O_5 : K_2O (T8)

ตำรับที่ 9 ใส่ปุ๋ย K ครึ่งเท่าของตำรับที่ 2 แต่ปุ๋ย N และ P อัตราเดียวกับ T2 ซึ่งเทียบเท่ากับ 364 : 88 : 200 ; กรัม N : P_2O_5 : K_2O (T9)

ตำรับที่ 10 ใส่ปุ๋ย K 2 เท่าของตำรับที่ 2 แต่ปุ๋ย N และ P อัตราเดียวกับ T2 ซึ่งเทียบเท่ากับ 364 : 88 : 800 ; กรัม N : P_2O_5 : K_2O (T10)

ตำรับที่ 11 ใส่ปุ๋ย K 4 เท่าของตำรับที่ 2 แต่ปุ๋ย N และ P อัตราเดียวกับ T2 ซึ่งเทียบเท่ากับ 364 : 88 : 1600 ; กรัม N : P_2O_5 : K_2O (T11)

ตำรับที่ 12 ใส่ปุ๋ยเคมีตามสูตรที่เกษตรกรใช้ในจังหวัดจันทบุรี ซึ่งเทียบเท่ากับ 364 : 176 : 400 ; กรัม N : P_2O_5 : K_2O และ Ca + B + Zn (T12)

ปุ๋ยเคมีที่ใช้ คือ ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) ปุ๋ยสูตร 15-15-15 และ ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-46) ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใส่ให้กับลำไยระบุอยู่ในภาคผนวก ก อัตราปุ๋ยเคมีที่ใช้ในการทดลองทำการซังปุ๋ยตามอัตราแต่ละตำรับ แบ่งใส่ 2 ครั้งในระยะแตกใบอ่อน และใส่ปุ๋ยในระยะติดผลจนถึงเก็บเกี่ยว โดยหลังจากต้นลำไยติดผลแล้ว ใส่ปุ๋ยทุกเดือน เดือนละ 1 ครั้ง

การทดลองที่ 2 : การศึกษาผลของระยะเวลาในการใส่ปุ๋ย N P K ต่อการออกดอกและผลผลิตของลำไย

โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 3 ตำรับทดลอง จำนวน 4 ซ้ำ ดังนี้

ตำรับที่ 1 ใส่ปุ๋ย N P K ในอัตราที่แนะนำโดยศูนย์วิจัยและพัฒนาลำไยหลังจากลำไยแตกใบอ่อนครั้งที่ 2* ในวันที่ 0, 5 และ 10 (T1)

ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ย N P K ในอัตราที่อัตราแนะนำโดยศูนย์วิจัยและพัฒนาลำไยหลังจากลำไยแตกใบอ่อนครั้งที่ 2 ในวันที่ 0, 10 และ 20 (T2)

ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ย N P K ในอัตราที่อัตราแนะนำโดยศูนย์วิจัยและพัฒนาลำไยหลังจากลำไยแตกใบอ่อน ครั้งที่ 2 ในวันที่ 0, 15 และ 30 (T3)

*เริ่มนับเมื่อวัดความยาวใบหลังจากแตกใบอ่อนได้ประมาณ 4 - 5 เซนติเมตร โดยแต่ละซ้ำ สุ่มกิ่ง 20 กิ่ง รอบลำต้น ทำเครื่องหมายติดไว้เพื่อบันทึกข้อมูล

ในการทดลองที่ 2 นี้ ปริมาณปุ๋ยที่ใส่ในแต่ละครั้ง ทุกคำรับทดลอง คือ ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 150 กรัม ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 จำนวน 106 กรัม และ ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 80 กรัม ส่วนปริมาณปุ๋ยที่ให้ลำไยในระยะติดผลจนถึงเก็บเกี่ยว คือ ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 450 กรัม ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 จำนวน 480 กรัม และ ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 440 กรัม

การเก็บข้อมูล

การเก็บตัวอย่างดินก่อนทำการทดลอง

ทำการเก็บตัวอย่างดินทั้งหมด 4 จุดในแปลงทดลอง โดยแต่ละจุดเก็บข้อมูลดิน 2 ชุด คือ ชุดแรกเก็บดินที่ความลึก 0 - 15 เซนติเมตร และชุดที่สองเก็บดินที่ความลึก 15 - 30 เซนติเมตร นำตัวอย่างดินส่งวิเคราะห์หาสมบัติทางเคมีของดิน ณ ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตร บางเขน

การประเมินปริมาณปุ๋ยตามคำแนะนำโดยศูนย์วิจัยและพัฒนาลำไย

การวัดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้นลำไยเพื่อใช้ในการคำนวณปุ๋ยที่ใช้โดยอ้างอิงจากคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากยุทธนา เขาสุเมรุ และคณะ (2556 : 88) ทำการวัดผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม 2 แนว โดยที่แนวทั้งสองตัดกันแบบกากบาท วัดแกนแรกบริเวณด้านที่กว้างที่สุดทำการบันทึกข้อมูล แล้วทำการวัดแกนที่สอง ในต้นลำไย 1 ต้นจะได้เส้นผ่านศูนย์กลางทั้งหมด 2 ค่า นำค่าที่ได้ทั้ง 2 ค่า มาหาค่าเฉลี่ย

การบันทึกข้อมูล

ทำการบันทึกข้อมูลเมื่อมีการทดลองใช้ปุ๋ยในลำไยทั้ง 2 การทดลอง โดยบันทึกข้อมูล ระหว่างการเจริญเติบโต และผลผลิต ดังนี้ ความกว้างใบ ความยาวใบ น้ำหนักใบสด ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนของช่อดอก และร้อยละการออกดอก

บันทึกข้อมูลผลผลิต ดังนี้ ความกว้างผล ความยาวผล น้ำหนักผลเฉลี่ย ความกว้างเมล็ด ความยาวเมล็ด ความหนาของเนื้อ น้ำหนักผลลำไยต่อช่อ จำนวนผลลำไยต่อช่อ และน้ำหนักผลลำไยรวม 10 ช่อต้น โดยวิธีการสุ่มผลลำไยจำนวน 10 ช่อต่อคำรับทดลอง ทั้ง 2 การทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลโดย Analysis of Variance และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan Multiple Range's Test (DMRT)

สถานที่ทดลองและระยะเวลาการทดลอง

ดำเนินงานวิจัยที่สวนลำไยเกษตรกรบ้านสะพานเลือก ตำบลทุ่งเบญจา อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี เก็บข้อมูลในช่วงระหว่างเดือนมีนาคม 2557 ถึงเดือนมีนาคม 2558



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการทดลอง

สมบัติทางเคมีของดินก่อนทำการทดลอง

ดินภายใต้ทรงพุ่มลำไยก่อนทำการทดลองมีค่าปฏิกิริยาดิน (pH) เท่ากับ 4 (ตาราง 7) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 2.12 เปอร์เซ็นต์ มีค่าการนำไฟฟ้า 1.31 เดซิซีเมน/เมตร มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 6.12 มิลลิกรัม/กิโลกรัม มีปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 29.5 92.9 และ 14.9 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตามลำดับ

ตาราง 7 สมบัติทางเคมีของดินที่ระดับความลึก 0 - 15 cm ก่อนทำการทดลอง

สมบัติ	ค่าวิเคราะห์
ความเป็นกรดต่าง ^{1/}	4.0
อินทรีย์วัตถุ ^{2/} (%)	2.12
ค่าการนำไฟฟ้าของดิน ^{3/} (เดซิซีเมน/เมตร)	1.31
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ^{4/} (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	6.12
โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ^{5/} (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	29.5
แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ^{5/} (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	92.9
แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ^{5/} (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	14.9

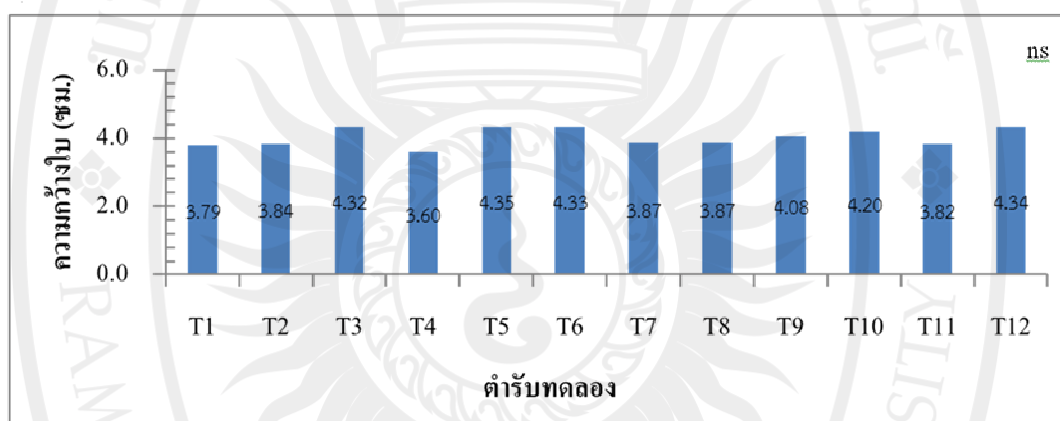
^{1/} 1:1, ดิน:น้ำ (นิรนาม. 2542 : 26) ; ^{2/} โดยวิธี Walkley & Black (ทัศนีย์ อัดตะนันท์ และจรงค์ จันทร์เจริญสุข. 2542 : 28) ; ^{3/} โดยวิธีดินอ้อมด้วยน้ำ (ทัศนีย์ อัดตะนันท์ และจรงค์ จันทร์เจริญสุข. 2542 : 26) ; ^{4/} โดยวิธี Bray II method (ทัศนีย์ อัดตะนันท์ และจรงค์ จันทร์เจริญสุข. 2542: 26) ; ^{5/} สกัดโดยวิธี 1 N NH₄OAc และวิเคราะห์หาปริมาณโดยใช้ Atomic Absorption Spectrophotometer (ทัศนีย์ อัดตะนันท์ และจรงค์ จันทร์เจริญสุข. 2542 : 27)

การทดลองที่ 1 : การศึกษาอัตราของปุ๋ยเคมีที่มีต่อการเจริญเติบโต การออกดอกและผลผลิตของลำไย

1. การเจริญเติบโตของลำไย

1.1 ความกว้างใบ

การใช้ปุ๋ย N, P และ K ตามอัตราที่แนะนำ (ตำรับที่ 2) การลดอัตราปุ๋ย N, P และ K ลงครึ่งหนึ่ง (ตำรับที่ 3, 6 และ 9 ตามลำดับ) หรือการเพิ่มอัตราปุ๋ย N, P และ K เป็น 2 และ 4 เท่าจากอัตราที่แนะนำ (ตำรับที่ 4, 5, 7, 8, 10 และ 11 ตามลำดับ) และอัตราปุ๋ยที่เกษตรกรใช้ (ตำรับที่ 12) ไม่ทำให้ความกว้างใบที่อายุ 50 วัน แตกต่างจากตำรับที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย ($P \geq 0.05$) (ภาพประกอบ 7)



ภาพประกอบ 7 ความกว้างใบลำไยอายุ 50 วัน ของการทดลองที่ 1 [เมื่อ T1 : ไม่ใส่ปุ๋ย, T2 : 364 : 88 : 400 (กรัม N : P_2O_5 : K_2O), T3 : 183 : 88 : 400 (กรัม N : P_2O_5 : K_2O), T4 : 728 : 88 : 400 (กรัม N : P_2O_5 : K_2O), T5 : 1,456 : 88 : 400 (กรัม N : P_2O_5 : K_2O), T6 : 364 : 44 : 400 (กรัม N : P_2O_5 : K_2O), T7 : 364 : 176 : 400 (กรัม N : P_2O_5 : K_2O), T8 : 364 : 352 : 400 (กรัม N : P_2O_5 : K_2O), T9 : 364 : 88 : 200 (กรัม N : P_2O_5 : K_2O), T10 : 364 : 88 : 800 (กรัม N : P_2O_5 : K_2O), T11 : 364 : 88 : 1,600 (กรัม N : P_2O_5 : K_2O), T12 : 364 : 176 : 400 (กรัม N : P_2O_5 : K_2O) และ Ca + B + Zn] เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \geq 0.05$) CV : 8.19 %

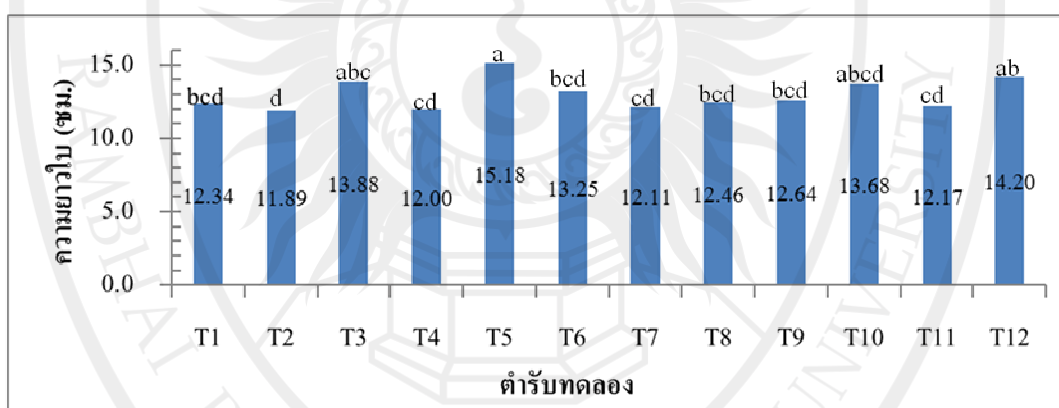
1.2 ความยาวใบ

การใช้ปุ๋ย N เป็น 4 เท่าของอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 5) ทำให้ความยาวใบที่อายุ 50 วัน เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ในขณะที่การใช้ปุ๋ย N ครึ่งเท่า และ 2 เท่า (ดำรับที่ 3 และ 4) ไม่มีผลต่อความยาวใบ ($P \geq 0.05$) (ภาพประกอบ 8) อย่างไรก็ตาม พบว่า การใช้ปุ๋ย N ครึ่งเท่า และ 4 เท่า (ดำรับที่ 3 และ ดำรับที่ 5 ตามลำดับ) ทำให้ใบลำไยมีความยาวมากกว่าอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 2) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

การใช้ปุ๋ย P อัตราที่แนะนำ และการปรับอัตราปุ๋ย P (ดำรับที่ 6, 7 และ 8) ไม่มีผลต่อความยาวใบ และไม่ทำให้ความยาวใบแตกต่างจากอัตราที่แนะนำ ($P \geq 0.05$)

การใช้ปุ๋ย K อัตราที่แนะนำ และการปรับอัตราปุ๋ย K (ดำรับที่ 9, 10 และ 11) ไม่มีผลต่อความยาวใบ และไม่ทำให้ความยาวใบแตกต่างจากอัตราที่แนะนำ ($P \geq 0.05$)

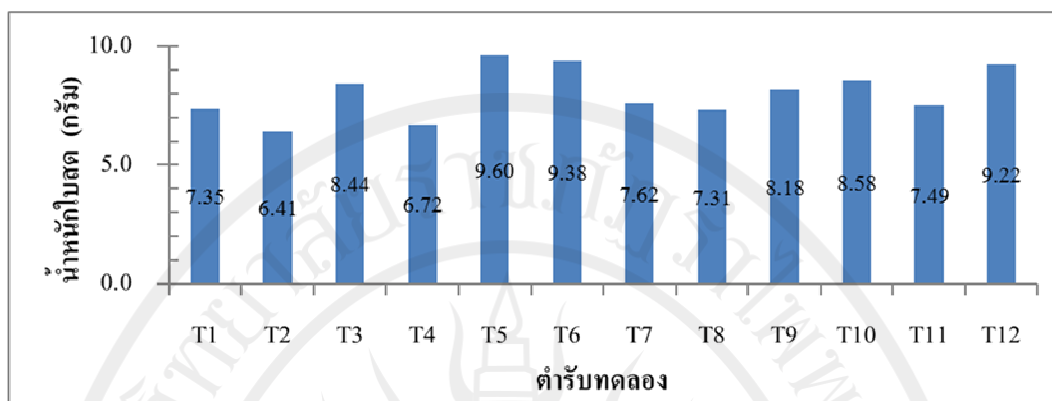
การใช้ปุ๋ยตามอัตราของเกษตรกร (ดำรับที่ 12) ไม่มีผลต่อความยาวใบ ($P \geq 0.05$) แต่ทำให้ใบลำไยมีความยาวมากกว่าดำรับที่แนะนำ (ดำรับที่ 2) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)



ภาพประกอบ 8 ความยาวใบลำไยที่อายุ 50 วัน ของการทดลองที่ 1 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 7) เมื่อตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \leq 0.05$) CV : 7.64 %

1.3 น้ำหนักใบสด

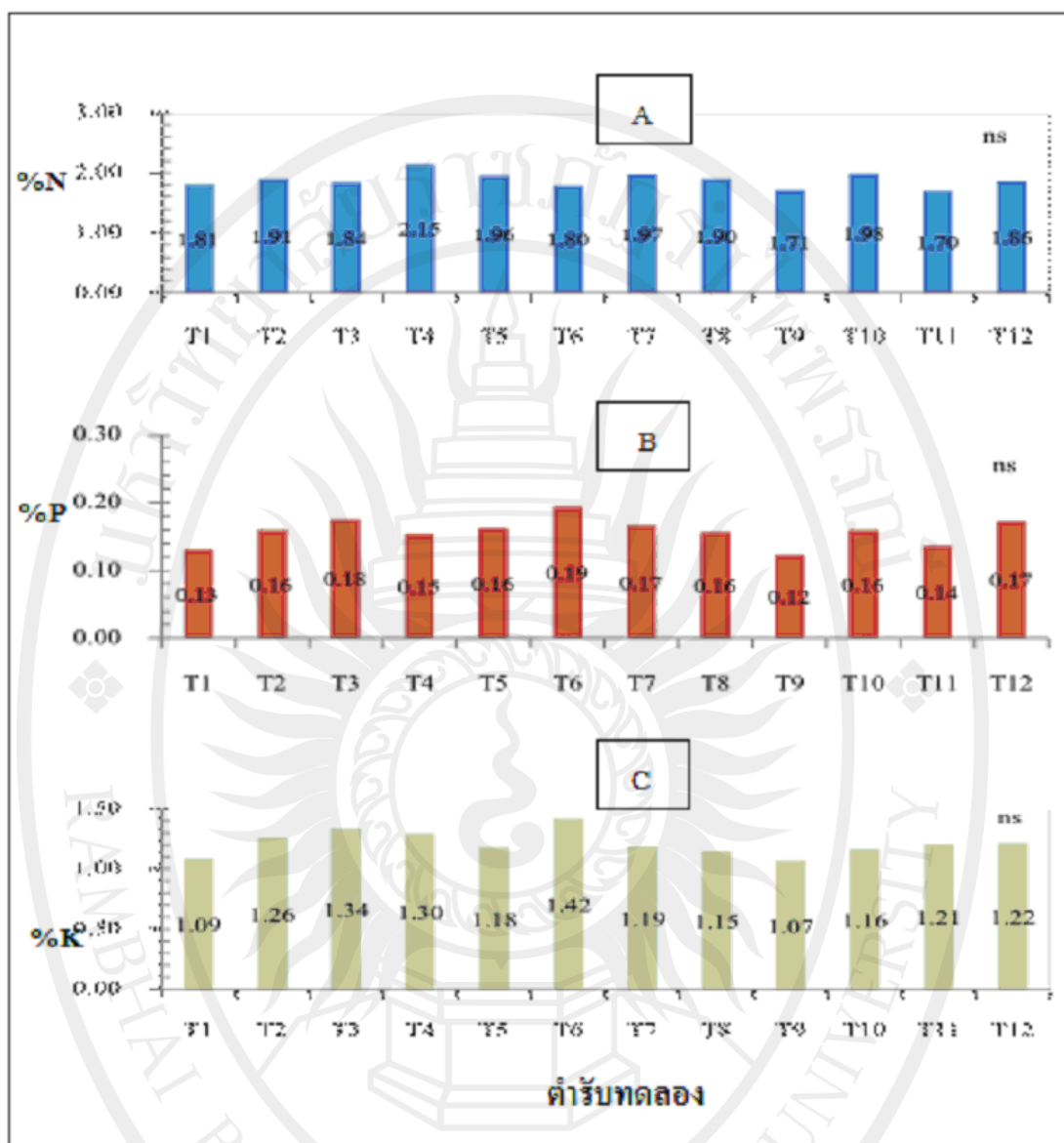
การใช้ปุ๋ย N, P และ K ตามอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 2) การลดอัตราปุ๋ย N, P และ K ลงครึ่งหนึ่ง (ดำรับที่ 3, 6 และ 9 ตามลำดับ) หรือการเพิ่มอัตราปุ๋ย N, P และ K เป็น 2 และ 4 เท่าจากอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 4, 5, 7, 8, 10 และ 11 ตามลำดับ) และอัตราปุ๋ยที่เกษตรกรใช้ (ดำรับที่ 12) ไม่ทำให้น้ำหนักใบสดแตกต่างจากดำรับที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย ($P \geq 0.05$) (ภาพประกอบ 9)



ภาพประกอบ 9 น้ำหนักใบสดของลำไยที่อายุ 50 วัน ของการทดลองที่ 1 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 7) เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \geq 0.05$) CV : 16.81 %

1.4 ปริมาณธาตุอาหารในใบพืช

การใช้ปุ๋ย N, P และ K ตามอัตราที่แนะนำ (ตำรับที่ 2) การลดอัตราปุ๋ย N, P และ K ลงครึ่งหนึ่ง (ตำรับที่ 3, 6 และ 9 ตามลำดับ) หรือการเพิ่มอัตราปุ๋ย N, P และ K เป็น 2 และ 4 เท่าจากอัตราที่แนะนำ (ตำรับที่ 4, 5, 7, 8, 10 และ 11 ตามลำดับ) และอัตราปุ๋ยที่เกษตรกรใช้ (ตำรับที่ 12) ไม่ทำให้ปริมาณ N, P และ K ในใบลำไย แตกต่างจากตำรับที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย ($P \geq 0.05$) (ภาพประกอบ 10A, 10B และ 10C)



ภาพประกอบ 10 ปริมาณธาตุไนโตรเจน (ภาพ A) ฟอสฟอรัส (ภาพ B) และโพแทสเซียม (ภาพ C) ในใบลำไยของการทดลองที่ 1 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 7) CV ภาพ A, B และ C เท่ากับ 15.3 %, 28.3 % และ 22.1 % ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

1.5 ชนิดข้อดอ

การใช้ปุ๋ย N, P และ K ตามอัตราที่แนะนำ (ตำรับที่ 2) การลดอัตราปุ๋ย N, P และ K ลงครึ่งหนึ่ง (ตำรับที่ 3, 6 และ 9 ตามลำดับ) หรือการเพิ่มอัตราปุ๋ย N, P และ K เป็น 2 และ 4 เท่าจากอัตราที่แนะนำ (ตำรับที่ 4, 5, 7, 8, 10 และ 11 ตามลำดับ) และอัตราปุ๋ยที่เกษตรกรใช้ (ตำรับที่ 12)

40 วัน และดำรับแนะนำ อย่างไรก็ตามการลดปุ๋ยไนโตรเจนหรือโพแทสเซียมลงครึ่งหนึ่งจากอัตราที่แนะนำ (ดำรับ 3 และ 9) ทำให้ร้อยละการออกดอกที่ 45 วันหลังจากราดสารมากกว่าการใช้ปุ๋ยอัตราอื่น (ตาราง 9)

ตาราง 9 ร้อยละการออกดอกกล้าไผ่หลังจากราดสารของการทดลองที่ 1

ดำรับทดลอง	การออกดอก (%)				การแตก ช่อดอก ทั้งหมด
	หลัง	หลัง	หลัง	หลัง	
	ราดสาร	ราดสาร	ราดสาร	ราดสาร	
	30 วัน	35 วัน	40 วัน	45 วัน	
T1: ไม่ใส่ปุ๋ย	77.92	10.30	6.37	2.10 ^{bc}	96.69
T2: 364 : 88 : 400 (กรัม N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	69.08	10.73	15.06	1.11 ^{bc}	95.98
T3: 183 : 88 : 400 (กรัม N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	58.11	17.59	9.11	9.69 ^a	94.50
T4: 728 : 88 : 400 (กรัม N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	69.38	6.59	13.58	5.48 ^{abc}	95.04
T5: 1,456 : 88 : 400 (กรัม N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	70.54	17.50	4.85	3.11 ^{bc}	95.99
T6: 364 : 44 : 400 (กรัม N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	60.19	22.59	11.81	1.55 ^{bc}	96.15
T7: 364 : 176 : 400 (กรัม N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	68.22	11.33	8.26	3.12 ^{bc}	90.94
T8: 364 : 352 : 400 (กรัม N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	64.62	15.03	10.64	3.51 ^{bc}	93.80
T9: 364 : 88 : 200 (กรัม N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	54.32	9.50	18.52	10.81 ^a	93.15
T10: 364 : 88 : 800 (กรัม N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	66.61	11.54	7.47	7.04 ^{ab}	92.66
T11: 364 : 88 : 1,600 (กรัม N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	75.94	11.76	3.88	3.10 ^{bc}	94.68
T12: 364 : 176 : 400 (กรัม N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	73.41	12.58	9.14	0 ^c	95.14
และ Ca + B + Zn					
F test *	ns	ns	ns	2.10 ^{bc}	ns
CV%	20.59	74.16	78.98	1.11 ^{bc}	3.76

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกัน หมายถึงแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ($p \leq 0.01$)

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

2. ผลผลิต

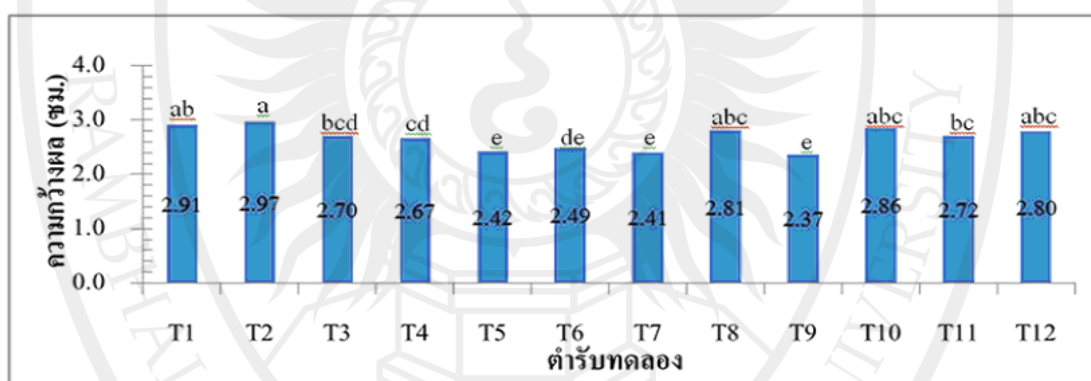
2.1 ความกว้างผล

การเพิ่มปุ๋ย N เป็น 2 และ 4 เท่าของอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 4 และ 5) ทำให้ความกว้างผลลำไยลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) (ภาพประกอบ 11)

การลดปุ๋ย P ลงครึ่งหนึ่งและการเพิ่มปุ๋ย P เป็น 2 เท่าของอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 6 และ 7) ทำให้ความกว้างผลลำไยลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

การลดปุ๋ย K ลงครึ่งหนึ่งของอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 9) ทำให้ความกว้างผลลำไยลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) นอกจากนี้ดำรับที่ใส่ปุ๋ย K เพียงครึ่งเท่าของอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 9) ทำให้ลำไยมีความกว้างผลน้อยกว่าการใช้ปุ๋ย K 2 และ 4 เท่าของอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 10 และ 11) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

การใช้ปุ๋ยตามอัตราของเกษตรกร (ดำรับที่ 12) ไม่ทำให้ความกว้างผลแตกต่างจากดำรับควบคุมและดำรับที่แนะนำ ($P \geq 0.05$)



ภาพประกอบ 11 ความกว้างของผลลำไยของการทดลองที่ 1 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 7) เมื่อตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \leq 0.05$) CV : 4.41 %

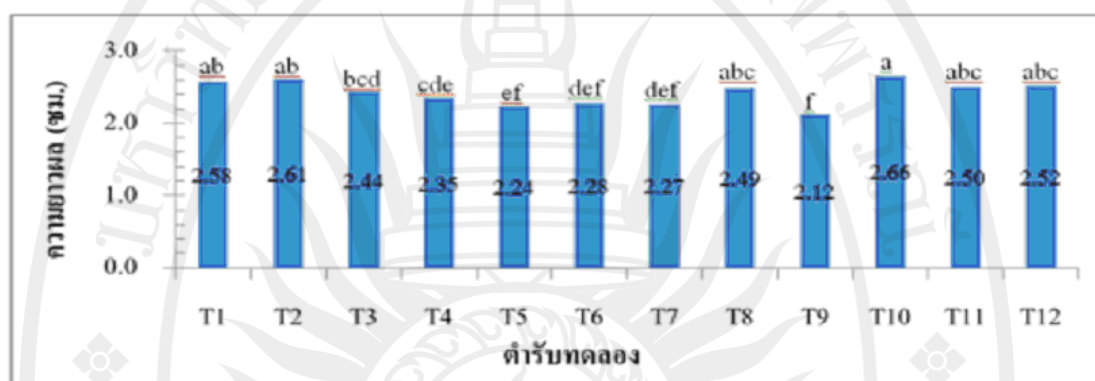
2.2 ความยาวผล

การเพิ่มปุ๋ย N เป็น 2 และ 4 เท่าของอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 4 และ 5) ทำให้ความยาวผลลำไยลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) (ภาพประกอบ 12)

การลดปุ๋ย P ลง ครึ่งหนึ่งและการเพิ่มปุ๋ย P เป็น 2 เท่าของอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 6 และ 7) ทำให้ความยาวผลลำไยลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

การลดปุ๋ย K ลงครึ่งหนึ่งของอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 9) ทำให้ความยาวผลลำไยลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ในขณะที่การเพิ่มปุ๋ย K เป็น 2 และ 4 เท่าของอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 10 และ 11) ไม่มีผลต่อความยาวผล ($P \geq 0.05$)

การใช้ปุ๋ยตามอัตราของเกษตรกร (ดำรับที่ 12) ไม่มีผลต่อความยาวผลและไม่ทำให้ความยาวผลแตกต่างจากดำรับที่แนะนำ (ดำรับที่ 2) ($P \geq 0.05$)



ภาพประกอบ 12 ความยาวของผลลำไยของการทดลองที่ 1 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 7) เมื่อตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \leq 0.05$) CV : 3.92 %

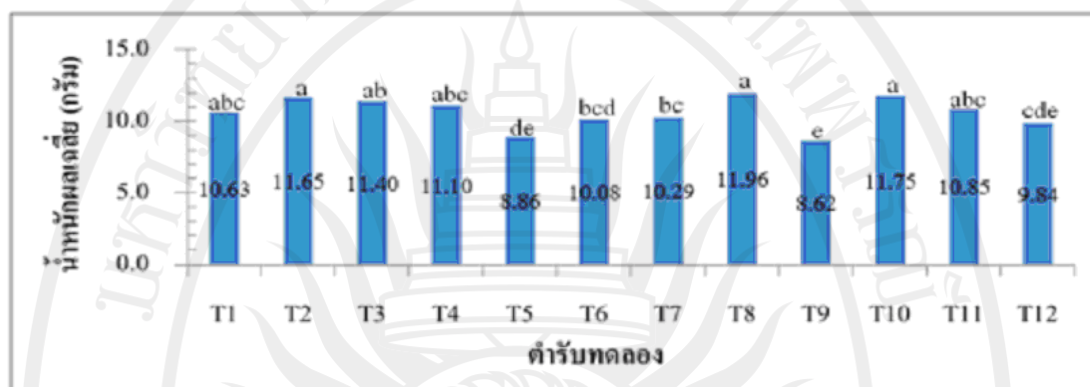
2.3 น้ำหนักผลเฉลี่ย

การเพิ่มปุ๋ย N เป็น 4 เท่าของอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 5) ทำให้น้ำหนักผลเฉลี่ยลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ในขณะที่การใช้ปุ๋ย N อัตราที่ต่ำกว่า (ดำรับที่ 3 และ 4) ไม่มีผลต่อน้ำหนักผลเฉลี่ย ($P \geq 0.05$) นอกจากนี้การเพิ่มปุ๋ย N เป็น 4 เท่าของอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 5) ทำให้น้ำหนักผลเฉลี่ยน้อยกว่าดำรับที่แนะนำ (ดำรับที่ 2) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) (ภาพประกอบ 13)

การเปลี่ยนแปลงอัตราปุ๋ย P ไม่มีผลต่อน้ำหนักผลเฉลี่ย ($P \geq 0.05$) ทั้งนี้พบว่าการใช้ปุ๋ย P ครึ่งหนึ่งของอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 6) และการเพิ่มปุ๋ย P เป็น 2 เท่าของอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 7) ทำให้น้ำหนักผลเฉลี่ยต่ำกว่าอัตราแนะนำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

การใช้ปุ๋ย K เพียงครึ่งหนึ่งของอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 9) ทำให้น้ำหนักผลเฉลี่ยลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ในขณะที่ การใช้ปุ๋ย K เป็น 2 และ 4 เท่าของอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 10 และ 11) ไม่มีผลต่อน้ำหนักผลเฉลี่ย ($P \geq 0.05$) นอกจากนี้พบว่า การใช้ปุ๋ย K ครึ่งหนึ่ง

ของอัตราที่แนะนำ (ตำรับที่ 9) ทำให้น้ำหนักผลเฉลี่ยต่ำกว่าอัตราแนะนำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) การใช้ปุ๋ยตามอัตราของเกษตรกร (ตำรับที่ 12) ไม่ทำให้น้ำหนักผลเฉลี่ยแตกต่างจากตำรับที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย ($P \geq 0.05$) แต่ทำให้น้ำหนักผลเฉลี่ยต่ำกว่าตำรับที่แนะนำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)



ภาพประกอบ 13 น้ำหนักผลเฉลี่ยของลำไยของการทดลองที่ 1 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 7) เมื่อตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \leq 0.05$) CV : 6.78 %

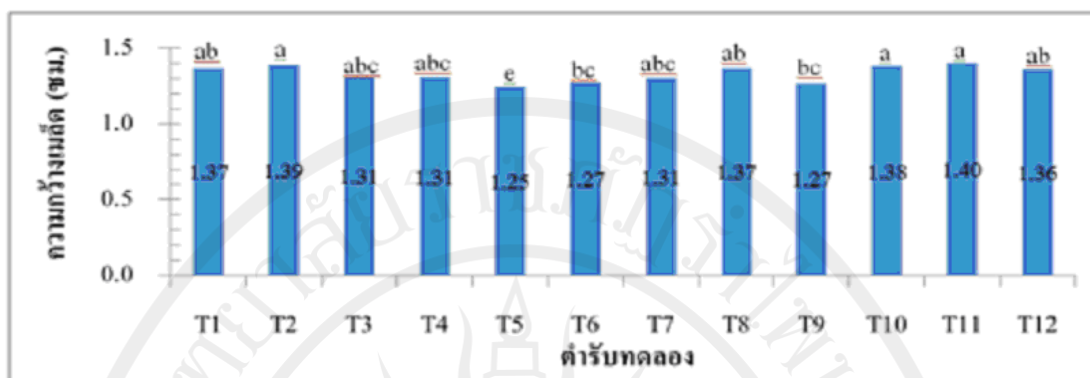
2.4 ความกว้างเมล็ด

การเพิ่มปุ๋ย N เป็น 4 เท่าของอัตราที่แนะนำ (ตำรับที่ 5) ทำให้ความกว้างเมล็ดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ในขณะที่ การใช้ปุ๋ย N ครั้งหนึ่ง และ 2 เท่าของอัตราที่แนะนำ (ตำรับที่ 3 และ 4) ไม่มีผลต่อความกว้างเมล็ด ($P \geq 0.05$) (ภาพประกอบ 14)

การเปลี่ยนอัตราปุ๋ย P และ K จากอัตราที่แนะนำ (ตำรับที่ 6, 7, 8, 9, 10 และ 11) ไม่มีผลต่อความกว้างเมล็ด ($P \geq 0.05$)

การใช้ปุ๋ยตามอัตราของเกษตรกร (ตำรับที่ 12) ไม่ทำให้ความกว้างเมล็ดแตกต่างจากตำรับที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย ($P \geq 0.05$)

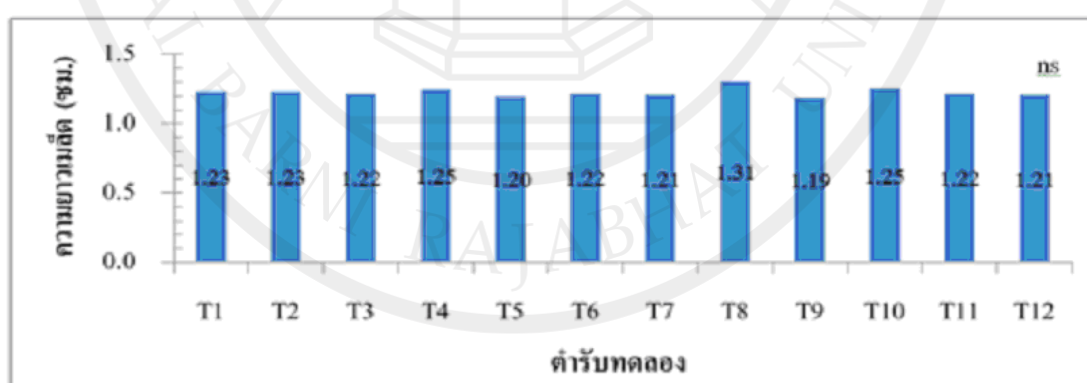
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพประกอบ 14 ความกว้างของเมล็ดลำไยของการทดลองที่ 1 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 7) เมื่อตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \leq 0.05$) CV : 4.12 %

2.5 ความยาวเมล็ด

การใช้ปุ๋ย N, P และ K ตามอัตราที่แนะนำ (ตำรับที่ 2) การลดอัตราปุ๋ย N, P และ K ลงครึ่งหนึ่งจากอัตราที่แนะนำ (ตำรับที่ 3, 6 และ 9 ตามลำดับ) หรือแม้แต่การเพิ่มปุ๋ย N, P และ K เป็น 2 และ 4 เท่าจากอัตราที่แนะนำ (ตำรับที่ 4, 5, 7, 8, 10 และ 11 ตามลำดับ) และอัตราปุ๋ยที่เกษตรกรใช้ (ตำรับที่ 12) ไม่ทำให้ความยาวของเมล็ดแตกต่างจากตำรับที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย ($P \geq 0.05$) (ภาพประกอบ 15)



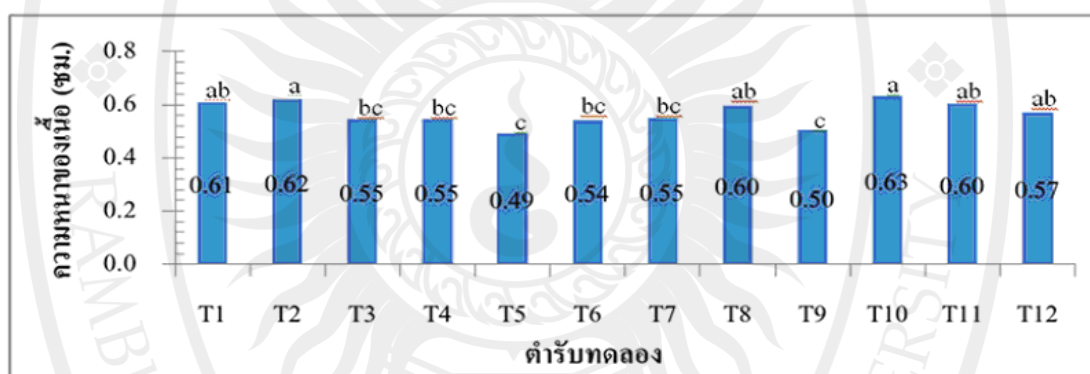
ภาพประกอบ 15 ความยาวของเมล็ดลำไยของการทดลองที่ 1 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 7) เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \geq 0.05$) CV : 3.64 %

2.6 ความหนาของเนื้อ

การเพิ่มปุ๋ย N เป็น 4 เท่าของอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 5) ทำให้ความหนาของเนื้อลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ในขณะที่ การใช้ปุ๋ย N ครึ่งหนึ่ง และ 2 เท่าของอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 3 และ 4) ไม่มีผลต่อความหนาของเนื้อ ($P \geq 0.05$) (ภาพประกอบ 16)

การเปลี่ยนอัตราปุ๋ย P จากอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 6, 7 และ 8) ไม่มีผลต่อความหนาของเนื้อ ($P \geq 0.05$)

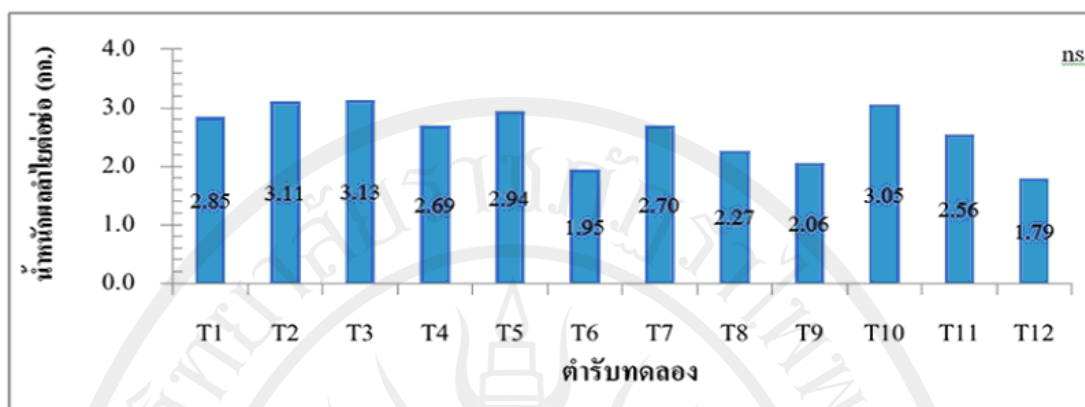
การลดปุ๋ย K ลงครึ่งหนึ่งของอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 9) ทำให้ความหนาของเนื้อลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ในขณะที่การเพิ่มปุ๋ย K เป็น 2 และ 4 เท่าจากอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 10 และ 11) ไม่มีผลต่อความหนาของเนื้อ ($P \geq 0.05$) และการใช้ปุ๋ยตามอัตราของเกษตรกร (ดำรับที่ 12) ไม่ทำให้ความหนาของเนื้อแตกต่างจากดำรับที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย ($P \geq 0.05$)



ภาพประกอบ 16 ความหนาของเนื้อลำไยของการทดลองที่ 1 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 7) เมื่อตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \leq 0.05$) CV : 5.55 %

2.7 น้ำหนักผลลำไยต่อช่อ

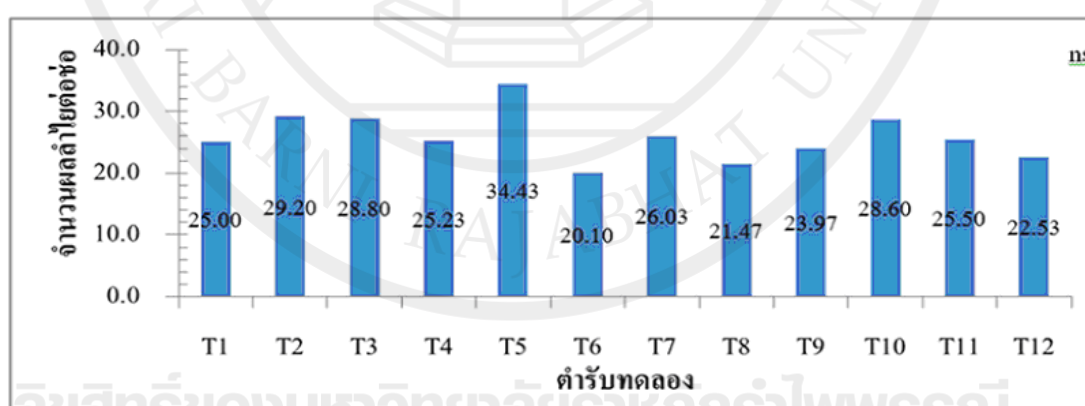
การใช้ปุ๋ย N, P และ K ตามอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 2) การลดอัตราปุ๋ย N, P และ K ลงครึ่งหนึ่งจากอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 3, 6 และ 9 ตามลำดับ) หรือแม้แต่การเพิ่มปุ๋ย N, P และ K เป็น 2 และ 4 เท่าจากอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 4, 5, 7, 8, 10 และ 11 ตามลำดับ) และอัตราปุ๋ยที่เกษตรกรใช้ (ดำรับที่ 12) ไม่ทำให้น้ำหนักผลลำไยต่อช่อแตกต่างจากดำรับที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย ($P \geq 0.05$) (ภาพประกอบ 17)



ภาพประกอบ 17 น้ำหนักรวมผลต่อแปลงของการทดลองที่ 1 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 7) เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p \geq 0.05$)
CV : 29.71 %

2.8 จำนวนผลต่อแปลง

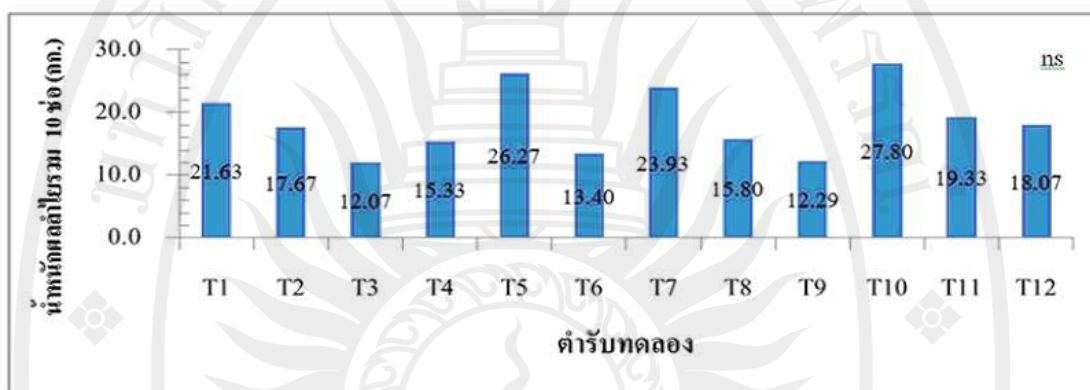
การใช้ปุ๋ย N, P และ K ตามอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 2) การลดอัตราปุ๋ย N, P และ K ลงครึ่งหนึ่งจากอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 3, 6 และ 9 ตามลำดับ) หรือแม้แต่การเพิ่มปุ๋ย N, P และ K เป็น 2 และ 4 เท่าจากอัตราที่แนะนำ (ดำรับที่ 4, 5, 7, 8, 10 และ 11 ตามลำดับ) และอัตราปุ๋ย ที่เกษตรกรใช้ (ดำรับที่ 12) ไม่ทำให้จำนวนผลต่อแปลงแตกต่างจากดำรับที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย ($P \geq 0.05$) (ภาพประกอบ 18)



ภาพประกอบ 18 จำนวนผลต่อแปลงของการทดลองที่ 1 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 7) เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \geq 0.05$)
CV : 29.59 %

2.9 น้ำหนักผลลำไยรวม 10 ช่อ

การใช้ปุ๋ย N, P และ K ตามอัตราที่แนะนำ (ตำรับที่ 2) การลดอัตราปุ๋ย N, P และ K ลงครึ่งหนึ่งจากอัตราที่แนะนำ (ตำรับที่ 3, 6 และ 9 ตามลำดับ) หรือแม้แต่การเพิ่มปุ๋ย N, P และ K เป็น 2 และ 4 เท่าจากอัตราที่แนะนำ (ตำรับที่ 4, 5, 7, 8, 10 และ 11 ตามลำดับ) และอัตราปุ๋ย ที่เกษตรกรใช้ (ตำรับที่ 12) ไม่ทำให้น้ำหนักผลลำไยรวม 10 ช่อ แตกต่างจากตำรับที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย ($P \geq 0.05$) (ภาพประกอบ 19)



ภาพประกอบ 19 น้ำหนักผลลำไยรวม 10 ช่อ ของการทดลองที่ 1 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 7) เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \geq 0.05$) CV : 38.62 %

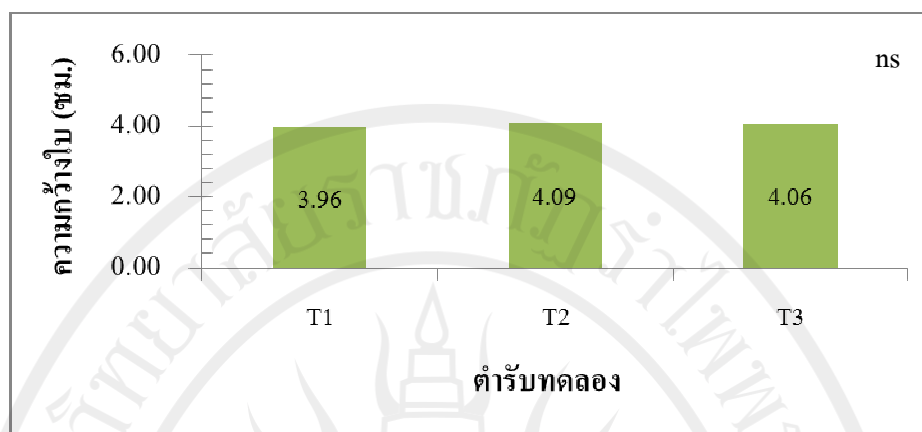
การทดลองที่ 2 : การศึกษาผลของระยะเวลาการใส่ปุ๋ย N P K ที่มีต่อการออกดอกและผลผลิตของลำไย

1. การเจริญเติบโตของลำไย

1.1 ความกว้างใบ

การใส่ปุ๋ย N P K ในอัตราที่แนะนำ หลังจากแตกใบอ่อนครั้งที่ 2 โดยมีระยะห่างเท่ากับ 5, 10 และ 15 วัน (ตำรับที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ) ไม่ทำให้ความกว้างใบที่อายุ 50 วัน แตกต่างกัน ($P \geq 0.05$) (ภาพประกอบ 20)

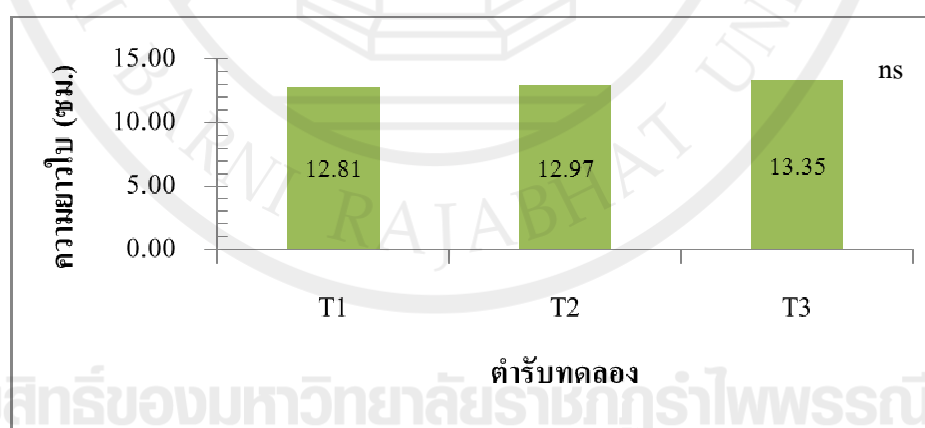
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพประกอบ 20 ความกว้างใบลำไยที่อายุ 50 วัน ของการทดลองที่ 2 [(เมื่อ T1 : ใ้ปุ๋ยในวันที่ 0, 5 และ 10 วันหลังจากลำไยแตกใบอ่อน , T2 : ใ้ปุ๋ย ในวันที่ 0, 10 และ 20 วันหลังจากลำไยแตกใบอ่อน , T3 : ใ้ปุ๋ยในวันที่ 0, 15 และ 30 วันหลังจากลำไยแตกใบอ่อน)] เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \geq 0.05$) CV : 8.54 %

1.2 ความยาวใบ

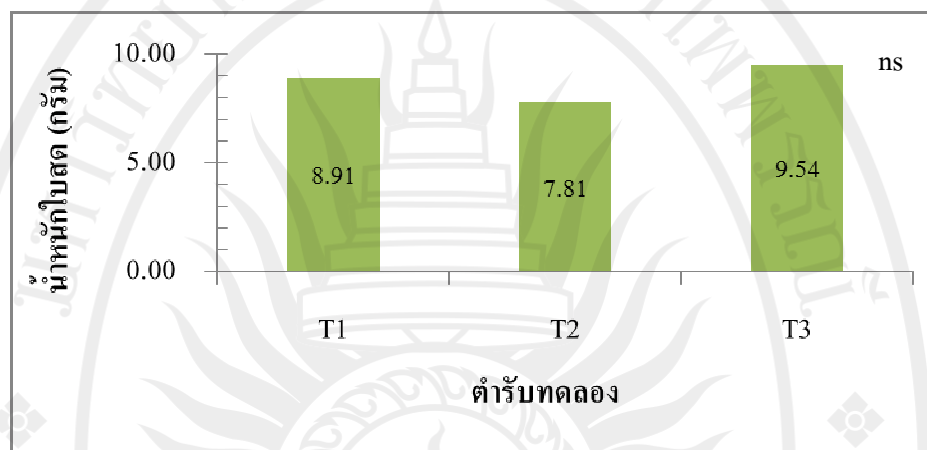
การใ้ปุ๋ย N, P และ K ในอัตราที่แนะนำ หลังจากแตกใบอ่อนครั้งที่ 2 โดยมีระยะห่างเท่ากับ 5, 10 และ 15 วัน (ตำรับที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ) ไม่ทำให้ความยาวใบที่อายุ 50 วันแตกต่างกัน ($P \geq 0.05$) (ภาพประกอบ 21)



ภาพประกอบ 21 ความยาวใบลำไยที่อายุ 50 วัน ของการทดลองที่ 2 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 20) เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \geq 0.05$) CV : 6.69 %

1.3 น้ำหนักใบสด

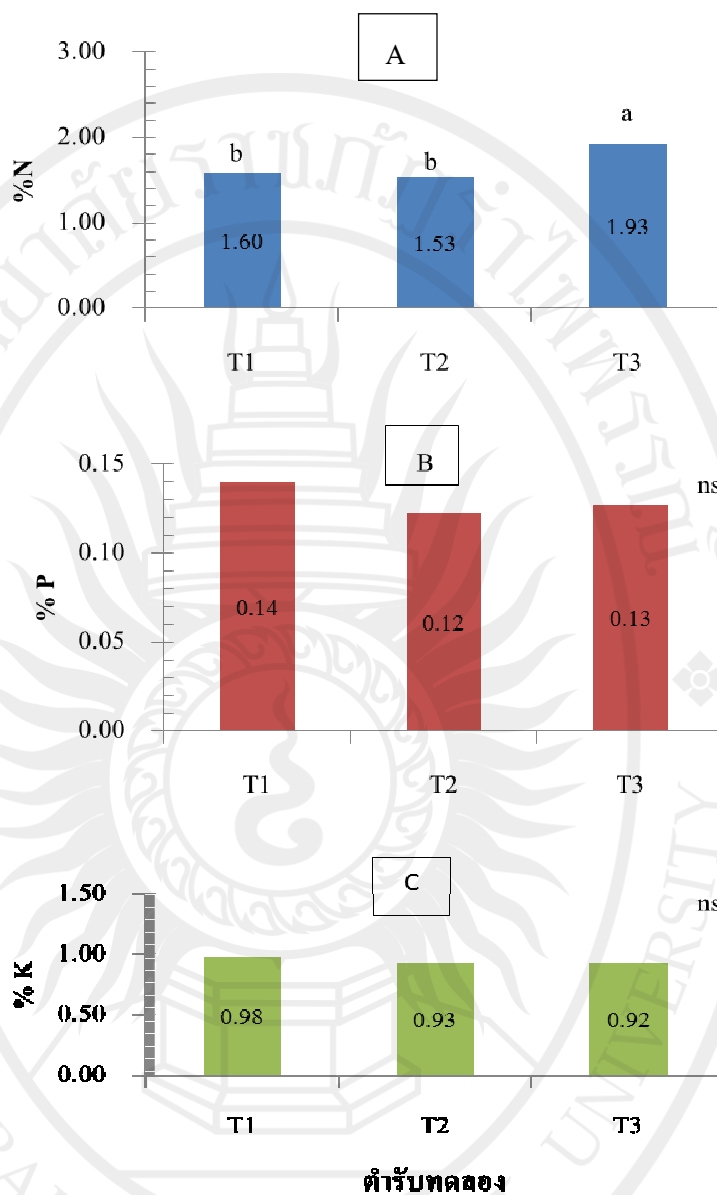
การใส่ปุ๋ย N, P และ K ในอัตราที่แนะนำ หลังจากแตกใบอ่อนครั้งที่ 2 โดยมีระยะห่างเท่ากับ 5, 10 และ 15 วัน (ตำรับที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ) ไม่ทำให้น้ำหนักใบสดที่อายุ 50 วันแตกต่างกัน ($P \geq 0.05$) (ภาพประกอบ 22)



ภาพประกอบ 22 น้ำหนักใบสดของลำไยที่อายุ 50 วัน ของการทดลองที่ 2 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 20) เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \geq 0.05$) CV : 18.57 %

1.4 ปริมาณธาตุอาหารในใบพืช

การใส่ปุ๋ย N, P และ K ในอัตราที่แนะนำ หลังจากการแตกใบอ่อนครั้งที่ 2 โดยมีระยะห่างเท่ากับ 15 วัน (ตำรับที่ 3) ทำให้ใบมีปริมาณ N ทั้งหมดมากกว่าการใช้ปุ๋ยหลังจากแตกใบอ่อนครั้งที่ 2 โดยมีระยะห่างเท่ากับ 5 วัน และ 10 วัน (ตำรับที่ 1 และ 2) ($P \leq 0.05$) (ภาพประกอบ 23A) การใช้ปุ๋ยโดยมีระยะห่างแตกต่างกันไม่มีผลต่อปริมาณ P และ K ในใบลำไย ($P \geq 0.05$) (ภาพประกอบ 23B, 23C)



ภาพประกอบ 23 ปริมาณธาตุไนโตรเจน (ภาพ A) ฟอสฟอรัส (ภาพ B) และโพแทสเซียม (ภาพ C) ในใบลำไย ของการทดลองที่ 2 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 20) CV ภาพ A, B และ C เท่ากับ 8.32 %, 0.00 % และ 7.99 % ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

1.5 ชนิดช่อดอก

การใส่ปุ๋ย N, P และ K ในอัตราที่แนะนำ หลังจากการแตกใบอ่อนครั้งที่ 2 โดยมีระยะห่างเท่ากับ 5, 10 และ 15 วัน (ตำรับที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ) ไม่ทำให้ต้นลำไยมีชนิดช่อดอกประเภทดอกกลั่น ดอกต้อใบ ดอกแซมใบ และการเกิดช่อดอกทั้งหมดแตกต่างกัน ($P \geq 0.05$) (ตาราง 10)

ตาราง 10 ชนิดช่อดอกลำไยหลังจากการทดสอบการทดลองที่ 2

ตำรับทดลอง	ชนิดช่อดอก (%)			ช่อดอกทั้งหมด
	แบบ ดอกล้วน	แบบ ดอกตอใบ	แบบ ดอกแซมใบ	
T1 : ใส่ปุ๋ยวันที่ 0, 5, 10 หลังแตกใบอ่อนครั้งที่ 2	20 ^{ns}	80 ^{ns}	0	100
T2 : ใส่ปุ๋ยวันที่ 0, 10, 20 หลังแตกใบอ่อนครั้งที่ 2	93.75	6.25	0	100
T3 : ใส่ปุ๋ยวันที่ 0, 15, 30 หลังแตกใบอ่อนครั้งที่ 2	50	50	0	100
CV%	66.9	80.46	ไม่สามารถ คำนวณได้	ไม่สามารถ คำนวณได้

หมายเหตุ : ^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

1.6 ร้อยละการออกดอก

การใส่ปุ๋ย N, P และ K ในอัตราที่แนะนำ หลังจากการแตกใบอ่อนครั้งที่ 2 โดยมีระยะห่างเท่ากับ 5, 10 และ 15 วัน (ตำรับที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ) ไม่ทำให้ร้อยละการออกดอกของลำไยแตกต่างกัน หลังจากการทดสอบ 30, 35, 40 และ 45 วัน และไม่ทำให้การแตกช่อดอกทั้งหมดแตกต่างกัน ($P \geq 0.05$) (ตาราง 11)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 11 ร้อยละการออกดอกลำไยหลังจากการทดสอบการทดลองที่ 2

ตำรับทดลอง	การออกดอก (%)				การแตกช่อดอก ทั้งหมด
	หลังราด สาร 30 วัน	หลังราด สาร 35 วัน	หลังราด สาร 40 วัน	หลังราด สาร 45 วัน	
T1 : ใส่ปุ๋ยวันที่ 0, 5, 10 หลังแตกใบอ่อนครั้งที่ 2	58.0 ^{ns}	10.8 ^{ns}	16.2 ^{ns}	5.1 ^{ns}	90.0 ^{ns}
T2 : ใส่ปุ๋ยวันที่ 0, 10, 20 หลังแตกใบอ่อนครั้งที่ 2	64.3	11.5	9.8	6.5	92.1
T3 : ใส่ปุ๋ยวันที่ 0, 15, 30 หลังแตกใบอ่อนครั้งที่ 2	63.5	3.1	14.7	10.5	91.8
CV%	14.7	78.4	39.8	73.2	6.09

หมายเหตุ : ^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

2. ผลผลิต

2.1 ความกว้างผล

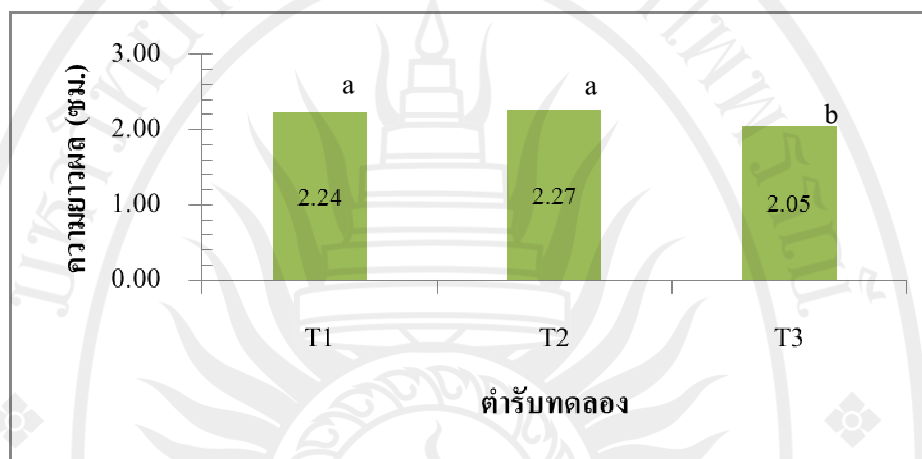
การใส่ปุ๋ย N, P และ K ในอัตราที่แนะนำ หลังจากการแตกใบอ่อนครั้งที่ 2 โดยมีระยะห่างเท่ากับ 5 และ 10 วัน (ตำรับที่ 1 และ 2) ทำให้ความกว้างของผลลำไย มากกว่าตำรับที่มีระยะห่างของการใส่ปุ๋ยเท่ากับ 15 วัน (ตำรับที่ 3) ($P \leq 0.05$) (ภาพประกอบ 24)



ภาพประกอบ 24 ความกว้างของผลลำไย ในการทดลองที่ 2 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 20) เมื่อตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \leq 0.05$) CV : 2.57 %

2.2 ความยาวผล

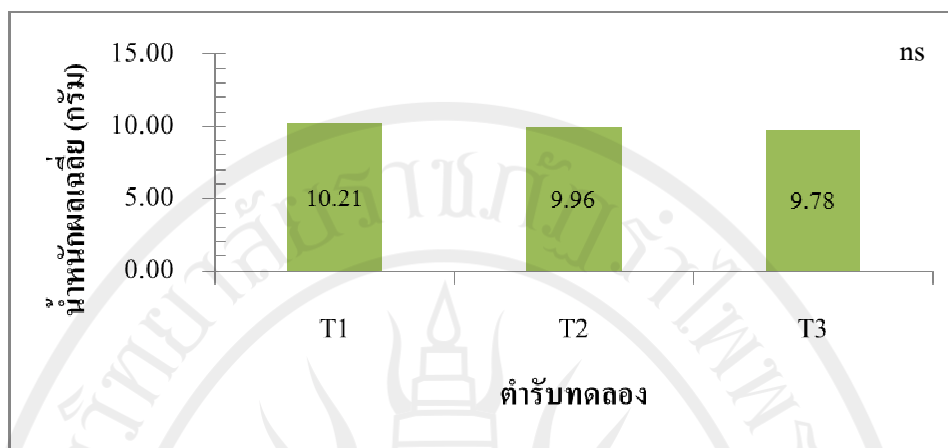
การใส่ปุ๋ย N, P และ K ในอัตราที่แนะนำ หลังจากการแตกใบอ่อนครั้งที่ 2 โดยมีระยะห่างเท่ากับ 5 และ 10 วัน (ตำรับที่ 1 และ 2) ทำให้ความยาวของผลลำไย มากกว่าตำรับที่มีระยะห่างของการใส่ปุ๋ยเท่ากับ 15 วัน (ตำรับที่ 3) ($P \leq 0.05$) (ภาพประกอบ 25)



ภาพประกอบ 25 ความยาวของผลลำไย ของการทดลองที่ 2 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 20) เมื่อตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \leq 0.05$) CV : 2.51%

2.3 น้ำหนักผลเฉลี่ย

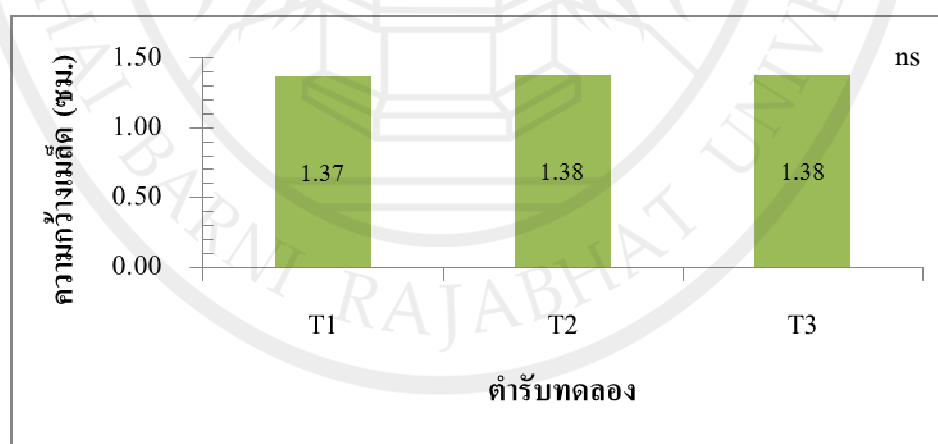
การใส่ปุ๋ย N, P และ K ในอัตราที่แนะนำ หลังจากแตกใบอ่อนครั้งที่ 2 โดยมีระยะห่างเท่ากับ 5, 10 และ 15 วัน (ตำรับที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ) ไม่ทำให้น้ำหนักผลเฉลี่ยแตกต่างกัน ($P \geq 0.05$) (ภาพประกอบ 26)



ภาพประกอบ 26 น้ำหนักผลผลิตของลำไยที่เก็บเกี่ยว ในการทดลองที่ 2 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 20) เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \geq 0.05$) CV : 16.23 %

2.4 ความกว้างเมล็ด

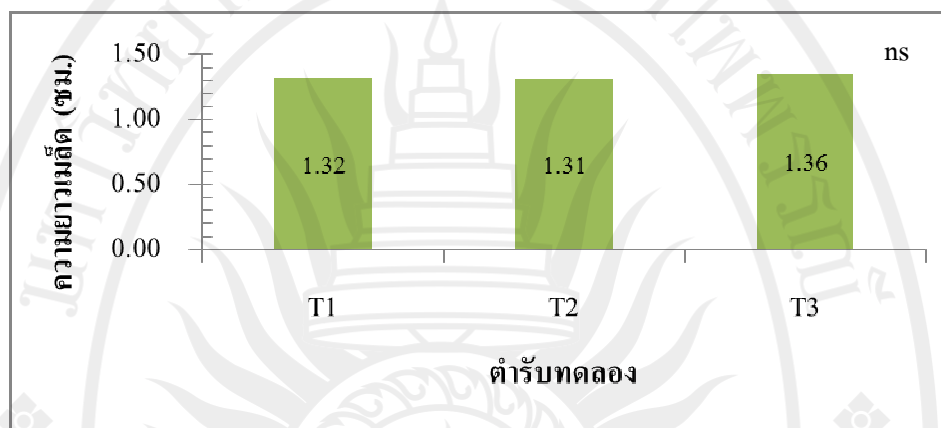
การใส่ปุ๋ย N, P และ K ในอัตราที่แนะนำ หลังจากแตกใบอ่อนครั้งที่ 2 โดยมีระยะห่างเท่ากับ 5, 10 และ 15 วัน (ต่ำรับที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ) ไม่ทำให้ความกว้างเมล็ดแตกต่างกัน ($P \geq 0.05$) (ภาพประกอบ 27)



ภาพประกอบ 27 ความกว้างของเมล็ดลำไย การทดลองที่ 2 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 20) เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \geq 0.05$) CV : 4.58 %

2.5 ความยาวเมล็ด

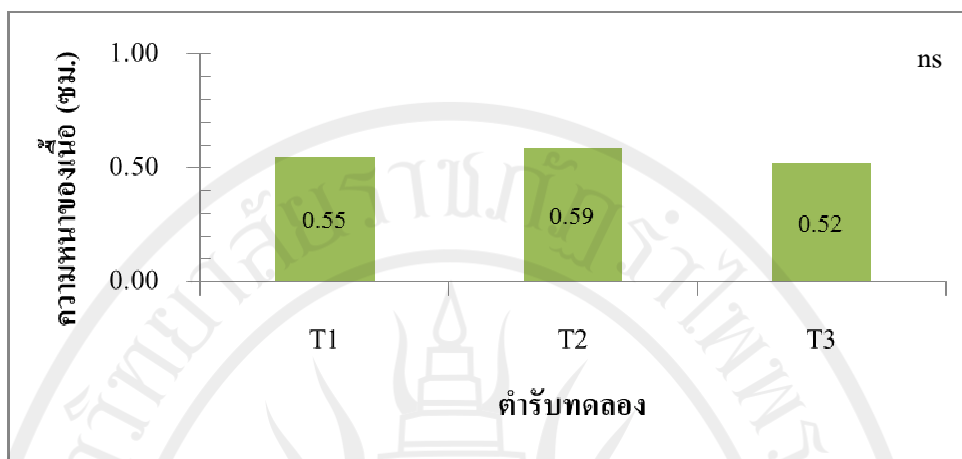
การใส่ปุ๋ย N, P และ K ในอัตราที่แนะนำ หลังจากแตกใบอ่อนครั้งที่ 2 โดยมีระยะห่างเท่ากับ 5, 10 และ 15 วัน (ดำรับที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ) ไม่ทำให้ความยาวของเมล็ดลำไยแตกต่างกัน ($P \geq 0.05$) (ภาพประกอบ 28)



ภาพประกอบ 28 ความยาวของเมล็ดลำไย การทดลองที่ 2 คู่มืออธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 20 เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \geq 0.05$)
CV : 4.12 %

2.6 ความหนาของเนื้อ

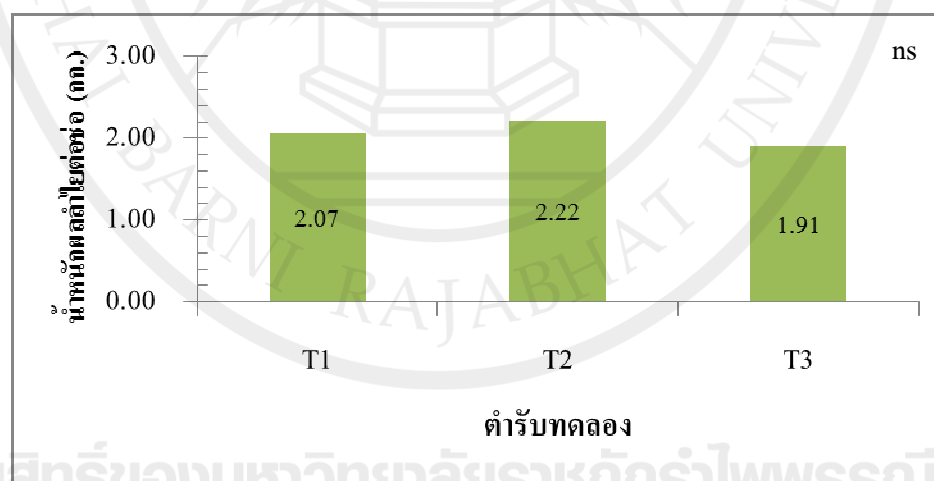
การใส่ปุ๋ย N, P และ K ในอัตราที่แนะนำ หลังจากแตกใบอ่อนครั้งที่ 2 โดยมีระยะห่างเท่ากับ 5, 10 และ 15 วัน (ดำรับที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ) ไม่ทำให้ความหนาของเนื้อลำไยแตกต่างกัน ($P \geq 0.05$) (ภาพประกอบ 29)



ภาพประกอบ 29 ความหนาของเนื้อลำไย ของการทดลองที่ 2 (คำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 20)
เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \geq 0.05$)
CV : 8.13 %

2.7 น้ำหนักผลลำไยต่อช่อ

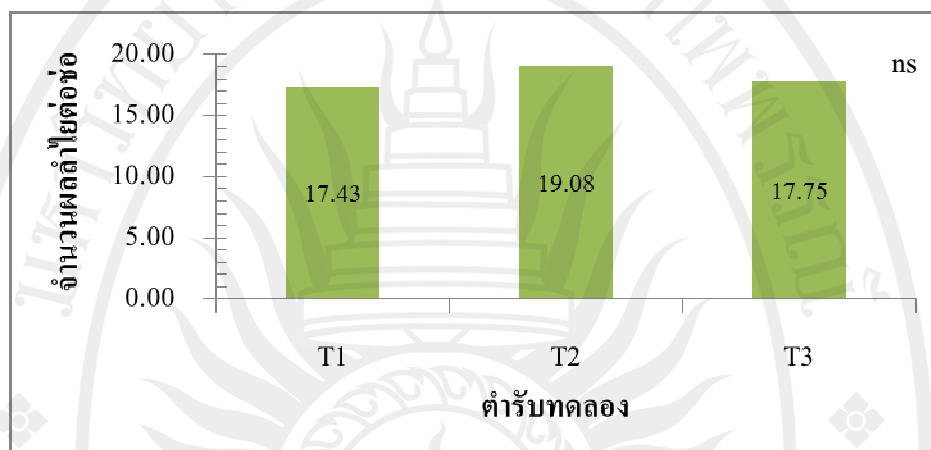
การใส่ปุ๋ย N, P และ K ในอัตราที่แนะนำ หลังจากแตกใบอ่อนครั้งที่ 2 โดยมีระยะห่างเท่ากับ 5, 10 และ 15 วัน (ค่ารับที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ) ไม่ทำให้น้ำหนักผลลำไยต่อช่อแตกต่างกัน ($P \geq 0.05$) (ภาพประกอบ 30)



ภาพประกอบ 30 น้ำหนักผลลำไยต่อช่อของการทดลองที่ 2 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 20)
เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \geq 0.05$)
CV : 19.54 %

2.8 จำนวนผลลำไยต่อช่อ

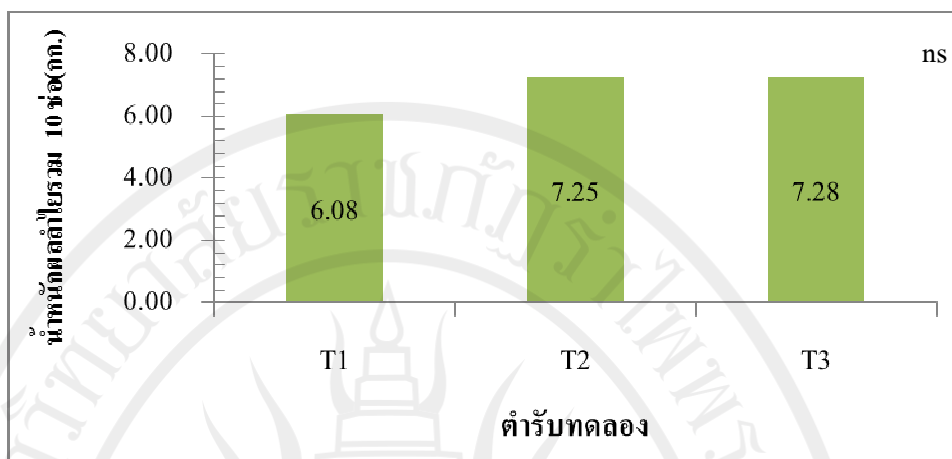
การใส่ปุ๋ย N, P และ K ในอัตราที่แนะนำ หลังจากแตกใบอ่อนครั้งที่ 2 โดยมีระยะห่างเท่ากับ 5, 10 และ 15 วัน (ตำรับที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ) ไม่ทำให้จำนวนผลลำไยต่อช่อแตกต่างกัน ($P \geq 0.05$) (ภาพประกอบ 31)



ภาพประกอบ 31 จำนวนผลลำไยต่อช่อเมื่อเก็บเกี่ยวของการทดลองที่ 2 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 20) เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \geq 0.05$) CV : 12.76 %

2.9 น้ำหนักผลลำไยรวม 10 ช่อ

การใส่ปุ๋ย N, P และ K ในอัตราที่แนะนำ หลังจากแตกใบอ่อนครั้งที่ 2 โดยมีระยะห่างเท่ากับ 5, 10 และ 15 วัน (ตำรับที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ) ไม่ทำให้น้ำหนักผลลำไยรวม 10 ช่อแตกต่างกัน ($P \geq 0.05$) (ภาพประกอบ 32)



ภาพประกอบ 32 น้ำหนักผลลําใยรวม 10 ช่อ ของการทดลองที่ 2 (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในภาพประกอบ 20) เมื่อ ns แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \geq 0.05$) CV : 43.41 %

วิจารณ์ผลการทดลอง

สมบัติของดิน

ดินภายใต้ทรงพุ่มลําใยที่ใช้ในการทดลองมีความเป็นกรด (ค่า pH เท่ากับ 4.0) ซึ่งความเป็นกรดต่างของดินที่เหมาะสมสำหรับลําใยควรอยู่ในช่วง 5.5 - 6.5 นอกจากนี้ ปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ซึ่งมีค่าเท่ากับ 29.5, 92.9 และ 14.9 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตามลำดับ ก็ถือว่ามีย่านน้อยกว่าในระดับที่เหมาะสม โดยปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมแลกเปลี่ยนได้ที่เหมาะสมสำหรับลําใยควรอยู่ในช่วง 100 - 200, 800 - 1500 และ 250 - 400 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตามลำดับ (ยุทธนา เขาสุเมรุ และคณะ. 2556 : 81)

การทดลองที่ 1 : การศึกษาอัตราของปุ๋ยเคมีที่มีต่อการเจริญเติบโต การออกดอกและผลผลิตของลําใย

1. การเจริญเติบโต

การเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนทำให้ความยาวใบเพิ่มขึ้น เพราะว่าธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบสำคัญของใบที่ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสง (Sham and et al . 2005 : 2) ซึ่งตรงกับงานทดลองของวอส และแวน เดอ พุทเทน (Vos and Van der Putten. 1998 : 66) ที่พบว่า ขนาดใบของมันฝรั่งเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นเป็น 2,000 มิลลิกรัม/ต้น แต่เป็นที่น่าสนใจว่าการทดลองดังกล่าวไม่ได้รายงานให้ทราบถึงปริมาณผลผลิตด้วย

นอกจากนี้ เป็นที่น่าสังเกตว่าปริมาณฟอสฟอรัสในใบต่ำกว่าค่าที่เหมาะสม ทั้งนี้ ปริมาณฟอสฟอรัสในใบที่เหมาะสมควรอยู่ในช่วง 0.12 - 0.22% น่าจะมีสาเหตุมาจากดินที่มีความเป็นกรด ทำให้พืชไม่สามารถดูดใช้ฟอสฟอรัสจากปุ๋ยเคมีได้ดีเท่าที่ควร (Uexkull and Mutert. 1995 : 2)

การลดปุ๋ยไนโตรเจนหรือโพแทสเซียมลงครึ่งเท่า (ดำรับที่ 3 และ 9) ทำให้ร้อยละการออกดอกหลังราดสาร 45 วันช้าออกไป ในผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าออกดอกน้อยกว่าดำรับอื่นที่ออกดอกไปตั้งแต่ 30 วันหลังราดสาร ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าลำไยมีความต้องการปุ๋ยไนโตรเจนและโพแทสเซียมในปริมาณมากก่อนการออกดอก (Khaosumain and et al. 2013 : 76) เนื่องจากไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบภายในที่สำคัญของคลอโรฟิลล์ที่ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสง กระตุ้นให้พืชเจริญเติบโต และส่งเสริมการพัฒนารูปร่างของผลและเมล็ด (Wu Chu and et al. 2006 : 171) ยิ่งไปกว่านั้นโพแทสเซียมมีความจำเป็นสำหรับกระบวนการสังเคราะห์แสง และควบคุมกระบวนการสร้างอาหารที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโต การพัฒนาของผลและเมล็ด การได้รับปุ๋ยไนโตรเจนหรือโพแทสเซียมไม่เพียงพอในช่วงวิกฤต อาจไปจำกัดการออกดอกหรือทำให้การออกดอกของลำไยล่าช้าออกไป

2. ผลผลิต

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนช่วยเพิ่มความยาวใบลำไยได้ก็จริง แต่ในแง่ของผลผลิตนั้นอาจส่งผลกระทบต่อทางลบ (Barker and Bryson . 2007 : 27) ซึ่งเทย์เลอร์ (Tayler and et al. 1975 : 33) ได้แนะนำว่า การนำธาตุไนโตรเจนไปใช้ประโยชน์ (N assimilation) ต้องใช้คาร์โบไฮเดรตเพื่อไปสร้างโครงสร้างใบและพลังงาน ดังนั้น หากพืชได้รับไนโตรเจนในปริมาณมากเกินไป พืชจะขยายขนาดของใบแต่จะมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ได้อยู่ในรูปโครงสร้าง (TNC) ลดลง จึงทำให้ TNC ดังกล่าวไปสะสมในผลผลิตลดลง (Xia and Cheng. 2004 : 653) ดังแสดงให้เห็นในความกว้างผลและความยาวผลที่ลดลง เมื่อเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนเป็น 2 และ 4 เท่า

ซึ่งหากพิจารณาข้อมูลจำนวนผลลำไยต่อช่อ และน้ำหนักผลลำไยรวม 10 ช่อต่อดัน ซึ่งแม้จะไม่พบความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แต่ก็พบว่า ดำรับที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูงเป็น 4 เท่ามีแนวโน้มทำให้จำนวนผลลำไยต่อช่อ และน้ำหนักผลลำไยรวม 10 ช่อ มากกว่าดำรับที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนอัตราที่ต่ำกว่า ซึ่งน่าจะมาจากการที่ต้นลำไยได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณมากเป็น 4 เท่า ทำให้มีจำนวนผลที่มากกว่า แต่เนื่องจากความไม่สมดุลของธาตุอาหารในระหว่างการเจริญเติบโต การเคลื่อนย้าย TNC เพื่อมาพัฒนาเป็นเนื้อผลจึงจำกัด ซึ่งแสดงออกมาว่า การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนมากเป็น 4 เท่า ทำให้ผลลำไยมีน้ำหนักผลเฉลี่ย ความกว้างของเมล็ดและความหนาเนื้อลดลง

นอกจากนี้ยังพบว่า การลดปุ๋ยโพแทสเซียมลงครึ่งเท่าจากอัตราแนะนำ (ค่ารับที่ 9) ทำให้น้ำหนักผลเฉลี่ยและความหนาของเนื้อลดลง ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า ลำไยต้องการปุ๋ยโพแทสเซียมในปริมาณมากเพื่อนำไปสะสมเป็นน้ำตาลและขยายขนาดของผล (ยูทรีนา เขาสุเมรุ และคณะ. 2556 : 77) ดังนั้นการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมในปริมาณที่ไม่เพียงพอจึงทำให้น้ำหนักผลเฉลี่ยและความหนาของเนื้อลดลง ซึ่งหากพิจารณาข้อมูลน้ำหนักผลลำไยต่อช่อ และน้ำหนักผลลำไยรวม 10 ช่อ ซึ่งแม้จะไม่พบความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แต่ก็พบว่า ต้นลำไยที่ได้รับปุ๋ยโพแทสเซียมเป็น 2 เท่า มีแนวโน้มน้ำหนักผลลำไยต่อช่อและน้ำหนักผลลำไยรวม 10 ช่อ มากกว่าการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมในอัตราที่ต่ำกว่านี้ ก็น่าจะมาจากเหตุผลเดียวกัน นอกจากนี้ เป็นที่น่าสังเกตว่า ต้นลำไยที่ได้รับปุ๋ยโพแทสเซียมเป็น 2 เท่า มีแนวโน้มน้ำหนักผลลำไยต่อช่อและน้ำหนักผลลำไยรวม 10 ช่อ มากกว่าการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมในอัตราที่สูงกว่านี้ ซึ่งน่าจะมาจาก การใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมที่สูงเป็น 4 เท่า ทำให้เกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหาร เนื่องจาก การใช้ปุ๋ยค่านี้นี้ได้รับไนโตรเจนเพียง 1 เท่า แต่ได้รับโพแทสเซียมมากถึง 4 เท่า ซึ่งสอดคล้องกับยูทรีนา เขาสุเมรุ และคณะ (2556 : 76) ที่ได้รายงานไว้ว่า อัตราส่วนความต้องการปุ๋ยไนโตรเจนต่อโพแทสเซียมในช่วงระยะติดผลจนถึงระยะเก็บเกี่ยวควรเป็น 1:1

การทดลองที่ 2 : การศึกษาผลของระยะเวลาการใส่ปุ๋ย เคมีที่มีต่อการเจริญเติบโต การออกดอกและผลผลิตของลำไย

1. การเจริญเติบโต

จากผลการทดลองพบว่า ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในใบอยู่ในช่วงที่เหมาะสม ซึ่งยูทรีนา เขาสุเมรุ และคณะ (2556 : 83) ระบุว่า ในช่วงที่ใบลำไยเจริญเต็มที่จะมีธาตุไนโตรเจน 1.47 - 1.88 % ฟอสฟอรัส 0.12 - 1.22 % และโพแทสเซียม 0.88 - 1.36 % อย่างไรก็ตาม ค่ารับที่ให้ปุ๋ยช้า (ค่ารับที่ 2 และ 3) มีแนวโน้มปริมาณไนโตรเจนในใบมากกว่า ค่ารับที่ได้รับปุ๋ยเร็ว (ค่ารับที่ 1) ซึ่งน่าจะมาจากการที่ลำไยสะสมไนโตรเจนในใบประมาณ 26.5 % ของไนโตรเจนที่สะสมในต้นลำไยทั้งหมด (ยูทรีนา เขาสุเมรุ และคณะ. 2548 : 100) ดังนั้น เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนจากปุ๋ยแล้ว ไนโตรเจนที่จะถูกส่งไปที่ใบเพื่อการนำไปใช้ (N assimilation) ยังส่วนต่าง ๆ ของต้น

อย่างไรก็ตาม การใส่ปุ๋ยเคมีช้า และเร็ว ไม่ทำให้การออกดอกแตกต่างกัน จึงเป็นไปได้ว่า ปัจจัยปุ๋ยเคมีไม่ใช่หลักแต่เพียงอย่างเดียวที่ทำให้ลำไยออกดอกเร็วหรือช้า ซึ่งตรงกับดิกส์บาลิช (Diczbalis, 2002 : 44) ที่อธิบายว่า ปัจจัยอื่น ๆ ยกตัวอย่างเช่น การตัดแต่งทรงพุ่ม และอุณหภูมิส่งผลอย่างมากต่อการออกดอกและผลผลิตของพืช

2. ผลผลิต

การได้รับปุ๋ยที่ช้ากว่า (ตำรับที่ 3) ทำให้ผลลำไยมีขนาดเล็กกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับที่ 1 และ 2 เป็นไปได้ว่าขนาดของผลได้รับอิทธิพลจากความแก่ของใบ ดังนั้น ตำรับที่ได้รับปุ๋ยในโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ครบอัตราที่แนะนำก่อน มีการพัฒนาขนาดผลได้มากกว่าเนื่องจากใบแก่และพร้อมจะสังเคราะห์แสงได้เร็วกว่า (Lindhard and Hansen, 1997 : 184 - 185)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สรุปผลการศึกษา

ผลของชนิดและอัตราของปุ๋ยเคมีที่มีต่อการเจริญเติบโต การออกดอกและผลผลิตของลำไยในพื้นที่อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี

การใช้ปุ๋ยในโตรเจนอัตรา 4 เท่าของอัตราแนะนำ ทำให้ใบลำไยมีความยาวมากกว่าคำรับอื่น แต่ในด้านผลผลิตกลับพบว่า การเพิ่มปุ๋ยในโตรเจนเป็น 2 และ 4 เท่า การลดปุ๋ยฟอสฟอรัสลงครึ่งหนึ่งหรือเพิ่มเป็น 2 เท่า การลดปุ๋ยโพแทสเซียมลงครึ่งเท่าจากอัตราแนะนำ ทำให้ขนาดของผล (ความกว้างผล ความยาวผล) ลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเพิ่มปุ๋ยในโตรเจนเป็น 4 เท่า และการลดปุ๋ยโพแทสเซียมลงครึ่งเท่า จากอัตราแนะนำ ทำให้ความหนาของเนื้อลำไยลดลงอีกด้วย ดังนั้น การใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำโดยศูนย์วิจัยลำไยฯ สามารถนำมาใช้ได้ในพื้นที่เขตอำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี

ผลของระยะเวลาการใส่ปุ๋ยเคมีที่มีต่อการเจริญเติบโต การออกดอกและผลผลิตของลำไยในพื้นที่อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี

การใส่ปุ๋ยในอัตราที่แนะนำ ในระยะที่แตกต่างกันคือ ทุก 5, 10 และ 15 วัน หลังจากลำไยแตกใบอ่อนครั้งที่ 2 รวม 3 ครั้ง ไม่ทำให้การเจริญเติบโตและการออกดอกแตกต่างกัน เป็นที่น่าสังเกตว่าคำรับที่มีระยะห่างการใส่ปุ๋ย 15 วัน ซึ่งทำให้ต้นลำไยได้รับปุ๋ยครบตามจำนวนซ้ำกว่าคำรับอื่น มีปริมาณไนโตรเจนในใบมากที่สุด แต่ในด้านผลผลิตพบว่าความกว้างและความยาวผลน้อยกว่าคำรับที่มีระยะห่างการใส่ปุ๋ย 5 และ 10 วัน ดังนั้นควรใส่ปุ๋ยในระยะเวลาไม่เกิน 20 วัน หลังแตกใบอ่อนครั้งที่ 2

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



เอกสารและสิ่งอ้างอิง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

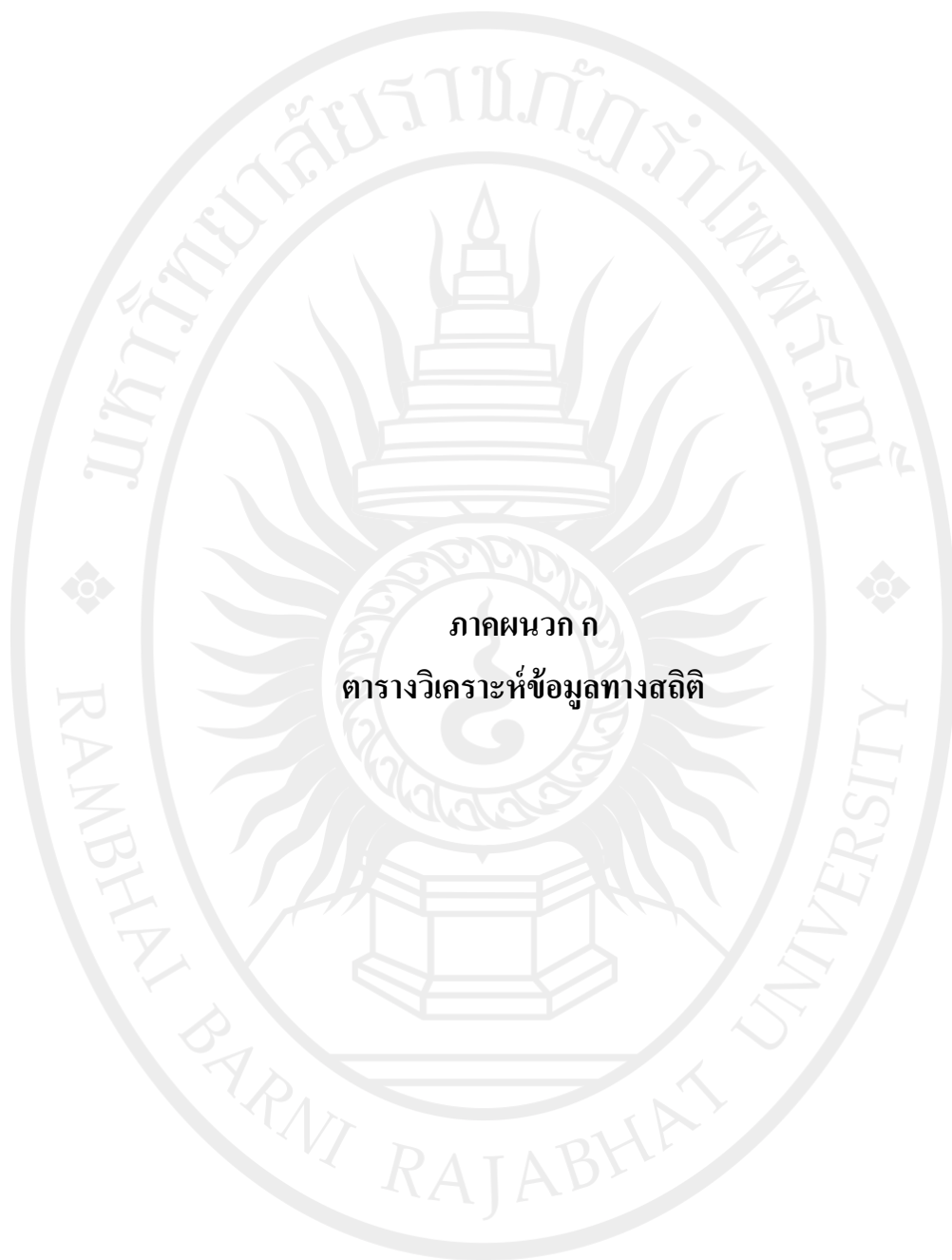
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. (2541). **ปฐพีวิทยาเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชาตรี สิทธิกุล, อังสนา อัครพิศาล, พงศยุทธ นวลบุญเรือง, อรุณ โสติดิกุล. (2547). **โครงการการจัดการโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญของลำไยในเขตภาคเหนือ**. รายงานวิจัย. กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- ทักษิณ อุตตะนันท์ และจรัญ จันทร์เจริญสุข. (2542). **คู่มือวิเคราะห์ดินและพืช**. กรุงเทพฯ : คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- นิรนาม. (2542). **คู่มือการจัดจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย**. เอกสารทางวิชาการ ฉบับที่ 453. กรมพัฒนาที่ดิน . กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ยุทธนา เขาสุมาร, ชิตี ศรีตันทิพย์ และสันติ ช่างเจรจา. (2556). “การจัดการธาตุอาหารในลำไย,” ใน **คู่มือประกอบการฝึกอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยี : การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตลำไยนอกฤดู**. ธีรเดช เจริญกิจ ชาญชัย แสงโชยสวัสดิ์ พาวิน มะโนชัย และยุทธนา เขาสุมาร บรรณาธิการ. หน้า 75 - 89. เชียงใหม่ : โรงพิมพ์ยูเนียนออฟเซต.
- ยุทธนา เขาสุมาร, ชิตี ศรีตันทิพย์, สันติ ช่างเจรจา และสมชาย องค์กรประเสริฐ. (2548). “การให้ปุ๋ยลำไย,” ใน **ลำไยคุณภาพ**. หน้า 21 - 26. วันแม่ใจ : ศาสตร์แห่งลำไย 25 - 27 พฤศจิกายน 2548. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยแม่ใจ.
- ยุทธนา เขาสุมาร. (2548). **การจัดการดินและปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อการผลิตลำไย**. ลำปาง : สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จังหวัดลำปาง.
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาลำไยแม่ใจ. (2557). **พฤกษศาสตร์ลำไย**. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : www.longancenter.mju.ac.th. 31 มีนาคม 2557.
- สำนักงานเกษตรอำเภอท่าใหม่. (2557). **สถิติการปลูกพืช**. จันทบุรี : สำนักงานฯ.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2555). **สถิติการปลูกลำไยในประเทศไทย**. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : www.moac.go.th. 24 เมษายน 2557.
- สุชาติ จันทรเหลื่อง. (2545). **การผลิตลำไยนอกฤดูด้วยสารคลอเรต**. จันทบุรี : กลุ่มส่งเสริมและพัฒนาการผลิต สำนักงานเกษตรจังหวัดจันทบุรี.
- อนันต์ ดำรงสุข. (2547). **ลำไย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อักษรสยามการพิมพ์.

- Barker, A.V. and Bryson, G.M. (2007). **Handbook of Plant Nutrition**. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Diczbalis, Y. (2002). **Longan : Improving Yield and Quality**. Publication No. 02/135. Queensland: n.p.
- Khaosumain, Y.C. Sritornthep and S. Changgenraja. (2013). "Nutrient Management for Longan Production," In **Increasing Production for Off-season Longan in Northern, Thailand**. Charoenkit, T., Manochai, P., Sangchayosawas, C. and Khaosumain, Y. (eds). pp. 75 - 89.
- Lindhard, P.H. and P. Hansen. (1997). "Effect of Timing of Nitrogen Supply on Growth, Bud Flower and Fruit Development of Young Sour Cherries (*Prunus cerasus* L.)," **Scientia Horticulture**. 69 : 181 - 188.
- Sham, S.G., Tischner, R. Amarijit, S.B. (2005). **Enhancing the Efficiency of Nitrogen Utilization in Plants**. NY: Food product Press.
- Taylor, B.K., van den Ende, B. and Canterford, R.L. (1975). "Effects of Rate and Timing of Nitrogen Applications on the Performance and Chemical Composition of Young Pear Trees, cv. Williams' Bon Chretien," **J. Hort. Sci.** 50 (1) : 29 - 40.
- Uexkull, H.R. Mutert, E. (1995). **Global Extent, Development and Economic Impact of Acid Soils**. pp. 5-19. In Dale, R.A.(eds.), Plant Soil Interactions at Low pH. pp. 5 - 19. Kluwer Academic Publishers.
- Vos, J. and Van der Putten, P.E.L. (1998). "Effect of Nitrogen Supply on Leaf Growth, Leaf Nitrogen Economy and Photosynthetic Capacity in Potato," **Field Crops Research**. 59 (1) : 63 - 72.
- Wu Chu, Wang Zhengquan, Sun Hailong, Guo Shenglei. (2006). "Effect of Different Concentrations of Nitrogen and Phosphorus on Chlorophyll Biosynthesis, Chlorophyll a Fluorescence, and Photosynthesis in *Larix olgensis* Seedlings," **Front for China**. 2 - 171.
- Xia, G. and L. Cheng. (2004). "Foliar Urea Application in the Fall Affects Both Nitrogen and Carbon Storage in Young Concord Grapevines Grown under a Wide Range of Nitrogen Supply," **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** 129 (5) : 653 - 659.



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก ก
ตารางวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความกว้างของใบลำไยที่อายุ 50 วัน ของการทดลองที่ 1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	2.340	11	0.213	1.955	0.087 ^{ns}
Error	2.394	22	0.109		
Total	589.918	36			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความยาวใบลำไยที่อายุ 50 วัน ของการทดลองที่ 1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	36.083	11	3.280	3.336	0.008**
Error	21.634	22	0.983		
Total	6127.478	36			

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักใบสดของใบลำไยที่อายุ 50 วัน ของการทดลองที่ 1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	35.970	11	3.270	1.795	0.117 ^{ns}
Error	40.088	22	1.822		
Total	2398.343	36			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านชนิดช่อดอก ประเภทดอกล้วน
หลังจากการทดสอบของการทดลองที่ 1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	20347.222	11	1849.747	1.008	0.471 ^{ns}
Error	40381.944	22	1835.543		
Total	2398.343	36			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านชนิดช่อดอก ประเภทดอกต่อใบ
หลังจากการทดสอบของการทดลองที่ 1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	17572.222	11	1597.475	1.110	0.399 ^{ns}
Error	40381.944	22	1835.543		
Total	72500.000	36			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านชนิดช่อดอกประเภทดอกแซม
ใบหลังจากการทดสอบของการทดลองที่ 1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	1113.889	11	101.263	1.194	0.346 ^{ns}
Error	1865.278	22	84.785		
Total	3500.000	36			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านร้อยละการออกดอกหลังจาก
ราดสาร 30 วัน ของการทดลองที่ 1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	1664.255	11	151.296	0.786	0.651 ^{ns}
Error	4232.530	22	192.388		
Total	170098.979	36			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านร้อยละการออกดอกหลังจาก
ราดสาร 35 วัน ของการทดลองที่ 1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	629.056	11	57.187	0.607	0.803 ^{ns}
Error	2072.056	22	94.184		
Total	9444.403	36			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านร้อยละการออกดอกหลังจาก
ราดสาร 40 วัน ของการทดลองที่ 1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	608.147	11	55.286	0.906	0.550 ^{ns}
Error	1342.507	22	61.023		
Total	5907.603	36			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านร้อยละการออกดอกหลังจาก
ราดสาร 45 วัน ของการทดลองที่ 1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	378.737	11	34.431	3.391	0.007**
Error	223.371	22	10.153		
Total	1347.454	36			

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านร้อยละการออกดอกทั้งหมด
หลังจากราดสาร ของการทดลองที่ 1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	92.999	11	8.454	0.667	0.753 ^{ns}
Error	278.697	22	12.668		
Total	322296.410	36			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความกว้างผล ของการ
ทดลองที่ 1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	1.410	11	0.128	8.892	0.000**
Error	0.317	22	0.014		
Total	259.761	36			

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความยาวผลของการทดลองที่ 1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	0.934	11	0.085	9.079	0.000**
Error	0.206	22	0.009		
Total	212.032	36			

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักผลเฉลี่ยของการทดลองที่ 1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	39.376	11	3.580	6.936	0.000**
Error	11.354	22	0.516		
Total	4085.483	36			

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความกว้างเมล็ดของการทดลองที่ 1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	0.091	11	0.008	2.568	0.029*
Error	0.071	22	0.003		
Total	64.166	36			

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวก 16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความยาวเมล็ดของ
การทดลองที่ 1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	0.032	11	0.003	1.952	0.088 ^{ns}
Error	0.033	22	0.002		
Total	54.236	36			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความหนาของเนื้อของ
การทดลองที่ 1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	0.067	11	0.006	4.776	0.001**
Error	0.028	22	0.001		
Total	11.724	36			

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักผลลำไยต่อข้อ
ของการทดลองที่ 1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	7.153	11	0.650	1.099	0.406 ^{ns}
Error	13.018	22	0.592		
Total	263.309	36			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านจำนวนผลลำไยต่อช่อของการทดลองที่ 1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	507.619	11	46.147	0.785	0.652 ^{ns}
Error	1293.233	22	58.783		
Total	26000.980	36			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักผลลำไยรวม 10 ช่อของการทดลองที่ 1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	912.553	11	82.959	1.602	0.170 ^{ns}
Error	1087.294	21	51.776		
Total	14400.852	35			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความกว้างของใบลำไยที่อายุ 50 วัน ของการทดลองที่ 2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	0.075	2	0.037	0.315	0.741 ^{ns}
Error	0.713	6	0.119		
Total	199.846	12			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความยาวใบลำไยที่อายุ 50 วันของการทดลองที่ 2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	1.615	2	0.807	1.062	0.403 ^{ns}
Error	4.559	6	0.760		
Total	2075.594	12			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 23 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักใบสดของใบลำไยที่อายุ 50 วัน การทดลองที่ 2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	6.127	2	3.063	1.160	0.375 ^{ns}
Error	15.848	6	2.641		
Total	941.296	12			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านชนิดช่อดอก ประเภทดอกล้วนหลังจากการคัดสรร ของการทดลองที่ 2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	11004.167	2	5502.083	4.120	0.075 ^{ns}
Error	8012.500	6	1335.417		
Total	62025.000	12			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 25 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านชนิดช่อดอก ประเภทดอกต่อใบ
หลังจากการรดสาร ของการทดลองที่ 2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	11004.167	2	5502.083	4.120	0.075 ^{ns}
Error	8012.500	6	1335.417		
Total	51025.000	12			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านชนิดช่อดอกประเภทดอก
แซมใบ หลังจากการรดสาร ของการทดลองที่ 2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	.000	2	.000	.	.
Error	.000	6	.000		
Total	.000	12			

. ไม่สามารถคำนวณได้

ตารางภาคผนวก 27 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านร้อยละการออกดอกหลังจาก
รดสาร 30 วัน ของการทดลองที่ 2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	95.638	2	47.819	0.579	0.589 ^{ns}
Error	495.696	6	82.616		
Total	46777.745	12			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 28 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านร้อยละการออกดอกหลังจาก
ราดสาร 35 วัน ของการทดลองที่ 2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	174.689	2	87.344	2.015	0.214 ^{ns}
Error	260.141	6	43.357		
Total	1609.275	12			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 29 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านร้อยละการออกดอกหลังจาก
ราดสาร 40 วัน ของการทดลองที่ 2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	88.053	2	44.026	1.502	0.296 ^{ns}
Error	175.895	6	29.316		
Total	2783.691	12			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 30 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านร้อยละการออกดอกหลังจาก
ราดสาร 45 วัน ของการทดลองที่ 2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	64.011	2	32.005	1.090	0.395 ^{ns}
Error	176.122	6	29.354		
Total	1088.857	12			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 31 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านร้อยละการออกดอกทั้งหมด
หลังจากการทดสอบของการทดลองที่ 2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	10.174	2	5.087	0.165	0.852 ^{ns}
Error	185.504	6	30.917		
Total	100268.232	12			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 32 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความกว้างผลของการทดลองที่ 2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	0.161	2	0.080	18.514	0.003**
Error	0.026	6	0.004		
Total	72.632	12			

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 33 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความยาวผลของการทดลองที่ 2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	0.117	2	0.059	19.913	0.002**
Error	0.018	6	0.003		
Total	57.340	12			

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 34 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักผลเฉลี่ยของการทดลองที่ 2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	0.376	2	0.188	0.072	0.932 ^{ns}
Error	15.736	6	2.623		
Total	1215.463	12			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 35 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความกว้างเมล็ดของการทดลองที่ 2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	0.001	2	0.000	0.062	0.941 ^{ns}
Error	0.025	6	0.004		
Total	22.777	12			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 36 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความยาวเมล็ดของการทดลองที่ 2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	0.005	2	0.002	0.928	0.446 ^{ns}
Error	0.016	6	0.003		
Total	21.176	12			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 37 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความหนาของเนื้อของ
การทดลองที่ 2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	0.010	2	0.005	2.803	0.138 ^{ns}
Error	0.011	6	0.002		
Total	3.684	12			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 38 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักผลลำไยต่อช่อ ของ
การทดลองที่ 2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	0.199	2	0.099	0.614	0.572 ^{ns}
Error	0.971	6	0.162		
Total	53.110	12			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 39 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านจำนวนผลลำไยต่อช่อ
ของการทดลองที่ 2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	6.112	2	3.056	0.574	0.591 ^{ns}
Error	31.948	6	5.325		
Total	4014.580	12			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 40 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักผลลำไยรวม 10 ช่อ
ของการทดลองที่ 2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Treatment	3.762	2	1.881	0.211	0.815 ^{ns}
Error	53.358	6	8.893		
Total	637.400	12			

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 41 ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ในระยะแตกใบอ่อน จำนวน 2 ครั้ง

คำรับทดลอง	ปุ๋ยสูตร 46-0-0 กรัม/ต้น	ปุ๋ยสูตร 15-15-15 กรัม/ต้น	ปุ๋ยสูตร 0-0-60 กรัม/ต้น
T 1	-	-	-
T 2	150	106	80
T 3	58	106	80
T 4	334	106	80
T 5	704	106	80
T 6	168	53	94
T 7	116	212	54
T 8	46	424	2
T 9	150	106	28
T 10	150	106	186
T 11	150	106	400
T 12	150	212	80

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 42 ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ในระยะติดผลจนถึงเก็บเกี่ยว

คำรับทดลอง	ปุ๋ยสูตร 46-0-0 กรัม/ต้น	ปุ๋ยสูตร 15-15-15 กรัม/ต้น	ปุ๋ยสูตร 0-0-60 กรัม/ต้น
T 1	-	-	-
T 2	450	480	440
T 3	147	480	440
T 4	1,057	480	440
T 5	2,270	480	440
T 6	528	240	500
T 7	293	960	320
T 8	0	1,920	80
T 9	450	480	160
T 10	450	480	1,000
T 11	450	480	2,120
T 12	450	960	440

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ประวัติย่อผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล	นางอาภาพร ช่างถม
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2523
สถานที่เกิด	อำเภอเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 10/45 หมู่ที่ 3 ตำบลท่าช้าง ถนนรักศักดิ์มงคล ตำบลท่าช้าง อำเภอเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ
สถานที่ทำงาน	ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2529	ประถมศึกษาปีที่ 1 - 5 โรงเรียนอานวยวิทย จังหวัดจันทบุรี
พ.ศ. 2534	ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรีมารดาพิทักษ์ จังหวัดจันทบุรี
พ.ศ. 2535	มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสตรีมารดาพิทักษ์ จังหวัดจันทบุรี
พ.ศ. 2538	มัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดจันทบุรี
พ.ศ. 2539	มัธยมศึกษาปีที่ 5 - 6 โรงเรียนราชวินิตมัธยม กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2545	วิทยาศาสตรบัณฑิต วท.บ. (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
พ.ศ. 2562	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วท.ม. (เทคโนโลยีการเกษตร) มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี