

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2560

1. ชุดโครงการวิจัย การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกล้วย
2. โครงการวิจัย การวิจัยและพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการจัดการคุณภาพในโซ่อุปทานกล้วยไข่เพื่อการส่งออก
3. ชื่อการทดลองที่ 2
(ภาษาไทย) ผลของการใช้สารชะลอการเจริญเติบโตบางชนิดต่อการหักล้มของกล้วยไข่
(ภาษาอังกฤษ) Effects of plant growth retardants on growth and pseudostem damage of Kluai Khai banana (*Musa AA group*)
4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง รัชณี ฉัตรบรรยงค์¹
ผู้ร่วมงาน ทวีศักดิ์ แสงอุดม² วรางคณา มากกำไร² รุ่งลาวัลย์ อินตะวงค์² เพ็ญจันทร์ สุทธานุกุล³

5. บทคัดย่อ

การหักล้มของกล้วยไข่เป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้ความเสียหายแก่ผลผลิตของเกษตรกร จึงได้ศึกษาวิธีการลดปริมาณการสูญเสียดังกล่าวโดยใช้สารชะลอการเจริญเติบโต 2 ชนิด คือสารแพกโคลบิวทราซอล และสารยูนิโคนาซอล ที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและการหักล้มของกล้วยไข่ ดำเนินการระหว่างตุลาคม 2558 - กันยายน 2560 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย การดำเนินงานแบ่งเป็น 2 กิจกรรม คือ กิจกรรมที่ 1 การใช้สารแพกโคลบิวทราซอลต่อการหักล้มของกล้วยไข่ วางแผนการทดลองแบบ RCBD ทำ 4 ซ้ำ มี 5 กรรมวิธี คือ ไม่ใช้สาร (control) ราวสารแพกโคลบิวทราซอล อัตรา 60 90 120 และ 150 ppm กิจกรรมที่ 2 การใช้สารยูนิโคนาซอล วางแผนการทดลองแบบ RCBD ทำ 4 ซ้ำ มี 5 กรรมวิธี ดังนี้ ไม่ใช้สาร (control) ราวสารยูนิโคนาซอล อัตรา 6 9 12 และ 15 ppm โดยทำการราวสารหลังปลูก 4 เดือน ต้นละ 5 ลิตร ผลการทดลองพบว่า การราวสารแพกโคลบิวทราซอล อัตรา 120 และ 150 ppm ช่วยให้ความสูงต้นเมื่อระยะออกปลี (อายุ 8 เดือน) ลดลง 29.3-33.4 เปอร์เซ็นต์ และความยาวใบลดลง 15.12 - 16.44 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างทางสถิติเมื่อเทียบกับต้นที่ไม่ได้ราวสาร ส่วนการใช้สารแพกโคลบิวทราซอลในอัตราต่ำคือ 60 และ 90 ppm ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงต้น จำนวนใบ/ต้น ความกว้างใบ และ จำนวนต้น/กอ โดยไม่แตกต่างกับการไม่ได้ราวสาร ด้านผลผลิตพบว่า การราวสารแพกโคลบิวทราซอล ทุกอัตราให้น้ำหนักเครือ น้ำหนักหวี จำนวนผล/หวี น้ำหนัก/ผล ความกว้างและความยาวผลไม่แตกต่างกับการไม่ราวสาร แต่มีแนวโน้มว่าการใช้แพกโคลบิวทราซอล อัตรา 150 ppm ให้น้ำหนักต่อหวีมากกว่าการไม่ราวสาร 7.4 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการหักล้มในเดือนพฤษภาคม 2560 ซึ่งเกิดฝนตกหนักและลมพายุทำให้ต้นกล้วยหักล้มจำนวนมาก โดยพบว่าการไม่ราวสาร (control) มีการหักล้มมากที่สุด 78 เปอร์เซ็นต์ รองมาคือ การราวสารแพกโคลบิวทราซอล 60 ppm มีการหักล้ม 70 เปอร์เซ็นต์ การราวสารแพกโคลบิวทราซอล 90 120 และ 150 ppm มีการหักล้ม 57 54 และ 52 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

1/ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี 2/สถาบันวิจัยพืชสวน 3/ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย

สำหรับการใช้สารยูนิโคนาซอล อัตรา 6 9 12 และ 15 ppm เมื่อกล้วยไยอายุ 8 เดือน พบว่าการใช้สารยูนิโคนาซอลทุกอัตราไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวง ความสูงต้น จำนวนใบ/ต้น ความกว้างใบ ความยาวใบและการแตกหน่อ การให้สารอัตรา 6 และ 12 ppm ให้น้ำหนักเครือมากกว่าการไม่ราดสาร ส่วนการหักล้มพบว่าหลังปลูกในเดือนพฤษภาคม 2560 มีฝนตกหนักและลมพายุทำให้ต้นกล้วยไยหักล้มจำนวนมาก โดยทุกกรรมวิธีที่มีการหักล้มระหว่าง 61-75 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตทั้ง 2 ชนิดไม่มีผลผลิตของกล้วยไย การใช้สารแพกโคลบิวทราซอลความเข้มข้นสูงขึ้นไปทำให้ความสูงของต้นลดลงและลดการหักล้มได้ 21-26 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการใช้สารยูนิโคนาซอล อัตรา 6-15 ppm ไม่มีผลต่อความสูงต้นและเปอร์เซ็นต์การหักล้มดังกล่าว

Abstract

Banana trees are sensitive to strong wind which damage pseudostem of banana especially during reproductive stage and is the main problem of banana's growers. The objective of this study was to determined the effect of plant growth retardants (PGRs; paclobutrazol and uniconazole) on growth and pseudostem damage of Kluai Khai banana (*Musa* AA group). The experiment was conducted at Sukchothai Horticulture Research Center during October 2015-September 2017. RCBD, 4 replications and 5 treatments of paclobutrazol (0, 60, 90, 120 and 150 ppm) were applied 5 liters/plant by soil application after planting 4 months. Uniconazole, RCBD, 4 replications and 5 treatments (0, 6, 9 12 and 15 ppm). The results found that the application of paclobutrazol at rate 120 and 150 ppm were decreased psuedostem height at reproductive stage 29.3-33.4 percentages and length of leaves were decreased 15.12-16.44 percentages when compared with control. All of the application rates of paclobutrazol were not effect on yield. Pseudostem's broken after planting 10 months, the result found that paclobutrazol at rates 90, 120 and 150 ppm were decreased these damages less than control 21-26 percentages. Uniconazole, the resulults found that all treatments with uniconazole had not effects on plant height, number of leaf and sucker per plant, size of leaf and damage of pseudostem. The application rates at 6 and 12 ppm gave higher bunch weight more than control. From the results can concluded that the rates of paclobutrazol at 120-150 ppm gave plant height and length of leaves at reproductive stage shorter than control and can decreased the damaged from strong wind but all rates of Uniconazole had no effects like paclobutrzol treatments.

1/ Chantaburi Horticulture Research Center

2/ Horticulture Research Institute

3/ Sukchothai Horticulture Research Center

6. คำนำ

ปัจจุบันกล้วยไข่เป็นผลไม้ที่มีศักยภาพการส่งออกสูง จากการวิเคราะห์ SWOT พบว่า กล้วยไข่มีจุดแข็ง (strengths) คือรสชาติดี มีกลิ่นหอมและผลผลิตตลอดปี จุดอ่อน (weakness) คือเปลือกบางทำให้มีผลผลิตที่ไม่ได้มาตรฐานจำนวนมาก สูญเสียง่าย อายุเก็บรักษาสั้นและผลผลิตต่อไร่ต่ำและต้นทุนการผลิตสูง โอกาส (opportunities) คือตลาดมีความต้องการสูงทั้งในและต่างประเทศ ส่วนอุปสรรค (threats) คือการคัดเกรดของผู้รับซื้อไม่ได้มาตรฐาน ราคาไม่แน่นอน ต้นทุนการผลิตสูง ขาดการรวมกลุ่มการผลิต ขาดการวางแผนการผลิตที่สอดคล้องความต้องการตลาด ขาดข้อมูลข่าวสารด้านการการตลาด รวมทั้งขาดความสัมพันธ์ของทุกฝ่ายในโซ่อุปทานการผลิต (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2552; Sangudom, 2013) จากการสูญเสียในขั้นตอนการผลิต โดยเฉพาะการหักล้มของต้นในช่วงที่ออกเครือจะทำความเสียหายให้กับเกษตรกรเป็นอย่างมาก การหักล้มส่วนหนึ่งมาจากการที่กล้วยไข่เริ่มออกปลีเมื่อมีความสูงถึง 2 เมตรกว่า และปกติจะไม่มีกรำหรือเครื่องมือในกล้วยหอม ดังนั้นเมื่อเจอฝนตกหนักและหรือลมแรงจะทำให้ต้นหักล้มได้ง่าย ซึ่งลมจะทำให้ใบกล้วยฉีกขาดประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงลดลง สภาพลมแรง 30 ไมล์/ชั่วโมง ทำให้ก้านทางใบหัก ลมแรง 40 ไมล์/ชั่วโมง ทำให้ลำต้นหักและถ้าลมแรง 60 ไมล์/ชั่วโมง จะทำความเสียหายทั้งหมด (Anonymous, 2017) ดังนั้นในการจัดการเพื่อป้องกันความเสียหายดังกล่าวนอกจากการจัดการแปลงโดยปลูกพืชรอบแนวขอบแปลง (wind break) เพื่อลดแรงลมแล้ว อีกแนวทางหนึ่งคือการลดความสูงของต้น ในการลดความสูงหรือชะลอการเจริญเติบโตของพืช สามารถทำได้โดยใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในกลุ่มสารชะลอการเจริญเติบโต (plant growth retardant) สารกลุ่มนี้มีผลยับยั้งจิบเบอเรลลิน (Gibberellin) ดังนั้นลักษณะใดก็ตามที่ถูกควบคุมโดยจิบเบอเรลลินจะสามารถเปลี่ยนแปลงได้โดยใช้สารชะลอการเจริญเติบโต คุณสมบัติสำคัญของสารชะลอการเจริญเติบโตพืช คือมีบทบาทในการยับยั้งการสร้างหรือยับยั้งการทำงานของฮอร์โมนจิบเบอเรลลินในพืช ลดการยืดตัวของเซลล์ทำให้ข้อปล้องสั้น ทำให้ต้นเตี้ย ใบหนา ใบเขียวเข้ม (ทวีศักดิ์, 2559) และมีการใช้ประโยชน์มากในการผลิตไม้กระถางเพื่อให้มีทรงพุ่มสวยงาม ใช้ควบคุมทรงพุ่มไม้ผลเพื่อการปลูกในระบบชิด รวมทั้งสามารถกระตุ้นการออกดอกในไม้ผลบางชนิด สารสังเคราะห์ในกลุ่มสารชะลอการเจริญเติบโตที่สำคัญที่มีขายทางการค้าคือแพกโคลบิวทราซอล (Paclobutrazol) นอกจากนี้มีสารที่มีคุณสมบัติคล้ายสารแพกโคลบิวทราซอล คือสารยูนิโคนาซอล (Uniconazole) ซึ่งมีการทดลองใช้ในการควบคุมการออกดอกในมะม่วง (คณพล และประศาสตร์, 2560) Padhye และ Groninger (2009) ใช้สารแพกโคลบิวทราซอล (30-90 ppm) และยูนิโคนาซอล (3-9 ppm) กับต้นกล้วยที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ หลังลงปลูก 4 สัปดาห์ พบว่าสารทั้ง 2 ชนิดสามารถลดความสูงของต้นกล้วย โดยสูงน้อยกว่า control 38-50 และ 31-32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยอัตราความเข้มข้นสูงจะลดความสูงกล้วยได้ดีกว่าอัตราความเข้มข้นต่ำ ดังนั้นการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตอาจเป็นอีกแนวทางหนึ่ง

ในการช่วยป้องกันการหักล้มของกล้วยไข่ในแปลงปลูก จึงได้มีการทดลองนำสารทั้ง 2 ชนิดมาใช้ในการควบคุมการเจริญเติบโตเพื่อลดความสูงของต้นกล้วยไข่เพื่อลดปัญหาความสูญเสียจากการหักล้มดังกล่าว

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. ต้นพันธุ์กล้วยไข่จากการผ่าหน่อ
2. สารควบคุมการเจริญเติบโตแพกโคลบิวทราซอล และสารยูนิโคนาซอล
3. วัสดุและอุปกรณ์การให้น้ำ
4. อุปกรณ์การวัด และชั่งน้ำหนัก
5. วัสดุสำนักงานและอุปกรณ์บันทึกข้อมูลต่างๆ

- วิธีการ

การดำเนินการแบ่งเป็น 2 กิจกรรม ตามชนิดของสารควบคุมการเจริญเติบโต ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การใช้สารแพกโคลบิวทราซอลต่อการหักล้มของกล้วยไข่

แบบและวิธีการทดลอง : วางแผนการทดลองแบบ RCBD ทำ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 25 ต้น มี 5 กรรมวิธีคือ

1. ไม่ใช้สาร (control)
2. ราคสารแพกโคลบิวทราซอล อัตรา 60 ppm
3. ราคสารแพกโคลบิวทราซอล อัตรา 90 ppm
4. ราคสารแพกโคลบิวทราซอล อัตรา 120 ppm
5. ราคสารแพกโคลบิวทราซอล อัตรา 150 ppm

กิจกรรมที่ 2 การใช้สารยูนิโคนาซอลต่อการหักล้มของกล้วยไข่

แบบและวิธีการทดลอง : วางแผนการทดลองแบบ RCBD ทำ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 25 ต้น มี 5 กรรมวิธีดังนี้

1. ไม่ใช้สาร (control)
2. ราคสารยูนิโคนาซอล อัตรา 6 ppm
3. ราคสารยูนิโคนาซอล อัตรา 9 ppm
4. ราคสารยูนิโคนาซอล อัตรา 12 ppm
5. ราคสารยูนิโคนาซอล อัตรา 15 ppm

วิธีปฏิบัติการทดลอง ทำการเตรียมต้นพันธุ์กล้วยไข่โดยใช้ส่วนขยายพันธุ์ด้วยวิธีการผ่าหน่อ ดูแลรักษาต้นในเรือนเพาะชำจนถึงระยะพร้อมปลูกในแปลง ปลูกกรรมวิธีละ 100 ต้น (4 ซ้ำ) ระยะปลูก 2x2 เมตร รวมพื้นที่ 1.25 ไร่ (แต่ละกิจกรรม) หลังปลูก 4 เดือนทำการให้สารตามกรรมวิธีโดยราคสารตามความเข้มข้นดังกล่าวต้นละ 5 ลิตร

การบันทึกข้อมูล การเจริญเติบโตด้านความสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น ความกว้างและความยาวใบ อายุปลูก - ออกเครือ เปอร์เซ็นต์การหักล้ม ผลผลิต คุณภาพ เปอร์เซ็นต์ผลผลิตที่ได้มาตรฐานส่งออก ต้นทุนและผลตอบแทน รวมทั้งบันทึกข้อมูลอุตุนิยมิวิทยา

- เวลาและสถานที่ ตุลาคม 2558 - กันยายน 2560
ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย
สถาบันวิจัยพืชสวน

9. ผลการทดลองและวิจารณ์

กิจกรรมที่ 1 การใช้สารแพกโคลบิวทราซอลต่อการหักล้มของกล้วยไข่

ผลของการใช้สารแพกโคลบิวทราซอล ที่มีต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไข่ โดยได้ทำการราดสารตามกรรมวิธีหลังปลูก 4 เดือน และวัดการเจริญเติบโตหลังการราดสาร 1 เดือน และ 3 เดือน (กล้วยไข่อายุ 5 เดือน และ 8 เดือนหลังปลูก) พบว่าเมื่อกล้วยไข่อายุ 8 เดือน การใช้สารแพกโคลบิวทราซอล 150 ppm ลำต้นกล้วยไข่มีเส้นรอบวงลำต้นต่ำสุด 47.3 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ โดยการไม่ให้สารมีเส้นรอบวงลำต้นมากที่สุด 52.3 เซนติเมตร (Table 1) แต่การราดสารฯ ที่ 150 และ 120 ppm ให้ความสูงต้น 164.6 และ 173.9 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างทางสถิติกับ control และการใช้สารแพกโคลบิวทราซอล 60 ppm (Table 2 Figure 1 และ Figure 4 - Figure 8) ด้านจำนวนใบต่อต้นทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนใบระหว่าง 28.9-29.7 ใบ ความกว้างใบ 53.3-57.7 เซนติเมตร (Table 3 และ Table 4) แต่พบว่า การราดสารฯ ที่ 150 ppm ให้ความยาวใบต่ำสุด 144.2 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับ control ซึ่งให้ความยาวใบมากที่สุด 172.6 เซนติเมตร (Table ที่ 5 และ Figure 2) และพบว่า การใช้สารแพกโคลบิวทราซอล ทุกอัตราไม่มีการแตกหน่อของกล้วยไข่ โดยมีการแตกหน่อระหว่าง 5.9-6.8 หน่อ/ต้น (Table 6) ซึ่งจากข้อมูลการเจริญเติบโตจะเห็นได้ว่าการราดสารแพกโคลบิวทราซอล กับกล้วยไข่หลังปลูกในอัตราที่ 120 และ 150 ppm ให้ความสูงลดลง 29.3-33.4 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับต้นที่ไม่ได้ราดสาร สอดคล้องกับการทดลองของ Padhye และ Groninger (2009) ซึ่งใช้สารแพกโคลบิวทราซอล (30-90 ppm) และยูนิโคนาซอล (3-9 ppm) กับกล้วยที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ หลังลงปลูก 4 สัปดาห์ พบว่าสามารถลดความสูงของกล้วยได้ลงได้ 38-50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับ control และทำให้ความยาวใบลดลง 15.12-16.44 เปอร์เซ็นต์ โดยสารที่มีอัตราความเข้มข้นสูงจะลดความสูงของต้นได้มากกว่า ทั้งนี้เนื่องจากคุณสมบัติของสารแพกโคลบิวทราซอล จัดอยู่ในกลุ่มของสารชะลอการเจริญเติบโต และมีผลในการยับยั้งจิบเบอเรลลิน ดังนั้นลักษณะใดก็ตามที่ถูกควบคุมโดยจิบเบอเรลลิน จะสามารถเปลี่ยนแปลงได้โดยการใช้สารชะลอการเจริญเติบโต

ด้านการหักล้ม พบว่า ในเดือนพฤษภาคม 2560 ในพื้นที่ปลูกมีฝนตกหนักปริมาณฝนรวม 371.2 มิลลิเมตร และลมแรง ความเร็วลม 23 น็อต หรือ 42.55 กิโลเมตร/ชั่วโมง (Figure 3) ทำให้ต้นกล้วยไข่ (อายุ 10 เดือนหลังปลูก) มีการหักล้มเป็นจำนวนมาก โดยพบว่าต้นกล้วยที่ราดด้วยสารแพกโคลบิวทราซอล ความเข้มข้น 150 ppm มีต้นหักล้มต่ำสุด 52 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างทางสถิติกับ control (78 เปอร์เซ็นต์) ส่วนการราดสารที่ 60-120 ppm มีการหักล้ม 54-70 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่า control ซึ่งมีการหักล้มสูงถึง 78 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าการหักล้มของกล้วยไข่มีสัมพันธ์กับความสูงต้น ต้นที่ราดสาร 150 ppm มีความสูงต่ำสุดแตกต่างสถิติกับ control ส่วนการราดสาร ที่ 60 และ 90 ppm ให้ความสูงไม่ต่างกับ control ดังนั้นการใช้สารชะลอการเจริญเติบโตในอัตราที่เหมาะสมจะช่วยลดความสูงของต้นกล้วยและไม่มีผล

ต่อผลผลิต โดยจะช่วยลดความเสียหายจากการหักล้มได้ระดับหนึ่ง (Table 2 และ Table 7) และการใช้โดยการราดสารทางดินจะให้ผลดีกว่าการพ่นทางใบ (Murmur *et al.*, 2014) แต่อย่างไรก็ตามจะต้องใช้การจัดการแปลงร่วมโดยเฉพาะการปลูกไม้บังลมเพื่อลดความเสียหายจากการหักล้มดังกล่าว

ด้านผลผลิต พบว่า การราดสารแพกโคลบิวทราซอล ทุกกรรมวิธีให้น้ำหนักเครือ ระหว่าง 6.02-6.62 กิโลกรัม ไม่แตกต่างทางสถิติกับ control (6.55 กิโลกรัม) จำนวนหวี 4.8-5.5 หวี/เครือ control (5.6 หวี/เครือ) น้ำหนักหวี 935.6-1017.5 กรัม control (947.5 กรัม) ซึ่งได้ตามมาตรฐาน รวมทั้งจำนวนผล/หวี น้ำหนักผล ความกว้างผล ความยาวผล เส้นรอบวง ความหนาเนื้อและความหนาเปลือกไม่แตกต่างทางสถิติกับ control (Table 8) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการใช้สารแพกโคลบิวทราซอล ทุกอัตราดังกล่าวไม่มีผลต่อผลผลิตซึ่งสอดคล้องกับการใช้สารนี้ในพืชหลายๆ ชนิด เช่น การใช้สารแพกโคลบิวทราซอล ควบคุมการออกดอก เช่น มะม่วงจะไม่มีการต่อผลผลิตของมะม่วงเช่นเดียวกัน

Table 1 Effect of paclobutrazol on the circumference of pseudostem of banana after planting 4, 5 and 8 months

Treatment	Circumference (cm)		
	4 months	5 months	8 months
1. control	27.67	39.62	52.34
2. Paclobutrazol 60 ppm	28.95	38.34	51.46
3. Paclobutrazol 90 ppm	28.92	37.97	50.53
4. Paclobutrazol 120 ppm	26.08	35.35	46.47
5. Paclobutrazol 150 ppm	25.44	35.36	47.29
F test	ns	Ns	ns
cv. (%)	10.6	11.3	11.3

Table 2 Effect of paclobutrazol on the height of banana after planting 4, 5 and 8 months

Treatment	Height of banana (cm) ^{1/}		
	4 months	5 months	8 months
1. control	76.36	161.94 b	246.11 c
2. Paclobutrazol 60 ppm	81.00	137.19 ab	225.14 c
3. Paclobutrazol 90 ppm	80.64	128.86 a	209.30 bc
4. Paclobutrazol 120 ppm	69.17	117.64 a	173.89 ab
5. Paclobutrazol 150 ppm	70.47	114.44 a	164.58 a
F test	ns	*	*
cv. (%)	14.4	15.5	12.6

1/ Mean with the same letter are not significant different at *P* 0.05 by DMRT

Table 3 Effect of paclobutrazol on the number of leaf after planting 4, 5 and 8 months

Treatment	No. of leaf /plant		
	4 months	5 months	8 months
1. control	12.97	21.19	28.89
2. Paclobutrazol 60 ppm	12.91	21.33	29.83
3. Paclobutrazol 90 ppm	12.11	20.80	29.20
4. Paclobutrazol 120 ppm	12.19	20.75	29.05
5. Paclobutrazol 150 ppm	12.50	20.31	29.67
F test	ns	ns	ns
cv. (%)	7.2	4.7	3.8

Table 4 Effect of paclobutrazol on the leaf width after planting 4, 5 and 8 months

Treatment	Leaf width (cm)		
	4 months	5 months	8 months
1. control	35.02	53.14	57.75
2. Paclobutrazol 60 ppm	37.36	52.00	56.90
3. Paclobutrazol 90 ppm	36.36	50.72	53.33
4. Paclobutrazol 120 ppm	34.30	50.00	56.30
5. Paclobutrazol 150 ppm	35.19	49.00	56.53
F test	ns	ns	ns
cv. (%)	11.6	8.9	8.2

Table 5 Effect of paclobutrazol on the leaf length after planting 4, 5 and 8 months

Treatment	Leaf length (cm) ^{1/}		
	4 months	5 months	8 months
1. control	78.14	143.85 a	172.64 a
2. Paclobutrazol 60 ppm	84.19	129.45 ab	163.75 ab
3. Paclobutrazol 90 ppm	82.31	122.97 ab	151.66 ab
4. Paclobutrazol 120 ppm	76.00	110.40 b	146.53 b
5. Paclobutrazol 150 ppm	77.53	107.47 b	144.25 b
F test	ns	*	*
cv. (%)	14.2	13.8	9.7

1/ Mean with the same letter are not significant different at *P* 0.05 by DMRT

Table 6 Effect of paclobutrazol on the number of sucker after planting 4, 5 and 8 months

Treatment	no of sucker/plant		
	4 months	5 months	8 months
1. control	3.29	5.36	5.89
2. Paclobutrazol 60 ppm	3.77	5.27	6.78
3. Paclobutrazol 90 ppm	3.28	5.94	6.92
4. Paclobutrazol 120 ppm	3.41	5.44	6.36
5. Paclobutrazol 150 ppm	3.35	5.06	6.67
F test	ns	ns	ns
cv. (%)	38.6	19.0	14.7

Table 7 Effect of paclobutrazol on the number and percentage of plant damage by strong wind after planting 10 months (reproductive stage)

Treatment	No. of plant damage ^{1/}	Percentage of damage
1. control	19.5 b	78
2. Paclobutrazol 60 ppm	17.5 ab	70
3. Paclobutrazol 90 ppm	14.3 ab	57
4. Paclobutrazol 120 ppm	13.5 ab	54
5. Paclobutrazol 150 ppm	13.0 a	52
F-test	*	
cv. (%)	24.1	

1/ Mean with the same letter are not significant different at P 0.05 by DMRT

Table 8 Effect of paclobutrazol on the yield component of Kluai Khai

Treatment	yield component of Kluai Khai ^{1/}									
	Bunch Weight (kg)	No. of comb /bunch	Comb Weight (g)	No. of finger/ comb	Weight of finger (g)	Width of finger (cm)	Length of finger (cm)	Circum-ference of finger (cm)	Finger thick-ness (cm)	Peel thick-ness (cm)
1. control	6.55	5.60 a	947.52	17.92	52.99	3.10	8.94	10.47	2.60	1.09
2.Paclobutrazol 60 ppm	6.38	5.51 ab	943.17	17.71	52.73	3.15	8.79	9.93	2.70	1.22
3.Paclobutrazol 90 ppm	6.21	5.65 a	935.62	16.96	55.67	3.19	8.83	9.82	2.65	1.07
4.Paclobutrazol 120 ppm	6.02	4.82 b	980.93	17.30	57.47	3.21	8.92	10.06	2.74	1.24
5.Paclobutrazol 150 ppm	6.62	5.45 ab	1017.46	17.66	56.36	3.16	9.26	9.91	2.66	1.49
F test	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
cv. (%)	15.7	8.7	15.5	3.5	14.6	6.4	5.8	6.0	6.0	35.9

1/ Mean with the same letter are not significant different at P 0.05 by DMRT



Figure 1 Effect of paclobutrazol on percentage of plant height increased after treated 1 and 3 months (plant age 5 and 8 months)

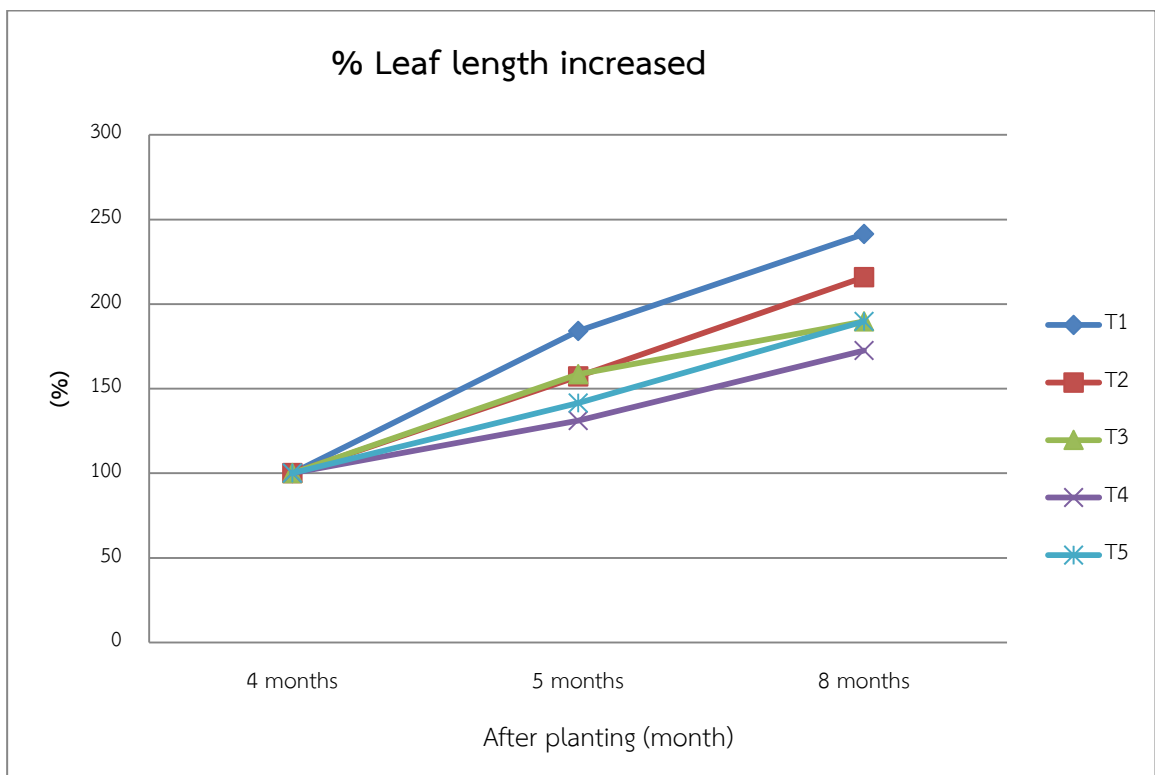


Figure 2 Effect of paclobutrazol on percentage of leaf length increased after treated 1 and 3 months (plant age 5 and 8 months)

กิจกรรมที่ 2 การใช้สารยูนิโคนาซอลที่มีต่อการหักล้มของกล้วยไข่

ด้านการเจริญเติบโตได้ทำการราดสารตามกรรมวิธีหลังปลูก 4 เดือน และวัดการเจริญเติบโตหลังการราดสารฯ 1 เดือน และ 3 เดือนหลังปลูก (กล้วยไข่อายุ 5 เดือน และ 8 เดือนหลังปลูก) พบว่าเมื่อกล้วยไข่อายุ 8 เดือน การใช้สารยูนิโคนาซอล ทุกกรรมวิธี ต้นกล้วยไข่มีการเจริญเติบโตด้านต่างๆ ไม่แตกต่างทางสถิติกับการไม่ราดสาร (control) (Figure 9–Figure 13) โดยทุกกรรมวิธีที่ราดสารฯ ให้เส้นรอบวงลำต้น 46.6-47.9 เซนติเมตร มากกว่าแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการไม่ให้สาร (control) ซึ่งมีเส้นรอบวงลำต้น 43.99 เซนติเมตร โดยการราดสารฯ ที่ 15 ppm ให้เส้นรอบวงลำต้นมากที่สุด 47.95 เซนติเมตร (Table 9) ด้านความสูงต้นทุกกรรมวิธีที่ราดสารฯ ให้ความสูงต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ control โดยมีความสูงระหว่าง 185.8-196.3 เซนติเมตร (Table 10) ด้านจำนวนใบต่อต้น ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติเช่นกันโดยมีจำนวนใบระหว่าง 28.61-30.55 ใบ/ต้น (Table 11) ความกว้างใบ 52.30-56.61 เซนติเมตร (Table 12) ความยาวใบ 144.55-161.94 เซนติเมตร (Table 13) และพบว่าการใช้สารฯ ไม่มีผลต่อการแตกหน่อของกล้วยไข่ โดยมีการแตกหน่อระหว่าง 4.94-5.80 หน่อ/ต้น (Table 14) ซึ่งจากข้อมูลการเจริญเติบโตจะเห็นได้ว่าการราดสารยูนิโคนาซอล อัตรา 6 9 12 และ 15 ppm ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตทุกด้านของกล้วยไข่ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะความเข้มข้นที่ใช้ต่ำเกินไป ดังนั้นถ้าจะใช้เพื่อลดความสูงของต้นควรใช้ความเข้มข้นที่สูงขึ้นและหาอัตราที่เหมาะสมที่ไม่มีผลต่อคุณภาพผลผลิตด้วย ด้านการหักล้มพบว่าในเดือนพฤษภาคม 2560 ในพื้นที่ปลูกมีฝนตกหนักปริมาณฝนรวม 371.2 มิลลิเมตร และลมแรง ความเร็วลม 23 น็อต (Figure 3) ทำให้ต้นกล้วยไข่ (อายุ 10 เดือนหลังปลูก) มีการหักล้มเป็นจำนวนมาก โดยพบว่าต้นกล้วยที่ราดด้วยสารยูนิโคนาซอลทุกอัตรามีการหักล้ม 62-75 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการไม่ราดสารมีการหักล้ม 62 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 15) ทั้งนี้อาจเนื่องจากอัตราสารยูนิโคนาซอลที่ใช้ทุกอัตราต่ำเกินไปจึงไม่มีผลในการช่วยลดความสูงต้น (Table 10) ดังนั้นต้นกล้วยจึงมีความสูงไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่ราดสารจึงไม่ช่วยลดการหักล้ม ซึ่งแตกต่างกับการใช้สารแพกโคลบิวทราซอลที่ความเข้มข้นสูง ความสูงต้นจะลดลงและช่วยลดการหักล้มได้

ด้านผลผลิต พบว่า การราดสารยูนิโคนาซอล ทุกกรรมวิธีให้น้ำหนักเครือ ระหว่าง 5.11-6.54 กิโลกรัม โดยการใช้ที่อัตรา 6 และ 12 ppm ให้น้ำหนักเครือมากกว่าการไม่ราดสาร (control) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 16) จำนวนหวีไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธี (5.2-5.9 หวี/เครือ) น้ำหนักหวี น้ำหนักผล และความยาวผล แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ราดสาร ในด้านเส้นรอบวงผล พบว่าทุกกรรมวิธีที่ราดสารให้เส้นรอบวงผลมากกว่า control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนจำนวนผล/หวี ความกว้างผล และความหนาเนื้อทุกกรรมวิธีที่ราดสารฯ ไม่แตกต่างทางสถิติกับ control (Table 16) ซึ่งในส่วนของผลผลิตบางส่วนที่แตกต่างกันส่วนหนึ่งน่าจะมาจากน้ำหนักเครือของ control ซึ่งมีน้ำหนัก/เครือต่ำสุด แต่มีจำนวนหวี/เครือมาก จึงทำให้น้ำหนัก/หวีต่ำ ในด้านจำนวนผล/หวี พบว่าไม่แตกต่างกัน ดังนั้นการที่มีน้ำหนักหวีต่ำแต่มีจำนวนผลเท่ากัน จึงทำให้ความยาวผล และเส้นรอบวงของผลน้อยกว่าหวีที่มีน้ำหนักมากกว่า

Table 9 Effect of uniconazole on the circumference of pseudostem of banana after planting 4, 5 and 8 months

Treatments	Circumference of pseudostem (cm)		
	4 months	5 months	8 months
1. control	24.58	30.76	43.99
2. Uniconazole 6 ppm	26.19	34.66	46.66
3. Uniconazole 9 ppm	23.83	33.16	46.76
4. Uniconazole 12 ppm	27.83	35.71	47.66
5. Uniconazole 15 ppm	25.72	34.30	47.95
F test	ns	ns	ns
cv. (%)	15.1	18.5	7.6

Table 10 Effect of uniconazole on the height of banana after planting 4, 5 and 8 months

Treatments	Height of banana (cm)		
	4 months	5 months	8 months
1. control	61.47	116.66	185.83
2. Uniconazole 6 ppm	69.58	131.80	193.89
3. Uniconazole 9 ppm	61.72	126.80	196.28
4. Uniconazole 12 ppm	74.47	133.05	194.94
5. Uniconazole 15 ppm	70.86	126.53	193.75
F test	ns	ns	ns
cv. (%)	19.1	21.7	12.6

Table 11 Effect of uniconazole on the number of leaf after planting 4, 5 and 8 months

Treatment	No. of leaf/plant		
	4 months	5 months	8 months
1. control	12.69	20.11	28.61
2. Uniconazole 6 ppm	12.69	20.50	28.61
3. Uniconazole 9 ppm	12.67	21.16	30.55
4. Uniconazole 12 ppm	13.47	21.66	29.86
5. Uniconazole 15 ppm	13.03	21.28	29.83
F test	ns	ns	ns
cv. (%)	7.8	5.9	4.0

Table 12 Effect of uniconazol on the leaf width after planting 4, 5 and 8 months

Treatment	Leaf width (cm)		
	4 months	5 months	8 months
1. control	34.55	43.87	52.30
2. Uniconazole 6 ppm	34.39	47.50	55.58
3. Uniconazole 9 ppm	32.89	45.06	54.28
4. Uniconazole 12 ppm	36.00	48.90	56.61
5. Uniconazole 15 ppm	38.53	47.89	54.08
F test	ns	ns	ns
cv. (%)	15.2	11.4	9.7

Table 13 Effect of uniconazol on the leaf length after planting 4, 5 and 8 month

Treatments	Leaf length (cm)		
	4 months	5 months	8 months
1. control	73.80	112.26	144.55
2. Uniconazole 6 ppm	76.66	122.37	161.94
3. Uniconazole 9 ppm	71.08	115.94	153.47
4. Uniconazole 12 ppm	78.77	126.17	161.36
5. Uniconazole 15 ppm	70.47	123.06	154.72
F test	ns	ns	ns
cv. (%)	15.1	14.3	11.9

Table 14 Effect of uniconazol on the number of sucker after planting 4, 5 and 8 months

Treatment	No. of sucker/plant		
	4 months	5 months	8 months
1. control	3.21	4.21	4.94
2. Uniconazole 6 ppm	3.11	4.64	5.28
3. Uniconazole 9 ppm	2.64	5.01	5.47
4. Uniconazole 12 ppm	3.10	4.55	5.19
5. Uniconazole 15 ppm	2.65	4.72	5.80
F test	ns	ns	ns
cv. (%)	25.3	19.8	12.3

Table 15 Effect of uniconazol on the number and percentage of plant damage by strong wind after planting 10 months (reproductive stage)

Treatment	No. of plant damage (Total 25 plants)	Percentage of damage
1. control	15.5	62
2. Uniconazole 6 ppm	18.8	75
3. Uniconazole 9 ppm	15.3	61
4. Uniconazole 12 ppm	18.3	73
5. Uniconazole 15 ppm	18.3	73
F-test	ns	
cv. (%)	18.7	

Table 16 Effect of uniconazol on the yield component of Klui Khai

Treatment	yield component ^{1/}									
	Bunch Weight (kg)	No. of comb /bunch	Comb Weight (g)	No. of finger/ comb	Weight of finger (g)	Width of finger (cm)	Length of finger (cm)	Circumference of finger (cm)	Finger thickness (cm)	Peel thickness (cm)
1. control	4.70 b	5.98	717.54 b	17.67	39.03 b	3.08	8.035 b	8.645 b	2.35	1.753 a
2. Uniconazole 6 ppm	6.54 a	5.29	1011.00 a	17.53	54.94 a	3.12	9.337 a	9.948 a	2.61	1.250 ab
3. Uniconazole 9 ppm	5.95 ab	5.25	900.01 ab	17.51	50.47 ab	3.14	8.563 ab	9.633 a	2.61	1.395 ab
4. Uniconazole 12 ppm	6.48 a	5.77	910.87 ab	17.81	51.49ab	3.07	8.747 ab	9.545 a	2.58	1.230 ab
5. Uniconazole 15 ppm	5.11 ab	5.53	797.80 b	17.62	44.07 ab	2.96	8.625 ab	9.790 a	2.39	0.953 b
F test	*	ns	**	ns	*	ns	**	*	ns	*
cv. (%)	15.4	7.1	14.5	4.3	16.3	6.5	6.1	5.8	8.3	32.4

1/ Mean with the same letter are not significant different at *P* 0.05 by DMRT

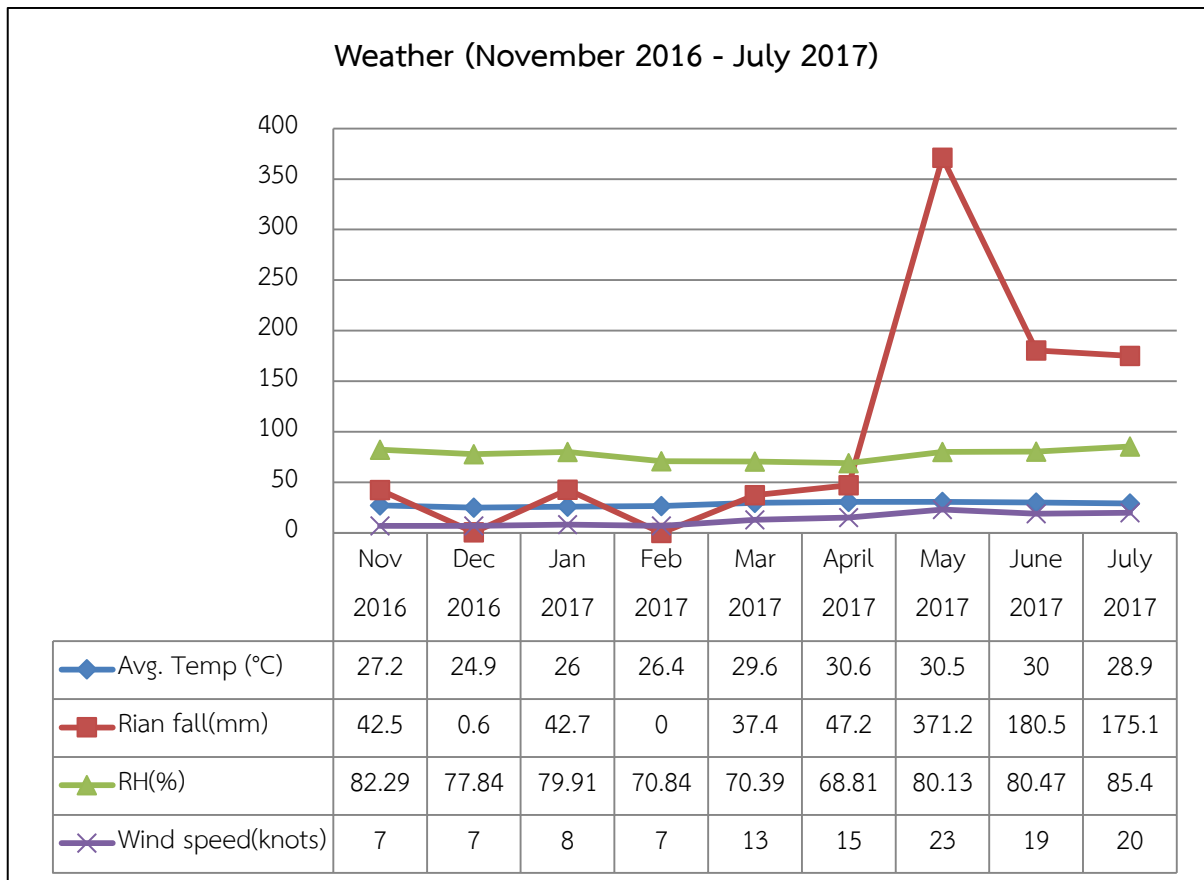


Figure 3 Weather condition included temperature, rain fall, relative humidity and wind speed during November 2016 to July 2017 which plant age 10 months in May
 note: wind speed 1 knot= 1.85 kph

สภาพต้นกล้วยไข่ที่ราดสารแพกโคลบิวทราซอล



5 months



8 months

Figure 4 Effect of paclobutrazol (control) after planting 5 and 8 months



5 months



8 months

Figure 5 Effect of paclobutrazol at rates 60 ppm after planting 5 and 8 months



5 months



8 months

Figure 6 Effect of paclobutrazol at rates 90 ppm after planting 5 and 8 months



5 months



8 months

Figure 7 Effect of paclobutrazol at rates 120 ppm after planting 5 and 8 months



5 months



8 months

Figure 8 Effect of paclobutrazol at rates 150 ppm after planting 5 and 8 months

สภาพต้นกล้วยไข่ที่ราดสารยูนิโคนาซอล



5 months



8 months

Figure 9 Effect of uniconazole (control) after planting 5 and 8 months



5 months



8 months

Figure 10 Effect of uniconazole at rates 6 ppm after planting 5 and 8 months



5 months



8 months

Figure 11 Effect of uniconazole at rates 9 ppm after planting 5 and 8 months



5 months



8 months

Figure 12 Effect of uniconazole at rates 12 ppm after planting 5 and 8 months



5 months



8 months

Figure 13 Effect of uniconazole at rates 15 ppm after planting 5 and 8 months

9. สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. การใช้สารแพกโคลบิวทราซอล อัตรา 120 และ 150 ppm ช่วยลดความสูงต้นเมื่อถึงระยะออกปลี 29.3-33.4 เปอร์เซ็นต์ และความยาวใบลดลง 15.12-16.44 เปอร์เซ็นต์ และช่วยให้การหักล้มต่ำกว่า control 22-26 เปอร์เซ็นต์ การใช้สารฯ ทุกอัตราไม่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพผลผลิต ส่วนอัตราค่าสารเฉลี่ยประมาณ 1.50 บาท/ต้น

2. การใช้สารยูนิโคนาซอล อัตรา 6 9 12 และ 15 ppm ไม่มีผลในการลดความสูงต้น ความยาวใบ และการเจริญเติบโตในด้านต่างๆ และไม่ช่วยลดการหักล้มของต้นกล้วย การให้สารอัตรา 6 และ 12 ppm ให้น้ำหนักเครือมากกว่าการไม่ราดสาร

3. การใช้สารชะลอการเจริญเติบโตเพื่อลดความสูงของต้นกล้วยเป็นแนวทางหนึ่งในการช่วยลดความเสียหายจากการหักล้มได้ แต่จะต้องใช้ความเข้มข้นที่เหมาะสม นอกจากนี้ควรทำควบคู่กับการจัดการแปลงที่ดี โดยเฉพาะการปลูกไม้บังลมเพื่อช่วยลดความเสียหายดังกล่าว หรือการปลูกแซมในแปลงไม้ผลที่มีระยะห่างระหว่างแถวพอเหมาะจะเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการลดความเสียหายจากการหักล้มได้เช่นเดียวกัน

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ใช้เป็นแนวทางหนึ่งในการบริหารจัดการแปลงกล้วยของเกษตรกร เพื่อลดความเสียหายจากภัยธรรมชาติ (ลม) ที่ทำลายความเสียหายแก่ต้น และผลผลิตของกล้วย

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่จากศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัยและเจ้าหน้าที่จากสถาบันวิจัยพืชสวนทุกท่านที่ร่วมดำเนินการและสำเร็จตามวัตถุประสงค์

12. เอกสารอ้างอิง

คมพล จุฑามณี และประศาสตร์ เกื้อมณี. 2560. การใช้ยูนิโคนาซอลเพื่อกระตุ้นการออกดอกนอกฤดูในมะม่วง. www.3rdi.ku.ac.th. (สืบค้นเมื่อ 2 พ.ย.2560).

ทวีศักดิ์ แสงอุดม. 2559. สารควบคุมการเจริญเติบโตพืชและแนวทางการใช้กับไม้ผล. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 42 น.

สถาบันวิจัยพืชสวน. 2552. รายงานการสัมมนาการเพิ่มศักยภาพการส่งออกกล้วยไทย. กรมวิชาการเกษตร, จตุจักร กรุงเทพฯ. 5 น.

Anonymous, ----- .Banana tree wind damage. [www. \(Online\), Aviable:http://www.homeguides.sfgate.com](http://www.homeguides.sfgate.com)(2017, December 28)

Murmu, I., Diengugan, S. and Hasan, M.A. 2014. Effect of paclobutrazol application on the phenophase of banana cv. Martaman. *Ind. J. Sci. Res. and Tech.* 2(6) : 1-2. (Online), Aviable:<http://www.Indjsrt.com>. (2017, November 3)

Padhye, S. and Groninger, J. 2009. Effect of Paclobetrazol or Uniconazole spranches on height control of tropical liners and evaluation of linear post-transplant growth with or without

benzyladenine+GA₄₊₇ sprays. PGRs on Tropical Liners, University of Florida. pp.12.
(Online), Available: <http://www.fine-america.com> (2017, November 3)

Sangudom, T. 2013. Quality management in the supply chain of 'Kluai Khai' banana (*Musa AA* group) for exporting. A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for The degree of Doctor of Philosophy (Postharvest Technology), School of Bioresources and Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Thailand. pp. 166.

13. ภาคผนวก -