

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด 2563

1. แผนงานวิจัย : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกล้วย
2. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการจัดการคุณภาพในโซ่อุปทานกล้วยไข่เพื่อการส่งออก
กิจกรรม : -
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : -
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ทดสอบการจัดการการผลิตและการจัดการคุณภาพในโซ่อุปทานกล้วยไข่เพื่อการส่งออกตามแหล่งปลูกสำคัญ
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Production and quality management of banana (*Musa* AA group) for exporting at different locations
4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง : สาวารวงคณา มากำไร สังกัด สถาบันวิจัยพืชสวน
ผู้ร่วมงาน : ทวีศักดิ์ แสงอุดม สังกัด สถาบันวิจัยพืชสวน
รุ่งลาวัลย์ อินตะวงศ์ สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย
เพ็ญจันทร์ สุทธานุกูล สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย
สำเร็จ ช่างประเสริฐ สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
ปยุตา สลับศรี สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี

5. บทคัดย่อ

การทดสอบการจัดการการผลิตและการจัดการคุณภาพในโซ่อุปทานกล้วยไข่เพื่อการส่งออก มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ผลผลิตที่ได้มาตรฐานและคุณภาพดีเมื่อถึงตลาดปลายทาง โดยดำเนินการทดสอบการผลิตในแหล่งผลิตสำคัญ 2 แหล่งคือ จ.สุโขทัย และ จ.จันทบุรี มี 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีเกษตรกร และ กรรมวิธีผสมผสาน เปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีโดยใช้ t-test ดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2561 - กันยายน 2563 ผลการดำเนินการพบว่า ใน แหล่งผลิต จ. สุโขทัย กรรมวิธีเกษตรกรให้ผลผลิต 1,652 กิโลกรัม/ไร่ ผลผลิตได้มาตรฐาน 1,156 กิโลกรัม ตกเกรด 496 กิโลกรัม รายได้ต่อไร่ 31,380 บาท ต้นทุน 24,600 บาท กำไรสุทธิ 6,780 บาท กรรมวิธีผสมผสานให้ผลผลิต 1,596 กิโลกรัม /ไร่ ผลผลิตได้มาตรฐาน 1,197 กิโลกรัม ตกเกรด 399 กิโลกรัม รายได้ต่อไร่ 31,920 บาท ต้นทุน 32,200 บาท กำไรสุทธิ -280 บาท แหล่งผลิต จ.จันทบุรี พบว่า กรรมวิธีเกษตรกรให้ผลผลิต 1,760 กิโลกรัม /ไร่ ผลผลิตได้มาตรฐาน 1,232 กิโลกรัม ตกเกรด 528 กิโลกรัม รายได้ต่อไร่ 33,440 บาท ต้นทุน 24,600 บาท กำไรสุทธิ 8,840 บาท กรรมวิธีผสมผสานให้ผลผลิต 1,804 กิโลกรัม /ไร่ ผลผลิตได้มาตรฐาน 1,353 กิโลกรัม ตกเกรด 451 กิโลกรัม รายได้ต่อไร่ 36,080 บาท ต้นทุน

32,200 บาท กำไรสุทธิ 3,880 บาท ส่วนแหล่งผลิต จ.ราชบุรี พบว่ากรรมวิธีเกษตรกรทำให้ผลผลิต 2,204 กิโลกรัม /ไร่ ผลผลิตได้มาตรฐาน 1,543 กิโลกรัม ตกเกรด 661 กิโลกรัม รายได้ต่อไร่ 41,880 บาท ต้นทุน 24,600 บาท กำไรสุทธิ 17,280 บาท กรรมวิธีผสมผสานให้ผลผลิต 2,648 กิโลกรัม /ไร่ ผลผลิตได้มาตรฐาน 1,854 กิโลกรัม ตกเกรด 794 กิโลกรัม รายได้ต่อไร่ 50,310 บาท ต้นทุน 32,200 บาท กำไรสุทธิ 18,110 บาท และทั้ง 3 พื้นที่ พบว่าการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่มีต่อการเกิดโรคช้ำหวีเน่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

คำสำคัญ: การผลิต คุณภาพ โรคหลังการเก็บเกี่ยว อายุการเก็บรักษา

Abstract

Efficient management of production and quality of banana throughout the supply chain is very important to meet the export standard. The objective of this study was to compare the cultural management between farmers' practice and integrated cultural practice. The experiment was conducted at 3 locations including Sukhothai Horticulture Research Center, Sukhothai province, Chantaburi Horticulture Research Center, Chantaburi province and Ratchaburi Agricultural Research and Development Center, Ratchaburi province from October 2018 to September 2020. T-test was used to analyze data between two practices including farmers' practice (sucker + cabendazim was treated on postharvest handling processes) and integrated practice (plantlet + integrated on postharvest handling processes). The results were found that at Sukhothai location the farmers' practice gave higher yield than the integrated practice. The total yield was 1,652 kg/rai with the standard grade of 1,156 kg, under-standard grade of 496 kg, income of 31,380 baht/rai; cost of 24,600 baht/rai and net-income of 6,780 baht/rai. On the other hand, integrated management provided the total yield of 1,596 kg/rai, with the standard grade of 1,197 kg, under standard grade of 399 kg, income of 31,902 baht, cost of 32,200 baht, and net-return of -280 baht/rai. At Chantaburi location, the farmers' practice gave lower yield than the integrated practice. The total yield was 1,760 kg/rai with the standard grade of 1,232 kg, under-standard grade of 528 kg, income of 33,440 baht/rai ; cost of 24,600 baht/rai and net-income of 8,840 baht/rai. Meanwhile, for integrated management, the total yield was 1,804 kg/rai with the standard grade of 1,353 kg, under standard grade of 451 kg, income of 36,080 baht, cost of 32,200 baht, and net-return of 3,880 baht/rai. The last location at Ratchaburi, the results showed that farmers' practice gave the total yield lower than the integrated practice. The yield was 2,204 kg/rai with the standard grade of 1,543 kg, under-standard grade of 661 kg, income of 41,880 baht, cost of 24,600 baht and net-income of 17,280

baht/rai, while the total yield of integrated management was 2,648 kg/rai with the standard grade of 1,854 kg, under standard grade of 794 kg, income of 50,310 baht, cost of 32,200 baht and net-income of 18,110 baht. Postharvest handling processes between the two practices did not give a significant difference on crown rot disease of banana during storage at 2, 4 and 6 weeks.

Keywords: production, quality, post-harvest disease, shelf-life

6. คำนำ

กล้วยไข่จัดเป็นผลไม้ที่มีศักยภาพการส่งออกสูงชนิดหนึ่ง ตลาดส่งออกที่สำคัญได้แก่ จีน ฮองกง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว เวียดนาม และญี่ปุ่น จากการวิเคราะห์ SWOT พบว่า กล้วยไข่ มีจุดแข็ง (strengths) คือรสชาติดี มีกลิ่นหอมและผลผลิตตลอดปี จุดอ่อน (weakness) คือเปลือกบาง สูญเสียง่ายทำให้ผลผลิตที่ไม่ได้มาตรฐานมาก อายุเก็บรักษาสั้นและผลผลิตต่อไร่ต่ำ ซึ่งสาเหตุการสูญเสียของกล้วยมีทั้งจากการไม่ได้มาตรฐาน ผิวนอกชอกช้ำ การเข้าทำลายของเชื้อโรค การชอกช้ำระหว่างการคัดบรรจุ อุณหภูมิสูงและสภาพการเก็บรักษา ซึ่งเป็นสาเหตุของการสูญเสียอย่างรวดเร็ว ดังนั้นการจัดการ การผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ได้มาตรฐาน และการยืดอายุการเก็บรักษา และการลดการสูญเสียจึงเป็นสิ่งจำเป็น Sangudom (2013) ศึกษาเรื่องการจัดการการผลิตและการจัดการคุณภาพในโซ่อุปทานการผลิตกล้วยไข่เพื่อการส่งออกในแหล่งผลิตที่สำคัญ 2 แหล่งคือภาคตะวันออกจังหวัดจันทบุรี และภาคเหนือจังหวัดสุโขทัย พบว่าเกษตรกรได้ผลผลิตที่ได้มาตรฐานส่งออก 60-70% ผลผลิตตกเกรด 30-40% และจำนวนเกษตรกรเข้าระบบ GAP เพียง 10-15% สำหรับสาเหตุที่ผลผลิตไม่ได้มาตรฐานมีทั้งตำหนิที่ผิว (15-30%) โรคและแมลง (5-20%) ขนาดหัวเล็ก (10-30%) อายุเก็บเกี่ยวอ่อนหรือแก่เกินไป (5-10%) การชอกช้ำหลังการเก็บเกี่ยวและการขนส่ง (5-10%) มีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวบางประการและการจัดการของโรงคัดบรรจุไม่เหมาะสมซึ่งเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตเสียหาย ส่งผลให้เกษตรกรได้รับราคาผลผลิตตกเกรดต่ำกว่าราคาผลผลิตที่ได้มาตรฐาน 8-10 เท่า นอกจากนี้พบว่าในช่วงเวลาที่ตลาดต้องการสูงมีปริมาณผลผลิตน้อย และพบว่าต้นทุนการผลิตต่อไร่สูงโดยเกษตรกรจังหวัดจันทบุรีและสุโขทัยมีต้นทุนการผลิต 19,100 และ 21,720 บาท/ไร่ ตามลำดับ คิดเป็นต้นทุนด้านปัจจัยการผลิต 9,100 และ 10,700 บาท/ไร่ ด้านแรงงาน 6,500 และ 9,020 บาท/ไร่ และต้นทุนด้านอื่นๆ 3,500 และ 2,000 บาท/ไร่ จากปัจจัยและสาเหตุที่ทำให้ผลผลิตในช่วงที่ตลาดต้องการมีน้อย ผลผลิตสูญเสียในขั้นตอนการผลิต การหักล้มของต้น และมีผลผลิตที่ไม่ได้มาตรฐานมาก รวมทั้งต้นทุนการผลิตสูง จึงได้รวบรวมประเด็นปัญหาด้านต่างๆและนำหาวิธีการจัดการที่เหมาะสมในโครงการ การวิจัยและพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการจัดการคุณภาพในโซ่อุปทานกล้วยไข่เพื่อการส่งออก การทดลองนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการดังกล่าวเพื่อทดสอบการจัดการการผลิตและการจัดการคุณภาพในโซ่อุปทานกล้วยไข่เพื่อการส่งออก โดยนำกรรมวิธีที่สำคัญในการจัดการการผลิตให้ได้ผลผลิตที่ได้มาตรฐานมาทดสอบตามแหล่งผลิตต่างๆ เพื่อให้ได้วิธีการหรือรูปแบบการผลิตกล้วยไข่เพื่อการส่งออก

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. แปลงปลูกและต้นพันธุ์กล้วยไข่
2. วัสดุอุปกรณ์การเกษตร
3. กล่องบรรจุ
4. ห้องเย็นเก็บรักษา
5. วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีในการตรวจสอบคุณภาพ

- วิธีการ

แผนการทดลอง มี 2 กรรมวิธี คือ

1. กรรมวิธีเกษตรกร ปลูกจากหน่อ และให้ปุ๋ย 15-15-15 หลังปลูก 3 และ 6 เดือน ครั้งละ 200 กรัม + การจัดการหลังเก็บเกี่ยว (จุ่มคาร์เบนดาซิม 250 ppm)
2. กรรมวิธีผสมผสาน ใช้ต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ + วางระบบน้ำและให้น้ำหยด+ปุ๋ย+คลุมพลาสติก+การจัดการหลังเก็บเกี่ยว (การจุ่มน้ำไอโซน 0.5 ppm ร่วมกับโพรคลอราซ 125 ppm นาน 15 นาที ก่อนการเก็บรักษา) เปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีโดยใช้ t-test

วิธีปฏิบัติการทดลอง การดำเนินการมี 2 กรรมวิธี โดยกรรมวิธีเกษตรกร ปลูกต้นพันธุ์จากหน่อ ปฏิบัติและให้ปุ๋ย 15-15-15 หลังปลูก 2 4 และ 6 เดือน ครั้งละ 200 กรัม เก็บเกี่ยวระยะสุกแก่ 70-80% และจัดการหลังเก็บเกี่ยวจุ่มคาร์เบนดาซิม 250 ppm ส่วนกรรมวิธีผสมผสานการจัดการการผลิตต่างๆ โดยนำผลมาจากการทดลอง ที่ 1-3 และทำการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวตามผลของการทดลองที่ 4 ซึ่งกรรมวิธีผสมผสาน จะปลูกโดยใช้ต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ + วางระบบน้ำและให้น้ำหยด + ปุ๋ย และคลุมแปลงด้วยคลุมพลาสติกดำและมีการจัดการหลังเก็บเกี่ยวแบบลดการใช้สารเคมีลงครึ่งหนึ่งโดยการจุ่มน้ำไอโซน 0.5 ppm ร่วมกับ โพรคลอราซ 125 ppm นาน 15 นาที ก่อนการเก็บรักษา และ ผึ่งหวีให้แห้ง และบรรจุในถุงโพลีเอทิลีน (PE) ปิดปากถุง บรรจุลงในกล่องกระดาษสำหรับการบรรจุกล้วยเพื่อการส่งออกและนำไปเก็บรักษาในห้องเย็นอุณหภูมิ 14 °C

การบันทึกข้อมูล การเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพ การสูญเสียของผลผลิตด้านต่างๆ เกรดส่งออก อายุการเก็บรักษา ต้นทุนและผลตอบแทน

- เวลาและสถานที่ : 2 ปี เริ่มตุลาคม 2561 – สิ้นสุดกันยายน 2563
ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี และ สถาบันวิจัยพืชสวน

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการทดสอบการจัดการการผลิตและการจัดการคุณภาพในไซ่อุปทานกล้วยไข่เพื่อการส่งออกตามแหล่งปลูกที่ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี มีผลการดำเนินงานดังนี้

พื้นที่ปลูกศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย

ด้านการเจริญเติบโต วิธีเกษตรกรทำการปลูกโดยใช้หน่อพันธุ์ พบว่า ในระยะก่อนการออกปลี มีการเจริญด้านเส้นรอบวงต้น 46.2 เซนติเมตร ส่วนกรรมวิธีผสมผสานซึ่งปลูกจากต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมี เส้นรอบวง 47.3 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติ ส่วนด้านความสูงพบว่ากรรมวิธีเกษตรกรต้นกล้วยไผ่มีความสูง 240.1 เซนติเมตร มากกว่ากรรมวิธีผสมผสานซึ่งมีความสูง 231.5 เซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนจำนวนใบสะสมไม่แตกต่างกัน ส่วนจำนวนหน่อสะสม ต้นจากหน่อเกิดหน่อ 9.31 หน่อ มากกว่าทางสถิติจาก ต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อซึ่งมี 3.87 หน่อ (ตารางที่ 1) ซึ่งในด้านเส้นรอบวงลำต้นและความสูงต้นจากหน่อมากกว่า ต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อซึ่งแตกต่างจากการทดลองในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพต้นพันธุ์ (ทวิคัคคี และคณะ, 2562) ซึ่งพบว่ากรรมวิธีที่ปลูกจากต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีการเจริญเติบโตมากที่สุด รองมาคือต้นพันธุ์จากการ ผ่าหน่อ 8 และ 4 ชั้น/เหง้า ส่วนการปลูกจากหน่อมีการเจริญเติบโตต่ำสุด ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากความแตกต่าง ของสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะปริมาณฝน อย่างไรก็ตามค่าที่ได้ไม่แตกต่างมากนัก แต่ต้นที่ปลูกจาก การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจะได้ต้นที่มีความสม่ำเสมอมากกว่าซึ่งถือเป็นข้อดีของการปลูกจากต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ตารางที่ 1 ผลของการจัดการแปลงแบบต่างๆที่มีต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไผ่ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย

จ. สุโขทัย

กรรมวิธี	เส้นรอบวงลำต้น (ซม.)	ความสูง (ซม.)	จน.ใบ	จน.หน่อ
1.จัดการแปลงแบบเกษตรกร	46.2	240.1	32.7	9.31
2.จัดการแปลงแบบผสมผสาน	47.3	231.5	32.6	3.87
T-test	ns	*	ns	**

ด้านผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต พบว่ากรรมวิธีเกษตรกรให้น้ำหนักต่อเครือ 4.63 กิโลกรัม จำนวนหวีต่อเครือ 4.92 หวี แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีผสมผสานซึ่งให้น้ำหนักต่อเครือ 4.49 กิโลกรัม และ 4.61 หวี ด้านน้ำหนักหวี จำนวนผลต่อหวี และน้ำหนักต่อผลทั้ง 2 กรรมวิธีให้ค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนขนาดผล ด้านความกว้างผล กรรมวิธีผสมผสานให้ความกว้างผล 3.02 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีเกษตรกร ผลมีความกว้าง 2.98 เซนติเมตร ส่วนความยาวผลไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2) ซึ่งในด้านการให้ผลผลิตของ กล้วยจะขึ้นกับความสมบูรณ์ของต้น การให้ปุ๋ยและน้ำ รวมทั้งสภาพอากาศ โดยปัจจัยด้านน้ำและธาตุอาหารจะเป็นปัจจัยสำคัญสุด ส่วนปัจจัยสภาพอากาศโดยเฉพาะความชื้นสัมพัทธ์ อย่างในช่วงฤดูฝนต้นกล้วยจะเจริญเติบโต ดี ประกอบกับมีน้ำสม่ำเสมอ ต้นกล้วยที่สมบูรณ์จะให้ผลผลิตคือมีเครือใหญ่ จำนวนหวีและน้ำหนักหวีเพิ่มขึ้น ซึ่งการทดลองครั้งนี้ต้นที่ปลูกจากหน่อมีการเจริญเติบโตมากกว่าต้นที่ปลูกจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจึงให้ผลผลิต มากกว่าเล็กน้อย ส่วนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวต่อการเกิดโรคข้าวหวีเน่า พบว่าทั้ง 2 กรรมวิธี ให้เปอร์เซ็นต์ โรคข้าวหวีเน่าไม่แตกต่างทางสถิติทั้งหลังการเก็บรักษา 2 4 และ 6 สัปดาห์ โดยแต่ละกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์การเกิด โรค 3.3 5 30 และ 3.3 5 และ 26.7 % (ตารางที่ 3) ซึ่งการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่มีการลดการใช้สารเคมีลง

ครั้งหนึ่ง โดยการจุ่มน้ำไอโซน 0.5 ppm ร่วมกับโพรคลอราซ 125 ppm นาน 15 นาที ก่อนการเก็บรักษา สอดคล้องกับ วรางคณาและคณะ (2561) ได้ศึกษาวิธีการควบคุมโรคกล้วยไข่หลังการเก็บเกี่ยวแบบปลอดภัย พบว่าการเปอร์เซ็นต์ การเกิดโรคสูงขึ้นตามอายุการเก็บรักษาและเมื่อผลสุก กรรมวิธีควบคุมโรคโดยจุ่มสารเคมี ทั้งโพรคลอราซ และ คาร์เบนดาซิม 250 ppm สามารถควบคุมโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการจุ่มน้ำไอโซน 0.5 ppm ร่วมกับโพรคลอราซ 125 ppm ให้ผลดีไม่แตกต่างกับการจุ่มสารเคมีเพียงอย่างเดียว แต่เป็นแนวทางในการลดการใช้สารเคมีหลังการเก็บเกี่ยวในผลิตผลสด

ตารางที่ 2 องค์ประกอบผลผลิตด้านต่างๆของกล้วยไข่ (AA group) ที่จัดการแปลงต่างกันที่ ศูนย์วิจัยพืชสวน สุโขทัย จ.สุโขทัย

กรรมวิธี	นน.เครือ	จน.หวี/ เครือ	นน.หวี	จน.ผล/หวี	นน.ผล	กว้างผล	ยาวผล
	(กก.)		(ก.)		(ก.)	(ซม.)	(ซม.)
1.จัดการแปลงแบบ เกษตรกร	4.63	4.92	829.4	17.57	47.1	2.98	8.79
2.จัดการแปลงแบบ ผสมผสาน	4.49	4.61	802.2	17.37	45.8	3.02	8.67
T-test	*	*	ns	ns	ns	**	ns

ตารางที่ 3 การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ข้าวหิวเน่าของกล้วยไข่ (AA group) หลังการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 14 °C ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย จ.สุโขทัย

กรรมวิธี	ข้าวหิวเน่า (%)		
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์
1.จัดการแปลงแบบเกษตรกร	3.3	5.0	30.0
2.จัดการแปลงแบบผสมผสาน	3.3	5.0	26.7
T-test	ns	ns	ns

ด้านต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกกล้วยไข่เพื่อการส่งออกจะมีการลงทุนประมาณ 3 ด้าน คือ ด้านวัสดุ-การเกษตร ด้านค่าจ้างแรงงานและอื่นๆ โดยเมื่อรวมผลตอบแทนและต้นทุนในแต่ละด้านแล้ว พบว่า กรรมวิธีเกษตรกรให้รายได้ไร่ละ 31,380 บาท กรรมวิธีผสมผสานให้รายได้ไร่ละ 31,920 บาท และเมื่อดูต้นทุน ในภาพรวมกรรมวิธีผสมผสานจะมีต้นทุนมากกว่าในด้านค่าต้นพันธุ์ ต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไร่ละ 2,000 บาท ต้นทุนระบบน้ำไร่ละ 8,000 บาท และต้นทุนค่าพลาสติกดำ 1,100 บาท แต่จะลดในด้านค่าแรงการให้น้ำ ปูย ค่าแรงกำจัดวัชพืช โดยกรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนไร่ละ 24,600 บาท กรรมวิธีผสมผสานต้นทุน ไร่ละ 32,200 บาท และกรรมวิธีเกษตรกรมีกำไรสุทธิไร่ละ 6,780 บาท ส่วนกรรมวิธีผสมผสานครั้งนี้

ขาดทุน 280 บาท/ไร่ (ตารางที่ 4 และ 13) ทั้งนี้เนื่องจากกรรมวิธีผสมผสานได้ผลผลิตต่อไร่ต่ำกว่า ต้นกล้วยมีการเจริญเติบโตน้อยกว่า รวมทั้งมีต้นทุนการผลิตที่มากกว่าในเรื่องของค่าต้นพันธุ์และค่าระบบน้ำ ตามที่กล่าวมาแล้ว นอกจากนี้ถ้าได้ผลผลิตเกรดที่ได้มาตรฐานเพิ่มขึ้นจะทำให้มีรายได้สูงขึ้นเพราะราคาผลผลิตที่ได้เกรดกับตกเกรดราคาต่างกันมาก 4-5 เท่า ซึ่งครั้งนี้ได้ผลผลิตเกรดมาตรฐาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตาม ในรุ่นหน่อน่าจะมีรายได้เพิ่มมากขึ้น มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร

ตารางที่ 4 ผลของการจัดการแปลงแบบต่างๆต่อผลผลิต เกรดผลผลิตและรายได้ของกล้วยไข่ (AA group)

ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย จ.สุโขทัย

กรรมวิธี	ผลผลิต/ไร่ (กก.)	ผลผลิตได้ มาตรฐาน (กก.)	ผลผลิตตก เกรด (กก.)	รายได้ (บาท/ไร่)		
				ผลผลิตได้ มาตรฐาน	ผลผลิตตก เกรด	รายได้รวม
1.จัดการแปลงแบบ เกษตรกร	1,652	1,156	496	28,900	2,480	31,380
2.จัดการแปลงแบบ ผสมผสาน	1,596	1,197	399	29,925	1,995	31,920

หมายเหตุ : ราคากล้วยไข่เกรดที่ได้มาตรฐาน 25 บาท/กก ; ตกเกรด 5 บาท/กิโลกรัม

พื้นที่ปลูกจันทบุรี

ด้านการเจริญเติบโต วิธีเกษตรกรทำการปลูกโดยใช้หน่อพันธุ์พบว่า ในระยะก่อนการออกปลีมีการเจริญ ด้านเส้นรอบวงต้นและความสูงมากกว่ากรรมวิธีผสมผสานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีเส้นรอบวง 52.0 และ 44.5 เซนติเมตร ความสูง 179.2 และ 154.6 เซนติเมตร ส่วนจำนวนใบและจำนวนหน่อสะสม ไม่แตกต่างทางสถิติ โดยมีจำนวนใบสะสม 34.5 และ 33.5 ใบ จำนวนหน่อ 5.4 และ 3.9 หน่อ (ตารางที่ 5) ซึ่งทำนองเดียวกับที่สุโขทัย และแตกต่างจากการทดลองในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพต้นพันธุ์ (ทวีศักดิ์ และคณะ, 2562)

ตารางที่ 5 ผลของการจัดการแปลงแบบต่างๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไข่ที่แปลงเกษตรกร จ. จันทบุรี

กรรมวิธี	เส้นรอบวงลำต้น (ซม.)	ความสูง (ซม.)	จน.ใบ	จน.หน่อ
1.จัดการแปลงแบบเกษตรกร	52.01	179.2	34.5	5.4
2.จัดการแปลงแบบผสมผสาน	44.5	154.6	33.5	3.9
T-test	**	**	ns	ns

ด้านผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต พบว่า กรรมวิธีเกษตรกรให้น้ำหนักต่อเครือ 4.90 กิโลกรัม จำนวนหวีต่อเครือ 5.70 หวี แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีผสมผสานซึ่งให้น้ำหนักต่อเครือ 5.01 กิโลกรัม และ 6.0 หวี ด้านน้ำหนักหวี จำนวนผลต่อหวี และน้ำหนักต่อผลทั้ง 2 กรรมวิธีให้ค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีเกษตรกรให้น้ำหนักหวี 789.3 กรัม จำนวนผล 16.9 ผล/หวี น้ำหนักผล 38.95 กรัม กรรมวิธีผสมผสานให้ค่า 830.5 กรัม 17.5 ผล/หวีและ 37.97 กรัม ตามลำดับ ส่วนความกว้างผลและความยาวผล ทั้ง 2 กรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติเช่นกัน (ตารางที่ 6) ซึ่งในด้านการให้ผลผลิตของกล้วยจะขึ้นกับความสมบูรณ์ของต้น การให้ปุ๋ยและน้ำ รวมทั้งสภาพอากาศตามที่กล่าวไปแล้ว และพบว่ากรรมวิธีเกษตรกรให้น้ำหนักต่อหวีน้อยกว่า 800 กรัม ซึ่งในฤดูปกติที่มีผลผลิตมากอาจทำให้การคัดเกรดเข้มงวดขึ้น จะทำให้มีผลผลิตตกเกรดเพิ่มมากขึ้น ส่วนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวต่อการเกิดโรคข้าวหวีเน่า พบว่าทั้ง 2 กรรมวิธีให้เปอร์เซ็นต์โรคข้าวหวีเน่าไม่แตกต่างทางสถิติทั้งหลังการเก็บรักษา 2 4 และ 6 สัปดาห์ โดยแต่ละกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0 5 30 และ 0 5 3.3 และ 30 % ตามลำดับ (ตารางที่ 7) ซึ่งทำนองเดียวกับที่สุโขทัย และสอดคล้องกับการศึกษาวิธีการควบคุมโรคกล้วยไข่หลังการเก็บเกี่ยวแบบปลอดภัย (วารสารคณาและคณะ, 2561)

ตารางที่ 6 องค์ประกอบผลผลิตด้านต่างๆของกล้วยไข่ (AA group) ที่จัดการแปลงต่างกันที่ แปลงเกษตรกร จ.จันทบุรี

กรรมวิธี	นน.เครือ (กก.)	จน.หวี/ เครือ	นน.หวี (ก.)	จน.ผล/หวี	นน.ผล (ก.)	กว้างผล (ซม.)	ยาวผล (ซม.)
1.จัดการแปลง แบบเกษตรกร	4.90	5.70	789.3	16.9	38.95	29.94	77.76
2.จัดการแปลง แบบผสมผสาน	5.01	6.00	830.5	17.5	37.97	28.40	78.40
T-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ตารางที่ 7 การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ข้าวหวีเน่าของกล้วยไข่ (AA group) หลังการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 14 °C แปลงเกษตรกร จ.จันทบุรี

กรรมวิธี	ข้าวหวีเน่า (%)		
	2 สัปดาห์	2 สัปดาห์	2 สัปดาห์
1.จัดการแปลงแบบเกษตรกร	0	5.0	30.0
2.จัดการแปลงแบบผสมผสาน	0	3.3	30.0
T-test	ns	ns	ns

ด้านต้นทุนและผลตอบแทน การปลูกกล้วยไข่ในพื้นที่จันทบุรีครั้งนี้ กรรมวิธีเกษตรกรให้รายได้ไร่ละ 33,440 บาท กรรมวิธีผสมผสานให้รายได้ไร่ละ 36,080 บาท และเมื่อดูต้นทุนในภาพรวมกรรมวิธีเกษตรกร มีต้นทุนไร่ละ 24,600 บาท กรรมวิธีผสมผสานต้นทุนไร่ละ 32,200 บาท และกรรมวิธีเกษตรกรมีกำไรสุทธิ ไร่ละ 8,840 บาท ส่วนกรรมวิธีผสมผสาน 3,880 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 8 และ 13) ทั้งนี้แตกต่างจากที่สุโขทัยซึ่ง กรรมวิธีผสมผสานมีกำไร 3,880 บาท/ไร่ แต่อย่างน้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ทั้งนี้เนื่องจากกรรมวิธีผสมผสาน มีต้นทุนการผลิตที่มากกว่าในเรื่องของค่าต้นทุนพันธุ์และค่าระบบน้ำตามที่กล่าวมาแล้ว แต่จะมีรายได้เพิ่มมากขึ้น ในรุ่นหน่อทั้งนี้จะต้องร่วมกับการดูแลรักษาให้ได้ผลผลิตเกรดมาตรฐานเพิ่มมากขึ้น

ตารางที่ 8 ผลของการจัดการแปลงแบบต่างๆ ต่อผลผลิต เกรดผลผลิตและรายได้ของกล้วยไข่ (AA group) ที่แปลงเกษตรกร จ.จันทบุรี

กรรมวิธี	ผลผลิต/ไร่ (กก.)	ผลผลิตได้ มาตรฐาน (กก.)	ผลผลิต ตกเกรด (กก.)	รายได้ (บาท/ไร่)		
				ผลผลิตได้ มาตรฐาน	ผลผลิต ตกเกรด	รวม
1.จัดการแปลงแบบ เกษตรกร	1,760	1,232	528	30,800	2,640	33,440
2.จัดการแปลงแบบ ผสมผสาน	1,804	1,353	451	33,825	2,255	36,080

หมายเหตุ : ราคากล้วยไข่เกรดที่ได้มาตรฐาน 25 บาท/กิโลกรัม ; ตกเกรด 5 บาท/กิโลกรัม

พื้นที่ปลูกศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี

ด้านการเจริญเติบโต วิธีเกษตรกรทำการปลูกโดยใช้หน่อพันธุ์พบว่า ในระยะก่อนการออกปลีมีการเจริญ ด้านเส้นรอบวงต้น 46.4 เซนติเมตร ส่วนกรรมวิธีผสมผสานซึ่งปลูกจากต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีเส้นรอบวง 47.3 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติ ส่วนด้านความสูงพบว่ากรรมวิธีเกษตรกรต้นกล้วยไข่มีความสูง 251.3 เซนติเมตร น้อยกว่ากรรมวิธีผสมผสานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งมีความสูง 313.8 เซนติเมตร ส่วนจำนวนใบสะสมและจำนวนหน่อไม่แตกต่างกัน ทางสถิติ (ตารางที่ 9) ซึ่งที่ราชบุรีต้นที่ปลูกจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีความสูงต้นมากกว่าการปลูกจากหน่อสดคล่องการทดลองในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพต้นพันธุ์ (ทวิศศักดิ์ และคณะ, 2562) ซึ่งพบว่ากรรมวิธีที่ปลูกจากต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีการเจริญเติบโตมากที่สุด รองมาคือ ต้นพันธุ์จากการผ่าหน่อ 8 และ 4 ชั้นต่อเหง้า ส่วนการปลูกจากหน่อมีการเจริญเติบโตต่ำสุด อย่างไรก็ตามค่าที่ได้ ไม่แตกต่างมากนัก แต่ต้นที่ปลูกจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจะได้ต้นที่มีความสม่ำเสมอมากกว่าซึ่งถือเป็นข้อดีของการปลูกจากต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ตารางที่ 9 ผลของการจัดการแปลงแบบต่างๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไข่ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร
ราชบุรี จ.ราชบุรี

กรรมวิธี	เส้นรอบวงลำต้น (ซม.)	ความสูง (ซม.)	จน.ใบ	จน.หน่อ
1.จัดการแปลงแบบเกษตรกร	46.4	251.3	23.2	5.8
2.จัดการแปลงแบบผสมผสาน	47.2	313.8	23.8	4.5
T-test	ns	**	ns	ns

ด้านผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต พบว่ากรรมวิธีเกษตรกรให้น้ำหนักต่อเครือ 6.01 กิโลกรัม แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีผสมผสานซึ่งให้น้ำหนักเครือ 7.12 กิโลกรัม จำนวนหวีต่อเครือ กรรมวิธีเกษตรกรมีจำนวนหวีต่อเครือน้อยกว่ากรรมวิธีผสมผสานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีจำนวนหวี 5 และ 6.6 หวีตามลำดับ น้ำหนักต่อหวี 991.6 และ 908.9 กรัม ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติ จำนวนผลต่อหวี 15.9 และ 19.1 ผลแตกต่างทางสถิติน้ำหนักต่อผลทั้ง 2 กรรมวิธีให้ค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ 47.95 และ 43.31 กรัม ส่วนขนาดผลด้านความกว้างผล กรรมวิธีผสมผสานให้ความกว้างผล 3.34 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีเกษตรกรผลมีความกว้าง 2.90 เซนติเมตร ส่วนความยาวผลกรรมวิธีเกษตรกรมีความยาวผลมากกว่าและแตกต่างทางสถิติ 7.78 และ 7.42 เซนติเมตร (ตารางที่ 10) ซึ่งในด้านการให้ผลผลิตของกล้วยจะขึ้นกับความสมบูรณ์ของต้น การให้ปุ๋ยและน้ำ รวมทั้งสภาพอากาศ ตามที่กล่าวซึ่งต้นกล้วยที่สมบูรณ์จะให้ผลผลิตคือมีเครือใหญ่ จำนวนหวีและน้ำหนักหวีเพิ่มขึ้น ซึ่งการทดลองครั้งนี้ต้นที่ปลูกจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีการเจริญเติบโตมากกว่าต้นที่ปลูกจากการหน่อ จึงให้ผลผลิตมากกว่าเล็กน้อย ส่วนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวต่อการเกิดโรคข้าวหิวเน่า พบว่าทั้ง 2 กรรมวิธีให้เปอร์เซ็นต์โรคข้าวหิวเน่าไม่แตกต่างทางสถิติทั้งหลังการเก็บรักษา 2 4 และ 6 สัปดาห์ โดยแต่ละกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0 15 50 และ 0 11.7 และ 46.7 % (ตารางที่ 11) ซึ่งการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่มีการลดการใช้สารเคมีลงครึ่งหนึ่งโดยการจุ่มน้ำไอโซน 0.5 ppm ร่วมกับโพรคลอราซ 125 ppm นาน 15 นาที ก่อนการเก็บรักษา สอดคล้องกับ วรางคณาและคณะ (2561) โดยกรรมวิธีควบคุมโรคโดยจุ่มสารเคมีทั้งโพรคลอราซ และคาร์เบนดาซิม 250 ppm สามารถควบคุมโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการจุ่มน้ำไอโซน 0.5 ppm ร่วมกับโพรคลอราซ 125 ppm ให้ผลดีไม่แตกต่างกับการจุ่มสารเคมีเพียงอย่างเดียว แต่เป็นแนวทางในการลดการใช้สารเคมีหลังการเก็บเกี่ยวในผลิตผลสด

ตารางที่ 10 องค์ประกอบผลผลิตด้านต่างๆของกล้วยไข่ (AA group) ที่จัดการแปลงต่างกัน ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี จ. ราชบุรี

กรรมวิธี	นน.เครือ (กก.)	จน.หวี/ เครือ	นน.หวี (ก.)	จน.ผล/หวี	นน.ผล (ก.)	กว้างผล (ซม.)	ยาวผล (ซม.)
1.จัดการแปลง แบบเกษตรกร	6.01	5.0	991.6	15.9	47.95	2.90	7.79
2.จัดการแปลง แบบผสมผสาน	7.12	6.6	908.9	19.1	43.31	3.34	7.43
T-test	ns	**	ns	**	ns	**	**

ตารางที่ 11 การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ข้าวเหนียวของกล้วยไข่ (AA group) หลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 °C ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี จ. ราชบุรี

กรรมวิธี	ข้าวเหนียว (%)		
	2 สัปดาห์	2 สัปดาห์	2 สัปดาห์
1.จัดการแปลงแบบเกษตรกร	0	15.0	50
2.จัดการแปลงแบบผสมผสาน	0	11.7	46.7
T-test	ns	ns	ns

ด้านต้นทุนและผลตอบแทน ด้านรายได้พบว่า กรรมวิธีผสมผสานให้รายได้ไร่ละ 50,310 บาท โดยกรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้ไร่ละ 41,880 บาท ด้านต้นทุนกรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุน 24,600 บาท กรรมวิธีผสมผสานต้นทุนไร่ละ 32,200 บาท และเมื่อพิจารณาผลตอบแทนสุทธิ พบว่ากรรมวิธีเกษตรกรมีกำไรสุทธิไร่ละ 17,280 บาท ส่วนกรรมวิธีผสมผสานกำไรสุทธิ 18,110 บาท/ไร่ (ตารางที่ 12 และ 13)

ตารางที่ 12 ผลของการจัดการแปลงแบบต่างๆต่อผลผลิต เกรดผลผลิต และรายได้ของกล้วยไข่ (AA group) ที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี จ.ราชบุรี

กรรมวิธี	ผลผลิต/ไร่ (กก.)	ผลผลิตที่ได้ มาตรฐาน (กก.)	ผลผลิต ตกเกรด (กก.)	รายได้ (บาท/ไร่)		
				ผลผลิตที่ได้ มาตรฐาน	ผลผลิต ตกเกรด	รวม
1.จัดการแปลงแบบ เกษตรกร	2,204	1,543	661	38,575	3,305	41,880
2.จัดการแปลงแบบ ผสมผสาน	2,648	1,854	794	46,340	3,970	50,310

หมายเหตุ : ราคากล้วยไข่เกรดที่ได้มาตรฐาน 25 บาท/กก ; ตกเกรด 5 บาท/กิโลกรัม

รายการ	สุโขทัย		จันทบุรี		ราชบุรี	
	จัดการ	จัดการ	จัดการ	จัดการ	จัดการ	จัดการ
	แปลงแบบ	แปลงแบบ	แปลงแบบ	แปลงแบบ	แปลงแบบ	แปลงแบบ
	เกษตรกร	ผสมผสาน	เกษตรกร	ผสมผสาน	เกษตรกร	ผสมผสาน
C. = (C.1+C.2)						
รวมต้นทุน=	24,600	32,200	24,600	32,200	24,600	32,200
(A.)+ (B.)+ (C.)						
D.รายได้(บาท/ไร่)(ตารางที่ 4 8 12)						
D.1ผลผลิตที่ได้มาตรฐาน	28,900	29,925	30,800	33,825	38,575	46,340
D.2 ผลผลิตตกเกรด	2,480	1,995	2,640	2,255	3,305	3,970
รายได้รวม (บาท/ไร่)	31,380	31,920	33,440	36,080	41,880	50,310
D=(D.1+D.2)						
E. กำไรสุทธิ (บาท/ไร่)	6,780	-280	8,840	3,880	17,280	18,110
=รายได้รวม-ต้นทุนรวม						
= D-(A.+B.+C.)						

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากผลการดำเนินงานทั้ง 3 พื้นที่ทดสอบพบว่ากรรมวิธีผสมผสานมีแนวโน้มให้ผลตอบแทนมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรเล็กน้อย ยกเว้นในพื้นที่สุโขทัยที่กรรมวิธีผสมผสานมีรายได้น้อยกว่าต้นทุน ทั้งนี้เนื่องจากผลผลิตไม่ต่างกันมากและในช่วงปีแรกจะมีต้นทุนมากกว่าในเรื่องระบบน้ำและค่าต้นพันธุ์ที่ต่างกัน ในส่วนของการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวทั้งวิธีการใช้สารเคมีและการใช้ไอโซนร่วมกับลดการใช้สารเคมีลงครึ่งหนึ่งให้ผลใกล้เคียงกันแต่เป็นแนวทางในการลดการใช้สารเคมีหลังการเก็บเกี่ยว เพิ่มความปลอดภัยให้ผู้บริโภค ดังนั้นในขบวนการผลิตกล้วยไข่เพื่อการส่งออกควรมีการจัดการการผลิตที่ดีตั้งแต่การเลือกหน่อพันธุ์/ต้นพันธุ์ที่มีขนาดสม่ำเสมอ มีการดูแลอย่างดีให้ได้ผลผลิตที่ได้มาตรฐานเพิ่มขึ้น รมัถระวังความเสียหายที่มีต่อผลผลิตทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว ส่วนการจัดการโรคหลังเก็บเกี่ยวในกรรมวิธีผสมผสานถึงแม้จะมีประสิทธิภาพไม่ต่างกับการใช้สารเคมีแต่ก็เป็นการจัดการในการลดการใช้สารเคมีตามความต้องการผู้บริโภคและตลาด

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ใช้เป็นคำแนะนำสู่เกษตรกรและผู้ประกอบการส่งออก ในการจัดการการผลิตและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวกล้วยไข่เพื่อการส่งออก

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่จากศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี และสถาบันวิจัยพืชสวนที่ร่วมดำเนินการจนสำเร็จตามเป้าหมาย

12. เอกสารอ้างอิง

ทวีศักดิ์ แสงอุดม วรางคณา มากำไร สุภาภรณ์ สาชาติ รุ่งลาวัลย์ อินตะวงค์ เพ็ญจันทร์ สุทธานุกุล รัชณี ฉัตรบรรยงค์. 2561. เปรียบเทียบประสิทธิภาพการกระจายการผลิตโดยใช้หน่อพันธุ์ ต้นพันธุ์จากการผ่าหน่อและต้นพันธุ์จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มปี 2561. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.

วรางคณา มากำไร ทวีศักดิ์ แสงอุดม สุนิตา คามิศักดิ์ และ รุ่งลาวัลย์ อินตะวงค์. 2561. ศึกษาวิธีการควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยวกล้วยไข่อย่างปลอดภัยเพื่อการส่งออก. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มปี 2561. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.

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.