

## รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย	วิจัยและพัฒนาการผลิตพืชเศรษฐกิจที่สำคัญเฉพาะพื้นที่ภาคเหนือตอนบน	
2. โครงการวิจัย	วิจัยและพัฒนาอินทผลัม	
กิจกรรม	เทคโนโลยีในการผลิตอินทผลัม	
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)	ทดสอบสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชและธาตุอาหารเพื่อเพิ่มการติดผลของอินทผลัม	
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ)	Test plant growth regulators and nutrients to increase fruit set in date palm	
4. คณะผู้ดำเนินงาน		
หัวหน้าการทดลอง	นายสมิทร วิลัยพร	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่
ผู้ร่วมงาน	นางศิริลักษณ์อินทวงค์	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่
	นางสาวจารุฉัตร เชนยทิพย์	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่1
	นายนิรันดร์ ดิษฐ์กระจัน	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่

### 5. บทคัดย่อ

การศึกษาศารควบคุมการเจริญเติบโตพืชและธาตุอาหารต่อการติดผลอินทผลัมพันธุ์ KL1 ดำเนินการที่แปลงของเกษตรกร อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่ ระหว่างปี 2561 - 2563 วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 5 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 1. ชุดควบคุม 2. ผสมเกสร 3. ผสมเกสร + NAA 100 มก./ล. 4. ผสมเกสร + Boron 1,500 มก./ล. + Zinc 300 มก./ล. และ 5. ผสมเกสร + Boron 1,500 มก./ล. + Zinc 300 มก./ล. + NAA 100 มก./ล. พบว่า อินทผลัมพันธุ์ KL1 ออกดอกและพร้อมผสมเกสรในเดือนกุมภาพันธ์มีจำนวนผลอ่อนอยู่ระหว่าง 2,300-3,523 ผลต่อช่อ โดยกรรมวิธีที่ทำให้เปอร์เซ็นต์ติดผลสูงและผลร่วงน้อย คือ การผสมเกสร, การผสมเกสร+B+Zn และการผสมเกสร+B+Zn+NAA เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมและการผสมเกสร+NAA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การผสมเกสร, การผสมเกสร+B+Zn และการผสมเกสร+B+Zn+NAA มีจำนวนเปอร์เซ็นต์ผลติดปกติน้อยมาก ซึ่งทำให้จำนวนผลสูง น้ำหนักผลผลิตเพิ่มขึ้น สามารถแต่งช่อเพื่อเพิ่มคุณภาพผลผลิตได้ ดังนั้นการผสมเกสรเพียงอย่างเดียวจึงเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดสำหรับอินทผลัมพันธุ์ KL1 เนื่องจากติดผลสูง ผลร่วงและผลติดปกติน้อย และเป็นวิธีที่สะดวกและลดขั้นตอนการปฏิบัติสำหรับเกษตรกร

### Abstract

Study of plant growth regulators and nutrients on fruit set of KL1 date palm. Operate at farmers' plots in Chai Prakan District, Chiang Mai Province induring 2018-2020. Experiment was set up in a complete randomized block design (RCBD) with 5 treatments and 4 replications each 1. control 2. pollination 3. pollination + NAA 100 mg/l 4. pollination + boron 1,500 mg/l + zinc 300 mg/l and 5. pollination + boron 1,500 mg/l + zinc 300 mg/l + NAA 100 mg/l. The resultswas

found that KL1 date palm bloom for pollination in February. Number of young fruit was 2,300-3,523 fruits per bunch, with treatment that result in high fruit set and low fruit drop of pollination, pollination + B + Zn and pollination + B + Zn + NAA as compared with the control and pollination + NAA were significant. Application pollination, pollination + B + Zn, pollination + B + Zn + NAA had low percentage disorderfruit, which makes increased fruits and yield and fruit thinning to increase the quality of date palm. Therefore, pollination alone is the most suitable method for KL1 date palm due to their high fruit set and low disorder fruit and it is a convenient and simplified method for farmers.

## 6. คำนำ

อินทผลัม (Date Palm) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Phoenix dactylifera* L. เป็นพืชตระกูลปาล์ม อินทผลัมเป็นพืชเศรษฐกิจในแถบเขตร้อนทะเลทรายสำหรับบริโภคภายในประเทศและส่งออกทั่วโลก และเป็นพืชชนิดใหม่ที่มีการปลูกในประเทศไทย มีถิ่นกำเนิดในแถบตะวันออกกลางตอนเหนือของประเทศแอฟริกา สถานการณ์การผลิตอินทผลัมปี 2560 ประเทศที่มีการผลิตอินทผลัมมากที่สุด 10 อันดับแรก คือ ประเทศอียิปต์ ปริมาณ 1.54 ล้านตัน หรือ 18.39เปอร์เซ็นต์ของปริมาณการผลิตทั่วโลก 8.38ล้านตัน รองลงมา ได้แก่ ซาอุดีอาระเบียอิหร่าน แอลจีเรียอิรักปากีสถานชูดาน โอมาน สหรัฐอาหรับเอมิเรต และตุนิเซีย ตามลำดับ (FAO, 2018)สำหรับอินทผลัมในประเทศไทยยังเป็นพืชชนิดใหม่และมีการปลูกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว มีประโยชน์ต่อสุขภาพและมีมูลค่าสูงทำให้มีเกษตรกรสนใจปลูกมากขึ้นต้นมีลักษณะเป็นลำต้นเดี่ยวและแตกหน่อ ลำต้นสูง มีกาบใบหุ้มลำต้นช่อดอกออกจากโคนใบ ทางใบมีหนามแหลมยาว ใบเป็นแบบขนนก ผลทรงกลมรีลักษณะเป็นช่อ รสหวาน รสฝาด ทานได้ทั้งผลสด ผลสุกและผลแห้ง ผลสีเหลือง สีส้มจนถึงสีแดงและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มเมื่อผลสุกจนถึงผลแห้ง

อินทผลัมชอบอากาศร้อนและต้องปลูกอยู่กลางแจ้งที่ได้รับแสงแดดเต็มที่ตลอดวัน อินทผลัมจะไม่เจริญเติบโตหากปลูกอยู่ในร่ม สามารถเจริญเติบโตได้อุณหภูมิตั้งแต่ 7 องศาเซลเซียสเป็นต้นไป โดยมีอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดที่ 32 องศาเซลเซียสและยังสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิสูงขึ้นจนถึง 38-40 องศาเซลเซียสซึ่งหากอุณหภูมิสูงกว่านี้อัตราการเจริญเติบโตของอินทผลัมจะเริ่มลดลง อินทผลัมสามารถทนต่อสภาพอากาศหนาวเย็นได้ แต่ระยะเวลาต้องไม่นานจนเกินไป โดยจะหยุดการเจริญเติบโตชั่วคราว ถึงแม้อินทผลัมสามารถทนแล้งได้ดีเป็นระยะเวลานานก็ตาม แต่อินทผลัมต้องการน้ำมากทำให้ผลผลิตมีคุณภาพดีสายพันธุ์อินทผลัมที่เพาะปลูกมีมากมายกว่า 600 ชนิด ปลูกกันอย่างแพร่หลายในแถบตะวันออกกลาง ได้แก่ Barhee, Deglet Noor, Medjool, Khoniezy และ Khalas เป็นต้นอินทผลัมเป็นไม้ผลที่มีต้นเพศผู้และเพศเมียแยกจากกัน การอาศัยผสมเกสรตามธรรมชาติจากลมและแมลงจะทำให้อินทผลัมติดผลน้อยมาก ดังนั้นต้องอาศัยแรงงานคนช่วยผสมเกสรโดยปกติอินทผลัมต้นเพศผู้จะออกดอกก่อนต้นเพศเมียหรือพร้อมกัน จึงต้องเก็บเรณูเพศผู้ไว้ผสมกับช่อดอกเพศเมียเพื่อให้ติดผลมากอีกทั้งมีวิธีเพิ่มการติดผลและคุณภาพผลด้วยการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตพืชและธาตุอาหาร ดังนี้

การพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตให้แก่ดอกอินทผลัม 4 พันธุ์ (Nebut-Seif, Sakaie, Seleg และ Khudari) ที่ไม่ได้รับการผสมเกสร ด้วย  $GA_3$  IAA และ 2,4,5-T พ่น 2 ครั้ง พบว่า การพ่น  $GA_3$  50ppm+2,4,5-T 10 ppm 2 ครั้ง กับพันธุ์Nebut-Seif มีผลไร้เมล็ด 70.20% ในปี 1985 และการพ่น IAA 50 ppm กับพันธุ์ Sakaie 1 ครั้ง มีผลไร้เมล็ด 79.17% ในปี 1986 และน้ำหนักผลไร้เมล็ดน้อยกว่าผลปกติ (Shaheen *et al.*, 1988)

อินทผลัมพันธุ์ Zaghoul ที่ถูกพ่นด้วย  $GA_3$  50ppm+SA 1,000 ppm หลังผสมเกสร 1 สัปดาห์มีการติดผล 54.5% ผลคงเหลือ 22.0% น้ำหนักช่อผล น้ำหนักผล ขนาดผล ความยาวผล TA น้ำตาลทั้งหมดเพิ่มขึ้น และลดแทนนิน ลงได้ เมื่อเทียบกับชุดควบคุมและกรรมวิธีอื่น (Merwad *et al.*, 2015)

การพ่น NAA กับอินทผลัมพันธุ์ Kabkab เป็นเวลา 2 ปีพบว่า ทำให้น้ำหนักช่อผล น้ำหนักช่อผล น้ำหนักผล ความยาวผล ความกว้างผล และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดสูงสุด เมื่อเทียบกับน้ำเปล่าและกรรมวิธีอื่น และสามารถเพิ่มการติดผลสูงกว่ากรรมวิธีอื่นในปีแรก อย่างไรก็ตามสารควบคุมการเจริญเติบโตทำให้ TSS น้ำตาลทั้งหมด reducing sugar ลดลง แต่ไม่มีผลต่อน้ำหนักเมล็ด TA และ non reducing sugar (Hesami and Abdi, 2010)

การพ่น NAA 100 ppm และ  $GA_3$  150 ppm + NAA 100 ppm + ethephon 1,000 ppm หลังผสมเกสร 20 วัน เป็นเวลา 3 ปี ในอินทผลัมพันธุ์ฮาฮี พบว่า การพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตทุกกรรมวิธีไม่มีผลต่อการเพิ่มการติดผลมีค่าใกล้เคียงกับชุดควบคุม แต่ช่วยทำให้น้ำหนักช่อผลและน้ำหนักต่อต้นสูงกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Aljuburi *et al.*, 2001)

มีการศึกษาในอินทผลัมพันธุ์ Mnifi พันธุ์ฮาธาโบรอนและสังกะสี พ่น 2 ครั้ง คือ หลังจากผสมเกสร 2 ชั่วโมง และ 4 สัปดาห์ ในปี 2011 และ 2012 พบว่าการพ่นโบรอน 1,500 ppm + สังกะสี 300 ppm ทำให้ผลผลิตต่อต้น น้ำหนักผล ปริมาณผล น้ำหนักผลสด TSS และน้ำตาลเพิ่มขึ้น โบรอน 1,500 ppm ทำให้การติดผลและ TA เพิ่มขึ้น ซึ่งการใช้โบรอน 1,500 ppm หรือร่วมกับสังกะสี 300 ppm สามารถเพิ่มการติดผล ผลผลิตและคุณภาพผล (Omar *et al.*, 2015)

มีการศึกษาในอินทผลัมพันธุ์ Khalas โดยพ่นสารละลาย 3 ครั้ง คือ 1. พ่นหลังผสมเกสร 2 ชั่วโมง 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์พบว่า การพ่นสารละลายโพแทสเซียมซีเตรท 2% + กรดบอริก 0.2% ทำให้ติดผลสูงที่สุดเท่ากับ 53.64 และ 56.66% เมื่อเทียบกับชุดควบคุมในแต่ละปี เช่นเดียวกับปริมาณผลผลิตสูงสุด เพิ่มขึ้น 44.67 และ 44.19% เมื่อเทียบกับชุดควบคุมทั้ง 2 ปี (Harhash and Abdel-Nasser, 2010)

อย่างไรก็ตามสภาพภูมิอากาศของพื้นที่ปลูกอินทผลัมในต่างประเทศเป็นเขตร้อน อุณหภูมิสูง แห้งแล้งในทะเลทรายและมีธาตุอาหารต่ำ แต่ประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนชื้น ปริมาณน้ำฝนมาก ความชื้นสูงและดินมีความอุดมสมบูรณ์ ซึ่งสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันมากเช่นนี้อาจทำให้ผลการวิจัยที่ได้รับนั้นแปรผันได้ หากมีการนำเทคโนโลยีการผลิตมาพัฒนาและปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยได้การผลิตอินทผลัมในประเทศไทยมีปัญหาที่กรมวิชาการเกษตรต้องศึกษาอีกหลายด้าน หากโครงการประสบความสำเร็จดังวัตถุประสงค์เกษตรกรมีผลิตอินทผลัมอย่างมีคุณภาพ ทำให้ประเทศไทยลดการนำเข้าผลผลิตรวมไปถึงมีผลผลิตที่มีคุณภาพสามารถส่งออกไปต่างประเทศมีรายได้สู่เกษตรกรอย่างมหาศาล ซึ่งจะส่งผลต่อคุณภาพชีวิตและความมั่นคงของเกษตรกรต่อไป

## 7. วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์

1. ต้นอินทผลัมพันธุ์ KL1 เพศเมีย
2. NAA 4.5% W/V SL
3. boric acid (Boron 17%)
4. Zinc chelate (Zinc 13%)
5. วัสดุทางการเกษตร ได้แก่ ถุงห่อช่อผล ถุงตาข่าย บันไดและกรรไกรแต่งกิ่ง
6. ป้าย
7. ขวดพ่นสเปรย์

### วิธีการ

การศึกษางานวิจัยกับต้นอินทผลัมพันธุ์ KL1 อยู่ในฤดูกาลผลิตปี 2561 2562 และ 2563 ต้นมีอายุ 8 ปี ปลูกและเจริญเติบโตบนพื้นที่ดินร่วนปนทรายบนพื้นที่เชิงเขา ปลูกระยะระหว่างแถว 8 ม. ระหว่างต้น 8 ม. ที่ตั้งแปลงอยู่ที่ อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่ มีการศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตและธาตุอาหารต่อการติดผล พ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลง ในแปลงมีการให้น้ำผ่านมินิสปริงเกอร์และสายยางจากแหล่งน้ำธรรมชาติบนผิวดินและงดการให้น้ำในช่วงฤดูฝนตลอด 3 ฤดูกาล ใช้อินทผลัมจำนวน 40 ต้น คัดเลือกต้นอินทผลัมเพศเมียที่สม่ำเสมอในด้าน การเจริญเติบโตดี แข็งแรง ความสูง อายุ ปราศจากการเข้าทำลายของโรคและแมลงอย่างรุนแรง และมีการจัดการภายในแปลงใกล้เคียงกัน และออกดอกจำนวน 3 ช่อขึ้นไป

วางแผนการทดลองแบบ Randomize Completely Block Design (RCBD) จำนวน 5 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 2 ต้น ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 ผสมเกสรตามธรรมชาติ

กรรมวิธีที่ 2 ผสมเกสร

กรรมวิธีที่ 3 ผสมเกสร + NAA 100 มก./ล.

กรรมวิธีที่ 4 ผสมเกสร + Boron 1,500 มก./ล. + Zinc 300 มก./ล.

กรรมวิธีที่ 5 ผสมเกสร + Boron 1,500 มก./ล. + Zinc 300 มก./ล. + NAA 100 มก./ล.

พ่นสารละลายในกรรมวิธีที่ 3 4 และ 5 ภายหลังผสมเกสร 2 ชั่วโมง ผสมเกสรด้วยแรงงานคน โดยใช้ เกสรเพศผู้ 5 กรัม ใส่ในถุงพลาสติกใสแล้วคลุมช่อดอกเพศเมีย เขย่าให้ฟุ้งกระจายทั่วทั้งช่อ ผสมเกสรในช่วงเช้า เวลา 8.00 – 9.00 น. ช่วงเวลาดังกล่าวจะไม่มีลมพัดและอุณหภูมิต่ำ พ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตฟิซและ/หรือ ธาตุอาหารแก่ช่อดอกตามกรรมวิธีที่ 3 4 และ 5 จำนวน 1 ครั้ง ปริมาณ 50 มิลลิลิตรต่อช่อ ภายหลังผสมเกสร 2 ชั่วโมง มีการปฏิบัติดูแลรักษา เช่น ตัดแต่งใบ ใส่ปุ๋ย ให้น้ำ แต่งช่อผล ห่อช่อผล และพ่นสารเคมีป้องกันกำจัด ศัตรูพืช

บันทึกข้อมูล วันที่ออกดอก วันที่ผสมเกสร วันที่พ่นสารควบคุมการเจริญเติบโต และ/หรือธาตุอาหาร และวันที่เก็บเกี่ยวผลผลิต จำนวนดอกต่อช่อ และจำนวนผลต่อช่อหลังจากผสมเกสร 30 วัน ข้อมูลอุตุวิทยวิทยา เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และน้ำฝน

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Univariate Linear Model (ULM) และวิธี One-way Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย Duncan's Multiple Range Test (Duncan, 1955) โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์สถิติสำเร็จรูป

#### สถานที่

เวลาและสถานที่ เริ่มต้น ตุลาคม 2560 สิ้นสุด กันยายน 2563

สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูลแปลงอินทผลัมของเกษตรกร ร.ต.ท.วิจารณ์ นวลแก้ว

บ้านกัวจำปี ต.ศรีดงเย็น อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่

### 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

นักวิจัยได้ดำเนินการทดสอบเพิ่มการติดผลอินทผลัมพันธุ์ KL1 ด้วยวิธีการต่างๆในสวนของเกษตรกรบนพื้นที่เชิงเขาบ้านกัวจำปี ต.ศรีดงเย็น อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่ เมื่อปี 2561 2562 และ 2563 อินทผลัมเป็นไม้ผลที่มีความจำเป็นอย่างมากที่ต้องช่วยผสมเกสรเพื่อการติดผล ผลผลิตมีคุณภาพ มีความสม่ำเสมอ แตกต่างกับไม้ผลชนิดอื่นในประเทศไทยที่สามารถผสมเกสรและติดผลเองได้ การออกดอกของอินทผลัมต้องอาศัยช่วงแล้งและอากาศหนาวเย็นต่อเนื่องในฤดูหนาวสำหรับการสร้างตาตอกในซอกใบที่แก่เต็มที่และยังไม่เคยออกดอกในปีที่ผ่านมาและอินทผลัมอาศัยสภาพอากาศที่อบอุ่นขึ้นภายหลังอากาศหนาวเย็นสำหรับการพัฒนาและเจริญของดอก ออกมาปรากฏให้เห็นในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ของทุกปี(ตารางที่ 1) ใกล้เคียงกับอินทผลัมพันธุ์บาฮีในประเทศอียิปต์ และ UAE ที่สามารถผสมเกสรในช่วงต้นเดือนมีนาคม (El-Daenet *al.*, 2017; Aljburiet *al.*, 2001) ในแต่ละปี ช่วงเวลาออกดอกจะแตกต่างกันไปตามสภาพภูมิอากาศ ซึ่งเมื่อสังเกตเห็นช่อดอกโผล่ขึ้นมาจากซอกใบแล้ว หลังจากนั้นอีกประมาณ 15 วันกาบดอกสีเขียวอมน้ำตาลจะแตกออกภายในมีดอกเพศเมียเป็นเม็ดสีขาวขนาดเล็ก ติดอยู่บนก้านดอกจึงสามารถผสมเกสรได้ภายใน 3 วันนับตั้งแต่กาบหุ้มดอกแตก แต่หากผสมเกสรล่าช้ากว่านั้น ปลายเกสรเพศเมียจะแห้งเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลจนถึงสีดำในที่สุด ทำให้ติดผลน้อยลงหรือไม่ติดผล

ตารางที่ 1 วันที่ผสมเกสร วันที่บันทึกข้อมูลการติดผลอินทผลัมพันธุ์ KL1 ที่ อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่

ในช่วงเวลา 3 ปี

กรรมวิธี	ลักษณะ			บันทึกข้อมูล (30 วันหลังผสมเกสร)		
	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563
1. ควบคุม	11/2/2561	17/2/2562	24/2/2563	13/3/2561	19/3/2562	26/3/2563
2. ผสมเกสร	24/2/2561	4/2/2562	24/2/2563	26/3/2561	6/3/2562	26/3/2563
3. ผสมเกสร+NAA	9/2/2561	6/2/2562	25/2/2563	11/3/2561	8/3/2562	27/3/2563
4. ผสมเกสร+B+Zn	17/2/2561	16/2/2562	24/2/2563	19/3/2561	18/3/2562	26/3/2563

5. ผสมเกสร+B+Zn+NAA	4/2/2561	11/2/2562	26/2/2563	6/3/2561	13/3/2562	28/3/2563
เฉลี่ย	13/2/2561	10/2/2562	24/2/2563	15/3/2561	12/3/2562	26/3/2563

การผสมเกสรอินทผลัมในปี 2561 (ตารางที่ 1) สามารถผสมเกสรเฉลี่ยได้ตั้งแต่วันที่ 4 ถึง 24 กุมภาพันธ์ 2561 มีดอกทยอยบานและผสมเกสรได้ในช่วงเวลา 21 วัน ในปี 2562 สามารถผสมเกสรเฉลี่ยได้ตั้งแต่วันที่ 4 ถึง 17 กุมภาพันธ์ 2562 มีดอกทยอยบานและผสมเกสรได้ในช่วงเวลา 14 วัน และในปี 2563 เป็นการทดลองปีสุดท้ายสามารถผสมเกสรเฉลี่ยได้ตั้งแต่วันที่ 24 ถึง 26 กุมภาพันธ์ 2563 มีดอกทยอยบานและผสมเกสรได้ในช่วงเวลา 3 วัน ซึ่งมีข้อสังเกตว่าในปี 2563 เป็นฤดูกาลที่อินทผลัมมีการออกดอกในเวลาเฉลี่ยใกล้เคียงกันมากเพียง 3 วัน เนื่องจากในเดือนธันวาคม มกราคมและเดือนกุมภาพันธ์มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำมากต่อเนื่องกันเป็นเวลานานกว่าปี 2561 และ 2562 (ตารางที่ 5 6 และ 7) ทำให้ตาดอกที่สร้างไว้ขณะได้รับอุณหภูมิต่ำเกิดการพัฒนาลำช้าออกไป และเมื่อตาดอกเหล่านั้นได้รับอุณหภูมิสูงขึ้นช่อดอกจึงพัฒนาและเติบโตออกมาเกือบพร้อมกัน จึงทำให้อินทผลัมนอกดอกล่าช้ากว่าปี 2561 และ 2562 เป็นเวลา 11 และ 14 วัน ตามลำดับ ดังนั้นการเก็บเกี่ยวผลผลิตปี 2563 ก็ใกล้เคียงกันมากเช่นกัน

ผสมเกสรในช่วงเช้าเวลาประมาณ 9.00 น. และพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชและสารละลายธาตุอาหารหลังผสมเกสร 2 ชั่วโมง หลังจากผสมเกสร 30 วัน มีบันทึกข้อมูลจำนวนการติดผล จำนวนผลร่วงและผลผิดปกติ มีการวางแผนการบันทึกข้อมูลให้เสร็จสิ้นภายในเดือนมีนาคม เพื่อหลีกเลี่ยงสภาพอากาศร้อนมีอุณหภูมิสูงขึ้นในเดือนเมษายนซึ่งเป็นเดือนที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงในรอบปี (ตารางภาคผนวกที่ 12 และ 3) เป็นการลดผลกระทบของอากาศร้อนต่อการหลุดร่วงของผลอ่อนอินทผลัมที่สามารถทำให้ข้อมูลการวิจัยคลาดเคลื่อนได้

จำนวนผลอินทผลัมในช่อมีการเปลี่ยนแปลงจำนวนผลลดลงหลังจากไม่ผสมเกสร การผสมเกสร และพ่นสารละลายตามกรรมวิธีแล้วเป็นเวลา 30 วันหลังผสมเกสร จากตารางที่ 2 กรรมวิธีที่ 1 ควบคุม (ไม่ผสมเกสร) มีการติดผลน้อยและมีผลร่วงเป็นจำนวนมากกว่ากรรมวิธีอื่น รองลงมาเป็นกรรมวิธีที่ 3 ผสมเกสร+NAA มีการติดผลน้อยและมีผลร่วงเป็นจำนวนมากเช่นกัน ส่วนกรรมวิธีที่มีจำนวนผลติดมากที่สุด และผลร่วงน้อยที่สุดคือ กรรมวิธีที่ 2 ผสมเกสร รองลงมาเป็นกรรมวิธีที่ 5 ผสมเกสร+B+Znและกรรมวิธีที่ 4 ผสมเกสร+B+Zn+NAA ตามลำดับ จากการบันทึกข้อมูลจำนวนผลอินทผลัมมีจำนวนอยู่ระหว่าง 2,300 - 3,523 ผลต่อช่อ โดยในปี 2561 ต้นอินทผลัมมีจำนวนผลเฉลี่ย 2,617 ผลต่อช่อ ในปี 2561 ต้นอินทผลัมมีจำนวนผลเฉลี่ย 2,757 ผลต่อช่อและในปี 2563 ต้นอินทผลัมมีจำนวนผลเฉลี่ย 2,965 ผลต่อช่อ ซึ่งจำนวนผลรวมดังกล่าวไม่ได้มีผลกระทบมาจากการทดลองแต่อย่างใด

ตารางที่ 2 จำนวนการติดผล จำนวนผลร่วง และจำนวนผลรวมในช่ออินทผลัมพันธุ์ KL1 ในปี 2561 2562 และ 2563

ลักษณะ	ติดผล (ผล)			ผลร่วง (ผล)			ผลรวม (ผล)		
	2561	2562	2563	2561	2562	2563	2561	2562	2563
กรรมวิธี									
1.ควบคุม	1,603	2,321	1,965	1,164	1,024	1,493	2,767	3,345	3,458
2. ผสมเกสร	2,526	2,387	2,504	438	147	238	2,964	2,533	2,742
3. ผสมเกสร+NAA	1,484	1,852	1,467	907	676	833	2,391	2,528	2,300
4. ผสมเกสร+B+Zn	1,786	2,678	2,297	610	304	504	2,396	2,982	2,801
5. ผสมเกสร+B+Zn+NAA	2,080	2,185	2,943	485	214	580	2,565	2,399	3,523
เฉลี่ย	1,896	2,285	2,235	721	473	730	2,617	2,757	2,965

เปอร์เซ็นต์ติดผลในปี 2561 (ตารางที่ 3)กรรมวิธี ผสมเกสร, ผสมเกสร+B+Znและผสมเกสร+B+Zn+NAAทำให้เปอร์เซ็นต์ติดผลเพิ่มขึ้นกว่าชุดควบคุมและผสมเกสร+NAA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการผสมเกสรเพียงอย่างเดียวมีการติดผลสูงเท่ากับ 85.23 % ใกล้เคียงกับผสมเกสร+B+Znและผสมเกสร+B+Zn+NAAซึ่งมีค่าเท่ากับ 74.54 และ 81.09 % เปรียบเทียบกับชุดควบคุมและผสมเกสร+NAA มีค่าน้อยกว่าเท่ากับ 57.95 และ 62.07 % ใกล้เคียงการศึกษาของIqbalet *al.*(2010) ที่วางก้านดอกเพศผู้ไว้บนดอกเพศเมียพันธุ์ Dhakkiทำให้ติดผลสูงสุด และการผสมเกสรตามธรรมชาติติดผลน้อยที่สุดและการผสมเกสรด้วยมือมีการติดผลและผลผลิตมากกว่าการพ่นเรณูร่วมกับกรดบอริกและ  $GA_3$ (Hussein *et al.*, 1984)

ตารางที่ 3 เปอร์เซนต์การติดผล และเปอร์เซนต์ผลร่วงในช่ออินทผลัมพันธุ์ KL1 ในปี 2561 2562 และ 2563

ลักษณะ	ติดผล (%)			ผลร่วง (%)		
	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563
กรรมวิธี						
1.ควบคุม	57.94b	68.71 b	55.47 b	42.06 b	31.29 b	44.53 b
2. ผสมเกสร	85.23 a	94.01 a	91.13 a	14.77 a	5.99 a	8.87 a
3. ผสมเกสร+NAA	62.07 b	72.78 b	63.02 b	37.93 b	27.22 b	36.98 b
4. ผสมเกสร+B+Zn	74.54 a	86.36 a	82.48 a	25.46 a	13.64 a	17.52 a
5. ผสมเกสร+B+Zn+NAA	81.09 a	90.81 a	84.53 a	18.91 a	9.19 a	15.47 a
T-test	*	*	*	*	*	*
C.V. (%)	10.95	10.57	14.77	28.39	49.95	46.55

\* = ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เปอร์เซ็นต์ติดผลในปี 2562 กรรมวิธี ผสมเกสร,ผสมเกสร+B+Znและผสมเกสร+B+Zn+NAAทำให้มีเปอร์เซ็นต์ติดผลเพิ่มขึ้นกว่าชุดควบคุมและผสมเกสร+NAA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการผสมเกสรเพียงอย่างเดียวมีการติดผลสูงเท่ากับ 94.01 % ใกล้เคียงกับผสมเกสร+B+Znและผสมเกสร+B+Zn+NAAซึ่งมีค่าเท่ากับ 86.36 และ 90.81 % เปรียบเทียบกับชุดควบคุมและผสมเกสร+NAA มีค่าน้อยกว่าเท่ากับ 68.71 และ 72.78 % (ตารางที่ 3) สอดคล้องกับการพ่นซิงค์ซัลเฟต 1,000 ppm+กรดบอริก1,000 ppm+สาหร่ายสกัด 1% หลังผสมเกสรทันทีและ 1 เดือน เพิ่มการติดผลมากกว่าการพ่นน้ำเปล่า (Merwadet *al.*, 2019) และพ่นกรดบอริก 1,000 ppm+ซิงค์ซัลเฟต500 ppm+ยีส กับอินทผลัมพันธุ์ Zaglou 2 ครั้ง หลังติดผลและ1 เดือน ทำให้ผลคงเหลือและน้ำหนักช่อเพิ่มขึ้น (Mostafa, 2015)

เปอร์เซ็นต์ติดผลในปี 2563 กรรมวิธี ผสมเกสร,ผสมเกสร+B+Znและผสมเกสร+B+Zn+NAAทำให้มีเปอร์เซ็นต์ติดผลเพิ่มสูงขึ้นกว่าชุดควบคุมและผสมเกสร+NAA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการผสมเกสรเพียงอย่างเดียวมีการติดผลสูงเท่ากับ 91.13%ใกล้เคียงกับผสมเกสร+B+Znและผสมเกสร+B+Zn+NAAซึ่งมีค่าเท่ากับ 82.48 และ 84.53 % เปรียบเทียบกับชุดควบคุม และผสมเกสร+NAA มีค่าน้อยกว่าเท่ากับ 55.47 และ 63.02 % (ตารางที่ 3) ในทิศทางเดียวกับการพ่นกรดบอริก 0.6%+น้ำตาล 2 g/กับพันธุ์ khalasและ Nabout-sifหลังผสมเกสร ทำให้ผลคงเหลือดีที่สุด (Soliman and Al-Obeed, 2011) พ่นกรดบอริก 1,500 ppm+ซิงค์ซัลเฟต 300ppm กับพันธุ์ Mnifiใน 2 ชั่วโมงและ 1 เดือนหลังผสมเกสร ทำให้ติดผลสูงสุด (Omar *et al.*, 2015)และการพ่น NAA 50 100 และ 150 ppm กับพันธุ์Samanyและ Zaglouหลังผสมเกสร 1 เดือน ทำให้ผลคงเหลือลดลงเมื่อเทียบกับพ่นน้ำเปล่า (El-Kosary, 2009)

วิธีการควบคุม (ไม่ผสมเกสรหรือผสมเกสรตามธรรมชาติ) พบว่า ผลอินทผลัมมีการติดผลและมีเมล็ดเกิดขึ้นจึงมีข้อสังเกตว่า เกิดการติดผลเนื่องจากในสวนอินทผลัมมีดินเพศเมียและเพศผู้ปลูกร่วมกันกระจายอยู่ทั่วทั้งสวน ต้นเพศผู้มีจำนวนมากกว่าต้นเพศเมีย อินทผลัมมีช่วงเวลาดอกบานใกล้เคียงกันทำให้เกิดการผสมเกสรระหว่างต้นขึ้นเองตามธรรมชาติได้ โดยอาศัยการพัดพาของลมทำให้เรณูเพศผู้สามารถปลิวไปตกบนเกสรเพศเมียได้ หรือเกิดจากแมลงกลุ่มผึ้ง ซึ่งแตกต่างกับข้อมูลจากต่างประเทศที่พบว่า การไม่ผสมเกสรมีการติดผลน้อยมากในอินทผลัมพันธุ์ Dhakkiที่ผสมเกสรตามธรรมชาติในปี 2001 และ 2002 มีการติดผลเพียง 26.1 และ 41.2% ตามลำดับ(Iqbalet *al.*, 2010) เทียบกับงานวิจัยนี้ในปี 2561 2562 และ 2563 มีการติดผล 57.94 68.71 และ 55.47% ตามลำดับ เนื่องจากเกษตรกรในต่างประเทศปลูกเฉพาะต้นเพศเมียจากเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อหรือแยกหน่อเป็นจำนวนมากในพื้นที่กว้างใหญ่ การติดผลที่เกิดขึ้นจากการปนเปื้อนจากต้นอินทผลัมป่า อินทผลัมพื้นเมืองและอินทผลัมประดับ เกษตรกรอาจไม่ปลูกต้นเพศผู้หรือซื้อเรณูเพศผู้มาผสมเกสร

อินทผลัมมีเปอร์เซ็นต์ติดผลสูงทำให้มีจำนวนผล น้ำหนักช่อผลและปริมาณผลผลิตต่อต้นเพิ่มขึ้นสูงสุดส่วนในด้านคุณภาพการผลิต เช่น ความกว้างผล ความยาวผล น้ำหนักผลและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยลง อินทผลัมที่มีจำนวนผลมากเกินไปมีผลต่อการจัดช่อและการแต่งช่อผลไม่สะดวกอีกทั้งยังสะสมความชื้น เกิดโรคและแมลงมาอาศัยและเข้าทำลาย และต้นอินทผลัมต้องการธาตุอาหารมากขึ้นอาจไม่เพียงพอตามความต้องการ

เปอร์เซ็นต์ผลร่วงพบในทุกกรรมวิธีมีค่าแตกต่างกันไปตามกรรมวิธีจาก 30 วันหลังผสมเกสร(ตารางที่ 3) พบว่าการผสมเกสรเพียงอย่างเดียวมีเปอร์เซ็นต์ผลร่วงน้อยกว่าชุดควบคุม และผสมเกสร+NAA ไม่แตกต่างทาง



สถิติกับผสมเกสร+B+Zn และผสมเกสร+B+Z+NAA โดยเปอร์เซ็นต์ผลร่วงในปี 2561 กรรมวิธีผสมเกสร, ผสมเกสร+B+Zn และผสมเกสร+B+Z+NAA ทำให้เปอร์เซ็นต์ผลร่วงน้อยกว่าชุดควบคุมและผสมเกสร+NAA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการผสมเกสรเพียงอย่างเดียวมีค่าเท่ากับ 14.77 % ใกล้เคียงกับผสมเกสร+B+Znและผสมเกสร+B+Z+NAA ซึ่งมีค่าเท่ากับ 25.46 และ 18.91 % เปรียบเทียบกับชุดควบคุมและผสมเกสร+NAA มีเปอร์เซ็นต์ผลร่วงสูงขึ้นเท่ากับ 42.06และ 37.93 %

เปอร์เซ็นต์ผลร่วงในปี 2562 กรรมวิธีผสมเกสร, ผสมเกสร+B+Zn และผสมเกสร+B+Z+NAA ทำให้มีเปอร์เซ็นต์ผลร่วงน้อยกว่าชุดควบคุมและผสมเกสร+NAA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการผสมเกสรเพียงอย่างเดียวมีเปอร์เซ็นต์ผลร่วงเท่ากับ 5.99 % ใกล้เคียงกับผสมเกสร+B+Zn และผสมเกสร+B+Z+NAA ซึ่งมีค่าเท่ากับ 13.64 และ 9.19 % เปรียบเทียบกับชุดควบคุม และผสมเกสร+NAA มีเปอร์เซ็นต์ผลร่วงสูงขึ้นเท่ากับ 31.29 และ 27.22 %(ตารางที่ 3) เช่นเดียวกับการพ่นกรดบอริก 4 g/l+เรณูพันธุ์กานามิ 50 g/lกับพันธุ์บาฮีทำให้การติดผลสูงสุด (Shareef, 2016) และการพ่น NAA 100ppm หรือ 150 ppm กับพันธุ์ Samani และ Zaghoul หลังผสมเกสร 7 หรือ 21 วัน ทำให้การติดผลลดลง กลับทำให้น้ำหนักผลและน้ำหนักผลเพิ่มขึ้น (Bakret *al.*, 2007)

เปอร์เซ็นต์ผลร่วงในปี 2563 กรรมวิธีผสมเกสร, ผสมเกสร+B+Zn และผสมเกสร+B+Z+NAAทำให้มีเปอร์เซ็นต์ผลร่วงน้อยกว่าชุดควบคุมและผสมเกสร+NAA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการผสมเกสรเพียงอย่างเดียวมีเปอร์เซ็นต์ผลร่วงเท่ากับ 8.87 % ใกล้เคียงกับผสมเกสร+B+Znและผสมเกสร+B+Z+NAAซึ่งมีค่าเท่ากับ 17.52 และ 15.47 % เปรียบเทียบกับชุดควบคุมและผสมเกสร+NAA มีเปอร์เซ็นต์ผลร่วงสูงขึ้นเท่ากับ 44.53 และ 36.98 %(ตารางที่ 3) สอดคล้องกับการพ่นธาตุอาหาร ยูเรีย 5 g/l+ซิงค์ซัลเฟต 3 g/l กับพันธุ์ Sayerทำให้การติดผล ผลผลิต และคุณภาพผลสูงขึ้นเมื่อเทียบกับไม่พ่น (Dialamiet *al.*, 2012)

การร่วงของผลอ่อนอินทผลัมมีเปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้นแตกต่างกันไปหลังผสมเกสรและการพ่นสารละลาย จำนวนผลอินทผลัมที่ลดน้อยลงช่วยทำให้ผลผลิตมีคุณภาพสูงขึ้น เช่น ความกว้างผล ความยาวผล น้ำหนักผล ความสม่ำเสมอของผลและสีผิว ดังเช่นการพ่น NAA 100 ppm กับพันธุ์บาฮี หลังผสมเกสร 20 วัน ไม่มีผลต่อการติดผลแต่เพิ่มน้ำหนักผลและน้ำหนักช่อผลได้ (Aljuburiet *al.*, 2001) และการพ่น NAA 100 หรือ 150 ppm กับพันธุ์ Samaniและ Zaghoulหลังผสมเกสร 7 หรือ 21 วัน ทำให้การติดผลลดลง กลับทำให้น้ำหนักผลและน้ำหนักผลเพิ่มขึ้น (Bakret *al.*, 2007)ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้นและความฝาดลดลงมีผลต่อการจัดช่อและการแต่งช่อผลสะดวกยิ่งขึ้นง่ายต่อการจัดการและดูแลผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างทั่วถึงลดการสะสมความชื้น โรคและแมลงมาอาศัยเข้าทำลาย และต้นอินทผลัมยังต้องการธาตุอาหารน้อยเพียงพอตามความต้องการสำหรับบำรุงต้นและผลผลิต

จากผลวิเคราะห์ข้อมูลผลผลิตปกติ30 วันหลังการผสมเกสร (ตารางที่ 4) พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตปกติอยู่ในช่อผล ไม่ร่วงหล่น ติดอยู่กับก้านผล ซึ่งผลผลิตปกติมีอยู่ 3 ลักษณะ ได้แก่ 1. ผลเล็ก คือผลที่มีขนาดเท่าเดิม ลักษณะเหมือนเดิมตั้งแต่วันที่ผสมเกสรไม่มีการขยายขนาด ไม่มีเมล็ด ไม่หลุดร่วงและผลสีเขียวอ่อน 2. ผล 2 แฉก คือผลที่แยกออกเป็น 2 แฉก ตามจำนวนรังไข่ที่ไม่ฝ่อจำนวน 2 รังไข่ (อินทผลัมมี 3 รังไข่) ไม่มีเมล็ด ขยายขนาดเพิ่มขึ้นและผลมีสีเขียวเข้ม 3. ผล 3 แฉก คือผลที่แยกออกเป็น 3 แฉก ตามจำนวนรังไข่จำนวน 3 รังไข่ ไม่มีเมล็ด ขยายขนาดเพิ่มขึ้นและผลมีสีเขียวเข้ม

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์ผลผลิตปกติของอินทผลัมพันธุ์ KL1 ในปี 2561 2562 และ 2563

กรรมวิธี	ลักษณะ			
	ผลผลิตปกติ (%)			
	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	เฉลี่ย
1.ควบคุม	33.75 b	21.25 b	16.82 a	22.53 b
2. ผสมเกสร	2.50 a	2.75 a	3.13 a	2.79 a
3. ผสมเกสร+NAA	46.25 b	42.50 c	40.21 b	42.99 c
4. ผสมเกสร+B+Zn	5.50 a	11.50 ab	1.83 a	6.28 a
5. ผสมเกสร+B+Zn+NAA	10.75 a	15.00 b	4.00 a	9.92 a
T-test	*	*	*	*
C.V. (%)	70.25	39.03	71.53	26.01

\* = ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ในปีแรกของการทดสอบ (2561) มีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตปกติเกิดขึ้นน้อยในกรรมวิธีผสมเกสร, การผสมเกสร+B+Zn และผสมเกสร+B+Zn+NAA มีค่าเท่ากับ 2.50 5.50 และ 10.75 % ตามลำดับสอดคล้องกับการงอกของเรณูในอาหารวุ้นที่ผสมกรดบอริก 50 ppm+แคลเซียมไนเตรท 100 ppm ทำให้เรณูพันธุ์ Beraem และ Fardงอกสูงสุด (Kavandet *et al.*, 2014) เปรียบเทียบกับการไม่ผสมเกสร และผสมเกสร+NAA มีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตปกติสูง 33.75 และ 46.25 % ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ในปีที่สอง (2562) มีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตปกติเกิดขึ้นน้อยในกรรมวิธีผสมเกสรและมีผลผลิตปกติเพิ่มขึ้นในชุดควบคุม, การผสมเกสร+B+Zn และผสมเกสร+B+Zn+NAA มีค่าเท่ากับ 21.25 11.50 และ 15.00 % ส่วนผสมเกสร+NAA มีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตปกติสูงสุดเท่ากับ 42.50 % แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4)

ในปีสุดท้ายของการทดสอบ(2563) มีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตปกติเกิดขึ้นน้อยในชุดควบคุม, ผสมเกสร, ผสมเกสร+B+Zn และผสมเกสร+B+Zn+NAA มีค่าเท่ากับ 16.82 3.13 1.83 และ 4.00% ตามลำดับ ส่วนการผสมเกสร+NAA ส่งผลให้มีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตปกติมากที่สุดเท่ากับ 40.21% แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4)

ข้อผลอินทผลัมมีผลผลิตปกติเกิดขึ้นน้อยในกรรมวิธีผสมเกสร, ผสมเกสร+B+Zn และผสมเกสร+B+Zn+NAAผลผลิตปกติดังกล่าวไม่ได้ทำให้คุณภาพผลในช่อดลดลง เกษตรกรสามารถเด็ดผลผลิตปกติที่พร้อมกับการแต่งช่อผลอินทผลัมได้ในช่วงอายุผล 2 - 3 เดือนหลังการผสมเกสร เพื่อเป็นการเพิ่มคุณภาพผล เพิ่มขนาด ลดการเบียดของผล ลดการขาดของช่อผลความสม่ำเสมอและสามารถเพิ่มมูลค่าของผลผลิตได้

การเกิดผลผิดปกติพบว่าการผสมเกสรเพียงอย่างเดียวมีเปอร์เซ็นต์ผลผิดปกติสูงซึ่งกรรมวิธีนี้ไม่ได้มีการพ่นสารละลายภายหลังผสมเกสรแต่อย่างใดจึงไม่เกิดการชะล้างน้ำตาลและเรณูบนยอดเกสรเพศเมียการผสมเกสรจึงเป็นไปตามปกติ และการผสมเกสร+B+Zn และผสมเกสร+B+Zn+NAA เป็นวิธีการพ่นสารละลายหลังผสมเกสร 2 ชั่วโมง ก็ทำให้ผลผิดปกติเพิ่มขึ้นมาเล็กน้อยแต่มีการศึกษาว่าการพ่นน้ำกลั่นหลังผสมเกสร 0.5 และ 1 ชั่วโมง ในอินทผลัมพันธุ์ Sayer และ Hillawi ทำให้การติดผลลดลงเมื่อเทียบกับการไม่พ่น หากพ่นหลังผสมเกสร 2 ชั่วโมงขึ้นไปจะไม่มีผลต่อการติดผล (Al-Musawi, 2019) ส่วนผสมเกสร+NAA นั้นพบว่ามีความถี่ของผลผิดปกติสูงมากซึ่งเป็นไปได้ว่าการพ่น NAA อย่างเดียวหลังผสมเกสร นอกจากจะไปชะล้างน้ำตาลและเรณูบนเกสรเพศเมียแล้ว ยังมีผลต่อการเกิดผลผิดปกติมากกว่ากรรมวิธีอื่นสอดคล้องกับการพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชแก่อินทผลัม 4 พันธุ์ (Nebut-Seif, Sakaie, Seleg และ Khudari) ที่ไม่ได้รับการผสมเกสร ด้วย  $GA_3$  IAA และ 2,4,5-T พ่น 2 ครั้ง พบว่า อินทผลัมมีการติดผลไร่เมล็ดที่หลายความเข้มข้น คือ พ่นด้วย  $GA_3$  50 + 2,4,5-T 10 ppm ในพันธุ์ Nebut-Seif 2 ครั้ง ในปี 1985 มีผลไร่เมล็ด 70.20% อย่างไรก็ตาม การพ่น IAA 50 ppm ในพันธุ์ Sakaie 1 ครั้ง ในปี 1986 มีผลไร่เมล็ด 79.17% และน้ำหนักผลไร่เมล็ดน้อยกว่าผลปกติ (Shaheen *et al.*, 1988) แต่อย่างไรก็ตามจากการพ่นด้วย B+Zn ร่วมด้วย พบว่าสามารถลดการเกิดผลผิดปกติลงได้



ภาพที่ 1 ลักษณะดอกเพศเมียที่กาบหุ้มดอกแตกและพร้อมผสมเกสรภายใน 3 วัน



ภาพที่ 2 ลักษณะยอดเกสรของดอกเพศเมียแห้งเป็นสีน้ำตาลหรือดำไม่สามารถผสมเกสรได้ ภายหลังจากบ่ม  
แตก 3-4 วัน ขึ้นไป



ภาพที่ 3 ลักษณะดอกเพศผู้ที่กลีบดอกบาน มีกลิ่นฉุนและแมลงมาตอมสามารถนำเรณูไปผสมเกสรได้



ภาพที่ 4 ลักษณะผลอ่อนอินทผลัมภายหลังการผสมเกสร 30 วัน



ภาพที่ 5 ลักษณะผลอ่อนอินทผลัมมีอาการผิดปกติภายหลังการผสมเกสร 30 วัน



ภาพที่ 6 กรรมวิธีที่ 1 ผสมเกสรตามธรรมชาติ



ภาพที่ 7 กรรมวิธีที่ 2 ผสมเกสร



ภาพที่ 8 กรรมวิธีที่ 3 ผสมเกสร + NAA



ภาพที่ 9 กรรมวิธีที่ 4 ผสมเกสร + Boron + Zinc



ภาพที่ 10 กรรมวิธีที่ 5 ผสมเกสร + Boron + Zinc + NAA

### 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การผสมเกสรด้วยมืออย่างเดียวยังทำให้การติดผลสูง ผลร่วงและผลผิดปกติน้อยที่สุด ซึ่งจะทำให้จำนวนผลและน้ำหนักผลผลิตสูงขึ้น เป็นวิธีที่สะดวก ลดขั้นตอนการปฏิบัติงานและต้นทุนการผสมเกสร อินทผลัมติดผลสูงสามารถแต่งช่อผลให้มีคุณภาพผลเพิ่มทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นข้อเสนอแนะการพันสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชและธาตุอาหารควรพันหลังจากผสมเกสร 1 เดือนขึ้นไป จึงไม่ส่งผลต่อการติดผลและสามารถเพิ่มคุณภาพผลผลิต

### 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เกษตรกรผู้ปลูกอินทผลัมในแหล่งผลิตที่สำคัญในพื้นที่ จ.เชียงใหม่ จ.เลย จ.เพชรบูรณ์ และ จ.กาญจนบุรี สามารถนำผลการวิจัยใช้ในแปลงปลูกอินทผลัมให้เหมาะสมกับพื้นที่ของตนเอง

### 11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำต่าง ๆ รวมทั้งเจ้าหน้าที่ให้ความช่วยเหลือในการดำเนินงานวิจัยขอขอบคุณ ร.ต.ท.วิจารย์ นวลแก้ว เกษตรกรผู้สนับสนุนต้นอินทผลัมสำหรับเป็นพืชทดลอง และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์จนทำให้งานวิจัยสำเร็จด้วยดี

## 12. เอกสารอ้างอิง

- Al-Musawi M.A.M. 2019. Effects of water on fruit set and weight of date palm (*Phoenix dactylifera* L.). Annals of Agri-Bio Research 24(2): 221-226.
- Aljuburi, H.J., H.H. Al-Masry and S.A. Al-Muhanna. 2001. Effect of some growth regulators on some fruit characteristics and productivity of the Barhee date palm tree cultivar (*Phoenix dactylifera* L.). Fruits 56: 325-332.
- Bakr, E.I., S. El-Kosary, A. El-Bana and H.S. Ghazawy. 2007. Effect of NAA on fruit setting, bunch weight and fruit characteristics of Samani and Zaghloul date palm cultivars. The fourth symposium on date palm in Saudi Arabia, King Faisal university, Alahsa, 5-8 May 2007. 361-379.
- Dialami H., E.Rakhodae and A.H.Mohebbi. 2012. Effect of nitrogen, boron and zinc sprays on fruit set, yield and quality of date fruit (cvSayer). The Plant Production (Scientific Journal of Agriculture)35(1): 12-22.
- Duncan, D.B. 1955. Multiple range and multiple F tests. Biometrics 11: 1-42.
- El-Daen Z.E.M.A., S. El-Merghany and I.E. Abd El-Rahman. 2017. Improving fruit set and productivity of Barhee date palm under heatstress conditions. J. Plant Production, Mansoura university 8(12): 1403-1408.
- El-Kosary, S. 2009. Effect of NAA, GA<sub>3</sub> and Cytophex spraying on Samany and Zaghloul date palm yield, fruit retained and characteristics. J. Horticult. Sci. Ornam. Plants1: 49-59.
- FAO. 2018. Date palm cultivation. FAO Plant Production and Protection Paper 156 Rev. 1. Italy.
- Harhash, M.M. and G. Abdel-Nasser. 2010. Improving of fruit set, yield and fruit quality of "Khalas" tissue culture derived date palm through bunches spraying with potassium and/or boron. Australian Journal of Basic and Applied Sciences 4(9): 4164-4172.
- Hesami, A. and G. Abdi. 2010. Effect of some growth regulators on physiochemical characteristics of date palm (*Phoenix dactylifera* L. cv. Kabkab) fruit. American-Eurasian J. Agric and Environ. Sci. 7(3):277- 282.
- Hussein F.A., S.M., Bader, K.M., Seqab and E.N. Samarmed. 1984. Effect of spraying the inflorescences of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) with pollen grains suspended in boron, GA<sub>3</sub> and glycerin solutions on fruit set and yield. Date palm J. 3(1): 5-22.
- Iqbal M., M.Q. Khan, M.Munir, S.U.Rehman, H.U.Rehman and M.Niamatullah. 2010. Effect of different pollination techniques on fruit set, pomological characters and yield of Dhakki date palm (*Phoenix dactylifera* L.) in Deralsmail Khan, KP. Sarhad J. Agric. 26(4): 515-518.



- Kavand A., A.Ebadi, Y.D.Shuraki and V.Abdosi. 2014. Effect of calcium nitrate and boric acid on pollen germination of some date palm male cultivars. *European Journal of Experimental Biology* 4(3):10-14.
- Merwad M.A., E.A.M. Mostafa, N.E. Ashour and M.M.S. Saleh. 2019. Effect of boron, zinc and seaweed sprays on yield and fruit quality of Barhee date palms. *Plant Archives* 19(2): 393-397.
- Merwad, M.A., R.A. Eisa and E.A.M. Mostafa. 2015. Effect of some growth regulators and antioxidants sprays on productivity and some fruit quality of Zaghoul date palm. *International Journal of ChemTech Research* 8(4): 1430-1437.
- Mostafa, R.A.A..2015. Effects of zinc, boron and active dry yeast sprays on yield and fruit quality of Zaghoul date palm. *J. Agric. Sci., Ain Shams Univ., Cairo* 23(2): 467-473.
- Omar, A.K., M.A. Ahmed and R.S. Al-Obeed. 2015. Improving fruit set, yield and fruit quality of date palm (*Phoenix dactylifera* L. cv. Mnifi) through bunch spray with Boron and Zinc. *Journal of Testing and Evaluation* 43(4): 717-722.
- Shaheen, M.A., T.A. Nasr and M.A. Bacha. 1988. Effect of some plant growth regulators on induction of seedless fruits in some date palm cultivars. *Journal of the College of Agriculture King Saud University* 10(1): 129-138.
- ShareefH.J.2016.Enhancing fruit set and productivity in date palm (*PhoenixDactylifera* L.) Berhicultivar using boron and potassium. *JECET*5(2): 108-114.
- Soliman S.S. and R.S. Al-Obeed.2011. Effect of boron and sugar spray on fruit retention and quality of date palm.*American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.* 10(3): 404-409.

### 13. ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ ปี 2561

เดือน ปี	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		ปริมาณน้ำฝนสะสม (มิลลิเมตร)
	สูงสุด	ต่ำสุด	
มกราคม 2561	30.3	14.6	17.0
กุมภาพันธ์ 2561	32.3	17.8	2.7
มีนาคม 2561	32.1	20.5	5.0
เมษายน 2561	31.4	21.9	157.2
พฤษภาคม 2561	30.2	23.6	376.6
มิถุนายน 2561	30.2	23.8	155.4
กรกฎาคม 2561	29.7	23.5	192.6
สิงหาคม 2561	31.8	23.2	319.7
กันยายน 2561	29.9	22.0	187.9
ตุลาคม 2561	29.8	17.8	341.9
พฤศจิกายน 2561	28.6	17.3	64.4
ธันวาคม 2561	30.3	14.6	110.6

ตารางผนวกที่ 2 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ ปี 2562

เดือน ปี	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		ปริมาณน้ำฝนสะสม (มิลลิเมตร)
	สูงสุด	ต่ำสุด	
มกราคม 2562	28.3	15.0	56.3
กุมภาพันธ์ 2562	31.9	14.0	0.0
มีนาคม 2562	34.6	16.4	0.0
เมษายน 2562	37.2	20.1	26.1
พฤษภาคม 2562	37.1	24.2	141.0
มิถุนายน 2562	33.7	24.3	110.4
กรกฎาคม 2562	33.2	24.3	85.0
สิงหาคม 2562	31.6	23.5	382.1
กันยายน 2562	31.9	21.9	128.2
ตุลาคม 2562	32.6	21.0	28.0
พฤศจิกายน 2562	31.0	18.5	24.3
ธันวาคม 2562	28.3	12.4	0.0

ตารางผนวกที่ 3 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ ปี 2563

เดือน ปี	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		ปริมาณน้ำฝนสะสม (มิลลิเมตร)
	สูงสุด	ต่ำสุด	
มกราคม 2563	29.9	12.4	0.0
กุมภาพันธ์ 2563	31.5	13.6	0.0
มีนาคม 2563	35.0	16.2	1.0
เมษายน 2563	36.2	20.1	112.2
พฤษภาคม 2563	34.4	22.4	150.8
มิถุนายน 2563	32.6	23.9	126.2
กรกฎาคม 2563	32.9	23.4	133.8
สิงหาคม 2563	30.6	23.2	414.4
กันยายน 2563	32.2	23.1	155.8
ตุลาคม 2563	30.3	20.8	70.5
พฤศจิกายน 2563	30.3	17.5	73.0
ธันวาคม 2563	28.9	14.1	0.0