

รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาการผลิตพืชเศรษฐกิจที่สำคัญเฉพาะพื้นที่ภาคเหนือตอนบน
2. โครงการวิจัย
กิจกรรม วิจัยและพัฒนาอินทผลัม
เทคโนโลยีในการผลิตอินทผลัม
3. ชื่อการทดลอง การศึกษาอัตราการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมสำหรับอินทผลัมอายุ 4 ปี ขึ้นไป
Study of Appropriate Nitrogen Fertilizer Rate on Date Palm 4 Years Old
4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง นายสุมิตร วัลย์พร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่
ผู้ร่วมงาน นางสาวจารุฉัตร เขนยทิพย์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1
ว่าที่ ร.ต.ชัยกฤต พรหมมา ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่
นางศิริลักษณ์ อินทวงค์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่
นางสาวสิริพร มะเจี้ยว สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1

5. บทคัดย่อ

การศึกษาอัตราการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนต่อการเจริญเติบโต ปริมาณและคุณภาพผลผลิตอินทผลัม (*Phoenix dactylifera* L.) พันธุ์ KL1 ต้นอายุ 4 ปีขึ้นไป ดำเนินการ วิจัยที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ ระหว่างปี 2559-2561 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 6 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 3 ซ้ำ คือ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0 300 600 900 1,200 และ 1,500 ก./ต้น/ปี แบ่งใส่ 3 ครั้ง ใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21% N) เป็นแหล่งไนโตรเจน ฟอสฟอรัส 250 ก./ต้น/ปี และโพแทสเซียม 750 ก./ต้น/ปี จากการศึกษาปุ๋ยไนโตรเจน พบว่า ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 900 1,200 และ 1,500 ก./ต้น/ปี ทำให้น้ำหนักผล ความยาวผล น้ำหนักเนื้อผล เปอร์เซ็นต์เนื้อผลและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้น รวมไปถึงถึงจำนวนผลต่อช่อและน้ำหนักช่อผลเพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีผลต่อ ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม ปริมาณผลผลิต ปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียม ในใบและผลอินทผลัม จึงสรุปได้ว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 900 ก./ต้น/ปี สามารถเพิ่มคุณภาพผลผลิตอินทผลัมพันธุ์ KL1

This study was carried out during three successive seasons 2016, 2017 and 2018 at Chiang Mai Agricultural Research and Development Center, Chiang Mai province. Study the effect of nitrogen fertilizer on growth, yield and quality of KL1 date palm (*Phoenix dactylifera* L.), 4 years old. The experiment was designed in Randomized Complete Block Design with 6 treatments and 3 replications. Nitrogen fertilizer was applied at 0, 300, 600, 900, 1,200 and 1,500 g/plant/year divided into three equal doses. Sources of nitrogen was ammonium sulphate (21% N) and 250 g/plant/year Phosphorus and 750 g/plant/year Potassium. The study of nitrogen fertilizer showed that nitrogen fertilizer 900 1,200 and 1,500 g/tree/year increased the fruit weight, fruit length, fruit pulp weight, fruit pulp percent, TSS, number of fruits/bunch and bunch weight were significantly different. They had no effect on height plant, canopy width, yield, leaf and fruit minerals content (N P K Ca and Mg). In general, it is recommended to apply of nitrogen fertilizer 900 g/plant/year increased the fruit quality of KL1 date palm.

6. คำนำ

อินทผลัม (Date Palm) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Phoenix dactylifera* L. หรือ เรียกภาษาท้องถิ่นว่า Khajji หรือ Khajoor เป็นพืชตระกูลปาล์ม มีถิ่นกำเนิดในแถบตะวันออกกลางตอนเหนือของประเทศแอฟริกา สถานการณ์การผลิตอินทผลัมปี 2559 ประเทศที่มีการผลิตมากที่สุด คือ ประเทศอียิปต์ 1.7 ล้านตัน หรือ 20.0 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณการผลิตทั่วโลก 8.5 ล้านตัน รองลงมา คือ อิหร่าน อัลจีเรีย (FAO, 2016) สำหรับอินทผลัมในประเทศไทยยังเป็นพืชชนิดใหม่และนำมาปลูกยังไม่นาน เป็นผลไม้ที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพและมีมูลค่าสูงทำให้มีเกษตรกรสนใจปลูกมากขึ้น ต้นมีลักษณะเป็นลำต้นเดี่ยวและแตกหน่อ ลำต้นสูง มีกาบใบหุ้มลำต้น ช่อดอกออกจากโคนใบ ทางใบมีหนามแหลมยาว ใบเป็นแบบขนนก ผลทรงกลมรี ลักษณะเป็นช่อ รสหวาน ทานได้ทั้งผลดิบ ผลสุกและผลแห้ง ผลมีสีเหลือง ส้มจนถึงสีแดงและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มเมื่อแก่จัด

อินทผลัมเป็นพืชที่ชอบอากาศร้อนและต้องปลูกอยู่กลางแจ้งที่ได้รับแสงแดด เต็มที่ตลอดวัน อินทผลัมจะไม่เจริญเติบโตหากปลูกอยู่ในร่ม สามารถเจริญเติบโตได้จนทงมีตั้งแต่ 7 องศาเซลเซียส ขึ้นไป โดยมีอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุด คือ 32 องศาเซลเซียส และยังสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิสูงขึ้นไปจนถึง 38-40 องศาเซลเซียส ซึ่งหากอุณหภูมิสูงกว่านี้อัตราการเจริญเติบโตจะเริ่มลดลง อินทผลัมสามารถทนต่อสภาพอากาศหนาวเย็นได้ แต่ระยะเวลาต้องไม่ยาวนานเกินไป โดยจะหยุดการเจริญเติบโตชั่วคราว ถึงแม้อินทผลัมสามารถทนแล้งได้ดีเป็นระยะเวลานานก็ตาม แต่ต้องการน้ำมาก ทำให้ผลผลิตมีคุณภาพดี ดังนั้นจึงต้องมีการให้น้ำในช่วงฤดูแล้งและฤดูหนาวด้วย สำหรับดินที่เหมาะสมคือดินร่วนปนทราย มีการระบายน้ำดีและอากาศถ่ายเทได้สะดวก เช่นเดียวกับงานวิจัยของ สัมฤทธิ์และคณะ (2534) ได้ศึกษาอินทผลัมในสภาพภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตดี

การใส่ปุ๋ยของเกษตรกรจะใส่ในช่วงเดือนตุลาคมภายหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตและตัดแต่งทางใบ และในเดือนพฤษภาคมเมื่อผลอินทผลัมกำลังเจริญเติบโตและการเพิ่มขนาดผล โดยการใส่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยคอกร่วมกัน การใช้ปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องทราบ ปริมาณธาตุอาหารในดิน และคุณสมบัติของดิน เพื่อวางแผนการจัดการธาตุอาหารภายในแปลงอินทผลัมให้เหมาะสม เพื่อป้องกันการใส่ปุ๋ยมาก หรือน้อยเกินความต้องการ ทำให้เกิดผลเสียต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น ปริมาณฟอสฟอรัสที่มีมากเกินไปในดิน มีผลเป็นปฏิปักษ์ไปลดปริมาณและการปลดปล่อยจุลธาตุหลายชนิด เช่น สังกะสี แมงกานีสและเหล็ก เป็นต้น กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชสวนและไม้ยืนต้น (2545) ได้อ้างถึงการจัดระดับความมากน้อยของปริมาณธาตุอาหารและค่าวิเคราะห์อื่นๆ ทางเคมีดินของนักวิจัยทั้งไทยและต่างประเทศไว้เป็นข้อมูลที่ช่วยในการกำหนดการใส่ปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งได้แนะนำระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไม่ผลเป็น 3 ช่วง ให้ตรงกับความต้องการของพืชและสัมพันธ์กับระยะการเจริญเติบโต ดังนี้ 1) ระยะสร้างกิ่ง ลำต้น และใบ ให้ใช้ปุ๋ยที่มีสัดส่วน $N:P_2O_5:K_2O$ เท่ากับ 1:1:1, 2:1:1 และ 3:1:1 2) ระยะที่พืชออกดอก ให้ใช้ปุ๋ยที่มีสัดส่วน $N:P_2O_5:K_2O$ เท่ากับ 1:1:2 หรือ 2:1:3 3) ระยะติดผลและพัฒนาผล ให้ใช้ปุ๋ยที่มีสัดส่วน $N:P_2O_5:K_2O$ เท่ากับ 1:1:2 หรือ 2:2:3

ไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารหลักที่พืชต้องการใช้มากและในดินมีน้อย มีหน้าที่กระตุ้นให้พืชเจริญเติบโตและมีความแข็งแรง เพิ่มปริมาณโปรตีนให้แก่พืช ช่วยให้พืชมีสีเขียวเร่งการเจริญเติบโตทางใบและลำต้น (ยงยุทธ, 2558) รูปแบบปุ๋ยไนโตรเจน อัตราปุ๋ย คุณลักษณะของดิน และพันธุ์ ล้วนส่งผลต่อการตอบสนองของต้นอินทผลัม ดังรายงานวิจัยของ Bacha and Abo-Hasson (1983) ได้ศึกษาผลของปุ๋ย N P K จำนวน 7 กรรมวิธี ร่วมกับปุ๋ยคอกในแปลงอินทผลัมพันธุ์ Khudari เปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยคอกเพียงอย่างเดียว ผลปรากฏว่าระดับไนโตรเจน (500 1,000 และ 1,500 ก./ต้น/ปี) ที่สูงขึ้นทำให้น้ำหนักผลผลิตเพิ่มขึ้น และเมื่อใส่ฟอสฟอรัส 500 ก./ต้น/ปี โพแทสเซียม 500 ก./ต้น/ปี ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักผล ปริมาตรผล เส้นผ่าศูนย์กลาง และความยาวผล เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยคอกเพียงอย่างเดียว และ Kassem (2012) ได้ศึกษาปุ๋ยไนโตรเจน โพแทสเซียม และซัลเฟอร์ พบว่า ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียมซัลเฟต (21.5% N) 1,000 ก./ต้น/ปี กับโพแทสเซียมซัลเฟต (48% K_2O) 750 ก./ต้น/ปี และซัลเฟอร์ 500 ก./ต้น/ปี นั้นทำให้ผลผลิตต่อต้น ผลผลิตต่อช่อ น้ำหนักผล

ความกว้างผล ความยาวผล รูปทรงผล และสีแดงได้ดีกว่าปุ๋ยไนโตรเจนในรูปอื่น และเพิ่มปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ น้ำตาล แอนโทไซยานินและน้ำหนักราก ส่วนการศึกษา Al-Obeed *et al.* (2013) พบว่าการใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต 1.0 กก./ต้น ทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต 3.0 กก./ต้น และโพแทสเซียมซัลเฟต 6.0 กก./ต้น สามารถเพิ่มน้ำหนักผล น้ำหนักเมล็ด ปริมาตร ผล ความยาวผล เส้นผ่าศูนย์กลางผล น้ำหนักข้อ ผลผลิตต่อต้นของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และน้ำตาล รวมไปถึงถึงรายงานของ Ibrahim *et al.* (2013) ได้ศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีในอินทผลัมพันธุ์ Sewy โดยแบ่งใส่ไนโตรเจนและโพแทสเซียม 3 ครั้ง พบว่า การใส่ไนโตรเจน 1.5 กก./ต้น/ปี ฟอสฟอรัส 0.065 กก./ต้น/ปี และโพแทสเซียม 0.42 กก./ต้น/ปี ทำให้มีการเพิ่มขึ้นของจำนวนใบ จำนวนข้อต่อต้น ผลผลิต น้ำตาล คุณภาพผลผลิต และมูลค่าเพิ่มขึ้น และปริมาณธาตุอาหารไนโบเพิ่มขึ้นเช่นกัน

อัตราการใส่ธาตุอาหารหลักในอินทผลัมอายุ 4 ปีขึ้นไป จากการรวบรวมข้อมูลของ FAO (2014) มีดังนี้ ความต้องการธาตุไนโตรเจน 525 ก./ต้น/ปี ธาตุฟอสฟอรัส 138 ก./ต้น/ปี และธาตุโพแทสเซียม 540 ก./ต้น/ปี จากพื้นที่การปลูกอินทผลัมในประเทศเขตร้อน ทะเลทราย และมีคำแนะนำของ Abul-Soad (2011) กล่าวว่าต้นอินทผลัมในระยะเริ่มให้ผลผลิต มีความต้องการปุ๋ยในรอบปีดังนี้ ธาตุไนโตรเจน 500-1,000 ก./ต้น/ปี ธาตุฟอสฟอรัส 300-400 ก./ต้น/ปี ธาตุโพแทสเซียม 800-1,000 ก./ต้น/ปี ธาตุแมกนีเซียม 300-400 ก./ต้น/ปี และปุ๋ยคอก (ปุ๋ยหมักและแห้ง) 10,000-15,000 ก./ต้น/ปี โดยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนนั้นจะแบ่งใส่เป็น 3 ครั้งเท่าๆกัน ครั้งที่ 1 ระยะก่อนออกดอก ครั้งที่ 2 ระยะติดผล ครั้งที่ 3 ระยะผลแก่ ปุ๋ยฟอสฟอรัสแบ่งใส่สองครั้งเท่าๆกัน ในระยะก่อนออกดอก และระยะดอกบาน ส่วนโพแทสเซียมใส่ครั้งเดียวก่อนระยะผลแก่ (Abul-Soad, 2011) อย่างไรก็ตาม สภาพ ภูมิอากาศ ของพื้นที่ปลูกอินทผลัม ในต่างประเทศเป็นเขตร้อน อุณหภูมิสูง แห้งแล้ง ในทะเลทรายและมีธาตุอาหารต่ำ แต่ประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนชื้น ปริมาณน้ำฝนมาก ความชื้นสูงและดินมีความอุดมสมบูรณ์ ซึ่งสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันมากเช่นนี้อาจทำให้ผลการวิจัยที่ได้รับนั้นแปรผันได้ หากนำเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหาร ดังกล่าวมาพัฒนาและปรับปรุงให้เหมาะสมเฉพาะแหล่งปลูกหรือสภาพแวดล้อมของประเทศไทยได้

7. วิธีดำเนินการ

พืชทดลอง

การศึกษางานวิจัยกับต้นอินทผลัมพันธุ์ KL1 อยู่ในฤดูกาลผลิตปี 2559 2560 และ 2561 ต้นมีอายุ 4 ปีขึ้นไป ปลูกและเจริญเติบโตบนพื้นที่ดินร่วนปนทราย ปลูกระยะ ระหว่างแถว 8 ม. ระหว่างต้น 8 ม. ที่ตั้งแปลงอยู่ภายในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ มีการศึกษาผลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อ การเจริญเติบโต ปริมาณและคุณภาพผลผลิต พนธาตุอาหารรองและเสริมทางใบร่วมกับสารป้องกันกำจัดโรคและแมลง ในแปลงมีการให้น้ำผ่านมินิสปริงเกอร์จากแหล่งน้ำธรรมชาติบนผิวดินและงดการให้น้ำในช่วงฤดูฝน วิเคราะห์คุณสมบัติดินก่อนการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 ตลอด 3 ฤดูกาล ใช้อินทผลัมจำนวน 36 ต้น คัดเลือกต้นที่สม่ำเสมอ มีการเจริญเติบโตดี แข็งแรง ความสูง อายุ และการจัดการภายในแปลงใกล้เคียงกัน

การวางแผนการทดลอง

งานวิจัยนี้ได้วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomize Block Design (RCBD) จำนวน 6 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 2 ต้น ดำเนินงานในปี 2559 2560 และ 2561 ดังนี้ ปุ๋ยไนโตรเจนใช้ในรูปแบบปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21% N) จำนวน 6 อัตรา ได้แก่ 0 300 600 900 1,200 และ 1,500 ก./ต้น/ปี ตามลำดับ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในรูปแบบปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต (46% P) อัตรา 250 ก./ต้น/ปี และใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมในรูปแบบปุ๋ยโพแทสเซียมซัลเฟต (50% K) อัตรา 750 ก./ต้น/ปี เป็นเวลา 3 ปี โดยแบ่งใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 3 ครั้งเท่าๆกัน ในเดือนธันวาคม เมษายน และมีถุนายนของทุกปีตามระยะการพัฒนาของอินทผลัมคือ ก่อนออกดอก ติดผลแล้ว ะพัฒนาผล ตามลำดับ ส่วนปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมใส่ทั้งหมดพร้อมกับปุ๋ย

ไนโตรเจนครั้งที่ 1 มีการกำจัดวัชพืชก่อนใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยบริเวณผิวดินรอบชายพุ่มห่างจากโคนต้นประมาณ 1.5 ม. แล้วให้น้ำตามทันที

ผลผลิตและคุณภาพผล

เก็บเกี่ยวผลผลิต อินทผลัมในช่วงปลายเดือนสิงหาคมถึงต้นเดือนกันยายนของทุกปี เมื่อผลเข้าสู่ระยะผลแก่ (แก่เต็มที่ไม่สุกและ เนื้อกรอบ ผิวสีเหลือง รสหวาน และผลเริ่มร่วง) บันทึกข้อมูลปริมาณผลผลิต น้ำหนักช่อ จำนวนผล ด้านการเจริญเติบโตบันทึกความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม ด้านคุณภาพผลบันทึก ข้อมูลน้ำหนักผล ความกว้างผล ความยาวผล น้ำหนักเมล็ด ความกว้างเมล็ด ความยาวเมล็ด น้ำหนักเนื้อผลและเปอร์เซ็นต์เนื้อผล โดยสุ่มตัวอย่าง 20 ผล/ช่อ วัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ใช้น้ำอินทผลัมที่คั้นจากเนื้อพร้อมเปลือก อินทผลัมด้วยเครื่อง Digital Refractometer

ธาตุอาหารไนโบและผล

ในช่วงการเก็บเกี่ยวผลผลิตต้นเดือนกันยายนตลอดระยะเวลา 3 ปี จะสุ่มเก็บใบย่อยที่อยู่รอบลำต้น ด้านข้าง ตำแหน่งทางใบอยู่ด้านล่างช่อผลที่แทงขึ้นมา ใบ อายุประมาณ 2 ปี จำนวน 3 ทางใบรอบลำต้น เก็บใบย่อยทางใบละ 10 ใบย่อย บริเวณตรงกลางทางใบทั้ง 2 ด้าน ด้านละ 5 ใบย่อย รวมทั้งหมดเก็บ 30 ใบย่อย/ต้น ตามคำแนะนำของ Reuther (1948) ล้างใบย่อยด้วยน้ำกลั่น 2 ครั้ง และอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส อบจนแห้งและวิเคราะห์ธาตุอาหาร สุ่มผลอินทผลัม 50 ผลต่อช่อ ล้างผลอินทผลัมด้วยน้ำกลั่น 2 ครั้ง ผ่าผลด้วยมีดที่สะอาด แล้วอบที่แห้งพร้อมเมล็ดที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส อบจนแห้ง และวิเคราะห์ธาตุไนโตรเจนด้วยวิธี Kjeldahl (AOAC, 1995) วิเคราะห์ธาตุฟอสฟอรัสด้วย Vanado molybdate วิเคราะห์ธาตุโพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมด้วยเครื่อง Atomic absorption spectrophotometer

ธาตุอาหารไนดิน

สำหรับสมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง วิเคราะห์ค่า pH ด้วยเครื่อง pH meters (อัตราส่วนดิน:น้ำ 1:1) ปริมาณอินทรีย์วัตถุด้วยวิธี Walkely and Black (Walkley and Black, 1934) และปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ ได้แก่ ไนโตรเจนด้วย วิธี Kjedahl วัดปริมาณฟอสฟอรัสด้วยวิธี Bray II ด้วยเครื่อง spectrophotometer (Bray and Kurtz, 1945) วัดปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ด้วยวิธีการสกัดดินด้วย 1 M NH₄OAc (pH 7.0) แล้วนำไปวัดด้วยเครื่อง Atomic absorption spectrophotometry (จงรักษ์, 2541)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

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

ตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์ดินก่อนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนปี 2559 2560 และ 2561

pH	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	แคลเซียม (มก./กก.)	แมกนีเซียม (มก./กก.)
ปี 2559					
5.98	1.54	51.5	139.0	577.5	199.8
ปี 2560					
5.84	1.49	47.7	150.0	549.6	186.8
ปี 2561					
5.60	1.49	73.0	194.7	652.7	149.5

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดสอบอัตราปุ๋ยไนโตรเจนต่อปริมาณธาตุอาหารใบอินทผลัมเมื่อระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต ดังตารางที่ 2 3 และ 4 แสดงให้เห็นว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนไม่ได้ทำให้ธาตุ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) และ แมกนีเซียม (Mg) ในใบอินทผลัมเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนตลอดช่วงการทดสอบเป็นเวลา 3 ฤดูกาล เช่นเดียวกับรายงานของ Dialami and Mohebi (2010) พบว่าปุ๋ยไนโตรเจนไม่มีผลต่อธาตุ N P K ในใบอินทผลัมพันธุ์ Sayer แต่อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนสามารถทำให้ปริมาณธาตุ N Ca และ Mg เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังรายงานของ Bacha and Abou-Hassan (1983), El-Hammany *et al.* (1987), Kassem *et al.* (1997) และ Saleh (2009) ยังระบุไว้ว่าอัตราปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นทำให้ ปริมาณธาตุ N ในใบอ่อนของอินทผลัมพันธุ์ Piarom เพิ่มขึ้น และมีรายงานสอดคล้องกับ Bacha and Abou-Hassan (1983) และ Aly (1993) พบว่าปุ๋ยไนโตรเจนไม่มีผลต่อธาตุ P ในใบอินทผลัม แต่อย่างไรก็ตาม El-Hammady *et al.* (1987), Hussein (2008) และ Saleh (2009) พบว่าปุ๋ยไนโตรเจนทำให้ธาตุ P ในใบอินทผลัมเพิ่มขึ้นได้ จากข้อมูลในตารางที่ 2 3 และ 4 แสดงให้เห็นว่าอัตราปุ๋ยไนโตรเจนไม่มีผลต่อปริมาณธาตุ K ในใบอินทผลัมตลอด 3 ฤดูกาล ไปในทิศทางเดียวกับรายงานของ Bacha and Abou-Hassan (1983) และ Aly (1993) แต่ El-Hammany *et al.* (1987) พบว่าปุ๋ยไนโตรเจนสามารถเพิ่มธาตุ K ในใบอินทผลัมพันธุ์ Seewy เช่นเดียวกับ Hussein (2008) และ Saleh (2009) อย่างไรก็ตาม การทดลองสามารถควบคุมปริมาณ ปุ๋ยไนโตรเจนในการทดลองได้แต่ไม่สามารถควบคุมปริมาณไนโตรเจนจากน้ำฝน และมีการตกอย่างต่อเนื่อง ตลอด 4-5 เดือนก่อนเก็บเกี่ยวและดินมีความอุดมสมบูรณ์ ซึ่งแตกต่างจากรายงานผลของนักวิจัยก่อนหน้านี้ซึ่ง ทดสอบในพื้นที่เขตร้อนในทะเลทราย ที่มีการควบคุมปริมาณปุ๋ยและน้ำได้แม่นยำ การปรับปรุงการใส่ปุ๋ยเคมีเป็นการเพิ่มธาตุอาหารให้เหมาะสมและเพียงพอ ที่พืชจะสามารถดูดซับไปใช้ซึ่งช่วยในการเจริญเติบโตได้ (Mengle and Kirkby, 1978; Abdal-Nasser and El-Shazly, 2001)

ตารางที่ 2 ผลการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนต่อปริมาณธาตุอาหารของใบอินทผลัมพันธุ์ KL1 ในปี 2559

กรรมวิธี	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
1. 0 กรัม N/ต้น/ปี	2.52	0.15	0.75	0.40	0.25
2. 300 กรัม N/ต้น/ปี	2.73	0.22	0.74	0.38	0.27
3. 600 กรัม N/ต้น/ปี	2.89	0.11	0.73	0.44	0.20
4. 900 กรัม N/ต้น/ปี	2.52	0.11	0.80	0.47	0.21
5. 1,200 กรัม N/ต้น/ปี	2.82	0.21	0.81	0.51	0.25
6. 1,500 กรัม N/ต้น/ปี	2.61	0.23	0.73	0.48	0.27
Significant	ns	ns	ns	ns	ns

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 3 ผลการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนต่อปริมาณธาตุอาหารของใบอินทผลัมพันธุ์ KL1 ในปี 2560

กรรมวิธี	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
1. 0 กรัม N/ต้น/ปี	2.66	0.19	0.80	0.65	0.23
2. 300 กรัม N/ต้น/ปี	2.69	0.26	0.89	0.76	0.23
3. 600 กรัม N/ต้น/ปี	2.48	0.17	0.78	0.66	0.23
4. 900 กรัม N/ต้น/ปี	3.14	0.17	0.80	0.64	0.23
5. 1,200 กรัม N/ต้น/ปี	3.12	0.17	0.67	0.74	0.22
6. 1,500 กรัม N/ต้น/ปี	2.85	0.21	0.63	0.65	0.21
Significant	ns	ns	ns	ns	ns

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4 ผลการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนต่อปริมาณธาตุอาหารของใบอินทผลัมพันธุ์ KL1 ในปี 2561

กรรมวิธี	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
1. 0 กรัม N/ต้น/ปี	2.74	0.16	0.55	0.68	0.18
2. 300 กรัม N/ต้น/ปี	2.95	0.14	0.63	0.77	0.21
3. 600 กรัม N/ต้น/ปี	2.65	0.14	0.67	0.58	0.12
4. 900 กรัม N/ต้น/ปี	2.65	0.13	0.72	0.80	0.18
5. 1,200 กรัม N/ต้น/ปี	2.68	0.13	0.60	0.76	0.17
6. 1,500 กรัม N/ต้น/ปี	2.57	0.14	0.75	0.66	0.18
Significant	ns	ns	ns	ns	ns

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารจากผลอินทผลัมพันธุ์ KL1 เมื่อเก็บเกี่ยวในปี 2559 2560 และ 2561 จากตารางที่ 5 6 และ 7 ที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจน 6 อัตรา ต่อปริมาณธาตุ N P K Ca และ Mg ในผลอินทผลัม พบว่า อัตราปุ๋ยไนโตรเจนทำให้ปริมาณธาตุ N P K Ca และ Mg ในผลอินทผลัมใกล้เคียงกันเมื่อเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ย ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ สอดคล้องกับการศึกษาของ Bacha and Abo-Hassan (1983) พบว่าปุ๋ยเคมีไม่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุ N P K Ca และ Mg ในผลอินทผลัมพันธุ์ Khudari แต่รายงานที่ได้รับก่อนหน้านี้ของ Hussein *et al.* (1977) นั้นพบว่าธาตุไนโตรเจนในผลอินทผลัมพันธุ์ Khoneizi และ Sukkari เพิ่มขึ้นตามปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนที่ให้แก่ต้นอินทผลัม เช่นเดียวกับ Hussein and Hussein (1983) พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นทำให้ธาตุไนโตรเจนในผลอินทผลัมพันธุ์ Sakkoti สูงขึ้นอย่างชัดเจน ซึ่งแตกต่างจากรายงานผลของนักวิจัยก่อนหน้านี้ซึ่งทดสอบในพื้นที่เขตร้อนในทะเลทรายที่มีการควบคุมปริมาณปุ๋ยและน้ำได้แม่นยำกว่า ตารางที่ 5 ผลการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนต่อปริมาณธาตุอาหารของผลอินทผลัมพันธุ์ KL1 ในปี 2559

กรรมวิธี	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
1. 0 กรัม N/ต้น/ปี	1.15	0.10	0.67	0.05	0.07
2. 300 กรัม N/ต้น/ปี	1.13	0.10	0.86	0.05	0.05
3. 600 กรัม N/ต้น/ปี	1.00	0.11	0.93	0.05	0.06
4. 900 กรัม N/ต้น/ปี	1.19	0.08	0.79	0.05	0.05
5. 1,200 กรัม N/ต้น/ปี	1.07	0.09	0.73	0.05	0.08
6. 1,500 กรัม N/ต้น/ปี	1.01	0.09	0.73	0.04	0.06
Significant	ns	ns	ns	ns	ns

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 6 ผลการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนต่อปริมาณธาตุอาหารของผลอินทผลัมพันธุ์ KL1 ในปี 2560

กรรมวิธี	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
1. 0 กรัม N/ต้น/ปี	1.43	0.15	1.25	0.15	0.07
2. 300 กรัม N/ต้น/ปี	1.11	0.15	0.84	0.14	0.06
3. 600 กรัม N/ต้น/ปี	1.38	0.14	1.07	0.15	0.06
4. 900 กรัม N/ต้น/ปี	1.28	0.11	1.00	0.14	0.06
5. 1,200 กรัม N/ต้น/ปี	1.32	0.12	0.78	0.14	0.06
6. 1,500 กรัม N/ต้น/ปี	1.08	0.11	0.99	0.14	0.04
Significant	ns	ns	ns	ns	ns

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 7 ผลการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนต่อปริมาณธาตุอาหารของผลอินทผลัมพันธุ์ KL1 ในปี 2561

กรรมวิธี	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
1. 0 กรัม N/ต้น/ปี	1.02	0.19	1.26	0.05	0.07
2. 300 กรัม N/ต้น/ปี	1.09	0.23	1.21	0.09	0.07
3. 600 กรัม N/ต้น/ปี	1.01	0.19	1.07	0.06	0.08
4. 900 กรัม N/ต้น/ปี	0.98	0.19	1.09	0.07	0.06
5. 1,200 กรัม N/ต้น/ปี	1.07	0.21	1.28	0.06	0.06
6. 1,500 กรัม N/ต้น/ปี	1.05	0.26	1.29	0.09	0.07
Significant	ns	ns	ns	ns	ns

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทุกกรรมวิธีไม่มีผลต่อวันออกดอกและวันเก็บเกี่ยว เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ตลอดการศึกษาเป็นเวลา 3 ปี (ตารางที่ 8 และ 10) จากการรวบรวมข้อมูลการออกดอกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิตอินทผลัมพันธุ์ KL1 พบว่าออกดอกและให้ผลผลิตเมื่อต้นอายุ 3 ปีขึ้นไปหลังปลูก ในต้นมีความสมบูรณ์แข็งแรงและมีการสะสมธาตุอาหารเพียงพอร่วมกับสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม ซึ่งผ่านช่วงแห้งแล้งและอุณหภูมิต่ำในฤดูหนาว หากไม่เช่นนั้นจะไม่ออกดอกหรือออกดอกในปีถัดไป อินทผลัมจะออกดอกปีละ 1 ครั้ง ส่วนมากออกดอก ต้นเดือนกุมภาพันธ์ เป็นไม้ผลที่ไม่สมบูรณ์เพศ ต้นเพศผู้และเพศเมียแยกต้น ต้นเพศผู้จะออกดอกก่อนต้นเพศเมียประมาณ 2 สัปดาห์หรือออกดอกพร้อมกัน การผสมเกสรทำเมื่อดอกเพศเมียบานตั้งแต่วันที่แรกที่กาบหุ้มช่อดอกเพศเมียแตกแต่ไม่เกินวันที่ 3 หลังจากกาบหุ้มดอกแตกไม่เช่นนั้นจะติดผลลดลง จำเป็นต้องอาศัยแรงงานคนช่วยผสมเกสร นำละอองเกสรเพศผู้มาผสมกับช่อดอกเพศเมีย ช่อดอกเพศเมียพร้อมผสมเกสรประมาณ 21-24 วันหลังแทงช่อดอกจากชอกใบ (กาบหุ้มช่อดอกเพศเมียแตก) เก็บเกี่ยวผลผลิต ช่วงปลายเดือนสิงหาคมถึงต้นเดือนกันยายน อายุเก็บเกี่ยว 167-172 วันหลังผสมเกสร (5.5-6.0 เดือน)

ตารางที่ 8 วันออกดอก วันผสมเกสร และวันเก็บเกี่ยวอินทผลัมในปี 2559

กรรมวิธี	วันออกดอก	วันผสมเกสร	วันออกดอกถึงผสมเกสร (วัน)	วันเก็บเกี่ยว	วันผสมเกสรถึงเก็บเกี่ยว (วัน)
1. 0 กรัม N/ต้น/ปี	23/2/2559	16/3/2559	20	7/9/2559	175
2. 300 กรัม N/ต้น/ปี	23/2/2559	14/3/2559	18	1/9/2559	171
3. 600 กรัม N/ต้น/ปี	1/3/2559	16/3/2559	17	31/8/2559	168
4. 900 กรัม N/ต้น/ปี	17/2/2559	18/3/2559	27	25/8/2559	160
5. 1,200 กรัม N/ต้น/ปี	21/2/2559	16/3/2559	21	11/9/2559	179
6. 1,500 กรัม N/ต้น/ปี	11/2/2559	16/3/2559	23	13/9/2559	181
เฉลี่ย	20/2/2559	16/3/2559	21	4/9/2559	172

ตารางที่ 9 วันออกดอก วันผสมเกสร และวันเก็บเกี่ยวอินทผลัมในปี 2560

กรรมวิธี	วันออกดอก	วันผสมเกสร	วันออกดอกถึง ผสมเกสร (วัน)	วันเก็บเกี่ยว	วันผสมเกสรถึง เก็บเกี่ยว (วัน)
1. 0 กรัม N/ต้น/ปี	13/2/2560	8/3/2560	24	25/8/2560	170
2. 300 กรัม N/ต้น/ปี	22/2/2560	17/3/2560	24	3/9/2560	170
3. 600 กรัม N/ต้น/ปี	18/2/2560	12/3/2560	23	31/8/2560	172
4. 900 กรัม N/ต้น/ปี	15/2/2560	11/3/2560	25	21/8/2560	163
5. 1,200 กรัม N/ต้น/ปี	16/2/2560	12/3/2560	25	15/8/2560	156
6. 1,500 กรัม N/ต้น/ปี	12/2/2560	8/3/2560	25	27/8/2560	172
เฉลี่ย	16/2/2560	11/3/2560	24	25/8/2560	167

ตารางที่ 10 วันออกดอก วันผสมเกสร และวันเก็บเกี่ยวอินทผลัมในปี 2561

กรรมวิธี	วันออกดอก	วันผสมเกสร	วันออกดอกถึง ผสมเกสร (วัน)	วันเก็บเกี่ยว	วันผสมเกสรถึง เก็บเกี่ยว (วัน)
1. 0 กรัม N/ต้น/ปี	9/2/2561	2/3/2561	21	7/8/2561	158
2. 300 กรัม N/ต้น/ปี	29/1/2561	22/2/2561	24	14/8/2561	173
3. 600 กรัม N/ต้น/ปี	11/2/2561	4/3/2561	21	20/8/2561	169
4. 900 กรัม N/ต้น/ปี	14/2/2561	5/3/2561	19	24/8/2561	172
5. 1,200 กรัม N/ต้น/ปี	4/2/2561	27/2/2561	23	16/8/2561	170
6. 1,500 กรัม N/ต้น/ปี	13/2/2561	5/3/2561	20	28/8/2561	176
เฉลี่ย	8/2/2561	1/3/2561	21	18/8/2561	170

ผลการทดลองปี 2559

ข้อมูลจากตารางที่ 11 แสดงเห็นว่าไนโตรเจนมีผลต่อน้ำหนักช่อและจำนวนผลต่อช่ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยปุ๋ยไนโตรเจน 900 ก./ต้น/ปี ทำให้อินทผลัมมีน้ำหนักช่อสูงสุดเท่ากับ 8.90 กก. เทียบกับชุดควบคุมเท่ากับ 4.65 กก. ปุ๋ยไนโตรเจน 900 ก./ต้น/ปี ส่งผลต่อจำนวนผลสูง 1,276.67 ผล/ช่อ เทียบกับชุดควบคุมเท่ากับ 576.96 ผล/ช่อ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามปุ๋ยไนโตรเจนไม่มีผลต่อน้ำหนักผลผลิต จำนวนช่อ ความสูงต้น และความกว้างทรงพุ่ม ซึ่งมีค่าดังต่อไปนี้ ปริมาณผลผลิตระหว่าง 18.60-41.21 กก./ต้น มีจำนวนช่อระหว่าง 3.17-6.33 ช่อ/ต้น ความสูงต้นเพิ่มขึ้น 0.17-0.51 ม./ปี และความกว้างทรงพุ่มอยู่ระหว่าง 4.93-6.66 ม. สอดคล้องกับ Elamin *et al.* (2017) พบว่าปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 600 และ 1,000 ก./ต้น/ปี ทำให้จำนวนผลต่อช่อเพิ่มขึ้นกว่าชุดควบคุมตลอด 3 ฤดูกาล อย่างไรก็ตามงานวิจัยส่วนใหญ่เมื่อใส่ปุ๋ย ไนโตรเจนเพิ่มขึ้นทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเช่นกัน ผลงานวิจัยของ Fatima and Dawoud (2016) พบว่าไนโตรเจน 1,000 ก./ต้น/ปี ทำให้ผลผลิตอินทผลัมพันธุ์ Barhi เพิ่มขึ้น Hussein and Hussein (1983) รายงานว่าไนโตรเจน 750 ก./ต้น/ปี เพิ่มผลผลิตอินทผลัมพันธุ์ Sakkoti คล้ายกับ El-Hammady *et al.* (1987) พบว่าอินทผลัมพันธุ์ Seewy ที่ได้ปุ๋ยไนโตรเจน 500 หรือ 750 ก./ต้น/ปี มีผลผลิตสูงกว่าไนโตรเจน 1,000 ก./ต้น/ปี Karami (2007) เห็นว่าการใส่ไนโตรเจน 800 ก./ต้น/ปี ทำให้อินทผลัมพันธุ์ Mordaseng มีผลผลิตเพิ่มขึ้น รวมไปถึง Ibrahim *et al.* (2013) พบว่าไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสามารถเพิ่มผลผลิตต่อต้นของอินทผลัมพันธุ์ Sewy

ตารางที่ 11 ผลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อปริมาณผลผลิตและการเจริญเติบโตของอินทผลัมพันธุ์ KL1 ปี 2559

กรรมวิธี	น้ำหนักผลผลิต (กก./ต้น)	น้ำหนักช่อ (กก.)	จำนวนช่อ (ช่อ/ต้น)	จำนวนผล (ผล/ช่อ)	ความสูงต้น (ม./ปี)	ความกว้าง ทรงพุ่ม (ม.)
1. 0 กรัม N/ต้น/ปี	18.60	4.65 c	4.00	576.96 b	0.37	5.71
2. 300 กรัม N/ต้น/ปี	22.98	4.92 c	4.67	701.38 b	0.51	4.93
3. 600 กรัม N/ต้น/ปี	23.88	7.17 b	3.33	942.59 ab	0.43	6.66
4. 900 กรัม N/ต้น/ปี	28.21	8.90 a	3.17	1,276.67 a	0.33	5.18
5. 1,200 กรัม N/ต้น/ปี	41.21	6.51 b	6.33	806.83 b	0.17	5.09
6. 1,500 กรัม N/ต้น/ปี	26.31	6.31 b	4.17	653.59 b	0.24	5.55
Significant	ns	*	ns	*	ns	ns

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เมื่อวิเคราะห์คุณภาพอินทผลัมในปี 2559 (ตารางที่ 12) ที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ พบว่า ปุ๋ยไนโตรเจนทำให้ความยาวผล ความยาวเมล็ดและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน โดยปุ๋ยไนโตรเจน 900 1,200 และ 1,500 ก./ต้น/ปี มีความยาวผลเท่ากับ 33.93 32.57 และ 35.11 มม. ตามลำดับ สูงกว่าชุดควบคุมเท่ากับ 29.74 มม. ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 900 1200 และ 1,500 ก./ต้น/ปี มีความยาวเมล็ดเท่ากับ 23.12 22.69 และ 23.73 มม. ตามลำดับ แตกต่างกับชุดควบคุมเท่ากับ 21.38 มม. แต่อัตราการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนไม่มีผลกระทบต่อน้ำหนักผล ความกว้างผล น้ำหนักเมล็ด น้ำหนักเนื้อผล เปอร์เซ็นต์เนื้อผล ซึ่งมีค่าดังนี้ น้ำหนักผล 8.17-9.74 ก. ความกว้างผล 20.35-21.91 มม. น้ำหนักเมล็ด 0.90-1.15 ก. ความกว้างเมล็ด 8.65-9.65 มม. น้ำหนักเนื้อผล 7.33-8.78 ก. และเปอร์เซ็นต์เนื้อผลที่บริโภคได้อยู่ระหว่าง 87.75-89.89% อย่างไรก็ตามมีรายงานวิจัยที่พบว่าปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขนาดผลอินทผลัมได้ของ Hussein (2008) การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นทำให้น้ำหนักผล ความกว้างผล ความยาวผลอินทผลัมพันธุ์ Khalas เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับชุดควบคุมทั้ง 2 ฤดูกาล Bacha and Abo-Hassan (1983) และ Shawky *et al.* (1998) พบว่า เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ทำให้น้ำหนักผล ปริมาตรผล ความกว้างผล ความยาวผลและน้ำหนักเมล็ดเพิ่มขึ้น Ezz *et al.* (2010) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 500 ก./ต้น/ปี ทำให้อินทผลัมพันธุ์ Zaghoul และ Hallway มีน้ำหนักผลและความยาวผลเพิ่มขึ้น และ Elamin *et al.* (2017) พบว่าปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 600 และ 1,000 ก./ต้น/ปี ทำให้น้ำหนักผล ความกว้างผล ความยาวผลเพิ่มขึ้นกว่าชุดควบคุม

การเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลอินทผลัมเพิ่มขึ้นจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 12) ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 1,200 และ 1,500 ก./ต้น/ปี ทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงเท่ากับ 25.38 และ 27.94 %Brix ตามลำดับ มากกว่าชุดควบคุมมีค่า 22.91 %Brix เช่นเดียวกับ Elamin *et al.* (2017) พบว่าการเพิ่มไนโตรเจนทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้นแตกต่างกับชุดควบคุม อย่างไรก็ตามมีรายงานอื่นๆที่พบว่าไนโตรเจนทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และน้ำตาลลดลงคือ Ezz *et al.* (2010), Hussein and Hussein (1983) และ Kassem *et al.* (1997) ซึ่งพวกเขาได้รายงานว่ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลอินทผลัมลดลงเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้น ซึ่งปุ๋ยไนโตรเจนอาจทำให้การสุกแก่และการเพิ่มขึ้นของ TSS ล่าช้าออกไปกว่าปกติ แต่ El-Hamady *et al.* (1987) พบว่าอัตราปุ๋ยไนโตรเจนไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

ตารางที่ 12 ผลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อลักษณะทางสรีระวิทยาและเคมีของอินทผลัมพันธุ์ KL1 ปี 2559

กรรมวิธี	น้ำหนัก ผล (ก.)	ความกว้าง ผล (มม.)	ความยาว ผล (มม.)	น้ำหนัก เมล็ด (ก.)	ความกว้าง เมล็ด (มม.)	ความยาว เมล็ด (มม.)	น้ำหนักเนื้อ ผล (ก.)	% เนื้อ ผล	TSS (%Brix)
1. 0 กรัม N/ต้น/ปี	8.83	20.35	29.74 b	0.91	8.85	21.38 b	7.92	89.69	22.91 b
2. 300 กรัม N/ต้น/ปี	9.36	21.11	32.47 ab	1.08	8.65	21.08 b	8.29	88.10	24.46 b
3. 600 กรัม N/ต้น/ปี	8.17	21.33	28.91 b	0.90	8.91	18.86 c	7.33	88.45	23.08 b
4. 900 กรัม N/ต้น/ปี	8.92	20.56	33.93 a	1.14	9.65	23.12 ab	7.78	86.95	23.57 b
5. 1,200 กรัม N/ต้น/ปี	9.73	21.91	32.57 ab	0.95	8.81	22.69 ab	8.78	89.89	25.38 ab
6. 1,500 กรัม N/ต้น/ปี	9.74	21.19	35.11 a	1.15	9.35	23.73 a	8.60	87.75	27.94 a
Significant	ns	ns	*	ns	ns	*	ns	ns	*

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ผลการทดลองปี 2560

ในปี 2560 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแก่ต้นอินทผลัมในอัตรา 300 600 900 1,200 และ 1,500 ก./ต้น/ปี ไม่มีผลต่อน้ำหนักผลผลิต น้ำหนักช่อ จำนวนช่อ จำนวนผลต่อช่อ ความสูงต้นและความกว้างทรงพุ่มของอินทผลัมพันธุ์ KL1 ข้อมูลในแต่ละลักษณะ ที่บันทึกมีค่าใกล้เคียงกันเมื่อเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (ตารางที่ 13) โดยน้ำหนักผลผลิตอยู่ระหว่าง 21.45-57.00 กก./ต้น น้ำหนักช่อผล 4.31-7.90 กก. จำนวนช่อผล 4.17-5.83 ช่อ/ต้น จำนวนผลอยู่ระหว่าง 459.90-1,028.04 ผล/ช่อ ในด้านการเจริญเติบโต ปุ๋ยไนโตรเจนไม่ทำให้ความสูงต้นและความกว้างทรงพุ่มเพิ่มขึ้นกว่าชุดควบคุม โดย ต้นอินทผลัมมีความสูงเพิ่มขึ้น 0.31-0.58 ม./ปี และความกว้างทรงพุ่มอยู่ระหว่าง 5.89-7.18 ม. ซึ่งโดยปกติแล้วปุ๋ยไนโตรเจนจะเสริมสร้างการเจริญเติบโตทางลำต้นและเพิ่มปริมาณผลผลิต ตามรายงานของนักวิจัยพบว่าไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้นทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นด้วย ดังเช่น Hussein (2008) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทำให้อินทผลัมพันธุ์ Khalas มีผลผลิตเพิ่มขึ้นทั้ง 2 ฤดูกาล Ezz *et al.* (2010) ผลผลิตเพิ่มขึ้นในพันธุ์ Zaghoul และ Hallway รวมไปถึง Elamin (2017) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทำให้อินทผลัมพันธุ์ Khenazi มีผลผลิตเพิ่มขึ้น และมีผลการวิจัยที่คล้ายกันของ Furr and Armstrong (1958) และ Furr and Brown (1963) ในอินทผลัมพันธุ์ Deglet Noor และรายงานของ Rahim (1975) ทดสอบในพันธุ์ Khunaizi และ Sukkari

ตารางที่ 13 ผลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อปริมาณผลผลิตและการเจริญเติบโตของอินทผลัมพันธุ์ KL1 ปี 2560

กรรมวิธี	น้ำหนักผลผลิต (กก./ต้น)	น้ำหนักช่อ (กก.)	จำนวนช่อ (ช่อ/ต้น)	จำนวนผล (ผล/ช่อ)	ความสูงต้น (ม./ปี)	ความกว้าง ทรงพุ่ม (ม.)
1. 0 กรัม N/ต้น/ปี	21.45	4.31	4.17	459.90	0.51	5.89
2. 300 กรัม N/ต้น/ปี	45.50	6.81	5.00	701.36	0.55	7.18
3. 600 กรัม N/ต้น/ปี	57.00	8.90	5.83	1,028.04	0.47	6.98
4. 900 กรัม N/ต้น/ปี	32.00	5.82	4.50	465.65	0.58	6.39
5. 1,200 กรัม N/ต้น/ปี	46.00	6.96	4.33	699.98	0.57	6.74
6. 1,500 กรัม N/ต้น/ปี	30.00	7.90	4.50	853.78	0.31	6.95
Significant	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

จากการวิเคราะห์ข้อมูล คุณภาพผลผลิตอินทผลัมในปี 2560 พบว่าคุณภาพผลผลิตไม่มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้นแต่อย่างใด ทั้งน้ำหนักผล ความกว้างผล ความยาวผล น้ำหนักเมล็ด ความกว้างเมล็ด ความยาวเมล็ด น้ำหนักเนื้อผล เปอร์เซ็นต์เนื้อผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีค่าไม่แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (ตารางที่ 14) โดยมีน้ำหนักผลอยู่ระหว่าง 8.18-12.54 ก. ความกว้างผลอยู่ระหว่าง 19.35-23.90 มม. ความยาวผล 30.53-39.69 มม. น้ำหนักเมล็ด 0.92-1.17 ก. ความกว้างเมล็ด 8.25-9.32 มม. ความยาวเมล็ด 21.15-25.49 มม. น้ำหนักเนื้อผล 7.01-11.38 ก. และเปอร์เซ็นต์เนื้อผลที่บริโภคได้ 85.53-90.49 % สอดคล้องกับรายงานของ Ezz *et al.* (2010) พบว่าปุ๋ยไนโตรเจน 1,000 ก./ต้น/ปี ทำให้น้ำหนักผลและความยาวผลไม่ต่างกับชุดควบคุม เหมือนกับ El-Hamady *et al.* (1987) รายงานว่าการเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจน 1,000 ก./ต้น/ปี ไม่ทำให้ความกว้างและความยาวอินทผลัมพันธุ์ Seewy เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามมีรายงานอื่นๆที่พบว่า ปุ๋ยไนโตรเจนทำให้คุณภาพผลอินทผลัมเพิ่มขึ้นตามรายงานของ Ezz *et al.* (2010) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 500 ก./ต้น/ปี ทำให้อินทผลัมพันธุ์ Zaghoul และ Hallway มีน้ำหนักผลและความยาวผลเพิ่มขึ้น และ Elamin *et al.* (2017) พบว่าปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 600 และ 1,000 ก./ต้น/ปี ทำให้น้ำหนักผล ความกว้างผล ความยาวผลเพิ่มขึ้นกว่าชุดควบคุม

การเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนแก่ต้นอินทผลัมไม่ทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลอินทผลัมเพิ่มขึ้น มีค่าอยู่ระหว่าง 22.44-30.99 %Brix (ตารางที่ 14) เช่นเดียวกับ El-Hamady *et al.* (1987) พบว่าอัตราปุ๋ยไนโตรเจนไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ อย่างไรก็ตามมีรายงานอื่น ๆ ของ Ezz *et al.* (2010), Hussein and Hussein (1983) และ Kassem *et al.* (1997) ที่พบว่า ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และน้ำตาลลดลง ซึ่งปุ๋ยไนโตรเจนอาจทำให้การสุกแก่และการเพิ่มขึ้นของ TSS ลำช้าออกไปกว่าปกติ แต่รายงานของ Elamin *et al.* (2017) พบว่าการเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้น แตกต่างกับชุดควบคุม

ตารางที่ 14 ผลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อลักษณะทางสรีระวิทยาและเคมีของอินทผลัมพันธุ์ KL1 ปี 2560

กรรมวิธี	น้ำหนัก ผล (ก.)	ความกว้าง ผล (มม.)	ความยาว ผล (มม.)	น้ำหนัก เมล็ด (ก.)	ความกว้าง เมล็ด (มม.)	ความยาว เมล็ด (มม.)	น้ำหนักเนื้อ ผล (ก.)	% เนื้อ ผล	TSS (%Brix)
1. 0 กรัม N/ต้น/ปี	8.33	20.93	30.53	0.92	8.25	21.69	7.41	88.88	22.44
2. 300 กรัม N/ต้น/ปี	8.18	19.35	36.59	1.17	9.32	24.66	7.01	85.53	30.99
3. 600 กรัม N/ต้น/ปี	10.61	23.90	34.68	1.08	9.19	21.15	9.53	89.78	25.96
4. 900 กรัม N/ต้น/ปี	12.54	22.68	39.69	1.16	9.11	25.49	11.38	90.49	29.75
5. 1,200 กรัม N/ต้น/ปี	10.09	22.42	32.53	1.07	8.98	21.45	9.02	89.22	28.69
6. 1,500 กรัม N/ต้น/ปี	8.27	20.52	33.05	1.02	8.88	21.45	7.21	86.63	24.23
Significant	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ผลการทดลองปี 2560

ภายหลังใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแก่อินทผลัมพันธุ์ KL1 ปี 2561 ปรากฏว่าอัตราปุ๋ยไนโตรเจนมีผลต่อน้ำหนักช่อผล และจำนวนผลต่อช่อเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 15) โดยปุ๋ยไนโตรเจน 1,500 ก./ต้น/ปี มีน้ำหนักช่อผลสูงที่สุดกับ 11.79 กก. แตกต่างกับกรรมวิธีอื่นๆ และชดควบคุมที่มีค่าเท่ากับ 6.49 กก. ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 900 1,200 และ 1,500 ก./ต้น/ปี ทำให้มีจำนวนผลมากขึ้นเท่ากับ 1,110.50 1,025.60 และ 1,457.30 ผล/ช่อ ตามลำดับ สูงกว่าชดควบคุมมีจำนวนผลเท่ากับ 621.02 ผล/ช่อ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถึงแม้ว่า อัตราปุ๋ยไนโตรเจน เพิ่มขึ้นก็ไม่มีผลต่อน้ำหนักผลผลิต ต่อต้น จำนวนช่อผล ความสูงต้นและความกว้างทรงพุ่ม น้ำหนักผลผลิตอยู่ระหว่าง 31.94-65.89 กก./ต้น จำนวนช่อ 5.33-6.67 ช่อ/ต้น ความสูงต้นอินทผลัมเพิ่มขึ้น 0.55-0.74 ม./ปี และมีความกว้างทรงพุ่มอยู่ระหว่าง 6.12-6.76 ม. เช่นเดียวกับ Elamin *et al.* (2017) พบว่าปุ๋ยไนโตรเจน 600 และ 1,000 ก./ต้น/ปี ทำให้จำนวนผลต่อช่อเพิ่มขึ้นกว่าชดควบคุมตลอด 3 ฤดูกาล อย่างไรก็ตามงานวิจัย การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนส่วนใหญ่ทำให้ผลผลิตอินทผลัมเพิ่มขึ้น (Hussein *et al.* (1977), Khalifa *et al.* (1978), Nixon and Carpenter (1978), Hussein and Hussein (1983), Youns (1987), EL-Hammady *et al.* (1987), AL-Juburi *et al.* (1991), Hussein *et al.* (1992), EL-Hammady *et al.* 1993), Shawky *et al.* (1993), Mohammed *et al.* (1998) and Abdulatif *et al.* (2000))

ตารางที่ 15 ผลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อปริมาณผลผลิตและการเจริญเติบโตของอินทผลัมพันธุ์ KL1 ปี 2561

กรรมวิธี	น้ำหนักผลผลิต (กก./ต้น)	น้ำหนักช่อผล (กก.)	จำนวนช่อ (ช่อ/ต้น)	จำนวนผล (ผล/ช่อ)	ความสูงต้น (ม./ปี)	ความกว้าง ทรงพุ่ม (ม.)
1. 0 กรัม N/ต้น/ปี	42.34	6.49 bc	6.33	621.02 b	0.58	6.12
2. 300 กรัม N/ต้น/ปี	31.94	4.35 c	6.67	631.10 b	0.65	6.53
3. 600 กรัม N/ต้น/ปี	52.76	7.88 b	6.00	859.69 b	0.55	6.68
4. 900 กรัม N/ต้น/ปี	50.86	7.84 b	6.50	1,110.50 ab	0.66	6.27
5. 1,200 กรัม N/ต้น/ปี	41.94	7.86 b	5.33	1,025.60 ab	0.74	6.66
6. 1,500 กรัม N/ต้น/ปี	65.89	11.79 a	5.67	1,457.30 a	0.63	6.76
Significant	ns	*	ns	*	ns	ns

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

คุณภาพผลอินทผลัมเมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยวมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อได้รับปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้น ได้แก่ น้ำหนักผล ความยาวผล น้ำหนักเนื้อผล เปอร์เซ็นต์เนื้อผล และปริมาณ ของแข็งที่ละลายน้ำได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 16) พบว่า ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 600 900 1,200 และ 1,500 ก./ต้น/ปี มีน้ำหนักผลสูงเท่ากับ 10.37 9.95 11.49 และ 10.12 ก. ตามลำดับ มากกว่าชดควบคุมเท่ากับ 8.25 ก. ทำให้มีความยาวผลเพิ่มขึ้นเป็น 33.37 35.03 37.82 และ 35.44 มม. ตามลำดับ มีความแตกต่างกับชดควบคุมมีค่า 29.56 มม. น้ำหนักเนื้อผลเท่ากับ 9.32 8.92 10.25 และ 8.97 ก. ตามลำดับ เปรียบเทียบกับชดควบคุมเท่ากับ 7.19 ก. และมีเปอร์เซ็นต์เนื้อผลที่บริโภคได้เท่ากับ 89.67 88.88 88.62 และ 88.87 % ตามลำดับ แต่ปุ๋ยไนโตรเจนทุกอัตราไม่มีผลต่อความกว้างผล น้ำหนักเมล็ด ความกว้างเมล็ด และความยาวเมล็ด โดยความกว้างผลมีค่าระหว่าง 21.03-23.18 มม. น้ำหนักเมล็ด 1.03-1.24 ก. ความกว้างเมล็ด 8.69-9.51 มม. และความยาวเมล็ด 20.11-24.70 มม. ผลการทดลองดังกล่าวมีผลมาจากธาตุ ไนโตรเจนที่กระตุ้นการเจริญเติบโต ซึ่งเพิ่มกระบวนการสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้น ส่งผลโดยตรงต่อการเพิ่มน้ำหนักผล ขนาดผล และการเจริญเติบโต ตามรายงานของ Hussein *et al.* (1977), Nixon and Carpenter (1978), Khairi *et al.* (1983), Youns (1987) และ Al-Juburi *et al.* (1991)

ที่พบว่าปุ๋ยไนโตรเจนสามารถเพิ่มขนาดผล น้ำหนักผลสด สอดคล้องกับการวิจัยของ Hussein and Hussein (1983) ที่พบว่า การเพิ่ม ปุ๋ยไนโตรเจนทำให้ความยาวผลและความกว้างผลอินทผลัมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ Bacha and Abo-Hassan (1983) และ Shawky *et al.* (1998) พบว่า น้ำหนักผล ปริมาตรผล ความกว้างผล ความยาวผล และน้ำหนักเมล็ดเพิ่มขึ้นเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจน เพิ่มขึ้น Hussein (2008) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มทำให้น้ำหนักผล ความกว้างผล และความยาวผลอินทผลัมพันธุ์ Khalas เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับชุดควบคุมตลอด 2 ฤดูกาล Saleh (2009) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 1,050 ก./ตัน/ปี ทำให้อินทผลัมพันธุ์ Piarom มีน้ำหนักผลมากกว่าชุดควบคุม และ Ezz *et al.* (2010) พบว่าปุ๋ยไนโตรเจน 500 ก./ตัน/ปี ทำให้อินทผลัมพันธุ์ Zaghoul และ Hallway มีน้ำหนักผลและความยาวผลเพิ่มขึ้น การเพิ่มขึ้นของคุณภาพผล ผลิตเหล่านี้เป็นผลจากการธาตุไนโตรเจนที่ช่วยในการสร้างหน่วยโปรตีนและโปรตีนที่ใช้ในการสร้างเซลล์ และกระบวนการทางสรีรวิทยาในพืชอีกมากมาย (Idris *et al.*, 2012)

การเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลอินทผลัมเพิ่มขึ้นจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 16) ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 600 900 1,200 และ 1,500 ก./ตัน/ปี มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 23.72 23.21 25.62 และ 23.70 %Brix ตามลำดับ แตกต่างกับ ไม่ใส่ปุ๋ยมีค่าเท่ากับ 20.75 %Brix เช่นเดียวกับ Elamin *et al.* (2017) พบว่าการเพิ่มไนโตรเจนทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลาย น้ำได้เพิ่มขึ้นแตกต่างกับชุดควบคุม อย่างไรก็ตามมีรายงานอื่นๆที่พบว่าไนโตรเจนทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และน้ำตาลลดลง คือ Ezz *et al.* (2010), Hussein and Hussein (1983) และ Kassem *et al.* (1997) ซึ่งพวกเขาได้รายงานว่ามีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลอินทผลัมลดลงเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้น แต่ El-Hamady *et al.* (1987) พบว่าอัตราปุ๋ยไนโตรเจนไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

ตารางที่ 16 ผลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อลักษณะทางสรีระวิทยาและเคมีของอินทผลัมพันธุ์ KL1 ปี 2561

กรรมวิธี	น้ำหนักผล (ก.)	ความกว้าง ผล (มม.)	ความยาวผล (มม.)	น้ำหนัก เมล็ด (ก.)	ความกว้าง เมล็ด (มม.)	ความยาว เมล็ด (มม.)	น้ำหนักเนื้อ ผล (ก.)	% เนื้อ ผล	TSS (%Brix)
1. 0 กรัม N/ต้น/ปี	8.25 b	21.67	29.56 c	1.06	8.86	20.11	7.19 b	82.25 b	20.75 b
2. 300 กรัม N/ต้น/ปี	8.06 b	21.03	31.24 bc	1.18	9.51	22.13	6.87 b	83.60 b	20.02 b
3. 600 กรัม N/ต้น/ปี	10.37 ab	23.18	33.37 abc	1.05	9.23	21.35	9.32 ab	89.67 a	23.72 ab
4. 900 กรัม N/ต้น/ปี	9.95 ab	21.85	35.03 ab	1.03	8.69	22.58	8.92 ab	88.88 a	23.21 ab
5. 1,200 กรัม N/ต้น/ปี	11.49 a	22.43	37.82 a	1.24	8.92	24.70	10.25 a	88.62 a	25.62 a
6. 1,500 กรัม N/ต้น/ปี	10.12 ab	21.80	35.44 ab	1.18	9.18	22.81	8.97 ab	88.87 a	23.70 ab
Significant	*	ns	*	ns	ns	ns	*	*	*

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาพที่ 1 ต้นอินทผลัมในการวิจัยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่



ภาพที่ 2 ลักษณะผลอินทผลัมพันธุ์ KL1 ที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจน



ภาพที่ 3 ต้นอินทผลัมพันธุ์ KL1 ที่ให้ผลผลิต



ภาพที่ 4 ช่อผลอินทผลัมในระยะเก็บเกี่ยวบริภาคได้



ภาพที่ 5 ลักษณะของตัวเต็มวัยด้วงแรด



ภาพที่ 6 ลักษณะตัวอ่อนของด้วงวงมะพร้าว

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 900 ก./ต้น/ปี แก่ต้นอินทผลัมพันธุ์ KL1 สามารถเพิ่มคุณภาพผลสูงขึ้น ได้แก่ น้ำหนักผล ความยาวผล ความยาวเมล็ด น้ำหนักเนื้อผล ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ จำนวนผลต่อช่อ และ น้ำหนักช่อผล ปุ๋ยไนโตรเจนแต่ละอัตราไม่ทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นและปริมาณธาตุอาหารในใบและผลเปลี่ยนแปลง

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เกษตรกรผู้ปลูกปลูกลูกอินทผลัมในแหล่งผลิตที่สำคัญในพื้นที่ จ.เชียงใหม่ จ.นครราชสีมา และ จ.กาญจนบุรี สามารถนำผลการวิจัยใช้ในแปลงปลูกลูกอินทผลัมให้เหมาะสมกับพื้นที่ของตนเอง

11. คำขอขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ในการสนับสนุน พี่ชทลองและ บุคลากรในพื้นที่จน การทดลองสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

12. เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชสวนและไม้ยืนต้น . 2545. *คำแนะนำการใช้ปุ๋ยพืชสวนอย่างมีประสิทธิภาพ*. กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 66 หน้า.
- สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์ ประมณฑิ์ ธรรมศักดิ์ ทวีเกียรติ ยิ้มสวัสดิ์ โสฬส จินดาประเสริฐ ไพฑูรย์ กิจภาสงค์ แววจักร กองพลพรหม ไสว สุหรัย และจิตต์ อิศริย์. 2534. การศึกษาอินทผลัมในสภาพภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ. *วารสารแก่นเกษตร* 19 (4): 184-190.
- ยงยุทธ โอสธสภา. 2558. *ธาตุอาหารพืช*. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 548 หน้า.
- Abdel-Nasser, G. and S.M. El-Shazly. 2001. Response of Picual olive trees to potassium and boron fertigation. 1. Vegetative growth and leaf constituents. *Journal of Advance Agricultural Research* 6(3): 631-649.

- Abdullatif, A.; Al-Khateeb and M.Ali. Dinar Hassan. 2000. Date palm (*Phoenix dactylifera* L.) production research in kingdom of Saudi Arabia. Pages 22-25. In: *Proceedings of the date palm international symposium. February 22-25, 2000*. Windhoek, Namibia.
- Abul-Soad, A.A. 2011. *Date palm in Pakistan, current status and prospective*. Shah Abdul Latif University, Pakistan. 33-36.
- Al-Juburi, H.J.; M.A. Al-Afifi; H. Al-Mesry and M. Al-Banna. 1991. Nitrogen fertilization and its effect on some fruit characteristics and production of date palm Khassab cultivar. *Bulletin of Faculty of Agriculture, Cairo University* 42(4): 1729-1756.
- Al-Obeed, R.S.; H.A. Kassem and M.A. Ahmed. 2013. Effect of levels and methods of potassium and phosphorus fertilization on yield, fruit quality and chemical composition of "Khalas" date palm cultivar. *Life Science Journal* 10(4): 1111-1118.
- Aly, H.S. 1993. Effect of NPK fertilization on yield, fruit quality and leaf and fruit mineral composition of Zaghloul date palm variety. *M.Sc. Thesis*, Fac. Agric., Alex. Univ., Egypt.
- AOAC. 1995. *Association of Official Agricultural Chemists, Official Methods of Analysis*, 15th ed. A.O.A.C., Washington, DC.
- Bacha, M.A. and A.A. Abo-Hassan. 1983. Effects of soil fertilization on yield, fruit quality and mineral content of Khudari date palm variety. Pages 174-179. In: *Proceeding of the 1st symposium of date palm in Saudi Arabia. March 23-25, 1982*. Al-Hassa, Saudi Arabia.
- Dialami, H. and A.H. Mohebi. 2010. Increasing yield and fruit quality of date palm 'Sayer' with application of nitrogen, phosphorus and potassium optimum levels. Pages 45-51. In: *Members of scientific staff at date palm and tropical fruits research institute of Iran*.
- Duncan, D.B. 1955. Multiple range and multiple F tests. *Biometrics* 11: 1-42.
- El-Hammady, A.M.; A.S. Montasser; K.M. Abdalla and A.S. Khalifa. 1987. Response of nitrogen fertilization on Sewy date palm. *Annals of Agricultural Sciences* 32: 657-675.
- El-Hammady, A.M.; M.A. Jahjah; M. Faied; M.A. Amer and I.M. Desoukey. 1993. Effect of nitrogen and potassium fertilization on growth and productivity of Khalas. In: *3rd Symposium on date palm in Saudi Arabia, January 17-20, 1993*. King Faisal University.
- Ezz, T.M.; H.A. Kassem and H.A. Marzouk. 2010. Response of date palm trees to different nitrogen and potassium application rates. *Acta Horticulturae* 882: 761-768.
- FAO. 2014. Chapter VI: land preparation, planting operation and fertilization requirements. available : <http://www.fao.org/docrep/006/y4360e/y4360e0a.htm#TopOfPage>. Accessed : September 11, 2014
- Fatima, A.A. and H.D. Dawoud. 2016. Effect of different nitrogen sources on Barhi date palm growing under heavy alkaline soil. Pages 49-60. In : *2nd International Conference for date palm (ICDP 2016) in Qassim, October 10-12, 2016*. Saudi Arabia.
- Furr, J.R. and T.R. Brown. 1963. Comparative yields of Deglet Noor date palms fertilized with manure or ammonium nitrate. *Date Growers Institute Report* 40: 2-3.

- Furr, J.R. and W.E. Armstrong. 1958. The influence of heavy irrigation and fertilization on growth, yield and quality of "Deglet Noar" dates. *Date Growers Institute Report* 35: 22-24.
- Hussein, M.A.; S.Z. El-Agamy; K.A. Amen and S. Galal. 1992. Effect of certain fertilization and thinning application on the yield and fruit quality of Zaghloul date palm. *Assiut Journal of Agricultural Sciences* 23(2): 349-360.
- Hussein, A.H.A. 2008. Impact of nitrogen and potassium fertilization on Khalas date palm cultivar, yield fruit characteristics, leaf and fruit nutrient content in Al-Hassan oasis, KSA. *Journal of Environmental Sciences* 35: 33-48.
- Hussein, F. and M.A. Hussein. 1983. Effect of nitrogen fertilization on growth, yield and fruit quality of Sakkoti dates grown at Aswan. Pages 182-189. *In: Proceedings of the first symposium on the date palm in Saudi Arabia.*
- Hussein, F.; S. Moustafa; F. El-Samiraie and M. Mahdi. 1977. Effect of nitrogen fertilization on growth, yield and fruit quality of dates grown in Saudi Arabia. *Zagazig Journal of Agricultural Research.*
- Ibrahim, M.M.; R.T. El-Beshbeshy; N.R. Kamh and A.I. Abou-Amer. 2013. Effect of N P K and biofertilizer on date palm trees grown in Siwa Oasis, Egypt. *Soil Use and Management* 29(3): 315-321.
- Idris, T.I.M.; A.A. Khidir and M.A. Haddad. 2012. Growth and yield responses of a dry date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cultivar to soil and foliar fertilizers. *Journal of Agricultural Science and Soils* 2(9): 390-394.
- Karami, Y. 2007. Effects of nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers on date palm, cultivar 'Mordaseng'. *In: Final report of research design, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Iran.*
- Kassem, H.A. 2012. The response of date palm to calcareous soil fertilization. *Soil Science and Plant Nutrition* 12(1): 45-58.
- Kassem, H.A.; M.B. El-Sabrouh and M.M. Attia. 1997. Effect of nitrogen and potassium fertilization on yield, fruit quality and leaf mineral content in some Egyptian soft varieties. *Alexandria Journal of Agricultural Research* 42(1): 137-157.
- Khairi, M.M.A.; K.N. Ibrahim and K. El-Hashmi. 1983. Some studies on fruit thinning of Khastawi dates in central Iraq. *Date palm Journal* 2(2): 5-18.
- Khalifa, A.S.; A.M. El-Hammady; M.M. El-Hammady and I.M. El-Desouky. 1978. Fertilization experiments on Seewy and Bent - Aisha date palm. *Annals of Agricultural. Faculty of Science. Ain Shams University.* 22(1): 133-136.
- Mengel, K. and E.A. Kirkby. 1987. *Principles of Plant Nutrition.* 4th Edition. International Potash Institute, Worblaufen-Bern, Switzerland.
- Mohammed A.H.; S.Z. El-Agamy; I. Kamelia; A. Amen and G. Sayed. 1998. Effect of certain fertilization and thinning applications on the yield and fruit quality of Zaghloul date palm. Pages 182-189. *In: Proceeding of the third symposium on date palm in Saudi Arabia. January 17-20, 1998. King Faisal University.*

- Nixon, R.W. and J.B. Carpenter. 1978. *Growing dates in the United States*. Washington DC. p. 15-31.
- Rahim, A.L. 1975. Studies on fertilization of date palms in Iraq. *In: Third International palm and dates conference, November 30-December 4, 1975*. Baghdad, Iraq.
- Reuther, W. 1948. The mineral composition of date palm foliage. *In: Proceedings of the American Society for Horticultural Science* 51: 137-144.
- Saleh, J. 2009. Yield and chemical composition of 'Piarom' date-palm *Phoenix dactylifera* as affected by nitrogen and phosphorus levels. *Journal of Plant Production* 3(3): 57-64.
- Shawky, L.A.; I. El- Hammady; Desoky and S. younis. 1998. Effect of nitrogen fertilization on Samany date. Pages 116-127. *In: Scientifical symposium on Date Palm Researches, February 16-18, 1998*. Morocco.
- Shawky, I.; A.M. El- Hammady; I.M. El-Desoukey and S.Y. Rizk. 1993. Effect of nitrogen fertilization on Samany and Hayany date palm trees. *In: 3rd Symposium on date palm in Saudi Arabia*. January 17-20, 1993. King Faisal University.
- Youns, S.A. 1987. Studies on the effect of fertilization on date palm production. *Ph.D. thesis*, Faculty of Agriculture, Ain Shams University, Cairo, Egypt.
- Elamin A.H.; E.H. Elsadig; H.J. Aljubouri and M.O. Gafar. 2017. Improving fruit quality and yield of Khenazi date palm (*Phoenix dactylifera* L.) grown in sandy soil by application of nitrogen, phosphorus, potassium and organic manure. *Journal of Development and Sustainability* 6(8): 862-875.

ตารางผนวกที่ 1 ข้อมูลอุตุณิยมวิทยาที่ อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ ปี 2559

เดือน ปี	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		ปริมาณน้ำฝนสะสม (มิลลิเมตร)
	สูงสุด	ต่ำสุด	
มกราคม 2559	26.6	13.7	50.7
กุมภาพันธ์ 2559	30.4	13.1	0.0
มีนาคม 2559	33.6	17.4	0.0
เมษายน 2559	38.6	21.1	30.1
พฤษภาคม 2559	34.1	23.1	172.7
มิถุนายน 2559	31.0	23.3	187.5
กรกฎาคม 2559	30.5	21.8	263.0
สิงหาคม 2559	31.3	23.1	166.2
กันยายน 2559	32.7	23.3	151.1
ตุลาคม 2559	32.2	22.6	131.2
พฤศจิกายน 2559	29.9	20.1	138.0
ธันวาคม 2559	27.9	16.1	0.4

ตารางผนวกที่ 2 ข้อมูลอุตุวิทยามหาวิทยาลัย อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ ปี 2560

เดือน ปี	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		ปริมาณน้ำฝนสะสม (มิลลิเมตร)
	สูงสุด	ต่ำสุด	
มกราคม 2560	27.0	16.4	188.8
กุมภาพันธ์ 2560	30.6	14.4	0.0
มีนาคม 2560	34.0	17.1	2.4
เมษายน 2560	33.1	21.0	123.6
พฤษภาคม 2560	31.8	23.0	195.1
มิถุนายน 2560	31.6	24.2	118.3
กรกฎาคม 2560	30.2	23.6	399.6
สิงหาคม 2560	30.4	24.0	205.6
กันยายน 2560	31.0	23.0	234.9
ตุลาคม 2560	29.9	22.0	341.3
พฤศจิกายน 2560	28.9	19.8	16.2
ธันวาคม 2560	26.8	15.4	64.9

ตารางผนวกที่ 3 ข้อมูลอุตุวิทยามหาวิทยาลัย อ.ฝาง ปี 2561

เดือน ปี	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		ปริมาณน้ำฝนสะสม (มิลลิเมตร)
	สูงสุด	ต่ำสุด	
มกราคม 2561	30.3	14.6	2.7
กุมภาพันธ์ 2561	32.3	17.8	5.0
มีนาคม 2561	32.1	20.5	157.2
เมษายน 2561	31.4	21.9	376.6
พฤษภาคม 2561	30.2	23.6	155.4
มิถุนายน 2561	30.2	23.8	192.6
กรกฎาคม 2561	29.7	23.5	319.7
สิงหาคม 2561	31.8	23.2	187.9
กันยายน 2561	29.9	22.0	341.3
ตุลาคม 2561	29.8	17.8	64.4
พฤศจิกายน 2561	28.6	17.3	110.6
ธันวาคม 2561	30.3	14.6	2.7