

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

-
1. ชุดโครงการวิจัย -
2. โครงการวิจัย การทดสอบเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพในการผลิตไม้ผล ในเขตภาคเหนือตอนล่าง
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) การทดสอบการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้เพื่อส่งออก โดยการใช้ปุ๋ยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในสภาพพื้นที่จังหวัดสุโขทัย
- ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) Farmer Participatory Testing on Fertilizer Application to Enhance Mango (*Mangifera indica* L.) Production Efficiency for Export in Sukothai Province
4. คณะผู้ดำเนินงาน
- | | | |
|-----------------|-------------------------|------------------------------------|
| หัวหน้าการทดลอง | นางนันทนา บุญสนอง | สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 |
| ผู้ร่วมงาน | นางกุลธิดา ดอนอยู่โพธิ์ | สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 |
| | นางสาวยุพา สุวิเชียร | สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 |
| | นายเอกพล มนเดช | สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 |

5. บทคัดย่อ

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้เพื่อส่งออก โดยการใช้ปุ๋ยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม เพื่อยกระดับความรู้เรื่องปุ๋ยให้กับเกษตรกร มีการดำเนินงาน ดังนี้ 1) ถ่ายทอดความรู้เรื่องปุ๋ยและวิธีการใช้ปุ๋ยที่ถูกต้องให้กับเกษตรกร 2) เกษตรกรทำแปลงทดสอบการใช้ปุ๋ยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม 3) ทำแปลงต้นแบบแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม และ 4) จัดงานถ่ายทอดเทคโนโลยีพร้อมสรุปผลร่วมกับเกษตรกรต้นแบบ ดำเนินการในปี 2560-2562 ในแปลงมะม่วงน้ำดอกไม้ จังหวัดสุโขทัย พบว่า การถ่ายทอดความรู้เรื่องปุ๋ยที่จำเป็น เหมาะสมกับเกษตรกร และมีตัวอย่างชัดเจน เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้เกษตรกรยอมรับคำแนะนำไปปฏิบัติ การทดสอบการใช้ปุ๋ยมะม่วง พบว่า ผลผลิตเฉลี่ย จำนวนผลต่อต้นเฉลี่ย และน้ำหนักผลเฉลี่ย ของมะม่วงวิธีทดสอบ สูงกว่าวิธีเกษตรกรทั้ง 2 ปี การทำแปลงต้นแบบมะม่วงแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม เกษตรกรเลือกใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอัตรา 1.3-0.5-0.9 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อต้น การจัดเสวนาเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีในแปลงต้นแบบมะม่วงเพื่อสรุปผล มีเกษตรกรและเจ้าหน้าที่ ที่เกี่ยวข้องมา

ร่วมงาน 53 คน เกษตรกรระบุประโยชน์ที่ได้รับ คือเกษตรกรมีความรู้เรื่องปุ๋ยและวิธีการใช้ปุ๋ย สามารถเปรียบเทียบความคุ้มค่ากับปุ๋ยสูตรต่างๆ ได้ ข้อดีที่เกษตรกรยอมรับเทคโนโลยีและจะนำไปปฏิบัติคือ การสามารถจัดสรรธาตุอาหารได้ ตามช่วงอายุของพืช

คำหลัก : มะม่วง ธาตุอาหาร การใช้ปุ๋ยเกษตรกรมีส่วนร่วม

Abstract

To increase mango (*Mangifera indica* L.) production efficiency for export and enhance the knowledge of fertilizer and appropriated fertilizer application method of farmers. The test was conducted by using the participatory action research with group of farmers in Sukothai province in 2017 to 2019. The test was carried out with the following procedures 1) transfer knowledge of fertilizer and fertilizer application methods to farmers 2) fertilizer test plot with farmer participatory method 3) demonstration plot 4) organize field day and conclusions. The results showed that the appropriate knowledge of fertilizer and fertilizer application with cleared examples were essential to farmer adoption. Fertilizer tests were carried out by farmer for 2 years. The results showed the average of product per tree the average of fruit number per tree and fruit weight in testing method gave higher than farmer method. The demonstration plots of mango were carried out using selected fertilizer rate of 1.3-0.5-0.9 kg.N-P₂O₅-K₂O/tree. There were 53 farmers and officers joined the field days. The farmers stated that the benefit received were the knowledge of appropriate fertilizer application.

Key word : Mango (*Mangifera indica* L.) , Fertilizer, Farmer participatory

6. คำนำ

มะม่วง ไม้ผลที่นิยมปลูกเชิงการค้า เป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยมในระดับสากล มีแหล่งผลิตที่สำคัญอยู่ในภูมิภาคเอเชีย โดยมี 3 ประเทศ ที่เป็นผู้ส่งออกมะม่วงรายใหญ่ คือ อินเดีย จีน และไทย Lo'ay *et al.* (2005) จากข้อมูลของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2563) พบว่า ในปี 2561 ประเทศไทยมีปริมาณการส่งออกมะม่วงปริมาณ 94,102,385 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 4,383,712,861 บาท ล้านบาท ประเทศไทยสามารถผลิตมะม่วงคุณภาพส่งออกและขายในประเทศ ได้ตลอดทั้งปี จาก 69 จังหวัด พื้นที่ 614,178 ไร่ (ที่สำรวจได้ในปี 2559) (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2563) ทั้งมะม่วงรับประทานสุก เช่น น้ำดอกไม้ ทองคำ อกร่องทอง แรด พิมเสนแดง มะม่วงรับประทานดิบ เช่น หนองแซง ฟ้ายัน พิมเสนมัน เขียวเสวย และมะม่วงเพื่ออุตสาหกรรม เช่น มะม่วงแก้ว มะม่วงสามปี เป็นต้น ฉลองชัย (2560) โดยจังหวัดที่ปลูกมะม่วงมากที่สุดคือ จังหวัดพิษณุโลก รองลงมาคือ เลยและ เชียงใหม่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2563)

นายกสมาคมชาวสวนมะม่วงไทย นายมนตรี ศรีนิล ได้ให้ข้อมูลว่า ในปัจจุบันมะม่วงน้ำดอกไม้ ได้กลายเป็นสัญลักษณ์ของมะม่วงไทย จากจุดเด่นที่มีรสชาติหวาน หอม เนื้อหนา ไม่มีเสี้ยน ในปี 2545-2551 ถือเป็นยุคทองของมะม่วงน้ำดอกไม้ส่งออก เนื่องจากสภาพอากาศที่อำนวยต่อการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ ทำให้มะม่วงน้ำดอกไม้ทุกสวนติดผลดี ผิวสวย ได้คุณภาพมาตรฐานส่งออก โดยมีตลาดหลักคือประเทศญี่ปุ่น มะม่วงน้ำดอกไม้ เป็นไม้ผลที่นิยมปลูกเชิงการค้า ปลูกกระจายอยู่ทุกภูมิภาคในประเทศไทย ให้คุณภาพผลผลิตแตกต่างกันตามสภาพของพื้นที่และการดูแลรักษา แต่การผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้เชิงการค้า ต้องศึกษาถึงสภาพความเหมาะสมต่างๆ เช่น สภาพพื้นที่ปลูก พันธุ์ที่เหมาะสม ต้นทุนการผลิต ตลอดจนความสามารถประมาณการณ์และคาดการณ์ผลผลิตก่อนออกสู่ตลาด ถ้ามีการวางแผนการผลิตที่ดีเพื่อการบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ จะสามารถผลิตในช่วงเวลาที่ตลาดต้องการ มนตรี (2560)

จังหวัดสุโขทัย มีพื้นที่ปลูกมะม่วงสูงเป็นอันดับที่ 13 ของประเทศ ในปี 2559 มีพื้นที่ปลูก 12,444 ไร่ ผลผลิต 32,828,590 กิโลกรัม เฉลี่ย 2,778 กิโลกรัมต่อไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2563) กรมพัฒนาที่ดิน ได้กำหนดพื้นที่ ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกมะม่วงของจังหวัดสุโขทัยในระดับเหมาะสมมากคือ อำเภอศรีสัชนาลัย อำเภอบ้านด่านลานหอยและอำเภอกงไกรลาศ จากนโยบายการส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่ จังหวัดสุโขทัย จึงส่งเสริมการเกษตรแปลงใหญ่ มะม่วง ตั้งแต่ปี 2558 ในพื้นที่อำเภอศรีนคร อำเภอสวรรคโลก และอำเภอศรีสำโรง รวม 3 แปลง พื้นที่ 1,377 ไร่ เกษตรกร 159 ราย ผลผลิตจากแปลงใหญ่ทั้ง 3 แปลง รวม 1,877 ตัน ราคา กิโลกรัมละ 8-15 บาท (ปี 2561) (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดสุโขทัย, 2561)

การจัดการธาตุอาหารให้ ครบ สมดุล อยู่ในระดับที่เหมาะสม สอดคล้องกับช่วงอายุการเจริญเติบโตของพืชจะทำให้พืชมีสุขภาพดี โดยทั่วไปแล้วมะม่วงสามารถเจริญเติบโตได้กับดินทุกชนิดแต่จะไม่ทนดินที่มีสภาพเป็นด่างจัด (pH 8) ในส่วนของธาตุอาหารพืชนั้นโดยทั่วไปธาตุอาหารที่แนะนำให้กับมะม่วงคือ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) กำมะถัน (S) ทองแดง (Cu) เหล็ก (Fe) สังกะสี (Zn) แมงกานีส (Mn) โบรอน (B) และโมลิบดีนัม (Mo) ซึ่งมีความสำคัญสำหรับการเจริญเติบโตโดยไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แมกนีเซียม (Mg) และโมลิบดีนัม (Mo) สามารถเคลื่อนย้ายได้

ในต่ออาหาร ในขณะที่กำมะถัน (S) ทองแดง (Cu) เหล็ก (Fe) สังกะสี (Zn) แมงกานีส(Mn) โบรอน (B) ไม่เคลื่อนย้าย ซึ่งการจัดการธาตุอาหารที่ดีจะส่งผลให้กระบวนการต่างๆภายในเซลล์ทำงานได้ดี โดยแนะนำดังนี้

ไนโตรเจน (N) เป็นส่วนประกอบของโครงสร้าง เป็นส่วนประกอบของพลังงานที่ใช้สังเคราะห์ กรดอะมิโน โปรตีน นิวคลีโอไทด์ ฟอสโฟลิปิด และเอนไซม์ เป็นส่วนประกอบของคลอโรฟิลล์ หลังจากการเก็บเกี่ยว ไนโตรเจนจะช่วยให้มะม่วงแตกยอดใหม่ได้เร็วขึ้น ไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารที่เคลื่อนย้ายได้ ที่สำคัญยังสามารถเคลื่อนย้ายจากใบแก่ไปยังเนื้อเยื่อเจริญส่วนต่างๆของต้นได้อีกด้วย

ฟอสฟอรัส (P) เป็นส่วนประกอบของรหัสพันธุกรรม DNA และ RNA ฟอสฟอรัสมีส่วนสำคัญสำหรับมะม่วงในช่วงออกดอก การพัฒนาของรากและการพัฒนาของผลตอนต้น

โพแทสเซียม(K) ไม่ใช่ส่วนประกอบของต้นพืชและไม่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์สารประกอบต่างๆในเซลล์พืช แต่จะเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายสารอาหารในพืช เช่นการเคลื่อนย้ายคาร์โบไฮเดรตจากใบมาที่ผล และการเคลื่อนย้ายของไนโตรเจนในต่อลำเลียงอาหาร การเคลื่อนย้ายธาตุอาหารของโพแทสเซียมจะสัมพันธ์กับการปิด - เปิดของปากใบ (Oosthuysen, 2006) นอกจากนี้ เค้ายังได้ทดสอบการเสปร์ โพแทสเซียมไนเตรต 2 เปอร์เซ็นต์ และ 4 เปอร์เซ็นต์ ให้กับมะม่วงในระยะออกดอก พันธุ์ Tommy Atkins พันธุ์ Kent และพันธุ์ Heidi ในปี 1992-1993 ซึ่งมีผลเล็กกว่า พันธุ์ Sensation พันธุ์ Irwin และพันธุ์ keitt ว่ามีผลต่ออายุการเก็บรักษา ขนาดผล ผลผลิต และคุณภาพของผลหรือไม่ พบว่า การเสปร์ด้วย โพแทสเซียมไนเตรต 2 เปอร์เซ็นต์ และ 4 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้มะม่วงทั้ง 3 พันธุ์ มีอายุการเก็บรักษา ผลผลิตต่อต้น มากกว่าวิธีการควบคุม แต่น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกวิธีการ

Xiuchong *et al.* (2001) รายงานว่า มะม่วงที่ปลูกในจังหวัด Guangdong พันธุ์ Shenzhen ที่ให้ผลผลิต 2,216 กิโลกรัมต่อไร่ จะดูดซับธาตุอาหาร ไนโตรเจน 2.95 กิโลกรัมต่อไร่ ไตไนโตรเจนเพนตอกไซด์ 0.53 กิโลกรัมต่อไร่ โพแทสเซียม 4.3 กิโลกรัมต่อไร่ แคลเซียม 0.43 กิโลกรัมต่อไร่ แมกนีเซียม 0.36 กิโลกรัมต่อไร่ และซัลเฟอร์ 0.28 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์ Sanshui ที่ให้ผลผลิต 3,116 กิโลกรัมต่อไร่ จะดูดซับธาตุอาหาร ไนโตรเจน 3.73 กิโลกรัมต่อไร่ ไตไนโตรเจนเพนตอกไซด์ 0.65 กิโลกรัมต่อไร่ โพแทสเซียม 6.18 กิโลกรัมต่อไร่ แคลเซียม 0.53 กิโลกรัมต่อไร่ แมกนีเซียม 0.5 กิโลกรัมต่อไร่ และซัลเฟอร์ 0.38 กิโลกรัมต่อไร่ และแนะนำปริมาณธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับมะม่วง อายุ 4 ปี ขึ้นไป ให้ได้ผลผลิตมากกว่า 2,533 กิโลกรัมต่อไร่ คือ ไนโตรเจน 3.73 กิโลกรัมต่อไร่ ไตไนโตรเจนเพนตอกไซด์ 0.65 กิโลกรัมต่อไร่ โพแทสเซียม 6.18 กิโลกรัมต่อไร่ แคลเซียม 0.53 กิโลกรัมต่อไร่ แมกนีเซียม 0.5 กิโลกรัมต่อไร่ และซัลเฟอร์ 0.38 กิโลกรัมต่อไร่

ปัญหาการผลิตมะม่วงในภูมิภาคต่างๆ จากรายงานในจดหมายข่าวสมาคมชาวสวนมะม่วงไทย ฉบับเดือนกันยายน 2561 รวบรวมไว้ว่า ในภาคเหนือเกิดปัญหาความแปรปรวนจากสภาพอากาศ เช่นได้รับฝนมากในช่วงดอกบาน และกำลังติดดอก ปัญหาจากสภาพอากาศที่แปรปรวนนี้ เกิดผลกระทบโดยตรงกับมะม่วงน้ำดอกไม้ ที่ปลูกมากในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง ทั้งมะม่วงน้ำดอกไม้ในฤดูและนอกฤดู ที่ออกดอกแต่ไม่ติดผลหรือดอกฝ่อและติดผลน้อย ซึ่งเป็นผลกระทบมาจากสภาพอากาศที่แปรปรวน และปัญหาเพลี้ยไฟระบาดหนัก ดื้อสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง ที่พบรุนแรงในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นอกจากนี้ ยังพบปัญหาเรื่องการ

จัดการแปลง ตั้งแต่การจัดการแมลงศัตรูพืช ปัญหาแมลงต้อยยา ไม่มีการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสม เพื่อลดปัญหาต้นทุนการผลิตที่สูง (สายันต์. 2560) ดังนั้น การทดสอบการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้เพื่อ ส่งออก โดยการใช้ปุ๋ยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในสภาพพื้นที่จังหวัดสุโขทัย จึงเป็นการทดลองเพื่อ พัฒนาความรู้เรื่องปุ๋ยและวิธีการใช้ปุ๋ยที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพให้กับเกษตรกร และศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชในพื้นที่นาโดยการใช้ปุ๋ยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม ในพื้นที่จังหวัดสุโขทัย ให้เกษตรกรมีหลักการปฏิบัติในแปลงที่ถูกต้อง สำหรับการผลิตมะม่วงคุณภาพต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แม่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60
2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน
3. ชุดตรวจสอบดินภาคสนาม
4. ตลับเมตร เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
5. เครื่องจับพิกัดทางภูมิศาสตร์
6. เครื่องชั่ง ตลับเมตร
7. เครื่องวัดความหวาน (refractometer)

วิธีการทดลอง

ปีที่ 1 แปลงทดสอบ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 2 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกร 10 ราย โดยกำหนดให้

กรรมวิธีที่ 1 วิธีทดสอบ

กรรมวิธีที่ 2 วิธีเกษตรกร

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ขั้นตอนการดำเนินงาน

1) วิเคราะห์และคัดเลือกพื้นที่ โดยคัดเลือกพื้นที่ ที่ปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง และห่อผล

2) ประสานงานผู้นำหมู่บ้าน และเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ เพื่อหาเครือข่ายเกษตรกร รวมกลุ่มเกษตรกร กลุ่มที่พร้อมเรียนรู้เทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืช ด้วยการใช้แม่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

3) นัดประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการ ถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องปุ๋ย และวิธีการใช้ปุ๋ยที่ถูกต้องแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

4) คัดเลือกเกษตรกรที่มีความสนใจทำแปลงทดสอบจำนวน 10 ราย

5) จับพิกัดแปลงทดสอบ เก็บตัวอย่างดินตรวจความอุดมสมบูรณ์ของดินทั้งในห้องปฏิบัติการและใช้ Test kit

6) กำหนด อัตราปุ๋ยของวิธีทดสอบ การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน สำหรับมะม่วง คืออัตรา 1.2-0.4-1.0 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อต้น (กรมวิชาการเกษตร. 2553) ด้วยการผสมปุ๋ยใช้เอง โดยแบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต และตัดแต่งกิ่ง ในอัตราสูตร 46-0-0 ปริมาณ 1.3 กิโลกรัมต่อต้น สูตร 18-46-0 ปริมาณ 0.4 กิโลกรัมต่อต้น สูตร 0-0-60 ปริมาณ 0.7 กิโลกรัมต่อต้น ครั้งที่ 2 ระยะขยายขนาดผล (หรือฝนตก เมื่อดินมีความชื้น) โดยปุ๋ยสูตร 46-0-0 ปริมาณ 1 กิโลกรัมต่อต้น สูตร 18-46-0 ปริมาณ 0.5 กิโลกรัมต่อต้น สูตร 0-0-60 ปริมาณ 1.0 กิโลกรัมต่อต้น

7) เกษตรกรทำแปลงทดสอบปุ๋ยมะม่วงตัวเกษตรกรเอง โดยมีนักวิชาการเกษตรให้คำแนะนำอย่างต่อเนื่อง

8) เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องร่วมสรุปผลและวางแผนขยายผล

2. ขนาดแปลงทดสอบแปลงละ 2 ไร่ สุ่มแบ่งพื้นที่เพื่อเป็นวิธีทดสอบการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 2 แปลงย่อย แปลงย่อยละ 0.5 ไร่ เก็บข้อมูลแปลงย่อยละ 10 ต้น

3. ปฏิบัติดูแลรักษา และการป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามวิธีการเกษตรกร

4. การประเมินการความพึงพอใจเทคโนโลยีโดยใช้แบบสัมภาษณ์

ปีที่ 2 แปลงทดสอบ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 2 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกร 10 ราย โดยกำหนดให้

กรรมวิธีที่ 1 วิธีทดสอบ

กรรมวิธีที่ 2 วิธีเกษตรกร

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ขั้นตอนการดำเนินงาน

1) ทดสอบกับเกษตรกรรายเดิมเช่นเดียวกับปีที่ 1 โดยนำผลจากปีที่ 1 มาวิเคราะห์ร่วมกับเกษตรกรและปรับอัตราปุ๋ยให้เหมาะสมกับข้อคิดเห็นจากเกษตรกร

2) นัดอบรมเกษตรกร เพื่อทบทวนความรู้เรื่องปุ๋ย เพิ่มเติมทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืชในแต่ละช่วงอายุ ที่สอดคล้องกับวิธีการใช้ปุ๋ยที่ถูกต้องแก่เกษตรกร

3) กำหนด อัตราปุ๋ยของกรรมวิธีการทดสอบ เหมือนปีที่ 1

2. ขนาดแปลงทดสอบแปลงละ 2 ไร่ สุ่มแบ่งพื้นที่เพื่อเป็นวิธีทดสอบการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 2 แปลงย่อย แปลงย่อยละ 0.5 ไร่ เก็บข้อมูลแปลงย่อยละ 10 ต้น

3. ปฏิบัติดูแลรักษา และการป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามวิธีการเกษตรกร

4. การประเมินการความพึงพอใจเทคโนโลยีโดยใช้แบบสัมภาษณ์

ปีที่ 3 แปลงต้นแบบ

วิธีการทดลอง

ไม่มีแผนการทดลอง

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ขั้นตอนการดำเนินงาน

1) คัดเลือกเกษตรกรทำแปลงต้นแบบ 3 ราย

2) เกษตรกรต้นแบบ ทำแปลงต้นแบบมะม่วง โดยเกษตรกร เป็นผู้กำหนดอัตราปุ๋ยเอง คืออัตรา 1.3-0.5-0.9 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อต้น ครั้งที่ 1 หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตและตัดแต่งกิ่ง สูตร 46-0-0 จำนวน 1.0 กิโลกรัมต่อต้น สูตร 18-46-0 จำนวน 0.5 กิโลกรัมต่อต้น สูตร 0-0-60 จำนวน 0.5 กิโลกรัมต่อต้น ครั้งที่ 2 ระยะขยายขนาดผล สูตร 46-0-0 จำนวน 0.5 กิโลกรัมต่อต้น สูตร 18-46-0 จำนวน 0.5 กิโลกรัมต่อต้น สูตร 0-0-60 จำนวน 1 กิโลกรัมต่อต้น

2. ขนาดแปลงต้นแบบ 3 ไร่ สุ่มแบ่งพื้นที่เพื่อเป็นวิธีทดสอบการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 2 แปลงย่อย แปลงย่อยละ 0.5 ไร่ เก็บข้อมูลแปลงย่อยละ 10 ต้น

3. ปฏิบัติดูแลรักษา และการป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามวิธีการเกษตรกร

4. การประเมินการความพึงพอใจ และการยอมรับเทคโนโลยีโดยใช้แบบสัมภาษณ์

5. จัดเสวนากับเกษตรกรในพื้นที่และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 1 ครั้ง

การบันทึกข้อมูล

1. วันปลูก วันปฏิบัติการดูแลรักษาต่าง ๆ วันเก็บเกี่ยว

2. ข้อมูลการวิเคราะห์ทางเคมีของดิน

3. ข้อมูลทางเศรษฐกิจ ได้แก่ ต้นทุน ราคาผลผลิต รายได้ กำไรสุทธิ

4. พิกัดแปลง และข้อมูลชุดดิน

5. ข้อมูลคุณภาพผลผลิต

6. ปริมาณธาตุอาหารที่ใช้ทดสอบ และปริมาณธาตุอาหารที่เกษตรกรยอมรับ

7. ระดับความรู้เรื่องปุ๋ยและวิธีการใช้ปุ๋ยที่ถูกต้องของเกษตรกร

8. ความพึงพอใจ และการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลต้นทุนการผลิต ผลต่างของผลผลิต โดยใช้ Yield Gap Analysis และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio : B/C ratio)

2. ความแตกต่างค่าเฉลี่ยของ 2 ประชากร โดยใช้ t-Test: Paired Two Sample for Means

เวลาและสถานที่

1 ตุลาคม 2560 - 30 กันยายน 2562 ตำบลศรีนคร ตำบลคลองกระเจง อำเภอศรีนคร และ ตำบลคลองยาง อำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ปีที่ 1 แปลงทดสอบ

การคัดเลือกพื้นที่ทดสอบ

คัดเลือก ตำบลศรีนคร ตำบลคลองกระเจง อำเภอศรีนคร และ ตำบลคลองยาง อำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย เนื่องจากมีพื้นที่ปลูกมะม่วงสูงที่สุดในจังหวัดสุโขทัย ซึ่งเกษตรกรจะปลูกพันธุ์โชคอนันต์ และน้ำดอกไม้ ลักษณะของสวนมะม่วง มีหลากหลาย คือ ระยะเวลาปลูกที่มีทั้ง ขนาด 3X 3 เมตร และ 5X 5 และอายุต้นมีตั้งแต่ 5-20 ปี (ภาพ 1) โดยเริ่มรวมกลุ่มจากนางรุจิรา อินชู ที่เป็นเกษตรกร ในพื้นที่

การประชุมชี้แจงรายละเอียดของโครงการ และบรรยายให้ความรู้เรื่องปุ๋ย

จัดประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการ พร้อมบรรยายให้ความรู้เรื่องปุ๋ยให้กับเกษตรกรในวันที่ 15 สิงหาคม 2560 ณ ที่ทำการแปลงใหญ่มะม่วงน้ำดอกไม้ ตำบลคลองยาง อำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย มีเกษตรกรร่วมฟังการบรรยาย 40 คน (ภาพ 2) และคัดรายชื่อเกษตรกรผู้สนใจ เข้าร่วมโครงการ โดยมีรายชื่อตามตาราง 1 นัดหมายเกษตรกรอีกครั้ง เพื่อทบทวนการดำเนินโครงการ และสำรวจพื้นที่ (ภาพ 3)

ชุดดิน

ชุดดินแปลงทดสอบคือ ดินชุด ศรีสัชชาลัย กำแพงแสน และที่ลาดชันเชิงซ้อน (ตาราง 1) ตาราง 1 รายชื่อ ที่อยู่ พิกัดแปลงและชุดดินของเกษตรกรที่ร่วมทำแปลงทดสอบ อำเภอศรีนคร

อำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย ปี 2560/2561

ชื่อ	ที่อยู่	พิกัดแปลง		
		X	Y	ชุดดิน
นายชนะ รุ่งน้อย	457 ม.3 ต.ศรีนคร	607448	1917634	กำแพงแสน
นางรุจิรา อินชู	457/1 ม.3 ต.ศรีนคร	607282	1917510	กำแพงแสน
นางเตือนใจ รุ่งน้อย	459/1 ม.3 ต.ศรีนคร	607449	1917670	กำแพงแสน
นายไพรัตน์ พรหมขม	85 ม.6 ต.คลองกระเจง	607621	1917631	กำแพงแสน
นางสาวอนัญญา พรหมขม	85 ม.6 ต.คลองกระเจง	607651	1917648	กำแพงแสน
นายขจร จันท์ส่อง	447 ม.3 ต.ศรีนคร	605886	1995841	ที่ลาดชันเชิงซ้อน
นางปารมาภรณ์ ธนิกกุล	447 ม.3 ต.ศรีนคร	605862	1995818	ที่ลาดชันเชิงซ้อน
นายมานพ ตุ๊กุ่น	447 ม.3 ต.ศรีนคร	606174	1915545	ศรีสัชชาลัย
นางประจำ จันท์ส่อง	447 ม.3 ต.ศรีนคร	606189	1915554	ศรีสัชชาลัย
นายกิจธร สิงห์ทอง	21 ม.1 ต.ทองยาง	598639	1917107	กำแพงแสน

คุณสมบัติทางเคมีของดิน

ค่าความเป็น กรด-ด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 4-6 มีค่าไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โปแทสเซียมอยู่ในระดับต่ำถึงต่ำมากเหมือนกัน (ตาราง 2)

อัตราปุ๋ย

วิธีทดสอบใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแทสเซียม อัตรา 1.2-0.4-1.0 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อต้น โดยการนำแม่ปุ๋ยมาผสมให้ได้ปริมาณธาตุอาหารตามที่ต้องการ (ตาราง 3) ส่วนวิธีเกษตรกรพบว่า เกษตรกร ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 0.07-0.35 กิโลกรัม Nต่อต้น ฟอสฟอรัส 0.12-0.32 กิโลกรัมP₂O₅ต่อต้น และโปแทสเซียม 0.12-0.32 กิโลกรัม K₂Oต่อต้น (ตาราง 3) ด้วยการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตและตัดแต่งกิ่ง และใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ในช่วงที่มะม่วงขยายขนาดผล

ตาราง 2 pH ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ของแปลงทดสอบ อำเภอ ศรีนคร อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดสุโขทัย ปี 2560/2561

ชื่อ	ความเป็นกรด-ด่าง	ธาตุอาหาร		
		ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์	โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้
นายชนะ รุ่งน้อย	4.5	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำมาก
นางรุจิรา อินชู	4.5	ต่ำมาก	ต่ำมาก	ต่ำมาก
นางเตือนใจ รุ่งน้อย	4.0	ต่ำ	ต่ำมาก	ต่ำ
นายไพรัตน์ พรหมชม	4.0	ต่ำมาก	ต่ำ	ต่ำมาก
นางสาวอนัญญา พรหมชม	5.5	ต่ำมาก	ต่ำ	ต่ำ
นายขจร จันทรส่อง	4.5	ต่ำ	ต่ำมาก	ต่ำมาก
นางปารมาภรณ์ ธนิกกุล	5.5	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ
นายมานพ ตุ๊กุ่น	5.0	ต่ำมาก	ต่ำมาก	ต่ำมาก
นางประจักษ์ จันทรส่อง	4.0	ต่ำมาก	ต่ำมาก	ต่ำ
นายกิจธร สิงห์ทอง	6.0	ต่ำ	ต่ำมาก	ต่ำ

การปฏิบัติงานในแปลง

กิจกรรมที่เกษตรกรปฏิบัติในแปลงนั้น เป็นการปฏิบัติเพื่อผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้นอกฤดู โดยมีลำดับ ดังนี้ ตัดแต่งกิ่งหลังเก็บเกี่ยว ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 ราวสาร ดึงตาดอก และใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ซึ่งการตัดแต่งกิ่ง และใส่ปุ๋ย เกษตรกรจะทำในเดือนพฤษภาคม ราวสารมิถุนายน ดึงตาดอกเดือนกรกฎาคม สิงหาคมและกันยายน หลังจากนั้นจึงใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เดือนกันยายนถึงตุลาคม (ตาราง 4)

ตาราง 3 อัตราธาตุอาหาร ต่อดันของมะม่วง อำเภอศรีนคร อำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย ปี 2560/2561

ชื่อ	วิธีทดสอบ (กก./ไร่)			วิธีเกษตรกร (กก./ไร่)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
นายชนะ รุ่งน้อย	1.2	0.4	1.0	0.08	0.24	0.24
นางรุจิรา อินชู	1.2	0.4	1.0	0.08	0.24	0.24
นางเตือนใจ รุ่งน้อย	1.2	0.4	1.0	0.06	0.19	0.19
นายไพรัตน์ พรหมชม	1.2	0.4	1.0	0.35	0.24	0.24
นางสาวอนัญญา พรหมชม	1.2	0.4	1.0	0.16	0.12	0.12
นายขจร จันทรส่อง	1.2	0.4	1.0	0.09	0.17	0.17
นางปารมาภรณ์ ธนิกกุล	1.2	0.4	1.0	0.07	0.17	0.17
นายมานพ ตุกุ่น	1.2	0.4	1.0	0.16	0.32	0.32
นางประจำ จันทรส่อง	1.2	0.4	1.0	0.16	0.32	0.32
นายกิจธร สิงห์ทอง	1.2	0.4	1.0	0.13	0.29	0.29

ผลผลิต

วิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ย 23.2 กิโลกรัมต่อดัน วิธีเกษตรกร ให้ผลผลิตเฉลี่ย 22.1 กิโลกรัมต่อดัน (ตาราง 5) ซึ่งผลผลิตไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และมีปริมาณน้อย ทุกแปลงเนื่องจากสภาพดินที่ทรุดโทรม ผลผลิตโดนรบกวนจากเพลี้ยไฟ โดย (ภาพ 7)

จำนวนผลต่อดัน

วิธีทดสอบให้จำนวนผลเฉลี่ย 51.6 ผลต่อดัน วิธีเกษตรกรให้จำนวนผลเฉลี่ย 50.2 ผลต่อดัน จำนวนผลต่อดัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 5)

น้ำหนักผลเฉลี่ย

วิธีทดสอบให้น้ำหนักผลเฉลี่ย 447 กรัม วิธีเกษตรกรให้น้ำหนักผล 445 กรัม ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย (ตาราง 5)

ตาราง 4 การปฏิบัติงานในแปลง อำเภอศรีนคร และอำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย ปี 2560/2561

ชื่อ	ตัดแต่งกิ่ง หลังเก็บเกี่ยว	ใส่ปุ๋ย ครั้งที่ 1	ราดสาร	ดึงตาดอก	ใส่ปุ๋ย ครั้งที่ 2
นายชนะ รุ่งน้อย	16 พ.ค. 60	20 พ.ค. 60	29 มิ.ย. 60	16 ส.ค. 60	22 ก.ย. 60
นางรุจิรา อินชู	16 พ.ค. 60	20 พ.ค. 60	29 มิ.ย. 60	16 ส.ค. 60	20 ก.ย. 60
นางเตือนใจ รุ่งน้อย	16 พ.ค. 60	20 พ.ค. 60	29 มิ.ย. 60	16 ส.ค. 60	21 ก.ย. 60
นายไพรัตน์ พรหมชม	20 พ.ค. 60	25 พ.ค. 60	-	-	5 ก.ย. 60
นางสาวอนัญญา พรหมชม	20 พ.ค. 60	28 พ.ค. 60	23 มิ.ย. 60	10 ก.ย. 60	13 ต.ค. 60
นายขจร จันทรส่อง	22 พ.ค. 60	30 พ.ค. 60	12 มิ.ย. 60	4 ก.ย. 60	13 ต.ค. 60
นางปารมาภรณ์ ธนิกกุล	3 พ.ค. 60	20 พ.ค. 60	12 มิ.ย. 60	6 ก.ย. 60	23 ต.ค. 60
นายมานพ ตุกุ่น	5 พ.ค. 60	17 พ.ค. 60	12 มิ.ย. 60	6 ก.ย. 60	23 ต.ค. 60
นางประจำ จันทรส่อง	23 พ.ค. 60	30 พ.ค. 60	12 มิ.ย. 60	10 ก.ย. 60	25 ต.ค. 60
นายกิจธร สิงห์ทอง	24 พ.ค. 60	30 พ.ค. 60	16 มิ.ย. 60	29 ก.ค. 60	17 ต.ค. 60

ตาราง 5 ผลผลิตต่อต้น จำนวนผลต่อต้น และน้ำหนักผลเฉลี่ยของมะม่วง อำเภอศรีนคร และอำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย ปี 2560/2561

ชื่อ	ผลผลิตต่อต้น (กก.)		จำนวนผลต่อต้น (ผล)		น้ำหนักผลเฉลี่ย (ก.)	
	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
นายชนะ	11.9	15.6	28	41	422	382
นางรุจิรา	11.7	14.4	29	41	403	352
นางเตือนใจ	23.5	11.6	50	22	455	529
นายไพรัตน์	24.4	23.7	58	53	421	447
นางสาวอนัญญา	31.1	27.8	68	59	458	472
นายขจร	30.9	25.9	66	57	467	458
นางปารมาภรณ์	28.0	31.2	60	70	468	448
นายมานพ	25.9	25.8	61	63	424	409
นางประจำ	33.0	30.0	72	65	458	462
นายกิจธร	11.9	15.3	24	31	497	492
เฉลี่ย	23.2	22.1	51.6	50.2	447	445
t-Test	0.49 ^{ns}		0.73 ^{ns}		0.84 ^{ns}	

ตาราง 6 ความกว้างผล ความยาวผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของมะม่วงแปลงทดสอบ
อำเภอศรีนคร และ อำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัยปี 2560/2561

ชื่อ	ความกว้างผล (ซม.)		ความยาวผล (ซม.)		TSS (° Brix)	
	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
นายชนะ	7.8	7.6	16.5	15.2	14.5	16.8
นางรุจิรา	7.3	7.5	16.4	15.8	14.3	15.2
นางเตือนใจ	8.3	8.5	14.8	16.1	17.5	17.3
นายไพรัตน์	7.1	7.2	15.2	15.8	18.5	15.3
นางสาวอนัญญา	7.2	7.5	15.8	15.1	19.6	19.1
นายขจร	8.1	8.2	15.7	16.2	21.4	20.2
นางปารมาภรณ์	7.9	8.1	15.8	15.9	19.3	19.7
นายมานพ	7.5	7.7	15.0	14.9	17.4	16.1
นางประจำ	7.8	7.6	16.5	15.2	14.5	16.8
นายกิจธร	7.4	7.3	16.2	15.8	18.4	19.3
เฉลี่ย	7.6	7.7	15.8	15.6	17.5	17.6
t-Test	0.19 ^{ns}		0.49 ^{ns}		0.94 ^{ns}	

ความกว้างผล

วิธีทดสอบให้ความกว้างผลเฉลี่ย 7.6 เซนติเมตร วิธีเกษตรกรให้ความกว้างผลเฉลี่ย 7.7 เซนติเมตร ความกว้างผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 6)

ความยาวผล

วิธีทดสอบให้ความยาวผลเฉลี่ย 15.8 เซนติเมตร วิธีเกษตรกรให้ความยาวผลเฉลี่ย 15.6 เซนติเมตร ความยาวผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 6)

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

วิธีทดสอบและ วิธีเกษตรกรให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ย 17.5 ° Brix ซึ่งปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 6)

เส้นรอบวง และขนาดทรงพุ่ม

เส้นรอบวงวิธีทดสอบ ให้ค่าเฉลี่ยเส้นรอบวง 91.3 เซนติเมตร วิธีเกษตรกรให้ค่าเฉลี่ยเส้นรอบวง 84.3 เซนติเมตร และขนาดทรงพุ่มวิธีทดสอบ ให้ค่าเฉลี่ยทรงพุ่ม 4.92 เมตร วิธีเกษตรกรให้ค่าเฉลี่ยทรงพุ่ม 4.83 เมตร ซึ่งทั้ง 2 ค่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 7)

ค่าปุ๋ย

ในแปลงวิธีทดสอบค่าปุ๋ยเฉลี่ย 63 บาทต่อต้น วิธีเกษตรกรค่าปุ๋ยเฉลี่ย 20.5 บาทต่อต้น (ตาราง 8)

ตาราง 7 เส้นรอบวง ขนาดทรงพุ่ม ของต้นมะม่วงอำเภอสรีนคร และอำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย
ปี 2560/2561

ชื่อ	เส้นรอบวง (ซม.)		ขนาดทรงพุ่ม (ม.)	
	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
นายชนะ รุ่งน้อย	120	100	4.70	4.50
นางรุจิรา อินชู	120	81.3	4.44	4.04
นางเตือนใจ รุ่งน้อย	114	117	5.83	6.18
นายไพรัตน์ พรหมชม	97.7	88.2	5.44	4.92
นางสาวอนัญญา พรหมชม	76.6	65.9	4.38	3.91
นายขจร จันทร์ส่อง	86.6	95.6	5.11	5.41
นางปารมาภรณ์ ธนิกกุล	71.4	78.2	4.31	4.83
นายมานพ ตุกุ่น	85.0	71.1	4.89	4.78
นางประจํา จันทร์ส่อง	59.7	54.5	4.52	4.29
นายกิจธร สิงห์ทอง	81.7	91.4	5.58	5.41
เฉลี่ย	91.3	84.3	4.92	4.83
t-Test	0.18 ^{ns}		0.43 ^{ns}	

ตาราง 8 ค่าปุ๋ยมะม่วงต่อต้น อำเภอสรีนคร และ อำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย ปี 2560/2561

ชื่อ	ต้นทุนค่าปุ๋ย (บาท/ต้น)	
	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
นายชนะ รุ่งน้อย	63	18
นางรุจิรา อินชู	63	18
นางเตือนใจ รุ่งน้อย	63	12
นายไพรัตน์ พรหมชม	63	23
นางสาวอนัญญา พรหมชม	63	11
นายขจร จันทร์ส่อง	63	14
นางปารมาภรณ์ ธนิกกุล	63	14
นายมานพ ตุกุ่น	63	36
นางประจํา จันทร์ส่อง	63	36
นายกิจธร สิงห์ทอง	63	23
เฉลี่ย	63	20.5



ภาพ 1 มะม่วงแปลงทดสอบ ตำบลศรีนคร ตำบลคลองกระจง อำเภอศรีนคร และ
ตำบลคลองยาง อำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย



ภาพ 2 การอบรมเกษตรกร ณ ที่ทำการแปลงใหญ่มะม่วงน้ำดอกไม้
ตำบลคลองยาง อำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย



ภาพ 3 การประชุมกลุ่มย่อยเกษตรกร เพื่อทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ของโครงการ และคัดเลือกแปลง



ภาพ 4 การผสมปุ๋ย และใส่ปุ๋ยในแปลงทดสอบ



ภาพ 5 การเก็บเกี่ยวผลผลิต แปลงต้นแบบ



ภาพ 6 การบันทึกข้อมูลคุณภาพผลผลิต



ภาพ 7 ลักษณะของมะม่วงน้ำดอกไม้ ที่ถูกรบกวนจากเพลี้ยไฟ ในพื้นที่ ตำบลคลองยาง อำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย

ปีที่ 2 แปลงทดสอบ

ปีที่ 2 ของการทดสอบ เกษตรกรจำนวน 5 ราย ตัดสินใจไม่ทำมะม่วงนอกฤดู เนื่องจากต้นมะม่วงมีสภาพทรุดโทรม ผลผลิตไม่ได้คุณภาพ การฉีดพ่นไทโอยูเรียเพื่อดึงช่อดอกไม้ประสบความสำเร็จ (ภาพ 9) และถูกรบกวนจากแมลงศัตรูพืชหลายชนิด โดยมีรายชื่อคือ นายชนะ รุ่งน้อย นางรุจิรา อินชู นางเตือนใจ รุ่งน้อย นายไพรัตน์ พรหมชม และ นายกิจธร สิงห์ทอง

อัตราปุ๋ย

วิธีทดสอบ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อัตรา 1.2-0.4-1.0 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อต้น โดยการนำแม่ปุ๋ยมาผสมให้ได้ปริมาณธาตุอาหารตามที่ต้องการ (ตาราง 9) ส่วนวิธีเกษตรกรพบว่า เกษตรกร ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 0.12-0.76 กิโลกรัม N ต่อต้น ฟอสฟอรัส 0.02-0.54 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อต้น และโพแทสเซียม 0.02-0.90 กิโลกรัม K_2O ต่อต้น (ตาราง 9) ด้วยการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตและตัดแต่งกิ่ง และใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ในช่วงที่มะม่วงมีผลเท่าขนาดเท่าผลไข่

การปฏิบัติงานในแปลง

กิจกรรมที่เกษตรกรปฏิบัติในแปลงนั้น เป็นการปฏิบัติเพื่อผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้นอกฤดู จำนวน 5 ราย ที่เหลือผลิตมะม่วงตามฤดูกาล เนื่องจากในปี 2560 มะม่วงน้ำดอกไม้ที่ผลิตได้ในชวงนอกฤดู ไม่มีคุณภาพ ดึงดอกไม้ ออก และต้นมะม่วงทรุดโทรม ถูกรบกวนจากหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้น (ภาพ 12) ซึ่งเกษตรกรจะตัดแต่งกิ่งหลังเก็บเกี่ยว เดือนเมษายน และเดือนมิถุนายน ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 เดือน เมษายน มิถุนายน และกรกฎาคม ราดสาร เดือนมิถุนายน ดึงตาดอกเดือนกันยายน และใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เดือน กันยายน และตุลาคม โดยมีรายละเอียดตามตาราง 10

ตาราง 9 อัตราธาตุอาหาร ของแปลงทดสอบ อำเภอศรีนคร และ อำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัยปี 2561/2562

ชื่อ	วิธีทดสอบ (กก./ต้น)			วิธีเกษตรกร (กก./ต้น)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
นายชนะ รุ่งน้อย	1.2	0.4	1.0	0.60	0.37	0.90
นางรุจิรา อินชู	1.2	0.4	1.0	0.60	0.37	0.90
นางเตือนใจ รุ่งน้อย	1.2	0.4	1.0	0.62	0.48	0.48
นายไพรัตน์ พรหมชม	1.2	0.4	1.0	0.23	0.39	0.39
นางสาวอนัญญา พรหมชม	1.2	0.4	1.0	0.38	0.54	0.54
นายขจร จันทรส่อง	1.2	0.4	1.0	0.12	0.02	0.02
นางปารมาภรณ์ ธนิกกุล	1.2	0.4	1.0	0.12	0.02	0.02
นายมานพ ตุกุ่น	1.2	0.4	1.0	0.76	0.30	0.30
นางประจํา จันทรส่อง	1.2	0.4	1.0	0.16	0.32	0.32
นายกิจธร สิงห์ทอง	1.2	0.4	1.0	0.12	0.20	0.20

ตาราง 10 การปฏิบัติงานในแปลงของเกษตรกร อำเภอศรีนคร และ อำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย ปี 2561/2562

ชื่อ	ตัดแต่งกิ่ง หลังเก็บเกี่ยว	ใส่ปุ๋ย ครั้งที่ 1	ราดสาร	ดึงตาดอก	ใส่ปุ๋ย ครั้งที่ 2
นายชนะ รุ่งน้อย ^{1/}	10 มิ.ย.61	8 ก.ค.61	-	-	18 ก.ย. 61
นางรุจิรา อินชู ^{1/}	10 มิ.ย.61	8 ก.ค.61	-	-	20 ก.ย. 61
นางเตือนใจ รุ่งน้อย ^{1/}	18 เม.ย.61	-	-	-	5 ก.ย. 61
นายไพรัตน์ พรหมชม ^{1/}	25 เม.ย.61	25 เม.ย.61	-	-	28 ก.ย. 61
นางสาวอนัญญา พรหมชม	25 เม.ย.61	25 เม.ย.61	6 มิ.ย 61	10 ก.ย. 61	25 ต.ค. 61
นายขจร จันทรส่อง	8 มิ.ย.61	20 มิ.ย.61	18 มิ.ย 61	12 ก.ย. 61	23 ต.ค. 61
นางปารมาภรณ์ ธนิกกุล	8 มิ.ย.61	20 มิ.ย.61	18 มิ.ย 61	12 ก.ย. 61	23 ต.ค. 61
นายมานพ ตุกุ่น	8 มิ.ย.61	20 มิ.ย.61	16 มิ.ย 61	1 ก.ย. 61	20 ต.ค. 61
นางประจํา จันทรส่อง	8 มิ.ย.61	20 มิ.ย.61	12 มิ.ย 61	5 ก.ย. 61	7 ต.ค. 61
นายกิจธร สิงห์ทอง ^{1/}	15 มิ.ย.61	-	-	-	18 ก.ย. 61

หมายเหตุ : ^{1/} คือรายชื่อเกษตรกรที่ไม่ทำมะม่วงนอกฤดู

ผลผลิต

วิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ย 33.2 กิโลกรัมต่อต้น วิธีเกษตรกร ให้ผลผลิตเฉลี่ย 31.5 กิโลกรัมต่อต้น ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 11)

จำนวนผลต่อต้น

วิธีทดสอบให้จำนวนผลเฉลี่ย 75.2 ผลต่อต้น วิธีเกษตรกรให้จำนวนผลเฉลี่ย 77.1 ผลต่อต้น ซึ่งจำนวนผลต่อต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 11)

น้ำหนักผลเฉลี่ย

วิธีทดสอบให้น้ำหนักผลเฉลี่ย 440 กรัม วิธีเกษตรกรให้น้ำหนักผล 408 กรัม ซึ่งน้ำหนักผลเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 11)

ตาราง 11 ผลผลิตต่อต้น จำนวนผลต่อต้น และน้ำหนักผลเฉลี่ยของมะม่วง อำเภอศรีนคร และ อำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย ปี 2561/2562

ชื่อ	ผลผลิตต่อต้น (กก.)		จำนวนผลต่อต้น (ผล)		น้ำหนักผลเฉลี่ย (ก.)	
	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
นายชนะ	34.3	35.8	78	85	440	421
นางรุจิรา	40.1	36.4	87	82	461	444
นางเตือนใจ	31.7	38.8	72	87	440	446
นายไพรัตน์	35.6	29.2	84	72	424	405
นางสาวอนัญญา	23.1	25.7	57	62	406	414
นายขจร	31.7	34.5	68	75	466	460
นางปารมาภรณ์	35.1	26.5	78	72	450	368
นายมานพ	28.4	27.8	65	74	437	375
นางประจำ	34.8	30.9	79	84	440	368
นายกิจธร	37.0	29.3	84	78	440	375
เฉลี่ย	33.2	31.5	75.2	77.1	440	408
t-Test	0.32 ^{ns}		0.50 ^{ns}		0.01*	

ตาราง 12 ความกว้างผลความยาวผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของมะม่วง อำเภอศรีนคร และอำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัยปี 2561/2562

ชื่อ	ความกว้างผล (ซม.)		ความยาวผล (ซม.)		TSS (° Brix)	
	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
นายชนะ	7.4	6.6	16.1	16.0	16.3	15.6
นางรุจิรา	7.7	7.3	16.8	16.1	15.5	15.8
นางเตือนใจ	7.9	8	15.8	15.8	20.1	19.1
นายไพรัตน์	7.5	7.7	15.0	14.9	17.2	16.2
นางสาวอนัญญา	8.6	7.3	15.9	16.7	15.3	14.1
นายขจร	8.1	8.2	15.7	16.2	21.5	21.4
นางปารมาภรณ์	8.0	7.5	15.5	14.5	19.6	20.4
นายมานพ	6.9	8.2	15.5	16.2	15.6	14.8
นางประจำ	7.9	7.5	15.8	14.5	20.2	20.1
นายกิจธร	7.4	8.2	16.1	16.2	16.1	14.6
เฉลี่ย	7.7	7.7	15.8	15.7	17.7	17.2
t-Test	0.71 ^{ns}		0.63 ^{ns}		0.04*	

ความกว้างผล

วิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรให้ความกว้างผลเฉลี่ย 7.7 เซนติเมตร เท่ากัน ซึ่งความกว้างผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 12)

ความยาวผล

วิธีทดสอบให้ความยาวผลเฉลี่ย 15.8 เซนติเมตร วิธีเกษตรกรให้ความยาวผลเฉลี่ย 15.7 เซนติเมตร ซึ่งความยาวผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 12)

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

วิธีทดสอบให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ย 17.7 ° Brix วิธีเกษตรกรให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ย 17.2 ° Brix ซึ่งปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 12)

ค่าปุ๋ย

ในแปลงวิธีทดสอบค่าปุ๋ยเฉลี่ย 63.2 บาทต่อต้น วิธีเกษตรกรค่าปุ๋ยเฉลี่ย 35.9 บาทต่อต้น (ตาราง 13)

ตาราง 13 ค่าปุ๋ยมะม่วงแปลงทดสอบ อำเภอศรีนคร และ อำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย ปี 2561/2562

ชื่อ	ต้นทุนค่าปุ๋ย (บาท/ไร่)	
	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
นายชนะ รุ่งน้อย	63.2	45.4
นางรุจิรา อินชู	63.2	45.4
นางเตือนใจ รุ่งน้อย	63.2	54.6
นายไพรัตน์ พรหมชม	63.2	38.4
นางสาวอนัญญา พรหมชม	63.2	54.8
นายขจร จันทรส่อง	63.2	19.2
นางปารมาภรณ์ ธนิกกุล	63.2	19.2
นายมานพ ตุกวุ่น	63.2	32.8
นางประจักษ์ จันทรส่อง	63.2	30.2
นายกิจธร สิงห์ทอง	63.2	19.2
เฉลี่ย	63.2	35.9



ภาพ 8 เกษตรกรใส่ปุ๋ยแปลงทดสอบ



ภาพ 9 การเกิดตายอดหลังจากฉีดพ่นสารไทโอยูเรีย



ภาพ 10 การเก็บผลผลิตแปลงต้นแบบ



ภาพ 11 การเก็บข้อมูลคุณภาพผลผลิต



ภาพ 12 ต้นมะม่วงที่โดนหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นเข้าทำลาย

ปีที่ 3 แปลงต้นแบบ

รายชื่อเกษตรกรแปลงต้นแบบ

นายไพรัตน์ พรหมชม นายขจร จันทรส่อง และ นางปารมาภรณ์ ธนิกกุล (ภาพ 13)

วิธีการปฏิบัติในแปลง

นายขจร และนางปารมาภรณ์ ผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้นอกฤดู โดยตัดแต่งกิ่งและใส่ปุ๋ย เดือนพฤษภาคม ราวสาร เดือนกรกฎาคม ตีงดอกเดือนกันยายน และใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เดือนตุลาคม รายที่ 3 นายไพรัตน์ ไม่ผลิตมะม่วงนอกฤดู จึงตัดแต่งกิ่งและใส่ปุ๋ยเดือนพฤษภาคม และใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เดือนกันยายน (ตาราง 14)

การใช้ปุ๋ย

เกษตรกรแปลงต้นแบบทั้ง 3 ราย ใช้ปุ๋ยอัตรา 1.3-0.5-0.9 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อต้น โดยการนำแม่ปุ๋ยมาผสมให้ได้ปริมาณธาตุอาหารตามที่ต้องการ (ตาราง 15)

การจัดเสวนา

วันที่ 22 สิงหาคม 2562 ณ อาคารอเนกประสงค์บ้านเด่นประดู่ หมู่ 10 ตำบลศรีนคร อำเภอสรีนคร จังหวัดสุโขทัย เกษตรกรเข้าร่วมจำนวน 53 คน (ภาพ 14)

สรุปปริมาณปุ๋ย สำหรับการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ ตำบลศรีนคร ตำบลคลองกระจง อำเภอสรีนคร และ ตำบลคลองยาง อำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย คือ สูตร 46-0-0 ปริมาณ 2.5 กิโลกรัมต่อต้น สูตร 18-46-0 ปริมาณ 1 กิโลกรัมต่อต้น และสูตร 0-0-60 ปริมาณ 1.5 กิโลกรัมต่อต้น โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 หลังตัดแต่งกิ่ง ครั้งที่ 2 ระยะพัฒนาของผล เมื่อผลมีขนาดเท่าไข่ไก่

ความคิดเห็นของเกษตรกรที่ได้จากการเสวนา

เกษตรกรต้นแบบมีความรู้เรื่องปุ๋ยมากขึ้น เปรียบเทียบปริมาณปุ๋ยได้ เช่น เนื้อปุ๋ยที่ได้จากการผสมแม่ปุ๋ยทั้ง 3 ตัว เทียบกับสูตร 15-15-15 คิดเทียบกับค่าปุ๋ยต่อกระสอบ แต่ยังไม่มั่นใจเกี่ยวกับการตอบสนองของต้นมะม่วง ต่อการใช้แม่ปุ๋ย เนื่องจากทั้ง 2 วิธี ลักษณะของต้นมะม่วงไม่แตกต่างกัน ตั้งแต่การแตกใบอ่อน ปริมาณช่อดอก ปริมาณการติดผล และน้ำหนักของผล (ภาพ 15) แต่สิ่งที่สนใจให้เกษตรกรเลือกใช้แม่ปุ๋ยเนื่องจากปริมาณธาตุอาหาร มีสูงกว่า ปุ๋ยผสม และสามารถปรับลดสัดส่วนได้ ตามอายุของพืช

ความพึงพอใจของเกษตรกร

เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ ทั้ง 10 ราย มีความพึงพอใจต่อความรู้ที่ได้รับ เรื่องปุ๋ยและหน้าที่ของปุ๋ยอยู่ในระดับดี 88 เปอร์เซ็นต์ มีความพึงพอใจต่อปริมาณปุ๋ยที่ใช้อยู่ในระดับดี 84 เปอร์เซ็นต์ มีความพึงพอใจต่อขั้นตอนการผสมปุ๋ยอยู่ในระดับดี 82 เปอร์เซ็นต์ และคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากกรมวิชาการ เกษตร เป็นวิธีการที่สามารถใช้ยึดเป็นหลักการได้ และเกษตรกรสามารถลดสัดส่วนได้ ตามขนาดของต้นพืช โดยเกษตรกรไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับธาตุอาหาร ที่ต้นพืชอาจจะได้ไม่ครบ

ตาราง 14 การปฏิบัติงานในแปลงของเกษตรกรแปลงทดสอบ อำเภอสรีนคร และอำเภอสวรรคโลก

จังหวัดสุโขทัย ปี 2562/2563

ชื่อ	ตัดแต่งกิ่ง หลังเก็บเกี่ยว	ใส่ปุ๋ย ครั้งที่ 1	ราดสาร	ดิ่งตาดอก	ใส่ปุ๋ย ครั้งที่ 2
นายไพรัตน์ พรหมชม	18 พ.ค. 62	30 พ.ค. 62	-	-	13 ก.ย. 62
นายขจร จันทร์ส่อง	20 พ.ค. 62	25 พ.ค. 62	11 ก.ค. 62	30 ก.ย. 62	21 ต.ค. 62
นางปารมาภรณ์ ธนิกกุล	8 พ.ค. 62	28 พ.ค. 62	15 ก.ค. 62	28 ก.ย. 62	23 ต.ค. 62

ตาราง 15 อัตราธาตุอาหาร ของแปลงต้นแบบ อำเภอศรีนคร และอำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย
ปี 2562/2563

ชื่อ	ปริมาณธาตุอาหาร (กก./ต้น)			อัตราปุ๋ย (กก./ต้น)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	46-0-0	18-46-0	0-0-60
นายไพรัตน์ พรหมชม	1.3	0.5	0.9	2.5	1.0	1.5
นายขจร จันทร์ส่อง	1.3	0.5	0.9	2.5	1.0	1.5
นางปารมาภรณ์ ธนิกกุล	1.3	0.5	0.9	2.5	1.0	1.5



(ก)



(ข)

ภาพ 13 เกษตรกรแปลงต้นแบบ นายขจร จันทร์ส่อง (ก) นางปารมาภรณ์ ธนิกกุล (ข)



ภาพ 14 การเสวนา สรุปลัทธิฐานปุ๋ย แลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น วันที่ 22 สิงหาคม 2562 ณ อาคารอเนกประสงค์ บ้านเด่นประดู่ หมู่ 10 ตำบลศรีนคร อำเภอศรีนคร จังหวัดสุโขทัย



(ก)



(ข)

ภาพ 15 ต้นมะม่วงวิธีทดสอบ (ก) วิธีเกษตรกร (ข)

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. การถ่ายทอดความรู้เรื่องปุ๋ย วิธีการใช้ปุ๋ยที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ และการผสมปุ๋ยใช้เอง โดยมีเทคนิคที่สำคัญ คือ ปรับข้อมูลให้ง่าย เหมาะสมกับเกษตรกร และมีตัวอย่างที่ชัดเจน รวมทั้งเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายให้ชัดเจน จะทำให้เกษตรกรมีความรู้เรื่องปุ๋ยและยอมรับคำแนะนำไปปฏิบัติ

2. ผลผลิตมะม่วง ในวิธีทดสอบ และวิธีเกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทั้ง 2 ปี

3. ไม่สามารถเปรียบเทียบกำไรสุทธิ เปรียบเทียบทั้ง 2 วิธีได้ เนื่องจากเกษตรกร มีการเก็บผลผลิต 3 รุ่น ใน 1 ปี

4. เกษตรกรยอมรับวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพการมะม่วง โดยการใช้ปุ๋ยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม โดยพิจารณาจาก ปริมาณธาตุอาหารที่ได้มากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับปุ๋ยสูตรผสม และสามารถปรับลดธาตุอาหารแต่ละตัวได้อย่างอิสระ ตามช่วงอายุของพืช

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

- 1) เกษตรกรต้นแบบสามารถให้ความรู้เรื่องปุ๋ยและคำแนะนำแก่เกษตรกรที่สนใจในพื้นที่
- 2) ได้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับมะม่วง ที่แนะนำให้ใช้ใน ตำบลศรีนคร ตำบลคลองกระจง อำเภอศรีนคร และตำบลคลองยาง อำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย
- 3) เกษตรกร มีความรู้เรื่องปุ๋ย ที่จะนำไปปรับใช้ กับพืชชนิดอื่นได้ เช่นมะนาว และข้าวโพดหวาน

11. คำขอบคุณ

การดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ คณะผู้วิจัย ขอขอบคุณเกษตรกร ตำบลคลองกระจง อำเภอศรีนคร และ ตำบลคลองยาง อำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย ที่ร่วมจัดทำแปลงทดสอบและร่วมแบ่งปันข้อมูลที่มีประโยชน์ให้กับคณะผู้วิจัย และช่วยในการดำเนินงานต่างๆ ให้สำเร็จลุล่วง

12. เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2563. ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านเกษตร online กรมส่งเสริมการเกษตร.

สืบค้นจาก : <http://www.impexp.oae.go.th> [ม.ค. 2563]

ฉลองชัย แบบประเสริฐ. 2560. กว่าจะเป็นมะม่วงส่งออกของไทยวันนี้. *เคหการเกษตร*. 41: 26-33.

มนตรี ศรีนิล. 2560. มุมมองของชาวสวนมะม่วงยุคใหม่ เมื่อมะม่วงไทยไม่ได้มีแค่น้ำดอกไม้. *เคหการเกษตร*. 41: 61-62.

ธวัชชัย รัตน์ชเลศ, สายันต์ บุญยิ่ง และมนตรี ศรีนิล. 2561. สถานการณ์มะม่วงทั่วไทยฤดูกาล 2561/62 จะเป็นฉันทใด?. *จดหมายข่าวสมาคมชาวสวนมะม่วงไทย*. ปีที่ 9 ฉบับที่ 28 กันยายน 2561.

สายันต์ บุญยิ่ง. 2560. เอกสารประกอบการบรรยาย การผลิต การตลาด แนวทางและปัญหาของมะม่วงในเขตภาคเหนือตอนล่าง การสัมมนาวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 และ 2 วันที่ 22-23 มีนาคม 2560 ณ โรงแรมอิมพีเรียล ภูเก็ต รีสอร์ท อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดสุโขทัย. 2561. ข้อมูลเพื่อการวางแผนพัฒนาการเกษตรรายสินค้าการส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่. สืบค้นจาก <https://www.opsmoac.go.th/sukhothai-dwl-preview-401391791851> [ม.ค. 2563]

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2563. ปริมาณและมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรและอาหาร ปี 2561. สืบค้น

จาก : <http://www.agriinfo.doae.go.th> [ม.ค. 2563]

A.A. Lo'ay, Jeremy Harbinson and Olaf Kooten. 2005. General introduction: Mango.

Wageningen Agricultural University Papers. Retrieved January 13, 2020, from <https://www.researchgate.net/publication/312328710>

Steven A. Oosthuysen. 2006. Specialty Plant Nutrition Management Guide: Mango. Retrieved January 13, 2020, from <https://www.sqm.com/cropkits>

Steven A. Oosthuysen. Effect of KNO_3 Spray to Flowering Mango Trees on Fruit Retention, Fruit Size, Tree Yield, and Fruit Quality. SA Mango Growers' Association Yearbook vol 16. 27-31.

Zhou Xiuchong, Liu Guojian, Yao Jianwu, Ai Shaoying and Yao Lixian. 2001. Balanced Fertilization on Mango in Southern China. Better Crops International. Vol 15. 16-20.