



รายงานฉบับสมบูรณ์
(Final Report)

โครงการย่อยที่ 4 การศึกษาการจัดการธาตุอาหารมะม่วงนวลคำบนพื้นที่สูง
Sub-Project 4: Study on Nutrient Management for Nualkhum Mango
in Highland

โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการ : วิจัยการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินและ
การจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมกับการปลูกพืชบนพื้นที่สูง

แผนงานวิจัย : เพื่อฟื้นฟูและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนบนพื้นที่สูง

โดย

ยุทธนา เขาสุมะรุ และคณะ

สนับสนุนทุนวิจัยโดย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง(องค์การมหาชน)
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

รายงานฉบับสมบูรณ์
(Final Report)

โครงการย่อยที่ 4 การศึกษาการจัดการธาตุอาหารมะม่วงนวลคำบนพื้นที่สูง
Sub-Project 4: Study on Nutrient Management for Nualkhum Mango
in Highland

โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการ : วิจัยการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินและ
การจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมกับการปลูกพืชบนพื้นที่สูง

แผนงานวิจัย : เพื่อฟื้นฟูและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนบนพื้นที่สูง

คณะผู้วิจัย

1. ผศ.ยุทธนา เขาสุมะรุ
2. รศ.ดร.ชิตี ศรีตันทิพย์
3. ผศ.สันติ ช่างเจรจา

สังกัด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

กันยายน 2562

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ที่ได้สนับสนุนงบประมาณในการศึกษาค้นคว้าวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหมอกจ๋าม และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงพระบาทห้วยต้ม ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ รวมทั้งเจ้าหน้าที่ที่ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกในการประสานงานกับเกษตรกรในการเก็บข้อมูลงานทดลองเป็นอย่างดี ตลอดจนเกษตรกรเจ้าของแปลงทดลองที่ได้ให้ความอนุเคราะห์พื้นที่ในการทดลอง

คณะผู้วิจัย
กันยายน 2562



คณะผู้วิจัย

1. ชื่อหัวหน้าโครงการ หน่วยงานสังกัด ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail

ชื่อ-สกุล นายยุทธนา เขาสุเมรุ
Mr. Yuttana Khaosumain
คุณวุฒิ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาปฐพีศาสตร์
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์
หน่วยงาน สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง
ที่อยู่ 202 หมู่ที่ 17 ตำบลพิชัย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง 52000
โทรศัพท์ 081-7166548
E-mail khaosumain@gmail.com

2. ชื่อและสถานที่ติดต่อของนักวิจัย หน่วยงานสังกัด ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail

2.1 ชื่อ-สกุล นายชิตี ศรีตันทิพย์
Mr. Chiti Sritontip
คุณวุฒิ วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาพืชสวน
ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์
หน่วยงาน สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง
ที่อยู่ 202 หมู่ที่ 17 ตำบลพิชัย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง 52000
โทรศัพท์ 054-342553 โทรสาร 054-342550
E-mail : chiti_s@hotmail.com

2.2 ชื่อ-สกุล นายสันติ ช่างเจรจา
Mr. Sunti Changjeraja
คุณวุฒิ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาพืชสวน
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์
หน่วยงาน สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง
ที่อยู่ 202 หมู่ที่ 17 ตำบลพิชัย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง 52000
โทรศัพท์ 054-342553 โทรสาร 054-342550
E-mail c_sunti@hotmail.com

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

1. ความเป็นมาของโครงการ

มะม่วงเป็นไม้ผลที่มูลนิธิโครงการหลวงได้ส่งเสริมให้เกษตรกรบนพื้นที่สูงปลูกเป็นอาชีพเพื่อสร้างรายได้ ปัจจุบันมีศูนย์พัฒนาโครงการหลวงที่ส่งเสริมปลูกมะม่วง จำนวน 11 ศูนย์ โดยที่ปริมาณผลผลิตรวมของมะม่วงในปี พ.ศ. 2560 ลดลงจากปี พ.ศ. 2559 ถึง 84.4 ตัน ทั้งนี้เนื่องจากผลผลิตไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐานของมูลนิธิโครงการหลวง ผลผลิตที่เสียหายและไม่ผ่านมาตรฐานมีลักษณะที่พบ คือ ผิวผลขรุขระ ไม่เรียบ มีรอยขีดที่ผิวผล ภายในเนื้อผลของมะม่วงมีลักษณะเหมือนวุ้น (jelly flesh) สีน้ำตาล ที่บริเวณก้นผลและพบทั้งผล ซึ่งอาการดังกล่าวอาจมีสาเหตุมาจากการปฏิบัติดูแลรักษาต้นมะม่วง รวมถึงการจัดการดินและธาตุอาหารพืชที่ยังไม่เหมาะสม ดินในแปลงปลูกมะม่วงส่วนใหญ่มีความเป็นกรดเป็นด่างและปริมาณธาตุอาหารในดินไม่สมดุล นอกจากนี้ มะม่วงพันธุ์นวลคำมีขนาดของผลที่ใหญ่ ทำให้มีการสูญเสียธาตุอาหารไปกับผลผลิตสูงและการจัดการธาตุอาหารพืชอาจไม่เหมาะสมหรือไม่เพียงพอ จึงแสดงอาการคล้ายการขาดธาตุแคลเซียมและโบรอน

ดังนั้น ในการปลูกมะม่วงเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุด มีขนาดและคุณภาพตามมาตรฐานและตามความต้องการของตลาด จำเป็นต้องมีการจัดการธาตุอาหารเพื่อเพิ่มเติมความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน ซึ่งความต้องการธาตุอาหารจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับระยะการเจริญเติบโต อายุของมะม่วง ปริมาณผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ สภาพความอุดมสมบูรณ์ของดิน และสภาวะธาตุอาหารในต้นมะม่วง การศึกษาครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับมะม่วงนวลคำบนพื้นที่สูงเพื่อเพิ่มคุณภาพและลดการสูญเสียผลผลิต

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาวิธีการจัดการธาตุอาหารเพื่อลดการสูญเสียผลผลิตมะม่วงนวลคำบนพื้นที่สูง

3. ผลการวิจัย

3.1 การจัดการดินและการให้ปุ๋ยของเกษตรกร

เกษตรกรในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหมอกจ๋าม มีการปรับปรุงดินโดยใช้โดโลไมท์หลังตัดแต่งกิ่ง ในอัตรา 1-2 กก. ต่อต้น หลังจากนั้นมีการใส่ปุ๋ยเคมี 16-16-16 หรือ 15-0-0 มีเกษตรกรบางราย มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี และมีบางรายใส่เพียงปุ๋ยหมักในช่วงการบำรุงต้น ส่วนในระยะติดผลนั้นมีการใส่ปุ๋ย 8-24-24 และ 13-13-21 ส่วนการพ่นทางใบนั้นมีการพ่น 0-52-34 ก่อนออกดอก ส่วนในระยะติดผลมีการพ่น แคลเซียมไนเตรดและ บอริกแอซิด มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยหมักเป็นปีแรก นอกจากนี้เกษตรกรมีการจัดการน้ำที่แตกต่างกัน โดยในสวนของนายดวงยศ ดวงดี จะอาศัยน้ำฝนเพียงอย่างเดียวไม่มีการให้น้ำ สวนนายแสง วรรณนวล จะให้น้ำเฉพาะหลังการใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ย ช่วงอื่นไม่ให้น้ำ อาศัยเฉพาะน้ำฝน ส่วนสวนนายเอกชัย บุญเรือง มีการให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ และสวนที่ไม่มีระบบน้ำจะมีไม่มีการจัดการปุ๋ยทางดินหากไม่มีฝน ส่วนเกษตรกรในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงพระบาทห้วยต้ม พื้นที่ปลูกมะม่วงนวลคำของเกษตรกรส่วนใหญ่มี

ลักษณะเนื้อดินเป็นดินปนหินลูกรัง ปลุกมะม่วงโดยอาศัยน้ำฝน ไม่มีระบบการให้น้ำ ยกเว้นพื้นที่ปลูกมะม่วงนวลคำของนายสันติ ตุ่นสิงห์คำ มีสภาพดินเป็นดินเหนียวปนทรายมีระบบการจัดการน้ำภายในสวน เกษตรกรส่วนใหญ่มีการใช้ปุ๋ยทั้งทางดินและทางใบ มีการใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี กลุ่มปุ๋ยคอกที่ใช้ได้แก่ มูลวัว มูลไก่อัดเม็ด กลุ่มปุ๋ยเคมีที่ใช้ได้แก่ ปุ๋ยสูตรให้ทางดิน 15-15-15, 46-0-0, 16-20-0, 13-13-21 มีการใส่ปุ๋ยขาวหรือโดโลไมท์น้อยมาก ในช่วงก่อนออกดอก เกษตรกรทุกรายจะพ่นปุ๋ยเกร็ดพ่นทางใบ 20-20-20 และในช่วงที่ติดผลบางส่วนจะมีการพ่นแคลเซียมโบรอน แต่ส่วนที่ไม่มีระบบน้ำ เช่น สวนนายจำเริญ ปูเงิน นายสุขเงิน ปูด้ จะไม่มีการให้ปุ๋ยเลย ในขณะที่สวนอื่นช่วงที่ติดผลจะมีการให้ปุ๋ยทางใบเท่านั้น ยกเว้นสวนที่มีน้ำ มีการให้ปุ๋ยทางดิน ในช่วงที่ติดผล

จะเห็นได้ว่า ปัญหาเบื้องต้นของการจัดการการผลิตมะม่วงนวลคำของเกษตรกรในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทั้งสองแห่งมีข้อจำกัดด้านการจัดการน้ำ ไม่มีแหล่งน้ำให้กับมะม่วง โดยเฉพาะในช่วงการพัฒนาผล นอกจากนี้ดินในสวนยังมีสภาพไม่เหมาะสม รวมทั้งการจัดการดิน ปุ๋ย ของเกษตรกรที่ไม่เหมาะสมเท่าที่ควร ทำให้มีผลกระทบต่อปริมาณและคุณภาพ รวมทั้งเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงนวลคำในพื้นที่ยังขาดความรู้และความเข้าใจด้านการจัดการดินภายใต้หลักการทางวิชาการ ซึ่งจำเป็นต้องสร้างโอกาสในการเรียนรู้อย่างเป็นระบบสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่และเกษตรกร เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างเหมาะสมได้ผลผลิตที่ดีมีคุณภาพที่จะทำให้เกิดความคุ้มค่าจากการผลิตจนนำไปสู่ความมั่นคงในอาชีพของเกษตรกร โดยทางคณะวิจัยได้นำเสนอแนวทางการดำเนินงานวิจัยเพื่อให้เกษตรกรได้มีโอกาสเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงานและขยายผลการใช้ประโยชน์ถ่ายทอดความรู้ให้แก่สมาชิกกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงนวลคำในพื้นที่ต่อไป

3.2 คุณสมบัติของดิน

(1) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหมอกจ๋าม ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติดินในสวนมะม่วงของเกษตรกร ทั้ง 5 สวน พบว่าดินมีความเป็นกรดรุนแรงมากถึงกรดจัด (4.12-5.33) ซึ่งต่ำกว่าค่าที่เหมาะสม ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับที่เหมาะสม โดยสวนของนายดวงดี บุญเรือง มีระดับต่ำกว่าช่วงที่เหมาะสม ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับที่ไม่น่าจะเกิดปัญหาโดยอยู่ในช่วงระดับที่เหมาะสม ยกเว้นสวนนายดวงยศ ดวงดีที่มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และโพแทสเซียมในระดับต่ำ ส่วนปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในสวนนายเอกชัย บุญเรือง นายอนัน หมีนสามหน่อ และนายแสง วรณนวล ดินมีแคลเซียมอยู่ในช่วงที่เหมาะสม โดยที่ค่า 1021.5 937.76 และ 895.46 ppm ตามลำดับ ส่วนปริมาณแมกนีเซียมและโบรอนของทั้ง 5 สวนอยู่ในระดับต่ำกว่าช่วงที่เหมาะสม ส่วนปริมาณจุลธาตุอื่นนั้นพบว่า เหล็กและสังกะสีอยู่ในช่วงที่เหมาะสม ส่วนแมงกานีสและทองแดงนั้น สวนนายดวงดี บุญเรืองและ ดวงยศ ดวงดี อยู่ในระดับต่ำกว่าค่าที่เหมาะสม และสวนนายเอกชัย บุญเรือง ต่ำกว่าค่าที่เหมาะสมเล็กน้อย

(2) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงพระบาทห้วยต้ม ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติดินในสวนมะม่วงของเกษตรกร ทั้ง 5 สวน พบว่าดินมีความเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด (4.53-5.10) ยกเว้นสวนนายสันติ ตุ่นสิงห์คำ มีความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสม (pH 5.8) ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับที่เหมาะสม ยกเว้นสวนนายเมธี ปันโปธา ที่อยู่ในระดับต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มีเพียงสวนนายสันติ ตุ่นสิงห์คำ ที่อยู่ในระดับที่เหมาะสม โพแทสเซียมต่ำกว่าค่าที่เหมาะสมมีเพียงสวนนาย

จำเป็น ปุ๋ยเงิน มีโพแทสเซียมสูงกว่าช่วงที่เหมาะสมเล็กน้อย ปริมาณแคลเซียม แมกนีเซียม ทองแดง และโบรอน อยู่ในระดับต่ำกว่าค่าที่เหมาะสม มีเพียงสวนนายสันติ ตุ่นสิงห์คำ ที่มีแคลเซียมสูงกว่าสวนอื่นแต่ยังน้อยกว่าค่าที่เหมาะสม โดยแต่ละสวนมีปริมาณจุลธาตุต่ำกว่าค่าที่เหมาะสมมีเพียงสวนนายจำเป็น ปุ๋ยเงิน ที่มีสังกะสีอยู่ในระดับที่เหมาะสม แต่ทุกสวนมีแมงกานีสสูงกว่าค่าที่เหมาะสม

จากคุณสมบัติของดินของพื้นที่ดังกล่าวกับแนวโน้มความรุนแรงของอาการที่พบนั้นพบว่า สวนที่มีการให้น้ำสม่ำเสมอและมีปริมาณแคลเซียมสูง มีแนวโน้มที่จะเกิดอาการน้อยกว่าสวนที่อาศัยน้ำฝนและสวนที่มีปริมาณแคลเซียมในดินต่ำ ซึ่งจะสอดคล้องกับความเป็นกรด-ด่าง หรือ pH ของดิน ซึ่ง ดินจากสวนที่มี pH สูง จะมีแนวโน้มจะเกิดอาการน้อยกว่า ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องมีการปรับปรุงดินกรด โดยใช้ปูนขาว หรือโดโลไมท์ อย่างเหมาะสม รวมถึงการจัดการดินและปุ๋ยให้ธาตุอาหารอย่างเหมาะสม ทั้งปริมาณและวิธีการให้ปุ๋ยที่มีประสิทธิภาพ น่าจะเป็นแนวทางการลดความรุนแรงของการเกิดอาการ ซึ่งจะได้ทำการศึกษาทดลองเพิ่มเติมต่อไป

3.3 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบและในผล

สำหรับผลการวิเคราะห์ใบ ผลที่ระยะหลังดอกบานเต็มที่ 45-55-วัน และในผลผลิตที่ระยะเก็บเกี่ยว พบว่า ความเข้มข้นของไนโตรเจน โพแทสเซียมในใบอยู่ในระดับที่เหมาะสม แต่**มีความเข้มข้นของธาตุแคลเซียมในใบมะม่วงอยู่ในระดับต่ำกว่าค่าที่เหมาะสม เมื่อเปรียบเทียบกับค่าที่เหมาะสมของธาตุอาหารในใบมะม่วงทั่วไป** ในทั้งสองพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง ซึ่งปริมาณแคลเซียมในใบมีแนวโน้มไปในทางเดียวกับปริมาณแคลเซียมในดินและการจัดการน้ำของเกษตรกร โดยที่สวนที่มีการจัดการน้ำชลประทานจะมีการดูดใช้แคลเซียมมาสะสมในใบดีกว่าพื้นที่ที่อาศัยน้ำฝนเพียงอย่างเดียว ซึ่งจะส่งผลถึงการสะสมธาตุแคลเซียมในผลและการเกิดอาการเนื้อเป็นเสี้ยน เนื้อและในผลที่ระยะเก็บเกี่ยวอีกด้วย ส่วนปริมาณจุลธาตุนั้น ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหมอกจ๋าม มีความเข้มข้นของทองแดงอยู่ในระดับที่เหมาะสม ยกเว้นสวนนายดวงดี บุญเรือง และนายแสง วรรณนวล ต่ำกว่าค่าที่เหมาะสมเล็กน้อย เหล็กในใบสูงกว่าค่าที่เหมาะสม แมงกานีส ต่ำกว่าค่าที่เหมาะสม สังกะสี ต่ำกว่าค่าที่เหมาะสม ยกเว้นสวนนายดวงดี บุญเรือง อยู่ในช่วงที่เหมาะสม ในขณะที่ พื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงพระบาทห้วยต้ม มีปริมาณสังกะสี และทองแดง อยู่ในช่วงต่ำกว่าค่าที่เหมาะสมยกเว้นสวนนายเมธี ปันโปทา อยู่ในช่วงที่เหมาะสม แต่ความเข้มข้นของเหล็กในใบอยู่ในช่วงต่ำกว่าค่าที่เหมาะสม แมงกานีสในใบส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูงกว่าค่าที่เหมาะสม สอดคล้องกับค่าวิเคราะห์เหล็กและแมงกานีสในดิน ซึ่งแตกต่างกับพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหมอกจ๋าม สำหรับความเข้มข้นของโบรอนในใบนั้นพบว่าทั้งสองแห่งส่วนใหญ่อยู่ในช่วงค่าที่เพียงพอถึงแม้ในดินมีปริมาณต่ำก็ตาม จึงเห็นว่าควรมีการศึกษาในประเด็นนี้เพิ่มเติมต่อไป เพราะแคลเซียมและจุลธาตุเป็นธาตุที่เคลื่อนย้ายได้น้อยหรือไม่ได้เลย อาจทำให้ไม่สามารถเคลื่อนส่งไปใช้ที่ผลได้

จากผลการวิเคราะห์ดินและใบ พบว่า มีความสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของปริมาณธาตุอาหารในผลและการแสดงอาการของผลผลิต โดยที่ผลผลิตจากสวนนายเอกชัย บุญเรือง จากพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหมอกจ๋าม และนายสันติ ตุ่นสิงห์คำ ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงพระบาทห้วยต้ม มีความเข้มข้นของแคลเซียมในผลสูงกว่าสวนอื่น และมีการเกิดอาการผิดปกติในผลน้อยมาก เมื่อเทียบกับสวนอื่นๆ ในขณะที่สวนนายแสง วรรณนวล และนายจันทร์ ดอก

อินทร์ ผลผลิตที่ระยะเก็บเกี่ยวมีความเข้มข้นของแคลเซียมในผลน้อยกว่า และมีอาการผิดปกติมากที่สุด

3.4 แผนและแนวทางการจัดการธาตุอาหารในมะม่วงนวลคำ

จากผลการดำเนินงานสามารถวิเคราะห์เบื้องต้นถึงปัจจัยที่อาจเป็นสาเหตุที่จะทำให้ผลผลิตมีอาการผิดปกติ ได้แก่ ดินในพื้นที่ที่มีความเป็นกรด เกษตรกรจัดการดินและปุ๋ยไม่เหมาะสม ทำให้ปริมาณแคลเซียม ซึ่งอาจเป็นสาเหตุหลัก มีปริมาณต่ำในดิน การขาดน้ำในช่วงการพัฒนาของผล เป็นต้น หลังจากนั้นมีการสร้างกระบวนการวิจัยแบบมีส่วนร่วม (PAR) ระหว่างคณะนักวิจัย เจ้าหน้าที่โครงการหลวง และเกษตรกรในพื้นที่ โดยมุ่งเป้าหมายปัจจัยธาตุอาหารพืชที่มีผลต่อการอาการปัญหาที่เกิดกับผลผลิตของมะม่วงนวลคำทำการคัดเลือกตัวแทนเกษตรกรพื้นที่เป้าหมาย ประชุมสร้างความเข้าใจ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์และเสริมความรู้พื้นฐานการจัดการดินให้คณะดำเนินงานสำรวจและเก็บตัวอย่างดินและเก็บตัวอย่างพืชเพื่อประเมินสภาวะธาตุอาหารของพืชทั้งสองพื้นที่ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สามารถนำมาประเมินผลความสัมพันธ์ของธาตุอาหารพืชกับลักษณะผลผลิตของมะม่วงในแต่ละพื้นที่โดยพบว่า พื้นที่การผลิตของอำเภอสีมามีปัญหาด้านผลผลิตมากกว่าอำเภอแม่เมาะ ซึ่งอาจเนื่องมาจาก ความรู้ความเข้าใจในการจัดการดินและปุ๋ยของเกษตรกร รวมทั้งพื้นที่อยู่ในพื้นที่ที่มีปัญหามากกว่า จึงได้มีการกำหนดแผนและแนวทางการจัดการดินและปุ๋ยโดยใช้ค่าวิเคราะห์ดิน ปริมาณธาตุอาหารที่ติดไปกับผลผลิต ตลอดจนการจัดการอื่นๆ เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการ และเป็นแนวทางในการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการดินและปุ๋ย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมะม่วงนวลคำบนพื้นที่สูงต่อไป ซึ่งสามารถกำหนดแผนการจัดการดินและปุ๋ยเบื้องต้น โดยพิจารณาผลการวิเคราะห์ดินประกอบการใส่ปุ๋ย ดังนี้ พื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหมอกจ๋าม สวนนายเอกชัย บุญเรือง สวนนายอนัน หมื่นนามหน่อ สวนนายแสง วรรณนวล และแปลงสาธิตศูนย์ฯ ซึ่งดินมีความเป็นกรด มีฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม อยู่ในระดับที่ไม่น่าจะมีปัญหา ควรให้ตามปริมาณที่ติดไปกับผลผลิต ส่วนเกษตรกรอีกสองราย คือนายดวงดี บุญเรือง และนายดวงยศ ดวงดี ดินมีลักษณะแตกต่างจากสวนอื่น โดยทั้งสองสวนมีแคลเซียมในดินน้อยกว่าสวนกลุ่มแรกจะต้องมีการเพิ่มเติมแคลเซียมเข้าไปมากขึ้นจากปริมาณแคลเซียมที่ติดไปกับผลผลิต และสวนนายดวงดี มีฟอสฟอรัสในดินน้อยกว่าสวนอื่นๆ มีเพียง 15 ppm ซึ่งจำเป็นต้องเพิ่มเติมปุ๋ยฟอสฟอรัสให้กับต้นมะม่วงมากขึ้นจากปริมาณฟอสฟอรัสที่ติดไปกับผลผลิต โดยมีผลผลิตเป้าหมาย 80 กิโลกรัมต่อต้น สำหรับพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงพระบาทห้วยต้ม สามารถจัดกลุ่มเกษตรกรตามค่าวิเคราะห์ดินใกล้เคียงกันได้ดังนี้คือ กลุ่มแรก มีสวนนายสันติ ตุ่นสิงค์คำ เป็นสวนที่มีความเป็นกรดของดินหรือ pH เหมาะสมที่สุด มีแคลเซียมสูงกว่าสวนอื่น มีผลผลิตเป้าหมายสูงกว่าสวนอื่น โดยมีผลผลิตเป้าหมาย 80 กิโลกรัมต่อต้น กลุ่มที่สอง ประกอบไปด้วย นายจันทร์ ดอกอินทร์ นายสุขเงิน ปู่ผัด และสวนเมธี โปธา เป็นสวนที่ดินมีความเป็นกรด มีฟอสฟอรัสและแคลเซียมต่ำมาก และมีโพแทสเซียมต่ำกว่าช่วงค่าที่เหมาะสม มีผลผลิตเป้าหมาย 60 กิโลกรัมต่อต้น กลุ่มที่สาม สวนนายจำเริญ ปู่ผัด มีโพแทสเซียมสูงเหมาะสม มีผลผลิตเป้าหมาย 60 กิโลกรัมต่อต้น โดยกรณีสวนที่มีปริมาณธาตุอาหารในดินต่ำ มีความจำเป็นต้องเพิ่มเติมธาตุอาหารลงไปมากกว่าปริมาณธาตุอาหารที่ติดไปกับผลผลิต นอกจากนี้ ควรให้จุลธาตุในรูป เหล็กซัลเฟต ปริมาณ 10 กรัม สังกะสีซัลเฟต

ปริมาณ 25 กรัม ทองแดงซัลเฟต ปริมาณ 4 กรัม แมงกานีสซัลเฟต ปริมาณ 5 กรัม และบอแรกซ์ ปริมาณ 2 กรัมต่อพื้นที่ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร โดยอาจมีการพ่นปุ๋ยทางใบตามความจำเป็น ในช่วงแตกใบอ่อน อาจพ่นจุลธาตุความเข้มข้นไม่ควรเกิน 1 % (20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร) ช่วงออกดอก-ดอกบาน พ่นบอริกแอซิด 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

สรุปผล

ดินในพื้นที่ปลูกมะม่วง ทั้งสองพื้นที่ที่มีความเป็นกรด มีปริมาณแคลเซียมต่ำ เกษตรกรมีการปรับปรุงดินกรดโดยใช้ปูนน้อยมาก โดยเริ่มใช้ปูนหรือโดโลไมท์ปรับปรุงดินกรดในฤดูที่ผ่านมา ทำให้ดินยังคงความเป็นกรดและดินมีปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินต่ำกว่าค่าที่เหมาะสม ส่วนการจัดการดินและการให้ปุ๋ยของเกษตรกร ที่ผ่านมากเกษตรกรมีการจัดการปุ๋ยไม่เหมาะสม บางรายไม่มีการให้ปุ๋ยทางดินเลย ในช่วงที่เตรียมต้นหลังการเก็บเกี่ยว ไม่มีการวิเคราะห์ดินก่อนใส่ปุ๋ย และส่วนใหญ่มีการให้เพียงปุ๋ยทางใบ ซึ่งอาจได้ผลไม่เต็มที่และไม่มีความเข้าใจเรื่องการให้ปุ๋ยทางใบที่เพียงพอ ปัญหาอีกประการหนึ่ง คือ การขาดน้ำ ส่วนส่วนใหญ่ไม่มีน้ำที่จะให้กับมะม่วงในช่วงฝนทิ้งช่วงหรือฝนแล้ง ทำให้ผลผลิตของมะม่วงมวลค่ามีอาการผิดปกติมากกว่าสวนที่มีการให้น้ำ

สำหรับความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบและในผลนั้น พบว่าความเข้มข้นของไนโตรเจนและโพแทสเซียมในใบอยู่ในระดับที่เหมาะสม แต่มีความเข้มข้นของธาตุแคลเซียมในใบอยู่ในระดับต่ำกว่าค่าที่เหมาะสม ในทั้งสองพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง ซึ่งปริมาณแคลเซียมในใบและในผล มีแนวโน้มไปในทางเดียวกับปริมาณแคลเซียมในดินและการจัดการน้ำของเกษตรกร โดยที่สวนที่มีการจัดการน้ำชลประทานจะมีการดูดใช้แคลเซียมมาสะสมในใบดีกว่าพื้นที่ที่อาศัยน้ำฝนเพียงอย่างเดียว ในส่วนของผลผลิตนั้น ผลผลิตจากสวนนายเอกชัย บุญเรือง จากพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหมอกจ๋าม และนายสันติ ตุ่นสิงห์คำ จากพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงพระบาทห้วยต้ม มีความเข้มข้นของแคลเซียมในผลสูงกว่าสวนอื่น และมีการเกิดอาการผิดปกติในผลน้อยน้อยกว่าสวนอื่นๆ ในขณะที่สวนนายแสง วรรณนวล จากพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหมอกจ๋าม และนายจันทร์ ดอกอินทร์ จากพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงพระบาทห้วยต้ม ซึ่งผลที่ระยะเก็บเกี่ยวมีอาการผิดปกติมากและมีความเข้มข้นของแคลเซียมในผลน้อย

จากผลการศึกษา สภาวะธาตุอาหารในดินในใบและในผลมะม่วงเพื่อหาแนวทางและวิธีการลดการสูญเสียของผลผลิตมะม่วงที่อาจเกิดจากธาตุอาหาร ทำให้ทราบปัจจัยที่อาจเป็นสาเหตุของอาการผิดปกติของผลผลิต อาทิเช่น คุณสมบัติของดินไม่เหมาะสม ดินมีความเป็นกรด ซึ่งทำให้ธาตุที่อาจเป็นสาเหตุหลัก เช่น แคลเซียมมีปริมาณต่ำ การขาดน้ำในช่วงการพัฒนาของผล ตลอดจนการจัดการจัดการดินและปุ๋ยไม่เหมาะสม ไม่มีการปรับปรุงความเป็นกรดของดิน ซึ่งจากผลการดำเนินการที่ผ่านมา สามารถกำหนดแนวทางการจัดการดินและปุ๋ยเบื้องต้น โดยใช้ค่าวิเคราะห์ดิน และปริมาณธาตุอาหารที่ติดไปกับผลผลิต กล่าวคือ การปรับปรุงความเป็นกรดของดินโดยใช้โดโลไมท์ในช่วงตัดแต่งกิ่งในอัตรา 2-3.5 กิโลกรัมต่อต้น และมีการให้ปุ๋ย ตามปริมาณธาตุอาหารที่ติดไปกับผลผลิต โดยที่ผลผลิตมะม่วง 100 กิโลกรัม ควรให้ปุ๋ย 15-0-0 1,320 กรัม 0-46-0 240 กรัม (238.94) 0-0-50 590 กรัม ยิบซัม 262 กรัม และควรให้จุลธาตุในรูป เหล็กซัลเฟต 10 กรัม สังกะสีซัลเฟต 25 กรัม ทองแดงซัลเฟต 4 กรัม แมงกานีสซัลเฟต 5 กรัม และบอแรกซ์ 2 กรัมต่อพื้นที่ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร

โดยอาจมีการพ่นทางใบตามความจำเป็น ในช่วงแตกใบอ่อนอาจพ่นจุลธาตุความเข้มข้นไม่เกิน 1 % (20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร) ช่วงออกดอก-ดอกบาน พ่นโบริกแอซิด 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

นอกจากนี้ เห็นว่า ควรมีการดำเนินการศึกษาต่อไป โดยการใช้การปรับปรุงดินและการจัดการการให้ปุ๋ย โดยใช้ผลการวิเคราะห์ดินและใช้ปริมาณธาตุอาหารที่ติดไปกับผลผลิตที่ระยะเก็บเกี่ยว (Crop removal) ตลอดจนการจัดการอื่นที่มีผลต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร ซึ่งน่าจะเป็นแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการดินและปุ๋ยเพื่อการผลิตมะม่วงนวลคำบนพื้นที่สูงต่อไป



Executive summary

Introduction

Mango is a fruit tree that the Royal Project Foundation has encouraged farmers on high land to grow as a profession to generate income. At present, there are 11 Royal Project Development Centers that promote mango cultivation. The total output of mango in 2017 decreased from 84.4 tons in 2016. Because the output is not of quality according to the standard of the Royal Project Foundation. Damaged and non-standardized products have the characteristics found that the skin is rough, uneven, with bruising on the skin. The flesh of the mango fruit has a brown flesh-like jelly on the bottom of the fruit. Which may be caused by the cultural practice of mango tree. Including soil management and plant nutrients that are not appropriate supply. The soil in most mango plantations has alkaline or acidity and the nutrient content in the soil is not balanced. In addition, Nuan Kham mango has a large fruit size, resulting in the loss of nutrients with high yields and the management of plant nutrients may not be appropriate or insufficient, thus showing symptoms similar to calcium and boron deficiency. Therefore, in growing mangoes for maximum yield, the size and quality standards and the needs of the market. Nutrient management is required to add soil fertility. The nutritional requirements are different depending on the growth stage, age of mango, harvested quantity, soil fertility condition, and nutrient conditions in mango trees. This study, the objective is to study the proper nutrient management method for Nuan Kham mango on the high land to increase the quality and reduce the loss of yield.

Objective

To study nutrient management methods in order to reduce the loss of yield of mango on high land

Result

3.1 Soil and fertilizer management

Farmers in the area of the Royal Project Development Center, Mokjam have improved the soil by using dolomites after pruning at the rate of 1-2 kg per plant. After that, the farmers have applied chemical fertilizer 16-16-16 or 15- 0-0

Some farmers use organic fertilizer together with chemical fertilizer. And some people only use compost. It is used 0-52-34 foliar spray before flowering. In the fruiting stage, farmers have fertilized 8-24-24 and 13-13-21 and sprayed with calcium nitrate and boric acid. In addition, farmers have different water management methods. In Mr. Duangyot Duangdee's orchard, he will use rainwater. Mr. Saeng WanNuan's orchard will apply water only after adding lime and fertilizer. And orchards without water, there will be no management of soil fertilizers if there is no rain

As for the farmers in The Phra Bat Huai Tom Royal Project Development center, the most of the mango growing areas were characterized by a laterite soil. Planting mangoes by using rainwater except Santi's orchard, the soil is sandy clay and water was applied. Most farmers use soil and foliar fertilizer. Both manure and chemical fertilizer. Chemical fertilizers used include 15-15-15, 46-0-0, 16-20-0, 13-13-21. There was very little management of lime or dolomite management. Before flowering, all farmers would spray fertilizer, foliar spray 20-20-20 and during the fruiting stage, some orchards would have a spray of calcium boron. But the orchard without water would not apply any fertilizer. While other orchards applied only foliar fertilizer. For orchards with sufficient water, fertilizers would be fertilized during fruiting periods.

It can be seen that the primary problem of Nuan Kham mangoes production of farmers in both Royal Project Development Centers has water management limitations. There is no water source for mango, especially during fruit development

3.2 Soil Properties

(1) Mokjam Royal Project Development Center The results of soil analysis in the 5 mango orchards of the farmers found that the soil was very acidic to very strong acid (4.12-5.33). The amount of organic matter was at an appropriate level. By the orchard of Mr. Duangdee Boonrueang had a lower level than the appropriate range. Phosphorus and potassium in the soil at the optimum level Except Suan Duangyot has low phosphorus and potassium contents. The amount of calcium in the orchard, Mr. Ekachai Bunrueang, Mr. Anan Muensamnod and Mr. Saengwan Nuan Din, were in the appropriate range, with the values of 1,021.5 937.76 and 895.46 ppm respectively. The magnesium and boron contents of all 5 orchards were in level below the suitable range. As for other micronutrients, it was found that iron and zinc in the range not lower than the appropriate value and the orchard of Mr. Duangdee Bunruang and Duangyod Duangdee having lower manganese and copper than the appropriate value. And Mr. Ekachai Bunrueang orchard was slightly lower than the appropriate value

(2) Phrabat Huai Tom Royal Project Development Center, the results of soil analysis in the 5 mango orchard of the farmers found that the soil was very acidic to very strong acid (4.53-5.10), except Suan Santi (pH 5.8). The amount of organic matter was at an appropriate level. Except for Mr Methi Pan Potha, only phosphorus was at the appropriate level. The potassium was lower than the appropriate value, only the required fields were slightly higher than the appropriate range. Calcium, magnesium, copper and boron was below the appropriate level In which each plant had a micronutrient quantity lower than the appropriate value, only the master orchard needed an appropriate zinc level. But every orchard had higher manganese than the optimum value.

From soil properties and the severity of the symptoms, it was found that orchards with high irrigation and high calcium content less likely to cause symptoms than rain orchards and orchards with low calcium content in the soil which corresponds to the acidity of the soil. Therefore, it was necessary to improve the acid soil using lime or dolomite properly, including good soil management and

fertilizer. That would be a guideline to reduce the severity of the occurrence of symptoms, which will be conducting further experimental studies

3.3 Nutrient concentration in leaves and fruits

For the nutrient in mango leaf and fruit concentration at 45-55-days after full bloom and in the harvested period were analyzed. The result showed that nitrogen, potassium concentration in the leaves was at an appropriate level. But the concentration of calcium in mango leaves was lower than the appropriate value when compared with the appropriate values of nutrients in general mango leaves. In both areas, the amount of calcium in the leaf tends to be the same as the amount of calcium in the soil and water management of farmers. In which orchards with irrigation water management were better absorbed using calcium to accumulate in the leaves than areas that rely on rainwater only, which would result in the accumulation of calcium in the fruit and the occurrence of splintering symptoms meat and pulpy in the harvest period as well. The amount of micronutrients In the area of the Mok Jarm Royal Project Development Center with the concentration of copper was at the right level except for Mr. Duang Dee and Mr. Saeng, slightly lower than the appropriate value iron in the leaf was higher than the optimum, the manganese was lower than the suitable value, the zinc was lower than the suitable value. However, Nai Duang Di orchard was in the suitable period while the area of the Royal Project Development Center, Phrabat Huai Tom, zinc and copper was in the lower range, except for Mr. In the right range while the concentration of iron in the leaves was in the lower range. The most of manganese in leaves was at a level greater than the appropriate value. In line with the analysis of iron and manganese in the soil which was different from the area of the Royal Project Development Center for the boron concentration in the leaves., It was found that both of them were in the sufficient range, even in the low amount of soil.

From the results of soil and leaf analysis, it was found that the results were consistent with the analysis of nutrient concentration in the fruit and the symptoms of the products. The products from Mr. Ekachai Boonruang Orchard from the Mokjam Royal Project Development Center and Mr. Santi Toon Singkam in the Royal Project Development Center of Huai Prathum had a higher concentration of calcium in the

orchard. There were very few abnormal results when compared to other orchards while the orchards of Mr. Saengwan Nuan and Mr. Chan Dok-in, the yields at the harvesting stage had less calcium concentrations in the fruit and the most abnormal symptoms

3.4 Guidelines for soil and fertilizer management

From the study, preliminary analysis can lead to factors that cause abnormal mangoes that are acidic in the area. Farmers do not manage soil and fertilizer properly. Causing the amount of calcium in the soil which may be the main cause is low, lack of water during fruit development period. After that, organized activities with farmers in the area, to exchange knowledge with farmers on how to manage orchards that have been practiced to educate understanding of soil improvement, soil and fertilizer management as well as listening to comments and suggestions as a way to increase the efficiency of mangoes production in the highlands. Soil management plan is provided and with the use of soil analysis, nutrient content in mangoes to increase the efficiency of Nuan Kham production in highland areas.

When considering the results of soil analysis for fertilizer application, it was found that the area of the Mokjam Royal Project Development center, Mr. Ekachai Bunrueang, Mr. Anan Muennam Nam, Mr. Saeng Wannuan and the demonstration plot of Mokjam Royal Project. The soil was acidic, phosphorus, potassium, calcium levels that should not be a problem. Therefore fertilizer application should be given according to the amount of nutrients removal from the fruit product. The other two farmers was Mr. Duangdee Bunrueang and Mr. Duangyot Duangdee. The soil looks different from other orchard. In which both orchard had less calcium in the soil than the first group, would have to add more calcium and the Duangdee' orchard was less phosphorus in the soil than other. Then, there was needed to add more phosphorus fertilizer to mango trees

For the Phra Bat Huai Tom Royal Project Development Center area Farmers can be grouped according to similar soil analysis values as follows. The first group is Mr. Santi ToonSingkam's orchard. The garden had the most suitable soil acidity. There was higher calcium than other gardens. Having a higher target yield than other gardens with a target yield of 80 kilograms per plant. The second group consisted of

Mr. Chan Dok-in, Mr. Suk-ngeon Pu-phat and Mr. Methi Po-tha, found that the soil was acidic. Very low in phosphorus potassium and calcium with a target yield of 60 kilograms per tree. The third group, Mr. Jampen Pu-Phat had a suitable high potassium With a target yield of 60 kilograms per plant. In the orchard that had low nutrient content in the soil, it was necessary to add more nutrients than the nutrient in crop removal. In addition, 10 grams of iron sulfate in the form of 25 grams of zinc sulfate, 4 grams of copper sulfate and 4 grams of manganese sulfate. 5 grams borax and 2 grams borax per 1 square meter canopy area. Foliar fertilizers may be sprayed as necessary. During the young leaves May spray micronutrient concentrations should not exceed 1% (20 grams per 20 liters of water) during flowering - flowering. Boric acid spray 40 grams per 20 liters of water

4. Conclusion

Soil in mango planting areas both areas were acidic and also low calcium content. Because most farmers do not improve acid soil resulting in the soil to remain acidic and the soil has a calcium content in the soil below the optimum value. In the past farmers had inappropriate soil and fertilizer management. Some people do not applied fertilizers at all. Fertilizer application without soil analysis and most of them were applied only foliar fertilizer. Another problem is the lack of water or drought, causing the product to have more abnormal symptoms than the orchard with water.

From the study of nutrient in soil, Mango leaves and fruits in order to find the remedy to reduce the loss of mangoes that may be caused by nutrients. Knowing the factors that may cause abnormalities of the fruit product, Therefore, further studies should be conducted. By using soil improvement, fertilizer management, soil analysis and nutrient content at harvesting stages as well as other management should be a way to increase the efficiency of soil and fertilizer management for the production of Nuan Kham mango in the highland.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
คณะผู้วิจัย	ข
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	ค
Executive summary	ฅ
สารบัญ	ฆ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ต
บทคัดย่อ	ท
abstract	น
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	
3.1 วิธีการวิจัย	7
3.2 พื้นที่ดำเนินการวิจัย/เก็บข้อมูล	9
บทที่ 4 ผลการวิจัย	10
บทที่ 5 วิเคราะห์ผลการวิจัย	52
บทที่ 6 สรุปผล	59
เอกสารอ้างอิง	54
ตารางสรุปเปรียบเทียบแผนงานวิจัยกับผลงานวิจัย	56

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 รายชื่อเกษตรกรที่คัดเลือกและระดับความรุนแรงของการเกิดอาการเนื้อ ผลของมะม่วงที่มีลักษณะเหมือนวุ้น (jelly flesh) สีน้ำตาลและเนื้อผล เป็นเสี้ยน	12
ตารางที่ 2 การจัดการดินและการให้ปุ๋ยของเกษตรกรพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง หมอกจำ่ม	20
ตารางที่ 3 การจัดการดินและการให้ปุ๋ยของเกษตรกรพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง พระบาทห้วยต้ม	21
ตารางที่ 4 คุณสมบัติดินของสวนเกษตรกรพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงพระบาท ห้วยต้ม ต.นาทราย อ.ลี้ จ.ลำพูน	24
ตารางที่ 5 คุณสมบัติดินของสวนเกษตรกรพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงพระบาท ห้วยต้ม ต.นาทราย อ.ลี้ จ.ลำพูน	24
ตารางที่ 6 ความเข้มข้นของธาตุอาหารไนโบมะม่วงนวลคำของสวนเกษตรกรพื้นที่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหมอกจำ่ม ต.ท่าตอน อ.แม่ฮาด จ.เชียงใหม่	26
ตารางที่ 7 ความเข้มข้นของธาตุอาหารไนโบมะม่วงนวลคำของสวนเกษตรกรพื้นที่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงพระบาทห้วยต้ม ต.นาทราย อ.ลี้ จ.ลำพูน	26
ตารางที่ 8 ความเข้มข้นของธาตุอาหารไนโบมะม่วงนวลคำของสวนเกษตรกรพื้นที่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหมอกจำ่ม ที่ 45-55 วันหลังดอกบาน	28
ตารางที่ 9 ความเข้มข้นของธาตุอาหารไนโบมะม่วงนวลคำของสวนเกษตรกรพื้นที่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงพระบาทห้วยต้ม ที่ 45-55 วันหลังดอกบาน	28
ตารางที่ 10 ความเข้มข้นของธาตุอาหารไนโบมะม่วงนวลคำของสวนเกษตรกรพื้นที่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหมอกจำ่ม ที่ระยะเก็บเกี่ยว	29
ตารางที่ 11 ความเข้มข้นของธาตุอาหารไนโบมะม่วงนวลคำของสวนเกษตรกรพื้นที่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงพระบาทห้วยต้ม ต.นาทราย อ.ลี้ จ.ลำพูน ที่ระยะเก็บเกี่ยว	30
ตารางที่ 12 ปริมาณธาตุอาหารไนโบมะม่วงนวลคำ (ต่อผลผลิตสด 1 กิโลกรัม) ของ สวนเกษตรกรพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหมอกจำ่ม ต.ท่าตอน อ.แม่ฮาด จ.เชียงใหม่	31
ตารางที่ 13 ปริมาณธาตุอาหารไนโบมะม่วงนวลคำ (ต่อผลผลิตสด 1 กิโลกรัม) ของ สวนเกษตรกรพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงพระบาทห้วยต้ม ต.นาทราย อ.ลี้ จ.ลำพูน	31

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 14 ปริมาณผลผลิตที่ระยะเก็บเกี่ยวและระดับความรุนแรงของการเกิดอาการ เนื่อผลของมะม่วงที่มีลักษณะเหมือนวุ้น (jelly flesh) สีนํ้าตาลและเนื่อผล เป็นเสี้ยน	32
ตารางที่ 15 แสดงปริมาณปูนขาวและโดโลไมท์ (กรัมต่อตัน) เพื่อใช้ปรับปรุงความเป็น กรดของดิน	40
ตารางที่ 16 ปริมาณธาตุอาหารที่ติดไปกับผลผลิต 100 กิโลกรัม	41
ตารางที่ 17 ปริมาณจุลธาตุอาหารที่ให้ทางดินและการให้ทางใบ	42
ตารางที่ 18 แสดงปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ที่ควรให้กับต้นมะม่วงในดินที่มีระดับอินทรีย์วัตถุ ต่างๆ	42
ตารางที่ 19 แผนและแนวทางการจัดการธาตุอาหารในมะม่วงนวลคำสวนนายเอกชัย นายอนัน นายแสง และแปลงสาธิตศูนย์ฯหมอกจ้าม	44
ตารางที่ 20 แผนและแนวทางการจัดการธาตุอาหารในมะม่วงนวลคำสวนนายดวงดี บุญเรือง	45
ตารางที่ 21 แผนและแนวทางการจัดการธาตุอาหารในมะม่วงนวลคำสวนดวงยศ ดวงดี	45
ตารางที่ 22 แผนและแนวทางการจัดการธาตุอาหารในมะม่วงนวลคำสวนสันติ ตุ่นสิงห์ คำ	46
ตารางที่ 23 แผนและแนวทางการจัดการธาตุอาหารในมะม่วงนวลคำสวนนายจันทร์ ดอกอินทร์ นายสุขเงิน ปู่ผัด และสวนเมธี โปธา ศูนย์พัฒนาโครงการ หลวงพระบาทห้วยต้ม	47
ตารางที่ 24 แผนและแนวทางการจัดการธาตุอาหารในมะม่วงนวลคำนายจำเป็นปู่ผัด ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงพระบาทห้วยต้ม	47

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1	ลักษณะการเกิดอาการผิดปกติของมะม่วงนวลคำ สวนนายแสง วรรณนวล ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหมอกจ๋าม ต.ท่าตอน อ.แม่เมาะ จ. เชียงใหม่
ภาพที่ 2	ลักษณะการเกิดอาการผิดปกติของมะม่วงนวลคำ สวนนายสุขเงิน ปู่ผัด ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงพระบาทห้วยต้ม ต.นาทราย อ.ลี้ จ. ลำพูน
ภาพที่ 3	ลักษณะการเกิดอาการผิดปกติของมะม่วงนวลคำ ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงพระบาทห้วยต้ม: (A) นายสุขเงิน ปู่ผัด (B) นายสันติ ตุ่นสิงห์คำ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหมอกจ๋าม : (C) นายแสง วรรณนวล (D) นายดวงยศ ดวงดี
ภาพที่ 4	สภาพสวนมะม่วงนวลคำของนายเอกชัย บุญเรือง อ. แม่เมาะ จ. เชียงใหม่
ภาพที่ 5	สภาพสวนมะม่วงนวลคำของนายดวงดี บุญเรือง อ. แม่เมาะ จ. เชียงใหม่
ภาพที่ 6	สภาพสวนมะม่วงนวลคำของนายดวงยศ ดวงดี อ. แม่เมาะ จ. เชียงใหม่
ภาพที่ 7	สภาพสวนมะม่วงนวลคำของนายอนัน หมีนนามหน่อ อ. แม่เมาะ จ. เชียงใหม่
ภาพที่ 8	สภาพสวนมะม่วงนวลคำของนายแสง วรรณนวล อ. แม่เมาะ จ. เชียงใหม่
ภาพที่ 9	สภาพสวนมะม่วงนวลคำของนายสันติ ตุ่นสิงห์คำ อ.ลี้ จ. ลำพูน
ภาพที่ 10	สภาพสวนมะม่วงนวลคำของนายจันทร์ ดอกอินทร์ อ.ลี้ จ. ลำพูน
ภาพที่ 11	สภาพสวนมะม่วงนวลคำของนายสุขเงิน ปู่ผัด อ.ลี้ จ. ลำพูน
ภาพที่ 12	สภาพสวนมะม่วงนวลคำของนายเมธี ปันโปธา อ.ลี้ จ. ลำพูน
ภาพที่ 13	การสำรวจพื้นที่สวนมะม่วงนวลคำนายจำเป็น ปู่ผัด อ.ลี้ จ. ลำพูน
ภาพที่ 14	การเก็บตัวอย่างดินในแปลงปลูกมะม่วงนวลคำ
ภาพที่ 15	การเก็บตัวอย่างใบมะม่วงนวลคำเพื่อนำไปวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบ
ภาพที่ 16	การเก็บตัวอย่างผลที่ระยะหลังดอกบาน 45-55 วัน
ภาพที่ 17	ภาพแสดงอาการผิดปกติของผลผลิต
ภาพที่ 18	กิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้และเสนอแนวทางการจัดการดินและปุ๋ยกับเจ้าหน้าที่และกลุ่มเกษตรกร พื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงพระบาทห้วยต้ม

สารบัญภาพ (ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 19	กิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้และเสนอแนวทางการจัดการดินและปุ๋ย กับ เจ้าหน้าที่และกลุ่มเกษตรกร พื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหมอกจ๋าม	37
ภาพที่ 20	ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ วิเคราะห์ปัญหา สาเหตุและแนวทางการจัดการ สวน	38
ภาพที่ 21	แสดงแนวทางการให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและปริมาณธาตุอาหารที่ติด ไปกับผลผลิต	41

