

บทความวิจัย

วันที่รับบทความ:

26 พฤษภาคม 2567

วันแก้ไขบทความ:

28 กรกฎาคม 2567

วันตอบรับบทความ:

30 กรกฎาคม 2567

สุวัฒน์ ทองเดือน^{1,2,*} สุภัทร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา² และ ยศ บริสุทธิ์²

¹สำนักงานเกษตรอำเภอหนองกุงศรี อำเภอหนองกุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ 46220

²คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

*ผู้เขียนหลัก อีเมล: suwat.to@kkumail.com



บทคัดย่อ

วิสาหกิจชุมชนไม้ผลและมะม่วงตำบลหนองบัว อำเภอหนองกุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นเกษตรกรรายย่อยที่ปลูกมะม่วงมหาชนกเพื่อส่งออกเป็นรายได้เสริม แต่ผลผลิตมะม่วงมหาชนกฤดูมีปริมาณน้อย สมาชิกของวิสาหกิจชุมชนไม้ผลและมะม่วงตำบลหนองบัว จำนวน 21 ราย จึงเข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตมะม่วงมหาชนกฤดู ด้วยกระบวนการดังนี้ 1) การวางแผนดำเนินการและเข้ารับการถ่ายทอดองค์ความรู้การแก้ไขปัญหา โดยการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตมะม่วงมหาชนกฤดู การศึกษาดูงาน และการสร้างแปลงสาธิต 2) การนำความรู้ไปปฏิบัติจริงในแปลงสาธิตและแปลงเกษตรกร 3) การกำกับ ดูแลและติดตามการผลิตมะม่วงมหาชนกฤดูในแปลงสาธิตและแปลงเกษตรกร และ 4) การสรุปบทเรียนโดยใช้เทคนิคการทบทวนหลังการปฏิบัติงาน ส่งผลให้สมาชิกวิสาหกิจชุมชนปรับเปลี่ยนแผนการผลิตมะม่วงมหาชนกฤดู โดยการตัดแต่งกิ่งช่วงเดือนมีนาคม และปรับเปลี่ยนวิธีการราดสารแพคโคลบิวทราโซลและการใส่ปุ๋ย สมาชิกวิสาหกิจชุมชน ร้อยละ 23.8 นำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในแปลงมะม่วงมหาชนก ส่งผลให้เกษตรกรมีปริมาณผลผลิตมะม่วงมหาชนกเฉลี่ย 50 ผลต่อต้น และวิสาหกิจชุมชนสามารถผลิตมะม่วงมหาชนกฤดูในแปลงสาธิตได้ ร้อยละ 60 และมีเกษตรกรต้นแบบด้านการผลิตมะม่วงมหาชนกฤดู จำนวน 3 ราย จากสมาชิกจำนวน 21 ราย คิดเป็นร้อยละ 14.3 นอกจากนี้สมาชิกวิสาหกิจชุมชนยังมีภาคีเครือข่ายผู้ผลิตมะม่วงมหาชนกเพิ่มขึ้น

คำสำคัญ:

จังหวัดกาฬสินธุ์
มะม่วงมหาชนก
วิสาหกิจชุมชน
ผลไม้นอกฤดู
แปลงสาธิต

Research Article

Received:

26 May 2024

Received in revised form:

28 July 2024

Accepted:

30 July 2024

Suwat Tongduan^{1,2,*}, Supat Isarangkool Na Ayutthaya² and Yos Borisutdhi²

¹Nong Kung Si District Agricultural Extension Office, Nong Kung Si District, Kalasin Province, 46220 Thailand

²Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Muang District, Khon Kaen Province, 40002 Thailand

*Corresponding author's E-mail: suwat.to@kkumail.com



Abstract

The Nong Bua Fruit Tree and Mango Community Enterprise, located in Nong Kung Si district, Kalasin province, Thailand is a small farmer group focused on producing mangoes for export as a supplementary income source. However, the group's yield has been consistently lower than demand. To address this issue, we implemented a technology transfer initiative aimed at off-season Mahachanok mango production involving 21 farmers from the community enterprise. The process included four key stages: 1) planning, implementing and receiving knowledge transfer to solve problems by transferring technology for producing out-of-season Mahachanok mangoes, study tour and construction of demonstration plots; 2) bringing knowledge to actual practice in demonstration plots and individual plots; 3) supervising and following up on off-season production of Mahachanok mango in demonstration plots and individual plots; and 4) summarizing lessons learned after practice. As a result of this initiative, the community enterprise members revised their production plans, including pruning in March, altering paclobutrazol application, and adjusting fertilizer schedules. A total of 23.8% of the community enterprise members adopted the new knowledge. The average yield per farmer increased to 50 fruits per tree. The demonstration plot achieved a 60% success rate in off-season Mahachanok mango production, with 3 farmers (14.3% of participants) successfully producing off-season mangoes. Additionally, the initiative strengthened the community enterprise's network of Mahachanok mango producers.

Keywords:

Kalasin province

Mahachanok mango

Participation community enterprise

Off-season fruits

Demonstration plots

บทนำ

การผลิตผลไม้นอกฤดูเป็นการผลิตเพื่อให้ได้ผลไม้ช่วงก่อนหรือหลังฤดูกาลผลิตปกติ โดยผลไม้ที่ผลิตได้ต้องมีคุณภาพดี เป็นที่ต้องการของตลาดและผู้บริโภค ดังนั้นการผลิตผลไม้ที่นอกฤดูจึงมีความสำคัญต่อเกษตรกร และผู้ประกอบการผลไม้ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ตลอดจนการบริหารจัดการผลไม้ของภาครัฐ เนื่องจากผลไม้ที่นอกฤดูช่วยเพิ่มมูลค่าด้านราคา ขยายช่วงเวลาจำหน่ายผลไม้ได้นานขึ้น และหลีกเลี่ยงการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืช รวมถึงเกษตรกรสามารถกระจายผลผลิตให้สัมพันธ์กับความต้องการของตลาดภายในประเทศ เช่น เทศกาลปีใหม่ ตรุษจีน วันไหว้บรรพบุรุษ (เซ่งเม้ง) สงกรานต์ สารทไทย สารทจีน กินเจ ไหว้พระจันทร์ และคริสมาสต์ เป็นต้น และช่วยลดความเสี่ยงจากผลผลิตราคาตกต่ำ (Department of Agriculture Extension, 2014) สายพันธุ์มะม่วงที่นิยมสำหรับการจำหน่ายและการส่งออก คือ น้ำดอกไม้สีทอง พันธ์น้ำมัน ราชพฤกษ์ เขียวเสวย ไข่มุกพันธุ์ มหามงคล ทวายเดือน 9 และอาร์ทูทู (R2E2) โดยตลาดส่งออกมะม่วงผลสดที่สำคัญของประเทศไทยคือ มาเลเซีย เกาหลีใต้ เวียดนาม และญี่ปุ่น (Pimmasri, 2022)

มะม่วงมหาชนก (*Mangifera indica* L. cv. *Mahachanok*) เป็นผลไม้ที่สามารถผลิตนอกฤดูได้ เมื่อตรวจสอบโดยใช้ดีเอ็นเอเครื่องหมาย MG470P พบว่า มะม่วงมหาชนกเกิดจากการผสมข้ามสายพันธุ์โดยธรรมชาติ ระหว่างพันธุ์ชั้นเซตกับพันธุ์หนังกวางวัน (Phumichai & Chunwongse, 2000) ผลดิบมีรสชาติเปรี้ยว เมื่อสุกมีสีสวย รสชาติหอมหวาน นอกจากนี้มะม่วงมหาชนกยังมีความสำคัญทั้งด้านสุขภาพและด้านเศรษฐกิจ (Chinnasaen et al., 2020) โดยเนื้อมะม่วงมหาชนกผลสุก มีปริมาณสารเบต้าแคโรทีนสูงถึง 5.90 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด และสารต้านอนุมูลอิสระ 3.47 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด (Thawornchareon et al., 2024) สารเบต้าแคโรทีนสามารถช่วยปกป้องผิวจากแสงแดด ป้องกันโรคเมเร็งเต้านมและมะเร็งกระเพาะอาหาร ป้องกันโรคหัวใจและหลอดเลือด ลดความเสี่ยงของภาวะจอประสาทตาเสื่อม และชะลอความเสื่อมของสมองและความจำ (Thongchom, 2021)

มะม่วงมหาชนกมีการปลูกเฉพาะในประเทศไทยเท่านั้น และเป็นการผลิตเพื่อการจำหน่ายเป็นหลัก เนื่องจากเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยมีพื้นที่ปลูก 13,600 ไร่ นิยมปลูกในจังหวัดกาฬสินธุ์ ลำพูน เชียงใหม่ และเชียงราย ตามลำดับ (Department of Agriculture Extension, 2022) จังหวัดกาฬสินธุ์มีพื้นที่ปลูกทั้งหมด 7,000 ไร่ (ร้อยละ 50 ของประเทศ) ในอำเภอนองบุรี อำเภอท่าคันโท และอำเภอยางเม็ก ตามลำดับ ให้ผลผลิตแล้ว 6,500 ไร่ ปริมาณผลผลิตรวม 8,500 ตัน ทั้งนี้อำเภอนองบุรี มีพื้นที่ปลูกมะม่วงมหาชนกกว่า 5,900 ไร่ (ร้อยละ 40

ของประเทศ) ผลผลิตรวมประมาณ 7,600 ตันต่อปี ผลผลิตเฉลี่ย 1.3 ตันต่อไร่ นิยมปลูกในตำบลหนองหิน ตำบลคงมูล ตำบลหนองบัว และตำบลหนองสรวง ตามลำดับ (Kalasin Provincial Agriculture and Cooperatives Office, 2022)

การผลิตผลไม้ที่นอกฤดูได้ปริมาณน้อยเกี่ยวข้องกับ 3 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) เกษตรกร เกิดจากประสบการณ์ในการวางแผนการผลิตของเกษตรกร การใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้จากการเข้ารับการฝึกอบรมหรือโดยวิธีการอื่น ๆ แล้วนำมาประยุกต์ใช้ในแปลงเกษตรกร 2) ชนิดของไม้ผล เกิดจากอายุต้นที่เหมาะสม การปักต้นหลังเก็บเกี่ยว ความสมบูรณ์ของต้นในช่วงที่จะชักนำให้ออกดอก และ 3) สภาพพื้นที่และสภาพแวดล้อม เกิดจากสภาพดินและแหล่งน้ำหรือปริมาณน้ำในแปลงผลิต ซึ่งสัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศในระหว่างการชักนำให้ออกดอก ได้แก่ ปริมาณฝน อุณหภูมิ และความชื้นในอากาศ (Somboonwong, 2020)

สถานการณ์ที่เป็นอยู่เดิม

ปี พ.ศ. 2556 เกษตรกรรายย่อยในพื้นที่ตำบลหนองบัว อำเภอหนองกุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ มีผลผลิตอ้อยโรงงานและมันสำปะหลังโรงงานปริมาณน้อย เนื่องจากลักษณะดินไม่ดี ดินมีสีเหลือง พื้นที่ลาดเอียง เกษตรกรบางรายจึงสนใจปรับเปลี่ยนพื้นที่มาปลูกมะม่วงมหาชนกเป็นอาชีพเสริม เนื่องจากเกษตรกรตำบลหนองหินประสบความสำเร็จในการปลูกมะม่วงมหาชนก ในพื้นที่มากกว่า 5,000 ไร่ และสร้างมูลค่าการส่งออกแก่เกษตรกรหลายสิบล้านบาทต่อปี

ปี พ.ศ. 2562 เกษตรกรมีการจัดตั้งวิสาหกิจชุมชนไม้ผลและมะม่วงตำบลหนองบัว เพื่อประกอบกิจการประเภทการผลิตพืช กิจกรรมย่อยการปลูกไม้ผล และให้บริการอื่น ๆ มีสมาชิกเริ่มต้นจำนวน 40 ราย อายุเฉลี่ย 55 ปี ส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา ใช้แรงงานในครัวเรือนเป็นหลัก มีพื้นที่ 489 ไร่ สำหรับปลูกมันสำปะหลังโรงงาน อ้อยโรงงาน ข้าวนาปี มะม่วงมหาชนก มะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง และมะม่วงแก้วขมิ้น โดยมีพื้นที่ปลูกมะม่วงมหาชนก จำนวน 117.5 ไร่ ดังภาพที่ 1 (Figure 1) ปัจจุบันสมาชิกวิสาหกิจชุมชนเหลือ 34 ราย เนื่องจากเกษตรกรบางรายไม่มีเวลาเข้าร่วมประชุมหรือกิจกรรมกลุ่มต่าง ๆ ต้องทุ่มเทเวลาและแรงงานในการบริหารจัดการพืชไร่ ซึ่งเป็นอาชีพที่สร้างรายได้หลักของสมาชิกวิสาหกิจชุมชน

ปี พ.ศ. 2563 วิสาหกิจชุมชนไม้ผลและมะม่วงตำบลหนองบัว ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานเกษตรอำเภอนองบุรี จังหวัดกาฬสินธุ์ ให้จัดตั้งเป็นเกษตรแบบแปลงใหญ่ในชื่อแปลงใหญ่วิสาหกิจชุมชนไม้ผลและมะม่วงตำบลหนองบัว อำเภอนองบุรี จังหวัดกาฬสินธุ์ เพื่อสนับสนุนให้เกษตรกรมีการรวมกลุ่มกันผลิต



Figure 1 Mahachanok mango plot of community enterprise

และจำหน่ายผลผลิต มีตลาดรองรับที่แน่นอน มีการบริหารจัดการร่วมกัน เพื่อให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิต มีผลผลิตต่อหน่วยเพิ่มขึ้น ผลผลิตมีคุณภาพได้มาตรฐาน ภายใต้การบูรณาการของหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ในปี พ.ศ. 2564 วิสาหกิจชุมชนได้รับการสนับสนุนงบประมาณจำนวน 2,268,200 บาท จากโครงการยกระดับเกษตรแบบแปลงใหญ่ด้วยเกษตรสมัยใหม่และเชื่อมโยงตลาดจัดซื้อจัดจ้างชุดสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ พร้อมถังเก็บน้ำและปัจจัยการผลิตอื่น ๆ เช่น ตะกร้าผลไม้ กระดาษรองตะกร้า และอุปกรณ์เก็บเกี่ยวผลมะม่วง เป็นต้น เพื่อเพิ่มศักยภาพของวิสาหกิจชุมชนในการผลิตมะม่วงและไม้ผลอื่น ๆ

การผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูของเกษตรกรสมาชิกวิสาหกิจชุมชนไม้ผลและมะม่วงตำบลหนองบัว อำเภอหนองคูศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ เริ่มจากเลือกพื้นที่ปลูก ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่เลือกปลูกมะม่วงมหาชนกในพื้นที่ปลูกพืชไร่ที่ให้ปริมาณผลผลิตน้อย เกษตรกรซื้อต้นพันธุ์มะม่วงมหาชนกแบบทาบกิ่งจากบ้านหนองบัวชุม ตำบลหนองหิน เริ่มปลูกในช่วงเดือนมิถุนายน ซึ่งเป็นช่วงต้นฤดูฝน ระยะปลูกระหว่างต้นและระหว่างแถว 6-7 เมตร ขุดหลุมเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 50 เซนติเมตร ลึกประมาณ 30 เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 มีเกษตรกรบางรายไม่รองก้นหลุมแต่ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 เมื่อต้นมะม่วงเริ่มแตกใบอ่อน ในช่วงอายุ 1-2 ปี เกษตรกรบางรายให้น้ำเสริม ด้วยแรงงานคน รดน้ำที่ละต้น เมื่อมะม่วงเข้าสู่ปีที่ 2-3 จะไม่มีการให้น้ำเสริม ต้นมะม่วงจะอาศัยเพียงน้ำฝนตามฤดูกาล ในขณะที่ยังไม่ให้ผลผลิต เกษตรกรจะปลูกมันสำปะหลังโรงงานระหว่างต้นมะม่วง และหยุดปลูกมันสำปะหลังโรงงาน เมื่อต้นมะม่วง

เริ่มให้ผลผลิตในปีที่ 4-5 การผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูเริ่มต้นเมื่อต้นมะม่วงมีอายุ 5 ปี โดยการตัดแต่งกิ่งให้โปร่ง กำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 ประมาณ 0.5-1 กิโลกรัมต่อต้น สรรวจโรคและแมลงศัตรูมะม่วง ดูแลความสะอาดภายในแปลงปลูก โดยเฉพาะช่วงแตกใบอ่อน เกษตรกรจะฉีดพ่นสารกำจัดแมลงศัตรูมะม่วงที่เข้าทำลายใบอ่อน จนช่วงใบผลัดชุดที่ 1 ประมาณปลายเดือนมิถุนายนถึงต้นเดือนกรกฎาคม เกษตรกรจะใช้สารแพคโคล บิวทราโซล ความเข้มข้นร้อยละ 15 (w/w) ละลายน้ำประมาณ 2-3 ลิตร ราดรอบโคนต้น เพื่อชะลอการเจริญเติบโตของยอด ป้องกันการผลัดใบอ่อนซ้ำซ้อนในช่วงฤดูฝน และราดซ้ำกรณีพบว่ามะม่วงยังแตกใบอ่อน และเกษตรกรจะฉีดพ่นปุ๋ยทางใบเพื่อให้ต้นมะม่วงเกิดการสะสมอาหาร เมื่อฝนทิ้งช่วง อากาศเริ่มหนาว เกษตรกรจะทดสอบการสะสมอาหารโดยใช้มือกำที่ใบ หากใบมะม่วงกรอบแตกง่ายแสดงว่าการสะสมอาหารสมบูรณ์ตามความเชื่อของเกษตรกร จากนั้นเกษตรกรจะชักนำการแตกตาดอก ด้วยการฉีดพ่นสารไทโอยูเรีย เมื่อมะม่วงออกดอก และติดผลอ่อน เป็นช่วงเวลาสำคัญในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตมะม่วงนอกฤดูว่าจะมีมากหรือน้อย และเป็นช่วงสำคัญที่เกษตรกรต้องหมั่นสำรวจแปลง หากพบการทำลายของโรคและแมลงศัตรูมะม่วง เกษตรกรจะกำจัดศัตรูพืชด้วยสารเคมีตามคำแนะนำจากผู้รู้หรือเกษตรกรสมาชิกรายอื่น เกษตรกรไม่มีการห่อผล บำรุงผลโดยการฉีดพ่นปุ๋ยทางใบ และฉีดพ่นแคลเซียม-โบรอน เพื่อให้หัวผลเหนียว ป้องกันผลหลุดร่วง และเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ความแก่ประมาณร้อยละ 80 ซึ่งทดสอบโดยการจุ่มน้ำ โดยมะม่วงผลแก่จะจมน้ำและมีสีที่ไหลผ่านน้ำประมาณ 2-3 เซนติเมตร หลังจากเก็บเกี่ยวและมีการคัดเกรด

มะม่วงเพื่อส่งจำหน่ายให้กับพ่อค้าคนกลาง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นล้งมะม่วงจากตำบลหนองหิน ซึ่งมีมากกว่า 20 ล้ง ซึ่งปฏิทินการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูของวิสาหกิจชุมชนไม้ผลและมะม่วงตำบลหนองบัว สำหรับมะม่วง 5 ปี ดังตารางที่ 1 (Table 1)

การผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดู ทำให้เกษตรกรสามารถจำหน่ายผลผลิตในราคาสูงขึ้น ส่งผลให้มีรายได้เพิ่มขึ้น เนื่องจากพ่อค้าคนกลางจะรับซื้อผลผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูในราคาสูง ในปีการผลิต 2565/66 วิสาหกิจชุมชนมีพื้นที่ปลูกมะม่วงมหาชนก 117.5 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 1.5 ตันต่อไร่ ปริมาณผลผลิตรวม 175 ตัน ในช่วงปลายเดือนกุมภาพันธ์หรือต้นเดือนมีนาคม มะม่วงมหาชนกมีราคาสูงสุด 50 บาทต่อกิโลกรัม แต่ผลผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูของวิสาหกิจชุมชนมีเพียงร้อยละ 30 ของผลผลิตทั้งหมดเท่านั้น ปริมาณผลผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูจึงมีเพียง 50 ตัน คิดเป็นมูลค่า 2.5 ล้านบาท ทำให้เกษตรกรเสียโอกาสในการจำหน่าย ซึ่งเกิดขึ้นจากประสบการณ์ในการผลิตของเกษตรกร เนื่องจากการวางแผนการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดู จำเป็นต้องใช้เทคนิควิธีการ และเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้จากการเข้าร่วมการฝึกอบรมหรือโดยวิธีการอื่น ๆ แล้วนำมาประยุกต์ใช้ในแปลง รวมถึงบริบทของต้นมะม่วงมหาชนก เช่น อายุต้นที่เหมาะสม ระยะเวลาพักต้นหลังเก็บเกี่ยว ความสมบูรณ์ของต้นในช่วงชักนำการแตกตาดอก

และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพพื้นที่และสภาพแวดล้อม ได้แก่ สภาพดินและแหล่งน้ำหรือปริมาณน้ำที่ใช้ในแปลงผลิต รวมถึงสภาพภูมิอากาศในระหว่างการชักนำการแตกตาดอก เช่น ปริมาณฝน อุณหภูมิ และความชื้นในอากาศ เป็นต้น

ปีการผลิต 2566/67 สมาชิกวิสาหกิจชุมชนมีต้นทุนการผลิตมะม่วงมหาชนกในฤดูเท่ากับ 4,300 บาทต่อไร่ และมะม่วงมหาชนกนอกฤดูเท่ากับ 7,100 บาทต่อไร่ (ไม่รวมราคาต้นทุน) ต้นทุนการผลิตส่วนใหญ่มาจากปัจจัยการผลิต สารเคมี ค่าจ้างเก็บเกี่ยว คัดเกรด และการบรรจุ ซึ่งการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดู มีต้นทุนสูงกว่ามะม่วงมหาชนกในฤดู เนื่องจากมีขั้นตอนและปัจจัยเพิ่มเติม ดังนี้ การบังคับให้มะม่วงออกดอกนอกฤดู ต้องใช้เทคนิคการจัดการเพิ่ม เช่น การตัดแต่งกิ่ง การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต และการใส่ปุ๋ย เป็นต้น และการดูแลรักษามะม่วงมหาชนกนอกฤดู ต้องการการดูแลเอาใจใส่มากกว่าช่วงปกติ เช่น การฉีดพ่นปุ๋ย ฮอร์โมน ธาตุอาหารเสริม และยาฆ่าแมลง เพื่อป้องกันโรคแมลงศัตรูพืชและรักษาคุณภาพผลผลิต ซึ่งเป็นการเพิ่มต้นทุนด้านปัจจัยการผลิต นอกจากนี้ต้นทุนการผลิตมะม่วงยังขึ้นอยู่กับแหล่งผลิต เทคโนโลยีที่ใช้ ประสบการณ์ของเกษตรกร และการจัดการแปลงที่ดี ซึ่งสามารถให้ใกล้เคียงหรือต่ำกว่ามะม่วงในฤดูได้

Table 1 Activity calendar of off-season Mahachanok Mango production of Nong Bua Fruit Tree and Mango Community Enterprise, Nong Kung Si district, Kalasin province (5-year-old Mahachanok mango and more)

Activities	Month											
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec
1. Preparation												
2. Surveying and cleaning												
3. Pruning												
4. Fertilizing in soil												
5. Paclobutrazol (PBZ)												
6. Fertilizing by foliar spray												
7. Stimulate flowering												
8. Inflorescence nourishment												
9. Young fruit nourishment												
10. Harvesting												
11. Grading												
12. Packing												
13. Transporting												

กระบวนการที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลง และการยอมรับของชุมชนเป้าหมาย

การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูของวิสาหกิจชุมชนไม้ผลและมะม่วงตำบลหนองบัว อำเภอหนองสูง จังหวัดกาฬสินธุ์ ดำเนินการผ่านกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม โดยคณะกรรมการวิสาหกิจชุมชน นักวิชาการส่งเสริมการเกษตร สำนักงานเกษตรอำเภอหนองสูง จังหวัดกาฬสินธุ์ กรมส่งเสริมการเกษตร และสมาชิกวิสาหกิจชุมชน จำนวน 21 ราย ที่สมัครใจเข้าร่วมกิจกรรม และการดำเนินการดังภาพที่ 2 (Figure 2)

1. การวางแผนดำเนินการและเข้ารับการถ่ายทอดองค์ความรู้ การแก้ไขปัญหาและเทคโนโลยีการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดู

วิสาหกิจชุมชนจัดเวทีแลกเปลี่ยน เพื่อรับฟังปัญหาของเกษตรกรสมาชิกวิสาหกิจชุมชน ซึ่งปัญหาหลักที่เกษตรกรสะท้อน

ร่วมกันคือ เกษตรกรผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูได้ในปริมาณน้อย ทำให้เกษตรกรสูญเสียรายได้ โดยมีแนวทางการแก้ไขปัญหา คือ การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูให้แก่เกษตรกรสมาชิกวิสาหกิจชุมชน ในประเด็นปัญหา มะม่วงมหาชนกนอกฤดูมีผลผลิตปริมาณน้อย แนวทางการแก้ไขปัญหา คือ การให้ความรู้เรื่องเทคโนโลยีการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดู และแนวทางการปฏิบัติดังนี้

1) การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดู

การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูสำหรับมะม่วงมหาชนกอายุ 5 ปีขึ้นไป โดยนักวิชาการส่งเสริมการเกษตร สำนักงานเกษตรอำเภอหนองสูง ภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ประจำสาขาวิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยวางแผนการผลิตดังนี้ 1) การเตรียมต้น ดำเนินการช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2566 โดยการตัดแต่งกิ่งแห้ง กิ่งเป็นโรค กิ่งแซมและกิ่งหัก เพื่อเปิดให้แสงแดดสามารถส่องผ่านได้ 2) การชักนำการแตกใบอ่อน โดยใส่ปุ๋ย 46-0-0 ร่วมกับ 15-15-15 ผสมกันในอัตราส่วน 50:50 รวมเป็นจำนวน 1 กิโลกรัมต่อต้น ฉีดพ่นสาร

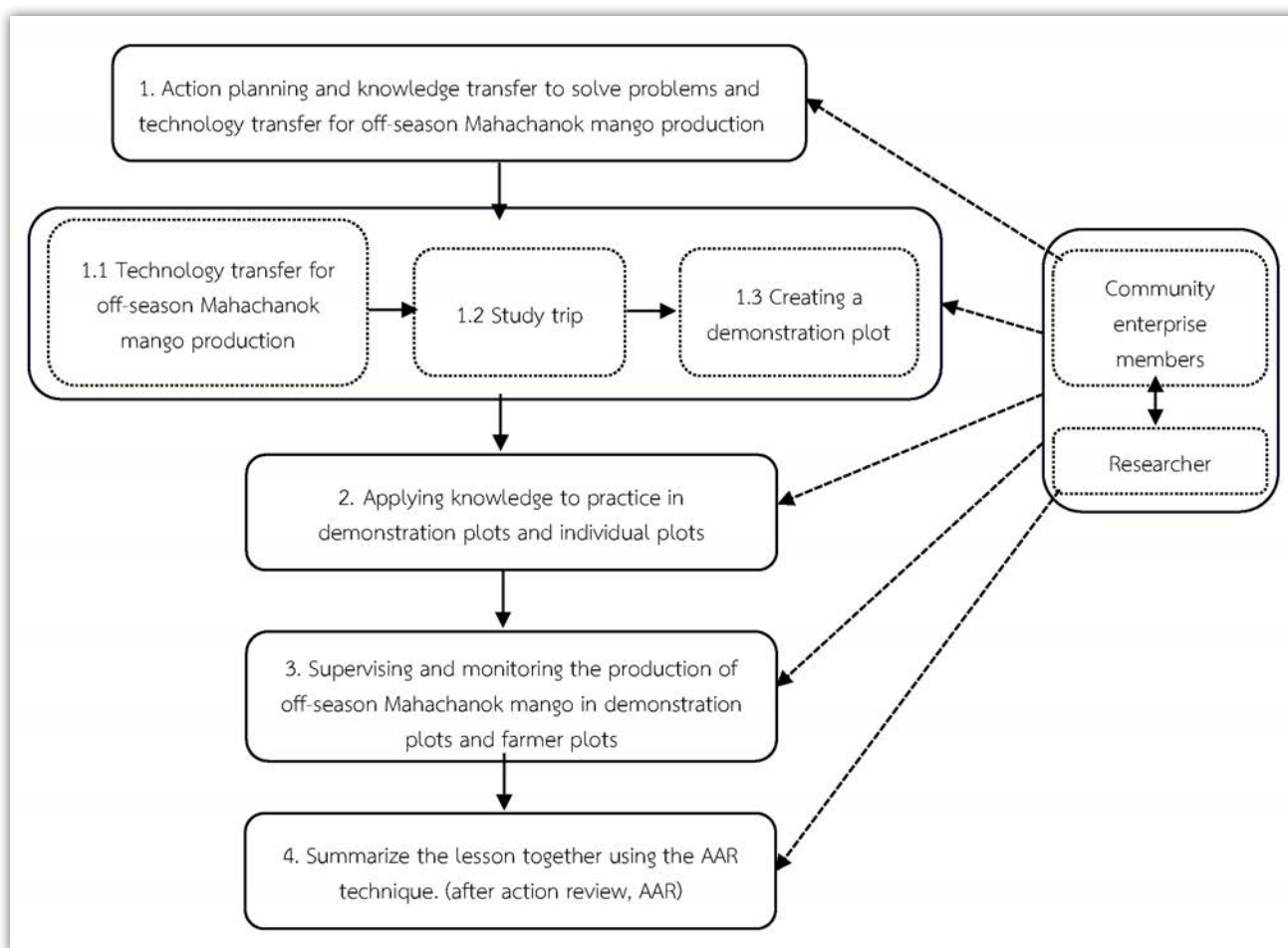


Figure 2 Processes used for change and acceptance by the target community

ไทโอยูเรีย เพื่อห้มะม่วงแตกใบอ่อน ให้น้ำด้วยระบบสปริงเกอร์ 35 ลิตรต่อวัน 3) การชักนำการแตกใบอ่อนชุดที่ 2 โดยการฉีดพ่นสารไทโอยูเรีย อัตรา 100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือไทโอยูเรีย 60 กรัม ร่วมกับโพแทสเซียมไนเตรท 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร 4) การบังคับออกดอกนอกฤดูโดยยับยั้งการเจริญเติบโต เพื่อให้เกิดการสะสมอาหาร เริ่มจากทำความสะอาดโคนต้นภายใต้ทรงพุ่ม เพื่อกำจัดใบแห้ง กิ่งแห้ง และวัชพืช จากนั้นราดสารแพคโคลิบิวทราโซล ร้อยละ 15 จำนวน 75-80 กรัม ผสมน้ำ 1 ลิตรต่อต้น (กรณีฝนตก) หรือผสมน้ำ 2 ลิตร (กรณีฝนไม่ค่อยตก) หลังราดสาร 1 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 0.5 กิโลกรัมต่อต้น 2 ครั้ง 5) การสะสมอาหาร โดยการฉีดพ่นปุ๋ยทางใบสูตร 0-52-34 ทุก ๆ 10 วัน จำนวน 3 ครั้ง 6) การชักนำตาตอก โดยการฉีดพ่นสารไทโอยูเรีย 100 กรัม ผสมแมนโคเซบ 30 กรัม และผสมแลมปีดาไซฮาโลทริน 10 มิลลิลิตร เพื่อกระตุ้นให้มะม่วงแตกตาตอก พร้อมสารป้องกันโรคแอนแทรกคโนส และป้องกันเพลี้ยไฟ เพลี้ยจักจั่น ให้ทำซ้ำ หากมะม่วงไม่ออกดอกภายใน 7-10 วัน 7) การดูแลช่อดอก โดยการฉีดพ่นแคลเซียม-โบรอน ครั้งแรกช่อดอกระยะเดียวไก่ ต่อมาระยะรวงข้าว (ก้างปลา) และระยะก่อนดอกบาน 8) การดูแลผลอ่อน โดยการให้น้ำ 35 ลิตรต่อวัน (หลังเริ่มติดผล) ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ร่วมกับ 15-15-15 (ผสม 1:1) อัตรา 0.5 กิโลกรัมต่อต้น หลังจากนั้นฉีดพ่นแคลเซียม-โบรอน ระยะ 60 และ 90 วันหลังดอกบาน ก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน (ช่วงเดือนมกราคม) ใส่ปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 0.5 กิโลกรัมต่อต้น เพื่อเพิ่มความหวานของมะม่วง จากนั้นเก็บเกี่ยวผลผลิตและคัดคุณภาพ

การอบรมการจัดการคุณภาพผลผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูและการจัดการศัตรูมะม่วงด้วยสารเคมี โดยการบูรณาการร่วมกับคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ภายใต้โครงการพัฒนาศักยภาพการบริหารจัดการผลผลิตมะม่วงมหาชนกมาตรฐานส่งออกแบบครบวงจร สำหรับเกษตรกรมือใหม่ โดยวิทยากรจากคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปรารักษ์เกษตรกร ตัวแทนบริษัทรับซื้อผลผลิต ตัวแทนผู้จำหน่ายสารเคมี และนักวิชาการส่งเสริมการเกษตร สำนักงานเกษตรอำเภอหนองกุงศรี เพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับมาตรฐานมะม่วงเพื่อการส่งออก เช่น ขนาด น้ำหนัก และลักษณะปรากฏ เป็นต้น ความต้องการของลูกค้า การจัดการคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยว ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีที่เกี่ยวข้องกับการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดู และสารเคมีกำจัดศัตรูมะม่วง

2) การศึกษาดูงาน

การศึกษาดูงานการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดู ที่แปลงปลูกมะม่วงมหาชนก ไร่พ่อเผย หมู่ที่ 5 และแปลงปลูกมะม่วงมหาชนก ไร่พริพีย หมู่ที่ 2 ตำบลหนองหิน วิทยากรถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับวิธีการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดู ดังนี้ หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตเสร็จช่วงเดือนพฤษภาคม เกษตรกรจะตัดแต่งกิ่ง

และใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 และเมื่อมะม่วงมีใบพลสดชุดที่ 1 ใช้สารแพคโคลิบิวทราโซล ความเข้มข้นร้อยละ 15 (w/w) ราดรอบโคนต้น แล้วฉีดปุ๋ยเคมีและธาตุอาหารรองต่าง ๆ ทางใบ เพื่อให้มะม่วงสะสมอาหาร เมื่อฝนทิ้งช่วงหรือเข้าฤดูหนาว ในช่วงปลายเดือนกันยายนถึงต้นเดือนตุลาคม จึงฉีดสารไทโอยูเรียเพื่อกระตุ้นการเกิดตาตอก เมื่อออกดอก บำรุงดอก ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดเชื้อรา และแมลงศัตรูพืช เมื่อติดผล ให้น้ำเสริมแบบสปริงเกอร์ ใส่ปุ๋ยเคมีเพื่อบำรุงผลอ่อน ฉีดพ่นธาตุอาหารรองแคลเซียม-โบรอน ไม่มีการห่อผล เก็บเกี่ยวผลผลิต รวบรวม คัดคุณภาพ และจัดส่งให้บริษัทรับซื้อ จากการสังเกต สัมภาษณ์ สทนากลุ่มย่อย พบว่าสมาชิกวิสาหกิจชุมชนให้ความสนใจเป็นอย่างดี มีการจดบันทึกข้อมูลลงในสมุด ถ่ายภาพด้วยโทรศัพท์มือถือ มีการสอบถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับวิทยากร ตื่นตาตื่นใจกับสภาพพื้นที่ ความสมบูรณ์ของต้นมะม่วงมหาชนก ผลผลิต และความรู้ใหม่ที่ได้รับ ดังภาพที่ 3 (Figure 3)

3) การสร้างแปลงสาธิต

การนำความรู้มาทดสอบในแปลงสาธิต โดยการคัดเลือกแปลงมะม่วงมหาชนกของสมาชิกวิสาหกิจชุมชนที่สมัครใจให้ใช้พื้นที่บางส่วน ซึ่งเป็นพื้นที่ที่อยู่ใกล้ที่ทำการกลุ่ม การเดินทางสะดวก และต้นมะม่วงมหาชนกในแปลงให้ผลผลิตแล้ว ที่ประชุมกลุ่มมีมติเห็นชอบให้ใช้แปลงมะม่วงมหาชนกของสมาชิกบ้านโคกใหญ่ หมู่ที่ 7 ซึ่งมีพื้นที่ปลูกมะม่วงมหาชนกทั้งหมด 5 ไร่ ต้นมะม่วงมหาชนกมีอายุ 8 ปี จากนั้นเก็บตัวอย่างดินในแปลงสาธิตทั้งหมด 15 จุด แบบสลับฟันปลา กระจายให้ครอบคลุมทั่วทั้งแปลง ส่งตรวจกับสถานีพัฒนาที่ดินกาฬสินธุ์ ใช้การวิเคราะห์จากชุดตรวจดินภาคสนาม (LLD Test Kit) (Land Development Department, 2019) ผลการวิเคราะห์ดิน พบว่าเป็นด่างเล็กน้อย มีธาตุไนโตรเจนปริมาณต่ำ ธาตุฟอสฟอรัสปริมาณปานกลาง ธาตุโพแทสเซียมปริมาณสูง จากนั้นสมาชิกวิสาหกิจชุมชนเลือกต้นมะม่วงมหาชนก จำนวน 5 ต้น ที่ติดตั้งระบบน้ำเพื่อใช้ในการทดสอบ

2. การนำความรู้ไปปฏิบัติจริงในแปลงสาธิตและแปลงเกษตรกร

1) การปฏิบัติจริงในแปลงสาธิต

สมาชิกวิสาหกิจชุมชนนำความรู้ที่ได้รับจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดู มาปฏิบัติจริงในแปลงสาธิต ดังภาพที่ 4 (Figure 4) ขั้นตอนที่ต้องปฏิบัติซ้ำ 2 รอบ คือ ขั้นตอนการบังคับออกดอกนอกฤดู เนื่องจากหลังราดสารแพคโคลิบิวทราโซล ประมาณ 25 วัน มะม่วงมหาชนกยังแตกใบอ่อน และขั้นตอนการชักนำตาตอก เนื่องจากหลังฉีดพ่นสารไทโอยูเรีย ประมาณ 7 วัน มะม่วงไม่แตกตาตอก จากการดำเนินการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูในแปลงสาธิต พบว่า ต้นมะม่วงมหาชนกที่ให้ผลผลิตนอกฤดูมี 3 ต้น จากทั้งหมด 5 ต้น และแต่ละต้นให้

ผลผลิตปริมาณน้อย รายละเอียดดังตารางที่ 2 (Table 2)

2) การปฏิบัติจริงในแปลงเกษตรกร

สมาชิกวิสาหกิจชุมชนนำความรู้ไปปฏิบัติในแปลงเกษตรกร โดยคัดเลือกต้นมะม่วงมหาชนก 4-5 ต้น ที่มีอายุมากกว่า 5 ปี เป็นต้นมะม่วงในแถวเดียวกัน ระยะระหว่างต้นและระหว่างแถว 6-7 เมตร ขนาดลำต้นและทรงพุ่มใกล้เคียงกัน ดังภาพที่ 5 (Figure 5) และดำเนินการดังนี้

- ช่วงการเตรียมต้น การตัดแต่งกิ่งและการชักนำการแตกใบอ่อน สมาชิกวิสาหกิจชุมชนปรับเปลี่ยนช่วงเวลาการตัดแต่งกิ่ง จากเดิมช่วงเดือนพฤษภาคมและเดือนมิถุนายน ซึ่งต้นมะม่วงมีระยะพักต้นเพียง 30-40 วัน และมีใบใหม่เพียง 1 ชุดเท่านั้น เป็นการตัดแต่งกิ่งช่วงเดือนมีนาคม เพื่อให้ต้นมะม่วงมีการพักตัวและแตกใบใหม่ 2 ชุด และสิ่งที่ปฏิบัติแตกต่างจากแปลงสาธิต คือ ตัดแต่งกิ่งออกจากต้นน้อยกว่าแปลงสาธิต ต้นมะม่วงจึงมีกิ่งและใบเดิมมากกว่า สำหรับการชักนำการแตกใบอ่อนชุดที่ 2 ดำเนินการเดือนพฤษภาคม โดยการฉีดพ่นสารไทโอยูเรีย อัตรา 100 กรัม/น้ำ

20 ลิตร และผสมสารเคมีเพื่อกำจัดแมลงปีกแข็งและศัตรูมะม่วงอื่น ๆ ที่มีโอกาสทำลายใบอ่อน ไปพร้อมกัน โดยใช้สารคาร์บาริล ความเข้มข้นร้อยละ 85 WP 60 กรัม สารแลมปด้าไซฮาโลทริน ความเข้มข้นร้อยละ 2.5 WV 30 มิลลิลิตร และสารอิมิดาโคลพริด ความเข้มข้นร้อยละ 70 WG 3 กรัม ฉีดพ่นทั่วทุกต้นทดสอบ

- ช่วงบังคับดอกนอกฤดูในเดือนมิถุนายน สมาชิกวิสาหกิจชุมชนทำความสะอาดบริเวณรอบ ๆ โคนต้นและภายใต้ทรงพุ่ม ด้วยการกำจัดวัชพืชและปรับดินรอบ ๆ โคนต้นให้สม่ำเสมอ จากนั้นนำสารแพคโคลบิวทราโซล ความเข้มข้นร้อยละ 15 WP จำนวน 80 กรัม ผสมน้ำ 2 ลิตร ราดชिरรอบ ๆ โคนต้น หลังราดสาร 1 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 0.5 กิโลกรัมต่อต้น และทำซ้ำรอบที่ 2 เนื่องจากหลังราดสารแพคโคลบิวทราโซลแล้ว พบว่ามะม่วงมหาชนกยังแตกใบอ่อนจำนวนมาก

- ช่วงการสะสมอาหาร สมาชิกวิสาหกิจชุมชนฉีดพ่นปุ๋ยทางใบสูตร 0-52-34 อัตรา 100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก ๆ 10 วัน จำนวน 4 ครั้ง ในช่วงเวลาเช้าตรู่



Figure 3 Study trip activity on off-season Mahachanok mango production; (a) Study trip of off-season Mahachanok mango plantation plot and (b) Basic process of collecting and selecting of off-season Mahachanok mango production



Figure 4 Off-season Mahachanok mango production in demonstration plots; (a) Preparation, (b) Pouring paclobutrazol (PBZ), and (c) Fertilizing by foliar spray

Table 2 Quantity of Mahachanok mango fruits from the off-season Mahachanok mango production test in the demonstration plot

No.	Quantity of fruits per tree	Fruit weight (grams)	Appearance
1	4	302, 305, 320, 294	The fruit has a normal shape. Smooth skin. There are no traces of disease or insects. There are slight scratches, and an orange-red color at the tip of the fruit. Normal mango pulp.
2	5	307, 285, 310, 302, 315	The fruit has four normal shapes, but there is one small fruit. Smooth skin. There are no traces of disease or insects. There are slight scratches, and an orange-red color at the tip of the fruit. Normal mango pulp.
3	0	–	–
4	0	–	–
5	4	316, 307, 309, 312	The fruit has a normal shape. Smooth skin. There are no traces of disease or insects. There is an orange-red color at the tip of the fruit, and normal mango pulp. However, one mango had rubber coming out of the fruit stem due to poor harvest

**Figure 5** Off-season Mahachanok mango production in farmers' plots after technology transfers; (a) Pruning, (b) Flowering, and (c) Mango fruit for 90 days

– ช่วงชักนำตาดอก สมาชิกวิสาหกิจชุมชนฉีดพ่นสารไทโอยูเรีย 100 กรัม ผสมสารแมนโคเซบ ความเข้มข้น ร้อยละ 80 WP 30 กรัม และสารแลมบ์ดาไซฮาโลทริน ความเข้มข้นร้อยละ 2.5 WV 30 มิลลิลิตร ผสมกับน้ำ 20 ลิตร เพื่อกระตุ้นให้มะม่วงแตกตาดอก และป้องกันโรคแอนแทรคโนส เพลี้ยไฟ และเพลี้ยจักจั่น มะม่วง ฉีดพ่นทั่วทุกต้นทดสอบ หลังผ่านไปประมาณ 7 วัน มะม่วงไม่แตกตาดอก จึงดำเนินการซ้ำรอบที่ 2 พบว่าต้นมะม่วงของสมาชิกวิสาหกิจชุมชน จำนวน 5 ราย ออกดอกทุกต้น แต่ออกดอกจำนวนน้อย ประมาณ 15-20 ช่อต่อต้น

– ช่วงการดูแลผลอ่อนและช่วงบำรุงผล ช่วงติดผลอ่อน สมาชิกวิสาหกิจชุมชนใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ร่วมกับ 15-15-15 (ผสมอัตราส่วน 1:1) จำนวน 0.5 กิโลกรัมต่อต้น รอบ ๆ ทรงพุ่ม โดยการ

ขุดหลุมแล้วฝังกลบ และฉีดพ่นแคลเซียม-โบรอน เพื่อช่วยลดการหลุดร่วงของผลอ่อน โดยผสมกับสารเคมี เพื่อป้องกันและกำจัดเพลี้ยไฟ ครั้งที่ 1 หลังดอกบาน 60 วัน และครั้งที่ 2 หลังดอกบาน 90 วัน และเดือนมกราคม สมาชิกวิสาหกิจชุมชนใส่ปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 0.5 กิโลกรัมต่อต้น เพื่อเพิ่มความหวานของมะม่วง ซึ่งพบว่ามะม่วงมหาชนกนอกฤดู ในแปลงสมาชิกวิสาหกิจชุมชนให้ผลผลิตทุกต้น ประมาณ 50-60 ผลต่อต้น

– ช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต เดือนกุมภาพันธ์ สมาชิกวิสาหกิจชุมชนเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ความแก่ประมาณร้อยละ 80 ซึ่งทดสอบด้วยการผ่าดูเนื้อและการทดสอบความถ่วงจำเพาะของผลด้วยวิธีการจุ่มน้ำ และคัดคุณภาพมะม่วง ดังนี้ น้ำหนัก 300-350 กรัม ต่อผล ผิวเรียบ รูปทรงปกติ ไม่มีรอยขีดข่วน ไม่มีร่องรอยการเข้า

ทำลายของศัตรูมะม่วง ดังภาพที่ 6 (Figure 6) หลังการตัดคุณภาพ ปริมาณผลผลิตเฉลี่ย 50 ผลต่อต้น

3. การกำกับ ดูแลและติดตามการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูในแปลงสาธิตและแปลงเกษตรกร

1) การประชุมประจำเดือน เป็นเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน โดยเกษตรกรนำปัญหาที่พบทั้งในแปลงสาธิตและแปลงเกษตรกร มานำเสนอและหาแนวทางแก้ไขร่วมกัน เช่น หลังราดสารแพคโคลบิวทราโซลรอบที่ 1 ประมาณ 25 วัน พบว่าต้นมะม่วงยังแตกใบอ่อน และตกลงร่วมกันที่จะราดสารแพคโคลบิวทราโซลซ้ำรอบที่ 2 เพื่อยับยั้งไม่ให้แตกใบอ่อนอีกครั้ง ให้ต้นมะม่วงเกิดการสะสมอาหารมากขึ้น เป็นต้น การสรุปผลการปฏิบัติในแปลงสาธิตแต่ละช่วง จะแจ้งให้สมาชิกรับทราบร่วมกัน

2) การสื่อสารผ่านแอปพลิเคชัน (LINE application) ภายใต้อีเมลกลุ่ม “งานพัฒนากลุ่มร่วมกับมหาวิทยาลัยขอนแก่น” มีสมาชิกในกลุ่มไลน์ ทั้งหมด 24 ราย ประกอบด้วย อาจารย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เกษตรกรปราดเปรื่อง ผู้วิจัย และสมาชิกวิสาหกิจชุมชน เพื่อเป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารภายในกลุ่ม แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ ปรึกษาปัญหาด้านการผลิต รายงานสถานการณ์การผลิต การประกาศแจ้งเตือนเฝ้าระวังศัตรูมะม่วง สภาพอากาศ และแจ้งข่าวสารกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับมะม่วงมหาชนกในพื้นที่ เป็นต้น ซึ่งเป็นช่องทางการเข้ารับฟังปัญหาและนำปัญหามาวิเคราะห์ และเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาก็เกษตรกร

3) การลงพื้นที่เยี่ยมเยียนแปลงเกษตรกร ผู้วิจัย คณะกรรมการ และสมาชิกที่สนใจ ลงพื้นที่เยี่ยมเยียนเกษตรกรที่นำความรู้ที่ได้รับจากการถ่ายทอดไปปฏิบัติในแปลงมะม่วงมหาชนกของเกษตรกร ดังภาพที่ 7 (Figure 7) โดยประสานงานทางโทรศัพท์มือถือหรือไลน์กลุ่ม เพื่อบันทึกหมายเหตุเยี่ยมเยียน โดยแจ้งล่วงหน้าก่อนประมาณ 1-2 วัน และวางแผนเยี่ยมเยียนให้ครบทุกช่วงที่ดำเนินการ

เพื่อตรวจสอบสภาพการผลิต ความสมบูรณ์ของต้นมะม่วง การปฏิบัติถูกต้องตามแผนการผลิตที่กำหนดไว้ หรือการปฏิบัติแตกต่างจากแผนการผลิตที่กำหนดไว้หรือไม่ อย่างไร รับฟังปัญหา ให้คำปรึกษา เสนอแนวทางแก้ไขปัญหาก็เกษตรกร หากไม่สามารถแก้ไขได้ในขณะนั้น จะบันทึกปัญหาไว้ เพื่อนำไปค้นคว้าหาข้อมูลหรือสอบถามผู้รู้ แล้วแจ้งแนวทางแก้ไขปัญหาก็เกษตรกรทราบโดยเร็ว ผ่านช่องทางโทรศัพท์มือถือหรือไลน์กลุ่ม

4. การสรุปบทเรียนร่วมกันโดยใช้เทคนิคการทบทวนหลังการปฏิบัติงาน

ผู้วิจัยและสมาชิกวิสาหกิจชุมชนที่เข้าร่วมโครงการประชุมร่วมกันเพื่อสรุปบทเรียน ด้วยเทคนิคการทบทวนหลังการปฏิบัติงาน (After action review, AAR) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อระดมสมองเพื่อทบทวนหลังการปฏิบัติงานการส่งเสริมการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดู มีสมาชิกวิสาหกิจชุมชนเข้าร่วม 21 ราย ผู้นำชุมชน 1 ราย ณ ศาลาประชาคม หมู่ที่ 7 ตำบลหนองบัว อำเภอหนองสูงศรีจังหวัดกาฬสินธุ์ โดยนำเสนอข้อมูลและผลการศึกษากลับคืนไปยังสมาชิกวิสาหกิจชุมชนรับทราบ สรุปบทเรียนร่วมกัน รายละเอียดแต่ละประเด็น ดังนี้

ความคาดหวังก่อนการเข้าร่วมกิจกรรม พบว่า สมาชิกวิสาหกิจชุมชนต้องการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูให้มีปริมาณเพิ่มขึ้นและคุณภาพผลผลิตตรงตามความต้องการของลูกค้า รวมถึงต้องการความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูมะม่วง และต้องการศึกษาดูงานแปลงมะม่วงมหาชนกนอกฤดูที่ประสบความสำเร็จทั้งปริมาณและคุณภาพ

สิ่งที่ปฏิบัติตามความคาดหวัง (Good practices) พบว่า สมาชิกวิสาหกิจชุมชน ทราบข้อกำหนดและคุณภาพของมะม่วงมหาชนกที่ลูกค้าต้องการหลายประการ เช่น มะม่วงมหาชนกเกรดเอบี ส่งบริษัทส่งออก ลูกค้าต้องการมะม่วงที่มีความแก่ร้อยละ 80 มีน้ำหนัก 300-350 กรัม ไม่มีรอยขีดข่วน เป็นต้น สมาชิกได้



Figure 6 Off-season Mahachanok mango production in farmers' plots after technology transfers; (a) Mahachanok mangoes are about 80% mature, (b) Slice the mango pulp, (c) Testing the specific gravity of the fruit using the water immersion method



Figure 7 Activities to supervise and monitor of off-season Mahachanok mango production

ศึกษาดูงานเกี่ยวกับการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูของเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จ ทำให้เกษตรกรได้รับความรู้ เทคนิค และวิธีการต่าง ๆ เกี่ยวกับการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดู สามารถเปรียบเทียบความเหมือนความแตกต่างของการปฏิบัติของเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จและการปฏิบัติของตนเองได้ เช่น เกษตรกรที่ประสบความสำเร็จ ราวสารแพคโคลบิวทราโซลรอบโคนต้น ในขณะที่สมาชิกวิสาหกิจชุมชนราวสารแพคโคลบิวทราโซลรอบทรงพุ่ม หรือเถาที่ลำต้น เป็นต้น และทราบข้อห้ามและคุณสมบัติสารเคมีในการจัดการศัตรูพืชมากขึ้น สมาชิกวิสาหกิจชุมชนสามารถเลือกซื้อสารเคมีได้ถูกต้อง โดยการจดจำชื่อสามัญและคุณสมบัติสารเคมี แทนชื่อทางการค้า

สิ่งที่สูงกว่าความคาดหวัง (Best practices) พบว่าสมาชิกวิสาหกิจชุมชนสามารถประเมินความแก่ของมะม่วงมหาชนกได้ เดิมการประเมินความแก่มีเพียงการจุ่มน้ำ เมื่อได้ฝักอบรมและศึกษาดูงาน ทำให้สามารถประเมินความแก่ของมะม่วงได้หลายวิธี เช่น การนับอายุผลอ่อน การผ่าดูเนื้อ การดูลักษณะปรากฏของผล การดูไขว้บนผิวผล เป็นต้น และทราบขั้นตอนและสารเคมีที่เกี่ยวข้องกับการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดู ขั้นตอนที่สำคัญ ได้แก่ การตัดแต่งกิ่ง เพราะการตัดแต่งน้อยหรือมากเกินไปมีผลต่อการแตกตาดอก ความเข้มข้นของสารแพคโคลบิวทราโซลและตำแหน่งในการราวสารมีผลต่อประสิทธิภาพ การพักต้นน้อยเกินไปและการสะสมอาหารไม่เพียงพอมีผลต่อการแตกตาดอกเช่นกัน และการศึกษาดูงานแปลงมะม่วงมหาชนกของเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จ ทำให้เข้าใจกระบวนการผลิตมะม่วงมหาชนกมากยิ่งขึ้น เป็นการเปิดโลกทัศน์ใหม่ ได้รับความรู้และได้สัมผัสกับพื้นที่ผลิตนอกเหนือจากแปลงของเกษตรกร ได้แลกเปลี่ยนมุมมอง ทักษะ

และแลกเปลี่ยนความรู้กับเกษตรกรต้นแบบหรือสมาชิกวิสาหกิจชุมชนด้วยกัน

สิ่งที่ต่ำกว่าความคาดหวัง (Bad practices) พบว่าสมาชิกวิสาหกิจชุมชนมีผลผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูปริมาณน้อย ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดู เช่น สภาพอากาศที่แปรปรวน ฝนตกต่อเนื่องทำให้มะม่วงมหาชนกไม่แตกตาดอก การสะสมอาหารไม่เพียงพอ หรือการตัดแต่งกิ่งมากเกินไป เป็นต้น

ช่องว่างหรือจุดบอดที่ทำให้เกิดความแตกต่าง (Gap or pain point) มะม่วงมหาชนกจะสามารถแตกตาดอกได้ หากมีการรดน้ำหรือไม่ได้รับน้ำระยะหนึ่ง และมีอุณหภูมิต่ำในระดับที่เหมาะสม ดังนั้นหากฝนตกต่อเนื่องในช่วงปลายเดือนกันยายนหรือเดือนตุลาคม และอุณหภูมิไม่ลดลง จะเป็นอุปสรรคต่อการแตกตาดอก และส่งผลให้แตกใบอ่อนมากกว่า รวมถึงอายุของต้นมะม่วงมหาชนก โดยปกติควรผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดู เมื่อต้นมะม่วงมีอายุมากกว่า 5 ปี มีความสมบูรณ์ แข็งแรง ไม่เป็นโรค ดังนั้นหากต้นมะม่วงมีอายุน้อยหรือมากเกินไป หรือต้นทรุดโทรม จะส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูได้ และการตัดแต่งกิ่งมากเกินไป จะส่งผลให้ผลผลิตของมะม่วงลดลงร้อยละ 20-40

แนวทางการปรับปรุงหรือยกระดับในอนาคต มีดังนี้

1) การพัฒนาเทคนิคการตัดแต่งกิ่งมะม่วงมหาชนก การทดสอบการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูในแปลงสาธิตควบคู่กับการทดสอบในแปลงเกษตรกร พบว่ามะม่วงมหาชนกนอกฤดูให้ผลผลิตน้อย บางต้นไม่ให้ผลผลิต ซึ่งอาจมีสาเหตุคือ การตัดแต่งกิ่งมากเกินไป สมาชิกวิสาหกิจชุมชนจึงต้องการพัฒนาเทคนิคการตัดแต่งกิ่งมะม่วงมหาชนก เพื่อเป็นแนวทางการปรับปรุงไม่ให้เกิดปัญหาซ้ำ

ในอนาคต 2) การจัดทำคู่มือรวบรวมรายละเอียดสารเคมีในการกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชของมะม่วงมหาชนก เพื่อรวบรวมข้อมูลรายละเอียดสารเคมีที่เกี่ยวข้อง ที่เข้าใจง่าย กระชับ ทำให้สมาชิกวิสาหกิจชุมชนสามารถใช้ประโยชน์ในการจัดการศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ 3) การบังคับมะม่วงมหาชนกให้ออกดอกนอกฤดู ควรใช้สารเคมีร่วมกับการใช้วิธีทางธรรมชาติเร่งการออกดอก เช่น การริดใบ และควบคุมการให้น้ำ เป็นต้น 4) การวิเคราะห์ดินก่อนการปลูก จะทำให้สมาชิกวิสาหกิจชุมชนเข้าใจสภาพดิน ปัญหา และความต้องการธาตุอาหารของมะม่วงมหาชนก 5) เทคนิคการให้ปุ๋ย ซึ่งการให้ปุ๋ยควรสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ดินและมีปริมาณที่เหมาะสมกับช่วงอายุของต้นมะม่วง จะทำให้ต้นมะม่วงเจริญเติบโตได้ดี ประหยัดต้นทุนการผลิต และกรณีการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดู ควรเน้นปุ๋ยที่มีฟอสฟอรัสสูงในช่วงก่อนการออกดอก

ความรู้หรือความเชี่ยวชาญที่ใช้

การผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดู

1) การเตรียมพร้อมของต้นมะม่วงมหาชนก เริ่มจากขั้นตอนการตัดแต่งกิ่ง ควรดำเนินการทันทีหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยตัดแต่งกิ่งลึกเข้าไปประมาณ 1 ชั้นใบ เลือกตัดแต่งกิ่งแห้ง กิ่งหัก กิ่งแฉก กิ่งน้ำค้าง และกิ่งด้านบนออก 1-2 กิ่ง เพื่อเปิดทรงพุ่มเล็กน้อย ทำให้แสงสามารถส่องผ่านได้ จากนั้นใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก ปริมาณตั้งแต่ 20-40 กิโลกรัม/ต้น ขึ้นกับขนาดทรงพุ่มเพื่อปรับสภาพและโครงสร้างดิน และใส่ปุ๋ยเคมีสูตรเสมอ ในช่วงแตกใบอ่อน อัตรา 1-2 กิโลกรัม/ต้น อาจใส่หลังใส่ปุ๋ยคอกหรือใส่พร้อมกัน หลังจากนั้นฉีดพ่นสารไทโอยูเรีย หลังการตัดแต่งกิ่ง เนื่องจากจะช่วยให้ไม้ผลแตกใบอ่อนพร้อมกันทั้งต้น กิ่งที่แตกใหม่มีอายุเท่ากัน และสามารถกระตุ้นให้ต้นออกดอกพร้อมกันได้ (Teanglum & Wongma, 2017) ขั้นตอนการใส่ปุ๋ยและการฉีดพ่นสารไทโอยูเรียหลังการตัดแต่งกิ่ง เป็นความรู้ใหม่ เนื่องจากสมาชิกวิสาหกิจชุมชนบางรายไม่ได้ดำเนินการขั้นตอนนี้ แต่จะใส่ปุ๋ยในกรณีต้องการเพิ่มน้ำหนักของผลผลิตและฉีดพ่นสารไทโอยูเรียในกรณีชักนำให้เกิดตาออกเท่านั้น

2) การเตรียมความพร้อมเพื่อบังคับการออกดอกนอกฤดู เริ่มจากการทำความสะอาดรอบ ๆ โคนต้น จากนั้นผสมสารแพคโคลบิวทราโซลกับน้ำ อัตราส่วนสาร 75-90 กรัม/ต้น ต่อน้ำ 1-2 ลิตร ผสมให้เข้ากัน นำไปเทราดบริเวณรอบ ๆ โคนต้น สำหรับพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทาน ควรให้น้ำเสริมอย่างสม่ำเสมอ และเมื่อราดสารแพคโคลบิวทราโซลครบ 30 วัน ควรฉีดพ่นปุ๋ยทางใบ สูตรฟอสฟอรัส (P) สูง เช่น 0-52-34 ทุก ๆ 10 วัน จำนวน 3 ครั้ง เพื่อให้เกิดการสะสมอาหาร คล้ายกับการบังคับออกดอกนอกฤดูของทุเรียนที่ใช้สารแพคโคลบิวทราโซล ฉีดพ่นทุเรียนในระยะติดผล

สามารถชะลอการแตกใบอ่อนและไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผลทุเรียน (Chitaree et al., 2020) อย่างไรก็ตาม มีสารเคมีชนิดอื่นที่สามารถใช้บังคับผลไม้ออกนอกฤดูได้ เช่น เกษตรกรชาวสวนลำไย จังหวัดลำพูน ใช้สารโพแทสเซียมคลอเรต (KClO₃) ในช่วงเดือนพฤษภาคม-สิงหาคม เพื่อบังคับการออกดอกนอกฤดู (Jaitae, 2021)

3) การกระตุ้นให้ต้นมะม่วงมหาชนกออกดอก หลังราดสารแพคโคลบิวทราโซลและให้ปุ๋ยเพื่อสร้างตาออก ใช้เวลา 90-120 วัน ต้นมะม่วงมหาชนกจะออกดอก จากนั้นดำเนินการตรวจสอบความสมบูรณ์ของตุ่มตายอด หากมีความสมบูรณ์ จะมีลักษณะเต่งโปนเด่นชัด ใบมีสีเขียวเข้ม ใบกาง หรือลู่ลงเข้าหาส่วนของกิ่ง เมื่อขยี้ใบพบว่า ลักษณะเนื้อใบจะแข็งและกรอบ จากนั้นผสมสารไทโอยูเรียกับน้ำ อัตราส่วนสาร 100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (ร้อยละ 0.5) หรือโพแทสเซียมไนเตรต 500 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (ร้อยละ 2.5) และอาจจะผสมสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงและเชื้อราแอนแทรคโนสเข้าไปด้วย ซึ่งจะช่วยประหยัดแรงงานและค่าใช้จ่าย หลังฉีดพ่นสารไทโอยูเรียหรือโพแทสเซียมไนเตรตแล้วประมาณ 7-10 วัน ต้นมะม่วงจะเริ่มแทงช่อดอก กรณีไม่แทงช่อดอกให้ดำเนินการซ้ำจนกว่าต้นมะม่วงจะออกดอก

4) การดูแลรักษาดอกและผล หลังจากต้นมะม่วงเริ่มแทงช่อดอก หากพบการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟ เพลี้ยจักจั่น และเชื้อราแอนแทรคโนส เกษตรกรควรฉีดพ่นสารเคมีป้องกันและกำจัดโรคและแมลงประมาณ 1-2 ครั้ง เกษตรกรบางรายอาจใช้สารแคลเซียม-โบรอน เพื่อให้การติดผลดีขึ้น เมื่อดอกมะม่วงเริ่มบานจากโคนช่อ ควรงดการพ่นสารเคมีเพื่อปล่อยให้แมลงได้ผสมเกสร กรณีไม่มีแมลงผสมเกสรตามธรรมชาติ ให้นำผึ้งหรือชันโรงมาปล่อยบริเวณแปลงมะม่วง การดูแลผลอ่อน-ผลแก่ ช่วงมะม่วงติดผลขนาดเล็ก อาจมีเพลี้ยไฟเข้าทำลายทำให้ผลมะม่วงมีแผลสีน้ำตาลเกิดขึ้น ซึ่งไม่เป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ เกษตรกรควรหมั่นดูแลและเอาใจใส่อย่างใกล้ชิด ช่วงผลอ่อนมะม่วงเริ่มขยาย ควรใส่ปุ๋ยขยายขนาดด้วยปุ๋ยทางดินสูตรเสมอ 16-16-16 หรือปุ๋ยทางใบสูตรเสมอ สำหรับการให้น้ำ ในพื้นที่ที่มีน้ำเพียงพอ ควรให้น้ำเสริมที่ละน้อยและค่อย ๆ เพิ่มมากขึ้น เมื่อผลมะม่วงมีขนาดใหญ่ขึ้น และการให้น้ำเสริมจะค่อย ๆ ลดลงเมื่อมะม่วงเริ่มแก่ และหยุดให้น้ำเสริมก่อนการเก็บเกี่ยวประมาณ 20 วัน เพื่อให้ผลผลิตมีคุณภาพมากขึ้น ช่วงระยะผลเท่าไข่ไก่ 4 เซนติเมตร หรืออายุประมาณ 60 วัน ควรมีการปลิดผลมะม่วงที่มีรูปทรงไม่เป็นที่ต้องการของตลาด และควรห่อผลในระยะนี้ด้วยวัสดุห่อที่เหมาะสม (Sangudom & Makkumrai, 2018)

กระบวนการยอมรับ (Adoption process)

กระบวนการยอมรับ เป็นกระบวนการทางจิตใจของบุคคล ซึ่งเริ่มต้นด้วยการรับรู้เกี่ยวกับแนวความคิดใหม่ แล้วสิ้นสุดลงด้วย

การตัดสินใจยอมรับไปปฏิบัติ ซึ่งแต่ละขั้นตอนของกระบวนการเกิดขึ้นในตัวบุคคลคนเดียว และเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้และการตัดสินใจ แตกต่างจากกระบวนการแพร่กระจายแนวความคิดใหม่ ซึ่งเป็นการแพร่แนวความคิดระหว่างบุคคลต่อบุคคลหรือระหว่างแหล่งที่มาของความคิดกับบุคคลที่จะรับแนวความคิดนั้น ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างผู้ส่งกับผู้รับโดยเฉพาะ

กระบวนการยอมรับ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นเริ่มหรือขั้นรับรู้ การเริ่มรู้เกี่ยวกับเรื่องใหม่หรือความคิดใหม่ แต่ขาดรายละเอียด คือรับรู้เรื่องใหม่ แนวคิดใหม่ เกิดขึ้นแล้วหรือปฏิบัติได้แล้ว แต่เป็นเรื่องใหม่สำหรับตน เนื่องจากไม่เคยรับรู้มาก่อน การรับรู้อาจเกิดขึ้นโดยบังเอิญหรือโดยการเผยแพร่ของเจ้าหน้าที่ของรัฐบาลหรือเอกชน ขั้นสู่ความสนใจ การสนใจในแนวความคิดใหม่ จึงพยายามเฝ้าหาความรู้เพิ่มเติม ขั้นไตร่ตรอง การศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับแนวความคิดใหม่ และคิดเปรียบเทียบกับงานที่ปฏิบัติในปัจจุบัน โดยพิจารณาถึงผลกระทบ ทั้งข้อดีและข้อเสีย ถ้าบุคคลนั้นพิจารณาจนรอบคอบแล้วว่ามิผลดีมากกว่าผลเสีย จึงจะตัดสินใจลงมือปฏิบัติ ขั้นทดลองปฏิบัติ การทดลองปฏิบัติตามแนวความคิดใหม่ โดยทดลองเพียงเล็กน้อย เพื่อพิจารณาความสอดคล้อง ความเข้ากันได้กับสถานการณ์ในปัจจุบันของตนเองและผลการปฏิบัติเป็นไปตามคาดการณ์ไว้หรือไม่ ขั้นนำไปปฏิบัติ การตัดสินใจรับแนวความคิดใหม่ไปปฏิบัติหลังจากที่ได้ทดลองปฏิบัติและทราบผลเป็นที่พอใจแล้ว จุดสำคัญของขั้นนี้เป็นการพิจารณาผลการทดลองในขั้นที่ 4 และตัดสินใจแน่วแน่ที่จะปฏิบัติตามรูปแบบแนวความคิดใหม่ (Department of Agriculture Extension, 2013) สำหรับการรับรู้การสื่อสารการตลาดและกระบวนการยอมรับการใช้บริการพร้อมเผยแพร่ในประเทศไทย ในขั้นรับรู้ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการรับรู้การสื่อสารการตลาดผ่านการประชาสัมพันธ์มากที่สุด ในขณะที่ขั้นสนใจ ขั้นการประเมินค่า ขั้นลงมือปฏิบัติ และขั้นยืนยันการปฏิบัติมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการจัดงานและการสร้างเสริมประสบการณ์มากที่สุด (Lamratanakul & Praweenwai, 2019)

การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม

การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ 1) การทำความเข้าใจกับตนเองและกลุ่ม (Knowing self: Question of being) โดยศึกษาบริบทชุมชน สภาพการผลิต สภาพการแปรรูปและการตลาด การจัดจำหน่ายมะม่วงมหาชนกของสมาชิกกลุ่มผ่านการสัมภาษณ์ และรวบรวมข้อมูลมือสอง เป็นต้น เพื่อให้ทราบสภาพปัจจุบัน กระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจที่จะขับเคลื่อนนำไปสู่การลงมือแก้ไขปัญหาด้วยกัน 2) การค้นหาความสัมพันธ์การสร้างควมไว้วางใจและความเป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกัน (Seeking connections: Building trust and solidarity) เป็นขั้นตอนการใคร่ครวญไตร่ตรอง (Deliberate) จากการทำความเข้าใจตนเอง เข้าใจกลุ่ม

แบ่งปันความคิด ตั้งจุดยืนร่วมกัน เพื่อขับเคลื่อนสู่การเปลี่ยนแปลง อาจเริ่มต้นจากการแบ่งกลุ่ม หรือแยกกันคิด อธิบายความสัมพันธ์เชื่อมโยง และนำมาหาข้อสรุปร่วมกัน 3) ขั้นการสำรวจสภาพการณ์ โดยเน้นพื้นฐานความต้องการของมนุษย์ (Grounding in context: Focusing on fundamental human needs) ในที่นี้ หมายถึงการสำรวจความต้องการพื้นฐานของสมาชิก นอกจากจะสำรวจบริบทของกลุ่มแล้ว ยังดำเนินการจัดเวทีชุมชนเพื่อค้นหาปัญหา จัดลำดับความสำคัญของปัญหา ความเป็นไปได้ของการแก้ไขปัญหา นำปัญหาที่ได้มาวางแผนพัฒนา เพื่อกำหนดแนวทางการพัฒนาในขั้นตอนถัดไป 4) ขั้นเริ่มต้นปฏิบัติ (Praxis) นำผลการสำรวจความต้องการขั้นพื้นฐานของสมาชิก เริ่มจากปัญหาที่สำคัญสูงสุด จากนั้นจึงกำหนดเป้าหมายในการเปลี่ยนแปลงด้วยการแลกเปลี่ยนความคิดของแต่ละคน ทุกคนอาจมีความคิดเห็นที่แตกต่างกัน แต่ภายใต้เรื่องราวที่สนใจ หรือเป็นปัญหาในชุมชน จะทำให้กลุ่มเกิดความคิดวิเคราะห์ นำไปสู่การปฏิบัติและสะท้อนผลการปฏิบัติ 5) การสร้างประสบการณ์จากสำนึก (Experiencing conscientization) เป็นกระบวนการขับเคลื่อนที่นำแนวคิด (Ideas) ร่วมกับการปฏิบัติ (Action) อย่างถูกที่ถูกเวลา ภายใต้เงื่อนไขที่เหมาะสม ก่อให้เกิดความรู้และประสบการณ์ใหม่ รวมถึงมีความสำเร็จร่วมกัน ไม่ใช่ความสำเร็จของคนใดคนหนึ่ง 6) การตื่น (Awakening: Transforming) คือการรู้สึกคลายความเครียด มีความรู้สึกโล่ง สดชื่น เมื่อได้รับความจริงหรือความรู้ใหม่ที่เกิดจากการเรียนรู้ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือการพัฒนาในทิศทางที่ดีขึ้น (Ampansirirat & Wongchaiya, 2017; Suthinarakorn, 2014)

การทบทวนหลังการปฏิบัติงาน (After action review: AAR)

AAR)

ลักษณะทั่วไปของ AAR คือเป็นเทคนิควิธีการที่คล้ายกับการประชุมระดมสมองและการสนทนากลุ่ม แต่จุดประสงค์ของการจัดและผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีจำนวนแตกต่างกัน โดยผู้ที่เข้าร่วมกิจกรรม AAR คือ ทีมงานที่ทำการศึกษหรือผู้นำชุมชนที่ร่วมเป็นทีมงาน การดำเนินการศึกษาเป็นทั้งการศึกษาเพียงคนเดียวหรือเป็นทีมงาน การทบทวนหลังการปฏิบัติงาน (AAR) เป็นเครื่องมือหรือกลไกที่ช่วยให้ผู้ศึกษาและทีมงานได้ทราบถึงบทเรียน (Lesson learn) ของตนเองที่ได้จากการปฏิบัติงานทั้งด้านวิชาการและการบริหารจัดการโครงการ การทำ AAR ควรมีการดำเนินการทันทีหลังดำเนินกิจกรรมเสร็จสิ้น เพื่อป้องกันการลืมเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และเพื่อนำผลการทำ AAR ไปประกอบการสรุปผลการศึกษาและให้ข้อเสนอแนะ

AAR มีแนวทางหรือรูปแบบการดำเนินการ 2 แนวทาง ดังนี้

1) AAR ภายหลังเสร็จสิ้นกิจกรรมแต่ละกิจกรรมหรือแต่ละระยะการทบทวนเพื่อเป็นบทเรียนสำหรับการดำเนินกิจกรรมในครั้งต่อไป ให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง เป็นการลดข้อผิดพลาดจากการทำงาน

อีกทั้งยังเป็นการติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงานที่ทำได้คู่กันหรือกระทำไปพร้อมกัน 2) AAR ภายหลังเสร็จสิ้นกิจกรรมทั้งหมด เป็นการถอดบทเรียนภายหลังการสิ้นสุดทุกกิจกรรมเปรียบเสมือนการทำการรบของทหารที่มีการทบทวนเมื่อสิ้นสุดสงครามแล้ว เพื่อให้เป็นบทเรียน หากมีสงครามเกิดขึ้นอีก

ขั้นตอนของ AAR ประกอบด้วย 1) ระยะเตรียมการ เริ่มจากเชิญทีมงานหรือผู้นำชุมชนที่ร่วมเป็นทีมงาน เข้าร่วมทำ AAR ทันทีหลังการศึกษาเสร็จสิ้นแต่ละระยะหรือหลังเสร็จสิ้นการศึกษาทั้งหมด 2) ระยะดำเนินการ เป็นการแจ้งวัตถุประสงค์ของ AAR พร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ของ AAR และสร้างบรรยากาศของการทำ AAR สร้างข้อตกลงเบื้องต้นร่วมกัน โดยข้อตกลงเบื้องต้นคือ การทำ AAR ไม่ใช่เพื่อค้นหาบุคคลผู้ทำผิดพลาดหรือการกล่าวโทษใคร ไม่มีการตำหนิตายหรือวิพากษ์วิจารณ์ หรือบรรยายสั่งสอนจากข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น แต่เป็นการทบทวนเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการทำงาน เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นและเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาขึ้นอีก ในขณะเดียวกันก็คงไว้ซึ่งวิธีการที่ดีอยู่แล้ว พร้อมทั้งยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกันด้วยความบริสุทธิ์ใจ ทบทวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในการดำเนินการศึกษาที่ผ่านมา โดยทบทวนประเด็นที่เป็นสาระสำคัญในแต่ละประเด็น พร้อมทั้งสนับสนุนให้ทีมงานทุกคนมีส่วนร่วมในการสรุปและถอดบทเรียนหลังการปฏิบัติงาน เช่น ระบุความคาดหวังร่วมก่อนการปฏิบัติ ระบุผลจากการปฏิบัติ เปรียบเทียบผลและพิจารณาบทเรียนที่ได้รับ และระบุแนวทางการพัฒนา ได้แก่ สิ่งที่เป็นจุดวิกฤต มีผลกระทบสูง มีความสำคัญ หรือจำเป็นเร่งด่วนที่ต้องปรับปรุง แนวทางสำหรับการพัฒนาในการปฏิบัติงานครั้งต่อไป เป็นต้น อย่างไรก็ตาม หากมีความจำเป็นเร่งด่วนหรือเวลาจำกัดอาจดำเนินการทบทวน โดยใช้ประเด็นในการถอดบทเรียนสั้น ๆ คือ ข้อดี ข้อด้อยและข้อจำกัด และแนวทางการพัฒนาปรับปรุง 3) ระยะสรุปผล การนำผลจาก AAR มาวิเคราะห์ เพื่อสร้างเป็นข้อสรุปพร้อมจัดทำเป็นรายงานเพื่อใช้เป็นบทเรียนสำหรับการดำเนินการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป (Borisutdhi, 2015)

การประยุกต์ใช้ AAR ในการถอดบทเรียนโดยใช้หลักสังเกตลักษณะวิเคราะห์ประเภทเพลงหนึ่งเพื่อหาแนวทางการสร้างสรรค์เพลงบทเรียนพื้นฐานประเภทเครื่องสาย พบว่า ข้อจำกัดด้านเวลาและธรรมชาติของผู้เรียนส่งผลต่อการใช้เพลงฝึกหัดในการสอนและเพลงฝึกหัดที่ดี และควรส่งเสริมผู้เรียน 6 ด้าน ประกอบด้วย การฟังเสียง จังหวะ การบรรเลงเดี่ยวและรวมวง ความไพเราะท่าทาง และส่งเสริมแรงบันดาลใจให้กับผู้เรียน (Kaewsuan, 2021) การถอดบทเรียนการพัฒนาอิเล็กทรอนิกส์แวนซ์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสระบุรีวิทยาคม หลังปฏิบัติการเป็นวิธีการที่นักเรียนมีส่วนร่วมแลกเปลี่ยนประสบการณ์การทำงานเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาขึ้นอีก โดยการทบทวนวิธีการทำงานทั้งด้านความสำเร็จและปัญหาที่เกิดขึ้น ในขณะเดียวกัน

ก็คงไว้ซึ่งวิธีการที่ดีอยู่แล้ว จึงเป็นส่วนที่ส่งเสริมนักเรียนให้ปรับวิธีคิด และเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานที่สร้างสรรค์และมีคุณภาพยิ่งขึ้น (Chanla & Pipatjumroenkul, 2019)

สถานการณ์ใหม่ ที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของสมาชิกวิสาหกิจชุมชนไม้ผลและมะม่วงตำบลหนองบัว อำเภอหนองสูง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 21 ราย ที่เข้าร่วมการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดู มีดังนี้ สมาชิกวิสาหกิจชุมชน จำนวน 5 ราย (ร้อยละ 23.8) นำองค์ความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในแปลงมะม่วงมหาชนกของเกษตรกร และได้รับการยอมรับและได้รับการคัดเลือกจากสมาชิกวิสาหกิจชุมชนทั้งหมด ให้เป็นเกษตรกรต้นแบบด้านการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดู จำนวน 3 ราย (ร้อยละ 14.3) เนื่องจากมีความกล้าและมั่นใจที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมปลูกมะม่วงมหาชนกนอกฤดู จนสามารถผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูได้นอกจากนี้ สมาชิกวิสาหกิจชุมชนยังทราบปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูหลายประการ เช่น สภาพอากาศ เทคนิคการตัดแต่งกิ่ง และอายุของต้นมะม่วง เป็นต้น ทำให้พบแนวทางหรือวิธีการในการกำจัดปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดู

ช่วงการเตรียมต้นมะม่วงมหาชนก สมาชิกวิสาหกิจชุมชนวางแผนการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดู โดยปรับการตัดแต่งกิ่งเป็นช่วงเดือนมีนาคม เพื่อให้มะม่วงแตกใบอ่อน 2 ชุด ต้นมะม่วงเกิดการพักตัวมากขึ้น และสมาชิกวิสาหกิจชุมชนได้เรียนรู้การปรับเปลี่ยนเป็นการตัดแต่งกิ่งแบบปานกลาง โดยไม่ตัดแต่งกิ่งออกมากเกินไป เนื่องจากการตัดแต่งกิ่งจำนวนมากทำให้มะม่วงมหาชนกแตกช่อดอกน้อย ช่วงบำรุงต้น สมาชิกวิสาหกิจชุมชนปรับการใส่ปุ๋ยบำรุงต้นทุกครั้งหลังการตัดแต่งกิ่งแล้วเสร็จ และช่วงบังคับช่อดอกนอกฤดู โดยราดสารแพคโคลบิวทราโซล สมาชิกวิสาหกิจชุมชนปรับการทำความสะอาดวัชพืชรอบ ๆ โคนต้น และปรับร่องรอบ ๆ โคนต้นให้สม่ำเสมอ จากนั้นจึงเทสารราดช่อดอกรอบ ๆ โคนต้นมะม่วง

สมาชิกวิสาหกิจชุมชนมีภาคีเครือข่ายผู้ผลิตมะม่วงมหาชนกเพิ่มขึ้นจากการสมัครใจเข้าร่วมโครงการ เนื่องจากกิจกรรมการอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยี และการศึกษาดูงาน ทำให้สมาชิกวิสาหกิจชุมชน ได้รู้จักและมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับเกษตรกรผู้ผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูที่ประสบความสำเร็จ ผู้รวบรวมผลผลิต เกษตรกรปราดเปรื่อง เกษตรกรรุ่นใหม่ นักวิชาการภาครัฐ ตัวแทนบริษัทรับซื้อผลผลิต และตัวแทนผู้จำหน่ายสารเคมี กรณีมีข้อสงสัยในประเด็นที่สนใจ เช่น ด้านการผลิต ด้านการตลาด สามารถติดต่อสื่อสารสอบถามได้โดยตรง นอกจากนี้ยังเป็นการ

ประชาสัมพันธพื้นที่ปลูกมะม่วงมหาชนกให้เป็นที่รู้จักมากขึ้น เพราะการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดู ได้เชิญวิทยากรจากบริษัทรับซื้อผลผลิตมะม่วงมหาชนก เกษตรกรรุ่นใหม่ที่มีเครือข่ายทั่วประเทศ ผู้แทนจำหน่ายเคมีภัณฑ์ เป็นต้น จึงทำให้วิสาหกิจชุมชนสามารถขยายฐานด้านการตลาดของวิสาหกิจชุมชนให้เพิ่มขึ้น

พ่อค้าคนกลางซึ่งเป็นล้งมะม่วงที่รับซื้อและรวบรวมผลผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดู และเป็นพ่อค้าคนกลางที่ได้รับโควตาจากบริษัทส่งออกมะม่วงมหาชนก มากกว่า 100 ตัน ติดต่อยอมรับซื้อผลผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูของสมาชิกวิสาหกิจชุมชนเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่าการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูของวิสาหกิจชุมชนเป็นที่รู้จักของกลุ่มพ่อค้าคนกลางในพื้นที่มากขึ้น

การศึกษาดูงานนอกสถานที่ช่วยให้สมาชิกวิสาหกิจชุมชนมีโอกาสได้เห็นการปฏิบัติงานจริงของเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จ ทำให้เกิดองค์ความรู้เพื่อนำมาปรับใช้ในแปลงมะม่วงมหาชนกได้

ผลกระทบและความยั่งยืนของการเปลี่ยนแปลง

วิสาหกิจชุมชนไม้ผลและมะม่วงตำบลหนองบัว อำเภอหนองกุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ ได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่จากการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดู ด้วยวิธีการอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยี การศึกษาดูงาน และการร่วมกันปฏิบัติในแปลงสาธิตจนครบทุกกระบวนการผลิต และสามารถนำไปปฏิบัติในแปลงมะม่วงมหาชนกของเกษตรกร จนสามารถผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูได้ แม้ว่าจะมีปริมาณผลผลิตไม่มากนัก เมื่อเทียบกับมะม่วงมหาชนกในฤดู อย่างไรก็ตาม สมาชิกวิสาหกิจชุมชนก็ได้รับประสบการณ์และทักษะการผลิตจากการปฏิบัติงาน และยังคงปรับปรุงและพัฒนาการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูอย่างต่อเนื่องต่อไป ภายใต้การกำกับ ดูแล ให้คำปรึกษา และติดตามผลอย่างต่อเนื่องของนักวิชาการส่งเสริมการเกษตรประจำตำบล รวมถึงมีศักยภาพด้านปัจจัยการผลิตของวิสาหกิจชุมชน เช่น ระบบสูบน้ำได้ดินและผิวดินด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ และถังเก็บน้ำขนาด 2,000 ลิตร หากเกษตรกรสามารถบริหารจัดการน้ำได้ โอกาสการ

ผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูให้ประสบความสำเร็จก็สูงขึ้น

การประชุมประจำเดือน อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง เพื่อเป็นเวทีในการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ปัญหาและอุปสรรคด้านต่าง ๆ ทั้งการผลิต การตลาด เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาาร่วมกัน นอกจากนี้ วิสาหกิจชุมชนยังมีคณะกรรมการบริหารวิสาหกิจชุมชน มีกองทุนของวิสาหกิจชุมชน และยังเป็นกลุ่มแปลงใหญ่ด้านการผลิตไม้ผล ซึ่งเป็นเป้าหมายในการพัฒนาการผลิตมะม่วงมหาชนกของสำนักงานเกษตรอำเภอหนองกุงศรี ทำให้สมาชิกวิสาหกิจชุมชนมีโอกาสได้รับการส่งเสริมด้านต่าง ๆ เช่น การผลิต การตลาด การแปรรูป เป็นต้น จากหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน และแปลงสาธิตการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูของวิสาหกิจชุมชนยังได้รับคัดเลือกให้เป็นแปลงพยานการแผ้วถางการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชด้านไม้ผลระดับตำบล จากสำนักงานเกษตรอำเภอหนองกุงศรี

การเกิดเครือข่ายการผลิต หลังจากได้รับความร่วมมืออย่างดีด้วยการตอบรับเป็นวิทยากรถ่ายทอดความรู้ด้านการผลิต การจัดการคุณภาพ และการจัดการศัตรูพืช จากอาจารย์มหาวิทยาลัย เกษตรกรรุ่นใหม่ ปรากฏเกษตรกร ตัวแทนบริษัทรับซื้อ และตัวแทนผู้จำหน่ายสารเคมี ประกอบกับแหล่งผลิตของวิสาหกิจชุมชนอยู่ใกล้แหล่งรวบรวมและรับซื้อผลผลิตมะม่วงมหาชนก ทำให้เกิดเป็นเครือข่ายการผลิตมะม่วงมหาชนกแห่งใหม่ ที่เป็นที่รู้จักมากขึ้นและเป็นวิสาหกิจชุมชนที่พร้อมสำหรับการพัฒนาเป็นแหล่งผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูที่มีศักยภาพอีกแห่งหนึ่งของอำเภอหนองกุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์

การพัฒนาการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูของวิสาหกิจชุมชน ต้องดำเนินการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้ปริมาณผลผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูตามความต้องการของลูกค้า อันจะส่งผลต่อรายได้และคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นของสมาชิกวิสาหกิจชุมชน ตลอดจนเกิดองค์ความรู้และแหล่งเรียนรู้ด้านการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูแก่เกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรในชุมชนที่สนใจต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานเกษตรจังหวัดกาฬสินธุ์ ที่สนับสนุนการดำเนินการศึกษาในครั้งนี้ ภายใต้บันทึกความร่วมมือทางวิชาการระหว่างกรมส่งเสริมการเกษตร และมหาวิทยาลัยขอนแก่น

References

- Ampansirirat, A., & Wongchaiya, P. (2017). The participatory action research: key features and application in community. *Journal of Humanities and Social Sciences Mahasarakham University*, 36(6), 192–202. (in Thai).



- Borisutdhi, Y. (2015). *Community study: Perspective based on research and scientific process*. Khon Kaen: Khon Kaen University Printing.
- Chanla, W., & Pipatjumroenkul, Y. (2019). The development of e-learning courseware with the after action review of secondary 2 students. *Journal of Educational Review Faculty of Education in MCU*, 6(2), 55–66. (in Thai).
- Chinnasaen, T., Jitjuk, U., Khamkula, K., & Wetchakama, N. (2020). Production of Mahachanok mangoes for export to the Japanese market: The case study of Nong Bua Chum village, Nong Hin sub-district, Nong Kung Si district, Kalasin province. *Thai Journal of East Asian Studies*, 24(1), 36–52. (in Thai).
- Chitaree, L., Sittijinda, P., & Prathumyot, W. (2020). Effect of paclobutrazol spraying during fruiting stage on young leaf flushing inhibition and fruit growth of durian var. Monthong. *Rajabhat Rambhai Barni Research Journal*, 14(3), 121–127. (in Thai).
- Department of Agriculture Extension. (2013). Agricultural technology transfer. Retrieved April 2, 2024, from: http://www.servicelink.doe.go.th/webpage/book_%2024%20guide/06.pdf. (in Thai).
- Department of Agriculture Extension. (2014). Off-season fruit production to increase marketing potential. Retrieved April 1, 2024, from: <http://www.servicelink.doe.go.th/corner%20book/fruit%20season/fruit%20out%20of%20season.pdf>. (in Thai).
- Department of Agriculture Extension. (2022). Farmer registration databased improvement. Retrieved April 7, 2024, from: <https://farmer.doe.go.th/farmer/index/index1>. (in Thai).
- Jaitae, S. (2021). The off-season longan production of farmer Ban Hong district, Lamphun province. *Management Sciences Valaya Alongkorn Review*, 2(1), 35–44. (in Thai).
- Kaewsuan, N. (2021). After action review based on a musical analysis of pleng ching styles for studying in the way of the musical creation of basic lesson in specific string instrument. *Journal of Fine and Applied Arts, Chulalongkorn University*, 8(1), 12–29. (in Thai).
- Kalasin Provincial Agriculture and Cooperatives Office. (2022). Kalasin provincial agriculture and cooperatives bata based, March 2022. Retrieved April 28, 2024, from: <https://www.opsmoac.go.th/kalasin-dwl-preview-441091791991>. (in Thai).
- Lamratanakul, S., & Praweenwai, P. (2019). Perception of marketing communication and innovation-adoption process toward prompt pay service in Thailand. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 12(3), 766–783. (in Thai).
- Land Development Department. (2019). Soil analysis with a simple test kit (LDD test kit). Retrieved March 18, 2024, from: <http://iddindee.idd.go.th/web/data.html>. (in Thai).
- Phumichai, C., & Chunwongse, J. (2000). Comparative genetic studies of Mahachanok and other mango cultivars at Mr. Prapat Sitisung's orchard. Retrieved March 12, 2024, from: https://kukr.lib.ku.ac.th/kukr_es/index.php/bkn/search_detail/result/7148. (in Thai).
- Pimmasri, R. (2022). Thailand is the number 1 exporter of mangoes in the world, generating 4,500 million Baht per year. Retrieved March 20, 2024, from: <https://plus.thairath.co.th/topic/money/101401>. (in Thai).
- Sangudom, T., & Makkumrai, W. (2018). Production of quality mangoes for export. Retrieved March 20, 2024, from: <https://www.doa.go.th/hort/?p=37055>. (in Thai).
- Somboonwong, P. (2020). Factors affecting the success of off-season longan production. Retrieved May 12, 2024, from: <https://researchex.mju.ac.th/agikl/index.php/knowledge/25-fruit/150-longan>. (in Thai).
- Suthinarakorn, W. (2014). *Participatory action research and conscientization*. Bangkok: Siamparitut. (in Thai).
- Teanglum, A., & Wongma, N. (2017). Effects of thiourea on sprouting of Litchi sinensis Sonn. cv. Nakorn Phanom 1. *SNRU Journal of Science and Technology*, 9(1), 389–396. (in Thai).
- Thawornchareon, D., Kasemsap, P., Suvittawat, K., Tanongjid, K., Phengchang, P., & Chumpookam, J. (2024). Evaluation of antioxidants in flesh and peel of ripe mango. *Agricultural Science and Management*, 7(1), 22–29. (in Thai).
- Thongchom, W. (2021). Beta-carotene. Retrieved March 12, 2024, from: <https://www.rama.mahidol.ac.th/sites/default/files/public/img/infographics/infographics242-191164.pdf>. (in Thai).