

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 การศึกษาประสิทธิภาพการผลิตกาแฟในระบบวนเกษตร

ตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษารูปแบบการผลิตกาแฟคุณภาพในระบบวนเกษตรจังหวัดอุตรดิตถ์ เมื่อเปรียบเทียบกับ 2 ปีวิจัย ด้านรูปแบบการปลูกกาแฟโรบัสต้าและปริมาณกิ่งหลักบน ได้แก่ 1) รูปแบบการปลูกกาแฟ 2 รูปแบบ ได้แก่ การปลูกแบบเชิงเดี่ยวกลางแจ้งได้รับแสงตลอดวัน และการปลูกร่วมกับไม้ใหญ่/ไม้ผลในระบบวนเกษตรได้รับความเข้มแสงเฉลี่ยตลอดวันประมาณร้อยละ 67 และ 2) การไว้กิ่งหลัก (กิ่งตั้ง) ที่แตกต่างกัน 2 รูปแบบ ได้แก่ การไว้กิ่งหลักจำนวน 1 ถึง 5 กิ่ง (ตามคำแนะนำการผลิต) และการไว้กิ่งมากกว่า 5 กิ่ง สรุปได้ว่า

1. รูปแบบการปลูกกาแฟเชิงเดี่ยวกลางแจ้งเปรียบเทียบกับในร่มเงาไม้ผลในระบบวนเกษตร

1.1 ด้านลักษณะต้น ลักษณะกิ่งแขนง และการให้ผลผลิตกาแฟ ไม่แตกต่างกันทั้งสองรูปแบบ

1.2 ด้านผลผลิต การปลูกแบบเชิงเดี่ยวกลางแจ้งให้ขนาดความกว้างผล และน้ำหนักผลสดกาแฟ ผลกาแฟแห้ง และเมล็ดกาแฟสารในระยะที่ผลสดสุกแก่เต็มที่ดีกว่าการปลูกในร่มเงา และให้สีของผลกาแฟแห้งมีสีออกแดงมากกว่า แต่ไม่มีผลกับปริมาณผลผลิตโดยรวม และให้ปริมาณคาเฟอีนของกาแฟสารไม่แตกต่างกันโดยมีปริมาณคาเฟอีนของเมล็ดกาแฟสารในระยะที่ผลสีแดงอยู่ระหว่างร้อยละ 14.2 ถึง 16.2

2. การมีปริมาณกิ่งหลักบนต้นแตกต่างกัน

2.1 ด้านลักษณะต้น พบว่าการไว้กิ่งหลักบนต้นไม่เกิน 5 กิ่ง สามารถเพิ่มการแตกกิ่งแขนงได้มากกว่า

2.2 ด้านผลผลิต พบว่าการไว้กิ่งหลักบนต้นไม่เกิน 5 กิ่ง ให้น้ำหนักของผลกาแฟสด ผลกาแฟแห้งในระยะที่ผลสดสุกแก่เต็มที่ดีกว่า

3. การปลูกกาแฟในร่มเงาไม้ผลในระบบวนเกษตรร่วมกับการไว้กิ่งหลักบนต้นมากกว่า 5 กิ่ง ให้น้ำหนักเปลือกและเนื้อผลส่วนที่สีออกมากกว่า

กิจกรรมที่ 2 การจัดการธาตุอาหารพืชโดยใช้วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรต่อผลผลิต และคุณภาพของเมล็ดกาแฟในระบบวนเกษตร จังหวัดอุตรดิตถ์

ตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษารูปแบบการผลิตกาแฟคุณภาพในระบบวนเกษตรจังหวัดอุตรดิตถ์ การศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติทางด้านธาตุอาหารหลักของพืชในปุ๋ยอินทรีย์จากกระบวนการหมักโดยใช้วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร

1. คุณสมบัติของธาตุอาหารพืชในวัสดุที่ใช้ในการหมักปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ เปลือกเมล็ดกาแฟมีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม ค่อนข้างสูง เมื่อนำเปลือกเมล็ดกาแฟมาหมักปุ๋ยมีสารอาหารหรือ

น้ำตาลเพียงพอต่อการย่อยสลายของจุลินทรีย์ต่อไปให้ให้กระบวนการหมักเกิดขึ้นได้สมบูรณ์ และใช้ระยะเวลาในการหมักสั้นประมาณ 45 วัน สามารถนำปุ๋ยอินทรีย์ไปใช้ได้

2. ค่า EC pH และปริมาณธาตุอาหาร ที่ระยะเวลา 45 วัน หลังกระบวนการหมักเปลือกเมล็ดกาแฟที่ถูกย่อยสลายมีสีดำเข้ม มีฤทธิ์เป็นกลางคือมีค่า pH อยู่ที่ 7.6 มีปริมาณธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่ากับ 1.20, 1.00 และ 1.03 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับกากตะกอนย่อยระยะเวลา 45 วัน หลังกระบวนการหมัก วัสดุมีลักษณะคล้ายดิน มีฤทธิ์เป็นกลางคือมีค่า pH อยู่ที่ 7.4 มีปริมาณธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่ากับ 1.01, 0.23 และ 0.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

การศึกษาผลการจัดการปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และปูนทางการเกษตร ร่วมกับการคลุมดินต่อการเจริญเติบโตผลผลิต และคุณภาพผลผลิตของกาแฟพันธุ์โรบัสต้าในจังหวัดอุดรธานี สรุปได้ว่า

1. การใส่ปูนร่วมกับการคลุมโคนต้น ให้การเจริญเติบโตทางลำต้นด้านความสูงของต้นกาแฟมากที่สุดคือ
2. การใช้ปุ๋ยเคมี ทำให้ใบกาแฟมีปริมาณคลอโรฟิลล์สูงที่สุด
3. การใส่ปุ๋ยอินทรีย์จากเปลือกเมล็ดกาแฟ ร่วมกับการคลุมโคนต้น ทำให้อัตราการสุกแก่ของผลกาแฟพันธุ์โรบัสต้าเร็วที่สุด เพิ่มขนาดความยาว และน้ำหนักผลของผลกาแฟดีที่สุด และให้เปอร์เซ็นต์ชีวมวล (Biomass) ของผลกาแฟพันธุ์โรบัสต้าสูงสุด
4. ทุกกรรมวิธีที่คลุมโคนต้นกาแฟสามารถเพิ่มปริมาณความชื้นในดินได้

กิจกรรมที่ 3 การศึกษารูปแบบการจัดการเพื่อลดความสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟ

ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อศึกษารูปแบบการจัดการเพื่อลดความสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว และการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟโรบัสต้า

1. การศึกษาคุณภาพของผลกาแฟแห้ง

ผลกาแฟแห้งโรบัสต้าของจังหวัดอุดรธานีในทุกกรรมวิธีและทุกบรรจุภัณฑ์สามารถเก็บรักษาได้นาน 6 เดือน และเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน มกษ. 5700-2556 อย่างไรก็ตามกรรมวิธีการล่อน้ำก่อนการตากแห้งช่วยลดการปนเปื้อนสารโอคราทอกซินภายหลังการเก็บรักษา การใช้กรรมวิธีการล่อน้ำก่อนตากแห้งร่วมกับการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์กระสอบพลาสติกร่วมกับถุงโพลีโพรพิลีนช่วยลดการสูญเสียของผลกาแฟแห้ง และไม่พบการปนเปื้อนของสารโอคราทอกซินตลอดระยะเวลาการเก็บรักษานาน 6 เดือน อย่างไรก็ตามการใช้กรรมวิธีไม่ล่อน้ำกาแฟแห้งก่อนการตากแห้งก่อนการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์กระสอบป่านและบรรจุภัณฑ์กระสอบพลาสติกมีความเสี่ยงสูงที่จะพบการปนเปื้อนของสารโอคราทอกซินมากกว่าการใช้กรรมวิธีการล่อน้ำก่อนตากแห้งและเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์แบบเดียวกัน

2. การศึกษาคุณภาพของเมล็ดกาแฟโรบัสต้า

เมล็ดกาแฟโรบัสต้าของจังหวัดอุดรธานีในทุกกรรมวิธีและทุกบรรจุภัณฑ์สามารถเก็บรักษาได้นาน 6 เดือน และเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน มกษ. 5700-2556 อย่างไรก็ตามกรรมวิธีการใช้ความร้อนก่อนการเก็บรักษาร่วมกับการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศให้คุณภาพเมล็ดกาแฟที่ดีที่สุด รองลงมาคือการใช้บรรจุในบรรจุภัณฑ์กระสอบพลาสติก และกรรมวิธีการใช้ความเย็นแช่แข็งก่อนนำมาบรรจุในบรรจุภัณฑ์ทั้งสองรูปแบบ ทั้งนี้การใช้กรรมวิธีความเย็นต้องระมัดระวังความชื้นที่เกิดขึ้นหลังการแช่แข็ง ซึ่งจะต้องควบคุมกาแฟให้มีค่าความชื้นต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในมาตรฐานก่อนการนำไปบรรจุ และหากกลุ่มวิสาหกิจชุมชนหรือเกษตรกรไม่มีเตาอบและตู้แช่แข็งสามารถเลือกใช้กรรมวิธีการตากแดดก่อนนำไปบรรจุในบรรจุภัณฑ์กระสอบพลาสติกหรือสุญญากาศ แต่เมล็ดกาแฟที่ตากแดดต้องแห้งและเก็บได้ในโกดังที่มีการระบายอากาศที่ดีจะสามารถเก็บรักษาเมล็ดกาแฟได้นานมากกว่า 6 เดือนเช่นกัน

ดังนั้นกรรมวิธีแบบเดิมที่เกษตรกรใช้บรรจุภัณฑ์กระสอบพลาสติกเพียงชั้นเดียวบรรจุเมล็ดกาแฟโรบัสต้า พบว่าเมล็ดกาแฟที่เก็บไว้นาน 1 ปี มีความเสียหายของเมล็ดจากแมลงโดยเฉพาะมอดกาแฟ พบข้อบกพร่องในเมล็ดต่างๆ เช่น เมล็ดลีบ ไม่สมบูรณ์ เมล็ดดำ มีจำนวนเมล็ดดีเหลือเพียงไม่เกินร้อยละ 50 ดังนั้นหากเกษตรกรเพิ่มการจัดการเมล็ดกาแฟโดยนำเมล็ดกาแฟไปลอยน้ำเพื่อลอยเมล็ดเสียทิ้งก่อนตากแห้ง จากนั้นนำเมล็ดกาแฟมาอบด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง ก่อนบรรจุในถุงด้วยระบบสุญญากาศ เมื่อเวลาผ่านไป 6 เดือน จะสามารถรักษาจำนวนเมล็ดดีสูงมากถึงร้อยละ 87 ไม่พบการปนเปื้อนของสารโอคราทอกซิน

จากผลการศึกษาทั้งหมดทำให้พบว่า การเก็บรักษาเมล็ดกาแฟโดยใช้กรรมวิธีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมจะสามารถลดการสูญเสียและความเสียหายของกาแฟในระหว่างการเก็บรักษาได้ถึงร้อยละ 20-30 เมื่อเทียบการจัดการของกลุ่มวิสาหกิจในปีที่ผ่านมา ดังนั้นหากเกษตรกรหรือกลุ่มวิสาหกิจต้องการลดความเสียหายของเมล็ดกาแฟในระหว่างการเก็บรักษาจะต้องดำเนินการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวให้เหมาะสมทั้งการเก็บในรูปของผลกาแฟแห้งและกาแฟสาร

กิจกรรมที่ 4 การจัดทำคู่มือการผลิตกาแฟคุณภาพในระบบวนเกษตร

ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อสร้างสื่อความรู้การผลิตกาแฟคุณภาพในระบบวนเกษตร

เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟในพื้นที่อำเภอเมือง และอำเภอลับแล เป็นสมาชิกวิสาหกิจชุมชนมากกว่าเกษตรกรในอำเภอท่าปลา ทั้ง 3 พื้นที่นิยมปลูกกาแฟแบบผสมผสานกับไม้ป่าหรือไม้ผลในระบบวนเกษตร และส่วนใหญ่ขายผลผลิตในรูปผลกาแฟสด พบว่าเกษตรกรทั้ง 3 อำเภอมีความรู้ในการผลิตกาแฟมากขึ้น หลังจากได้รับการอบรมร่วมกับการใช้สื่อประกอบการอบรม โดยที่เกษตรกรประเมินตนเองแล้วได้รับความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 21.60 และเมื่อนำคู่มือการเรียนรู้มาพัฒนาต่อเพื่อใช้เป็นคู่มือสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเองและนำไปใช้กับเกษตรกรพบว่าสามารถเพิ่มความรู้ให้กับเกษตรกรได้ร้อยละ 19.40

ประเด็นเนื้อหาในสื่อด้านการผลิตกาแฟคุณภาพที่สำคัญส่งผลกระทบต่อปริมาณและคุณภาพผลผลิต ได้แก่ 1) การปลูกเลี้ยงดูแลรักษา และการตัดแต่งกิ่ง 2) การจัดการดินและปุ๋ยกาแฟ 3) การจัดการมอดเจาะผลกาแฟ และ 4) การเก็บเกี่ยว การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษา คู่มือสามารถเพิ่ม

ความรู้ความเข้าใจได้เพิ่มขึ้นถึงและมีความพึงพอใจโดยรวมเท่ากับ 4.44 ซึ่งตรงกับความต้องการของเกษตรกร และมีความทันสมัย ช่วยให้ได้รับการพัฒนาองค์ความรู้ ทักษะด้านการจัดการกาแพแบบครบวงจร และคาดว่าจะนำองค์ความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับพื้นที่ของตน

ข้อเสนอแนะสำหรับเกษตรกรในพื้นที่

1. ควรตัดแต่งกิ่งให้มีกิ่งหลักแนวตั้งไม่เกิน 5 กิ่ง ร่วมกับการใช้ปุ๋ยหมักจากเปลือกเมล็ดกาแพและการคลุมโคนต้นกาแพ เพื่อเพิ่มขนาดและน้ำหนักผลกาแพ และเมล็ดกาแพสาร
2. การปลูกกาแพในร่มเงาไม้ผลควรเลือกบริเวณที่ต้นกาแพได้รับแสงแดดไม่น้อยกว่าร้อยละ 67 หรือได้รับร่มเงาครึ่งวันเพื่อไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตกาแพ
3. การใช้ปุ๋ยหมักจากเปลือกเมล็ดกาแพร่วมกับการคลุมโคน สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร และอินทรีย์วัตถุในดิน ปุ๋ยอินทรีย์มีต้นทุนในการผลิตต่ำกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี เนื่องจากวัสดุที่ใช้ในกระบวนการหมัก พบมากในพื้นที่ อีกทั้งยังมีราคาถูก เหมาะสมที่เกษตรกรจะสามารถหามาผลิตไว้ใช้ได้เองภายในสวน จึงสามารถกล่าวได้ว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากเปลือกเมล็ดกาแพร่วมกับการคลุมดิน สามารถทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกกาแพได้ ดังนั้นการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมกับต้นกาแพโรบัสต้า คือ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยทาง การเกษตร ร่วมกับการใช้วัสดุคลุมดิน เพื่อรักษาความชื้นในดินบริเวณแปลงที่ปลูกกาแพโรบัสต้าโดยเฉพาะใน สภาวะฝนทิ้งช่วง หรือเข้าสู่ฤดูแล้งโดยอาศัยหลักการการอนุรักษ์ดินและน้ำ อีกทั้งยังลดต้นทุนการผลิต ทางด้านดิน ปุ๋ย น้ำ ให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกทำให้เป็นการทำการเกษตรแบบยั่งยืนต่อไปในอนาคต
4. หากเกษตรกรหรือกลุ่มวิสาหกิจต้องการลดความเสียหายของเมล็ดกาแพในระหว่างการเก็บรักษา จะต้องดำเนินการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวให้เหมาะสมทั้งการเก็บในรูปของกาแพแห้งและกาแพสาร และควร ศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ให้มากกว่า 6 เดือน เนื่องจากเมล็ดกาแพโรบัสต้าของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน เก็บรักษาไว้นานถึง 1 ปี

บทเรียน ปัจจัยความสำเร็จ ประโยชน์และคุณค่าจากงานวิจัย

สถานการณ์ของพื้นที่การผลิตกาแพโรบัสต้าจังหวัดอุดรดิตถ์ ส่วนใหญ่ขาดองค์ความรู้ในการผลิต กาแพที่เหมาะสม ทำให้ไม่สามารถเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตได้ เมื่อผลผลิตไม่มีคุณภาพราคาคงต่ำ เกษตรกรจึงขาดความใส่ใจในการปรับปรุงการผลิตกาแพ และเกษตรกรผู้แปรรูปกาแพยังไม่สามารถจัดการ เพื่อคงคุณภาพของเมล็ดกาแพภายหลังการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาได้

ซึ่งแนวทางการพัฒนาคุณภาพกาแพให้สามารถแข่งขันได้ควร

1. การพัฒนากระบวนการผลิต เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพโดยการลดต้นทุนการผลิต หรือเพิ่ม ประสิทธิภาพการผลิตหรือเพิ่มผลผลิตด้วยการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม
2. การพัฒนากระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษา การเพิ่มมูลค่า และพัฒนาด้ว นการตลาดต่อไป

3. มีสื่อการเรียนรู้การผลิตที่เหมาะสม ได้แก่ การคัดเลือกพันธุ์ การใช้ระบบการปลูกที่เหมาะสมกับพื้นที่ การลดต้นทุนการผลิตโดยการการตรวจวิเคราะห์ดิน และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน การปรับปรุงบำรุงดินโดยใช้อินทรีย์วัตถุจากวัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่น การป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เหมาะสม การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว และลดการสูญเสียหลังการเก็บรักษา เป็นต้น ซึ่งเป็นประเด็นเร่งด่วนเป็นปัญหาหลักในโซ่อุปทานการผลิตกาแฟในพื้นที่ เพื่อให้เกษตรกรได้เข้าถึงองค์ความรู้อย่างทั่วถึง