ความคุ้มค่าในการลงทุนทางการเงินของการปลูกมะเกี๋ยงอินทรีย์ในพื้นที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดแพร่

Worthiness in Investing of Organic Makiang (*Syzygium nervosum* DC. var. *paniala* (Roxb) at Maejo University Phrae Campus, Phrae Province

ทีฆา โยธาภักดี* พัชรณัฐ ดาวดึงษ์ และ กิติพงษ์ วุฒิญาณ
Teeka Yotapakdee* Patcharanat Daowadung and Kitipong Wuttiyan

มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ 54140
Maejo University Phrae Compus, Rongkwang, Phrae 54140
* Corresponding author: teekasom@gmail.com

(Received: 21 March 2023; Revised: 19 April 2023; Accepted: 2 May 2023)

Abstract

The Project development of Makiang at Maejo University Phrae Campus is under the Plant Genetic Conservation Project Under The Royal initiative of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorm (RSPG). The project has been planting Makiang since 2010. Its purpose is to conservation the plant, provide study area, and develop breeding techniques for Makiang. The objective of this study is to conduct an economic analysis of investment in Makiang cultivation. The methodology employed included cost-benefit analysis, Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Benefit-Cost Ratio (B/C ratio) and payback period. The results showed that that NPV of 72,129.05 THB, IRR of 14.31%, B/C ratio of 2.02, and payback period of 9 years 3 months. Therefore, Makiang is a viable alternative crop for economic tree cultivation. These results will help in decision-making for farmers, RSPG, and institutions and planning for the cultivation of Makiang as an alternative economic tree.

Keywords: Net present value, internal rate of return, benefit-cost ratio, payback period

บทคัดย่อ

โครงการศึกษาพัฒนาการปลูกพืชมะเกี๋ยงในสภาพพื้นที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ภายใต้โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) เริ่มตั้งแต่ พ.ศ. 2553 พื้นที่แปลงปลูกมะเกี๋ยงทำหน้าที่เพื่อเป็นแปลงอนุรักษ์พัฒนาพืชมะเกี๋ยง และเป็นแหล่งเรียนรู้ งานวิจัยชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนของการปลูกมะเกี๋ยง โดยใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์คือ ต้นทุนและผลตอบแทน มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราผลตอบแทนภายใน และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน ผลการวิจัยพบว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิผลตอบแทนมีค่าเท่ากับ 72,129.05 บาท อัตราผลตอบแทนภายในคิดเป็นร้อยละ 14.31 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่าเท่ากับ 2.02 และมีระยะเวลาคืนทุนของการปลูกต้นมะเกี๋ยงเท่ากับ 9 ปี 3 เดือน แสดงว่าการผลิตมะเกี๋ยงมีความคุ้มค่าที่จะลงทุน ดังนั้น มะเกี๋ยงสามารถเป็นพืชทางเลือกที่มีศักยภาพด้านเศรษฐกิจที่สามารถปลูกและ

ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุน เป็นแนวทางช่วยประกอบการตัดสินใจของเกษตรกร อพ.สธ. หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อแนะนำส่งเสริมการเพาะปลูกมะเกี๋ยงให้เพิ่มขึ้น สำหรับการขยายโอกาสทางเศรษฐกิจสำหรับเป็นพืชทางเลือกต่อไป
คำสำคัญ: มูลค่าปัจจุบันสุทธิของผลตอบแทน อัตราผลตอบแทนภายใน อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน ระยะเวลาคืนทุน

คำนำ

โครงการศึกษาพัฒนาการปลูกพืชมะเกี๋ยงในสภาพพื้นที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ภายใต้โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ (มจพ.) ได้ร่วมดำเนินการเพื่อร่วมสนองงานในโครงการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 จนถึงปัจจุบัน การดำเนินงานการปลูกพืชมะเกี๋ยงได้แบ่งการปลูกออกเป็น 5 ระยะ โดยปลูกทุกปีจำนวน 5 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553-2557 จำนวน 6 แปลง โดยแปลงที่ 1 ปี พ.ศ. 2553 พื้นที่ 3 ไร่ จำนวน 100 ต้น แปลงที่ 2 ปี พ.ศ. 2554 พื้นที่ 3 ไร่ จำนวน 200 ต้น แปลงที่ 3 ปี พ.ศ. 2555 พื้นที่ 3 ไร่ จำนวน 160 ต้น แปลงที่ 4 ปี พ.ศ. 2555 พื้นที่ 0.5 ไร่ แปลงปลูกมะเกี๋ยงแบบแปลงชา ใช้ระยะปลูกแบบระยะชิด 0.5 × 2 เมตร จำนวน 7 แถว แถวละประมาณ 60 ต้น รวมต้นมะเกี๋ยงประมาณ 400 ต้น แปลงที่ 5 ปี พ.ศ. 2556 พื้นที่ 3 ไร่ จำนวน 200 ต้น และแปลงที่ 6 ปี พ.ศ. 2557 พื้นที่ 3 ไร่ จำนวน 600 ต้น เนื่องจากมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ได้รับมอบต้นกล้ามะเกี๋ยงจากโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาลำปาง โดยคัดเลือกมะเกี๋ยงที่มีลักษณะเด่นพิเศษและได้ขึ้นทะเบียนพันธุ์พืชกับทางกรมวิชาการเกษตรแล้ว มี 2 สายพันธุ์ในพื้นที่ ได้แก่ พันธุ์ ต.4054 ชื่อที่ขึ้นทะเบียน RSPG-MK-007 มีลักษณะเด่นพิเศษคือ เป็นมะเกี๋ยงสายพันธุ์หนักที่ให้ผลผลิตสูง ผลมีขนาดใหญ่ เนื้อผลหนาและล่อนแกะออกง่าย เนื้อผลแน่นไม่ฉ่ำน้ำ และพันธุ์ ต.1185 ชื่อที่ขึ้นทะเบียน RSPG-MK-027 ลักษณะเด่นพิเศษคือ เป็นสายพันธุ์ที่มีผลขนาดใหญ่ และมีขนาดค่อนข้างสม่ำเสมอ เนื้อผลหนา ไม่เละ เนื้อผลล่อนแกะแยกออกจากเมล็ดได้ง่าย และติดดอกออกผลค่อนข้างสม่ำเสมอ โดยทางมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ได้ดำเนินการจัดสร้างแปลงสาธิตการปลูกพืชมะเกี๋ยง เพื่อเป็นแปลงอนุรักษ์ ศึกษา พัฒนาพืชมะเกี๋ยง เป็นแหล่งเรียนรู้ด้านการเรียนการสอนของนักศึกษา การบริการวิชาการแก่ชุมชนมะเกี๋ยงในพื้นที่มีอายุที่ใกล้เคียงกันประมาณ 9-12 ปี เฉลี่ยความสูงของต้น 10-15 เมตร เฉลี่ยทรงพุ่ม 6-8 เมตร ทำการตัดแต่งกิ่งช่วงเดือนกันยายนของทุกปี จำนวน 1 ครั้ง ทำการตัดหญ้า ช่วงเดือนกันยายน-กุมภาพันธ์ จำนวน 1 ครั้ง และมีนาคม-สิงหาคม จำนวน 4 ครั้ง การให้ปุ๋ยช่วงเดือนกันยายน-ตุลาคม และเมษายน-พฤษภาคม เป็นปุ๋ยคอก ปริมาณ 20 กิโลกรัมต่อต้น การให้น้ำช่วงเดือนมกราคม-พฤษภาคม จำนวน 5 เดือน ปริมาณ 1 ชั่วโมงต่อวัน เฉลี่ย 30 ลิตรต่อชั่วโมง ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ ทำการรดน้ำประมาณ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยใช้แรงงานคนในการทำงาน ปริมาณน้ำที่ให้ต้นมะเกี๋ยง 240 ลิตรต่อเดือน การเก็บเกี่ยวมะเกี๋ยงทำในช่วงกรกฎาคม-สิงหาคม เนื่องจากมะเกี๋ยงเป็นพืชพื้นบ้านทางภาคเหนือของประเทศไทยจึงเหมาะสมกับสภาพอากาศในการเพาะปลูกในภาคเหนือ ทำให้ดูแลง่ายและผลผลิตออกตามฤดูกาล

การใช้ประโยชน์จากผลมะเกี๋ยงในด้านอาหารพบว่า ผลมะเกี๋ยงนิยมนำมาบริโภคทั้งรูปผลสด และผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป เช่น น้ำมะเกี๋ยง ไวน์มะเกี๋ยง เนกต้ามะเกี๋ยง (nectar) แยมมะเกี๋ยง มะเกี๋ยงดอง มะเกี๋ยงแช่อิ่มแห้ง มะเกี๋ยงหยี ชามะเกี๋ยง โยเกิร์ตมะเกี๋ยง ซึ่งจากการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลมะเกี๋ยง ในตัวอย่างผลมะเกี๋ยงสดพบว่า ผลมะเกี๋ยงสดมีแร่ธาตุ วิตามิน และกรดอะมิโนหลายชนิดที่มีคุณค่าทางโภชนาการ นอกจากการใช้ประโยชน์ในลักษณะของผลิตภัณฑ์อาหารแล้วจากคุณสมบัติและลักษณะเด่นของผลมะเกี๋ยงในด้านสี พบว่า สารสีแดงในส่วนเปลือกของผลมะเกี๋ยงสุกเป็นสารประกอบประเภทแอนโทไซยานิน (anthocyanins) เหมาะสำหรับนำไปใช้ในอาหารที่มีสภาพเป็นกรดสูง เช่น น้ำผลไม้ แยมผลไม้ รวมทั้งมะเกี๋ยงยังมีศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์ในผลิตภัณฑ์ยาและเครื่องสำอางได้อีกด้วย (อพ.สธ.-มรภ. อุตรดิตถ์, 2558) ด้วยการค้นพบคุณสมบัติเฉพาะตัวของมะเกี๋ยงที่มีสารเบตาแคโรทีน จึงมีการปรับปรุงพันธุ์มะเกี๋ยงของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย พบว่าสายพันธุ์ RIT 1068/9 ให้เบตาแคโรทีนสูงที่สุด นอกจากนี้ยังมีโพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และวิตามินบี 2 ในปริมาณที่ค่อนข้างสูง โดยสายพันธุ์ RIT 1068/10 ให้ทั้ง

วิตามินบี 1 และ 2 ที่ค่อนข้างสูง จึงเหมาะที่จะนำไปแปรรูปเป็นน้ำผลไม้พร้อมดื่ม (สุเมธ, 2558) ด้านผู้บริโภคส่วนใหญ่จะบริโภคในครัวเรือนทั้งผลสดและผลิตภัณฑ์แปรรูป โดยเป็นกลุ่มลูกค้าในชุมชน สาเหตุที่ซื้อเพราะเห็นว่าสามารถรับประทานได้เหมือนผลไม้ทั่วไป มีคุณประโยชน์และคุณค่าสารอาหารมาก ช่องทางการซื้อที่ตลาดและร้านค้าในชุมชน (มานพ และอาชวิน, 2563) ดังนั้น ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุนทางการเงินของการปลูกมะเกี๋ยงอินทรีย์ในพื้นที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดแพร่ เพื่อเป็นทางเลือกและโอกาสของพืชมะเกี๋ยงสำหรับเกษตรกรที่สนใจปลูกและจำหน่าย รวมทั้งยังเป็นข้อมูลให้เกษตรกรช่วยประกอบการตัดสินใจในการลงทุนปลูกมะเกี๋ยงเมื่อต้องเทียบกับพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ รวมถึง อพ.สธ. หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมให้เป็นพืชทางเลือกต่อไปได้อย่างเหมาะสม

อุปกรณ์และวิธีการ

พื้นที่ศึกษา โครงการศึกษาพัฒนาการปลูกพืชมะเกี๋ยงในสภาพพื้นที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ภายใต้โครงการ อพ.สธ. มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ จำนวนมะเกี๋ยงประมาณ 600 ต้น คิดเป็นพื้นที่ปลูกประมาณ 15 ไร่

ขอบเขตด้านเนื้อหา คือ การวิเคราะห์แบบจำลองต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของมะเกี๋ยงที่มีอายุ 11 ปี ขอบเขตด้านระยะเวลาการทำวิจัย ตั้งแต่มกราคมถึงตุลาคม พ.ศ. 2565 รวมระยะเวลา 10 เดือน และขอบเขตด้านการคำนวณคือต้นทุนและผลตอบแทนของมะเกี๋ยงอายุ 11 ปี ที่ได้จากการเก็บข้อมูลแบบปฐมภูมิ ส่วนแบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางการเงินในช่วงอายุ 12-20 ปี เป็นการคาดการณ์ข้อมูลของมะเกี๋ยงที่เติบโตเต็มที่ เพื่อให้เห็นระบบการผลิตของมะเกี๋ยงที่สามารถทำเป็นพืชเศรษฐกิจได้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การทดลองเลือกต้นมะเกี๋ยง เพื่อทำการตัดแต่งจัดรูปทรงของต้น 4 รูปทรงนี้ใช้พื้นที่ศึกษา (Figure 1) ที่มีการปลูกระยะชิด 4×4 เมตร อายุ 11 ปี จำนวน 60 ต้น พื้นที่ปลูก 0.6 ไร่ มีความสูงเฉลี่ย 8.82 เมตร ความกว้างเฉลี่ย 4.98 เมตร ในแปลงที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements) จากสำนักงานมาตรฐานเกษตรอินทรีย์แห่งประเทศไทย (มกท.) โดยแบ่งออกเป็น 4 แบบ ได้แก่ T1 (ชุดควบคุม) T2 (เปิดกลาง) T3 (สี่เหลี่ยม) และ T4 (ฝาชีหงาย) จำนวน 15 ต้นต่อแบบ โดย T1 (ชุดควบคุม) รูปทรงแบบชุดควบคุมหรือไม่ดำเนินการตัดแต่งกิ่ง โดยมีความสูงเฉลี่ย 8 เมตร เพื่อนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับรูปทรงอื่น ๆ T2 (เปิดกลาง) รูปทรงแบบเปิดกลาง ตัดกิ่งตั้งหลักออกไปประมาณ 1-2 กิ่ง เป็นการจัดรูปทรงที่ไม่หนักให้แสงส่องเข้าถึงบริเวณกลางทรงพุ่มได้ โดยให้มีความสูงเฉลี่ย 6-8 เมตร T3 (สี่เหลี่ยม) รูปทรงแบบสี่เหลี่ยม ตัดกิ่งตั้งหลักออกให้เสมอกันในด้านบนและด้านความกว้างด้านข้างทั้ง 4 ด้าน เป็นการจัดรูปทรงที่ค่อนข้างหนัก เพื่อกระตุ้นให้มีการแตกยอดอ่อนบริเวณส่วนปลายยอดทุกด้านของต้น โดยมีความสูงเฉลี่ย 6-8 เมตร และ T4 (ฝาชีหงาย) รูปทรงแบบฝาชีหงาย ตัดกิ่งตั้งหลักออกประมาณ 3-5 กิ่ง เป็นการจัดรูปทรงที่ค่อนข้างหนักมาก ให้แสงแดดส่องถึงกลางทรงพุ่มได้มีความสูงเฉลี่ย 4-6 เมตร

2. การเก็บข้อมูลผลผลิต ทำการเก็บเกี่ยวผลมะเกี๋ยงในเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม พ.ศ. 2565 ปริมาณผลมะเกี๋ยงที่เก็บเกี่ยวได้แบ่งออกเป็น ปริมาณผลผลิตที่ได้ทั้งหมด ปริมาณผลผลิตที่ไม่สุกเต็มที่มีลักษณะสีเขียว หรือผลเสีย ตกเกรด และปริมาณน้ำหนักเหลือน้ำหนักสุทธิ โดยใช้การชั่งน้ำหนักรายต้น และจดบันทึกข้อมูลรายต้นรายวันที่ออกผลผลิต



(a) (b) (c) (d)

Figure 1 Four pruning systems of Makiang; (a) T1 Control unit shape (without pruning), (b) T2 Open center shape, (c) T3 Cubic shape and (d) T4 Flat shape

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) ต้นทุน ผลตอบแทน เนื่องจากการปลูกมะเกี๋ยงในพื้นที่ศึกษาเป็นแปลงสาธิตอยู่ภายใต้โครงการ อพ.สธ. ต้นทุนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ทางมหาวิทยาลัยเป็นผู้บริหารจัดการอยู่ภายใต้การจัดสรรงบประมาณในแต่ละปี ดังนั้น งานวิจัยชิ้นนี้จึงคิดต้นทุนรวม ที่ประกอบด้วยต้นทุนเงินสด และไม่เป็นเงินสด เพื่อให้เกษตรกรได้พิจารณาตัดสินใจในการลงทุน ที่คำนึงถึงต้นทุนและผลตอบแทนที่จะได้รับจากการปลูกมะเกี๋ยง คำนวณได้จากสมการที่ 1

การวิเคราะห์ต้นทุนรวม คือ ต้นทุนผันแปร+ต้นทุนคงที่

ต้นทุนผันแปร ได้แก่ ค่าพันธุ์มะเกี๋ยง ค่าปุ๋ยคอก ค่าจ้างเหมาแรงงานตามกิจกรรมต่าง ๆ เช่น เตรียมพื้นที่ปลูก ใส่ปุ๋ย ตัดหญ้า ตัดแต่งกิ่ง ขึงสแลน และเก็บเกี่ยวผลผลิต ค่าน้ำ ค่าปุ๋ย และค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน

ต้นทุนคงที่ ได้แก่ ค่าเสื่อมอุปกรณ์ ค่าสแลนสำหรับขึงเก็บผลผลิต และค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน

ผลตอบแทน = รายได้ - ต้นทุนรวม .....สมการที่ 1

2) มูลค่าปัจจุบัน การวิเคราะห์มูลค่าเงินตามเวลา (Time Value of Money; TVM) คือ ค่าของเงินเปลี่ยนแปลงตามเวลาซึ่งเป็นผลของอัตราผลตอบแทนที่ได้รับจากการลงทุน ดังนั้น โดยทั่วไปเมื่ออัตราดอกเบี้ยมีค่าเป็นบวก ค่าของเงิน 1 บาท ในวันนี้จึงมักจะมีค่ามากกว่าเงิน 1 บาท ที่คาดว่าจะได้รับในอนาคต มะเกี๋ยงเป็นไม้ผลที่มีอายุการเก็บเกี่ยวมากกว่า 1 ปี ดังนั้น ต้องมีการปรับต้นทุนและผลตอบแทนในแต่ละปีให้อยู่ในรูปมูลค่าปัจจุบัน (Present Value; PV) โดยใช้อัตราคิดลด (Discount rate) ใช้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ร้อยละ 7 (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2565)

มูลค่าปัจจุบัน (Present Value; PV) คือ มูลค่า ณ วันนี้ของเงินจำนวนหนึ่งที่จะได้รับในอนาคต ซึ่งมูลค่าปัจจุบัน (ธีรภัทร และนิภาวรรณ, 2563) คำนวณได้จากสมการที่ 2

$$PV = \frac{FV}{(1+r)^t} \quad \text{.....สมการที่ 2}$$

โดยที่ PV คือ มูลค่าปัจจุบัน (Present Value)
FV คือ มูลค่าอนาคต (Future Value)
r = อัตราคิดลด
t = ปีของโครงการคือปีที่ 0, 1, 2, 3, ..., n

3) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value; NPV) คือ ผลรวมของมูลค่าผลตอบแทนสุทธิของโครงการที่ได้รับค่าของเวลาให้เป็นค่าปัจจุบันแล้ว โดยคำนวณจากผลตอบแทนในแต่ละปี (Present Value Benefit; PVB) ลบด้วยต้นทุนการผลิตในแต่ละปี (Present Value Cost; PVC) ผลลัพธ์ใช้พิจารณาสำหรับโครงการที่ควรค่าแก่การลงทุน ต้องมีค่า NPV มีค่ามากกว่า 0 แสดงว่า รายได้มากกว่ารายจ่าย (กมลพัฒน์ และคณะ, 2565) คำนวณได้จากสมการที่ 3

$$Net\ Present\ Value = \sum_{t=0}^{n} PVB - \sum_{t=0}^{n} PVC$$ .....สมการที่ 3

โดยที่ B_t = มูลค่าผลตอบแทนในปีที่ t
C_t = มูลค่าของต้นทุนในปีที่ t
r คือ อัตราคิดลด

4) อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return; IRR) คือ อัตราผลตอบแทนที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับสุทธิเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดจ่ายสุทธิ หรืออัตราผลตอบแทนภายในที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิมีค่า เท่ากับ 0 (ธนวัฒน์, 2563) คำนวณได้จากสมการที่ 4

$$\sum_{t=0}^{n} \frac{(B_t - C_t)}{(1+IRR)^t} = 0$$ .....สมการที่ 4

โดยที่ B_t = มูลค่าผลตอบแทนในปีที่ t
C_t = มูลค่าของต้นทุนในปีที่ t
r = อัตราคิดลด
t = ปีของโครงการคือปีที่ 0, 1, 2, 3, ..., n

5) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio; B/C ratio) คือ อัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่างมูลค่าปัจจุบันของรายได้ เทียบกับค่าปัจจุบันของรายจ่ายตลอดอายุของโครงการ หลักเกณฑ์ในการพิจารณาโครงการจะเลือกลงทุนในโครงการที่มีอัตราส่วนของผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายมากกว่า 1 ซึ่งหมายถึง โครงการนั้นจะมีรายได้มากกว่ารายจ่ายเมื่อคิดลดกลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบันด้วยอัตราคิดลดที่เหมาะสม (สมเกียรติ, 2559) คำนวณได้จากสมการที่ 5

$$BC\ ratio = \frac{\sum_{t=0}^{n} \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^{n} \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$ .....สมการที่ 5

โดยที่ B_t = มูลค่าผลตอบแทนในปีที่ 0, 1, 2, 3, ..., n
C_t = มูลค่าของต้นทุนในปีที่ 0, 1, 2, 3, ..., n
r = อัตราคิดลด
t = ปีของโครงการคือปีที่ 0, 1, 2, 3, ..., n
n = อายุของโครงการ

6) ระยะเวลาคืนทุน (Payback period) คือ ระยะเวลาของกระแสเงินสดรับที่คาดว่าจะได้รับในอนาคตเท่ากับเงินลงทุนเริ่มแรกของโครงการพอดี (จารุวรรณ และอมรรัตน์, 2563) คำนวณได้จากสมการที่ 6

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \frac{\text{เงินลงทุนเริ่มแรก}}{\text{กระแสเงินสดรับสุทธิ/ปี}}$$ .....สมการที่ 6

ผลการวิจัยและวิจารณ์

1. การดูแลและผลผลิตมะเกี๋ยง

งานวิจัยชิ้นนี้ได้ทำการทดลองตัดแต่งกิ่งหลังจากที่เก็บเกี่ยวผลผลิตเสร็จแล้วในช่วงเดือนกันยายน โดยมีการตัดแต่งกิ่งจำนวน 2 ครั้ง ในปี พ.ศ. 2562 (ปีที่ 9) และปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ 11) ระยะห่าง 2 ปี ตัดแต่งในรูปแบบ T1 (ชุดควบคุม) T2 (เปิดกลาง) T3 (สี่เหลี่ยม) และ T4 (ฝาชีหงาย) ผลผลิตที่ได้จากการตัดแต่งกิ่งปี พ.ศ. 2563 (ปีที่ 10) เท่ากับ T1=48.54 T2=55.40 T3=49.78 T4=35.79 ในปี พ.ศ. 2565 (ปีที่ 12) มีผลผลิตรวม T1=176.20 T2=162.30 T3=130.58 T4=189.52 กิโลกรัม พบอัตราการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ T1=163.02 T2=92.98 T3=62.32 T4=329.47 (Table 1) แสดงให้เห็นว่า การตัดแต่งกิ่งแบบ T4 (ฝาชีหงาย) มีอัตราการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตทั้งหมดสูงที่สุดที่ร้อยละ 329.47 ที่ดีกว่าจากทั้ง 3 รูปแบบ เนื่องจากการตัดแต่งแบบฝาชีหงายช่วยให้ควบคุมทรงพุ่มให้เตี้ย ง่ายต่อการดูแลรักษา กระตุ้นการแตกใบให้เร็วขึ้น และเก็บเกี่ยวผลผลิตง่าย ซึ่งยังคงความสูงของทรงพุ่มในระดับเดิมทุกปี สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในปีที่มีการตัดแต่งกิ่ง และยังให้ผลผลิตที่มีคุณภาพ เนื่องจากเมื่อผลผลิตแก่จะโน้มเข้าไปอยู่ในทรงพุ่ม ทำให้ผลผลิตมีสีสวยงาม (พาวิน และคณะ, 2554) เนื่องจากการตัดแต่งกิ่งจะมีผลต่อการออกดอกของมะเกี๋ยง และผลมะเกี๋ยงตามลำดับ โดยงานของกิติพงษ์และคณะ (2565) ช่วยสนับสนุนเรื่องการแตกใบใหม่ พบว่าข้อมูลทางกายภาพของต้นมะเกี๋ยงที่มีการตัดแต่งกิ่งรูปทรงต่าง ๆ ได้แก่ รูปทรงเปิดกลาง รูปทรงสี่เหลี่ยม และรูปทรงฝาชีหงาย ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างจากทรงชุดควบคุม โดยมีพัฒนาการการแตกใบใหม่ระหว่าง 27.72-37.25 ตาต่อกิ่ง ในช่วงหลังการตัดแต่งกิ่งแล้วในปริมาณที่มากกว่าชุดควบคุมที่มีการแตกใบใหม่เท่ากับ 6.23 ตาต่อกิ่ง และงานของ

นพพร และดรุณี (2559) ที่มีการจัดทรงต้นมะเกี๋ยงแบบเปิดกลางทรงพุ่มและแบบฝาชีหงาย พบว่า การจัดทรงต้นทั้ง 2 แบบ มีการเจริญเติบโตของกิ่งกระโดงเกิดขึ้นจำนวนมากบนกิ่งหลัก เมื่อเทียบกับต้นที่ไม่จัดทรงต้น โดยต้นที่ได้รับการจัดทรงต้นมีความสูงของต้นไม่เกิน 1.2 เมตร แต่ต้นที่ไม่ได้จัดทรงมีความสูง 1.5 เมตร โดยการจัดทรงต้นมะเกี๋ยงควรมีการจัดการอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากมะเกี๋ยงเป็นพืชที่มีการเจริญเติบโตเร็ว

Table 1 Comparing Makiang yield between 2020 and 2022

Pruning system	Yield 2020		Yield 2022		Percentage changed total yield
	Total (kg.)	Average (kg./tree)	Total (kg.)	Average (kg./tree)	
T1	48.54	3.24	176.20	12.59	163.02
T2	55.40	3.69	162.30	10.82	92.98
T3	49.78	3.32	130.58	8.71	62.32
T4	35.79	2.39	189.52	12.63	329.47
Average	**47.38**	**3.16**	**117.27**	**8.03**	-

Remarks: T1 Control unit shape (without pruning), T2 Open center shape, T3 Cubic shape, T4 Flat shape

2. ต้นทุน ผลตอบแทน การผลิตมะเกี๋ยง

ต้นทุนการผลิตมะเกี๋ยงจำนวน 60 ต้น พบว่าต้นทุนในการปลูก 10,758.85 บาท เมื่อมะเกี๋ยงอายุ 1-3 ปีก่อนให้ผลผลิตเป็นช่วงการดูแลให้เจริญเติบโตมีต้นทุนเฉลี่ย 2,541.25 บาท และในช่วงเริ่มให้ผลผลิตตั้งแต่ปีที่ 4 ขึ้นไปมีต้นทุนเฉลี่ย 5,925.66 บาท ผลผลิตที่ได้รับเฉลี่ย 325 กิโลกรัม ราคาจำหน่าย 40 บาทต่อกิโลกรัม รายได้ 13,000 บาท กำไรที่ได้รับ 7,074.34 บาท (Table 2) โดยการจำหน่ายผลผลิตทั้งหมดเป็นการจำหน่ายให้กับทางมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ที่มีการรับซื้อเป็นประจำทุกปี โดยให้ราคาตามท้องตลาด เนื่องจากเก็บผลผลิตไว้เพื่อทำการแปรรูปเป็นสินค้า เช่น แยมมะเกี๋ยง มะเกี๋ยงหยี น้ำมะเกี๋ยง ไวน์มะเกี๋ยง เป็นต้น รวมทั้งการนำผลผลิตไปทดลองเพื่อการวิจัยเพื่อการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช หรืองานวิจัยเกี่ยวกับการแปรรูปอาหาร และมีการจำหน่ายผลผลิตบางส่วนให้กับผู้ประกอบการภายนอกด้วย

Table 2 Cost and benefit in 20 years

List	Year 0	Year 1-3	Year 4-11	Year 12-20*
Variable cost (THB)				
Makiang seeding	3,900			
Wages in preparing the fields	1,800			
Wages in planting	1,800			
Wages in fertilizer	300			
Wages in grass cutting	495	495	495	495
Wages in pruning			300	600
Wages in preparing the sun shade net			400	400
Wages in harvest			375	900
Fertilizer	330	330	454	990

Table 2 Cost and benefit in 20 years (Cont.)

List	Year 0	Year 1-3	Year 4-11	Year 12-20*
Straw rope			104	220
Watering	180	300	360	720
Opportunity cost of investment	616.35	78.75	174.16	302.75
Fixed cost (THB)				
Depreciation	1,250	1,250	1,250	1,250
The sun shade net			1,800	1,800
Opportunity cost of investment	87.50	87.50	213.50	213.50
Total cost (THB)	10,758.85	2,541.25	5,925.66	7,891.25
Yield (kg.)			325	685
Price (kg./THB)			40	40
Income (THB)			13,000	27,400
Profit (THB)			7,074.34	19,508.75

Remarks: *Year 12-20 showed the forecast cost and benefit

3. มูลค่าปัจจุบันสุทธิของผลตอบแทน (Net Present Value)

มูลค่าปัจจุบันสุทธิของผลตอบแทน (Net Present Value; NPV) โดยคำนวณจากผลตอบแทนในแต่ละปี (Present Value Benefit; PVB) ลบด้วยต้นทุนการผลิตในแต่ละปี (Present Value Cost; PVC) (Table 3)

$$Net\ Present\ Value = \sum_{t=0}^{n=20} PVB - \sum_{t=0}^{n=20} PVC$$

มูลค่าปัจจุบันสุทธิของผลตอบแทน = 142,741.30 - 70,612.25 = 72,129.05 บาท แสดงให้เห็นถึงมูลค่าปัจจุบันสุทธิผลตอบแทนของการผลิตมะเกี๋ยงเท่ากับ 72,129.05 บาท ซึ่งมีค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นบวกหรือมากกว่าศูนย์ แสดงว่าการผลิตมะเกี๋ยงมีความคุ้มค่าที่จะลงทุน

4. อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return; IRR)

$$IRR = 14.31$$

อัตราผลตอบแทนภายใน มีค่าเท่ากับร้อยละ 14.31 ซึ่งค่า IRR มีค่ามากกว่าอัตราคิดลด แสดงถึงความคุ้มค่าในการลงทุน

5. อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio; B/C ratio)

$$B/C = \frac{\sum_{t=0}^{20} \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^{20} \frac{C_t}{(1+r)^t}} = \frac{142{,}741.30}{70{,}612.25} = 2.02$$

อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่าเท่ากับ 2.02 ซึ่งมีค่าอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนที่มากกว่า 1 แสดงว่าการผลิตมะเกี๋ยงมีความคุ้มค่าที่จะลงทุน

6. ระยะเวลาคืนทุน (Payback period) ระยะเวลาคืนทุนของการปลูกต้นมะเกี๋ยงเท่ากับ 9 ปี 3 เดือน

Table 3 Net Present Value in 20 years

Year	Discount rate (7%)	Total cost	Present Value Cost	Total benefit	Present Value Benefit	Net Present Value
0	1.00	10,758.85	10,758.85	-	-	-10,758.85
1	1.07	2,481.25	2,318.93	-	-	-2,318.93
2	1.14	2,541.25	2,219.63	-	-	-2,219.63
3	1.23	2,601.25	2,123.39	-	-	-2,123.39
4	1.31	5,722.66	4,365.79	2,860.00	2,181.88	-2,183.91
5	1.40	5,722.66	4,080.18	5,676.00	4,046.91	-33.27
6	1.50	5,887.66	3,923.20	10,868.00	7,241.81	3,318.61
7	1.61	5,887.66	3,666.54	11,200.00	6,974.80	3,308.26
8	1.72	5,887.66	3,426.67	10,800.00	6,285.70	2,859.03
9	1.84	5,897.66	3,207.94	7,580.40	4,123.24	915.30
10	1.97	6,197.66	3,150.58	28,485.60	14,480.63	11,330.06
11	2.10	6,197.66	2,944.46	26,360.00	12,523.45	9,578.98
12	2.25	7,891.25	3,503.81	27,422.80	12,176.05	8,672.24
13	2.41	7,891.25	3,274.59	27,422.80	11,379.49	8,104.90
14	2.58	7,891.25	3,060.36	27,422.80	10,635.03	7,574.67
15	2.76	7,891.25	2,860.15	27,422.80	9,939.28	7,079.13
16	2.95	7,891.25	2,673.04	27,422.80	9,289.05	6,616.01
17	3.16	7,891.25	2,498.17	27,422.80	8,681.36	6,183.19
18	3.38	7,891.25	2,334.74	27,422.80	8,113.42	5,778.68
19	3.62	7,891.25	2,182.00	27,422.80	7,582.63	5,400.64
20	3.87	7,891.25	2,039.25	27,422.80	7,086.57	5,047.32
Total		**136,805.13**	**70,612.25**	**350,635.20**	**142,741.30**	**72,129.05**

เมื่อพิจารณามูลค่าการลงทุนทางด้านการเงินพบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิผลตอบแทนของการผลิตมะเกี๋ยงเท่ากับ 72,129.05 บาท อัตราผลตอบแทนภายในมีค่าเท่ากับร้อยละ 14.31 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่าเท่ากับ 2.02 แสดงว่าการผลิตมะเกี๋ยงมีความคุ้มค่าที่จะลงทุน ระยะเวลาคืนทุนของการปลูกต้นมะเกี๋ยงเท่ากับ 9 ปี 3 เดือน ด้านระดับการยอมรับการปฏิบัติตามแนวทางเกษตรอินทรีย์ (ศานิต และคณะ, 2564) ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการผลิตมะพร้าวอินทรีย์ของเกษตรกร ได้แก่ ทัศนคติต่อการทำอินทรีย์ ลักษณะการถือครองที่ดิน ความรู้เกี่ยวกับการทำอินทรีย์ และอายุของเกษตรกร ซึ่งปัจจัยเหล่านี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการทำไม้ผลอินทรีย์ได้เช่นเดียวกัน ซึ่งมะเกี๋ยงสามารถเป็นพืชทางเลือกที่มีศักยภาพด้านเศรษฐกิจที่สามารถปลูกและให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุน เนื่องจากผลผลิตมะเกี๋ยงสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยการนำผลไปใช้เป็นอาหาร เช่น น้ำมะเกี๋ยง ไวน์ เยลลี่ โยเกิร์ตผสมแยมมะเกี๋ยง ชา ด้านผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพและเครื่องสำอาง หรือแม้กระทั่งการทำเป็นสีย้อมผ้าจากใบและเปลือกต้นของมะเกี๋ยง (อพ.สธ.-มรภ. อุตรดิตถ์, 2558) แสดงถึงศักยภาพในการพัฒนาให้เกิดประโยชน์และเพิ่มมูลค่าเป็นผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ได้ต่อไปในอนาคต ด้านการตลาดเกษตรอินทรีย์ที่เหมาะสม

(สคราญนิตย์ และพงศ์ศิริ, 2563) ในจังหวัดลำพูนพบการทำตลาดนัดในชุมชน การขายแบบออนไลน์ รวมทั้งการประชาสัมพันธ์สินค้าเกษตรอินทรีย์โดยการสร้างเรื่องราว (Story telling) ให้กับสินค้า และการทำเกษตรอินทรีย์ให้ประสบผลสำเร็จปัจจัยที่สำคัญที่สุด คือเรื่องของตลาดรองรับผลผลิตอินทรีย์ รองลงมาคือการวางแผนการผลิตให้ต่อเนื่อง (นิติกร, 2560) ซึ่งการปลูกมะเกี๋ยงอินทรีย์ในมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ มีการวางแผนการผลิต การดูแล เก็บเกี่ยวตลอดปี รวมทั้งได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements) จากสำนักงานมาตรฐานเกษตรอินทรีย์แห่งประเทศไทย (มกท.) ทำให้มีผลผลิตออกมาอย่างสม่ำเสมอทุกปี และสามารถช่วยในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์ต้นทุน ผลตอบแทนการผลิตมะเกี๋ยง พบว่ามีความคุ้มค่าในการลงทุน โดยมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิผลตอบแทนของการผลิตมะเกี๋ยงเท่ากับ 72,129.05 บาท อัตราผลตอบแทนภายในมีค่าเท่ากับร้อยละ 14.31 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่าเท่ากับ 2.02 และมีระยะเวลาคืนทุนของการปลูกต้นมะเกี๋ยงเท่ากับ 9 ปี 3 เดือน ที่สำคัญมะเกี๋ยงเป็นพืชพื้นถิ่นที่เหมาะกับภูมิอากาศทางภาคเหนือ ทำให้มีศักยภาพในการลงทุนปลูกและสามารถเป็นพืชทางเลือกด้านเศรษฐกิจ รวมทั้งยังช่วยอนุรักษ์พันธุกรรมพืชพื้นถิ่นได้ด้วย เนื่องจากพื้นที่ปลูกยังไม่แพร่หลาย ทำให้ปริมาณผลผลิตต่อปีมีจำนวนน้อย ตลาดรับซื้อยังมีความต้องการสูง ดังนั้น การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ด้านการลงทุน เป็นแนวทางช่วยประกอบการตัดสินใจในการวางแผนของเกษตรกร หรือ อพ.สธ. หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อแนะนำส่งเสริมการเพาะปลูกมะเกี๋ยงให้เพิ่มขึ้น สำหรับการขยายโอกาสทางเศรษฐกิจสำหรับเป็นพืชทางเลือกต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กมลพัฒน์ เจริญวงศ์ สันติ สุขสอาด ทรงกลด จารุสมบัติ ศุภศิษย์ ศรีอักขรินทร์ และชนิษฐา จันทโชติ. 2565. การประเมินผลผลิตและการวิเคราะห์ทางการเงินของไม้สะเดา ในสถานีวนวัฒนวิจัยประจวบคีรีขันธ์, จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. วารสารเศรษฐศาสตร์และกลยุทธ์การจัดการ 9(1): 50-65.

กิติพงษ์ วุฒิญาณ อนุวัฒน์ จรัสรัตนไพบูลย์ ศรายุทธ ตรีรัตน์ตะวัน ฉัตรสูงเนิน และปิยะพิศ ขอนแก่น. 2565. ปัจจัยการตัดแต่งกิ่งที่มีผลต่อการออกดอกและคุณภาพผลของมะเกี๋ยง กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ. วารสารผลิตกรรมการเกษตร 4(2): 92-103.

จารุวรรณ เอกสะพัง และอมรรัตน์ ชวลิต. 2563. การศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการเลี้ยงจระเข้บ่อเดียว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต กรณีศึกษาในเขตอำเภอยางสีสุราช จังหวัดมหาสารคาม. วารสารศิลปศาสตร์และวิทยาการจัดการ 7(2): 88-97.

ธนาคารแห่งประเทศไทย. 2565. อัตราดอกเบี้ยเงินกู้. แหล่งข้อมูล https://www.bot.or.th/thai/statistics/_layouts/application/interest_rate/in_rate.aspx (9 ธันวาคม 2565).

ธนวัฒน์ ชูวัน. 2563. การศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อการนำระบบไร้กระดาษ (Paperless) มาใช้ในบริษัท พี.ซี.ทาคาชิมา (ประเทศไทย) จำกัด. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม, คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

ธีรภัทร ทรัพย์ประเสริฐ และนิภาวรรณ กุลสุวรรณ. 2563. การประเมินต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของการทำเกษตรกรรมในพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่ม: กรณีศึกษาชุมชนลุ่มน้ำแม่พร่อง ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์. วิศวกรรมสาร มก. 33(109): 91-106.

นพพร บุญปลอด และดรุณี นาพรหม. 2559. รายงานผลการวิจัยเรื่องการจัดการ การเขตกรรมและการพัฒนาคุณภาพผลผลิตมะเกี๋ยง. มหาวิทยาลัยแม่โจ้, จังหวัดเชียงใหม่

นิติกร พงษ์ไพบูลย์. 2560. ผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุน จากการทำเกษตรอินทรีย์: กรณีศึกษาสามพรานโมเดล. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม, คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

พาวิน มะโนชัย ธีรนุช เจริญกิจ จิรนันท์ เสนานาญ ทรงศักดิ์ ธรรมจำรัส และสิริวัฒนี กุมภิรัศมิ์. 2554. การตัดแต่งกิ่งไม้ผล: ลำไย ลิ้นจี่ มะม่วง. เกษตรก้าวหน้า 24(2): 28-31.

มานพ ชุ่มอุ่น และอาชวิน ใจแก้ว. 2563. การออกแบบตราสินค้า โมเดลธุรกิจ และกลยุทธ์การตลาดเชิงสร้างสรรค์ในผลิตภัณฑ์จากมะเกี๋ยงในจังหวัดเชียงใหม่. วารสารการบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 12(4): 13-29.

ศานิต ปิ่นทอง นิรันดร์ ยิ่งยวด และวรรณี เนียมหอม. 2564. ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการผลิตมะพร้าวอินทรีย์ของเกษตรกร อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. วารสารสังคมศาสตร์วิจัย 12(1): 192-211.

ศูนย์ประสานงาน อพ.สธ.-มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์. 2558. มะเกี๋ยง พืชอนุรักษ์ อพ.สธ. โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สนองพระราชดำริโดย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์, จังหวัดอุตรดิตถ์.

สมเกียรติ ชัยพิบูลย์. 2559. ประสิทธิภาพการผลิตและระยะเวลาคืนทุนการปลูกลำไยในจังหวัดเชียงใหม่. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ 35(6): 35-49.

สคราญนิตย์ เล็กสุทธิ์ และพงศ์ศิริ ปิตุรัตน์เจริญกุล. 2563. การพัฒนารูปแบบการตลาดเกษตรอินทรีย์ของเครือข่ายเกษตรกรรมยั่งยืน จังหวัดลำพูน. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ 14(2): 76-87.

สุเมธ อ่องเภา. 2558. รายงานโครงการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์มะเกี๋ยงเพื่อการแปรรูปเป็นน้ำผลไม้พร้อมดื่ม. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.