



แบบสรุปย่อการวิจัย
แผนงานวิจัย
เรื่อง

การผลิตชาอินทรีย์สำหรับ SME
Organic tea production for SME

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชา สอาดสุด
มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
พ.ศ. 2555

แบบสรุปย่อการวิจัย

1. รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัย

1.1 ชื่อเรื่อง

การศึกษาการพัฒนาการรวมกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกชาอินทรีย์ดอยวาวีและการตรวจรับรอง
มาตรฐานเกษตรอินทรีย์

Study on development of Doi Wawee organic tea grower group and certification

1.2 ชื่อคณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

ดร. ภูวนาท พักเกิด

สำนักวิชาอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

333 หมู่ 1 ต.ท่าสุด อ.เมือง จ.เชียงราย 57100

โทรศัพท์ 053-916738 โทรสาร 053-916739

ผู้ร่วมงานวิจัย

นายณัฐวุฒิ ดอนลาว

สำนักวิชาอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

333 หมู่ 1 ต.ท่าสุด อ.เมือง จ.เชียงราย 57100

โทรศัพท์ 053-916738 โทรสาร 053-916739

นางสาวสุรีนาฏ กิจบุญชู

สำนักวิชาอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

333 หมู่ 1 ต.ท่าสุด อ.เมือง จ.เชียงราย 57100

โทรศัพท์ 053-916738 โทรสาร 053-916739

1.3 งบประมาณและระยะเวลาทำวิจัย

ได้รับงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 งบประมาณที่ได้รับ 455, 370 บาท ระยะเวลา
ทำวิจัย ตั้งแต่ 12 กรกฎาคม 2555 ถึง 12 กันยายน 2556

2. ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ประเทศไทยผลิตชาอัสสัมมากกว่า 80 ปี และผลิตชาจีนประมาณ 30 ปี แหล่งปลูกชาที่สำคัญของไทยอยู่ในจังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ น่าน ลำปาง แม่ฮ่องสอนและแพร่ โดยจังหวัดเชียงรายมีพื้นที่ปลูกให้ผลผลิตชามากที่สุดของประเทศ รัฐบาลไทยได้จัดทำความตกลงการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) ซึ่งได้กำหนดให้เปิดตลาดเสรีภาษีเป็นศูนย์ มีผลในปี 2553 และการเปิดเสรีทางการค้าอาเซียน – จีน จะทำให้การนำเข้าชาและผลิตภัณฑ์จากประเทศจีนและเวียดนามมีปริมาณมากขึ้น ส่งผลให้ราคาชาลดลง รวมถึงส่วนแบ่งตลาดภายในประเทศของชาไทยลดลงอีกด้วย เกษตรกรผู้ผลิตชาจึงได้รับผลกระทบจากราคาชาตกต่ำ แต่ต้นทุนการผลิตกลับสูงขึ้น ชาไทยจึงไม่สามารถแข่งขันในตลาดกับชาจีนและเวียดนามได้ เนื่องจาก ทั้งสองประเทศเน้นการผลิตให้ได้ปริมาณมากและราคาถูกรวมถึงมีการใช้สารเคมีในการดูแลสวนชาอีกด้วย การผลิตชาอินทรีย์จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะเพิ่มการแข่งขันกับชาจีนและเวียดนามได้ ดังนั้น การเตรียมตัวเกษตรกรผู้ปลูกและแปรรูปชาล่วงหน้า จึงเป็นสิ่งจำเป็น ช่วยให้เกษตรกรปรับตัวและหาช่องทางในการตลาดที่มีการแข่งขันสูงได้ดีขึ้น ดังนั้นเพื่อให้เกิดการพัฒนาคุณภาพชาดอยวาวี อย่างแท้จริงสามารถแข่งขันในตลาดได้ โดยเกษตรกรมีความตระหนักและเข้าใจถึงระบบการผลิตชาอินทรีย์ที่ปลอดภัย งานวิจัยนี้ได้ศึกษาจุดแข็ง-จุดอ่อนของการรวมกลุ่มของเกษตรกรนาร่องเพื่อเป็นต้นแบบการผลิตชาอินทรีย์ และเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกชาดอยวาวีด้วยการส่งเสริมการผลิตชาอินทรีย์ให้ได้คุณภาพและมีความปลอดภัยตามมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ของไทย และมาตรฐานสากล และการวิเคราะห์ประสิทธิภาพและการผลิตและความคุ้มค่าของการผลิตชาอินทรีย์เพื่อใช้วางแผนการตัดสินใจของเกษตรกรที่จะปรับเปลี่ยนการผลิตชาปกติที่มีการใช้สารเคมีมาเป็นการผลิตชาอินทรีย์เพื่อสร้างมูลค่า และเกิดการแข่งขันที่เป็นธรรม รวมทั้งก่อให้เกิดความยั่งยืนต่อการจัดการธุรกิจชา และหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องสามารถเพิ่มศักยภาพด้านการผลิตชาอินทรีย์ที่มีคุณภาพตามข้อกำหนดของการเปิดเขตการค้าเสรีทางการค้า

3. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

3.1 เพื่อศึกษาวิจัยจุดแข็ง – จุดอ่อนของการรวมกลุ่มของเกษตรกรนาร่องเพื่อเป็นต้นแบบการผลิตชาอินทรีย์

3.2 เพื่อเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกชาดอยวาวีด้วยการส่งเสริมการผลิตชาอินทรีย์ให้ได้คุณภาพและมีความปลอดภัยตามมาตรฐานสากล

3.3 เพื่อเสริมสร้างศักยภาพในการแข่งขันให้กับกลุ่มเกษตรกรอย่างยั่งยืนด้วยกระบวนการรวมกลุ่มเพื่อการผลิต และบริหารจัดการกลุ่มอย่างเป็นระบบ

3.4 เพื่อการเปรียบเทียบต้นทุน ผลตอบแทน และจุดคุ้มทุนในการผลิตชาอินทรีย์และใช้สารเคมี

4. ระเบียบการวิจัย

4.1 การประเมินวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรคของการรวมกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตชาอินทรีย์ (SWOT Analysis) โดยใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ได้แก่ SWOT Analysis เป็นการสังเกตสภาพแวดล้อม และระบบนิเวศน์โดยรวมจากการที่คณะทำงานได้เข้าไปทำงานในพื้นที่โดยตรง และจากการสัมภาษณ์ พูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างคณะทำงาน กับผู้นำกลุ่มรวมถึงเกษตรกรสมาชิก จากนั้นจึงนำมาประมวลผล และวิเคราะห์สรุปเป็นจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และภาวะคุกคามของการรวมกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกชาอินทรีย์

4.2 การพัฒนาเข้าสู่กระบวนการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ โดยการรับสมัครเกษตรกรสมาชิกกลุ่มผู้ปลูกชาอินทรีย์ จัดตั้งกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกชาอินทรีย์ และจัดโครงสร้างการบริหารงานกลุ่ม รวมทั้งจัดโครงสร้างระบบควบคุมภายในกลุ่ม

4.3 การอบรมเกษตรกร และตรวจติดตามและประเมินผลการดำเนินงานของกลุ่มเกษตรกรสมาชิกที่เข้าร่วมโครงการ

4.4 การตรวจรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ (แบบกลุ่ม) โดยการเตรียมความพร้อมก่อนการตรวจรับรองมาตรฐานการปลูกชาอินทรีย์จากกรมวิชาการเกษตร และสำนักงานมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ (มกท.)

4.5 สสำรวจสภาพทั่วไปของเกษตรกรผู้ผลิตชาอัสสัมบนดอยาวี ทางด้านอายุ ระดับการศึกษา การถือครองที่ดินลักษณะการจำหน่ายและรายได้เฉลี่ยจากการจำหน่ายผลผลิต รายได้เฉลี่ยภาคการเกษตรของเกษตรกร ค่าใช้จ่ายครัวเรือนการกู้ยืมเงิน ปัญหาและวิธีการแก้ไขปัญหาการผลิต หน่วยงานที่ต้องการให้ความช่วยเหลือ เพื่อนำไปวิเคราะห์ต้นทุน ผลตอบแทน และจุดคุ้มทุนจากการผลิตชาอินทรีย์เปรียบเทียบกับการผลิตชาโดยใช้สารเคมี

5. ผลการวิจัย

5.1 การประเมินวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค ของการรวมกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตชาอินทรีย์ (SWOT Analysis)

จุดเด่นหรือจุดแข็ง (Strength) เกษตรกรผู้ผลิตชาเป็นชาวเขาชนเผ่าเดียวกัน และมีอาชีพผลิตชาอัสสัมเป็นหลัก ซึ่งเป็นชาพื้นเมืองดั้งเดิมของไทยที่พบได้ตามภูเขาสูงในแถบภาคเหนือ นอกจากนี้เกษตรกรยังมีความเชี่ยวชาญในการผลิตชา

จุดด้อยหรือจุดอ่อน (Weakness) เกษตรกรผู้ผลิตชาอินทรีย์แต่ละคนเผ่าอยู่แยกกัน และอยู่ห่างไกลกัน การรวมกลุ่มจึงต้องดำเนินการทีละชนเผ่า

โอกาส (Opportunity) กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตชาอินทรีย์มีแหล่งเงินทุนสนับสนุนจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ และแหล่งความรู้จากหน่วยงานราชการที่มาให้ความรู้ และเทคโนโลยีการผลิตให้กับเกษตรกรอย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้แหล่งปลูกชาในพื้นที่สามารถผลิตใบชาสดและแห้งได้ปริมาณมาก ซึ่งสามารถนำไปเป็นวัตถุดิบสำหรับแปรรูปเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ชาชนิดต่างๆ เป็นการสร้างแบรนด์สินค้า ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างเครดิตและมูลค่าเพิ่มให้กับกลุ่มเกษตรกร และเพื่อประกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาดผู้บริโภค

อุปสรรค (Threat) กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตชาอินทรีย์ในจังหวัดเชียงรายมีหลายกลุ่ม ทำให้แต่ละกลุ่มเกิดการแข่งขันกันในเรื่องการผลิต และการตลาด นอกจากนี้บริเวณพื้นที่ผลิตชาอินทรีย์ยังไม่มีโรงงานแปรรูปขนาดใหญ่ที่ทันสมัย และได้รับรองมาตรฐานการแปรรูปและการจัดการผลผลิตเกษตรอินทรีย์

5.2 การพัฒนาเข้าสู่กระบวนการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ และการตรวจรับรองมาตรฐานการปลูกชาอินทรีย์ (แบบกลุ่ม)

จากผลการดำเนินกิจกรรม พบว่าโครงการต้องดำเนินการรับสมัครเกษตรกรสมาชิกกลุ่มผู้ปลูกชาอินทรีย์จำนวนมากถึง 3 ครั้ง ทั้งนี้เนื่องจากการทำงานร่วมกับเกษตรกรมักมีข้อจำกัดในเรื่องของการสื่อสารประชาสัมพันธ์ เวลา สถานที่ โดยในครั้งแรกที่โครงการเข้าไปดำเนินการรับสมัครในสถานที่ซึ่งมีการคมนาคมสะดวกสบาย แต่ห่างไกลจากพื้นที่เป้าหมาย พบว่ามีเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายมาสมัครจำนวนไม่มาก ทำให้โครงการต้องทำการปรับแผนใหม่ในการจัดกิจกรรมการรับสมัครสมาชิกในครั้งต่อไป โดยเข้าถึงพื้นที่เป้าหมายมากขึ้น ทำให้คณะทำงานมีความเข้าใจสภาพความเป็นของเกษตรกรดีขึ้น และมีเกษตรกรอีกจำนวนหนึ่งที่มีข้อจำกัดเรื่องการเดินทาง มาขอสมัครเข้าร่วมโครงการอีก แต่ทั้งนี้ในการรับสมัครครั้งที่สอง ก็ยังคงพบว่ามีเกษตรกรบางรายที่การรับรู้ข่าวสารตกหล่นไป เมื่อโครงการได้เข้าไปทำกิจกรรมอีกจึงยังคงมีเกษตรกรจำนวนหนึ่งมาสอบถามเกี่ยวกับการสมัครสมาชิกอีก ดังนั้นทางคณะทำงานจึงได้ประสานงานกับผู้นำชุมชนให้กระจายข่าวสารให้เกษตรกรภายในชุมชนได้ทราบโดยทั่วกัน โดยในครั้งที่สาม เป็นการรับสมัครสมาชิกกลุ่มครั้งสุดท้ายเนื่องจากข้อจำกัดเรื่องเวลาในการดำเนินกิจกรรมของโครงการวิจัยนั่นเอง

สำหรับจำนวนเกษตรกรที่ลดลงจาก 41 ราย เหลือจำนวน 27 รายจากเมื่อเริ่มต้นโครงการใหม่นั้น สาเหตุส่วนหนึ่งมาจากสภาพของสวนชาของเกษตรกรบางรายที่ยังไม่มีความพร้อมสำหรับการปรับเปลี่ยนมาเป็นระบบอินทรีย์ได้ทันในปีนี้ เนื่องจากเกษตรกรได้ทำการปลูกพืชหลายอย่างมาก่อนที่จะ

สมัครเข้าร่วมโครงการ เช่น ข้าวโพด หรือลันจีที่ยังต้องพึ่งพาสารเคมีอยู่ อีกทั้งเกษตรกรยังต้องการเก็บเกี่ยวผลผลิตเคมีเหล่านั้นจำหน่ายในปีนี้ จึงสมัครใจไม่ร่วมกิจกรรมกับโครงการในส่วนของการขอรับรองอินทรีย์ต่อไป และมีเกษตรกรบางส่วนเกิดความท้อใจกับการกำจัดวัชพืชโดยวิธีการแผ้วถาง จึงละเมิดข้อกำหนดมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ของโครงการ โดยนำยาฆ่าหญ้ามาใช้ในสวนชาอินทรีย์ดังกล่าว ดังนั้นเกษตรกรจำนวนนี้จึงไม่สามารถดำเนินกิจกรรมร่วมกับโครงการในส่วนของการขอรับรองอินทรีย์ในปีนี้ได้ ส่งผลให้เกษตรกร ณ ปัจจุบันมีจำนวนลดลง สำหรับการจัดตั้งกลุ่ม โดยให้ชื่อกลุ่มใหม่ว่า “กลุ่มผู้ปลูกชาอินทรีย์บ้านแม่โง่งเฝ้า” มีการกำหนดสถานที่ตั้งกลุ่มอยู่ที่ เลขที่ 3 หมู่ที่ 15 ตำบลลาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย รวมถึงการจัดตั้งคณะกรรมการกลุ่มนั้น ล้วนมาจากการประชุมหารือกันของสมาชิกทุกคน มีการคัดเลือก และลงคะแนนเสียงเลือกตั้งโดยวิธีประชาธิปไตย ทำให้กลุ่มเกิดความเข้มแข็ง คณะกรรมการบริหารสามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างเต็มที่ โดยไม่มีความขัดแย้งกับสมาชิก และเป็นผู้นำกลุ่มได้ดี อีกทั้งคณะทำงานของโครงการก็ทำงานในพื้นที่ได้โดยสะดวก และได้รับความร่วมมือจากกลุ่มเป็นอย่างดีเสมอมา จากผลการจัดตั้งโครงสร้างระบบควบคุมภายใน กรรมการควบคุมภายในแต่ละฝ่าย ไม่ว่าจะเป็นกรรมการตรวจติดตามฟาร์มภายใน หรือกรรมการรับรองฟาร์มภายใน ล้วนได้มาจากการคัดเลือก และแต่งตั้งจากคณะกรรมการบริหารกลุ่ม โดยทำการคัดเลือกมาจากตัวแทนของหมู่บ้านทั้งในโซนแม่โง่งเฝ้า และโซนแม่โง่งเหนือ เพื่อให้เกิดความเสมอภาค โดยเชื่อว่าคนในพื้นที่จะสามารถเข้าใจถึงสภาพของพื้นที่ของตนเองเป็นอย่างดี และสามารถทำงานตรวจสอบการปฏิบัติตามมาตรฐานของเกษตรกรสมาชิกได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ทั้งนี้เนื่องจากคณะกรรมการควบคุมภายในไม่ควรมีผลประโยชน์ทับซ้อนกับกลุ่มเกษตรกร ดังนั้นจึงมีการกำหนดข้อตกลงเพิ่มเติม โดยผู้ตรวจติดตามจะต้องไม่ตรวจสอบฟาร์มของตนเอง และญาติพี่น้อง เพื่อความยุติธรรมและความโปร่งใส สำหรับกรรมการตรวจรับรองฟาร์มภายในของกลุ่ม ได้ลงความเห็นให้เจ้าหน้าที่จากมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงเป็นกรรมการรับรองฟาร์มของกลุ่มแทน เนื่องจากถือเป็นหน่วยงานกลางจึงมีความน่าเชื่อถือสำหรับกระบวนการตรวจรับรอง และป้องกันการเกิดปัญหาเกี่ยวกับผลประโยชน์ทับซ้อนได้

5.3 การเปรียบเทียบต้นทุน ผลตอบแทน และจุดคุ้มทุนในการผลิตชาอินทรีย์และใช้สารเคมี

จากการศึกษาต้นทุนการผลิตชาอินทรีย์ของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรมีต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 753.77 บาท ประกอบด้วยต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด เฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 412.99 บาท และต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 340.77 บาท ถ้าพิจารณาการผลิตชาอินทรีย์ตามลักษณะต้นทุนการผลิต พบว่าต้นทุนส่วนใหญ่ คือ ต้นทุนผันแปร คิดเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 436.80 บาท คิดเป็นร้อยละ 57.95 ของต้นทุนทั้งหมด จะเห็นได้ว่าต้นทุนผันแปรในการผลิตของเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นค่าแรงงานคิดเป็นร้อยละ 33.92 ของต้นทุนทั้งหมด รองลงมา คือ ค่าวัสดุการเกษตรคิดเป็นร้อยละ 21.07 ของต้นทุนทั้งหมด ส่วน

ที่เหลือเป็นค่าใช้จ่ายอื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 2.96 ของต้นทุนทั้งหมด ส่วนต้นทุนคงที่ของการผลิตชาอินทรีย์เฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 316.96 บาท คิดเป็นร้อยละ 42.05 ของต้นทุนทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วยค่าใช้ที่ดินซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่คิดเป็นร้อยละ 39.80 ของต้นทุนทั้งหมด รองลงมาคือ ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตร และค่าภาษีที่ดิน คิดเป็นร้อยละ 2.14 และ 0.11 ของต้นทุนทั้งหมด ตามลำดับ

สำหรับผลตอบแทนจากการผลิตชาอินทรีย์ของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรได้รับผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 271.90 กิโลกรัม ในขณะที่เกษตรกรจำหน่ายผลผลิตได้ในราคาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 13 บาท ทำให้รายได้เฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 3,534.70 บาท มีรายได้สุทธิเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 3,097.90 บาท และรายได้สุทธิเหนือต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสดเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 3,194.73 บาท แต่เนื่องจากเกษตรกรมีต้นทุนทั้งหมดต่อไร่เท่ากับ 753.77 บาท เมื่อนำรายได้เฉลี่ยของเกษตรกรมาหักผลกำไรสุทธิ ทำให้เกษตรกรมีกำไรสุทธิเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 2,780.93 บาท

ต้นทุนจากการผลิตชาใช้สารเคมีของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรมีต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 1468.78 บาท ประกอบด้วยต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 648.56 บาท และต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 820.21 บาท และเมื่อพิจารณาการผลิตชาใช้สารเคมีตามลักษณะต้นทุนการผลิตพบว่าต้นทุนส่วนใหญ่คือต้นทุนผันแปร คิดเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 1,143.90 บาท คิดเป็นร้อยละ 77.88 ของต้นทุนทั้งหมด จะเห็นได้ว่าต้นทุนผันแปรในการผลิตของเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นค่าวัสดุการเกษตร คิดเป็นร้อยละ 50.91 ของต้นทุนทั้งหมด รองลงมาคือค่าแรงงาน คิดเป็นร้อยละ 23.64 ของต้นทุนทั้งหมด และค่าใช้จ่ายอื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 3.33 ของต้นทุนทั้งหมด ส่วนต้นทุนคงที่ของเกษตรกรที่ผลิตชาใช้สารเคมีเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 324.87 บาท คิดเป็นร้อยละ 22.12 ของต้นทุนทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วยค่าใช้ที่ดินซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 20.43 ของต้นทุนทั้งหมด รองลงมาคือค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตร และค่าภาษีที่ดิน คิดเป็นร้อยละ 1.64 และ 0.05 ของต้นทุนทั้งหมด ตามลำดับ

ผลตอบแทนในการลงทุนผลิตชาใช้สารเคมีของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรได้รับผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 285.90 กิโลกรัม ในขณะที่เกษตรกรขายผลผลิตในลักษณะใบชาสดได้ในราคาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 13 บาท ทำให้มีรายได้เฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 3,716.70 บาท มีรายได้สุทธิเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 2,572.80 บาท และมีรายได้สุทธิเหนือต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสดเฉลี่ยร้อยละ 2,897.29 บาท แต่เนื่องจากเกษตรกรมีต้นทุนทั้งหมดต่อไร่เท่ากับ 1468.78 บาท เมื่อนำรายได้เฉลี่ยของเกษตรกรมาหักผลกำไรสุทธิทำให้เกษตรกรมีกำไรสุทธิต่อไร่เท่ากับ 2,247.92 บาท

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนจากการผลิตชาอินทรีย์และชาใช้สารเคมีของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรที่ทำการผลิตชาอินทรีย์มีต้นทุนทั้งหมดต่ำกว่าเกษตรกรที่ผลิตชาใช้สารเคมีเฉลี่ยร้อยละ 715.01 บาท มีต้นทุนผันแปรเฉลี่ยต่อไร่ต่ำกว่าเกษตรกรที่ผลิตชาใช้สารเคมีเฉลี่ยร้อยละ 707.1 บาท และมีต้นทุนผันแปรที่

เป็นตัวเงินสดต่ำกว่าเกษตรกรที่ปลูกข้าวใช้สารเคมีเฉลี่ยไร่ละ 479.44 บาท ส่วนการเปรียบเทียบผลตอบแทนจากการผลิตชาอินทรีย์และการผลิตข้าวใช้สารเคมีของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรที่ผลิตชาอินทรีย์ได้รับผลผลิตต่ำกว่าเกษตรกรที่ผลิตข้าวใช้สารเคมีเฉลี่ยไร่ละ 14 กิโลกรัม แต่เกษตรกรที่ผลิตข้าวอินทรีย์จำหน่ายได้ในราคาเท่ากับเกษตรกรที่ผลิตข้าวใช้สารเคมีเฉลี่ยกิโลกรัมละ 13 บาท อย่างไรก็ตามเกษตรกรที่ทำการผลิตชาอินทรีย์ก็ยังมีรายได้สุทธิสูงกว่าเกษตรกรที่ผลิตข้าวใช้สารเคมีเฉลี่ยไร่ละ 525.1 บาท นอกจากนี้เมื่อนำรายได้เฉลี่ยของเกษตรกรมาหาผลกำไรสุทธิ พบว่า เกษตรกรที่ทำการผลิตชาอินทรีย์มีกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงกว่าเกษตรกรที่ผลิตข้าวใช้สารเคมีเฉลี่ยไร่ละ 506.40 บาท และเกษตรกรที่ผลิตชาอินทรีย์มีรายได้สุทธิเหนือต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสดสูงกว่าเกษตรกรที่ผลิตข้าวใช้สารเคมีต่อไร่เท่ากับ 297.44 บาท

เมื่อเปรียบเทียบระดับผลผลิตคัมทุนของเกษตรกรผู้ผลิตชาอินทรีย์และเกษตรกรที่ผลิตข้าวใช้สารเคมี พบว่าเกษตรกรผู้ผลิตชาอินทรีย์มีระดับผลผลิตคัมทุนสูงกว่าเกษตรกรที่ผลิตข้าวใช้สารเคมีเฉลี่ยไร่ละ 8.27 กิโลกรัม และเกษตรกรที่ผลิตชาอินทรีย์มีระดับราคาคัมทุนที่ต่ำกว่าเกษตรกรที่ผลิตข้าวใช้สารเคมีเฉลี่ยกิโลกรัมละ 2.37 บาท

6. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

ควรจะมีการขยายขอบเขตการศึกษาให้ครอบคลุมถึงระบบตลาดของผลิตภัณฑ์ชาอินทรีย์ ซึ่งเป็นการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเคลื่อนย้ายสินค้าจากผู้ผลิตไปจนถึงผู้บริโภคทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยกิจกรรมดังกล่าวมีผลกระทบซึ่งกันและกัน ตั้งแต่กิจกรรมการแลกเปลี่ยน กิจกรรมที่ทำกับตัวสินค้าทั้งการขนส่ง การแปรรูป การเก็บรักษา และกิจกรรมที่อำนวยความสะดวก ได้แก่ การจัดชั้นมาตรฐาน การให้สินเชื่อ การประกันภัย เป็นต้นเพื่อนำมาเชื่อมโยงกับระบบการผลิตชาอินทรีย์ให้เกิดความสอดคล้องกับความต้องการของตลาด ในผลิตภัณฑ์ชาอินทรีย์หลายรูปแบบทั้งใบชาอินทรีย์สดและแห้ง นำมาสู่การเพิ่มมูลค่า และการส่งเสริมการตลาด เพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันให้แก่ผู้ผลิตได้อย่างเหมาะสม และนำมาสู่ความยั่งยืนของการผลิตชาอินทรีย์

7. การนำไปใช้ประโยชน์

สร้างทางเลือกใหม่ต่อระบบการผลิต ที่มีผลต่อคุณภาพชีวิตของเกษตรกรผู้ผลิตในทิศทางที่ดีขึ้น จากการเปลี่ยนการผลิตจากชาทั่วไปมาเป็นการผลิตชาอินทรีย์ ทำให้เกษตรกรสามารถพึ่งพาตนเองได้ ต้นทุนการผลิตต่ำเนื่องจากไม่ต้องแบกรับภาระด้านต้นทุนสารเคมี และสารกำจัดวัชพืช นำมาสู่การผลิตอาหารที่ปลอดภัย และผลผลิตที่ได้มีคุณภาพตรงตามความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งเป็นการยกระดับราคา

สินค้าเกษตร และส่งผลกระทบต่อระดับรายได้ที่เพิ่มขึ้น กระตุ้นและสนับสนุนให้เกิดการผลิตสินค้าเกษตรในรูปแบบเกษตรอินทรีย์เพิ่มขึ้นและเกิดการรวมกลุ่มกันของเกษตรกรได้อย่างเข้มแข็งเพื่อการสร้างอำนาจการต่อรอง

แบบสรุปย่อการวิจัย

1. รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัย

1.1 ชื่อเรื่อง

การพัฒนานวัตกรรมเครื่องดื่มชาเพื่อสร้างเสริมสุขภาพและขยายโอกาสทางการตลาดของผลิตภัณฑ์ชาไทย

The development of tea drink innovation for health promotion and market expanding of Thai tea products

1.2 คณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

ดร. ปิยาภรณ์ เชื้อมชัยตระกูล (Dr. Piyaporn Chueamchaitrakun)

อาจารย์ประจำสำนักวิชาอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

333 หมู่ 1 ต.ท่าสุต อ.เมือง จ.เชียงราย 57100

โทรศัพท์ 053-916738 โทรสาร 053-916739

E-mail: chueamchaitrakunp@gmail.com

ผู้ร่วมงานวิจัย

นางกาญจนา พลอยศรี (Mrs. Kanjana Ploysri)

สถาบันฯ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

333 หมู่ 1 ต.ท่าสุต อ.เมือง จ.เชียงราย 57100

โทรศัพท์ 0-5391-6253 โทรสาร 0-5391-6253

E-mail: kanjana.up@hotmail.com

นางสาวอนัญญา เอกพันธ์ (Miss Anunya Ekapan)

สถาบันฯ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

333 หมู่ 1 ต.ท่าสุต อ.เมือง จ.เชียงราย 57100

โทรศัพท์ 0-5391-6253 โทรสาร 0-5391-6253

E-mail: spt.fon@gmail.com

นางศารินาฏ เกตวัลท์ (Mrs. Sarinat Ketwal)

สถาบันฯ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

333 หมู่ 1 ต.ท่าสูด อ.เมือง จ.เชียงราย 57100

โทรศัพท์ 0-5391-6253 โทรสาร 0-5391-6253

E-mail: saripoy@hotmail.com

1.3 งบประมาณและระยะเวลาทำวิจัย

ได้รับงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 งบประมาณที่ได้รับ 543,950 บาท

ระยะเวลาทำวิจัย ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2555 ถึง เดือน กันยายน 2556

2. ความสำคัญและที่มา

ชา ถือได้ว่าเป็นพืชเศรษฐกิจของไทยที่มีแนวโน้มเติบโตอย่างต่อเนื่องตามความต้องการบริโภคชาที่เพิ่มขึ้น ในปี พ.ศ. 2548 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกชาทั้งสิ้น 95,555 ไร่ ให้ผลผลิตใบชาสด 51,570 ตัน จากการส่งเสริมให้มีการปลูกชาเพิ่มมากขึ้นทำให้ในปี พ.ศ. 2552 ไทยมีพื้นที่ปลูกชาเพิ่มขึ้นเป็น 116,466 ไร่ มีผลผลิตใบชาสดรวม 63,707 ตัน แหล่งปลูกชาที่สำคัญของไทยอยู่ในจังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ น่าน ลำปาง แม่ฮ่องสอน และแพร่ โดยจังหวัดเชียงรายและเชียงใหม่ มีปริมาณผลผลิตชามากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 93 ของผลผลิตชาทั้งประเทศ

จากการประชุมระดมความคิดเรื่อง “แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การพัฒนาชาเชียงราย” ได้บทสรุปการประชุมเกี่ยวกับยุทธศาสตร์สำคัญที่จะต้องเร่งช่วยเหลือเกษตรกรและผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมชา 4 ยุทธศาสตร์หลัก คือ 1) ยุทธศาสตร์การส่งเสริมและสร้างโอกาสทางการตลาด 2) ยุทธศาสตร์การพัฒนามาตรฐานสินค้าและผลิตภัณฑ์ 3) ยุทธศาสตร์การวิจัย พัฒนาและส่งเสริมเทคโนโลยี และ 4) ยุทธศาสตร์การสร้างการแข่งขันของกลุ่มอุตสาหกรรมชา จะเห็นได้ว่าการส่งเสริมและสร้างโอกาสทางการตลาดชาเป็นยุทธศาสตร์อันดับแรกในกลุ่มเกษตรกรและผู้ประกอบการชาต้องการให้มีการส่งเสริมและพัฒนาอย่างเร่งด่วน

ในปัจจุบันเกษตรกรและผู้ประกอบการชาของไทยประสบปัญหาด้านการตลาดเนื่องจากตลาดบริโภคชาในประเทศไม่กว้างขวางเท่าที่ควร ประสบปัญหาด้านตลาดต่างประเทศ เนื่องจากผู้ประกอบการชาส่วนใหญ่ผูกขาดตลาดการขายผลิตภัณฑ์ชาอยู่เพียงแหล่งเดียว ได้แก่ ประเทศไต้หวัน

ส่งผลให้ผู้ประกอบการถูกกดราคาจากผู้ค้าชาวไต้หวันอีกด้วย ดังนั้นแนวทางที่จะช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าวนี้ได้คือ ควรทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาตัวใหม่ขึ้นมาที่เป็นเอกลักษณ์ของชาไทย เพื่อสร้างความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ให้เกิดขึ้นในตลาด และขยายผลิตภัณฑ์ชาตัวใหม่นี้ไปยังตลาดอื่นๆ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการขยายตลาดอีกทางหนึ่งด้วย

ชาอัสสัม (*Carmellia Sinensis var. assamica*) เป็นต้นชาพันธุ์พื้นเมือง มีลักษณะลำต้นขนาดใหญ่ ปลูกมากในพื้นที่ อ.แม่สรวย และ อ.เวียงป่าเป้า ในจังหวัดเชียงราย ชาอัสสัมนิยมนำมาแปรรูปเป็นชาเขียว ซึ่งการบริโภคชาอัสสัมนั้นมีประโยชน์ต่อร่างกายมากมาย เช่น ช่วยกระตุ้นระบบไหลเวียนโลหิต ป้องกันหัวใจตีบตัน ช่วยลดไขมัน ปัจจุบันชาเขียวอัสสัมมีราคาค่อนข้างตกต่ำ ดังนั้นจึงควรหาแนวทางการพัฒนาชาเขียวอัสสัมดังกล่าวให้มีมูลค่ามากยิ่งขึ้น

ปัจจุบันจำนวนผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงมีมากเป็นอันดับหนึ่ง รองลงมาคือโรคเบาหวาน กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุขได้รายงาน สถิติผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ระหว่างปี 2549-2553 มีจำนวน 1,725,719 ราย อัตราความชุก 2,709.06 ต่อประชากรแสนคน รองลงมาคือโรคเบาหวาน 888,580 ราย อัตราความชุก 1,394.91 ต่อประชากรแสนคน ซึ่งอัตราผู้ป่วยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี

สมุนไพรไทยมีมากมายหลายชนิดมีสรรพคุณที่แตกต่างกันออกไป สมุนไพรไทยที่มีสรรพคุณช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือด และระดับคอเลสเตอรอลได้ ได้แก่ มะระขี้นกและมะรุม มะระขี้นกมีสรรพคุณรักษาโรคเบาหวาน ซึ่งในผลมะระขี้นกจะมีสารซาแรนตินที่แสดงฤทธิ์ ลดน้ำตาลในเลือดได้ และผลมะรุมยังช่วยลดระดับน้ำตาล และระดับคอเลสเตอรอลในเลือดได้อีกด้วย

ดังนั้น โครงการ “การพัฒนานวัตกรรมเครื่องดื่มชาเพื่อสร้างเสริมสุขภาพและขยายโอกาสทางการตลาดของผลิตภัณฑ์ชาไทย” จึงได้เสนอของบประมาณสนับสนุนเพื่อแก้ไขปัญหาตามยุทธศาสตร์การส่งเสริมและสร้างโอกาสทางการตลาดชา โดยโครงการวิจัยจะมุ่งเน้นไปที่การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมเครื่องดื่มชาให้ตรงตามกระแสการบริโภคในโลกยุคปัจจุบันที่คนส่วนใหญ่หันมาใส่ใจในความปลอดภัยและเลือกบริโภคอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพมากยิ่งขึ้น วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยนี้เป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเสริมสุขภาพ (functional drink) ที่มีส่วนผสมของชาอินทรีย์ปลอดภัยจากสวนชาอินทรีย์ที่ได้รับการรับรองและสมุนไพรของไทย ได้แก่ มะระขี้นกและมะรุม เพื่อเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์

ใหม่ที่มีความแตกต่างจากผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่เดิม และเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับชาเขียวอัสสัมอีกด้วย และเป็น การสร้างเอกลักษณ์ให้กับชาที่ผลิตในประเทศไทยอีกทางหนึ่งด้วย

3. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเครื่องต้มเสริมสุขภาพจากชาอัสสัมที่ผ่านการเพาะปลูกโดยระบบอินทรีย์
2. เพื่อพัฒนาเมนูเครื่องดื่มชาจากชาอินทรีย์เพื่อเพิ่มช่องทางการขายในร้านกาแฟ

4. ระเบียบวิธีวิจัย

1. การเตรียมวัตถุดิบ

1.1 การเตรียมชาเขียวจากชาสายพันธุ์อัสสัม

การเตรียมชาเขียว จะใช้พันธุ์ชาอัสสัมที่ปลูกโดยชุมชนผู้ผลิตชาอินทรีย์ดอยาวี ต.วาวี อ.แม่สรวย

จ. เชียงราย ในขั้นตอนการเตรียมชาเขียว เกษตรกรจะเก็บยอดใบชาอัสสัมสด มาทำการผึ่งไว้ประมาณ 4-5 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นจะนำมาคั่วด้วยเครื่องคั่วชาที่อุณหภูมิ 270-300 °C เป็นเวลา 20 นาที แล้วนำมานวดด้วยเครื่องนวดชาประมาณ 15 นาที จากนั้นนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 250-300 °C จนมีความชื้นประมาณ 5%

1.2 การเตรียมน้ำมะรุม

1.2.1 นำใบมะรุมล้างทำความสะอาด พักให้สะเด็ดน้ำ นำมาเติบใบออกจาก ก้าน ใส่ในภาตสแตนเลสที่เตรียมไว้

1.2.2 นำใบมะรุมที่เตรียมได้ นำไปทำให้แห้งด้วยเตาอบที่อุณหภูมิ 50 °C นาน 16 ชั่วโมง จนมีความชื้นน้อยกว่า 5% โดยน้ำหนัก

1.2.3 นำใบมะรุมที่แห้งแล้วมาบดหยาบ จากนั้นตวงน้ำสะอาดจำนวน 500 มิลลิลิตร : ใบมะรุมแห้ง 100 กรัม (อัตราส่วนน้ำ : ใบมะรุมแห้ง เป็น 5 : 1 ส่วน)

1.2.4 นำส่วนผสมที่เตรียมได้จากข้อ 2.3 ใส่หม้อต้มแบบ 2 ชั้น นำไปตั้งไฟต้ม ให้เดือด(อุณหภูมิประมาณ 90-95 °C) นาน 90 นาที เมื่อครบเวลา ยกลงพักให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง

1.2.5 นำใบมะรุมที่ต้มแล้วกรองโดยใช้ผ้าขาวบาง เก็บในขวดที่มีฝาปิดสนิท เก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น

1.3 การเตรียมน้ำมะระขี้นก

1.3.1 นำผลมะระขี้นกมาล้างทำความสะอาด พักให้สะเด็ดน้ำ นำมาหั่นบางๆ ใส่ในภาตสแตนเลสที่เตรียมไว้

1.3.2 ลวกมะระขี้นก โดยเตรียมน้ำสำหรับลวกมะระขี้นก โดยใช้น้ำ 2 ลิตร : เกลือป่น 2 ช้อนชาต่อมะระขี้นก 1 กิโลกรัม ต้มสารละลายให้เดือด อุณหภูมิประมาณ 90-95 °C นำมะระขี้นกที่เตรียมไว้ ลวกนาน 30 วินาที

1.3.3 นำมะระขี้นกที่ผ่านการลวกเสร็จแล้วมาทำให้เย็นโดยแช่ในน้ำเย็นเพื่อลดอุณหภูมิ ทิ้งให้สะเด็ดน้ำประมาณ 15 นาที

1.3.4 นำไปทำให้แห้งที่อุณหภูมิ 70 °C นาน 20 ชั่วโมง จนมีความชื้นน้อยกว่า 5% โดยน้ำหนัก

1.3.5 นำมะระขี้นกที่อบแห้งแล้วมาชั่งน้ำหนัก 100 กรัม เทใส่หม้อต้ม 2 ชั้น ตวงน้ำสะอาดจำนวน 500 มิลลิลิตร (อัตราส่วนน้ำ : มะระขี้นก เป็น 5 : 1 ส่วน) นำไปตั้งไฟต้มให้เดือด (อุณหภูมิประมาณ 90-95 °C) ต้มนาน 90 นาที ยกลงพักให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง

1.3.6 นำมะระขี้นกที่ต้มแล้วกรองผ่านผ้าขาวบาง เก็บในขวดที่มีฝาปิดสนิท เก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น

2. การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของชาเขียวอัสสัมผสมสมุนไพร

ในการทดลองนี้ได้กำหนดปริมาณชาเขียวอัสสัม 100 กรัมต่อน้ำสมุนไพรเข้มข้น 60 มิลลิลิตร (คิดเป็นอัตราส่วน 10 : 6) โดยการทดลองนี้ได้ผันแปรอัตราส่วนระหว่าง น้ำใบมะรุม : น้ำมะระขี้นก โดยแบ่งอัตราส่วนเป็น 4 ระดับ ดังนี้

น้ำมะรุม:	น้ำมะระขี้นก (มิลลิลิตร)
0	: 60
20	: 40
40	: 20
60	: 0

นำน้ำเข้มข้นจากใบมะรุมและมะระขี้นกที่เตรียมได้ มาทำการเตรียมตัวอย่างร่วมกับใบชา ดังขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 วิธีการเตรียมตัวอย่าง

2.1.1 ชั่งชาเขียวอัสสัมจำนวน 100 กรัม : น้ำเข้มข้นจากใบมะรุมและมะระขึ้นตามอัตราส่วนที่กำหนดให้

2.1.2 ผสมน้ำเข้มข้นจากใบมะรุมและมะระขึ้นโดยการคลุกเคล้าให้ทั่ว ทิ้งไว้ 5 นาที แล้วนำชาเขียวอัสสัมที่ได้ไปอบให้แห้งโดยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 °C นาน 12 ชั่วโมง

2.2 การวิเคราะห์คุณภาพ

นำตัวอย่างที่เตรียมได้วิเคราะห์คุณภาพดังต่อไปนี้

2.2.1 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

2.2.1.1 การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น (AOAC, 2000)

ชั่งตัวอย่างชาประมาณ 5 กรัม บันทึกน้ำหนักที่แน่นอน ลงในถ้วยหาความชื้น (Moisture can) นำไปอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 103±2 °C เป็นเวลา 16 ชั่วโมง จนกระทั่งน้ำหนักคงที่ ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น ชั่งน้ำหนักและคำนวณหาปริมาณความชื้น

2.2.2.1 การวิเคราะห์ปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมด (ISO 14502-1.(2005))

สกัดชาสมุนไพรที่ได้ทั้ง 4 ตัวอย่างทดลอง ตัวอย่างละประมาณ 2 กรัม สกัดด้วยน้ำเดือดปริมาตร 200 มล. เป็นเวลา 10 นาที นำไปกรองผ่านกระดาษกรอง ปรับปริมาตรเป็น 250 มล. ด้วยน้ำกลั่น ทำการเจือจางและวิเคราะห์หาปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมดตามวิธี Colorimetric method using Folin-Ciocalteu reagent (ISO 14502-1:2005) ผสมสารละลายตัวอย่าง 1.0 มล. กับ 5.0 มล. ของ Folin-Ciocalteu reagent (10%v/v) เติม 4.0 มล. ของ 7.5%w/v Sodium Carbonate ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 60 นาที นำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ 765 nm เทียบกับสารมาตรฐานกรดแกลลิก ความเข้มข้น 0-100 µg/ml รายงานผลในรูปกรัมของ Garlic Acid Equivalent (GAE) ต่อ 100 กรัมตัวอย่างแห้ง (%w/w dry basis)

$$\text{TPC (\%w/w wet basis)} = \frac{(C \times V \times DF) \times 100}{1,000,000 \times W}$$

$$\text{TPC (\%w/w dry basis)} = \frac{(C \times V \times DF) \times 100 \times 100}{1,000,000 \times W \times \%DM}$$

เมื่อ

C = ความเข้มข้นของ gallic acid (µg/ml) จากกราฟมาตรฐาน
V = ปริมาตรสารสกัดทั้งหมด (ml)

DF	= Dilution factor ที่ทำการเจือจางสารสกัด
W	= น้ำหนักตัวอย่าง (g)
100	= ตัวแปลงหน่วยจาก 1 กรัม เป็น 100 กรัม
1,000,000	= ตัวแปลงหน่วยจากไมโครกรัมเป็นกรัม

2.2.2.2 การวิเคราะห์ความสามารถในการรีดิวซ์ (Yen & Duh, 1994)

ผสมสารละลายชา 1.0 มล. กับ Phosphate buffer (2.5 ml, 0.2M, pH 6.6) และ Potassium ferricyanide [K₃Fe(CN)₆] (2.5 มล., 1%w/v) นำของผสมที่ได้ไปบ่มที่อุณหภูมิ 50 °C เป็นเวลา 30 นาที แล้วเติม Trichloroacetic acid (10%w/v) 2.5 มล. ลงในสารละลายผสม จากนั้นนำไปเข้าเครื่องหมุนเหวี่ยงที่ความเร็ว 1000 g. เป็นเวลา 10 นาที นำสารละลายชั้นบน จำนวน 2.5 มล. ผสมกับน้ำกลั่น 2.5 มล. และ FeCl₃ (0.5 ml, 0.1%w/v) วัดค่าดูดกลืนแสงที่ 700 nm (Yen&Chen,1995) การเพิ่มขึ้นของค่าดูดกลืนแสงที่ได้จากปฏิกิริยาของผสมจะบอกถึงความสามารถในการรีดิวซ์ที่เพิ่มขึ้น ใช้ ascorbic acid ความเข้มข้น 0-1000 µM เป็นสารมาตรฐาน รายงานผลในรูป mmole equivalent ของ ascorbic acid ต่อ 100 กรัมตัวอย่างแห้ง

$$\text{FRAP assay (wet basis)} = \frac{(C \times V \times DF) \times 100}{1000 \times W}$$

$$\text{FRAP assay (dry basis)} = \frac{\text{FRAP assay (wet basis)} \times 100}{\% \text{ Dry matter}}$$

เมื่อ

C	= ความเข้มข้นของ ascorbic acid (µM) จากกราฟมาตรฐาน
V	= ปริมาตรสารสกัดทั้งหมด (ml)
DF	= Dilution factor ที่ทำการเจือจางสารสกัด
W	= น้ำหนักตัวอย่าง (g)
1000	= ตัวแปลงหน่วยจากลิตร เป็น มิลลิลิตร
100	= ตัวแปลงหน่วยจากกรัม เป็น 100 กรัม

2.2.2.3 การวิเคราะห์ความสามารถในการจับอนุมูลอิสระ (Yen และ Duh, 1994)

ผสมสารละลายตัวอย่าง 50 μl กับ 2000 μl ของ DPPH (60 μM ในเมทานอล) ตั้งทิ้งไว้ 30 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 517 nm คำนวณ %Inhibition จาก %inhibition = $(A_c - A_s) \times 100 / A_c$ เมื่อ A_c และ A_s คือค่าการดูดกลืนแสงของตัวควบคุมและค่าการดูดกลืนแสงของสารตัวอย่าง รายงานความสามารถในการจับอนุมูลอิสระ DPPH ในรูปของสารมาตรฐาน Trolox โดยการเทียบกับกราฟมาตรฐานความเข้มข้น 0-10000 μM รายงานผลในรูปของ mmole equivalent ของ Trolox ต่อ 100 กรัมตัวอย่างแห้ง

$$\text{DPPH assay (wet basis)} = \frac{(C \times V \times DF) \times 100}{1000 \times W}$$

$$\text{DPPH assay (dry basis)} = \frac{\text{DPPH assay (wet basis)} \times 100}{\% \text{ dry matter}}$$

เมื่อ

C	=	ความเข้มข้นของ Trolox (μM) จากกราฟมาตรฐาน
V	=	ปริมาตรสารสกัดทั้งหมด (ml)
DF	=	Dilution factor ที่ทำการเจือจางสารสกัด
W	=	น้ำหนักตัวอย่าง (g)
1000	=	ตัวแปลงหน่วยจากลิตรเป็นมิลลิลิตร
100	=	ตัวแปลงหน่วยจากกรัมเป็น 100 กรัม

2.2.2.4 การวิเคราะห์ชนิดและปริมาณคาเทชิน (ISO 14502-2(2005).)

สกัดตัวอย่างชาโดยชั่งตัวอย่างชาประมาณ 2 กรัม สกัดด้วยน้ำเดือดปริมาตร 200 มล. เป็นเวลา 10 นาที นำไปกรองผ่านกระดาษกรอง ปรับปริมาตรเป็น 250 มล. ด้วยน้ำกลั่น นำไปกรองผ่าน PTFE Syringe filter นำไปฉีด (10 μl) เข้าเครื่อง High performance liquid chromatography (HPLC) (Wang & Helliwell, 2003 ; ISO 14502-2:2005) ทำการวิเคราะห์ด้วยคอลัมน์ Platinum EPSC18 53x7 mm อุณหภูมิ 30°C อัตราการไหลของเฟสเคลื่อนที่ 2.0 mL/min เฟสเคลื่อนที่ประกอบด้วย 87:13%v/v ของ 0.05% trifluoro acetic acid (TFA) และ acetonitrile ตรวจวัดด้วย DAD ที่ความยาวคลื่น 210 nm หาปริมาณโดยเทียบกับสารมาตรฐาน 8 ชนิด ได้แก่ Epigallocatechin-3-gallate (EGCG), (-)-Epigallocatechin (EGC), (-)-Epicatechin-3-gallate (ECG), (-)-Epicatechin (EC), (-)-Gallocatechin (GC), (+)-Catechin (C), (-)-Gallocatechin gallate (GCG) และ (-)-Catechin gallate (CG) ปริมาณคาเทชินแต่ละชนิดรายงานผลในรูปของกรัมคาเทชินแต่ละชนิดต่อ 100

กรัมตัวอย่างแห้ง (%w/w dry basis) ปริมาณคาเทชินทั้งหมดคำนวณจากผลรวมของคาเทชินแต่ละชนิด (%w/w dry basis)

2.2.3 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

นำตัวอย่างชาสมุนไพรที่ได้ ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 60 คน โดยใช้วิธีการให้คะแนนความชอบ 9-Point Hedonic Scale (ช่วงคะแนน 1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด – 9 คือ ชอบมากที่สุด) ผู้ทดสอบประเมินตัวอย่างใบชาแห้งในคุณลักษณะด้านสีและกลิ่น และให้ผู้ทดสอบประเมินน้ำชาเขียวผสมสมุนไพร โดยประเมินในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบ โดยรวม ตัวอย่างที่มีคะแนนความชอบสูงที่สุดจะเป็นตัวอย่างที่ถูกคัดเลือกในการศึกษาในขั้นตอนต่อไป

3. การศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบแห้งชาเขียวผสมสมุนไพร

3.1 วิธีการเตรียมตัวอย่าง

อัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างชาเขียวอัสสัม:น้ำเข้มข้นใบมะรุมน้ำเข้มข้นมะระขี้นก ที่คัดเลือกได้จากข้อที่ 2 จะถูกนำมาศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบแห้ง โดยแบ่งศึกษาอุณหภูมิในการอบแห้งออกเป็น 5 ระดับคือ 50 °C, 60 °C, 70 °C, 80 °C และ 90 °C ตามลำดับ โดยทำการเตรียมตัวอย่างตามวิธีการในข้อ 2.1 นำตัวอย่างที่ได้มาทำการทดสอบคุณภาพทางเคมี และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ตามวิธีการดังต่อไปนี้

3.2 วิธีการวิเคราะห์คุณภาพ

นำตัวอย่างที่เตรียมได้วิเคราะห์คุณภาพดังต่อไปนี้

3.2.1 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

3.2.1.1 การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น (AOAC, 2000) ตามวิธีการข้อ

2.2.1.1

3.2.2 การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

3.2.2.1 การวิเคราะห์ปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมด (ISO 14502-1.(2005))

ตามวิธีการข้อ 2.2.2.1

3.2.2.2 การวิเคราะห์ความสามารถในการรีดิวซ์ (Yen & Duh, 1994) ตาม

วิธีการข้อ 2.2.2.2

3.2.2.3 การวิเคราะห์ความสามารถในการจับอนุมูลอิสระ (Yen & Duh, 1994)

ตามวิธีการข้อ 2.2.2.3

3.2.2.3 การวิเคราะห์ชนิดและปริมาณคาเทชิน (ISO 14502-2(2005).) ตามวิธีการข้อ 2.2.2.3

3.2.3 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

นำตัวอย่างชาสมุนไพรที่ได้ ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 60 คน โดยใช้วิธีการให้คะแนนความชอบ 9-Point Hedonic Scale (ช่วงคะแนน 1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด – 9 คือ ชอบมากที่สุด) ผู้ทดสอบประเมินตัวอย่างใบชาแห้งในคุณลักษณะด้านสีและกลิ่น และให้ผู้ทดสอบประเมินน้ำชาเขียวผสมสมุนไพร โดยประเมินในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม ตัวอย่างที่มีคะแนนความชอบสูงที่สุดจะเป็นตัวอย่างที่ถูกคัดเลือกในการศึกษาในขั้นตอนต่อไป

4. การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ชาเขียวผสมสมุนไพร

ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ชาเขียวผสมสมุนไพรและมะระขี้นก จำนวน 120 คน ได้แก่ กลุ่มผู้บริโภคที่มีอายุ 20 ปีขึ้นไป และเคยดื่มเครื่องดื่มชาขงร้อน โดยใช้วิธีการให้คะแนนความชอบ 9-Point Hedonic Scale (ช่วงคะแนน 1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด – 9 คือ ชอบมากที่สุด) ดำเนินการทดสอบโดยการเสิร์ฟตัวอย่างผลิตภัณฑ์ 1 ซอง (1.5 กรัม) พร้อมน้ำร้อนปริมาณ 6 ออนซ์ พร้อมแบบสอบถามให้กับผู้ทดสอบ จากนั้นให้ผู้ทดสอบทำการชงเครื่องดื่มชาด้วยตนเอง และประเมินความชอบในคุณลักษณะต่างๆ รวมทั้งถามการยอมรับและซื้อผลิตภัณฑ์ของผู้ทดสอบทั้งก่อนและหลังที่จะรับรู้ข้อมูลคุณประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาประมวลผลการยอมรับ

5. การพัฒนาเมนูชา

การพัฒนาเมนูชาเพื่อเพิ่มความหลากหลายและเพิ่มช่องทางการจัดจำหน่าย แบ่งการศึกษาเป็นขั้นตอนต่างๆ ดังต่อไปนี้

5.1 การสำรวจความต้องการของผู้บริโภคต่อการพัฒนาเมนูชา

การสำรวจความต้องการของผู้บริโภคต่อการพัฒนาเมนูชา ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลจากบุคคลทั่วไป จำนวน 200 คน ในพื้นที่เขตจังหวัดเชียงรายและจังหวัดเชียงใหม่ โดยการแจกแบบสอบถาม ซึ่งแบ่งข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน เพื่อสอบถามข้อมูลในด้านต่างๆดังนี้ 1) ทัวไปของผู้ตอบแบบสอบถาม 2) พฤติกรรมการบริโภคชา และ 3) ความต้องการของผู้บริโภคในการพัฒนาเมนูชา จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาประมวลผลหาแนวโน้มในการพัฒนาเมนูชา เพื่อคัดเลือกเมนูชาจำนวน 5 เมนู ที่ผู้บริโภคต้องการให้พัฒนามากที่สุด

5.2 การพัฒนาเมนูชา

ทำการศึกษาและพัฒนาเมนูชาจำนวน 5 เมนู ที่ผู้บริโภคต้องการ โดยทำการคัดเลือกสูตรพื้นฐานจากหนังสือ เพื่อนำมาพัฒนาปรับปรุงให้เมนูเครื่องดื่มดังกล่าว มีรสชาติตรงกับความต้องการของผู้บริโภค

5. ผลการวิจัย

การพัฒนาเครื่องดื่มชาเขียวสมุนไพรและมะระขึ้นกพร้อมชง มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้ การเตรียมชาเขียวจากผู้ผลิตในชุมชนตำบลาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย, การเตรียมวัตถุดิบใบมะระและมะระขึ้นก, ศึกษาหาอัตราส่วนที่ผู้บริโภคยอมรับ, ศึกษาหาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบแห้ง, ศึกษาพฤติกรรมความต้องการและปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้บริโภคและศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค, การสำรวจความต้องการของผู้บริโภคต่อการพัฒนาเมนูชาและการพัฒนาเมนูชา 5 เมนู ผลการทดลองในแต่ละขั้นตอนสามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. การเตรียมวัตถุดิบสมุนไพรและมะระขึ้นก

การเตรียมมะระขึ้นกอบแห้ง เริ่มจากนำมะระขึ้นกมาลวกในน้ำเกลือที่อัตราส่วน น้ำ 1 ลิตรต่อเกลือป่น 2 กรัม ที่อุณหภูมิ 90-95 °C นาน 30 วินาที อบแห้งด้วยตู้อบลมร้อน (Hot air oven) ที่อุณหภูมิ 70°C นาน 20 ชั่วโมง การใบมะระอบแห้ง จะอบที่อุณหภูมิ 50 °C นาน 16 ชั่วโมง นำมะระอบแห้งและใบมะระอบแห้งมาทำน้ำเข้มข้นโดยใช้หม้อต้ม 2 ชั้น โดยใช้อัตราส่วนในการทำน้ำสมุนไพรเข้มข้นทั้ง 2 ชนิดนี้ คือ สมุนไพร 100 กรัมต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ต้มเดือดที่อุณหภูมิ 90 °C นาน 90 นาที

2. การศึกษาหาอัตราส่วนชาผสมสมุนไพรและมะระขึ้นกที่ผู้บริโภคยอมรับ

อัตราส่วนชาเขียวอัสสัมต่อมะระต่อมะระขึ้นก เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์ชาเขียวผสมสมุนไพรและมะระขึ้นก คือ ชาเขียวอัสสัม 100 กรัม : น้ำใบมะระ 40 มิลลิลิตร.: น้ำมะระขึ้นก 20 มิลลิลิตร ซึ่งอัตราส่วนดังกล่าวนี้ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด ตัวอย่างดังกล่าวมีปริมาณความชื้น 5.75% ปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมดร้อยละ 13.63-17.75 โดยน้ำหนักแห้ง ความสามารถในการรีดิวซ์ 1,650 μmol ascorbic acid/100 g dry basis ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ 361,685 (Trolox μmol /100 g dry basis) ส่วนการวิเคราะห์หาปริมาณคาเทชินทั้ง 8 ชนิด ได้แก่ Epigallocatechin-3-gallate(EGCG), (-)-Epigallocatechin(EGC), (-)-Epicatechin-3-gallate(EGC),

(-)-Epicatechin(EC), (-)-Gallocatechin(GC), (+)-Catechin(C), (-)-Gallocatechin gallate(GCG) และ (-)-Catechin gallate(CG) พบว่ามีค่า 0.08, 0.63, 0.74, 1.17, 1.62, 1.39, 0.11 และ 1.19 (%w/w dry basis) ตามลำดับ

3. การศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบแห้งชาเขียวผสมสมุนไพรและมะระขี้นก

อุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบแห้งชาเขียวผสมสมุนไพรและมะระขี้นก คือ 50 °C โดยผลิตภัณฑ์มีปริมาณความชื้น 5.37% ปริมาณโพลีฟีนอล ร้อยละ 22.47 ความสามารถในการรีดิวซ์ คือ 2,417.44 การวิเคราะห์หาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ พบว่าในตัวอย่างชาที่อบแห้งที่อุณหภูมิ 50 °C มีค่า Antioxidant สูงที่สุด คือ 451,781 ส่วนการวิเคราะห์หาปริมาณคาเทชินทั้ง 8 ชนิดของตัวอย่างชาสมุนไพร ได้แก่ Epigallocatechin-3-gallate(EGCG),(-)-Epigallocatechin(EGC),(-)-Epicatechin-3-gallate(ECG), (-)-Epicatechin(EC), (-)-Gallocatechin(GC), (+)-Catechin(C), (-)-Gallocatechin gallate(GCG) และ (-)-Catechin gallate(CG) พบว่ามีค่า 0.20, 1.52, 0.30, 0.51, 3.39, 1.82, 0.41 และ 1.15 (%w/w dry basis) ตามลำดับ ผู้บริโภคมีความชอบคุณลักษณะด้านสี, กลิ่นของชา และคุณภาพของน้ำชา และความชอบโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง

4. การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ชาเขียวผสมสมุนไพรและมะระขี้นก

ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค จำนวน 120 คน พบว่า ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบต่อผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรในคุณลักษณะด้านสี, กลิ่น, รสชาติ, ขนาดบรรจุต่อซอง และความชอบโดยรวม อยู่ในระดับปานกลาง โดยผู้บริโภคร้อยละ 97 ยอมรับผลิตภัณฑ์ ผู้บริโภคร้อยละ 98 ตัดสินใจที่จะซื้อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มชาเขียวผสมสมุนไพรและมะระขี้นก

5. การพัฒนาเมนูชา

5.1 การสำรวจความต้องการของผู้บริโภคต่อการพัฒนาเมนูชา

ผลจากการสำรวจความต้องการและปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อการพัฒนาเมนูชา จากผู้บริโภคจำนวน 200 คนโดยใช้วิธีการตอบแบบสอบถาม พบว่า ผู้บริโภคนิยมบริโภคผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มชามากที่สุดเป็นอันดับ 1 ประเภทของเครื่องดื่มชาที่ผู้บริโภคเลือกดื่มมากที่สุดคือชาเขียวพร้อมดื่มคิดเป็นร้อยละ 17.19 ความถี่ในการบริโภคชาสัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ

40.5 ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการบริโภคขาในแต่ละครั้งน้อยกว่า 30 บาท แหล่งในการเลือกซื้อขาเพื่อบริโภคคือ จากร้านขายกาแฟและเครื่องดื่ม ข้อมูลความต้องการของผู้บริโภคในการพัฒนาเมนูขาพบว่าผู้บริโภคให้รสชาติเป็นจุดเด่นต่อการพัฒนาเมนูขา เมนูขาที่ผู้บริโภคต้องการให้พัฒนา 5 อันดับ ได้แก่ ชาเขียวผสมผลไม้และน้ำผึ้งเย็น ชาเขียวผสมสมุนไพรเย็น ชาเขียวผสมผลไม้เย็น ชาเขียวมะนาวโซดาเย็น ชาเขียวนมผสมกาแฟเย็น

5.2 พัฒนาเมนูขา 5 เมนู

เมนูขาที่ได้พัฒนาขึ้นตามความต้องการของผู้บริโภค ได้แก่ ชาเขียวสับปะรด, ชาเขียวบัว, ชาเขียวขิง, ชาเขียวลำไย และชาเขียวผสมกาแฟ

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ควรมีการศึกษาคุณสมบัติทางด้านเภสัชวิทยาของตัวอย่างชาเขียวผสมสมุนไพรมะระขี้นก เพิ่มเติม

6.2 ควรมีการศึกษาพัฒนาเมนูขาในรูปแบบอาหารอื่นๆ เช่น อาหารคาว หรือ ของหวาน เพื่อขยายโอกาสทางการตลาดให้กับผลิตภัณฑ์ขา

6.3 ควรมีการพัฒนาต่อยอดผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัยนี้ โดยศึกษากระบวนการผลิตเครื่องดื่มชารสชาติต่างๆ ในรูปแบบบรรจุขวดแบบพลาสติก เพื่อเป็นการยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์

7. การนำไปใช้ประโยชน์

7.1 ผลิตภัณฑ์ชาเขียวสมุนไพร คณะผู้วิจัยได้ทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกรผู้ปลูกและผลิตชาบนดอยวาวี ซึ่งกลุ่มเกษตรกรดังกล่าวสามารถนำไปต่อยอดพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่นได้ในอนาคต

7.2 เมนูขา คณะผู้วิจัยได้ทำการถ่ายทอดเทคโนโลยี แก่พนักงานของบริษัทดอยช้างคอฟฟี่ ออริจินอล จำกัด ซึ่งเจ้าของบริษัทสามารถนำสูตรที่ได้รับการถ่ายทอด ไปปรับปรุงเพื่อเพิ่มเป็นเมนูของทางร้านต่อไป