



รายงานการวิจัยและการพัฒนาการวิจัยการเกษตร ฉบับสมบูรณ์

รหัสโครงการ PRP5805021460

การบูรณาการงานวิจัยเมืองเพื่อสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่นและเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ
Integrated Research of Miang (*Camellia sinensis* var. *assamica*)
for Local Wisdom Inheritance and Economic Value

สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน)



รายงานการวิจัยและการพัฒนาการวิจัยการเกษตร ฉบับสมบูรณ์
รหัสโครงการ PRP5805021460
การบูรณาการงานวิจัยเมืองเพื่อสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่นและเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ
Integrated Research of Miang (*Camellia sinensis* var. *assamica*)
for Local Wisdom Inheritance and Economic Value

ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ.2559 – เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2560

1. ชื่อโครงการวิจัยภายใต้แผนงานวิจัย แบ่งเป็น 3 โครงการวิจัย ดังนี้

- | | |
|-------------------|---|
| โครงการวิจัยที่ 1 | การสืบสานและพัฒนาวิถีชีวิตและภูมิปัญญาของเมือง
“Conservation and Development of Lifestyle and Local Wisdom of Miang” |
| โครงการวิจัยที่ 2 | การทำมาตรฐานและการพัฒนาสารสกัดเมืองและวิธีการวิเคราะห์ทางเคมี
“Standardization and Development of Miang Extract and Chemical Analysis Methodology” |
| โครงการวิจัยที่ 3 | การเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจของผลิตภัณฑ์เมือง
“Economic Value Added of Miang Products” |

2. คณะผู้วิจัยและหน่วยงานที่สังกัด ประกอบด้วย

2.1 ผู้อำนวยการแผนงาน

ชื่อ-นามสกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจินดา ศรีวัฒนะ
หน่วยงาน	คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 155 ม.2 ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200
โทรศัพท์	0-5394-8230, 32 และ 08-6654-5380
โทรสาร	0-5394-8232
E-mail	sujindapdt@gmail.com

2.2 เลขานุการแผนงาน

ชื่อ-นามสกุล อาจารย์ ดร. วลีรัตน์ แสงไชย
 หน่วยงาน: คณะรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 โทรศัพท์: 08-8269-5380
 โทรสาร: 0-5394-2988
 E-mail: j_waleerat@hotmail.com

2.3 หัวหน้าโครงการวิจัยที่ 1

ชื่อ-นามสกุล อาจารย์ ดร. วรพงศ์ ตระการศิรินนท์
 หน่วยงาน คณะรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 239 ถ. ห้วยแก้ว ต. สุเทพ อ. เมือง จ. เชียงใหม่ 50200
 โทรศัพท์ 08-1415-5216
 โทรสาร 0-5394-2988
 E-mail worrapongt@hotmail.com

2.4 หัวหน้าโครงการวิจัยที่ 2

ชื่อ-นามสกุล อาจารย์ ดร. ภก. เฉลิมพงษ์ แสนจุ่ม
 หน่วยงาน คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 ถ. สุเทพ ต. สุเทพ อ. เมือง จ. เชียงใหม่ 50200
 โทรศัพท์ 0-5394-4312, 0-5394-4342-4
 โทรสาร 0-5322-2741
 E-mail chalermpong.saenjum@gmail.com

2.5 หัวหน้าโครงการวิจัยที่ 3

ชื่อ-นามสกุล อาจารย์ ดร. ปิยาภรณ์ เชื้อมชัยตระกูล
 หน่วยงาน สำนักงานวิชาอุตสาหกรรมเกษตรและสถาบันฯ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้า
 หลวง
 333 ม.1 ต. ท่าสุต อ. เมือง จ. เชียงราย 57100
 โทรศัพท์ 0-5391-6738
 โทรสาร 0-5391-6739
 E-mail piyaporn.chu@mfu.ac.th

2.6 ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล นางสาวชลิตา เสมอใจ
 หน่วยงาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 โทรศัพท์ 08-8252-5420
 โทรสาร: 0-5394-1953
 E-mail: s.samerjai@gmail.com

2.7 ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาติชาย โชนงนุช
หน่วยงาน: สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ สำนักวิชาอุตสาหกรรมเกษตร
คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
โทรศัพท์: 0-5394-8261, 08-9755-9045
E-mail: chartchai.k@cmu.ac.th

2.8 ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล อาจารย์ ดร.ไพโรจน์ วงศ์พุทธิสิน
หน่วยงาน: โปรแกรมเทคโนโลยีชีวภาพ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยแม่โจ้
โทรศัพท์: 0-5387-5259
โทรสาร: 0-5387-8225
E-mail: pairote@mju.ac.th

2.9 ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล อาจารย์ ดร.ศศิธร ใบผ่อง
หน่วยงาน: สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร
สำนักวิชาอุตสาหกรรมเกษตร อุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
โทรศัพท์: 0-5394-8244
โทรสาร: 0-5394-8206
E-mail: pia_fstcmu@hotmail.com

2.10 ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล อาจารย์อิศรพงษ์ พงษ์ศิริกุล
หน่วยงาน: สาขาวิชาเทคโนโลยีการพัฒนาลิขสิทธิ์
สำนักวิชาอุตสาหกรรมเกษตร อุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
โทรศัพท์: 0-5394-835
โทรสาร: 0-5394-8206
E-mail: isarapong.p@cmu.ac.th

2.11 ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนันทา ว่างานต์
 สถานที่ทำงาน: ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 โทรศัพท์: 0-5394-3341-5 ต่อ 139
 โทรสาร: 0-5389-2277
 E-mail: sunanta.w@cmu.ac.th

2.12 ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยรัตน์ นิมมานพิภักดิ์
 สถานที่ทำงาน: ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 โทรศัพท์: 0-5394-3341-5
 โทรสาร: 0-5389-2277
 E-mail: piyaratn@gmail.com

2.13 ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล อาจารย์ ดร.กาญจนา วัลละเอียด
 สถานที่ทำงาน: สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
 โทรศัพท์: 0-5391-6787
 โทรสาร: 0-5391-6776
 E-mail: kanchana.wat@mfu.ac.th

2.14 ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล อาจารย์ ดร.รักสกุล แก่นเรณู
 สถานที่ทำงาน: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา
 โทรศัพท์: 0-5446-6666 ต่อ 1705
 โทรสาร: 0-5446-6664
 E-mail: lucksagoon@hotmail.com

2.15 ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล ดร.วศิน วงศ์วีไล
 สถานที่ทำงาน: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 โทรศัพท์: 0-5394-1910
 โทรสาร: 0-5391-6034
 E-mail: wwongwilai@gmail.com

2.16 ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กุลวดี พรรณเชษฐ์
 สถานที่ทำงาน: ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 โทรศัพท์: 0-5394-5332
 โทรสาร: 0-5394-5333
 E-mail: phannach@gmail.com

2.17 ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล อาจารย์ ดร.มานู ดีอุดม
 สถานที่ทำงาน: ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 โทรศัพท์: 0-5394-5332
 โทรสาร: 0-5394-5333
 E-mail: manu.deeudom@cmu.ac.th

2.18 ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล นางสาวนฤมล ทองไว
 หน่วยงาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 โทรศัพท์ 053-943346, 943348 ต่อ 2419
 E-mail: nthongw@hotmail.com

2.19 ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล อาจารย์ ดร. ภาณุพงษ์ ใจวุฒิ
 หน่วยงาน สำนักกีฬาวินยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
 333 หมู่ 1 ตำบลท่าสุต อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย
 57100
 โทรศัพท์ 0-5391-6839
 โทรสาร 0-5391-6831
 E-mail: phanuphong@mfu.ac.th

2.20 ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล อาจารย์ สมชาย วงศ์สุริยศักดิ์
 หน่วยงาน สาขาวิชาเทคโนโลยีการบรรจุ คณะอุตสาหกรรมเกษตร
 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โทรศัพท์ 053-948224
E-mail: swongsuriyasak@gmail.com

2.21 ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยิ่งมณี ตระกูลพั้ว
หน่วยงาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
สถานที่ติดต่อ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200
โทรศัพท์ (053) 941948 โทรสาร (053) 892259
E-mail: yingmanee.t@cmu.ac.th, yboony@hotmail.com

2.22 ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อังคณา อินตา
หน่วยงาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
สถานที่ติดต่อ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200
โทรศัพท์ 053-943346-8 ต่อ 2303
โทรสาร 053-892259
E-mail aungkanainta@hotmail.com

2.23 ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล นางสาวจิราพร ไร่พุทธา
หน่วยงาน สถาบันฯ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
333 หมู่ 1 ต.ท่าสูด อ.เมือง จ.เชียงราย 57100
โทรศัพท์ 053-916253
โทรสาร 053-916253
E-mail: dek_agro@hotmail.com

2.24 ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล นางสาวเครือวัลย์ ทองเล่ม
หน่วยงาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200
โทรศัพท์ 053-943346-8 ต่อ 3300
โทรสาร 053-892259
E-mail: kreua@yahoo.com

2.25 ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล อาจารย์ ดร. ปัญญวัฒน์ ปินตาทอง
 หน่วยงาน สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
 333 หมู่ 1 ตำบลท่าสุต อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย
 57100
 โทรศัพท์ 0-5391-6839
 โทรสาร 0-5391-6831
 E-mail: punyawatt@hotmail.com

2.26 ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุลอาจารย์ ดร. ณัฐราวุฒิ ฐิติปราโมทย์
 หน่วยงาน สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
 333 หมู่ 1 ตำบลท่าสุต อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย 57100
 โทรศัพท์ 0-5391-6839
 โทรสาร 0-5391-6831
 E-mail: nnatthawut@hotmail.com

2.27 ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล อาจารย์ ดร. นนท์ ธิติเลิศเดชา
 หน่วยงาน สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
 333 หมู่ 1 ตำบลท่าสุต อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย
 57100
 โทรศัพท์ 0-5391-6839
 โทรสาร 0-5391-6831
 E-mail: nont_art502@hotmail.com

2.28 ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล อาจารย์ ดร.ภญ. วรริดา ชัยญาณะ
 หน่วยงาน คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 ภาควิชาวิทยาศาสตร์เภสัชกรรม
 โทรศัพท์ 084-6165614
 E-mail: Aa_Rx105@hotmail.com

2.29 ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภก. ไชยวัฒน์ ไชยสุต
 หน่วยงาน คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ภาควิชาวิทยาศาสตร์เภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง
จังหวัดเชียงใหม่ 50200
โทรศัพท์ 0-5394-4340, 081-4728910
E-mail: chaiyavat@gmail.com

2.30 ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล อาจารย์ ดร. ศศิธร ศิริลุน
หน่วยงาน คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ภาควิชาวิทยาศาสตร์เภสัชกรรม
โทรศัพท์ 0-5394-4340
E-mail: ssirilun@gmail.com

2.31 ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล นายนันทวัชร เขตอุดมศิริ
ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์
หน่วยงาน คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ภาควิชาวิทยาศาสตร์เภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์
โทรศัพท์ 0-85529-0445
E-mail: nuntawat_k@cmu.ac.th

2.32 ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล อาจารย์ ดร. นภัตสร กุมาร์
หน่วยงาน สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
333 หมู่ 1 ตำบลท่าสุต อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย
57100
โทรศัพท์ 0-5391-6837
โทรสาร 0-5391-6831
E-mail: pimnpa@hotmail.com

กิตติกรรมประกาศ

แผนงานวิจัยการบูรณาการงานวิจัยเมืองเพื่อสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่นและเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อการสืบสานภูมิปัญญาของ “คน-ป่า-เมือง” โดยบริบททางวัฒนธรรม สังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ รวมทั้งจัดทำมาตรฐานและการพัฒนาสารสกัดเมืองตลอดจนการพัฒนาวิธีการวิเคราะห์ทางเคมี อันจะนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์เมืองเพื่อเพิ่มโอกาสทางเศรษฐกิจ โดยการสนับสนุนเงินทุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ทุนอุดหนุนวิจัยประจำปีงบประมาณ 2558 (กลุ่มสมุนไพรมะพร้าว) ผ่านสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) ทางคณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง และมหาวิทยาลัยพะเยา ที่ให้การสนับสนุนให้นักวิจัยจากทั้ง ๓ มหาวิทยาลัยได้มาทำงานวิจัยบูรณาการร่วมกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งศูนย์บริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ได้ทำหน้าที่เอื้ออำนวยความสะดวกในการประสานงานเป็นอย่างดีมาโดยตลอด

งานวิจัยนี้จะไม่สำเร็จล่วงตามวัตถุประสงค์ได้เลย หากคณะผู้วิจัยไม่ได้รับคำปรึกษาและข้อเสนอแนะอย่างใกล้ชิดจากท่านที่ปรึกษาศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.อานันท์ กาญจนพันธุ์ ศาสตราจารย์ ดร.สายสมร ล้ายอง รองศาสตราจารย์ ดร.เสริมเกียรติ จอมจันทร์ยอง รองศาสตราจารย์ ดร.ไพรัช ตระการศิรินนท์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชรินทร์ เตชะพันธุ์ คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

ทางคณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ท่านผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านเป็นอย่างสูง ทั้งท่านที่ปรึกษาสุนันทา สมพงษ์ ศาสตราจารย์ ดร.เกตุ กรุดพันธ์ ศาสตราจารย์ ดร.มาลิน อังสุรังษี รองศาสตราจารย์ ดร.สุรพจน์ วงศ์ใหญ่ รองศาสตราจารย์ ดร.สุนิพนธ์ ภูมมางกูร และ ดร.วารุณี วารัญญานนท์ ที่ได้กรุณาติดตามและให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณพ่อหลวงและชาวบ้าน หมู่บ้านแม่กำปอง อำเภอแม่ออน จังหวัดเชียงใหม่ และอีกหลายๆหน่วยงานที่ได้ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีกับคณะวิจัยโครงการการบูรณาการงานวิจัยชาเมืองเพื่อสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่นและเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ

คณะผู้วิจัย

สิงหาคม 2560

บทสรุปผู้บริหารแผนงานวิจัย การบูรณาการงานวิจัยเมืองเพื่อสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่นและเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ

เมือง เป็นต้นชาสายพันธุ์อัสสัม (*Camellia sinensis* var. *assamica*) ที่เจริญเติบโตบนพื้นที่สูงในเขตภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย ทั้งที่เติบโตขึ้นตามธรรมชาติในป่า และที่เพาะปลูกโดยคนท้องถิ่น เมืองมีกระบวนการเชื่อมโยงภูมิปัญญาของคนล้านนามายาวนานหลายร้อยปีนับแต่อดีตถึงปัจจุบัน ใบเมืองถูกนำมาใช้ประกอบอาหารและเป็นเครื่องดื่ม ที่นิยมมากที่สุดคือ การนำใบเมืองมาหมักจนได้ผลิตภัณฑ์เมืองหมัก เพื่อใช้เป็นของว่างรับประทานเล่นแก้แ้วง ใช้รับแขก หรือประกอบพิธีกรรม ทั้งนี้เมืองหมักมีรูปลักษณะ กลิ่น และบรรจุภัณฑ์ซึ่งไม่เป็นที่นิยมของคนรุ่นใหม่ ด้วยวิถีชีวิตที่เปลี่ยนไปของคนยุคปัจจุบัน เมืองถูกใช้ประโยชน์น้อยลง ส่งผลให้มีการหมักเมืองน้อยลง ต้นเมืองถูกละเลย และเกิดการปลูกพืชชนิดอื่นแทนที่ ทั้งๆที่ตัวเมืองเองมีประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมโดยมักพบว่า ที่ไหนมีป่าเมือง จะไม่มีปัญหาเรื่องหมอกควัน ในบางท้องถิ่นยังนำเมืองมาใช้เป็นยาฆ่าเชื้อโรค รวมถึงใบเมืองเองมีคุณประโยชน์ในกลุ่มที่จัดเป็นโพรไบโอติกที่เป็นประโยชน์ และมีสารต้านการเกิดออกซิเดชัน การปลูกเมืองให้กลับมามีชีวิตอีกครั้งจึงต้องใช้ทั้งศาสตร์และศิลป์ในทุกด้าน ในการนี้ด้วยความร่วมมือกันระหว่างมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง และมหาวิทยาลัยพะเยา โดยการประสานงานของศูนย์บริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทำให้ก่อเกิดแผนงานวิจัยเรื่อง “การบูรณาการงานวิจัยเมืองเพื่อสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่นและเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ” โดยการสนับสนุนเงินทุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ทุนอุดหนุนวิจัยประจำปีงบประมาณ 2558 (กลุ่มสมุนไพรรักษา) ผ่านสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) ซึ่งแผนงานวิจัยนี้ประกอบด้วย 3 โครงการย่อย ได้แก่ โครงการวิจัยการสืบสานและพัฒนาวิถีชีวิตและภูมิปัญญาของเมือง โครงการวิจัยการทำมาตรฐานและการพัฒนาสารสกัดเมืองและวิธีการวิเคราะห์ทางเคมี และโครงการวิจัยการเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจของผลิตภัณฑ์เมือง มีวัตถุประสงค์เพื่อการสืบสานภูมิปัญญาของ “คน-ป่า-เมือง” โดยบริบททางวัฒนธรรม สังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ รวมทั้งจัดทำมาตรฐานและการพัฒนาสารสกัดเมืองตลอดจนการพัฒนาวิธีการวิเคราะห์ทางเคมี อันจะนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์เมืองเพื่อเพิ่มโอกาสทางเศรษฐกิจ

จากการศึกษาภูมิปัญญาของ “คน-ป่า-เมือง” พบว่า ภูมิปัญญาในการผลิตเมือง ประกอบไปด้วยหลายส่วนที่เกี่ยวข้องด้วยกัน ตั้งแต่ พิธีกรรม ความเชื่อเรื่องผีอารักษ์ จารีตกฎเกณฑ์ ความหลากหลายของชาติพันธุ์ การรักษาความมั่นคงของระบบนิเวศของป่าต้นน้ำ ความหลากหลายทางชีวภาพ อาหาร และสุขภาพ คณะผู้วิจัยลงพื้นที่เก็บรวบรวมข้อมูลองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาชาเมืองใน 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบนรวมถึงการศึกษาองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเมือง มีการทดสอบฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาและฤทธิ์ทางชีวภาพที่แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของเมืองในการประยุกต์ใช้ทางอาหาร เครื่องสำอาง การแพทย์ และเภสัชกรรม

ผลการวิจัยพบว่า พื้นที่ป่าเมืองที่ยังมีการใช้ประโยชน์สามารถแบ่งจำแนกข้อค้นพบออกได้เป็น 2 ด้าน คือ (1) เมืองในมิติด้านเศรษฐกิจ ปัจจุบันเมืองถูกลดทอนความสำคัญลงในทางเศรษฐกิจ จากพืชเศรษฐกิจและสินค้าแลกเปลี่ยนที่สำคัญของล้านนากลายเป็นสินค้าที่ไม่ได้รับการยอมรับจากคนรุ่นใหม่ในสังคม ส่งผลให้ภูมิปัญญาเกี่ยวกับเมืองเริ่มสูญหายไป และ (2) เมืองในมิติด้านสังคมและวัฒนธรรม จากสถานการณ์ปัจจุบันจะเห็นว่าเมืองไม่ได้รับการยอมรับจากสังคมเหมือนในอดีต ส่งผลให้เมือง

กลายเป็นเพียงอาชีพของผู้สูงอายุในชุมชน ขณะที่คนรุ่นใหม่ได้หันไปทำอาชีพอื่น ข้อมูลที่ได้จากการลงพื้นที่ทางที่วิจัยได้ ได้จัดทำ Info Graphic เรื่อง “เมือง ภูมิปัญญาแห่งล้านนา” เพื่อเผยแพร่และสนับสนุนข้อมูลในการสืบสานและส่งเสริมการท่องเที่ยว

ในด้านวิทยาศาสตร์ได้ข้อมูลสำคัญหลายประการ ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งที่ปลูกและคุณภาพทางเคมีกายภาพของใบเมี่ยง และได้ข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์ของเมี่ยงหมัก (คุณภาพทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมี และทางจุลชีววิทยา รวมถึงข้อมูลทางสุขอนามัยของเมี่ยงหมัก) สรุปสาระสำคัญดังนี้ พื้นที่ปลูกเมี่ยงส่วนใหญ่กระจายบนที่สูงประมาณ 600-1200 เมตร การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีพบว่า ปริมาณโพลีฟีนอลในใบเมี่ยงแก่มากกว่าใบอ่อน ในทางกลับกันสารฟลาโวนอยด์และแทนนินในใบเมี่ยงแก่พบน้อยกว่า อย่างไรก็ตามฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (IC₅₀) ของใบเมี่ยงอ่อนและแก่มีค่าใกล้เคียงกัน เมี่ยงหมักแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ เมี่ยงผัด และเมี่ยงต้ม โดยเมี่ยงผัดจะมีการนำใบชาเมี่ยงมาล้างและหมักประมาณ 2 สัปดาห์ ก็สามารถนำออกจำหน่ายได้ ส่วนเมี่ยงต้ม (ซึ่งหมายถึงชาเมี่ยงที่มีการหมักจนกระทั่งความผัดหายไปและจะเกิดรสเปรี้ยว) ได้จากการหมักใบชาเมี่ยงโดยใช้เวลานานหลายเดือนหรืออาจถึง 1 ปี เมี่ยงผัดมีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 4.5-6.0 (เมี่ยงต้ม 3.0-4.0) ปริมาณโพลีฟีนอล ฟลาโวนอยด์ แทนนิน สารคาเทชินและอนุพันธ์ในตัวอย่างเมี่ยงผัดมีมากกว่าเมี่ยงต้ม แต่พบฤทธิ์ต้านการออกซิเดชัน (IC₅₀) ในเมี่ยงต้มดีกว่าเมี่ยงผัด ซึ่งสารคาเทชินและอนุพันธ์ที่พบในเมี่ยงช่วยให้คำตอที่คนโบราณหรือคนที่อมเมี่ยงอยู่ในปัจจุบันมักกล่าวว่า กินเมี่ยงแล้วรู้สึกสดชื่นกระปรี้กระเปร่า

จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าวิธีการหมักเมี่ยง ระยะเวลาและสถานที่ สภาพแวดล้อม ส่งผลโดยตรงต่อสารสำคัญในผลิตภัณฑ์เมี่ยง ทางด้านจุลินทรีย์พบว่าประชากรหลักที่พบเกือบทุกตัวอย่างทั้งเมี่ยงผัดและเมี่ยงต้ม คือ แบคทีเรียกรดแลคติกและยีสต์ ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีโดยทั่วไปว่า จุลินทรีย์โพรไบโอติกที่มีประโยชน์ต่อร่างกายมักเป็นแบคทีเรียกลุ่มแลคติก จากข้อมูลดังกล่าวสามารถใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนช่วยส่งเสริมผลิตภัณฑ์เมี่ยงหมักของชุมชนได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังไม่พบจุลินทรีย์ก่อโรคที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ เช่น *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* และ *Salmonella* spp. เป็นต้น ส่วน *Enterobacter* sp. ซึ่งเป็นกลุ่มแบคทีเรียดัดขึ้นบังซึ่งมีลักษณะอาหารตรวจพบ ในตัวอย่างเมี่ยง 16 จาก 44 ตัวอย่าง แต่ไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดไว้ ในงานวิจัยนี้จึงมีกระบวนการปรับปรุงสุขลักษณะของการผลิตเมี่ยงหมัก โดยใช้หลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติที่ดีตามมาตรฐานคณะกรรมการอาหารและยา มีการเตรียมความพร้อมให้กับผู้ประกอบการเพื่อเป็นต้นแบบในการขอมาตรฐาน Primary GMP ผลการดำเนินการได้เลือกผู้ประกอบการที่ผลิตเมี่ยงที่สนใจในการพัฒนา คือ โรงเมี่ยงคุณเกียงคำ ปันดาจันทร์ ตำบลป่าแป๋ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีความพร้อมที่จะดำเนินการเพื่อตรวจรับรองสถานที่ผลิต นอกจากนี้ได้มีการจัดทำคู่มือในการปฏิบัติในการผลิตเมี่ยงในระดับชุมชน เพื่อให้ชุมชนสามารถใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการผลิตเมี่ยงให้มีมาตรฐานต่อไป

กระบวนการผลิตเมี่ยงในเขตล้านนาพบภูมิปัญญาในการหมักเมี่ยง 2 แบบ คือ (1) แบบใช้เชื้อรา (filamentous fungi growth-based process) และ (2) แบบไม่ใช้เชื้อรา (Non-filamentous fungi growth-based process) การหมักแบบใช้เชื้อรา (แพร์ น่าน และพะเยา) ได้ผลิตภัณฑ์เมี่ยงที่มีสีน้ำตาลเข้มหรือดำ ขณะที่การหมักแบบไม่ใช้เชื้อรา ได้เมี่ยงหมักที่สีเหลืองอมเขียว ซึ่งเมี่ยงที่ได้จากการหมักแต่ละวิธีนั้นจะให้สารสำคัญและลักษณะปรากฏและกลิ่นรสที่ต่างกัน คงไม่อาจสรุปได้ว่าวิธีใดดีกว่ากัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความนิยมในแต่ละท้องถิ่น พบการหมักเมี่ยงสัมพันธ์กับวัฒนธรรมเดิมของผู้ผลิตเมี่ยง

โดยพบความเชื่อมโยงการผลิตเมี่ยงแบบใช้เชื้อรากับ คนเชื้อสายไทลื้อ ถิ่น และลื้อ ชาวลัวะ ซึ่งยังคงทำเมี่ยงอยู่ตลอดมาจนถึงทุกวันนี้ในหลายพื้นที่ เช่น ในพื้นที่ ตำบลสกาต อำเภอปัว จังหวัดน่าน และตำบลป่าแดง อำเภอเมือง จังหวัดแพร่ ทั้งนี้เพราะชาวบ้านยังต้องการใช้เมี่ยงในพิธีกรรมต่างๆ เกี่ยวกับการเลี้ยงผีขุนน้ำ และการสืบชะตาแม่น้ำ เป็นต้น ซึ่งมีความสำคัญต่อการกำหนดกฎ กติกา ในการจัดการป่า รวมถึงพบความหลากหลายทางชีวภาพของป่าเมี่ยง ชาวบ้านยังผูกการผลิตเมี่ยงไว้กับพิธีกรรมความเชื่อเกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ต้นน้ำลำธาร สำหรับให้ได้น้ำเพื่อการทำนา ดังคำขวัญของชุมชนที่ว่า “ เมี่ยงมี ป่าอยู่ คนยัง” นอกจากนี้ได้องค์ความรู้ในการหมักเมี่ยงสับด้วยกล้าเชื้อบริสุทธิ์ที่ใช้เวลาในการหมักสั้นลงแต่มีค่าการยอมรับของผู้บริโภคสูงกว่าเมี่ยงที่ขายตามท้องตลาด สามารถแยกจุลินทรีย์ที่มีลักษณะสำคัญ ได้จุลินทรีย์กลุ่มแบคทีเรียกรดแลกติกและยีสต์อย่างละมากกว่า 100 ไอโซเลท ได้จุลินทรีย์ที่มีลักษณะพิเศษมากกว่า 10 สายพันธุ์ และพบจุลินทรีย์ที่เป็นชนิดใหม่ (new species) 3 ชนิด และเกิดผลงานตีพิมพ์องค์ความรู้เกี่ยวกับเมี่ยงในวารสารนานาชาติที่อยู่ฐานข้อมูลสากลอย่างน้อย 2 ฉบับ

ภูมิปัญญาที่พบจากการที่มีการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้และการสร้างเครือข่ายระหว่างนักวิจัยชุมชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น โดยใช้หมู่บ้านแม่กำปองเป็นโมเดล พบว่า มีการปลูกชาเมี่ยงเพื่อใช้เป็นแนวป้องกันไฟป่า โดยจะใช้แรงงานชาวบ้านร่วมใจกันในการปรับแต่งปลูกแซมทุกปี จากการใช้วิธีการสนทนากลุ่ม การสำรวจพื้นที่จริง และการใช้เยาวชนเป็นตัวเปลี่ยนผ่านองค์ความรู้จากผู้ที่มิประสบความสำเร็จ ของบ้านแม่กำปอง อำเภอแม่ฮอน จังหวัดเชียงใหม่ และบ้านป่าเมี่ยง อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง ผลการดำเนินการพบว่า สามารถทำให้เกิดการแสดงเจตจำนงร่วมกัน ในลักษณะการทำหนังสือแสดงเจตจำนง เพื่อการสร้างเครือข่ายของชุมชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น คือ บ้านแม่กำปอง อำเภอแม่ฮอน จังหวัดเชียงใหม่ กับ บ้านป่าเมี่ยง อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง และเครือข่ายองค์การบริหารส่วนตำบลห้วยแก้ว จังหวัดเชียงใหม่ กับ องค์การบริหารส่วนตำบลแจ้ซ้อน จังหวัดลำปาง และเกิดกิจกรรมการสนธิวิธีการทำงานกันไฟให้กับเยาวชนคนรุ่นใหม่ โดยถ่ายทอดองค์ความรู้ออกมาในรูปแบบ “แผนที่เดินดิน” รวมทั้งได้รูปแบบแนวทางการอนุรักษ์วิถีชุมชน นอกจากนี้ได้รวบรวมข้อมูลจากกลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดภูมิปัญญาท้องถิ่น เรื่อง "เมี่ยง" จัดทำ facebook page : เมี่ยงจากล้านนา ... โกอินเตอร์ ทีมวิจัยได้ร่วมกับคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ออกแบบศูนย์การเรียนรู้ในรูปแบบกึ่งพิพิธภัณฑ์ เพื่อเล่าเรื่องราวและโมเดลวิถีชีวิต “คน-ป่า-เมี่ยง” ดำเนินการร่วมกับ คลัสเตอร์ความเป็นเลิศด้านเศรษฐกิจและสังคมบนฐานความหลากหลายทางชีวภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (B.BES CMU) มีการร่วมหารือกับผู้นำชุมชนในพื้นที่ เพื่อสร้างความเข้าใจของชุมชนจนบรรลุวัตถุประสงค์ในการทำให้เกิดการยอมรับและการมีส่วนร่วมของชุมชน เกิดการสนับสนุนจากชุมชนในเบื้องต้น ได้แก่ (1) การร่วมบริจาคอุปกรณ์การทำเมี่ยงโบราณและไม้เก่าเพื่อใช้ในการตกแต่งพื้นที่ ตลอดจนรับเป็นผู้ช่วยเหลือประสานงานข้อมูลในการออกแบบและการดูแลงานสร้างอาคาร (2) วัดคันธาพุกษา หมู่บ้านแม่กำปอง ร่วมสนับสนุนพื้นที่ (ที่ดิน) บริเวณวัดคันธาพุกษา ขนาดพื้นที่ 7 x 10 เมตร ในการสร้างอาคารศูนย์การเรียนรู้ในรูปแบบกึ่งพิพิธภัณฑ์ ซึ่งอยู่ในระหว่างระดมทุนจากหลายภาคส่วน

องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเมี่ยงในงานวิจัยนี้ พบว่า สารสกัดจากใบเมี่ยงสดมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียและแบคทีเรียที่ื้อยาคาร์บาพิเนม รวมถึงฤทธิ์กระตุ้นการสร้างกระดูก ซึ่งผ่านการทดสอบความปลอดภัยเบื้องต้นด้วยการทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์เพาะเลี้ยงแล้ว

มีการจัดทำมาตรฐานของสารสกัดและ monograph ของสารสกัดเมี่ยง ที่ผ่านการทดสอบตามข้อกำหนดของวัตถุเติมอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) อีกทั้งเมื่อวิเคราะห์ในผลิตภัณฑ์ชาเขียวเมี่ยงที่นักวิจัยพัฒนา พบว่า มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชันและฤทธิ์ต้านการอักเสบ เมื่อนำผลิตภัณฑ์ชาเมี่ยงหมักจากการวิจัย (ใช้ใบเมี่ยงหมักในการผลิตชา) น้ำเมี่ยงหมัก และสารสกัดหยาบจากใบเมี่ยงสดไปทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพ พบว่า ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระทดสอบโดยวิธี DPPH สูงสุดในน้ำเมี่ยงหมักจากการหมักใบเมี่ยงด้วย *L. plantarum* หมักนาน 6 เดือนและเติมน้ำตาลอ้อย ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร พบในสารสกัดหยาบจากใบเมี่ยงสดที่สกัดด้วยเอทานอลและในน้ำเมี่ยงหมัก ข้อมูลเหล่านี้จะมีส่วนช่วยในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อยอดเพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจของเมี่ยงต่อไปได้เป็นอย่างดี รวมถึงเป็นข้อมูลสนับสนุนหรือส่งเสริมให้คนกลับมาบริโภคเมี่ยงกันมากขึ้น

คณะผู้วิจัยยังได้ทำการพัฒนาวิธีวิเคราะห์มาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญกลุ่มคาเทชิน และวิธีวิเคราะห์กรดอินทรีย์ในเมี่ยงด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (HPLC) โดยผ่านการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์ (method validation) เรียบร้อยแล้ว ซึ่งได้ใช้เป็นวิธีวิเคราะห์มาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์สารกลุ่มคาเทชินทั้งตัวอย่างเมี่ยงและผลิตภัณฑ์จากเมี่ยงจากโครงการวิจัยย่อยที่ 1, 2 และ 3 นอกจากนี้ยังได้ทำการพัฒนาวิธีวิเคราะห์ทางเลือกสำหรับวิเคราะห์สารกลุ่มฟลาโวนอยด์ ซึ่งในปฏิกิริยาประกอบด้วยอลูมิเนียมคลอไรด์ ($AlCl_3$) โซเดียมไนไตรท์ ($NaNO_2$) และโซเดียมไฮดรอกไซด์ ($NaOH$) โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่ (modern IT) มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ นอกจากนี้ยังพัฒนาวิธีวิเคราะห์สารกลุ่มพอลิฟีนอลโดยประยุกต์ใช้หลักการ photo sensor มาใช้สำหรับการวิเคราะห์สารสำคัญในเมี่ยง ซึ่งวิธีวิเคราะห์ทั้งสองวิธีนี้ให้ผลไม่แตกต่างจากวิธีวิเคราะห์มาตรฐานซึ่งต้องใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย และสามารถถ่ายทอดให้แก่เกษตรกร หรือวิสาหกิจชุมชนที่ผลิตเมี่ยงนำไปใช้ในการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์เมี่ยง ทีมวิจัยยังพัฒนาสารสกัดใบเมี่ยงสดและเมี่ยงหมักให้เป็นริเอเจนต์จากธรรมชาติในการวิเคราะห์เหล็กกรรม (Fe^{2+} และ Fe^{3+}) ในสารละลายบัฟเฟอร์ pH 8 โดยใช้วิธีการตรวจวัดด้วยตาเปล่าอีกด้วย

ในโครงการวิจัยนี้นอกจากจะชี้ให้เห็นประโยชน์อันตรงคุณค่าของเมี่ยงแล้ว ยังได้พัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าของเมี่ยง ทั้งนี้ในส่วนของใบอ่อนและใบเมี่ยงหมักได้ถูกนำไปสกัดทั้งโดยตัวทำละลายเพื่อศึกษาการออกฤทธิ์ทางชีวภาพในสารสกัด รวมถึงการใช้เมี่ยงหมักไปทำแห้งแบบพ่นฝอยเพื่อความสะดวกในการนำไปใช้ และนำสารสกัดหยาบไปพัฒนาผลิตภัณฑ์ซึ่งผลิตภัณฑ์จากเมี่ยงที่พัฒนาขึ้นได้แก่ (1) ชาเขียวเมี่ยง (แบบกระบวนการนิ่งด้วยไอน้ำและแบบการคั่วด้วยกระทะร้อน) (2) ชาเมี่ยงหมัก (ได้ตำรับชาเมี่ยงหมักทั้งสิ้น 34 ตำรับที่มีความแตกต่างกันในด้านชนิดของแบคทีเรียที่ใช้ในการหมัก ทั้งนี้ผลการวิจัยที่ได้อยู่ในระหว่างการยื่นขอจดสิทธิบัตร) (3) กัมมีเมี่ยง ซึ่งเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์เมี่ยงให้อยู่ในรูปแบบใหม่ที่นำรับประทาน รวมถึงการปรับปรุงรสชาติให้มีความกลมกล่อมน่ารับประทานยิ่งขึ้น ได้กัมมีเมี่ยงสูตรลดน้ำตาลที่ใช้เมี่ยงหมัก กลิ่นรสแบบเมี่ยงอ่อนและแบบเมี่ยงเข้ม โดยกัมมีเมี่ยงสูตรกลิ่นรสเมี่ยงเข้มมีปริมาณสารสกัดหยาบ (ผงเมี่ยงจากน้ำเมี่ยงหมัก) 93 mg/1 เม็ด ทั้งนี้หากบริโภคกัมมีเมี่ยงสูตรนี้จำนวน 4 เม็ด (2.5 g/เม็ด) จะมีปริมาณของสารสกัดหยาบเท่ากับเมี่ยง 1 คำ และได้ผ่านการทดสอบลองขยายขนาดการผลิตในระดับอุตสาหกรรมแล้ว (4) ผลิตภัณฑ์สปา ซึ่งได้แก่ แชมพู สบู่เหลว และน้ำยาบ้วนปาก ทีมวิจัยพบว่าชาวบ้านที่บริโภคเมี่ยงเป็นประจำยังคงมีฟันที่แข็งแรง แม้อายุมากกว่า 60 ปีแล้ว สารสกัดจากใบชาที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย

Streptococcus mutans รวมไปถึงแบคทีเรียก่อโรคในช่องปากอีกหลายชนิด จึงมีการพัฒนาน้ำยาบ้วนปากผสมสารสกัดเมี่ยงหมัก เมื่อนำผลิตภัณฑ์สปาทั้ง 3 ชนิด ไปทดสอบการระคายเคืองในอาสาสมัครจำนวน 30 คนด้วยวิธี Single Patch Test พบว่าได้รับคะแนนความพึงพอใจจากอาสาสมัครอยู่ในระดับมาก ชาวเชียงใหม่ ชาวเมี่ยงหมัก และผลิตภัณฑ์สปา ถูกนำไปถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนให้แก่กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ผลิตชาแม่ลอย อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย และชุมชนแม่กำปอง ตำบลห้วยแก้ว อำเภอแม่ออน จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ผู้เข้าร่วมอบรมให้ความสนใจเป็นอย่างดี และมีแนวโน้มที่จะนำความรู้ที่ได้จากการอบรมไปใช้ประโยชน์เป็นรูปธรรม โดยเฉพาะชุมชนแม่กำปอง ซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ และที่พักแบบโฮมสเตย์ สามารถใช้ข้อมูลที่ได้ค้นพบจากงานวิจัยนี้ สนับสนุนการท่องเที่ยว เพิ่มรายได้จากการจัดโปรแกรมให้นักท่องเที่ยวเรียนรู้โดยชาวบ้านมีส่วนร่วมในการจัดการการท่องเที่ยว เพิ่มรายได้จากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากเมี่ยง โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำเสนอในที่พักแบบโฮมสเตย์ ตลอดจนจัดจำหน่ายเป็นของที่ระลึกที่มีตำนานเรื่องราว นอกจากนี้ที่ชุมชนบ้านแม่กำปองแล้ว กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ผลิตชาแม่ลอยที่ทางที่วิจัยได้ไปถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตชาเขียวเมี่ยง ยังอยู่ในระหว่างการสร้างให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวโดยชุมชนตามนโยบายของจังหวัดเชียงราย หวังดึงนักท่องเที่ยวมาสัมผัสวิถีชีวิตชาวบ้าน ชมการสาธิตตั้งแต่การเก็บใบชาไปจนถึงแปรรูป และร่วมทำชาในทุกขั้นตอนพร้อมนำสามารถนำชาเขียวที่ทำได้เก็บกลับไปเป็นของที่ระลึก รวมถึงมีการแปรรูปชาเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ ทั้งนี้เพื่อเป็นการดึงนักท่องเที่ยวมาชมวิถีชีวิตท้องถิ่นกระจายรายได้สู่ชุมชน ทั้ง 2 ชุมชนดังกล่าวจะเป็นต้นแบบสำหรับเครือข่ายชุมชนต่างๆ ในการที่จะสืบสานภูมิปัญญาและเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจเป็นอย่างดี ส่งผลกระทบทั้งในด้านเศรษฐกิจจากการมีรายได้เพิ่มขึ้น ด้านสังคมจากการที่ชุมชนสามารถพึ่งพาตนเองได้ และมีการทำงานร่วมกันในท้องถิ่น และด้านวัฒนธรรมจากการดำรงและสืบทอดภูมิปัญญาผ่านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

เมี่ยงจะคงดำรงอยู่เป็นอัตลักษณ์ของล้านนา หากชนรุ่นหลังเล็งเห็นประโยชน์อันทรงคุณค่าองค์ความรู้และผลกระทบจากโครงการวิจัยนี้ เป็นเพียงส่วนหนึ่งที่สนับสนุนภูมิปัญญาท้องถิ่น และมีส่วนช่วยเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจในชุมชนบางกลุ่ม การใช้ชุมชนแม่กำปองเป็นต้นแบบในการบริหารจัดการในชุมชนป่าเมี่ยงอื่นๆ จะช่วยให้เกิดชุมชนคน ป่า เมี่ยง เพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลดีต่อสังคมและเศรษฐกิจโดยรวมให้ดีขึ้น เป็นทางเลือกให้คนหนุ่มสาวกลับมาทำงานในท้องถิ่นมากขึ้น หากจะให้เกิดผลกระทบที่ชัดเจนต่อประเทศในอนาคต ควรมีการสนับสนุนการประชาสัมพันธ์ สร้างความรู้ความเข้าใจในคุณประโยชน์ของเมี่ยงอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นมิติทางสังคม วัฒนธรรม มิติทางสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งมิติทางวิทยาศาสตร์ ควรมีการสนับสนุนงานวิจัยต่อยอดในการประยุกต์เอาคุณสมบัติที่ดีต่อสุขภาพของเมี่ยงที่ค้นพบดังได้กล่าวไว้ข้างต้น ไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงที่ใช้ในวงการยา ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร หรือเวชสำอางต่อไป

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทสรุปผู้บริหาร	ข
สารบัญ	ค
กิจกรรมที่ 1.1.1 รวบรวมองค์ความรู้ที่เป็นภูมิปัญญาของชุมชนชาเมียง	1
กิจกรรมที่ 1.1.2 การจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้ในรูปแบบกึ่งพิพิธภัณฑ์	4
กิจกรรมที่ 1.1.3 เครือข่ายเมียง : ความร่วมมือระหว่างชุมชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เพื่อการอนุรักษ์เมียงและแนวทางป้องกันปัญหาหมอกควัน	11
กิจกรรมที่ 1.2 การศึกษาความรู้ทางวิทยาศาสตร์	15
กิจกรรมที่ 1.3 การดำเนินกิจกรรมเพื่อศึกษาและปรับปรุงสุขลักษณะของการผลิตเมียงหมัก	19
กิจกรรมที่ 2.1 การพัฒนาวิธีวิเคราะห์มาตรฐานสำหรับสารกลุ่มคาเทชิน	22
กิจกรรมที่ 2.2 การพัฒนาวิธีมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์สารอินทรีย์	26
กิจกรรมที่ 2.3 การพัฒนาวิธีวิเคราะห์ทางเลือกสำหรับวิเคราะห์สารกลุ่มฟลาโวนอยด์	28
กิจกรรมที่ 2.4 การพัฒนาวิธีวิเคราะห์ทางเลือกสำหรับการวิเคราะห์สาระสำคัญกลุ่มพอลิฟีนอล	32
กิจกรรมที่ 2.5 การพัฒนาริเอเจนต์ธรรมชาติจากเมียง	36
กิจกรรมที่ 2.6 การพัฒนาสารสกัดที่มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชั่น ฤทธิ์ต้านการอักเสบ และฤทธิ์ปรับเปลี่ยนภูมิคุ้มกัน	39
กิจกรรมที่ 2.7 การพัฒนาสารสกัดที่มีฤทธิ์ต้านเชื้อจุลชีพและจุลชีพที่ดื้อยาคาร์บาพีเนม	44
กิจกรรมที่ 2.8 การพัฒนาสารสกัดที่มีฤทธิ์กระตุ้นการสร้างกระดูก	48
กิจกรรมที่ 3.1 ผลิตภัณฑ์ชาเขียว	52
กิจกรรมที่ 3.2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาเมียงหมัก	58
กิจกรรมที่ 3.3 ผลิตภัณฑ์กัมมีเมียง	62
กิจกรรมที่ 3.4 ผลิตภัณฑ์Spa set	65

กิจกรรมที่ 1.1.1	การรวบรวมองค์ความรู้ที่เป็นภูมิปัญญาของชุมชนชาเมียง
ภายใต้โครงการวิจัยที่ 1	โครงการการสืบสานและพัฒนาวิตชีวิตและภูมิปัญญาของเมียง
นักวิจัยหลัก	อาจารย์ ดร. วรพงศ์ ตระการศิรินนท์
ผู้ร่วมวิจัย	อาจารย์ ดร. วลีรัตน์ แสงไชย นายกรรณรงค์ บุญเรือง และ นายกฤต พิริยธัชกุล
งบประมาณ	1,083,390.- บาท

หลักการและเหตุผล (Introduction&Background)

ใบชาหมักหรือ“เมียง” เป็นภูมิปัญญาที่ผูกพันกับคนวิถีชีวิตของคนในพื้นที่ 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบนหรืออาณาจักรล้านนาในอดีตซึ่งปัจจุบันได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย พะเยา แม่ฮ่องสอน แพร่ น่าน ลำปาง และลำพูน มาเป็นเวลายาวนานหลายร้อยปี โดยคนเมืองล้านนาจะมีคำหรือภาษาเฉพาะในการเรียกขานต้นชาและใบชาว่า “เมียง”หรือ “เมียง” ในการออกเสียงแบบพื้นเมือง โดยต้นเมียงของคนเมืองล้านนาจะเป็นต้นชาพันธุ์อัสสัม (*Camellia sinensis var. assamica*) ซึ่งจะปลูกในลักษณะสวนป่าหรือ “ป่าเมียง” ที่ชุมชนจะทำเมียงโดยการปลูกและปล่อยให้ต้นเมียงเติบโตเองตามธรรมชาติ โดยอาศัยร่มเงาของต้นไม้ใหญ่ ดังนั้น “ป่าเมียง” จึงเป็นป่าที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นป่าที่มีชีวิตและจิตวิญญาณของชุมชนที่อาศัยอยู่กับป่าอย่างอาศัยเกื้อกูลซึ่งกันและกัน ชาวสวนเมียงจะเก็บเมียงจากป่าเมียงและนำมาหมักแต่ก็ยังคงเรียกว่า “เมียง” โดยอาจเพิ่มคำขยายรสชาติที่เปลี่ยนแปลงไปของเมียงเช่น “เมียงส้ม”หรือ “เมียงผาด” เป็นต้น จากนั้นก็จะนำเมียงที่ผ่านกรรมวิธีการหมักเหล่านี้ไปจำหน่ายให้กับพ่อค้าคนกลาง ซึ่งเรียกในภาษาท้องถิ่นภาคเหนือว่า “พ่อเลี้ยงเมียง” หรือ “แม่เลี้ยงเมียง” ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นผู้รวบรวมผลผลิตและนำไปจำหน่ายต่อให้กับพ่อค้ารายย่อยและผู้บริโภคในลำดับถัดไป โดยความสัมพันธ์ระหว่างพ่อเลี้ยง แม่เลี้ยงเมียงกับชาวสวนเมียงจะเป็นไปในรูปแบบของระบบอุปถัมภ์ ซึ่งเป็นรากฐานของสังคมไทยมาตั้งแต่ในอดีตและส่งผลกระทบต่อเมืองมาจนถึงปัจจุบัน ในแง่มีวัฒนธรรม “เมียง” เป็นที่นิยมและถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายทั้งในชีวิตประจำวันและในพิธีกรรมต่างๆ โดยคนล้านนานิยมนำเมียงมาอมหรือเคี้ยวหลังอาหารหรือยามว่าง นอกจากนี้ “เมียง” ยังเป็นเครื่องสังเวยในพิธีบูชาเทพยา อารักษ์ ผีเห่าผีเรือน เสือวัด งานบุญสืบชะตาอายุ เรียกขวัญแต่งงาน ขึ้นบ้านใหม่ หรือแม้กระทั่งงานศพ อย่างไรก็ตามปัจจุบันวัฒนธรรมของเมียงในสังคมล้านนาได้เริ่มเลือนหายไป โดยการบริโภคเมียงนั้นได้ลดลงไปตามจำนวนของคนรุ่นเก่าที่ล้มหายตายจากไป โดยเมื่อเทียบกับการทำเมียงในอดีตแล้วจะพบว่ามีความลดลงอย่างมาก ซึ่งวิถีชีวิตดังกล่าวอาจ สูญหายจากสังคมก็เป็นได้หากไม่มีกระบวนการสืบสานหรือถ่ายทอดภูมิปัญญาของเมียงให้คงอยู่สืบไป ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีอย่างยิ่งที่จะต้องมีการสืบสานและพัฒนาองค์ความรู้ตลอดจนเสริมสร้างความเข้มแข็งให้กับกลุ่มชุมชนชาเมียง โดยการระดมศักยภาพ ความเชี่ยวชาญและทรัพยากรจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่ออนุรักษ์ไม่ให้ภูมิปัญญาเมียงสูญหายไปกับกระแสของกาลเวลา

วิธีวิจัย (Methodology)

ดำเนินการโดยลงพื้นที่เก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาชาเมียงใน 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบนล้านนา โดยครอบคลุมเนื้อหาทั้งในมิติวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาชาเมียง เศรษฐกิจและสังคมในชุมชนชาเมียง โดยศึกษาและรวบรวมอย่างเป็นระบบซึ่งใช้การศึกษา

ภาคสนาม (Field studies) ในการรวบรวมข้อมูล โดยเป็นการศึกษาเชิงผสม (Mixed Method) โดยเครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถาม (Questionnaire) และการสัมภาษณ์ (Interview) ทั้งนี้ได้มีการตรวจสอบความตรง (Validity) และความเที่ยง (Reliability) ของเครื่องมือวัด โดยผู้ทรงคุณวุฒิในเชิงวิชาการ (Academic) และผู้ทรงคุณวุฒิที่มีเชี่ยวชาญและประสบการณ์ (Expert) รวมทั้งในกระบวนการเก็บข้อมูลได้ทำการตรวจสอบข้อมูลโดยใช้วิธีการตรวจสอบแบบสามเส้า (Triangulation Method) จนกระทั่งได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องเที่ยงตรงและนำมาวิเคราะห์และหาข้อสรุปอย่างเป็นระบบ

ผลการวิจัย (Results)

ดำเนินการรวบรวมองค์ความรู้ที่เป็นภูมิปัญญาของชุมชนชาวมะเข็ญในมิติทางเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมในเขต 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบนล้านนา

ผลผลิต (output)

จากการสำรวจพื้นที่ป่าเมี่ยงที่ยังมีการใช้ประโยชน์และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยทีมวิจัยของโครงการการสืบสานและพัฒนาวิถีชีวิตและภูมิปัญญาของเมี่ยง สามารถแบ่งจำแนกข้อค้นพบออกได้เป็น 2 ด้าน ดังนี้

1. เมี่ยงในมิติด้านเศรษฐกิจ

ปัจจุบันเมี่ยงถูกลดทอนความสำคัญลงในทางเศรษฐกิจ จากพืชเศรษฐกิจและสินค้าแลกเปลี่ยนที่สำคัญของล้านนากลายเป็นสินค้าที่ไม่ได้รับการยอมรับจากคนรุ่นใหม่ในสังคม ส่งผลให้ภูมิปัญญาเมี่ยงเริ่มสูญหายไป

2. เมี่ยงในมิติด้านสังคมและวัฒนธรรม

จากสถานการณ์ปัจจุบันจะเห็นว่าเมี่ยงไม่ได้รับการยอมรับจากสังคมเหมือนในอดีต วัฒนธรรมการอมหรือเคี้ยวเมี่ยงมีจำนวนลดลง จนกล่าวได้ว่าเมี่ยงเป็นที่นิยมเฉพาะกลุ่มผู้สูงอายุเท่านั้น ส่วนวัยรุ่นสมัยใหม่ก็มองว่าการทำเมี่ยงเป็นสิ่งที่ล้าสมัยและไม่เป็นที่ยอมรับ ส่งผลให้เมี่ยงกลายเป็นเพียงอาชีพของผู้สูงอายุในชุมชนไปโดยปริยาย ในขณะที่คนรุ่นใหม่ได้หันไปทำอาชีพอื่นแทนเช่น การปลูกกาแฟ ซึ่งเป็นสินค้าที่เป็นที่ต้องการของตลาด และเป็นที่ยอมรับของคนในสังคม ปრაการการณ์เช่นนี้ทำให้คนทำเมี่ยงลดน้อยลงเรื่อยๆ ซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหาการขาดแคลนแรงงานในการเก็บเมี่ยงตามมาอีกด้วย

ผลลัพธ์ (outcome)

ข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากการลงพื้นที่ได้ถูกนำมาใช้ในการเขียนหนังสือ “เมี่ยง ภูมิปัญญาแห่งล้านนา” ทั้งนี้จากการประชุมเสวนาผู้ทรงคุณวุฒิเมื่อวันที่ 27 พฤษภาคม 2560 มีข้อเสนอแนะให้ดำเนินการปรับปรุงหนังสือจากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความชำนาญ (ศาสตราจารย์ ดร.อานันท์ กาญจนพันธุ์ ศาสตราจารย์ ดร.ธเนศวร์ เจริญเมือง และ อาจารย์ ดร.ชยันต์ วรรณระภูติ) ซึ่งได้มีการประชุมร่วมกันระหว่างผู้ทรงคุณวุฒิ(ศาสตราจารย์ ดร.อานันท์ กาญจนพันธุ์ ศาสตราจารย์ ดร.ธเนศวร์ เจริญเมือง) กับนักวิจัยที่ได้รับมอบหมาย (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาติชาย โชนงนุช อาจารย์ ดร.วลีรัตน์ แสงไชย และ อาจารย์ ดร.วรวงศ์ ตระการศิริพันธ์) โดยกิจกรรมที่ 1.1 เป็นผู้รับผิดชอบเนื้อหา 2 เรื่องได้แก่ 1. เมี่ยง : เศรษฐกิจแนวระนาบของความร่วมมือในพื้นที่ และ 2. เมี่ยง : คุณค่าทางสังคมของคนล้านนา และ

ได้ส่งเนื้อหาให้กับผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ขณะนี้อยู่ระหว่างรอข้อมูลในส่วนที่เหลือจากนักวิจัยที่ได้รับมอบหมาย (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาติชาย โชนงนุช และอาจารย์ ดร.วลีรัตน์ แสงไชย) ส่งข้อมูลที่ได้รับผิดชอบให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาปรับปรุงและเรียบเรียงเป็นหนังสือฉบับสมบูรณ์ต่อไป

ทั้งนี้ข้อมูลที่ได้จากการลงพื้นที่ยังทำให้ได้ผลลัพธ์เกินจากเป้าหมายคือ 1. Info Graphic เรื่อง “เมือง ภูมิปัญญาแห่งล้านนา” 2. หนังสือทำเนียบผู้ประกอบการเมืองใน 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน 3. หนังสือการ์ตูน เรื่อง “การรื้อฟื้น “เมือง” ภูมิปัญญาที่ถูกกลืน” และ 4. แผนที่เส้นทางท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมบ้านแม่กำปอง “เมือง(เมือง) ภูมิปัญญาแห่งล้านนา”

ผลกระทบ (Impact)

จากการรวบรวมข้อมูลภูมิปัญญาเมือง สามารถจัดทำเป็นข้อเสนอเชิงนโยบายเพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องหันมาให้ความสำคัญเกี่ยวกับภูมิปัญญาเมืองให้มากขึ้น และในระดับชุมชนและท้องถิ่นการที่จะสืบสานและพัฒนาวิถีชีวิตและภูมิปัญญาของเมืองให้ดำรงอยู่คู่กับสังคมล้านนาอย่างยั่งยืนได้นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าใจและเปิดกว้างยอมรับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น มอง “เมือง” ในตัวตนที่เป็นจริงในปัจจุบันซึ่งไม่ใช่แค่เมืองหมักเท่านั้น แต่หมายรวมถึงเมืองที่เชื่อมโยงกับชีวิตความเป็นอยู่และเศรษฐกิจของชุมชนเมือง รวมทั้งต้องบูรณาการองค์ความรู้ในทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการค้นหาคำตอบเกี่ยวกับสรรพคุณที่มีผลต่อสุขภาพ เพื่อสร้างการยอมรับและการมีอยู่ของเมืองให้เป็นที่รับรู้ของคนในสังคม รวมไปถึงการปรับเปลี่ยนวิถีการใช้ประโยชน์ของเมืองให้สอดคล้องกับแบบแผนการใช้ชีวิตของคนรุ่นใหม่ เช่น การแปรรูปผลิตภัณฑ์ในรูปแบบผลิตภัณฑ์ต่างๆ อาทิ เวชภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์สปา ขนมกัมมี ลูกอมเมือง เครื่องดื่ม เป็นต้น โดยควรให้ความสำคัญกับการกระจายมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจที่เป็นธรรมและไม่สร้างกลุ่มทุนหน้าใหม่ที่เข้ามาแสวงหาผลประโยชน์จากความได้เปรียบในเชิงองค์ความรู้ในการแปรรูปเมือง แต่ปล่อยให้ชุมชนป่าเมืองซึ่งเป็นจุดกำเนิด (Origin) หรือต้นน้ำของภูมิปัญญาเมืองถูกดูดกลืนทรัพยากร และท้ายที่สุดก็ปล่อยให้เหือดแห้งไป เป็นเพียงภาพลวงตา (Illusion) ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อปกปิดความเป็นจริงที่ภูมิปัญญาเมืองไม่ได้รับการสืบสานและพัฒนาให้ยั่งยืนแต่อย่างใด

เมียง ประเพณีชุมชน การค้าขาย ลักษณะพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ ลักษณะป่า ต้นเมียง และ ทรัพยากรธรรมชาติทางนิเวศวิทยา

3. เก็บข้อมูลในแบบทฤษฎีภูมิ โดยการใช้การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม ทั้งจากเอกสาร ภาพถ่ายโบราณ คู่มือหมู่บ้าน และจาก Social ได้แก่ websiteหมู่บ้านแม่กำปอง และ Facebook page : เมียงจาก ล้านนา ...โกอินเตอร์

โดยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์รูปแบบการถ่ายทอดภูมิปัญญาการทำเมียงและถ่ายทอดผ่านการ ออกแบบจัดทำโมเดลจำลองเล่าเรื่องราว “วิถีชุมชนเรื่องเมียง” ในมิติทางวัฒนธรรม วิถีชีวิต และ ภูมิปัญญาท้องถิ่นล้านนา ของชุมชนบ้านแม่กำปอง และนำผลการรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบ พื้นที่จัดแสดงในรูปแบบศูนย์การเรียนรู้รูปแบบกึ่งพิพิธภัณฑ์เพื่อเล่าเรื่องราวและโมเดลวิถีชีวิต “คน-ป่า-เมียง”

ผลการวิจัย (Results)

ผลการวิจัยที่นักวิจัยได้ดำเนินการในระยะแรก ที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึก การประชุมกลุ่ม และการลงพื้นที่สำรวจรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริงที่ได้เพื่อเปรียบเทียบ ข้อเท็จจริงในเชิงประจักษ์นั้น ส่งผลให้ได้ข้อมูลที่เป็นองค์ความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สืบทอดมาแต่ โบราณของคน-ป่า-เมียง โดยสามารถนำมาวิเคราะห์รูปแบบการถ่ายทอดภูมิปัญญา ได้ 6 รูปแบบวิถี ชีวิต ดังนี้ (1) วิถีชีวิต ประเพณีความเชื่อ (2) การเก็บเมียง (3) การมัดเมียง (4) การนึ่งเมียง (5) การ หมักเมียง และ(6) การค้าขาย ซึ่งจะนำข้อมูลที่ได้เตรียมสำหรับเป็นข้อมูลในการออกแบบพื้นที่จัดแสดง ภายในศูนย์การเรียนรู้ในรูปแบบกึ่งพิพิธภัณฑ์เพื่อเล่าเรื่องราวและการออกแบบจัดทำโมเดลวิถีชีวิต “คน-ป่า-เมียง” โดยได้วางแผนการจัดสร้างและใช้งบประมาณร่วมกับภาคีเครือข่ายความเป็นเลิศด้าน เศรษฐกิจและสังคมบนฐานรากบนความหลากหลายทางชีวภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (B.BES CMU) จากการประสานงานร่วมกับผู้เข้าชมในพื้นที่ กระทั่งได้มีการเจรจาเพื่อขอใช้พื้นที่ในการจัดสร้าง ในบริเวณพื้นที่บ้านโบราณในชุมชนซึ่งยังคงอนุรักษ์ความเป็นภูมิปัญญาการทำเมียงแบบดั้งเดิมไว้ โดย ได้เริ่มวางแผนว่าจะแบ่งพื้นที่บางส่วนภายในตัวบ้านเพื่อการปรับปรุงจัดเป็นศูนย์การเรียนรู้ ณ บ้าน แม่กำปอง ต.ห้วยแก้ว อ.แม่ออน จ.เชียงใหม่ โดยได้มีการประสานงานร่วมมือกับทีมนักวิจัยจากคณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์และจิตรศิลป์ มข. ต่อจากนั้นจึงได้มีการลงพื้นที่ร่วมกันกับทีมนักวิจัยเพื่อศึกษา ข้อมูลเชิงประจักษ์ด้านสถาปัตยกรรมและภูมิปัญญา เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และทำ วิจัย นำมาถอดบทเรียนและถ่ายทอดไปสู่การออกแบบนิทรรศการและจัดทำภาพสเก็ททัศนียภาพ ภายใน (perspective) ให้กับศูนย์การเรียนรู้

ผลการวิจัยระยะที่สอง นักวิจัยได้ถอดและสังเคราะห์บทเรียนที่ได้จากการลงพื้นที่ทำงานวิจัย ในระยะแรก และได้ลงพื้นที่จริงเพื่อทำการศึกษาวิจัยและสำรวจถึงผลสะท้อนกลับและข้อเสนอแนะที่ เกิดขึ้นในการสร้างศูนย์การเรียนรู้ จากชาวบ้านในพื้นที่ คนทั่วไป รวมถึงนักท่องเที่ยว และ จากกระแส ตอบรับใน facebook page : เมียง...จากล้านนาโกอินเตอร์ ผลการวิจัยพบว่าเสียงส่วนหนึ่งไม่เห็นด้วย ที่จะใช้บ้านส่วนตัวของคนใดคนหนึ่งปรับปรุงจัดทำเป็นศูนย์การเรียนรู้ในรูปแบบกึ่งพิพิธภัณฑ์ดังกล่าวฯ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อทำให้เกิดความไม่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของคนในชุมชน รวมถึงข้อแคลงใจในเรื่อง ผลประโยชน์ที่ชุมชนจะได้รับนั้นเป็นสาธารณประโยชน์ต่อสังคมส่วนรวมหรือเพียงแค่คนใดคนหนึ่ง ดังนั้นจึงได้จัดให้มีการนัดหมายประชุมใหญ่ประจำหมู่บ้าน โดยได้มีการหารือแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

ระหว่างทีมนักวิจัย คณะกรรมการหมู่บ้าน กลุ่มผู้นำชุมชนและตัวแทนชาวบ้าน เพื่อความชัดเจนในการบริหารจัดการศูนย์การเรียนรู้ฯ หลายครั้ง ต่อมาในเดือนมิถุนายน 2559 จึงมีมติเป็นข้อสรุปร่วมกันว่า เห็นควรให้มีการจัดสรรพื้นที่ใหม่ซึ่งเป็นพื้นที่ส่วนกลางของชุมชน เพื่อสร้างเป็นอาคารศูนย์เรียนรู้ในรูปแบบกึ่งพิพิธภัณฑ์

ระยะที่สาม นักวิจัยได้ลงพื้นที่เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ นำข้อรับฟัง ข้อเสนอแนะ รวมถึง feedback ต่างๆ ที่ได้จากชุมชน เพื่อหารือและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการสรรหาพื้นที่ใหม่ที่มีความเหมาะสมในการสร้างสาธารณประโยชน์ของชุมชนส่วนรวม พร้อมทั้งการสร้างอัตลักษณ์ของชุมชนตามความเชื่อของชุมชนด้วย ต่อมาในเดือนตุลาคม 2559 จึงได้ข้อสรุปโดยการหารือร่วมกับเจ้าอาวาส ผู้นำชุมชน และคณะกรรมการหมู่บ้าน โดยวัดคันธาพุกษา ซึ่งเป็นวัดประจำหมู่บ้านแม่กำปอง ได้เมตตาให้ความอนุเคราะห์พื้นที่บริเวณวัดฯ เพื่อใช้ในการสร้างอาคารศูนย์การเรียนรู้ในรูปแบบกึ่งพิพิธภัณฑ์

ระยะที่สี่ นักวิจัยได้ดำเนินการนำองค์ความรู้ที่ได้จากการถอดบทเรียนและรวบรวมในระยะแรก และได้ประสานงาน การดำเนินงานรวบรวมผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่างๆ มาร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับชุมชน ทุกฝ่ายได้เล็งเห็นความสำคัญของ “เมียง” ซึ่งเป็นสิ่งที่มีคุณค่า เป็นอัตลักษณ์ทางภูมิปัญญาท้องถิ่นของชุมชน ภาคเหนือและของประเทศที่สำคัญ ทั้งจากความตั้งใจของทีมนักวิจัยและที่ปรึกษา กิจกรรม ประกอบกับความร่วมมือและการสนับสนุนจากชุมชน ที่เห็นความสำคัญ และความภาคภูมิใจในอัตลักษณ์วิถีชีวิต คน-ป่า-เมียง ของตนเองอีกทั้งได้คำนึงถึงผลลัพธ์ที่ชุมชนจะได้รับในอนาคต จึงได้เสนอแนะและเห็นพ้องต้องกันที่จะสร้างให้เกิดความร่วมมือเพื่อการขยายผลลัพธ์จากศูนย์การเรียนรู้ เป็น “อาคารพิพิธภัณฑ์เมียงแห่งแรกของประเทศไทย” ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อชุมชนและประเทศไทย โดยได้รับความร่วมมือสนับสนุนจากหลายหน่วยงาน ตัวแทนชุมชน และผู้เชี่ยวชาญหลายฝ่ายร่วมออกแบบและก่อสร้างอาคารพิพิธภัณฑ์เมียงแห่งแรกของประเทศไทย ณ บริเวณวัดคันธาพุกษา หมู่บ้านแม่กำปอง ซึ่งเป็นการจัดสร้างอาคารขึ้นใหม่ ซึ่งงบประมาณเริ่มต้นที่ได้รับจากแผนงานวิจัยการบูรณาการงานวิจัยเมียงฯ โดยการสนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยจาก สวก. และ วช. รวมทั้งงบประมาณจากคลังเตอร์ความเป็นเลิศ B.BES CMU มีไม่เพียงพอ ทีมนักวิจัยจึงลงพื้นที่และรวบรวมข้อมูลที่แสดงให้เห็นคุณค่าและประโยชน์ที่ชุมชนในพื้นที่จะได้รับการสร้างพิพิธภัณฑ์เมียงฯ โดยผ่านกระบวนการพัฒนาการสร้างความรับรู้ เข้าใจ จนทำให้คนในชุมชนมองเห็นไปในทิศทางเดียวกันถึงประโยชน์ที่จะเกิดขึ้น ถือเป็นความสำเร็จในการทำให้เกิดการยอมรับจากคนในชุมชนที่มีความพร้อมที่จะร่วมพัฒนา และให้การสนับสนุนในการดำเนินการอย่างมีส่วนร่วม ซึ่งเป็นปัจจัยและกลไกหลักสำคัญในการพัฒนาต่อไปให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายอย่างยั่งยืน การสนับสนุนจากชุมชนในเบื้องต้น ได้แก่ (1) ชาวบ้านในชุมชนแม่กำปอง ได้ร่วมในการบริจาคอุปกรณ์การทำเมียงโบราณเพื่อใช้ในการตกแต่งพื้นที่ บ้านแต่ละหลังร่วมบริจาคไม้เก่าเพื่อร่วมสร้างอาคาร ร่วมให้ข้อมูลและเสนอแนะความคิดเห็นในการออกแบบพื้นที่การก่อสร้าง ตลอดจนรับเป็นผู้ช่วยเหลือประสานงานข้อมูลในการออกแบบและการดูแลงานสร้างอาคาร (2) วัดคันธาพุกษา หมู่บ้านแม่กำปอง ร่วมสนับสนุนพื้นที่ (ที่ดิน) บริเวณวัดคันธาพุกษา ขนาดพื้นที่ 7 x 10 เมตร ในการจัดสร้างอาคารศูนย์การเรียนรู้ในรูปแบบกึ่งพิพิธภัณฑ์ รวมทั้งบริจาควัสดุอุปกรณ์ เช่น ไม้เก่า ในการจัดสร้างอาคาร เป็นต้น นอกจากนี้ เมื่อวันที่ 24 ธันวาคม 2559 ชุมชนบ้านแม่กำปอง ร่วมกับทีมนักวิจัยได้จัดทำพิธีทอดผ้าป่าสามัคคี กองที่ ๑ เพื่อจัดหางบประมาณสมทบทุนสร้างอาคารพิพิธภัณฑ์ฯ อีกทั้งเพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์แผนการก่อสร้างอาคารพิพิธภัณฑ์เมียงแห่งแรกของประเทศไทย ให้ผู้ประกอบการในชุมชน หน่วยงานพื้นที่

ชุมชนใกล้เคียง รวมถึงนักท่องเที่ยวทั่วไป ได้ทราบวัตถุประสงค์ในการดำเนินงานฯ และเพื่อเปิดโอกาสให้บุคคลทั่วไปมีส่วนร่วมในการร่วมบริจาคสมทบทุนตามจิตศรัทธา

ภายหลังการปรับแผนจากสร้างพื้นที่เป็นศูนย์เรียนรู้ในรูปแบบกึ่งพิพิธภัณฑ์ เป็นการสร้างอาคารพิพิธภัณฑ์เมืองแห่งแรกของประเทศไทย และเป็นการสร้างอาคารขึ้นใหม่ ในการดำเนินการจึงใช้ระยะเวลาพอสมควร ปัจจุบันได้มีการดำเนินการเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และอยู่ระหว่างดำเนินการออกแบบตกแต่งและเตรียมการก่อสร้างในส่วนของอาคารภายนอก และพื้นที่ภายในอาคารต่อไป



การเตรียมพิธีกรรมและทำพิธีลงเสาเอกตามความเชื่อของชุมชน

ภาพปัจจุบันการก่อสร้างอาคาร ซึ่งกำลังอยู่ระหว่างก่อสร้างส่วนของหลังคา ซึ่งล่าช้าเนื่องจากสภาพอากาศในฤดูฝนและวัสดุโครงสร้างซึ่งทำจากไม้

ผลผลิต (output)

จากการทำวิจัยโดยลงพื้นที่เพื่อสำรวจข้อมูลเชิงลึก ในมิติต่างๆ รวมถึงการสำรวจรวบรวมข้อมูลการศึกษาจากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริงที่ได้ค้นพบและนำมาเปรียบเทียบข้อเท็จจริงในเชิงประจักษ์ ของการสืบสานวิถีชีวิตและภูมิปัญญาของเมือง นั้น ได้วิเคราะห์หากลั่นกรองและนำมาถอดบทเรียนที่ได้ค้นพบ ทำให้ได้รูปแบบการถ่ายทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นเรื่องเมือง บ้านแม่กำปอง และนำมาถ่ายทอดและแสดงผ่านในรูปแบบต่างๆ ดังนี้

1. การจัดทำโมเดลจำลองเล่าเรื่องราว “วิถีชุมชนเรื่องเมือง” ในรูปแบบโมเดลสามมิติ ซึ่งเป็นการถอดบทเรียนและถ่ายทอดผ่านตัวละครให้เห็นถึงรูปแบบวิถีชีวิตและภูมิปัญญาของชุมชนโบราณ คน-ป่า-เมือง บ้านแม่กำปองในมิติทางวัฒนธรรม สถาปัตยกรรม วิถีชีวิต และภูมิปัญญาการทำเมือง ซึ่งได้แก่ วิถีชีวิต ประเพณีความเชื่อ, การเก็บเมือง, การมัดเมือง, การนั่งเมือง, การหมักเมือง และการค้าขายเมืองในสมัยโบราณ ของชุมชนบ้านแม่กำปอง



ภาพตัวอย่างแสดงการออกแบบจัดทำโมเดลจำลองเล่าเรื่องราว “วิถีชุมชนเรื่องเมือง” ซึ่งอยู่ระหว่างการเพิ่มเติมปรับปรุงรายละเอียดเรื่องราวและการจัดองค์ประกอบและตัวละครบางส่วนเพื่อให้มีความสมบูรณ์แบบมากยิ่งขึ้น

2. การออกแบบและจัดสร้างศูนย์การเรียนรู้รูปแบบกึ่งพิพิธภัณฑ์ ณ บ้านแม่กำปอง โดยได้ทำการออกแบบพื้นที่จัดแสดงจัดแสดงในรูปแบบนิทรรศการ ซึ่งประกอบด้วยการเล่นเรื่องราววิถีชีวิต “คน-ป่า-เมียง” ผ่านชาวบ้าน, การเล่นผ่านภาพถ่ายวิถีชีวิตโบราณ, การจัดแสดงอุปกรณ์การทำเมียงโบราณที่ได้ทำการรวบรวมจากการลงพื้นที่ทำวิจัย, ถ่ายทอดเรื่องราวเมียงกับพิธีกรรม ความเชื่อของชุมชน และ ข้อมูลของเมียงโบราณในล้านนา และ จัดแสดงโมเดลจำลองเล่าเรื่องราว “วิถีชุมชนเรื่องเมียง” ที่จะนำมาจัดแสดงภายในพื้นที่ของศูนย์การเรียนรู้รูปแบบกึ่งพิพิธภัณฑ์ ณ บ้านแม่กำปอง ดังกล่าวด้วย



ตัวอย่างแสดงภาพการออกแบบลักษณะรูปแบบอาคารและแนวคิดทัศนียภาพภายในห้องนิทรรศการ ที่จะจัดสร้างในบริเวณวัดคันธาพุทธา โดยการทำวิจัยและสำรวจข้อมูลการจัดสร้างที่ไม่ขัดต่อความเชื่อและระเบียบของชุมชน ซึ่งในส่วนผนังด้านนอกจะตกแต่งด้วยไม้ทั้งหลังเพื่อการอนุรักษ์รูปแบบบ้านโบราณที่ได้มาจากการสำรวจข้อมูล โดยแนวความคิดการจัดแสดงพื้นที่ภายในอาคารจะเป็นการจัดแสดงนิทรรศการการเล่นเรื่องราว จัดแสดงภาพถ่าย ตัวอย่างอุปกรณ์การทำเมียงโบราณ และโมเดลวิถีชีวิต “คน-ป่า-เมียง”

ผลลัพธ์ (outcome)

1. ชาวบ้านในชุมชน และเยาวชนคนรุ่นใหม่ได้รับความรู้ ความเข้าใจ ในประวัติศาสตร์และภูมิปัญญาท้องถิ่นเรื่องเมียงของชุมชนที่ถูกต้อง ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ และตระหนักในความสำคัญของอัตลักษณ์วิถีชีวิตเรื่องเมียงของตนเอง

2. เกิดกิจกรรมการเผยแพร่ ส่งต่อเรื่องราวความภาคภูมิใจในอัตลักษณ์และนำเสนอถ่ายทอดเรื่องราวภูมิปัญญาท้องถิ่นให้แก่นักท่องเที่ยวภายนอกและคนทั่วไปได้รับรู้ โดยชาวบ้านในชุมชน และเยาวชนคนรุ่นใหม่ ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย และมองเห็นภาพได้ชัดเจนถูกต้องมากขึ้น จากการถ่ายทอดและเล่าเรื่องราวผ่านนิทรรศการ อุปกรณ์โบราณ ภาพถ่าย และ โมเดลจำลอง “วิถีชุมชนเรื่องเมียง” ภายในการจัดแสดงนิทรรศการในศูนย์การเรียนรู้ในรูปแบบกึ่งพิพิธภัณฑ์ ณ บ้านแม่กำปอง ที่จะทำให้เห็นถึงรูปแบบวิถีชีวิตและภูมิปัญญาของชุมชนโบราณ คน-ป่า-เมียง บ้านแม่กำปอง ในมิติทางวัฒนธรรม สถาปัตยกรรม วิถีชีวิต และภูมิปัญญาการทำเมียง ซึ่งได้แก่ วิถีชีวิต ประเพณีความเชื่อ, การเก็บเมียง, การมัดเมียง, การนึ่งเมียง, การหมักเมียง และการค้าขายเมียงในสมัยโบราณ เป็นต้น

3. ชุมชนได้แหล่งท่องเที่ยวแห่งใหม่ ที่ตอบโจทย์การเข้าถึงนักท่องเที่ยวและบุคคลทั่วไปทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ ที่สนใจในวัฒนธรรม และอัตลักษณ์วิถีชีวิตโบราณของคน-ป่า-เมียง

4. เกิดการสร้างงาน สร้างรายได้ ให้แก่ชุมชนส่งผลให้คนรุ่นใหม่ในชุมชนกลับมาทำงานเพื่อบ้านเกิดและภูมิลำเนาของตนเอง

5. การจัดตั้งและจัดแสดงนิทรรศการ ศูนย์การเรียนรู้ในรูปแบบกึ่งพิพิธภัณฑ์ ณ บ้านแม่กำปอง ทำให้เกิดชุมชนต้นแบบของการอนุรักษ์ สืบสานวิถีชีวิตภูมิปัญญา วัฒนธรรมและประวัติศาสตร์ของเมียงล้านนา

6. เกิดกิจกรรมการมีส่วนร่วมและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ระหว่างชุมชน หน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และหน่วยงานภาคการศึกษา

ผลกระทบ (Impact)

1. ชุมชนได้แนวทางในการพัฒนาต่อยอดระบบการบริหารจัดการ และพัฒนาศักยภาพการ ท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ที่จะก่อให้เกิดการสร้างรายได้ให้แก่ชุมชนมากยิ่งขึ้น

2. ด้วยงบประมาณที่จำกัดในช่วงระยะเวลาระหว่างการทำวิจัย จึงได้เกิดการพยายามสร้างและ ขยายความร่วมมือไปในภาคส่วนต่างๆ เพิ่มขึ้น และยังส่งผลให้เกิดการต่อยอดผลลัพธ์เพื่อให้เกิด ประโยชน์และความสำเร็จสูงสุดโดยการดำเนินงานภายใต้ความร่วมมือกับชุมชนและการสนับสนุนการ ประสานงานและดำเนินการร่วมกับ โครงการวิจัยคน-ป่า-เมือง ภายใต้คลัสเตอร์ความเป็นเลิศด้าน เศรษฐกิจและสังคมบนฐานความหลากหลายทางชีวภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (B.BES CMU)

โดยหน่วยงานที่ได้ขยายและเกิดการสร้างความร่วมมือในปัจจุบัน ได้แก่

(1) โครงการวิจัยคน-ป่า-เมือง ภายใต้คลัสเตอร์ความเป็นเลิศด้านเศรษฐกิจและสังคมบนฐาน ความหลากหลายทางชีวภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (B.BES CMU)

- ได้สนับสนุนการประสานงานและส่งเสริมการดำเนินการต่อเนื่องตั้งแต่ก่อนเริ่มโครงการ

- ร่วมสนับสนุนงบประมาณจำนวนหนึ่งในการจัดสร้างอาคารพิพิธภัณฑ์เมืองฯ

(2) กรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์

- ได้ร่วมสนับสนุนงบประมาณบางส่วนเพื่อขยายพื้นที่อาคารพิพิธภัณฑ์เมืองฯ เพื่อจัดสร้างเป็น ร้านจำหน่ายสินค้าวัฒนธรรมและเป็นแหล่งรายได้ใหม่ให้แก่ชุมชน จำนวน 1 แห่ง

- เกิดความร่วมมือดำเนินการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์/สินค้าที่เป็นอัตลักษณ์เรื่องเมืองให้แก่ ชุมชน จำนวนอย่างน้อย 3 ผลิตภัณฑ์ ส่งผลให้เกิดการสร้างมูลค่าเพิ่ม สร้างรายได้และคุณภาพชีวิตที่ดี ขึ้นให้ชุมชนแม่กำปอง

(2) วัฒนธรรมจังหวัดเชียงใหม่ กระทรวงวัฒนธรรม

- ได้ร่วมสนับสนุนงบประมาณบางส่วนในการจัดสร้างโมเดลเล่าเรื่องราววิถีชีวิตคนป่าเมืองฯ ที่ จะใช้จัดแสดงภายในอาคารพิพิธภัณฑ์เมืองฯ

- ได้ร่วมจัดทำความร่วมมือต่อยอดขยายแผนการพัฒนารูปแบบการท่องเที่ยวชุมชนแม่กำปอง ให้เป็นชุมชนท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมต้นแบบ โดยมีอาคารพิพิธภัณฑ์เมืองฯแห่งแรกของประเทศไทยเป็น จุดศูนย์กลาง

กิจกรรมที่ 1.1.3	เครือข่ายเมียง : ความร่วมมือระหว่างชุมชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เพิ่มการอนุรักษ์เมียงและแนวทางป้องกันปัญหาหมอกควัน
ภายใต้โครงการวิจัยที่ 1	โครงการการสืบสานและพัฒนาวิถีชีวิตและภูมิปัญญาของเมียง
ผู้วิจัยหลัก	อาจารย์ ดร. วลีรัตน์ แสงไชย
งบประมาณ	284,548.- บาท

หลักการและเหตุผล (Introduction and Background)

การสืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นถือเป็นเรื่องที่ต้องให้คุณค่าและความสำคัญ เนื่องจากการเรียนรู้เพื่อพัฒนาอนาคตที่ดีขึ้น ต้องเป็นเรื่องของการที่เราสามารถที่ต้องสามารถทำความเข้าใจกับอดีตได้อย่างถูกต้อง และเรียนรู้จากข้อดีของอดีตเพื่อการสร้างปัจจุบันได้เป็นไปในทิศทางที่ถูกต้องและเหมาะสม อีกทั้ง ยังถือเป็นการอนุรักษ์ความเป็นตัวตนของแต่ละพื้นที่ไว้ได้ในอีกทางหนึ่ง แต่การเติบโตที่เรียนรู้จากบทเรียนของตนเองเท่านั้น ถือเป็นการเติบโตที่ได้เรียนรู้จากบทเรียนที่ประสบความสำเร็จอย่างแท้จริง ดังนั้น การเรียนรู้ผ่านความเป็นเครือข่ายจึงเป็นการเรียนและการถ่ายทอดจากบทเรียนที่มีความเหมาะสม องค์ความรู้ที่สำคัญของการถ่ายทอดการอนุรักษ์ เมียง เป็นอีกองค์ความรู้หนึ่งที่จะต้องการถ่ายทอดกันผ่านจากลูกสู่หลาน และเป็นการเรียนรู้ที่ถ่ายทอดผ่านกันในลักษณะปากต่อปาก ดังนั้น หากได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในลักษณะรูปแบบของเครือข่าย ย่อมก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง และในปัจจุบันปัญหาสำคัญของภาคเหนือ คงเล็งไม่พื้นที่จะกล่าวถึงปัญหาของหมอกควันที่ส่งผลกระทบต่อมลภาวะอากาศในภูมิภาค และปัญหาสำคัญเหล่านี้ มีความต่อเนื่องและทวีปัญหาอย่างรุนแรง ซึ่งจากการลงพื้นที่ทั้ง 8 จังหวัดในภาคเหนือตอนบน ในทุกพื้นที่กล่าวไปในทิศทางเดียวกัน คือ ปัญหาหมอกควันเกิดจาก “คน” แต่แก้ไขได้ด้วย “ป่า” และ “เมียง” จะทำให้ป่ายังคงอยู่ โดยคนก็ไม่ก่อให้เกิดปัญหาหมอกควันด้วย กิจกรรมเครือข่ายเมียง : ความร่วมมือระหว่างชุมชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เพื่อการอนุรักษ์เมียงและแนวทางป้องกันปัญหาหมอกควัน จึงเกิดขึ้น เพื่อเชื่อมโยงในสองพื้นที่ คือ บ้านแม่กำปอง อำเภอแม่ฮอน จังหวัดเชียงใหม่ และ บ้านป่าเมียง อ.เมืองปาน จ.ลำปาง และเครือข่ายองค์การบริหารส่วนตำบลห้วยแก้ว จังหวัดเชียงใหม่ กับ องค์การบริหารส่วนตำบลแจ้ซ้อน จังหวัดลำปาง จึงเกิดขึ้น เพื่อเป็นต้นแบบของการถ่ายทอดองค์ความรู้และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

วิธีวิจัย (Methodology)

1. การใช้วิธีการสนทนากลุ่ม และใช้เยาวชนเป็นตัวเปลี่ยนผ่านองค์ความรู้จากผู้ที่มิประสบความสำเร็จ ของบ้านแม่กำปอง อำเภอแม่ฮอน จังหวัดเชียงใหม่ และ บ้านป่าเมียง อ.เมืองปาน จ.ลำปาง โดยใช้ข้อคำถามการสนทนากลุ่มย่อยนั้น จาก รองศาสตราจารย์ ดร.สมิหรา จิตตลดากร ผู้ทรงคุณวุฒิในเชิงวิชาการ ที่ทำการตรวจสอบความตรง (Validity) และความเที่ยง (Reliability) ของเครื่องมือ

2. การสำรวจพื้นที่จริง เพื่อการทำแผนที่เดินดิน และแผนที่แนวกันไฟ ตามหลักการของการพัฒนาชุมชนอย่างมีส่วนร่วม

ผลการวิจัย (Results)

การถ่ายทอดองค์ความรู้ในลักษณะแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน ส่งผลให้นำไปสู่การจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ขึ้น และมีการถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับเยาวชน ใน 3 ลักษณะสำคัญ ได้แก่ 1. ทรัพยากรทางโบราณคดี (Archaeological resources) 2. ภูมิปัญญาท้องถิ่น (Homegrown knowledge หรือ Indigenous wisdom) และ 3. ทรัพยากรวัฒนธรรมที่แสดงออก (Expressive cultural resources) และสามารถจำแนกได้ตามประเภทของมรดกทางวัฒนธรรม ตามที่องค์การยูเนสโกได้แบ่งมรดกทางวัฒนธรรมออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1. มรดกทางวัฒนธรรมที่จับต้องได้ (Tangible cultural heritage) ได้แก่ วิถีกระบวนการหมักเมี่ยงของทั้งสองพื้นที่ และ 2. มรดกทางวัฒนธรรมที่จับต้องไม่ได้ (Intangible cultural heritage) คือ ความสำนึกในภูมิปัญญาของท้องถิ่นของตนเอง ซึ่งเกิดขึ้นกับกลุ่มเยาวชนที่พร้อมจะนำความรู้ไปสู่การปกป้องพื้นที่ป่าด้วยการเขียนขึ้นในลักษณะของกิจกรรมการสอนวิธีการทำแนวกันไฟให้กับเยาวชนคนรุ่นใหม่ โดยถ่ายทอดองค์ความรู้ออกมาในรูปแบบ “แผนที่เดินดิน”

ผลผลิต (Output)

1. การแสดงเจตจำนงร่วมกัน ในลักษณะการทำ LOI เพื่อการสร้างเครือข่ายของชุมชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น คือ บ้านแม่กำปอง อ.แม่ออน จ.เชียงใหม่ กับ บ้านป่าเมี่ยง อ.เมืองปาน จ.ลำปาง และเครือข่ายองค์การบริหารส่วนตำบลห้วยแก้ว จังหวัดเชียงใหม่ กับ องค์การบริหารส่วนตำบลแจ้ซ้อน จังหวัดลำปาง
2. เกิดกิจกรรมการสอนวิธีการทำแนวกันไฟให้กับเยาวชนคนรุ่นใหม่ โดยถ่ายทอดองค์ความรู้ออกมาในรูปแบบ “แผนที่เดินดิน”
3. ได้รูปแบบแนวทางการอนุรักษ์วิถีชุมชน

ผลลัพธ์ (Outcome)

1. เกิดความร่วมมือในลักษณะเครือข่ายของชุมชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น คือ บ้านแม่กำปอง อ.แม่ออน จ.เชียงใหม่ กับ บ้านป่าเมี่ยง อ.เมืองปาน จ.ลำปาง และเครือข่ายองค์การบริหารส่วนตำบลห้วยแก้ว จังหวัดเชียงใหม่ กับ องค์การบริหารส่วนตำบลแจ้ซ้อน จังหวัดลำปาง
2. เกิดกิจกรรมถ่ายทอดบทเรียนขององค์ความรู้เรื่องเมี่ยงในด้านภูมิปัญญา ในด้านการสร้างอาชีพ ในด้านความตระหนักรู้ถึงความสำคัญของป่า และแนวทางการป้องกันปัญหาไฟป่า อันนำไปสู่ปัญหาหมอกควัน โดยเป็นการถ่ายทอดจากผู้นำชุมชน และผู้นำองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในรูปแบบเครือข่าย
3. เกิดกิจกรรมการถ่ายทอดองค์ความรู้จากผู้นำชุมชนสู่เยาวชนคนรุ่นใหม่ ได้แก่ การถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องวิธีการและขั้นตอนการทำเมี่ยงตั้งแต่วิธีการเก็บใบ การมัดตอก การนึ่ง และการหมัก
4. เกิดกิจกรรมการสอนวิธีการทำแนวกันไฟให้กับเยาวชนคนรุ่นใหม่ โดยถ่ายทอดองค์ความรู้ออกมาในรูปแบบ “แผนที่เดินดิน”
5. เกิดรูปแบบแนวทางการอนุรักษ์วิถีชุมชน คนป่าเมี่ยง ใน 2 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะการอนุรักษ์ของชุมชนในรูปแบบเครือข่ายชุมชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และ ลักษณะการอนุรักษ์ในรูปแบบการเล่าเรื่องเสมือนจริงของเยาวชนคนรุ่นใหม่ ผ่านกิจกรรมประชาสัมพันธ์

ผลกระทบ (Impact)

ผลกระทบที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

1. เกิดความตระหนักรู้ในบทบาทของความร่วมมือระหว่างองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกับชุมชน และเป็นความร่วมมือในลักษณะของการทำข้อแสดงเจตจำนงร่วมกันของชุมชนบ้านแม่กำปอง องค์การบริหารส่วนตำบลห้วยแก้ว จังหวัดเชียงใหม่ ร่วมมือกับ ชุมชนบ้านป่าเมี่ยง องค์การบริหารส่วนตำบลแจ้ซ้อน จังหวัดลำปาง

2. เกิดการถ่ายทอดองค์ความรู้แก่เยาวชนคนรุ่นใหม่ เพื่อให้เล็งเห็นถึงความสำคัญของ “เมี่ยง” ในฐานะเป็นสื่อสำคัญที่เชื่อมโยงป่า และรักษาป่า นำไปสู่การจัดทำรูปแบบแนวทางการอนุรักษ์วิถีชุมชนคน-ป่า-เมี่ยง ขึ้น

3. เกิดความร่วมมือในลักษณะการถ่ายทอดองค์ความรู้ โดยการใช้เทคโนโลยีอย่างง่าย เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์รูปแบบใหม่ คือ ชาเมี่ยงหมัก ซึ่งได้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าวให้กับตัวแทนภาคประชาชนในเขตชุมชนบ้านแม่กำปอง ผู้แทนจากองค์การบริหารส่วนตำบลห้วยแก้ว จังหวัดเชียงใหม่ ตัวแทนชุมชนบ้านป่าเมี่ยง ผู้แทนจากองค์การบริหารส่วนตำบลแจ้ซ้อน จังหวัดลำปาง และเยาวชนคนรุ่นใหม่ (เป็นกิจกรรมความร่วมมือระหว่างกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้คืนกลับสู่ชุมชนของโครงการที่ 3 โดยผ่านกิจกรรมที่ 1.3 การสร้างเครือข่ายฯ ภายใต้โครงการที่ 1 ซึ่งระบุไว้ใน TOR)

ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต

1. เกิดกิจกรรมอันเนื่องมาจากเครือข่าย คน-ป่า-เมี่ยง ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกับชุมชน คือ ชุมชนบ้านแม่กำปอง องค์การบริหารส่วนตำบลห้วยแก้ว จังหวัดเชียงใหม่ ร่วมมือกับ ชุมชนบ้านป่าเมี่ยง องค์การบริหารส่วนตำบลแจ้ซ้อน จังหวัดลำปาง ซึ่งเป็นกิจกรรมที่คนในชุมชนและผู้แทนจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นได้เสนอแนวคิดกันเอง และจะร่วมมือกันในการดำเนินกิจกรรม เช่น การเรียนรู้กระบวนการหมักเมี่ยง การสร้างวิถีการท่องเที่ยวแบบอนุรักษ์ป่าเมี่ยงแบบโฮมสเตย์ เป็นต้น

2. เกิดคู่มือ “การป้องกันไฟจากน้ำมีอมมนุษย์” นำไปสู่การเป็นไฟป่าและปัญหาหมอกควัน” ซึ่งเป็นการรวบรวมขึ้นจากเยาวชนคนรุ่นใหม่ ผ่านการถ่ายทอดบทเรียนจากชุมชนบ้านแม่กำปอง องค์การบริหารส่วนตำบลห้วยแก้ว จังหวัดเชียงใหม่ ร่วมมือกับ ชุมชนบ้านป่าเมี่ยง องค์การบริหารส่วนตำบลแจ้ซ้อน จังหวัดลำปาง ซึ่งจะส่งผลให้เยาวชนคนรุ่นใหม่ เล็งเห็นและตระหนักรู้ถึงการรักษาภูมิปัญญาเมี่ยง และการรักษาป่า

กิจกรรมที่ 1.2	การศึกษาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของเมี่ยง
ภายใต้โครงการวิจัยที่ 1	การสืบสานและพัฒนาวิถีชีวิตและภูมิปัญญาของเมี่ยง
นักวิจัยหลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชชาติชาย โชนงนุช
นักวิจัยร่วม	อาจารย์ ดร. ศศิธร ไบผ่อง, อาจารย์ ดร. ไพโรจน์ วงศ์พุทธิสิน, นางสาวภิญญาพัชร คำมามูล, นางสาวสิรินดา อ่ำเอี่ยม
งบประมาณ	1,431,650.- บาท

หลักการและเหตุผล (Introduction & Background)

เมี่ยงเป็นผลิตภัณฑ์อาหารหมักพื้นบ้านที่มีความเป็นอัตลักษณ์ของล้านนาและผูกพันกับวิถีชีวิตของคนในพื้นที่ภาคเหนือมาเป็นเวลาหลายร้อยปี แม้เมี่ยงจะได้ชื่อว่าเป็นอาหารของคนล้านนามาแต่โบราณจนถึงยุคที่ความเจริญทางวิทยาศาสตร์มากขึ้นในปัจจุบัน แต่ข้อมูลเมี่ยงที่พบกลับมีข้อมูลที่เป็นวิทยาศาสตร์พื้นฐานค่อนข้างน้อยและที่พบส่วนมากเป็นรายงานที่เน้นในแง่ของคุณค่าทางโภชนาการและสารสำคัญกลุ่มคาเทชินและอนุพันธ์ พบว่ามีความแตกต่างของข้อมูลโดยไม่สามารถอธิบายด้วยเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ได้ การศึกษาและค้นคว้าในปัจจุบันพบแนวทางการใช้ประโยชน์จากสารสำคัญในเมี่ยงที่น่าสนใจหลายประการ ความแตกต่างของปริมาณสารสำคัญในใบเมี่ยงสดและเมี่ยงหมักทำให้คาดเดาว่าการเพิ่มขึ้นของสารสำคัญทางชีวภาพดังกล่าวน่าจะเกิดขึ้นระหว่างกระบวนการหมักใบชาหนึ่งให้เป็นเมี่ยงหมักซึ่งเกิดจากการเจริญของจุลินทรีย์ที่ในระหว่างการหมักเมี่ยง มีรายงานระบุว่าจุลินทรีย์ที่มีบทบาทหลักในกระบวนการหมักเมี่ยงคือแบคทีเรียกรดแลคติก อย่างไรก็ตามมีการตรวจพบจุลินทรีย์หลายชนิดในเมี่ยงหมัก ความแตกต่างของขั้นตอนหรือภูมิปัญญาในแต่ละพื้นที่ วัตถุดิบและอุปกรณ์ในการหมักล้วนเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพของเมี่ยงรวมไปถึงปริมาณสารสำคัญ การศึกษาข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาเมี่ยงจึงมีความจำเป็นและจะเป็นรากฐานสำคัญในการสืบสานและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากภูมิปัญญาเมี่ยงได้อย่างยั่งยืน

วิธีวิจัย (Methodology)

(1) รวบรวมและจำแนกวิธีการเลือกใช้ใบเมี่ยงในเขต 8 จังหวัดล้านนา วิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของวัตถุดิบ (ใบเมี่ยงอ่อนและแก่) สํารวจข้อมูลที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง รวบรวมข้อมูลขั้นตอนในการผลิตเมี่ยงพร้อมทั้งเก็บตัวอย่างเมี่ยงเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ รวมทั้งตรวจจุลินทรีย์ Coliforms, Fecal coliforms และ *Escherichia coli* ใช้วิธี Most Probable Number (2) สํารวจและเปรียบเทียบการผลิตเมี่ยงและคัดเลือกกระบวนการหมักเมี่ยงที่ต่างกันอย่างน้อย 2 แบบ (3) เปรียบเทียบจำนวนและชนิดของแบคทีเรียกรดแลคติกในเมี่ยง (ต่อเนื่องจาก 1) และจัดจำแนกโดยการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน 16S rRNA คัดเลือกจุลินทรีย์ที่มีลักษณะพิเศษอย่างน้อย 10 สายพันธุ์ (4) การทดสอบการหมักเมี่ยงโดยใช้กล้าเชื้อบริสุทธิ์ และ (5) ศึกษาเปรียบเทียบประชากรกลุ่มแบคทีเรีย ยีสต์ และรา ณ สภาวะเริ่มต้นและภายหลังการหมักเมี่ยงเป็นเวลา 2 เดือนด้วยเทคนิค Metagenomics

ผลการวิจัย (Results)

1. พบพื้นที่ปลูกเมี่ยงเพียง 7 จังหวัด คือ เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง พะเยา น่าน และแพร่ ไม่พบการปลูกเมี่ยงในเขตจังหวัดลำพูน ขณะที่แม่ฮ่องสอนมีการปลูกเมี่ยงแต่ไม่พบการผลิตเมี่ยงหมัก พื้นที่ปลูกเมี่ยงกระจายบนที่สูงประมาณ 600-1200 เมตร มีเพียง 5 แหล่ง ที่ระดับ 300-450 เมตร ค่าพีเอชของดินบริเวณป่าเมี่ยงอยู่ในช่วง 4.6-6.24 วัดค่าสีของใบเมี่ยงจาก 16 แหล่ง พบว่า ค่าความสว่าง (L^*) อยู่ในช่วง 37.38-68.51 ค่าความเขียว ($-a^*$) ในช่วง 5.15-20.18 และเหลือง (b^*) ในช่วง 2.97-32.62 การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีพบปริมาณโพลีฟีนอลในใบเมี่ยงแก่มีมากกว่าใบอ่อน ในทางกลับกัน สารฟลาโวนอยด์และแทนนินในใบเมี่ยงแก่พบน้อยกว่า อย่างไรก็ตามฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (IC50) ของใบเมี่ยงอ่อนและแก่มีค่าใกล้เคียงกัน ผลการวิเคราะห์แบบประมาณพบองค์ประกอบใกล้เคียงกัน ยกเว้นปริมาณไขมันที่พบในใบแก่มากกว่าใบอ่อนอย่างชัดเจน การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของเมี่ยง 44 ตัวอย่าง (เมี่ยงส้มและเมี่ยงฝาด) เมี่ยงส้มและเมี่ยงฝาดมีค่าพีเอชแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด เมี่ยงฝาดมีค่าพีเอชอยู่ในช่วง 4.5-6.0 (เมี่ยงส้ม 3.0-4.0) เมี่ยงส้มมีปริมาณกรดอยู่ในช่วง 0.05-0.23 กรัมต่อกรัมเมี่ยงเปียก (เมี่ยงฝาด 0.02-0.09) การวิเคราะห์สารสำคัญพบปริมาณโพลีฟีนอล ฟลาโวนอยด์ แทนนิน รวมทั้งสารคาเทชินและอนุพันธ์ในตัวอย่างเมี่ยงฝาดมีค่ามากกว่าเมี่ยงส้ม แต่พบฤทธิ์ต้านการออกซิเดชัน (IC50) ในเมี่ยงส้มดีกว่าเมี่ยงฝาด ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าวิธีการหมักเมี่ยงระยะเวลาและสถานที่ สภาพแวดล้อม ส่งผลโดยตรงต่อสารสำคัญในผลิตภัณฑ์เมี่ยง ทางด้านจุลินทรีย์พบว่าประชากรหลักที่พบเกือบทุกตัวอย่างทั้งเมี่ยงฝาดและเมี่ยงส้มคือแบคทีเรียกรดแลคติกและยีสต์ (ประมาณ 107 CFU/กรัมแห้ง) พบประชากรราเล็กน้อยใน 19 ตัวอย่าง (จาก 44) และส่วนใหญ่พบในเมี่ยงฝาด (12 ตัวอย่าง) นอกจากนี้ยังตรวจพบ *Enterobacter* sp. ซึ่งเป็นกลุ่มแบคทีเรียที่ใช้เป็นดัชนีบ่งชี้สุขลักษณะอาหาร (Food Sanitation Index) ในตัวอย่างเมี่ยงฝาด (11 ตัวอย่าง) และเมี่ยงส้ม (5 ตัวอย่าง) แต่ไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดไว้ ไม่พบจุลินทรีย์ก่อโรคที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ เช่น *E. coli*, *Staphylococcus aureus* และ *Salmonella* spp.

2 การศึกษากระบวนการผลิตเมี่ยงในเขตล้านนาพบแนวทางการหมักเมี่ยง 2 แบบ คือ (1) แบบใช้เชื้อรา (filamentous fungi growth-based process, FP) (2) แบบไม่ใช้เชื้อรา (Non-filamentous fungi growth-based process, NFP) การหมักแบบ FP (แพร่ น่าน และพะเยา) ได้ผลิตภัณฑ์เมี่ยงที่มีสีน้ำตาลเข้มหรือดำ ส่วนการหมักแบบ NFP ได้เมี่ยงหมักที่สีเหลืองอมเขียว พบการหมักเมี่ยงสัมพันธ์กับวัฒนธรรมเดิมของผู้ผลิตเมี่ยงโดยพบความเชื่อมโยงการผลิตเมี่ยงแบบใช้เชื้อรากับคนเชื้อสายไทลื้อ ถิ่น และลื้อ

3 การทดลองหมักเมี่ยงส้มโดยใช้กล้าเชื้อบริสุทธิ์ งานวิจัยนี้ ใช้กระบวนการผลิตเมี่ยงแบบไม่ใช้เชื้อรา และควบคุมกระบวนการผลิตให้เป็นไปตามสุขลักษณะ พบว่าเมื่อหมักเมี่ยงเป็นระยะเวลา 1 เดือน ได้เมี่ยงที่มีค่า pH 4.4 ซึ่งไม่ต่างจากเมี่ยงส้มที่หมักตามธรรมชาติเป็นเวลา 5 เดือน (pH 4.5) ประชากรจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ รา แบคทีเรียกรดแลคติกไม่แตกต่างกัน แต่ผลการยอมรับของผู้บริโภคสูงกว่าเมี่ยงที่มีขายตามท้องตลาด

4. การแยกจุลินทรีย์ที่มีลักษณะสำคัญ ได้จุลินทรีย์กลุ่มแบคทีเรียกรดแลคติกและยีสต์มากกว่า 100 ไอโซเลทและเชื้อรา 22 ไอโซเลท ได้จุลินทรีย์ที่มีลักษณะพิเศษมากกว่า 10 สายพันธุ์ และพบจุลินทรีย์ที่เป็นชนิดใหม่ (new species) 3 ชนิด

5. การศึกษาเปรียบเทียบประชากรกลุ่มแบคทีเรีย ยีสต์ และรา ก่อนและหลังการหมักเมี่ยง ด้วยเทคนิค Metagenomics อยู่ระหว่างการรอผลการวิเคราะห์จากบริษัท

ผลผลิต (Output)

1. ได้ข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์ของวัตถุดิบที่ใช้ในการหมักเมี่ยง (แหล่งที่ปลูก และคุณภาพทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมี)
2. ได้ข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์ของเมี่ยงหมัก (คุณภาพทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีและทางจุลชีววิทยา และได้ข้อมูลทางสุขอนามัยของเมี่ยงหมัก)
3. ได้รูปแบบของกระบวนการหมักเมี่ยงที่สืบทอดมาจากภูมิปัญญาของชาวล้านนา
4. ได้จำนวนจุลินทรีย์ที่มีลักษณะพิเศษเกินเป้าหมาย และพบจุลินทรีย์ชนิดใหม่ (new species) จำนวน 3 ชนิด
5. ได้ร่างสิทธิบัตร(หรืออนุสิทธิบัตร) การผลิตเมี่ยงด้วยกล้าเชื้อบริสุทธิ์
6. ได้สมมุติฐานกลไกการเปลี่ยนแปลงของสารสำคัญในการหมักเมี่ยงแบบไม่ใช้เชื้อรา
7. ผลงานตีพิมพ์องค์ความรู้เกี่ยวกับเมี่ยงในวารสารนานาชาติที่อยู่ฐานข้อมูล ISI/Scopus (อย่างน้อย 2 ฉบับ)

ผลลัพธ์ (Outcome)

ข้อมูลของภูมิปัญญาการหมักเมี่ยงที่มีความสัมพันธ์กับชาติพันธุ์และวัฒนธรรมท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับปริมาณสารสำคัญที่พบในเมี่ยงที่หมักด้วยกระบวนการต่างกัน จะช่วยกระตุ้นให้เกิดสืบสานภูมิปัญญาเมี่ยงแบบดั้งเดิมพร้อมกับการค้นคว้าในเชิงลึกเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ข้อมูลที่ยืนยันสุขลักษณะและความปลอดภัยจะทำให้ภาพลักษณ์ของเมี่ยงดีขึ้น การตีพิมพ์ผลงานระดับนานาชาติทำให้ต่างชาติรู้จักเมี่ยงของชาวล้านนาที่สะกดเป็นภาษาอังกฤษว่า “Miang” ซึ่งกำลังเป็นที่สนใจอย่างมากในปัจจุบัน

ผลกระทบ (Impacts)

มีความเป็นไปได้สูงที่จะสามารถควบคุมกระบวนการหมักเมี่ยงเพื่อให้ได้ปริมาณสารสำคัญสูงที่สุดในระยะเวลาอันสั้น สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการพัฒนาอาหารสุขภาพหรือผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง จุลินทรีย์สำคัญที่ค้นพบจากงานวิจัยนี้น่าจะสามารถนำไปพัฒนาเพื่อใช้ผลิตหรือสร้างผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงโดยกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพซึ่งเป็น 1 ใน 10 เป็นหมายของการพัฒนาประเทศในปัจจุบัน และเนื่องจากงานวิจัยนี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับพืชและอาหารพื้นบ้านที่เป็นเอกลักษณ์ของชาวล้านนาซึ่งนับเป็นต้นทุนทางด้านวัฒนธรรมที่สำคัญ คาดว่างานวิจัยชิ้นนี้จะสามารถเป็นตัวอย่างของการสร้างสรรค์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาของชาวล้านนาที่มีมาหลายร้อยปี และช่วยสร้างความตระหนักให้การทำสวนเมี่ยงและการหมักเมี่ยงได้รับการสืบสานและพัฒนาต่อไปอย่างยั่งยืน

กิจกรรมที่ 1.3	การดำเนินกิจกรรมเพื่อศึกษาและปรับปรุงสุขลักษณะของการผลิต เมี่ยงหมัก
ภายใต้โครงการวิจัยที่ 1	การสืบสานและพัฒนาวิถีชีวิตและภูมิปัญญาของเมี่ยง
ผู้วิจัยหลัก	อาจารย์อัครพงษ์ พงษ์ศิริกุล
นักวิจัยร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยาภรณ์ เชื่อมชัยตระกูล อาจารย์ ดร.ศศิธร ใบผ่อง,
งบประมาณ	281,270.- บาท

หลักการและเหตุผล (Introduction & Background)

เมี่ยงเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตและบริโภคในเขตพื้นที่ภาคเหนือมาเป็นเวลาหลายร้อยปี นับเป็นอาหารที่แสดงความเป็นอัตลักษณ์ของภาคเหนือและเป็นส่วนหนึ่งของวิถีชีวิตดั้งเดิมของชนพื้นเมืองล้านนามาเป็นเวลานาน มีกระบวนการผลิตตามภูมิปัญญาที่แตกต่างกันตามท้องที่ สืบเนื่องจากกระบวนการผลิตเมี่ยงหมักที่หลากหลายดังกล่าว จึงมีโอกาสเสี่ยงที่ก่อให้เกิดสินค้าด้อยคุณภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านความปลอดภัยต่อการบริโภค แม้ว่าจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดรสเปรี้ยวระหว่างการผลิตเมี่ยงจะได้รับการยอมรับว่ามีความปลอดภัย (General recognize as safe, GRAS) แต่ก็ยังคงพบตัวอย่างเมี่ยงจากบางพื้นที่ที่มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์อันไม่พึงประสงค์ในกลุ่ม Coliform bacteria และ *Staphylococcus aureus* และตรวจพบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดที่เกินมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ชุมชน การประเมินและวิเคราะห์ความเสี่ยงของอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตอย่างรอบด้านจึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง และการประเมินดังกล่าวต้องสอดคล้องกับหลักการพื้นฐานสำหรับวิธีการปฏิบัติที่ดีในการผลิต ตลอดจนความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการนำไปใช้งานจริงในเชิงเศรษฐศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ดังกล่าว ย่อมส่งผลให้ผลผลิตเมี่ยงหมัก มีคุณภาพที่ดี ปลอดภัยต่อการบริโภค และรองรับการขยายตัวเชิงพาณิชย์ที่จะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคต

วิธีวิจัย (Methodology)

ใช้หลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติที่ดีในการผลิต ตามมาตรฐานคณะกรรมการอาหารและยา เป็นพื้นฐานในการกำหนดหลักเกณฑ์ และส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้การผลิตเมี่ยงตามมาตรฐาน Primary GMP วิธีการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 การคัดเลือกผู้ประกอบการ

ทำการคัดเลือกผู้ประกอบการผลิตเมี่ยงที่มีศักยภาพพร้อมในการยื่นขอรับรองระบบการผลิตตามมาตรฐานการผลิตอาหารแปรรูปที่บรรจุในภาชนะพร้อมจำหน่ายตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดี (Primary GMP)

3.2 การปรับปรุงสถานประกอบการ

ทำการร่างแปลนระบบสถานที่ผลิตเมี่ยงที่คัดเลือกก่อนและหลังปรับปรุงระบบเพื่อขอรับรองการผลิตตามมาตรฐาน Primary GMP และสร้างเครื่องต้นแบบในการกวดอัดเมี่ยงแทนการใช้เท้าเหยียบ

3.3 การเตรียมความพร้อมให้กับผู้ประกอบการในการขอมาตรฐาน Primary GMP

เตรียมพร้อมผู้ประกอบการเพื่อขอมาตรฐาน Primary GMP โดยการให้ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการผลิตเมี่ยงให้มีมาตรฐาน และการตระหนักถึงความสำคัญของการผลิตอาหารต่อผู้บริโภค

ผลลัพธ์ (Results)

ให้คำแนะนำการปรับปรุงโรงเรียน การปรับปรุงการอัดเมียง การเสนอการทำเครื่องอัดเมียงแบบง่าย ตรวจสอบคุณภาพน้ำใช้ภายในสถานที่ผลิต และตรวจวัดคุณภาพการปนเปื้อนด้านจุลชีพทรีย์ในผลิตภัณฑ์เมียง แนะนำแนวทางกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้มาตรฐานแบบ Primary GMP และเตรียมพร้อมให้กับผู้ประกอบการในการขอมาตรฐานการผลิตเมียงให้มีมาตรฐานการผลิตอาหารแปรรูปที่บรรจุในภาชนะพร้อมจำหน่ายตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีเบื้องต้น (Primary GMP) ได้เลือกผู้ประกอบการที่ผลิตเมียงที่สนใจในการพัฒนาปรับปรุงมาตรฐานการผลิต มารับการพัฒนาเพื่อเป็นตัวอย่างสำหรับการผลิตเมียงตามมาตรฐาน Primary GMP ต่อไป สำหรับโรงผลิตเมียงที่เลือกมา คือ โรงเมียงคุณเกียงคำ ปันตาจันทร์ ต.ป่าแป๋ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ ซึ่งโรงเมียงดังกล่าว ในเบื้องต้นมีระดับคะแนนเมื่อประเมินตามเกณฑ์ Primary GMP พบว่า หัวข้อที่ 1 สถานที่ตั้งและอาคารผลิต มีคะแนนร้อยละ 43.18 หัวข้อที่ 2 ด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต ได้คะแนนร้อยละ 8.33 หัวข้อที่ 3 ด้านการควบคุมกระบวนการผลิต ได้คะแนนร้อยละ 15.00 หัวข้อที่ 4 ด้านการสุขาภิบาล ได้คะแนนร้อยละ 38.46 หัวข้อที่ 5 การบำรุงรักษาและการทำความสะอาด ได้คะแนนร้อยละ 0.00 หัวข้อที่ 6 บุคลากรและสุขลักษณะ ได้คะแนนร้อยละ 27.50 โดยได้คะแนนรวมเฉลี่ยร้อยละ 17.08 หลังการดำเนินการโดยให้คำปรึกษา และทำความเข้าใจถึงหลักการและแนวปฏิบัติเพื่อสอดคล้องกับกระบวนการผลิตอาหารตามรูปแบบ GMP ผู้ประกอบการ โดยได้ปรับปรุงสถานที่ผลิต ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ในการผลิตจัดการสภาวะแวดล้อมของกระบวนการผลิตอาหาร หลังจากดำเนินการปรับปรุงแล้ว และได้ตรวจประเมินสถานประกอบการอีกครั้ง พบว่า หัวข้อที่ 1 สถานที่ตั้งและอาคารผลิต มีคะแนนร้อยละ 90.91 หัวข้อที่ 2 ด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต ได้คะแนนร้อยละ 75.00 หัวข้อที่ 3 ด้านการควบคุมกระบวนการผลิต ได้คะแนนร้อยละ 65.00 หัวข้อที่ 4 ด้านการสุขาภิบาล ได้คะแนนร้อยละ 96.15 หัวข้อที่ 5 การบำรุงรักษาและการทำความสะอาด ได้คะแนนร้อยละ 70.00 หัวข้อที่ 6 บุคลากรและสุขลักษณะ ได้คะแนนร้อยละ 92.50 โดยได้คะแนนรวมเฉลี่ยร้อยละ 82.50 ดังนั้น ถือได้ว่าผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานที่ต้องมีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 ดังนั้น โรงเมียงคุณเกียงคำ ปันตาจันทร์ มีความพร้อมที่จะดำเนินการเพื่อตรวจรับรองสถานที่ผลิตต่อไป นอกจากนี้ ได้มีการจัดทำคู่มือในการปฏิบัติในการผลิตเมียงในระดับชุมชน เพื่อให้ชุมชนสามารถใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการผลิตเมียงให้มีมาตรฐานต่อไป

ผลลัพธ์ (Outcome)

จากการสำรวจพื้นที่ของโรงเมียง ต.ป่าแป๋ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ พบว่า ผู้ประกอบการมีความต้องการที่จะปรับปรุงและพัฒนาการผลิตเมียงเพื่อให้ได้มาตรฐานการผลิตอาหารแปรรูปที่บรรจุในภาชนะพร้อมจำหน่ายตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดี (Primary GMP) เพื่อเป็นการขยายตลาด และเพื่อเป็นโรงงานเมียงขนาดเล็กถึงขนาดกลางในการศึกษาและพัฒนากระบวนการผลิตเมียงที่สะอาดและได้มาตรฐาน

ผลกระทบ (Impacts)

ผู้ประกอบการหากสามารถปฏิบัติตามมาตรฐานการผลิตได้เคร่งครัด จะสามารถยกระดับการผลิตให้มีมาตรฐานขั้นต้น ทำให้สามารถส่งผลิตภัณฑ์เมียงไปจำหน่ายให้กับหน่วยงานหรือบริษัทต่างๆ ที่ต้องการเมียงที่มีคุณภาพ เพื่อให้สามารถนำไปผลิตต่อยอดเพิ่มมูลค่าต่อไปในอนาคต

กิจกรรมที่ 2.1	การพัฒนาวิธีวิเคราะห์มาตรฐานสำหรับสารสำคัญกลุ่มคาเทชิน
ภายใต้โครงการวิจัยที่ 2	การทำมาตรฐานและการพัฒนาสารสกัดเมี่ยงและวิธีการวิเคราะห์ทางเคมี
นักวิจัยหลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนันทา ว่างานต์
ผู้ร่วมวิจัย	อาจารย์ ดร.เฉลิมพงษ์ แสนจุ่ม และ นางสาวภาสินี ไชยชนะ
งบประมาณทั้งสิ้น	691,768.00 บาท (สี่แสนสามหมื่นสามพันห้าร้อยเจ็ดสิบหกบาทถ้วน)

หลักการและเหตุผล (Introduction & Background)

จากรายงานการวิจัยพบว่าใบเมี่ยง (*Camellia sinensis* var. *assamica*) มีสารสำคัญในกลุ่มของ ฟลาโวนอยด์ (flavonoids) และพอลิฟีนอล (polyphenols) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ โดยเฉพาะสารในกลุ่มที่เรียกว่า คาเทชิน ซึ่งเป็นสารในกลุ่มฟลาโวนอล (flavanols) ที่พบว่ามีอยู่ในใบเมี่ยงสดเป็นจำนวนมาก โดยมีปริมาณร้อยละ 60-70 ของปริมาณพอลิฟีนอลที่พบทั้งหมด (Higdon & Frei, 2003) สารกลุ่มคาเทชินที่มีมากในใบเมี่ยงสด คือ (-)-epigallocatechin gallate (EGCG), (-)-epigallocatechin (EGC), (-)-epicatechin gallate (ECG) และ (-)-epicatechin (EC) (Wang และคณะ, 2000) ปริมาณขององค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญของใบเมี่ยงสด ผลิตภัณฑ์เมี่ยง รวมถึงน้ำทิ้งที่ได้ระหว่างกระบวนการผลิตเมี่ยง (น้ำนิ่งเมี่ยงและน้ำหมักเมี่ยง) สามารถวิเคราะห์ปริมาณพอลิฟีนอลทั้งหมด (total phenolic content) ได้ดังนี้ ใบเมี่ยงสดมีปริมาณพอลิฟีนอลทั้งหมด 22.21 ± 4.44 (% w/w) (สายลมและคณะ, 2552) และ 179.25 (mg gallic acid/g สารสกัด) (สุรติวัตติ, 2551) เมี่ยงนึ่งมีปริมาณพอลิฟีนอลทั้งหมดเท่ากับ $8.37 - 12.17$ (%w/w) (สายลมและคณะ, 2551) เมี่ยงหมักมีปริมาณพอลิฟีนอลทั้งหมดเท่ากับ 5.81 (%w/w) (พนมและธีรพงษ์, 2551) น้ำนิ่งเมี่ยงมีปริมาณพอลิฟีนอลทั้งหมดเท่ากับ $104.46 - 1,147.52$ (mg/100 mL) น้ำหมักเมี่ยงมีปริมาณพอลิฟีนอลทั้งหมดเท่ากับ $734.30 - 1,909.92$ (mg/100 mL) (สายลมและคณะ, 2551) ซึ่งจากรายงานงานวิจัยข้างต้นแสดงให้เห็นว่าเมี่ยงและผลิตภัณฑ์เมี่ยง รวมทั้งน้ำทิ้งจากการผลิตเมี่ยงมีสารกลุ่มพอลิฟีนอลเป็นองค์ประกอบ นอกจากนี้การวิเคราะห์สารสำคัญที่พบในเมี่ยงต้องอาศัยเครื่องมือที่ทันสมัยที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการ ทำให้การควบคุมคุณภาพวัตถุดิบในการผลิต รวมทั้งระหว่างกระบวนการผลิตเป็นไปได้ยาก อันเนื่องมาจากการตรวจวิเคราะห์สารสำคัญต้องอาศัยห้องปฏิบัติการที่ทันสมัย เช่น การวิเคราะห์ปริมาณสารกลุ่มฟีนอลิกทั้งหมดโดยใช้หลักการทางสเปกโทรโฟโตเมตรี (Stevanato *et al.*, 2004) การวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารสำคัญด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (Yao *et al.*, 2004) เป็นต้น จากการทดลองพบว่าไม่สามารถใช้วิธีวิเคราะห์มาตรฐานในการวิเคราะห์สารสำคัญกลุ่มคาเทชินในชาเขียวมาวิเคราะห์ในเมี่ยงได้ เนื่องจากมีการรบกวนจาก matrix อื่นๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการหมัก ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงทำการพัฒนาวิธีวิเคราะห์มาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์สารกลุ่มคาเทชิน รวมถึง Caffeine และ Gallic acid ในเมี่ยงด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง อีกทั้งวิธีวิเคราะห์ดังกล่าวยังใช้สำหรับวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญกลุ่มคาเทชินในการจัดทำมาตรฐานของสารสกัดเมี่ยง การตรวจติดตามจลนศาสตร์การเปลี่ยนแปลงของสารกลุ่มคาเทชินในระหว่างกระบวนการหมักในโครงการวิจัยย่อยที่ 1 รวมทั้งการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์กัมมีเมี่ยงและชาเมี่ยงหมักในโครงการวิจัยย่อยที่ 3

วิธีวิจัย (Methodology)

1. การแยกสารกลุ่มคาเทชิน 7 ชนิด กรดแกลลิกและคาเฟอีน โดยคอลัมน์ที่ใช้ในการศึกษาเป็นคอลัมน์แบบ Bonded phase C18 (ต่อร่วมกับ Guard column C18) จำนวน 3 คอลัมน์ ซึ่งประกอบด้วย VertiSep UPS C18 column, Wakosil-II 5C18HG column, และ Zorbax Eclipse XDB-C18 column จากนั้นหาสภาวะที่เหมาะสมในการแยกทั้งแบบ Isocratic elution และ Gradient elution

2. การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์โดยใช้คอลัมน์ Wakosil-II 5C18 และ Zorbax Eclipse XDB-C18 ณ สภาวะที่เหมาะสมที่ ก่อนที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์การหาปริมาณสารสำคัญกลุ่มคาเทชินในเมี่ยง เพื่อให้ได้ผลการทดลองอย่างถูกต้องและแม่นยำ โดยทดสอบความแม่นยำของวิธี ปริมาณต่ำสุดของการตรวจวัด (LOD) ปริมาณต่ำสุดของการวิเคราะห์ (LOQ) และร้อยละการกลับคืน (%recovery)

3. การวิเคราะห์หาปริมาณสารกลุ่มคาเทชิน 7 ชนิด กรดแกลลิกและคาเฟอีนในตัวอย่างเมี่ยงสำหรับการจัดทำมาตรฐานของสารสกัดที่มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาและฤทธิ์ทางชีวภาพ การตรวจติดตามจลนศาสตร์การเปลี่ยนแปลงของสารกลุ่มคาเทชินในระหว่างกระบวนการหมักในโครงการวิจัยย่อยที่ 1 รวมทั้งการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์กัมมีเมี่ยงและชาเมี่ยงหมักในโครงการวิจัยย่อยที่ 3

ผลการวิจัย (Results)

1. ได้วิธีการวิเคราะห์มาตรฐานสำหรับหาปริมาณสารกลุ่มคาเทชิน ได้แก่ Gallocatechin, Epigallocatechin, Catechin, Epicatechin, Epigallocatechin gallate, Gallocatechin gallate, Epicatechin gallate และสารประกอบที่ตรวจพบในตัวอย่างเมี่ยง คือ Gallic acid และ Caffeine โดยเทคนิค HPLC-UV ร่วมกับคอลัมน์ Wakosil-II 5C18HG (3.0 x 250 mm, 5 μ m particle size) และคอลัมน์ Zorbax Eclipse XDB-C18 (3.0 x 250 mm, 5 μ m particle size) พร้อมการตรวจสอบความถูกต้องตามวิธี EURACHEM guidelines (LOD, LOQ, Linearity range, Intra-precision, Inter-precision, Spiked recovery) โดยผลการทดลองที่ได้ส่วนหนึ่งได้นำเสนอในรูปแบบโปสเตอร์ในงานประชุมวิชาการนานาชาติ 13th ASIANALYSIS ซึ่งจัดขึ้นในเดือนธันวาคม พ.ศ.2559 ที่ผ่านมา

2. วิเคราะห์หาปริมาณสารกลุ่มคาเทชิน Gallic acid และ caffeine ในตัวอย่างเมี่ยงชนิดต่างๆ ได้แก่ ใบเมี่ยงสด เมี่ยงนึ่งและเมี่ยงหมักที่เวลาต่างๆ ที่เก็บตัวอย่างได้จากจังหวัดภาคเหนือตอนบน รวมทั้งผลิตภัณฑ์เมี่ยงแห้งและเครื่องดื่มน้ำเมี่ยงบรรจุในกล่องกระดาษซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศญี่ปุ่น

3. ได้ผลการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของสารสำคัญกลุ่มคาเทชินในการศึกษาจลนศาสตร์ของกระบวนการหมักเมี่ยงด้วยต้นเชื้อบริสุทธิ์จากโครงการวิจัยย่อยที่ 1

4. วิเคราะห์หาปริมาณเพื่อตรวจสอบและจัดทำมาตรฐานของสารสกัดที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ รวมทั้งวิเคราะห์หาปริมาณเพื่อควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่มีสารสำคัญจากเมี่ยงจากโครงการวิจัยย่อยที่ 3

ผลผลิต (output) คือ ผลที่เกิดขึ้นโดยตรงจากการดำเนินกิจกรรม

จากงานวิจัยนี้ ได้วิธีวิเคราะห์มาตรฐานในการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารสำคัญกลุ่มคาเทชิน กรดแกลลิกและคาเฟอีนในเมี่ยงด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (HPLC) โดยใช้ตัวตรวจวัดชนิดยูวี และใช้วิธีวิเคราะห์มาตรฐานดังกล่าวในการจัดทำมาตรฐานของสารสกัดเมี่ยงที่มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา รวมทั้งตัวอย่างจากโครงการวิจัยย่อยที่ 1 และโครงการวิจัยย่อยที่ 3 ซึ่งการพัฒนาวิธีวิเคราะห์มาตรฐานในการวิเคราะห์สารสำคัญกลุ่มคาเทชินในเมี่ยงนั้นได้ทำการร่าง manuscript หัวข้อเรื่อง “Selection of HPLC Column for Determining Catechins and Related Compounds in Miang (Traditional LANNA Fermented Tea Leaf)” สำหรับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการในระดับนานาชาติ

สถานะการวิเคราะห์ของวิธีวิเคราะห์มาตรฐานในการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารสำคัญกลุ่มคาเทชิน กรดแกลลิกและคาเฟอีนในเมี่ยงด้วยเทคนิค HPLC ได้นำมาพัฒนาต่อยอดโดยการประยุกต์ใช้กับ Coreshell technology column ซึ่งจะใช้ปริมาณของวัสดุภาคเคลื่อนที่ลดลงประมาณร้อยละ 60 ร่วมกับตัวตรวจวัดชนิดยูวีและฟลูออเรสเซนซ์

ผลลัพธ์ (outcome) คือ ผลระยะยาวที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรม

วิธีวิเคราะห์มาตรฐานในการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารสำคัญกลุ่มคาเทชิน กรดแกลลิกและคาเฟอีนในเมี่ยงด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (HPLC) จะเป็นประโยชน์ในการตรวจวิเคราะห์เพื่อควบคุมคุณภาพของสารสกัดและผลิตภัณฑ์จากเมี่ยง รวมทั้งการวิจัยต่อยอดเพื่อศึกษาจลนศาสตร์การเปลี่ยนแปลงของปริมาณสารสำคัญกลุ่มคาเทชิน กรดแกลลิกและคาเฟอีนในระหว่างกระบวนการหมัก

ผลกระทบ (Impact) คือ ผลที่เกิดต่อเนื่องในอนาคตทั้งทางบวกและทางลบ

ผลกระทบที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เมี่ยงยังอาศัยภูมิปัญญาท้องถิ่นอยู่ โดยที่ยังไม่มีการควบคุมคุณภาพการผลิตรวมถึงการวิเคราะห์สารสำคัญในวัตถุดิบ ระหว่างขั้นตอนการผลิตและผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ได้ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสม่ำเสมอและมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค วิธีวิเคราะห์มาตรฐานที่พัฒนาขึ้นจะใช้เป็นประโยชน์ต่อการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์เมี่ยงและการจัดทำใบรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้จะใช้เป็นวิธีมาตรฐานในการเปรียบเทียบกับวิธีการวิเคราะห์ทางเลือกที่พัฒนาขึ้นอีกทางหนึ่ง

ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต

วิธีวิเคราะห์มาตรฐานในการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารสำคัญกลุ่มคาเทชิน กรดแกลลิกและคาเฟอีนในเมี่ยงด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (HPLC) จะถูกใช้เป็นวิธีวิเคราะห์สำหรับการควบคุมคุณภาพของสารสำคัญกลุ่มคาเทชิน กรดแกลลิกและคาเฟอีนในผลิตภัณฑ์เมี่ยง ซึ่งจะช่วยผลักดันการประกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์เมี่ยงและเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์เมี่ยงอีกทางหนึ่ง

กิจกรรมที่ 2.2 การพัฒนาวิธีวิเคราะห์มาตรฐานสำหรับวิเคราะห์กรดอินทรีย์
ภายใต้โครงการวิจัยที่ 2 การทำมาตรฐานและการพัฒนาสารสกัดเมี่ยงและวิธีการวิเคราะห์ทางเคมี
นักวิจัยหลัก อาจารย์ ดร.เฉลิมพงษ์ แสนจุ่ม
งบประมาณทั้งสิ้น 385,308.00 บาท (สามแสนแปดหมื่นห้าพันสามร้อยแปดบาทถ้วน)

หลักการและเหตุผล (Introduction & Background)

ในการผลิตเมี่ยงด้วยกระบวนการหมักนั้นจะมีการผลิตกรดอินทรีย์เกิดขึ้น ซึ่งกรดอินทรีย์ที่ผลิตขึ้นมานั้นมีฤทธิ์ทางชีวภาพที่หลากหลาย ทั้งยังส่งผลถึงรสชาติและกลิ่นของเมี่ยงที่ได้อีกด้วย ซึ่งจากรายงานวิจัยก่อนหน้านี้ยังไม่มีรายงานชนิดของกรดอินทรีย์ที่ตรวจพบในเมี่ยง แต่มีรายงานชนิดและการเปลี่ยนแปลงของกรดอินทรีย์ในระหว่างกระบวนการผลิต Kombucha ซึ่งตรวจวิเคราะห์พบ acetic acid, glucuronic acid, lactic acid, และ citric acid (Jayabalana และคณะ 2007) สำหรับการวิเคราะห์กรดอินทรีย์นั้นสามารถวิเคราะห์ได้หลายเทคนิคทั้งโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (HPLC), High-Pressure Ion Chromatography และ LC-MS เป็นต้น ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้จะพัฒนาวิธีวิเคราะห์กรดอินทรีย์ด้วยเทคนิค HPLC ที่ใช้ตัวตรวจวัดชนิดยูวีร่วมกับฟลูออเรสเซนซ์ โดยจะทำการพัฒนาวิธีวิเคราะห์ให้มีการใช้สารเคมีและตัวทำละลายให้ลดลง เพื่อใช้สำหรับวิเคราะห์กรดอินทรีย์ในผลิตภัณฑ์เมี่ยง

วิธีวิจัย (Methodology)

1. ทดสอบการแยก Lactic acid, Butyric acid, Malic acid, Tartaric acid, D-glucuronic acid, และ D-galacturonic acid โดยคอลัมน์ที่ใช้ในการศึกษาเป็นคอลัมน์แบบ Bonded phase C18 และ Coreshell technology (ต่อร่วมกับ Guard column C18) จำนวน 2 คอลัมน์ ซึ่งประกอบด้วย คอลัมน์ Water SymetryShield[®] (4.6 x 250 mm, 5 µm particle size) และคอลัมน์ชนิด CoreShell Phenomenex C18 Eclipse (3.0 x 250 mm, 2.6 µm particle size) จากนั้นหาสภาวะที่เหมาะสมในการแยกทั้งแบบ Isocratic elution และ Gradient elution

2. การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์ ณ สภาวะที่เหมาะสมที่ ก่อนที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์การหาปริมาณกรดอินทรีย์ในเมี่ยง เพื่อให้ได้ผลการทดลองอย่างถูกต้องและแม่นยำ โดยทดสอบความแม่นยำของวิธี ปริมาณต่ำสุดของการตรวจวัด (LOD) ปริมาณต่ำสุดของการวิเคราะห์ (LOQ) และร้อยละการกลับคืน

3. การวิเคราะห์หาปริมาณกรดอินทรีย์ในเมี่ยงสำหรับการจัดทำมาตรฐานของสารสกัด การตรวจติดตามจลนศาสตร์การเปลี่ยนแปลงของกรดอินทรีย์ในระหว่างกระบวนการหมัก ซึ่งเป็นโครงการวิจัยในระยะถัดไป

ผลการวิจัย (Results)

1. ได้วิธีการวิเคราะห์มาตรฐานสำหรับหาปริมาณกรดอินทรีย์ ได้แก่ Lactic acid, Butyric acid, Malic acid, Tartaric acid, D-glucuronic acid, และ D-galacturonic acid โดยเทคนิค HPLC ใช้ตัวตรวจวัดชนิดยูวีร่วมกับฟลูออเรสเซนซ์ คอลัมน์ชนิด CoreShell Phenomenex C18 Eclipse

(3.0 x 250 mm, 2.6 μ m particle size) พร้อมการตรวจสอบความถูกต้องตามวิธี EURACHEM guidelines (LOD, LOQ, Linearity range, Intra-precision, Inter-precision, Spiked recovery)

2. วิเคราะห์ปริมาณกรดอินทรีย์ในตัวอย่างเมี่ยงและน้ำเมี่ยงหมักที่เก็บตัวอย่างได้จากจังหวัดภาคเหนือตอนบน รวมทั้งผลิตภัณฑ์เมี่ยงแห้งและเครื่องดื่มน้ำเมี่ยงบรรจุในกล่องกระดาษซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศญี่ปุ่น

ผลผลิต (output) คือ ผลที่เกิดขึ้นโดยตรงจากการดำเนินกิจกรรม

ได้วิธีวิเคราะห์มาตรฐานในการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณกรดอินทรีย์ซึ่งประกอบด้วย Lactic acid, Butyric acid, Malic acid, Tartaric acid, D-glucuronic acid, และ D-galacturonic acid ในเมี่ยงและน้ำเมี่ยงหมักด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (HPLC) โดยใช้ตัวตรวจวัดชนิดยูวีและฟลูออเรสเซนซ์ และใช้วิธีวิเคราะห์มาตรฐานดังกล่าวในการปริมาณกรดอินทรีย์ในตัวอย่างเมี่ยงและน้ำเมี่ยงหมักที่เก็บตัวอย่างได้จากจังหวัดภาคเหนือตอนบนเพื่อใช้เป็นข้อมูลการวิจัยในระยะต่อไป

ผลลัพธ์ (outcome) คือ ผลระยะยาวที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรม

ข้อมูลการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของกรดอินทรีย์ในเมี่ยงและน้ำเมี่ยงหมักสามารถใช้ประโยชน์ในการศึกษาวิจัยในระยะต่อไป รวมทั้งใช้ตรวจติดตามการเปลี่ยนแปลงของปริมาณกรดอินทรีย์ในระหว่างการหมักซึ่งจะช่วยหาสภาวะและระยะเวลาที่เหมาะสมในการผลิตเมี่ยงต่อไปได้

ผลกระทบ (Impact) คือ ผลที่เกิดต่อเนื่องในอนาคตทั้งทางบวกและทางลบ

ผลกระทบที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

ทราบข้อมูลเบื้องต้นของชนิดและปริมาณของกรดอินทรีย์ในเมี่ยงและน้ำเมี่ยงหมักที่เก็บตัวอย่างในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ซึ่งจะใช้เป็นข้อมูลวิทยาศาสตร์ในการเปรียบเทียบกระบวนการหมักที่แตกต่างกันซึ่งส่งผลต่อชนิดและปริมาณของกรดอินทรีย์ ที่มีผลต่อรสชาติและกลิ่นของเมี่ยงที่ผลิตได้

ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต

วิธีวิเคราะห์มาตรฐานในการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของกรดอินทรีย์ในเมี่ยงและน้ำเมี่ยงหมักด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (HPLC) จะถูกใช้เป็นวิธีวิเคราะห์สำหรับการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์เมี่ยงที่ได้ ซึ่งจะช่วยผลักดันการประกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์เมี่ยงและเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์เมี่ยงอีกทางหนึ่ง

กิจกรรมที่ 2.3	การพัฒนาวิธีวิเคราะห์ทางเลือกสำหรับวิเคราะห์สารกลุ่มฟลาโวนอยด์
ภายใต้โครงการวิจัยที่ 2	การทำมาตรฐานและการพัฒนาสารสกัดเมี่ยงและวิธีการวิเคราะห์ทางเคมี
ผู้วิจัยหลัก	ดร.กาญจนา วัตละเอียด
ผู้วิจัยร่วม	นางสาวปฐาวิ ลิพิตกษัรัตน์
งบประมาณทั้งสิ้น	279,708.00 บาท (สองแสนเจ็ดหมื่นเก้าพันเจ็ดร้อยแปดบาทถ้วน)

หลักการและเหตุผล (Introduction & Background)

เมี่ยง เป็นอาหารว่างของชาวล้านนาในอดีตที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก อีกทั้งเป็นอาหารว่างสำหรับการต้อนรับแขกหรือญาติที่มาเยี่ยมเยือน แต่ในปัจจุบันเมี่ยงยังคงมีความสำคัญในการจัดงานบุญหรือพิธีกรรมทางพุทธศาสนาในภาคเหนือ เมี่ยงเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำใบชาอัสสัม (*Camellia sinensis* var. *assamica*) มาผ่านขั้นตอนการนึ่งและการหมัก

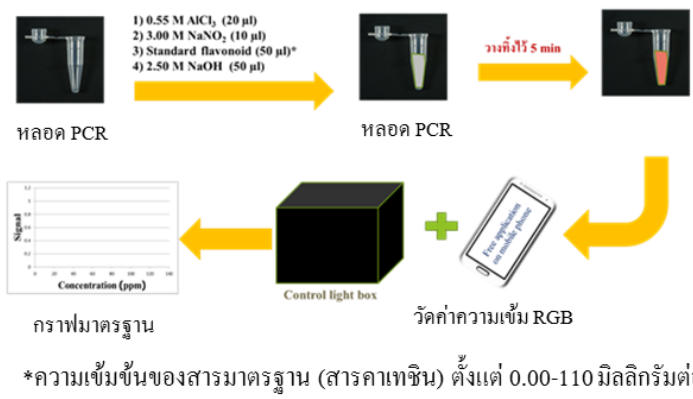
ในปัจจุบันนี้ได้มีการค้นคว้าและรายงานทางด้านวิทยาศาสตร์จำนวนมากที่แสดงให้เห็นถึงประโยชน์ที่ได้รับจากใบชาชนิดนี้ ซึ่งชนิดและปริมาณของสารในใบชาจะขึ้นอยู่กับปัจจัยที่หลากหลาย เช่น ฤดูกาลในการเก็บเกี่ยว ช่วงเวลาที่ทำการเก็บเกี่ยว สภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิประเทศ การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว และกระบวนการในการผลิตชา แต่สิ่งที่ส่งผลต่อองค์ประกอบและปริมาณของสารในชามากที่สุดนั้นขึ้นอยู่กับขั้นตอนขบวนการในการผลิตชาเป็นหลัก เนื่องจากขบวนการในการผลิตจะส่งผลถึงปฏิกิริยาทางเคมีและชีวเคมีที่เกิดขึ้นในใบชาระหว่างขั้นตอนการผลิตชา ทำให้ชาแต่ละชนิดมีสี กลิ่น และรสชาติที่แตกต่างกัน ใบชาอัสสัมนั้นประกอบไปด้วยสารกลุ่มโพลีฟีนอลเป็นจำนวนมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ โดยสารกลุ่มนี้มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและมีฤทธิ์ทางชีวภาพสูง

สารกลุ่มฟลาโวนอยด์เป็นสารรงควัตถุที่มีความคงตัวต่อความร้อนและปฏิกิริยาออกซิเดชัน แต่สามารถเกิดการเปลี่ยนสีได้ง่าย เมื่อเกิดการรวมตัวกับไอออนของโลหะ ใบชาจะมีสารประกอบฟลาโวนอยด์จำพวกคาเทชินที่อยู่กลุ่มสารฟลาโวนอล (flavonols) เป็นองค์ประกอบหลัก โดยคาเทชินที่สำคัญในชาคือ (-)-epigallocatechin gallate (EGCG) , (-)-epigallocatechin (EGC) , (-)-epicatechin gallate (EG) และ (-)-epicatechin (EC) เป็นต้น ซึ่งชาบางประเภทเมื่อผ่านขั้นตอนขบวนการผลิตจะทำให้สารคาเทชินเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสารประกอบจำพวกสารฟลาโวนอยด์ประเภทอื่นๆ ได้เนื่องจากสารฟลาโวนอยด์เป็นสารประกอบหลักชนิดหนึ่งที่มีคุณสมบัติในใบชาอัสสัมที่นำมาใช้ในการผลิตเมี่ยง จึงสามารถใช้ปริมาณสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ในเมี่ยงมาใช้ในการประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้ การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณสารกลุ่มฟลาโวนอยด์มีหลากหลายวิธี เช่น การตรวจวิเคราะห์ด้วยวิธีการโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (high performance liquid chromatography, HPLC) วิธีทางสเปกโตรโฟโตเมตรี (spectrophotometry) วิธีการเปรียบเทียบความเข้มของสี (colorimetric method) และ อิเล็กโทรโฟรีซิส (electrophoresis) เป็นต้น แต่วิธีการดังกล่าวข้างต้นเป็นวิธีการที่อาศัยการใช้เครื่องมือที่มีราคาสูงมาตรวจวิเคราะห์ และมีขั้นตอนในการตรวจวิเคราะห์ที่ยุ่งยากและซับซ้อน ต้องอาศัยความรู้และความชำนาญในการตรวจวิเคราะห์ ส่งผลให้ผู้ประกอบการเมี่ยงไม่สามารถตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารกลุ่มฟลาโวนอยด์เป็นประจำได้ ในการวิจัยนี้จึงศึกษาวิธีการตรวจวิเคราะห์สารกลุ่มฟลาโวนอยด์อย่างง่ายขึ้นโดยอาศัยเทคนิคการวิเคราะห์ด้วยวิธีการเปรียบเทียบความเข้มของสี (colorimetric method) ร่วมกับปฏิกิริยาเคมีระหว่างสาร

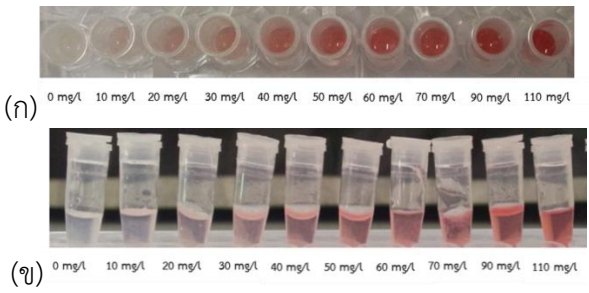
อลูมิเนียมคลอไรด์ (aluminium chloride) โซเดียมไนไตรท์ (sodium nitrite) และโซเดียมไฮดรอกไซด์ (sodiumhydroxide) เพื่อให้ได้วิธีที่ง่าย ราคาถูกและเข้าถึงกลุ่มผู้ใช้งานได้ง่าย โดยที่จะสามารถทำการตรวจหาปริมาณของสารทั้งสองชนิดได้ตามสถานที่ต่างๆและทุกคนสามารถใช้งานได้อย่างสะดวก

วิธีวิจัย (Methodology)

วิธีการวิเคราะห์สารกลุ่มฟลาโวนอยด์นั้นจะทำปฏิกิริยาในหลอด PCR ขนาด 200 ไมโครลิตร โดยการทดลองจะมีสองขั้นตอน ขั้นตอนแรกคือการตรวจวัดความเข้มสี RGB ของสารมาตรฐาน เริ่มต้นด้วยการเติมสารอลูมิเนียมคลอไรด์ (aluminium chloride, 0.55 โมลาร์ ปริมาตร 20 ไมโครลิตร) โซเดียมไนไตรท์ (sodium nitrite, 3.00 โมลาร์ ปริมาตร 10 ไมโครลิตร) สารฟลาโวนอยด์มาตรฐาน (ปริมาตร 50 ไมโครลิตร) และโซเดียมไฮดรอกไซด์ (sodiumhydroxide, 2.5 โมลาร์ ปริมาตร 50 ไมโครลิตร) ลงในหลอด PCRตามลำดับ สารมาตรฐานที่ใช้เป็นสารคาเทชินที่มีความเข้มข้นตั้งแต่ 0 ถึง 110 มิลลิกรัมต่อลิตร หลังจากเติมสารทุกชนิดแล้วตั้งทิ้งให้สารทำปฏิกิริยาเป็นเวลา 5 นาที หลังจากนั้นนำสารละลายที่ได้ไปวัดความเข้มสี RGB ด้วยมือถือที่มีโปรแกรมสำหรับอ่านค่า นำค่าที่อ่านได้มาพลอตกราฟมาตรฐานเพื่อใช้หาความเข้มข้นของสารฟลาโวนอยด์ในตัวอย่างต่อไป (รูปที่1) ขั้นตอนที่สองคือการตรวจวัดค่าความเข้มสี RGB ของสารละลายตัวอย่าง วิธีการทดสอบเหมือนขั้นตอนการตรวจวัดสารมาตรฐาน แต่เปลี่ยนจากสารฟลาโวนอยด์มาตรฐานเป็นสารละลายตัวอย่างที่ต้องการตรวจสอบ นำค่าความเข้มสี RGB ของสารตัวอย่างไปเทียบกับกราฟมาตรฐานเพื่อคำนวณปริมาณสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ หรือเทียบกับแถบสีมาตรฐานเพื่อประเมินปริมาณของสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ต่อไป



รูปที่ 1 ขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์สารกลุ่มฟลาโวนอยด์ด้วยวิธีการตรวจวัดความเข้มสี RGB



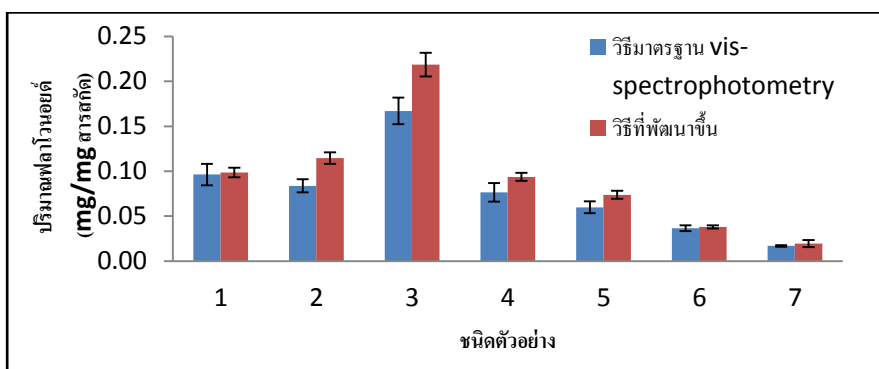
รูปที่ 2 แถบสีมาตรฐานสำหรับประเมินปริมาณของสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ (ก) ภาพถ่ายมุมสูง (ข) ภาพถ่ายด้านข้าง

ผลการวิจัย (Results)

วิธีที่พัฒนาขึ้นนั้นสามารถนำไปใช้ในการตรวจสอบปริมาณสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ได้โดยง่าย สามารถวิเคราะห์ความเข้มข้นของปริมาณสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ได้ด้วยสองวิธี คือการใช้แบบสร้างกราฟมาตรฐานเพื่อหาความเข้มข้นที่แน่นอน และวิธีการเทียบกับแถบสีมาตรฐานเพื่อประเมินความเข้มข้นเบื้องต้น

ความเข้มข้นของสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ที่สามารถตรวจสอบได้ตั้งแต่ 0 ถึง 110 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยกราฟมาตรฐานที่พลอตระหว่างค่าความเข้มสี RGB และความเข้มข้นของสารมาตรฐานฟลาโวนอยด์ ให้กราฟที่เป็นเส้นตรงสองช่วงคือ ตั้งแต่ 0 ถึง 40 มิลลิกรัมต่อลิตร และตั้งแต่ 40 ถึง 110 มิลลิกรัมต่อลิตร อีกทั้งวิธีที่พัฒนาขึ้นใช้สารเคมีปริมาตรทั้งหมดไม่เกิน 130 ไมโครลิตร

วิธีที่พัฒนาขึ้นได้นำไปวิเคราะห์ปริมาณสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ในตัวอย่างสารสกัดเมี่ยง จำนวน 7 ตัวอย่าง และเทียบปริมาณสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ที่ได้กับปริมาณที่วิเคราะห์ด้วยวิธี Visible-spectrophotometry ซึ่งถือว่าเป็นวิธีมาตรฐาน ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบพบว่าปริมาณสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ที่ตรวจสอบด้วยวิธีที่พัฒนาขึ้นไม่แตกต่างกับปริมาณสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ที่ตรวจสอบด้วยวิธีมาตรฐาน อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 ปริมาณสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ในตัวอย่างสารสกัดเมี่ยง (■) ปริมาณที่วิเคราะห์ด้วยวิธีมาตรฐาน Visible spectrophotometry (■) ปริมาณที่วิเคราะห์ด้วยวิธีที่พัฒนาขึ้น

ผลผลิต (output) คือ ผลที่เกิดขึ้นโดยตรงจากการดำเนินกิจกรรม

จากงานวิจัยนี้ ได้วิธีวิเคราะห์ทดสอบอย่างง่ายสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ในผลิตภัณฑ์เมี่ยง ซึ่งปริมาณของสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ที่วิเคราะห์ด้วยวิธีที่พัฒนาขึ้นไม่แตกต่างจากปริมาณที่วิเคราะห์ด้วยวิธีมาตรฐาน อีกทั้งวิธีที่พัฒนาขึ้นใช้สารเคมีต่างๆ ในปริมาณน้อย ใช้อุปกรณ์พื้นฐานและ ราคาไม่แพง

ผลลัพธ์ (outcome) คือ ผลระยะยาวที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรม

วิธีวิเคราะห์ที่พัฒนาขึ้นเป็นวิธีที่ง่าย สามารถถ่ายทอดต่อให้กับผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์เมี่ยง เพื่อประยุกต์ใช้ได้จริงสำหรับการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์เมี่ยง ผู้ประกอบการสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์เมี่ยงก่อนการส่งเพื่อจำหน่าย อีกทั้งยังสามารถเพิ่มมูลค่าจากข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการแนะนำผลิตภัณฑ์เมี่ยงที่ได้

ผลกระทบ (Impact) คือ ผลที่เกิดขึ้นเนื่องในอนาคตทั้งทางบวกและทางลบ

ผลกระทบที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เมียงยังอาศัยภูมิปัญญาท้องถิ่นอยู่ โดยที่ยังไม่มีการควบคุมคุณภาพการผลิตรวมถึงการวิเคราะห์สารสำคัญในวัตถุดิบ ระหว่างขั้นตอนการผลิตและผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ได้ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสม่ำเสมอและมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค เนื่องจากการวิเคราะห์สารสำคัญต่างๆ เช่น สารกลุ่มฟลาโวนอยด์ ที่สามารถบ่งบอกคุณภาพการผลิตนั้นต้องอาศัยห้องปฏิบัติการที่ทันสมัย รวมทั้งยังขาดการพัฒนาวิธีหรือกระบวนการวิเคราะห์อย่างง่ายเพื่อใช้ตรวจสอบและควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์เมียงเบื้องต้นก่อนที่จะมีการจำหน่ายไปยังผู้บริโภค

ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต

เมื่อมีการพัฒนาวิธีวิเคราะห์ทดสอบอย่างง่ายสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ในผลิตภัณฑ์เมียงทั้งหมดโดยเปรียบเทียบกับวิธีมาตรฐานที่ใช้วิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญ เทคนิคการวิเคราะห์อย่างง่ายที่พัฒนาขึ้นนั้นสามารถถ่ายทอดให้กับกลุ่มผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์เมียงเพื่อใช้สำหรับควบคุมคุณภาพวัตถุดิบก่อนการผลิต ระหว่างการผลิตและผลิตภัณฑ์เมียงที่ได้ จะส่งผลให้ผู้ประกอบการสามารถประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์เมียงก่อนการส่งเพื่อจำหน่ายต่อไป อีกทั้งยังสามารถเพิ่มมูลค่าและได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการแนะนำผลิตภัณฑ์เมียงที่ได้ เนื่องจากสารกลุ่มฟลาโวนอยด์มีรายงานฤทธิ์ทางชีวภาพที่หลากหลายอีกด้วย

กิจกรรมที่ 2.4 การพัฒนาวิธีวิเคราะห์ทางเลือกสำหรับการวิเคราะห์สาระสำคัญกลุ่ม พอลิฟีนอล

ภายใต้โครงการวิจัยที่ 2 การทำมาตรฐานและการพัฒนาสารสกัดเมี่ยงและวิธีการวิเคราะห์ทางเคมี
นักวิจัยหลัก ดร.วศิน วงศ์วิไล

งบประมาณ 443,234.00 บาท (สี่แสนสี่หมื่นสามพันสองร้อยสามสิบสี่บาทถ้วน)

หลักการและเหตุผล (Introduction & Background)

เมี่ยง (*Camellia sinensis* var. *assamica*) มีสารสำคัญในกลุ่มของฟลาโวนอยด์ (flavonoids) และพอลิฟีนอล (polyphenols) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ โดยเฉพาะสารในกลุ่มที่เรียกว่าคาเทชิน ซึ่งเป็นสารในกลุ่มฟลาโวนอล (flavanols) ซึ่งพบว่ามีอยู่ในใบเมี่ยงสดเป็นจำนวนมาก โดยมีปริมาณร้อยละ 60-70 ของปริมาณพอลิฟีนอลที่พบทั้งหมด (Higdon & Frei, 2003) สารกลุ่มคาเทชินที่มีมากในใบเมี่ยงสด คือ (-)-epigallocatechin gallate (EGCG), (-)-epigallocatechin (EGC), (-)-epicatechin gallate (ECG) และ (-)-epicatechin (EC) (Wang และคณะ, 2000) ในการวิเคราะห์สารสำคัญทั้งกลุ่มพอลิฟีนอลและฟลาโวนอยด์นั้นต้องใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัยและมีราคาสูง อีกทั้งต้องใช้เทคนิคและประสบการณ์ในการเตรียมตัวอย่างและการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์อีกด้วย ดังนั้นการจะพัฒนาและควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์เมี่ยงซึ่งทำการผลิตด้วยเกษตรกรหรือวิสาหกิจชุมชนนั้นจึงมีความเป็นไปได้ยาก เนื่องจากต้องใช้งบประมาณในการจัดซื้อเครื่องมือวิทยาศาสตร์และการเตรียมบุคลากรสำหรับการทดสอบ ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงสนใจที่พัฒนาการวิเคราะห์ทางเคมีอย่างง่ายในการวิเคราะห์สารกลุ่มพอลิฟีนอล ซึ่งเป็นการพัฒนาโดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่ (modern IT) เข้ามาใช้ในการบวกรวิเคราะห์สารที่มีคุณค่าของเมี่ยง ซึ่งการพัฒนานี้จะส่งผลให้มีการลดขนาดของการใช้สารเคมีลดลงสามารถเพิ่มจำนวนตัวอย่างการวิเคราะห์ได้มากขึ้นต่อการวิเคราะห์ อีกทั้งเครื่องมือการวิเคราะห์ยังเป็นเครื่องมือที่พัฒนาจากอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่ที่สามารถหาได้ง่าย เช่น กล้องดิจิทัล หรือ โทรศัพท์มือถือ ผู้ใช้มีความคุ้นเคยและมีราคาถูก แต่ให้ผลการวิเคราะห์เทียบเท่าหรือใกล้เคียงเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัยและมีราคาสูง เพื่อถ่ายทอดวิธีการวิเคราะห์ทางเลือกดังกล่าวแก่เกษตรกรหรือวิสาหกิจชุมชนเพื่อใช้ในวิเคราะห์สารสำคัญกลุ่มพีนอลิกเพื่อควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบ ควบคุมระหว่างการผลิตและผลิตภัณฑ์เมี่ยงหมักที่ได้ ซึ่งจะช่วยยกระดับคุณภาพและมูลค่าของเมี่ยงได้ รวมทั้งสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรหรือวิสาหกิจชุมชนเพิ่มมากขึ้น

วิธีวิจัย (Methodology)

1. ทดสอบการวิเคราะห์สารกลุ่มพอลิฟีนอลโดยใช้โฟโตเซ็นเซอร์ที่พัฒนาขึ้นด้วย Folin-ciocalteu reagent โดยใช้ Gallic acid เป็นสารมาตรฐานในการทดสอบ
2. หาสภาวะที่เหมาะสมของการทดสอบเพื่อให้ใช้ปริมาณของสารเคมีน้อยที่สุดและลดขั้นตอนการทดสอบ รวมทั้งพัฒนาชุดวิเคราะห์อย่างง่าย
3. ทดสอบวิเคราะห์ตัวอย่างใบเมี่ยงและสารสกัดเมี่ยง จากการลดขนาดหรือปริมาณของการวิเคราะห์ที่ได้จากข้อ 2 โดยทดสอบร่วมกับการประยุกต์ใช้กับ modern IT

- 4. สร้างเครือข่ายและฐานข้อมูลจากการวิเคราะห์ทางเลือกเพื่อควบคุมคุณภาพเมี่ยงโดยการ
ทำงานของระบบที่พัฒนาขึ้นร่วมกับ modern IT

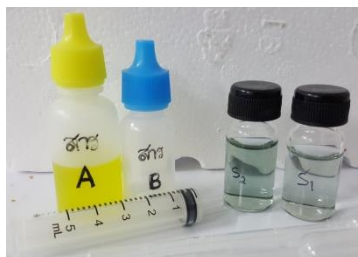
ผลการวิจัย (Results)

1. วิธีวิเคราะห์สารกลุ่มพอลิฟีนอลรวมด้วยโฟโตเซ็นเซอร์ที่พัฒนาขึ้นด้วยวิธี Folin-ciocalteu โดยการศึกษานี้ได้ใช้สารมาตรฐาน Gallic acid ในช่วงความเข้มข้น 0.005 – 0.01 mg/mL GAE ซึ่งผลการทดลองจากวิธีทางเลือกที่พัฒนาขึ้นให้ผลสอดคล้องกับวิธีมาตรฐาน



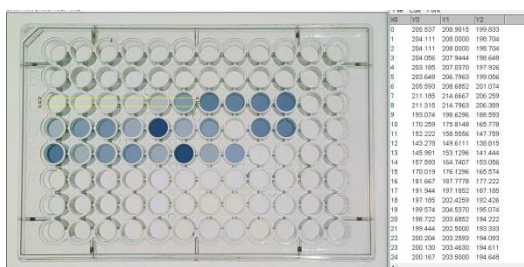
รูปที่ 1 สารละลายมาตรฐาน Gallic acid ในช่วง 0.005 – 0.01 mg/mL GAE

2. วิธีวิเคราะห์ทางเลือกสำหรับหาปริมาณสารกลุ่มพอลิฟีนอลที่เหมาะสมกับการใช้ในชุมชนที่มีกระบวนการไม่ซับซ้อนและสามารถดำเนินการได้โดยไม่จำเป็นต้องมีประสบการณ์สูง

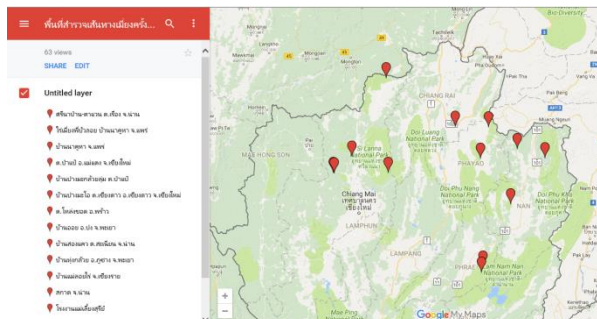


รูปที่ 2 วิธีวิเคราะห์ทางเลือกสำหรับหาปริมาณสารกลุ่มพอลิฟีนอลที่เหมาะสมกับการใช้ในชุมชน

3. วิธีวิเคราะห์สารกลุ่มพอลิฟีนอลด้วยโฟโตเซ็นเซอร์ที่พัฒนาขึ้นด้วยวิธี Folin-ciocalteu ในตัวอย่างเมี่ยงและสารสกัดเมี่ยง โดยการลดขนาดของการใช้สารละลายในการทดลองให้อยู่ในระดับไมโครลิตรซึ่งในการพัฒนานี้คณะผู้วิจัยได้เลือก 96 well plate มาใช้เป็น platform สำหรับการหาปริมาณสารกลุ่มพอลิฟีนอลในตัวอย่างเมี่ยงและสารสกัดเมี่ยง โดยระบบที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถทำงานร่วมกับ modern IT จึงส่งผลให้สามารถสามารถตรวจวัด บันทึกผลและประมวลผลการทดลอง ได้ ณ จุดเก็บตัวอย่าง ภาคสนาม นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้เพื่อการติดตามคุณภาพในกระบวนการผลิตเมี่ยงซึ่งสามารถดำเนินการได้ ณ จุดเก็บตัวอย่าง โดยข้อมูลการวิเคราะห์ที่ได้สามารถสร้างเป็นเครือข่ายได้ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 3 การหาปริมาณสารกลุ่มพอลิฟีนอลบน well plate platform ร่วมกับการใช้ Modern IT สำหรับการประมวลผลซึ่งประกอบไปด้วยสารละลายมาตรฐานและตัวอย่างในกระบวนการผลิตเมียง



รูปที่ 4 เครื่องมือและฐานข้อมูลจากการวิเคราะห์ทางเลือกเพื่อควบคุมคุณภาพเมียง

ผลผลิต (output) คือ ผลที่เกิดขึ้นโดยตรงจากการดำเนินกิจกรรม

วิธีวิเคราะห์ทางเลือกสำหรับวิเคราะห์สารกลุ่มพอลิฟีนอลซึ่งวิธีการที่ได้สอดคล้องกับวิธีมาตรฐานและสามารถประยุกต์ใช้ได้จริงในการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ ระหว่างการผลิตและผลิตภัณฑ์เมียงในพื้นที่ผลิตเมียงในเขตพื้นที่ภาคเหนือ

ผลลัพธ์ (outcome) คือ ผลระยะยาวที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรม

สร้างเครือข่ายการควบคุมคุณภาพการผลิตเมียงของเกษตรกรหรือวิสาหกิจชุมชนในพื้นที่ภาคเหนือ ยกกระดับมาตรฐานคุณภาพผลิตภัณฑ์เมียงจากการใช้วิเคราะห์ทางเลือกในการควบคุมคุณภาพตั้งแต่วัตถุดิบจนได้เป็นผลิตภัณฑ์เมียง

ผลกระทบ (Impact) คือ ผลที่เกิดต่อเนื่องในอนาคตทั้งทางบวกและทางลบ

ผลกระทบที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

วิธีวิเคราะห์ทางเลือกสำหรับวิเคราะห์สารกลุ่มพอลิฟีนอลซึ่งวิธีการที่ได้สอดคล้องกับวิธีมาตรฐาน (วิธี Folin-ciocalteu) ซึ่งการนำอุปกรณ์/เครื่องมือที่ใช้ในชีวิตประจำวันมาใช้งานร่วมกับกับวิธีวิเคราะห์ทางเลือก สามารถหาปริมาณของสารกลุ่มพอลิฟีนอลได้และสามารถทำได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือวิเคราะห์ที่มีราคาสูง แต่ให้ผลที่สอดคล้องกัน รวมทั้งวิธีวิเคราะห์ทางเลือกสำหรับหาปริมาณสารกลุ่มพอลิฟีนอลที่เหมาะสมกับการใช้ในชุมชนที่มีกระบวนการไม่ซับซ้อนและสามารถดำเนินการได้โดยไม่ต้องมีประสพการณ์สูง นอกจากนี้ยังสร้างฐานข้อมูลและเครือข่ายจากการวิเคราะห์ทางเลือกเพื่อควบคุมคุณภาพเมียง

ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต

1. วิธีการหาปริมาณสารกลุ่มพอลิฟีนอลทางเลือกที่สามารถใช้ในชุมชนได้อย่างเหมาะสม และสร้างการเรียนรู้ให้กับนักเรียนนักศึกษาผ่านกระบวนการวิเคราะห์ทางเลือกนี้

2. กลุ่มเครือข่ายที่สามารถสร้างมาตรฐานในกระบวนการผลิตเมียงในชุมชนผู้ผลิตเมียงในภาคเหนือตอนบน นอกจากนี้ยังสามารถแลกเปลี่ยนองค์ความรู้และเทคโนโลยีในกระบวนการผลิตโดยผ่านการใช้ modern IT

3. ผลการทดลองและกรนพัฒนาวิธีวิเคราะห์สารกลุ่มพอลิฟินอลอย่างง่ายสามารถตีพิมพ์ในวารสารวิชาการในระดับนานาชาติได้

กิจกรรมที่ 2.5	การพัฒนารีเอเจนต์ธรรมชาติจากเมี่ยง
ภายใต้โครงการวิจัยที่ 2	การทำมาตรฐานและการพัฒนาสารสกัดเมี่ยงและวิธีการวิเคราะห์ทางเคมี
นักวิจัยหลัก	อาจารย์ ดร.รภัทกุล แก่นเรณู
นักวิจัยร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยรัตน์ นิมมานพิภักดิ์
งบประมาณ	584,584.00 บาท (ห้าแสนแปดหมื่นสี่พันห้าร้อยแปดสิบบาทถ้วน)

หลักการและเหตุผล (Introduction & Background)

การลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในปฏิบัติการทางเคมีเป็นหนึ่งในแนวทางของเคมีวิเคราะห์สีเขียว (Green analytical chemistry) ซึ่งในกลุ่มงานวิจัยที่น่าสนใจได้แก่ กลุ่มงานวิจัยที่นำสารจากธรรมชาติมาเป็นสารเกิดปฏิกิริยาหรือรีเอเจนต์ เช่น การนำสารสกัดอย่างง่ายของใบฝรั่ง ใบชา มาใช้หาปริมาณโลหะหนัก การใช้สารสกัดจากใบหูกวาง ไม้ฝาง มาใช้หาปริมาณโลหะอลูมิเนียม เป็นต้น

อย่างไรก็ดีในงานวิจัยดังกล่าวยังเป็นการใช้ในส่วนสารสกัดหยาบ ซึ่งหากมีการศึกษากลุ่มสารที่เจาะจงลงไปอีก จะสามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาต่อยอดเพื่อนำมาพัฒนาใช้เป็นรีเอเจนต์จากธรรมชาติได้ โดยผู้วิจัยมีความสนใจในสารสกัดหยาบของใบชาเมี่ยง ซึ่งมีสารกลุ่มฟีนอลิก (Phenolic compounds) โดยสารกลุ่มนี้จะมีความสามารถในการเกิดสารประกอบกับไอออนของโลหะแบบคีเลตได้ ทั้งนี้ต้นชาเมี่ยงและการผลิตเมี่ยงเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นของภาคเหนือ อย่างไรก็ตามผลิตภัณฑ์เมี่ยงในปัจจุบันนั้นมีมูลค่าไม่สูงมากนัก ดังนั้นงานวิจัยนี้สามารถเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการศึกษาและเพิ่มมูลค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์จากภูมิปัญญาท้องถิ่นได้ นอกจากนี้ยังทำการทดสอบการจับกับโลหะ (เหล็ก) ของสารสำคัญในเมี่ยงโดยการสร้างแบบจำลองโมเลกุลเพื่อสนับสนุนผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการ

วิธีวิจัย (Methodology)

การแยกส่วนสกัด (fractions)

นำสารสกัดหยาบที่สนใจมาทำการแยกออกเป็น fractions ต่างๆ ด้วยโครมาโตกราฟีแบบคอลัมน์ ใช้ตัวชะ (eluent) โดยการเพิ่มปริมาณของตัวทำละลายที่มีขั้วสูงกว่าไปเรื่อยๆ ตรวจสอบส่วนที่ออกมาจากคอลัมน์ (eluates) ด้วยโครมาโตกราฟีแผ่นบาง (thin-layer chromatography, TLC) รวมกลุ่มส่วนที่ออกมาที่มีจุดของสาร (spot) บน TLC คล้ายคลึงกัน

การพัฒนาเป็นรีเอเจนต์ธรรมชาติ

-นำส่วน fractions ต่างๆ มาทดสอบการเกิดปฏิกิริยากับโลหะหนัก เพื่อคัดเลือก fraction ที่เกิดปฏิกิริยา

-นำส่วน fractions ที่สามารถทำปฏิกิริยาที่เกิดสีชัดเจนกับเหล็กมาศึกษาสภาวะที่เหมาะสมและการรบกวนจากไอออนอื่น เพื่อใช้เป็นรีเอเจนต์จากธรรมชาติในการวิเคราะห์ปริมาณเหล็กในธรรมชาติแบบง่าย

-ทดสอบวิธีการกับน้ำตัวอย่าง โดยเทียบกับวิธีมาตรฐาน Atomic absorption spectrophotometry (AAS)

การทดสอบการจับเหล็กของสารสำคัญในเมืองด้วยการสร้างแบบจำลองโมเลกุล

สร้างแบบจำลองของสารประกอบระกวาง Fe^{2+} กับ ลิแกนด์ คำนวณค่าพลังงานต่ำสุดและออร์บิทัลเชิงโมเลกุล จากนั้นสร้างแบบจำลองของสารประกอบระกวาง Fe^{2+} กับ ลิแกนด์ ที่ถูก Deprotonated คำนวณค่าพลังงานต่ำสุดและออร์บิทัลเชิงโมเลกุล

ผลการวิจัย (Results)

- ได้ส่วนสกัดย่อย fraction ที่น่าสนใจสองส่วน (fraction 3 และ 9) ที่สามารถพัฒนาเป็นรีเอเจนต์จากธรรมชาติในการวิเคราะห์เหล็กรวม (Fe^{2+} และ Fe^{3+}) ในสารละลายบัฟเฟอร์ pH 8 โดยใช้วิธีการตรวจวัดด้วยตาเปล่าได้ในช่วงความเข้มข้นเหล็กรวมที่ 1-70 ppm ผลการวิเคราะห์เทียบกับวิธีมาตรฐาน AAS พบว่ามีผลการวิเคราะห์ที่สัมพันธ์กัน

- ส่วนสกัดย่อย fraction 3 สามารถใช้ในการแยกแยะไอออน (speciation) ของ Fe^{2+} และ Fe^{3+} ได้ โดยการทำให้ปฏิกิริยาในช่วง pH 1-3 พบว่า มีเพียง Fe^{3+} ที่สามารถเกิดปฏิกิริยากับ fraction 3 และเกิดผลิตภัณฑ์ที่มีสี อย่างไรก็ตามสีที่เกิดขึ้นมีความเข้มต่ำ ในการใช้งานต้องใช้กับเครื่องมือวิเคราะห์ที่มีความไว (sensitivity) ที่สูง

- ลิแกนด์ทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ Epicatechin (EC), Epicatechin gallate (ECG), Epigallocatechin (EGC) และ Epigallocatechin gallate (EGCG) นั้นสามารถจับกับ Fe^{2+} แล้วเกิดเป็นสารประกอบที่มีความเสถียรได้ โดยลิแกนด์ที่จับได้ดีที่สุดก็คือ Epigallocatechin (EGC) ซึ่งสามารถจับกับ Fe^{2+} แล้วเกิดเป็นสารประกอบที่มี binding energy ต่ำที่สุด อีกทั้งยังสามารถเกิดเป็นสารประกอบที่มี binding energy ต่ำได้หลายตำแหน่งอีกด้วย และสารประกอบเชิงซ้อนระหว่างลิแกนด์และ Fe^{2+} ก็มีความเสถียรมากพอที่จะป้องกันไม่ให้เกิดปฏิกิริยาเฟนตอน (Fenton's reaction) จึงเป็นการป้องกันการเกิดสารอนุมูลอิสระอีกด้วย

ผลผลิต (output)

- รีเอเจนต์ที่แยกจากส่วนสกัดของเมี่ยงหมักเพื่อใช้ในการวิเคราะห์เหล็กรวม (total iron) ในน้ำตัวอย่าง แบบง่ายโดยใช้การวิเคราะห์ด้วยตาเปล่า

ผลลัพธ์ (outcome)

- ได้ประยุกต์ใช้งาน ในรายวิชา 24247 Selected Topics in Analytical Chemistry หัวข้อคัดสรรในเคมีวิเคราะห์ โดยให้นิสิตทำการศึกษาการวิเคราะห์สภาวะที่เหมาะสมของการวิเคราะห์ $Fe(III)$ ด้วยรีเอเจนต์จากสารสกัดเมี่ยง
- การใช้รีเอเจนต์จากธรรมชาติในการเรียนการสอน เป็นแนวทางที่ควรศึกษาและพัฒนา เนื่องจากสามารถช่วยลดการใช้สารเคมีที่มีพิษในห้องปฏิบัติการ ช่วยลดงบประมาณในการใช้จ่ายเพื่อจัดหาและกำจัดสารเคมี

ผลกระทบ (Impact)

- นอกเหนือไปจากการพัฒนาเพื่อนำมาใช้ในทางการศึกษาและทางเคมีวิเคราะห์แล้วนั้น การศึกษาการเกิดคีเลตกับโลหะเหล็กของสารประกอบในเมือง น่าจะเป็นแนวทางหนึ่งใน

การวิจัยต่อยอดในการใช้งานด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ เช่น ในกรณีการใช้เป็นสารบรรเทาอาการเหล็กเกิน (iron overload) ในกลุ่มผู้ป่วยโรคธาลัสซีเมีย โดยใช้การเกิดคีเลตของกลุ่มสารสำคัญในผลิตภัณฑ์เมี่ยง เป็นต้น

- ผลการทดสอบความสามารถในการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับเหล็กของสารสำคัญที่พบในเมี่ยงด้วยการสร้างแบบจำลองโมเลกุลสามารถใช้อธิบายผลการทดลองจากห้องปฏิบัติการได้และนำไปสู่การเตรียม manuscript เพื่อการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการในระดับนานาชาติได้

กิจกรรมที่ 2.6	การพัฒนาสารสกัดที่มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน ฤทธิ์ต้านการอักเสบและฤทธิ์ปรับเปลี่ยนภูมิคุ้มกัน
ภายใต้โครงการวิจัยที่ 2	การทำมาตรฐานและการพัฒนาสารสกัดเมี่ยงและวิธีการวิเคราะห์ทางเคมี
ผู้วิจัยหลัก	อาจารย์ ดร.เฉลิมพงษ์ แสนจุ่ม
ผู้วิจัยร่วม	นางสาวปิยะพร บุตรพรหม
งบประมาณทั้งสิ้น	697,400.00 บาท (หกแสนเก้าหมื่นเจ็ดพันสี่ร้อยบาทถ้วน)

หลักการและเหตุผล (Introduction & Background)

ปัจจุบันเป็นที่ทราบกันดีว่าชาเป็นหนึ่งในอาหารที่มีสารต้านออกซิเดชันสูงและมีความนิยมบริโภคขยายตัวมากขึ้นจึงส่งผลให้มีการส่งเสริมการปลูกชาและการแปรรูปผลผลิตชามากขึ้น โดยจะพบว่าชาหมักหรือเมี่ยงนั้นเป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นจากภูมิปัญญาบรรพชนเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา ปริมาณคาเทชินแต่ละชนิดในใบเมี่ยงสดที่เก็บจากแหล่งพื้นที่ที่ต่างกัน มีปริมาณมากน้อยแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ สารคาเทชิน (catechins) ในชามีผลยับยั้งมะเร็งด้วยกลไกที่หลากหลาย คาเทชินที่ออกฤทธิ์ต้านมะเร็งที่สำคัญคือ epigallocatechin gallate (EGCG) สำหรับโรคหัวใจ คาเทชินช่วยลดการเกร็งของหลอดเลือด ลดการเกิดตะกอนในเส้นเลือดฝอย ทำให้ลดความเสี่ยงของโรคกล้ามเนื้อหัวใจตายจากการขาดเลือด อัมพฤกษ์ และอัมพาตจากเส้นเลือดตีบตัน นอกจากนี้ epigallocatechin gallate (EGCG) ยังช่วยลดการเกิดออกซิเดชันของคอเลสเตอรอล ลดการสะสมและการสร้างตะกอนในเส้นเลือดจากคอเลสเตอรอล ลดการเกิดเส้นเลือดแข็งตัวตีบตัน ลดความเสี่ยงของโรคเส้นเลือดหัวใจตีบและภาวะไขมันในเลือดสูง ชายังช่วยในการผ่อนคลายของระบบประสาท ซึ่ง L-theanine เป็นสารสำคัญในชา ออกฤทธิ์กับระบบประสาทส่วนกลาง ช่วยให้สมองปลดปล่อยคลื่นสมองอัลฟา (alpha brain wave) มากขึ้น ลดการปลดปล่อยคลื่นสมองเบต้า (beta brain wave) ลง ทำให้ช่วยผ่อนคลาย (relaxation) และลดความเครียด เป็นการส่งเสริมให้มีจิตใจที่สงบ มีสมาธิมากขึ้น ไม่หงุดหงิดง่าย ลำดับความคิดเป็นระบบระเบียบมากขึ้น ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทำงานดีขึ้นเป็นต้น จึงช่วยลดอัตราเสี่ยงในการเป็นโรคเหล่านี้ (สถาบันชา, 2555) สารอนุมูลิอิสระและการอักเสบเป็นกลไกหนึ่งที่สำคัญในการก่อโรคหลายๆ ชนิด ซึ่งมีรายงานวิจัยพบว่าสารกลุ่มพอลิฟีนอลและกลุ่มฟลาโวนอยด์นั้นมีรายงานว่ามีฤทธิ์ต้านออกซิเดชันและต้านการอักเสบที่ดี ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่พัฒนาสารสกัดเมี่ยงที่มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน ฤทธิ์ต้านการอักเสบและฤทธิ์ปรับเปลี่ยนภูมิคุ้มกันเพื่อนำมาต่อยอดในผลิตภัณฑ์อาหารและผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

วิธีวิจัย (Methodology)

1. เตรียมสารสกัดใบเมี่ยงและเมี่ยงโดยนำใบเมี่ยงและเมี่ยงมาอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จากนั้นนำมาบดจนเป็นผง ทำการการสกัดด้วยน้ำ เอทานอลและสารละลายผสมระหว่างน้ำกับเอทานอลในอัตราส่วน 1:1 จากนั้นนำสารละลายที่ได้มาระเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องระเหยโดยการลดความดัน สำหรับการสกัดด้วยน้ำทำแห้งด้วยการระเหยโดยการลดความดันและการทำแห้งแบบพ่นฝอย (Spray dry)

2. การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพ

2.1 ฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน: ฤทธิ์ขจัดอนุมูล DPPH ฤทธิ์ขจัดอนุมูลไนตริกออกไซด์ ฤทธิ์ขจัดอนุมูลซูเปอร์ออกไซด์และฤทธิ์ยับยั้งการเกิดลิพิดเปอร์ออกซิเดชัน

2.2 ฤทธิ์ต้านการอักเสบ: ทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการกระตุ้นการผลิตไนตริกออกไซด์ในเซลล์ RAW 264.7 ทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการกระตุ้นผลิตเอนไซม์ไซโคลออกซิจีเนสทู (COX-2) และเอนไซม์ไนตริกออกไซด์ซินเทส (iNOS) ในเซลล์ HT-29

2.3 ฤทธิ์ปรับเปลี่ยนภูมิคุ้มกัน: ทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการกระตุ้นการผลิต IL-6 ซึ่งเป็น Inflammatory cytokine และฤทธิ์กระตุ้นการผลิต IL-10 ซึ่งเป็น Anti-inflammatory cytokine ในเซลล์ HT-29

หมายเหตุ ฤทธิ์ต้านออกซิเดชันทำการทดสอบผลิตภัณฑ์ชาเขียวเมี่ยงจากโครงการวิจัยย่อยที่ 3 ฤทธิ์ปรับเปลี่ยนภูมิคุ้มกันและฤทธิ์ต้านการอักเสบทดสอบผลิตภัณฑ์ชาเมี่ยงหมักจากโครงการวิจัยย่อยที่ 3

3. ตรวจสอบวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญกลุ่มคาเทชินด้วยวิธีวิเคราะห์มาตรฐานที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นในกิจกรรมที่ 2.1

4. ส่งตรวจตามข้อกำหนดวัตถุเติมอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.)

ผลการวิจัย (Results)

ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านออกซิเดชันและฤทธิ์ต้านการอักเสบของสารสกัดใบเมี่ยงและเมี่ยงดั่งแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน ฤทธิ์ต้านการอักเสบและฤทธิ์ปรับเปลี่ยนภูมิคุ้มกัน

สารสกัด	DPPH	ฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน (IC ₅₀ , µg/mL)		
	(VCEAC)	ไนตริกออกไซด์	ซูเปอร์ออกไซด์	ลิพิดเปอร์ออกซิเดชัน
น้ำ (ใบเมี่ยง)	0.7022 ± 0.0117	17.22 ± 0.24	22.47 ± 0.32	39.65 ± 0.43
เอทานอล (ใบเมี่ยง)	0.7465 ± 0.0126	15.06 ± 0.22	25.08 ± 0.34	34.12 ± 0.38
สารละลายผสม (ใบเมี่ยง)	0.7226 ± 0.0122	19.18 ± 0.25	23.29 ± 0.29	37.88 ± 0.46
น้ำ (ใบเมี่ยง, Spray dry)	0.7206 ± 0.0110	20.43 ± 0.20	24.86 ± 0.28	41.53 ± 0.42
น้ำ (เมี่ยง)	0.9243 ± 0.0112	11.57 ± 0.22	17.39 ± 0.26	33.44 ± 0.48
เอทานอล (เมี่ยง)	0.9537 ± 0.0104	13.72 ± 0.24	20.29 ± 0.30	29.38 ± 0.45
สารละลายผสม (เมี่ยง)	0.9279 ± 0.0109	15.82 ± 0.20	24.54 ± 0.29	32.19 ± 0.47
น้ำ (เมี่ยง, Spray dry)	0.9368 ± 0.0108	13.08 ± 0.19	18.82 ± 0.28	35.57 ± 0.38
Positive control	-	8.78 ± 0.16 (Curcumin)	13.78 ± 0.22 (L-ascorbic acid)	24.63 ± 0.40 (Quercetin)

สารสกัด	ฤทธิ์ต้านการอักเสบ (IC ₅₀ , $\mu\text{g/mL}$)		ฤทธิ์ปรับเปลี่ยนภูมิคุ้มกัน (IC ₅₀ , $\mu\text{g/mL}$)	
	COX-2	iNOS	IL-6	IL-10
น้ำ (ใบเมี่ยง)	18.72 \pm 0.53	19.08 \pm 0.56	15.05 \pm 0.44	18.14 \pm 0.56
เอทานอล (ใบเมี่ยง)	16.77 \pm 0.48	18.56 \pm 0.45	12.89 \pm 0.42	17.64 \pm 0.48
สารละลายผสม (ใบเมี่ยง)	20.59 \pm 0.57	22.63 \pm 0.55	17.28 \pm 0.39	21.65 \pm 0.52
น้ำ (ใบเมี่ยง, Spray dry)	19.26 \pm 0.62	20.76 \pm 0.60	17.38 \pm 0.47	19.71 \pm 0.51
น้ำ (เมี่ยง)	13.83 \pm 0.65	15.34 \pm 0.52	12.53 \pm 0.36	16.82 \pm 0.48
เอทานอล (เมี่ยง)	17.52 \pm 0.58	17.29 \pm 0.55	10.46 \pm 0.38	16.26 \pm 0.45
สารละลายผสม (เมี่ยง)	15.45 \pm 0.50	18.62 \pm 0.48	14.73 \pm 0.40	19.46 \pm 0.55
น้ำ (เมี่ยง, Spray dry)	14.72 \pm 0.42	16.85 \pm 0.53	15.27 \pm 0.39	18.75 \pm 0.47
Positive control (Curumin)	7.34 \pm 0.35	9.53 \pm 0.38	6.25 \pm 0.29	-

จากการทดสอบฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน ฤทธิ์ต้านการอักเสบและฤทธิ์ปรับเปลี่ยนภูมิคุ้มกันจะเห็นว่าสารสกัดเมี่ยงหมักมีฤทธิ์ดังกล่าวที่ดีกว่าสารสกัดใบเมี่ยงสด ซึ่งจากการวิเคราะห์ปริมาณของสารสำคัญกลุ่มคาเทชินและอื่นๆ แสดงให้เห็นว่าสารสกัดเมี่ยงหมักมีปริมาณของ Epigallocatechin gallate (EGCG), Epicatechin gallate (ECG), และ Gallic acid ที่สูงกว่าในสารสกัดใบเมี่ยงสด อีกทั้งยังอาจมีสารสำคัญอื่นๆ ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการ Biotransformation ในระหว่างขั้นตอนการหมักที่ช่วยส่งเสริมฤทธิ์ทางชีวภาพทั้งสามดังกล่าวมาข้างต้น ซึ่งต้องทำการศึกษาต่อไป

ผลผลิต (output) คือ ผลที่เกิดขึ้นโดยตรงจากการดำเนินกิจกรรม

ได้สารสกัดเมี่ยงหมักที่มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน ฤทธิ์ต้านการอักเสบและฤทธิ์ปรับเปลี่ยนภูมิคุ้มกันที่ดี ซึ่งในความเข้มข้นที่ออกฤทธิ์ทั้งสามดังกล่าวไม่มีความเป็นพิษต่อเซลล์ปกติ ในขณะที่ความเข้มข้นที่สูงมากกว่า 25 $\mu\text{g/mL}$ มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเซลล์มะเร็งลำไส้ใหญ่และไส้ตรง (Caco-2, HT-29, และ HCT 116) ที่ใช้ทดสอบความเป็นเบื้องต้นต่อระบบทางเดินอาหาร ซึ่งแสดงให้เห็นถึงแนวโน้มในการนำมาศึกษาต่อยอดในการนำไปใช้ป้องกันการก่อมะเร็งและป้องกันความรุนแรงของมะเร็งลำไส้ใหญ่และไส้ตรงต่อไปได้

ผลลัพธ์ (outcome) คือ ผลระยะยาวที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรม

สารสกัดเมี่ยงหมักและใบเมี่ยงสดสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเป็นการออกฤทธิ์ในผลิตภัณฑ์อาหาร เสริมอาหารและเครื่องสำอางได้ อีกทั้งมีศักยภาพในการศึกษาและวิจัยในกลุ่มโรคเรื้อรังอื่นๆ อีกทั้งเป็นข้อมูลฤทธิ์ทางชีวภาพของเมี่ยงหมักและใบเมี่ยงสดซึ่งจะสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับเมี่ยงหมักและใบเมี่ยงสดได้

ผลกระทบ (Impact) คือ ผลที่เกิดขึ้นเนื่องในอนาคตทั้งทางบวกและทางลบ ผลกระทบที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เมียงยังอาศัยภูมิปัญญาท้องถิ่นอยู่ โดยที่ยังไม่มีการควบคุมคุณภาพการผลิตรวมถึงการวิเคราะห์สารสำคัญในวัตถุดิบ ระหว่างขั้นตอนการผลิตและผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ได้ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสม่ำเสมอและมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค วิธีวิเคราะห์มาตรฐานที่พัฒนาขึ้นจะใช้เป็นประโยชน์ต่อการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์เมียงและการจัดทำใบรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้จะใช้เป็นวิธีมาตรฐานในการเปรียบเทียบกับวิธีการวิเคราะห์ทางเลือกที่พัฒนาขึ้นอีกทางหนึ่ง

ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต

1. ได้สารสกัดเมียงที่มีฤทธิ์ด้านการอักเสบและฤทธิ์ปรับเปลี่ยนภูมิคุ้มกันที่ผ่านการจัดทำมาตรฐานและ Monograph ของสารสำคัญในการเตรียมสารสกัดในระดับห้องปฏิบัติการสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบอาหารในการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องสำอาง อีกทั้งผลการทดลองที่ได้สามารถตีพิมพ์ในวารสารวิชาการในระดับนานาชาติ อีกทั้งสามารถถ่ายทอดกระบวนการเตรียมสารสกัดเมียงที่มีฤทธิ์ด้านการอักเสบและปรับเปลี่ยนภูมิคุ้มกันแก่ภาคเอกชนหรือภาคอุตสาหกรรมได้ โดยมีความจำเป็นต้องทำการหาสภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมสารสกัดเมียงมีฤทธิ์ด้านการอักเสบและปรับเปลี่ยนภูมิคุ้มในระดับกึ่งอุตสาหกรรมต่อไป

2. ผลิตภัณฑ์ชาเขียวเมียงและชาเมียงหมักมีศักยภาพในการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตให้แก่ชุมชน วิสาหกิจชุมชนและภาคอุตสาหกรรม

กิจกรรมที่ 2.7 การพัฒนาสารสกัดเมี่ยงที่มีฤทธิ์ต้านเชื้อจุลชีพและจุลชีพที่ดื้อยา คาร์บาพีเนม

ภายใต้โครงการวิจัยที่ 2 การทำมาตรฐานและการพัฒนาสารสกัดเมี่ยงและวิธีการวิเคราะห์ทางเคมี
นักวิจัยหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กุลวดี พรรณเชษฐ์
นักวิจัยร่วม อาจารย์ ดร.มาณู ตีอุดม
งบประมาณทั้งสิ้น 269,500.00 บาท (สองแสนหกหมื่นเก้าพันห้าร้อยบาทถ้วน)

หลักการและเหตุผล (Introduction & Background)

ในปี พ.ศ.2553 กระทรวงสาธารณสุขได้รายงานว่ามีผู้ป่วยติดเชื้อจุลชีพที่ดื้อยามากขึ้น ซึ่งสามเหตุหลักน่าจะเกิดจากการใช้ยาปฏิชีวนะมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น โดยพบคนไทยมีอัตราการติดเชื้อจุลชีพที่ดื้อยาปฏิชีวนะมากกว่าปีละ 1 แสนราย ใช้เวลาในการรักษาตัวนานขึ้นรวมกันปีละมากกว่า 3 ล้านวัน ซึ่งในปี พ.ศ.2553 มีผู้ป่วยติดเชื้อจุลชีพที่ดื้อยาปฏิชีวนะ 5 ชนิด เสียชีวิต 38,481 ราย ซึ่งอัตราการเสียชีวิตได้แซงโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด ซึ่งมีมูลค่าสูญเสียทางเศรษฐกิจจากการเจ็บป่วยและเสียชีวิตก่อนเวลาอันควรปีละกว่า 40,000 ล้านบาท ทั้งนี้จากการศึกษาการติดเชื้อจุลชีพที่ดื้อยาปฏิชีวนะในประเทศไทย โดยสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข ซึ่งทำการรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยที่รักษาในโรงพยาบาลทุกระดับทั่วประเทศจำนวน 1,023 แห่ง ในปี พ.ศ.2553 ซึ่งทำให้ผู้ป่วยต้องนอนโรงพยาบาลนานขึ้นประมาณ 3.24 ล้านวัน มีอัตราการเสียชีวิตจากการติดเชื้อจุลชีพที่ดื้อยาปฏิชีวนะทั้งหมด 38,481 ราย ซึ่งสูงเป็นอันดับสองรองจากอัตราการเสียชีวิตจากโรคหลอดเลือดสมองซึ่งมีอัตราการเสียชีวิตอยู่ที่ 50,829 ราย สำหรับข้อมูลการสูญเสียทางเศรษฐกิจพบว่า มูลค่ายาปฏิชีวนะที่ต้องใช้ในการรักษาการติดเชื้อจุลชีพที่ดื้อยาปฏิชีวนะอยู่ที่ประมาณ 2,539 – 6,084 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 0.6 – 1.6 ของค่าใช้จ่ายรวมด้านสุขภาพของประเทศในปี พ.ศ.2553 ซึ่งมีมูลค่าประมาณ 392.4 แสนล้านบาท รวมทั้งยังทำให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจจากการเจ็บป่วย เช่น ค่าเดินทางและค่าอาหารของญาติผู้ป่วยที่เฝ้าไข้ รวมทั้งการเสียชีวิตก่อนเวลาอันควรปีละกว่า 40,000 ล้านบาท ซึ่งมูลค่าดังกล่าวไม่รวมความสูญเสียจากการเกิดการแพร่ระบาดของเชื้อจุลชีพที่ดื้อยาปฏิชีวนะในชุมชน มีรายงานวิจัยพบว่าสารสำคัญกลุ่มคาเทชินโดยเฉพาะ Epigallocatechin gallate (EGCG) และ Epicatechin gallate (ECG) สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งแกรมบวกและแกรมลบ นอกจากนั้น ECG ในระดับต่ำยังสามารถทำให้เชื้อจุลชีพที่ดื้อยา Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) กลับมาตอบสนองต่อยา Oxacillin ได้ (Taylor *et al.*, 2005) จากผลการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารกลุ่มคาเทชินในเมี่ยงจึงทำให้คณะผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาสารสกัดเมี่ยงที่มีฤทธิ์ต้านเชื้อจุลชีพและจุลชีพที่ดื้อยาคาร์บาพีเนมเพื่อนำสารสกัดเมี่ยงที่มีฤทธิ์ดีมาศึกษาต่อยอดในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญหรือทำลายจุลชีพที่ดื้อยาต่อไป

วิธีวิจัย (Methodology)

1. เตรียมสารสกัดใบเมี่ยงสดและเมี่ยงหมักโดยนำใบเมี่ยงสดและเมี่ยงหมักมาอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จากนั้นนำมาบดจนเป็นผง ใบเมี่ยงสดทำการสกัดด้วยน้ำ เอทานอลและสารละลายผสมระหว่างน้ำกับเอทานอลในอัตราส่วน 1:1 ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เมี่ยงหมักทำการสกัดด้วยน้ำ เอทานอลและสารละลายผสมระหว่างน้ำกับเอทานอลในอัตราส่วน 1:1 ที่อุณหภูมิ 60,

70, และ 80 องศาเซลเซียส จากนั้นนำสารละลายที่ได้มาระเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องระเหยโดยการลดความดัน

2. หาค่า Minimal inhibitory concentration (MIC) ของสารสกัดเมี่ยงและใบชาเมี่ยงที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียที่ดื้อต่อยาคาร์บาพีเนม

3. หาค่า Minimal bactericidal concentration (MBC) ของสารสกัดเมี่ยงและใบชาเมี่ยงที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียที่ดื้อต่อยาคาร์บาพีเนม

โดยแบคทีเรียที่ใช้ทดสอบประกอบด้วย

- แบคทีเรียสายพันธุ์ที่ไวต่อยาคาร์บาพีเนมชนิด Imipenem, Meropenem, และ Ertapenem: *Escherichai coli* ATCC® 25922™ และ *Klebsiella pneumoniae* KPN17-1

- แบคทีเรียสายพันธุ์ที่ดื้อต่อยาคาร์บาพีเนมชนิด Imipenem, Meropenem, และ Ertapenem

1. *Escherichai coli* CRE-01: มียีน carbapenemase 2 ชนิด ได้แก่ blaNDM และ blaOXA-181 และมีค่า MIC ต่อยา meropenem เท่ากับ 32 µg/mL

2. *Klebsiella pneumoniae* CRE-05 มียีน carbapenemase 1 ชนิด ได้แก่ blaNDM และมีค่า MIC ต่อยา meropenem เท่ากับ 32 µg/mL

ผลการวิจัย (Results)

ผลการหาค่า MIC และ MBC ต่อเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดใบเมี่ยงสด (CS) และเมี่ยงหมัก (FCS) ดังแสดงในตารางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ค่า MIC ต่อเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดใบเมี่ยงสดและเมี่ยงหมัก

เชื้อแบคทีเรียทดสอบ	ค่า MIC (mg/mL) at 20 hours after incubation											
	สารสกัดใบเมี่ยงสด (CS)			สารสกัดใบเมี่ยงหมัก (FCS)								
	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>E. coli</i> ATCC 25922	> 32	32	> 32	4	2	2	4	≤ 1	2	4	≤ 1	≤ 1
<i>K. pneumoniae</i> KPN17-1	> 32	32	> 32	2	2	2	1	≤ 1	1	≤ 1	≤ 1	≤ 1
CRE001 (<i>E. coli</i>)	> 32	32	> 32	1	2	1	1	≤ 1	1	≤ 1	≤ 1	1
CRE005 (<i>K. pneumoniae</i>)	> 32	32	> 32	1	2	1	1	≤ 1	1	≤ 1	≤ 1	1

จากผลการทดสอบหาค่า MIC พบว่าสารสกัดเมี่ยงที่เตรียมด้วยการสกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส (FCS5) และที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 2 ค่า MBC ต่อเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดใบเมี่ยงสดและเมี่ยงหมัก

เชื้อแบคทีเรียทดสอบ	ค่า MIC (mg/mL) at 20 hours after incubation											
	สารสกัดใบเมี่ยงสด (CS)			สารสกัดใบเมี่ยงหมัก (FCS)								
	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>E. coli</i> ATCC 25922	> 32	> 32	> 32	4	4	4	2	2	2	8	2	4
<i>K. pneumonia</i> KPN17-1	> 32	> 32	> 32	8	4	4	4	4	4	8	2	4
CRE001 (<i>E. coli</i>)	> 32	> 32	> 32	8	4	8	8	4	8	8	4	8
CRE005 (<i>K. pneumonia</i>)	> 32	> 32	> 32	8	4	8	8	4	8	8	4	8

เมื่อทำการวิเคราะห์สารสำคัญกลุ่มคาเทชินด้วยวิธีวิเคราะห์มาตรฐานจากกิจกรรมที่ 2.1 พบว่า สารสกัดเมี่ยงหมักมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียและเชื้อแบคทีเรียที่ดื้อยาคาร์บาพีแนมที่ดีกว่า สารสกัดใบเมี่ยงสด นอกจากนี้ในสารสกัดเมี่ยงหมักยังตรวจพบ Gallocatechin gallate (GCG) ในขณะที่ตรวจไม่พบในสารสกัดใบเมี่ยงสด นอกจากนี้ยังพบว่าสารสกัดเมี่ยงหมักมีปริมาณ Epigallocatechin gallate (EGCG), Epicatechin gallate (ECG), และ Gallic acid ที่สูงกว่าในสารสกัดใบเมี่ยงสดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงมีความเป็นไปได้ที่สารสำคัญดังกล่าวมาข้างต้นที่ตรวจวิเคราะห์พบในสารสกัดเมี่ยงหมักมีผลต่อการออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียและแบคทีเรียที่ดื้อยาคาร์บาพีแนม

ผลผลิต (output) คือ ผลที่เกิดขึ้นโดยตรงจากการดำเนินกิจกรรม

ทราบสารสำคัญในสารสกัดเมี่ยงที่ออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียและแบคทีเรียที่ดื้อยาคาร์บาพีแนม ซึ่งทำให้เห็นถึงศักยภาพและความเป็นไปได้ในการศึกษาต่อยอดเพื่อทดสอบฤทธิ์การยับยั้งแบคทีเรียที่ดื้อยาปฏิชีวนะกลุ่มอื่นๆ

ผลลัพธ์ (outcome) คือ ผลระยะยาวที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรม

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการศึกษาต่อยอดในการทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียที่ดื้อยาปฏิชีวนะกลุ่มอื่นๆ และมีโอกาสการนำมาใช้ประโยชน์ในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สำหรับใช้ทางการแพทย์และเภสัชกรรม

ผลกระทบ (Impact) คือ ผลที่เกิดต่อเนื่องในอนาคตทั้งทางบวกและทางลบ

ผลกระทบที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

ได้ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรียและแบคทีเรียที่ดื้อยาคาร์บาพีแนม อีกทั้งทำการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารสำคัญกลุ่มคาเทชิน Gallic acid และ Caffeine ด้วยวิธีวิเคราะห์มาตรฐานที่พัฒนาขึ้นจากกิจกรรมที่ 2.1 ซึ่งทำให้ทราบว่า EGCG, ECG, GCG, และ Gallic acid มีผลต่อการออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียและแบคทีเรียที่ดื้อยาคาร์บาพีแนม อีกทั้งผ่านการทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์เพาะเลี้ยงซึ่งเป็นเซลล์ทางเดินอาหารเพาะเลี้ยงและเซลล์ผิวหนังเพาะเลี้ยง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความปลอดภัยเบื้องต้นในการนำมาใช้ประโยชน์ในผลิตภัณฑ์อาหารและผลิตภัณฑ์สำหรับผิวหนังได้

ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต

ได้สารสกัดเมียงที่มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรียและแบคทีเรียที่ดื้อยาคาร์บาพิเนมที่ผ่านการจัดทำมาตรฐานและ Monograph ของสารสำคัญในการเตรียมสารสกัดในระดับห้องปฏิบัติการสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบอาหารในการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารและผลิตภัณฑ์สำหรับผิวหนัง นอกจากนี้ยังมีแนวโน้มการขอรับทุนวิจัยต่อเนื่องเพื่อศึกษากลไกของสารสำคัญที่ตรวจพบในสารสกัดเมียงที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียและแบคทีเรียที่ดื้อยาปฏิชีวนะด้วยการสร้างแบบจำลองโมเลกุล รวมทั้งทดสอบฤทธิ์ในการทำลายเชื้อจุลชีพที่ดื้อยาปฏิชีวนะและกลไกการออกฤทธิ์ของสารสกัดหรือสารสำคัญที่พบในสารสกัดเมียงต่อไป ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการศึกษาและวิจัยการนำสารสกัดเมียงมาใช้ประโยชน์ในผลิตภัณฑ์สำหรับยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลชีพและจุลชีพที่ดื้อยาปฏิชีวนะ

กิจกรรมที่ 2.8	การพัฒนาสารสกัดเมี่ยงที่มีฤทธิ์กระตุ้นการสร้างกระดูก
ภายใต้โครงการวิจัยที่ 2	การทำมาตรฐานและการพัฒนาสารสกัดเมี่ยงและวิธีการวิเคราะห์ทางเคมี
นักวิจัยหลัก	อาจารย์ ดร.เฉลิมพงษ์ แสนจุ่ม
นักวิจัยร่วม	อาจารย์ ดร.เจษฎา เรืองสุริยะ และ นางสาวปิยะพร บุตรพรม
งบประมาณทั้งสิ้น	330,264.00 บาท (สามแสนสามหมื่นสองร้อยหกสิบสี่บาทถ้วน)

หลักการและเหตุผล (Introduction & Background)

ปริมาณคาเทชินแต่ละชนิดในใบเมี่ยงสดที่เก็บจากแหล่งพื้นที่ที่ต่างกัน มีปริมาณมากน้อยแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ สารคาเทชิน (catechins) ในชามีผลยับยั้งมะเร็งด้วยกลไกที่หลากหลาย คาเทชินที่ออกฤทธิ์ต้านมะเร็งที่สำคัญคือ epigallocatechin gallate (EGCG) สำหรับโรคหัวใจ คาเทชินช่วยลดการเกร็งของหลอดเลือด ลดการเกิดตะกอนในเส้นเลือดฝอย ทำให้ลดความเสี่ยงของโรคกล้ามเนื้อหัวใจตายจากการขาดเลือด อัมพฤกษ์ และอัมพาตจากเส้นเลือดตีบตัน นอกจากนี้ epigallocatechin gallate (EGCG) ยังช่วยลดการเกิดออกซิเดชันของคอเลสเตอรอล ลดการสะสมและการสร้างตะกอนในเส้นเลือดจากคอเลสเตอรอล ลดการเกิดเส้นเลือดแข็งตัวตีบตัน ลดความเสี่ยงของโรคเส้นเลือดหัวใจตีบและภาวะไขมันในเลือดสูง นอกจากนี้ยังมีรายงานการวิจัยพบว่า epigallocatechin (EGC) สามารถกระตุ้นกิจกรรมเอนไซม์ alkaline phosphatase (ALP) ในเซลล์ osteoblast-like osteosarcoma cell line (UMR-106) รวมทั้งยังเพิ่มการเกิด mineralization นอกจากนี้ EGC ยังสามารถยับยั้งการแบ่งตัวของ osteoclast จากเซลล์ RAW 264.7 ได้อีกด้วย (Ko *et al.*, 2009) สำหรับ epigallocatechin-3-gallate (EGCG) สามารถกระตุ้นกิจกรรมของเอนไซม์ ALP ในเซลล์ SaOS-2 human osteoblast (HOB)-like cells รวมทั้งสามารถยับยั้งระดับของ Runx2 ซึ่งเป็น transcription factor ซึ่งควบคุมการเจริญของ osteoblast ในขั้นตอน late-stage differentiation ได้ซึ่งแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของ EGCG ในการกระตุ้นการสร้างกระดูกในเซลล์ HOB-like cells (Vali *et al.*, 2007) จากการทดสอบในเซลล์ murine bone marrow mesenchymal stem cell line ยังพบว่า EGCG สามารถกระตุ้นกิจกรรมของเอนไซม์ ALP ในเซลล์ดังกล่าว นอกจากนี้ยังสามารถกระตุ้นการแสดงออก mRNA ของ osterix และ osteocalcin ซึ่งแสดงให้เห็นถึงกลไกการเพิ่ม bone mineral density ของชาเขียว (Chen *et al.*, 2005) จากรายงานการวิจัยข้างต้นและข้อมูลการวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญกลุ่มคาเทชินในเมี่ยงหมักและใบเมี่ยงสด คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาฤทธิ์กระตุ้นการสร้างกระดูกของสารสกัดใบเมี่ยงสดและเมี่ยงหมักในเซลล์กระดูกเพาะเลี้ยง MG-63 (Osteosarcoma cell line) เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ป้องกันกระดูกพรุนต่อไป

วิธีวิจัย (Methodology)

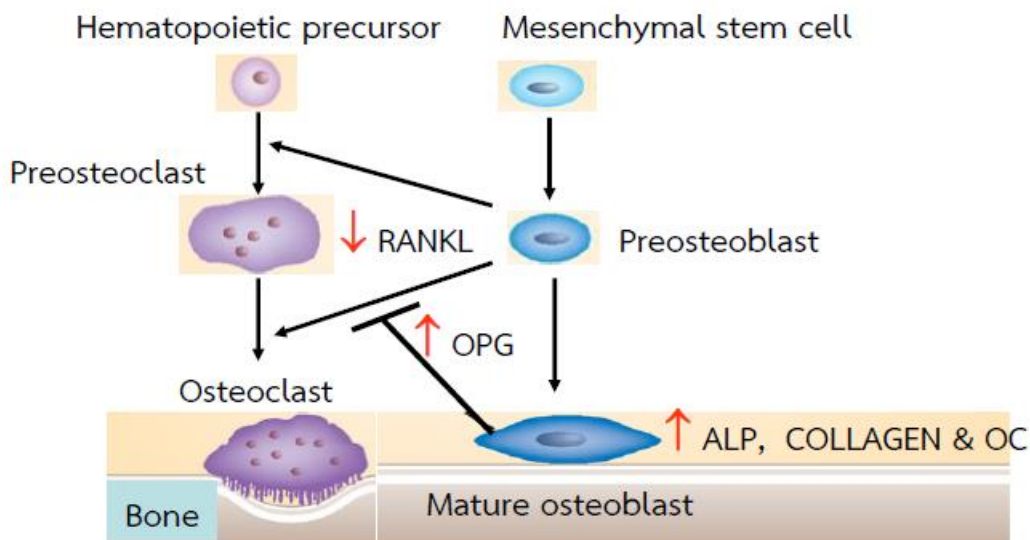
1. รับตัวอย่างสารสกัดใบเมี่ยงสดและใบเมี่ยงหมักจากกิจกรรมที่ 2.8
2. ทำการทดสอบฤทธิ์กระตุ้นการสร้างกระดูกในเซลล์กระดูกเพาะเลี้ยง MG-63 เป็นระยะเวลา 4

และ 7 วัน ที่ความเข้มข้น 10, 25, 50, และ 100 $\mu\text{g/mL}$ แต่ละตัวอย่างความเข้มข้นของตัวอย่างและกลุ่มควบคุมจะทดสอบทั้งหมด 3 ซ้ำ เมื่อครบกำหนดเวลา อาหารเลี้ยงเซลล์จะถูกเก็บในหลอดเก็บตัวอย่างและนำไปแช่ที่ -80 องศาเซลเซียส เพื่อรอการวิเคราะห์ต่อไป ในส่วนของเซลล์จะถูกล้างด้วย dulbecco's phosphate buffer saline (D-PBS) และเติมด้วย CellLytic™ M ซึ่งเป็น cell lysis buffer (Sigma, C2978) ปริมาตร 300 ไมโครลิตร เพื่อให้เซลล์แตก ที่เรียกว่า cell lysate จากนั้นจะเก็บเซลล์ lysate ในหลอดเก็บตัวอย่าง แล้วนำไปแช่แข็งที่ -80 องศาเซลเซียส

3. การวัดทางชีวเคมีเพื่อที่จะวัดปริมาณ DNA, hydroxyproline, และโปรตีน รวมทั้งกิจกรรมของเอนไซม์ alkaline phosphatase (ALP) ซึ่งจะทำให้การวัดในส่วนของ cell lysate นอกจากนั้นจะทำการวัดปริมาณ osteocalcin (OC), osteoprotegerin (OPG), และ receptor activator of nuclear factor kappa ligand (RANKL) ซึ่งจะทำให้การวัดในส่วนของอาหารเลี้ยงเซลล์

ผลการวิจัย (Results)

จากผลการทดสอบฤทธิ์กระตุ้นการสร้างกระดูกของสารสกัดใบเมี่ยงสดและใบเมี่ยงหมักพบว่า สารสกัดทั้ง 2 ชนิดมีฤทธิ์กระตุ้นการสร้างเอนไซม์ ALP, Collagen, OC และ OPG โดยที่สารสกัดเมี่ยงหมักออกฤทธิ์ดังกล่าวข้างต้นสูงกว่าสารสกัดใบเมี่ยงสด ในขณะที่มีเพียงสารสกัดเมี่ยงหมักเท่านั้นที่มีฤทธิ์ยับยั้งการผลิต RANKL ซึ่งกลไกของออกฤทธิ์ของสารสกัดใบเมี่ยงสดและเมี่ยงหมักในการกระตุ้นการสร้างกระดูกดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ฤทธิ์กระตุ้นการสร้างกระดูกของสารสกัดใบเมี่ยงสดและเมี่ยงหมัก

เมื่อทำการวิเคราะห์สารสำคัญกลุ่มคาเทชินด้วยวิธีวิเคราะห์มาตรฐานจากกิจกรรมที่ 2.1 พบว่า สารสกัดเมี่ยงหมักออกฤทธิ์กระตุ้นการสร้างที่ดีกว่าสารสกัดใบเมี่ยงสด นอกจากนี้ในสารสกัดเมี่ยงหมักยังตรวจพบ Gallic acid ในปริมาณที่สูงกว่าในสารสกัดใบเมี่ยงสด นอกจากนี้ยังพบว่าสารสกัดเมี่ยงหมักมีปริมาณ Epigallocatechin gallate (EGCG), Epicatechin gallate (ECG), และ Gallic acid ที่สูงกว่าในสารสกัดใบเมี่ยงสดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ปริมาณของ Epigallocatechin (EGC) ซึ่งมีรายงานว่าสามารถกระตุ้นกิจกรรมของเอนไซม์ ALP ได้ นั้นไม่มีความ

แตกต่างในด้านปริมาณระหว่างสารสกัดใบเมี่ยงหมักและใบเมี่ยงสด จึงมีความเป็นไปได้ที่สารสำคัญดังที่กล่าวมาข้างต้นที่ตรวจวิเคราะห์พบในสารสกัดเมี่ยงหมักมีผลต่อการออกฤทธิ์กระตุ้นการสร้างกระดูก

ผลผลิต (output) คือ ผลที่เกิดขึ้นโดยตรงจากการดำเนินกิจกรรม

ทราบกลไกการออกฤทธิ์กระตุ้นการสร้างกระดูกของสารสกัดใบเมี่ยงสดและเมี่ยงหมักในการทดสอบด้วยเซลล์กระดูกเพาะเลี้ยง MG-63 และทราบถึงสารสำคัญในสารสกัดเมี่ยงหมักที่ทำให้ออกฤทธิ์กระตุ้นการสร้างกระดูกที่ดีกว่าสารสกัดใบเมี่ยงสด

ผลลัพธ์ (outcome) คือ ผลระยะยาวที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรม

ผลการวิจัยที่ได้สามารถใช้เป็นข้อมูลวิทยาศาสตร์ในการสนับสนุนฤทธิ์ทางชีวภาพของใบเมี่ยงสดและเมี่ยงหมัก ซึ่งเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับใบเมี่ยงสดและเมี่ยงหมัก ทั้งยังมีโอกาสเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรหรือวิสาหกิจชุมชนที่ผลิตเมี่ยง ทั้งยังช่วยอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการผลิตเมี่ยงหมัก นอกจากนี้ผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการศึกษาต่อยอดในการทดสอบฤทธิ์กระตุ้นการสร้างกระดูกและยับยั้งการสลายกระดูกสารสกัดเมี่ยงใน Primary และ Stem cells รวมทั้งพัฒนาระบบนำส่งสารสกัดเมี่ยงไปยังกระดูกเพื่อทำการทดสอบในสัตว์ทดลองสำหรับเป็นข้อมูลในการขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์เสริมอาหารต่อสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ต่อไป

ผลกระทบ (Impact) คือ ผลที่เกิดต่อเนื่องในอนาคตทั้งทางบวกและทางลบ

ผลกระทบที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

ทราบกลไกการออกฤทธิ์กระตุ้นการสร้างกระดูกของสารสกัดใบเมี่ยงสดและเมี่ยงหมัก ทั้งยังทำการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารสำคัญกลุ่มคาเทชินเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับจัดทำมาตรฐานของสารสกัด นอกจากนี้ยังส่งตรวจตามข้อกำหนดของวัตถุเติมอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่ อีกทั้งผ่านการทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์เพาะเลี้ยง ซึ่งเป็นเซลล์ทางเดินอาหารเพาะเลี้ยงและเซลล์ผิวหนังเพาะเลี้ยง (ข้อมูลไม่ได้นำเสนอ) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความปลอดภัยเบื้องต้นในการนำมาใช้ประโยชน์ในผลิตภัณฑ์เสริมอาหารสำหรับป้องกันกระดูกพรุนได้

ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต

ได้สารสกัดเมี่ยงที่มีมีฤทธิ์กระตุ้นการสร้างกระดูกผ่านการจัดทำมาตรฐานและ Monograph ของสารสำคัญในการเตรียมสารสกัดในระดับห้องปฏิบัติการสำหรับใช้เป็นวัตถุเติมอาหารในการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์ป้องกันกระดูกพรุนได้ อีกทั้งผลการทดลองที่ได้สามารถตีพิมพ์ในวารสารวิชาการในระดับนานาชาติ นอกจากนี้ยังได้รับจัดสรรทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดินประจำปีงบประมาณ 2560 ในการศึกษาต่อยอดฤทธิ์ของสารสกัดเมี่ยงต่อการกระตุ้นการสร้างกระดูกและยับยั้งการสลายกระดูกใน Human primary cell osteoblast (HOBs) และ Mesenchymal stem cells (MSC) เพื่อพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีระบบนำส่งไปสู่กระดูกเพื่อป้องกันภาวะกระดูกพรุน รวมทั้งศึกษาความสามารถของสารสำคัญที่พบในสารสกัดเมี่ยงในการออกฤทธิ์กระตุ้นการสร้างกระดูกและยับยั้งการสลายกระดูกด้วยการสร้างแบบจำลองโมเลกุล

กิจกรรมที่ 3.1	ผลิตภัณฑ์ชาเขียว
ภายใต้โครงการวิจัยที่ 3	การเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจของผลิตภัณฑ์เมี่ยง
นักวิจัยหลัก	อาจารย์ ดร.ปิยาภรณ์ เชื้อมชัยตระกูล
นักวิจัยร่วม	นางสาวจิราพร ไร่พุทธา
งบประมาณ	609,950.00 บาท (หกแสนเก้าพันเก้าร้อยห้าสิบบาทถ้วน)

หลักการและเหตุผล (Introduction & Background)

ชา เป็นเครื่องดื่มที่ได้รับความนิยมมากเป็นอันดับสองในตลาดโลก ประเทศไทยก็เป็นอีกประเทศหนึ่งที่มีการเพาะปลูกชา โดยมีพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด 135,437 ไร่ ผลผลิตรวมทั้งประเทศ 81,127 ตัน ปริมาณการส่งออกชาใบ 1,040 ตัน คิดเป็นมูลค่า 127.80 ล้านบาท และปริมาณผลิตภัณฑ์ชาส่งออก 4,058 ตัน คิดเป็นมูลค่า 222 ล้านบาท (ข้อมูลจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร) ปัจจุบันประเทศไทยผลิตชาได้มากเป็นอันดับที่ 3 ของกลุ่มประเทศอาเซียน ซึ่งจะเห็นได้ว่าอุตสาหกรรมชาไทยมีศักยภาพสูงในด้านการผลิต และสามารถส่งออกชาสู่ตลาดต่างประเทศ ซึ่งทำให้ชาเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งที่ทำรายได้ให้กับประเทศสำหรับ แต่การบริโภคชาในประเทศไทยยังมีไม่มากนัก โดยมีอัตราเฉลี่ย 0.93 กิโลกรัม ต่อคนต่อปี ซึ่งโอกาสในการเติบโตของตลาดชาในประเทศไทยยังมีอีกมาก โดยปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนตลาดชาในประเทศให้มีโอกาสเติบโตต่อไปในอนาคต ได้แก่ กระแสความใส่ใจสุขภาพโดยเฉพาะในกลุ่มคนรุ่นใหม่ การขยายตัวของชุมชนเมืองควบคู่กับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ออกสู่ตลาด การเพิ่มรูปแบบความหลากหลายของการบริโภคชาเพื่อขยายช่องทางการจำหน่าย และการจัดกิจกรรมส่งเสริมการตลาดของผู้ประกอบการชา

ผลิตภัณฑ์ชาแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ ชาเขียว ชาอู่หลง และชาดำ โดยชาเขียว เป็นชาที่ไม่ผ่านขั้นตอนการหมัก สามารถเตรียมได้โดยการนำใบชาสดมาผ่านความร้อนเพื่อทำให้ใบชาแห้งอย่างรวดเร็ว ใช้ความร้อนไม่สูงเกินไป การที่ใบชาไม่ผ่านขั้นตอนการหมักทำให้สารประกอบฟีนอลสูงเหลืออยู่มากกว่าในอู่หลง และชาดำ (ชาหมัก) จึงเป็นเหตุผลที่ชาเขียวมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากกว่าชาทั้งสองประเภท โดยชาเขียวมีสาร EGCG ประมาณ 35-50% ส่วนชาอู่หลงมีประมาณ 8-20% และชาดำมีอยู่เพียง 10% เท่านั้น ซึ่งสารต้านอนุมูลอิสระดังกล่าวคือ คาเทชินที่เป็นสารในกลุ่มโพลีฟีนอลที่มีคุณสมบัติต่าง ๆ เช่น มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ ช่วยลดโอกาสการเป็นโรคอันตรายต่าง ๆ ได้แก่ โรคมะเร็ง โรคหัวใจ โรคเบาหวาน โรคซึมเศร้า เผาผลาญไขมัน เพิ่มอัตราการเผาผลาญ ชะลอการเติบโตของแบคทีเรียและไวรัส ลดความเสี่ยงในการติดเชื้อ ป้องกันฟันผุและกลิ่นปาก ป้องกันการเกิดลิ้มเลือดแข็งตัว มีฤทธิ์ต้านการอักเสบ ต้านเชื้อจุลินทรีย์ในร่างกาย ลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรค Alzheimer's (สมองเสื่อม) และโรค Parkinson's (สั่น) ลดไขมันในเส้นเลือดและเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ ช่วยป้องกันโรคข้ออักเสบรูมาติก (rheumatoid arthritis) นอกจากนี้ยังประกอบไปด้วยสารอาหารที่มีประโยชน์อื่น ๆ เช่น วิตามินบี วิตามินซี วิตามินอี กรดอะมิโน และสารในกลุ่ม xanthine alkaloids คือ คาเฟอีน (caffeine) และธีโอฟิลลีน (theophylline) ซึ่งสารเหล่านี้คือสารที่มีฤทธิ์ในการกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง

จากการศึกษาวิจัยก่อนหน้านี้พบว่า มีการศึกษาการปรับปรุงสายพันธุ์และกระบวนการผลิตที่เหมาะสมสำหรับชาสายพันธุ์นั้นๆ เช่น ชาสายพันธุ์ Zijuan (Chen, 2014), ชาสายพันธุ์ Shuntaro, Saekari, Manmei และ Sunrouge (Katsuyuki et al., 2014) พบว่า ผลิตภัณฑ์ชาที่ทำจากชาสาย

พันธุ์ที่ปรับปรุงสายพันธุ์กรรมขึ้นมาใหม่นั้น มีคุณภาพสูงที่สุดและให้กลิ่นรสที่ดีที่สุด รวมถึงน้ำชามีกลิ่นและรสที่ดีขึ้น สีสวยขึ้น และมีคุณค่าทางอาหารสูงเพิ่มขึ้น อีกทั้งยังลดระยะเวลาในการเก็บเกี่ยว ซึ่งชาแต่ละสายพันธุ์เหมาะสมแหล่งเพาะปลูกนั้นๆ ด้วย แต่สำหรับการเกี่ยวกับศึกษากระบวนการผลิตชา นั้นยังมีอยู่น้อยมาก ในปัจจุบันจะเป็นการถ่ายทอดองค์ความรู้มาจากบรรพบุรุษเท่านั้น สำหรับในประเทศไทยจะมีกระบวนการผลิตชาอยู่ 2 ประเภท คือ กระบวนการผลิตชาแบบจีน และกระบวนการผลิตแบบญี่ปุ่น โดยสมพล และคณะ (2555) ศึกษากระบวนการให้ความร้อนด้วยไอน้ำสำหรับผลิตชาใบ (ชาจีน, ชาเขียว) สายพันธุ์ชาจีน (อู่หลง เบอร์ 12, อู่หลงก้านอ่อน อู่หลงสี่ฤดู สายพันธุ์อิควอนิม) และสำหรับแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชาเขียวได้แก่ สายพันธุ์ยาบุกิตะ สายพันธุ์ชಾಯามะคาโอริ สายพันธุ์โออิวาสะ สายพันธุ์แม่จอนหลวงเบอร์ 2 สายพันธุ์แม่จอนหลวงเบอร์ 3 และ สายพันธุ์ฝาง เบอร์ 4 แต่ยังไม่มีการนำกระบวนการผลิตด้วยไอน้ำมาทดลองใช้กับชาสายพันธุ์ชาอัสสัม

ประเทศไทยมีปริมาณต้นชาอัสสัมหรือต้นเมี่ยงอยู่ 87 % ซึ่งเป็นต้นชาที่ขึ้นตามธรรมชาติ ต้นเมี่ยงในปัจจุบันอาจเป็นต้นที่มีอยู่แล้วในอดีต โดยชาวบ้านมีเขตครอบครองป่าเมี่ยงของตนที่ได้รับสืบทอดมรดกมาจากบรรพบุรุษ ต้นเมี่ยงส่วนมากมักพบบนเขตพื้นที่สูงในเขตจังหวัดภาคเหนือตอนบน ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย น่าน ลำปาง แพร่ และแม่ฮ่องสอน ต้นชาเมี่ยงมีอายุเก่าแก่มากกว่า 100 ปีขึ้นไป ต้นเมี่ยงเจริญเติบโตตามธรรมชาติ ไม่มีการใช้สารเคมี จึงนับได้ว่าต้นเมี่ยงเป็นพืชอินทรีย์โดยแท้จริง ในอดีตการใช้ประโยชน์จากต้นชาเมี่ยงจะใช้ประโยชน์เพียงใบแก่เพื่อนำมาแปรรูปเป็นเมี่ยงหมักเท่านั้น ซึ่งขาดการใช้ประโยชน์จากยอดชา ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับใบเมี่ยงสด โดยยอดของใบเมี่ยงสดจะนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชาเขียวสำหรับชงร้อน เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดชาในปัจจุบัน ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตของตลาดชาเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยร้อยละ 3 (ศูนย์การค้าระหว่างประเทศ, 2557) นอกจากนี้แนวโน้มการซื้อขายชาในปัจจุบันจะซื้อชาที่ผลิตจากต้นชาที่มีอายุเก่าแก่เกินร้อยปีขึ้นไป ซึ่งต้นเมี่ยงในประเทศไทยมีอายุมากกว่าร้อยปีขึ้นไป ซึ่งนับว่าเป็นโอกาสที่ดีจะช่วยเพิ่มมูลค่าให้เมี่ยงมีราคาสูงขึ้น นอกจากนี้ผลกระทบด้านอื่นๆ ที่ส่งผลตามมา คือ ช่วยรักษาระบบนิเวศวิทยาของป่า รักษาแหล่งต้นน้ำ และช่วยสร้างอาชีพและรายได้ให้กับเกษตรกรให้เกิดความยั่งยืนต่อไป

วิธีการวิจัย (Methodology) แบ่งออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

งานวิจัยนี้เริ่มศึกษาตั้งแต่ชนิดของการให้ความร้อน เวลาที่เหมาะสมในการนวดชา กระบวนการอบแห้งชาที่เหมาะสม วิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ชาเขียวที่ผลิตขึ้นตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 196 เรื่อง ชา รวมถึงการศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพในด้านต่างๆ นำผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ได้ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค นอกจากนี้ยังได้นำเสนอข้อมูลทางการตลาดและบรรจุภัณฑ์ต้นแบบที่เหมาะสมเพื่อนำไปต่อยอดในอนาคต

1. ศึกษาชนิดของการให้ความร้อนต่อคุณภาพของชาเขียวเมี่ยง

ศึกษาชนิดของการให้ความร้อน 2 แบบ คือ วิธีที่ 1 การให้ความร้อนด้วยการนึ่งด้วยไอน้ำ (100 °C) เป็นเวลา 1.30, 2.00 และ 2.30 นาที วิธีที่ 2 การให้ความร้อนด้วยการคั่วด้วยกระทะร้อน (140-145 °C) เป็นเวลา 8.00, 10.00, 12.00 และ 15.00 นาที นำตัวอย่างที่เตรียมได้ วิเคราะห์

คุณภาพทางกายภาพ (การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น และ ค่าสี), วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี (ปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมด, ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ, ความสามารถในการรีดิวซ์ และปริมาณคาเทชินทั้งหมด) และการประเมินทางประสาทสัมผัส

2. ศึกษาเวลาที่เหมาะสมในการนวดชา

จากผลการทดลองในตอนต้นที่ 1 สามารถเลือกเวลาในการให้ความร้อนที่เหมาะสมจากกระบวนการให้ความร้อนด้วยไอน้ำและการให้ความร้อนแบบการคั่วด้วยกระทะ จากนั้นนำมาศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการนวดชาที่ระยะเวลาแตกต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ 3, 5 และ 10 นาที นำตัวอย่างที่เตรียมได้ วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ (การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น และ ค่าสี), การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี (ปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมด, ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ, ความสามารถในการรีดิวซ์ และปริมาณคาเทชินทั้งหมด) และการประเมินทางประสาทสัมผัส

3. การศึกษาวิธีการทำแห้ง

ศึกษาเวลาในการอบแห้งชาที่เหมาะสม โดยเลือกเวลาในการให้ความร้อนด้วยไอน้ำและคั่วด้วยกระทะร้อนจากข้อ 1 และ ระยะเวลาในการนวดที่เหมาะสมจากข้อ 2 เพื่อใช้สำหรับการเตรียมตัวอย่าง จากนั้นนำตัวอย่างไปทำให้แห้งด้วยวิธีการ 2 แบบ คือ 1) อบด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60°C เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และ 2) ตากแดด จนใบชาแห้งสนิทเพื่อให้ผลิตภัณฑ์สุดท้ายมีความชื้นไม่เกิน 5% นำตัวอย่างที่เตรียมได้ วิเคราะห์คุณภาพดังต่อไปนี้ คุณภาพทางกายภาพ (การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น และ ค่าสี), การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี (ปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมด, ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ, ความสามารถในการรีดิวซ์ และปริมาณคาเทชินทั้งหมด) และการประเมินทางประสาทสัมผัส

4. ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้น

ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานชาตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 196 เรื่อง ชา, การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพ ได้แก่ ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและสารประกอบฟลาโวนอยด์รวม, ฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน: DPPH Scavenging activity, ฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน: Nitric oxide and superoxide anion scavenging activity, ความเป็นพิษต่อเซลล์มะเร็งเพาะเลี้ยง: HCT 116 cell line, ความเป็นพิษต่อเซลล์มะเร็งเพาะเลี้ยง: HT-29 cell line, ความเป็นพิษต่อเซลล์ปกติเพาะเลี้ยง: Primary human fibroblast, ความสามารถในการยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร, การทดสอบฤทธิ์การสลายไขมัน และ การทดสอบการกระตุ้นการเพิ่มจำนวนเม็ดเลือดขาวโดยวิธี MTT

5. ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค

นำผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคในงานเทศกาลอาหารโลก เมื่อวันที่ 24-27 พฤศจิกายน 2559 ณ ศูนย์ประชุมและแสดงสินค้านานาชาติ GMS จังหวัดเชียงราย โดยทดสอบกับกลุ่มผู้บริโภคที่จำนวน 200 คน ที่มีอายุมากกว่า 20 ปีขึ้นไป และเคยดื่มเครื่องดื่มชาชงร้อน ผู้ทดสอบชิมตัวอย่างและประเมินให้คะแนนโดยใช้วิธีการให้คะแนนความชอบ 9-Point Hedonic Scale ในคุณลักษณะต่างๆ (ช่วงคะแนน 1 คือไม่ชอบมากที่สุด - 9 คือชอบมากที่สุด) รวมทั้งถามการยอมรับและการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์

6. การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน

การถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากโครงการวิจัยกลับไปสู่ชุมชน โดยเน้นการให้ชุมชนมีส่วนร่วม

และสามารถผลิตได้เอง โดยถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่เกษตรกรกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ผลิตชาแม่ลอย อ. เเทิง จ.เซียงราย วันที่ 15 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560

ผลการวิจัย (Results)

1. กระบวนการผลิตชาเขียวเมี่ยงที่เหมาะสมสามารถผลิตได้ 2 วิธี คือ วิธีที่ 1 คือ การนึ่งด้วยไอน้ำเป็นเวลา 2 นาที จากนั้นนำไปนวดเป็นเวลา 5 นาที อบแห้งที่ อุณหภูมิ 60 °C นาน 4 ชั่วโมงวิธีที่ 2 การคั่วด้วยกระทะร้อนที่อุณหภูมิ 140-145 °C นาน 8 นาที จากนั้นนำไปนวดเป็นเวลา 5 นาที อบแห้งที่ อุณหภูมิ 60 °C นาน 4 ชั่วโมง

2. คุณภาพชาที่ผลิตด้วยการนึ่งมีคุณภาพเป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 196) มีปริมาณความชื้นร้อยละ 7.15 เถ้าทั้งหมดร้อยละ 5.38 เถ้าที่ละลายน้ำได้ร้อยละ 52.03 สารที่สกัดได้ด้วยน้ำร้อนร้อยละ 45.78 และปริมาณคาเฟอีนร้อยละ 3.96 ปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ ได้แก่ ปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมด (16.35 g Gallic acid/100 g ของน้ำหนักแห้ง) และปริมาณคาเทชินทั้งหมด (14.0 g/ 100 g ของน้ำหนักแห้ง) ฤทธิ์ทางด้านชีวภาพ ได้แก่ ความสามารถในการรีดิวซ์ (142.74 mmol Ascorbic acid/100 g ของน้ำหนักแห้ง) ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH (183.9 mg Gallic acid/100 ml) ฤทธิ์การสลายไขมันโดยวิธี TBARS (0.17 µg MDA /ml) และ ฤทธิ์การทดสอบการกระตุ้นการเพิ่มจำนวนเม็ดเลือดขาวโดยวิธี MTT (0.39 Lymphocyte proliferation index)

3. คุณภาพชาที่ผลิตด้วยการคั่วด้วยกระทะมีคุณภาพเป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 196) มีปริมาณความชื้นร้อยละ 6.68, เถ้าทั้งหมด ร้อยละ 5.42, เถ้าที่ละลายน้ำได้ ร้อยละ 52.09, สารที่สกัดได้ด้วยน้ำร้อน ร้อยละ 45.12 และปริมาณคาเฟอีน ร้อยละ 3.83 ปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ ได้แก่ ปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมด (16.66 g Gallic acid/100 g ของน้ำหนักแห้ง) และปริมาณคาเทชินทั้งหมด (13.02 g/ 100 g ของน้ำหนักแห้ง) ฤทธิ์ทางด้านชีวภาพ ได้แก่ ความสามารถในการรีดิวซ์ (142.61 mmol Ascorbic acid / 100 g) ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH (111.4 mg Gallic acid, /100 ml) ฤทธิ์การสลายไขมันโดยวิธี TBARS (0.25 µg MDA /ml) และ ฤทธิ์การทดสอบการกระตุ้นการเพิ่มจำนวนเม็ดเลือดขาวโดยวิธี MTT (0.44 Lymphocyte proliferation index)

4. ผลิตภัณฑ์ชาเขียวที่ผลิตด้วยการคั่วด้วยกระทะ ถูกนำไปทดสอบคุณภาพโดย Tea master (Miss Yingbing Zhang) ตำแหน่ง Chief Tea Taster of Tea Research Institute, China Academy of Agricultural Sciences & Tea Quality Supervision and Testing Center, Ministry of Agriculture of China ซึ่งได้อธิบายคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ชาในด้านต่างๆ ดังนี้ ลักษณะปรากฏ (Appearance) มีลักษณะ Tight, Curly with pekoe และ Dark Green (85 คะแนน), สีของน้ำชา (Liquid Color) มีลักษณะ Green and Bright (88 คะแนน), ด้านกลิ่น (Aroma) มีลักษณะ Fresh with chestnut (85 คะแนน), ด้านรสชาติ (Taste) มีลักษณะ Strong (88 คะแนน) และ กากชาหลังชง (Brewed Leaves) มีลักษณะ Soft and green (86 คะแนน)

5. จากการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนให้แก่กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ผลิตชาแม่ลอย อ. เเทิง จ. เซียงราย พบว่า ผู้เข้าร่วมอบรมสามารถนำความรู้ที่ได้จากการอบรมไปใช้ประโยชน์ได้ ร้อยละ 100

6. การจัดทำแผนการตลาดสำหรับชาเขียวเมี่ยง ซึ่งเป็นแผนการตลาดมุ่งสู่การขายในประเทศไทยเป็นหลัก ซึ่งมีแนวโน้มในการบริโภคสินค้าสุขภาพเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นตลาดที่กำลังเติบโตและค่อนข้างน่าสนใจในการลงทุน

ผลผลิต (output)

กิจกรรมผลิตภัณฑชาเขียวเมี่ยง ได้ผลิตภัณฑชาต้นแบบ 2 ชนิด คือ ชาเขียวที่ผลิตแบบคั่วด้วยกระทะ และชาเขียวที่ผลิตแบบนึ่งด้วยไอน้ำ ซึ่งผลิตภัณฑทั้ง 2 ชนิดนี้ สามารถนำไปผลิตได้จริงในเชิงการค้า โดยนักวิจัยได้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ผลิตชาแม่ลอย อ.เทิง จ.เชียงราย ซึ่งทางกลุ่มวิสาหกิจชุมชนสามารถผลิตชาเขียวแบบคั่วด้วยกระทะได้เองและสามารถขายได้ในราคาถ่วงละ 100 บาท

ผลลัพธ์ (outcome)

1. มีการเพิ่มมูลค่าเมี่ยงให้สูงขึ้นเพิ่มมูลค่าทางการตลาดให้สูงขึ้น กล่าวคือ ในอดีตที่ผ่านมาเกษตรกรใช้ประโยชน์จากต้นเมี่ยงเพียงนำไปแก้มมาแปรรูปเป็นเมี่ยงหมัก ส่งขายในตลาดราคากิโลกรัมละ 35-40 บาท แต่เมื่อมีการใช้ประโยชน์จากยอดชาอ่อน (1 ยอด 2 ใบ) มาแปรรูปเป็นชาเขียวสามารถขายได้ กิโลกรัมละ 400-500 บาท (ขึ้นอยู่กับคุณภาพที่ผลิตได้)

2. เกิดการรวมกลุ่มของเกษตรกรในพื้นที่ตำบลแม่ลอย เพื่อผลิตและแปรรูปผลิตภัณฑชาเขียวซึ่งสามารถสร้างรายได้และอาชีพให้แก่เกษตรกร ให้มีรายได้เพิ่มสูงขึ้นจากการใช้ประโยชน์จากยอดเมี่ยงมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑชาเขียวชงร้อน

ผลกระทบ (Impact)

1. ช่วยอนุรักษ์ต้นเมี่ยงไม่ถูกทำลาย ผลจากการวิจัยดังกล่าวนี้ สามารถชี้ให้เห็นว่า การนำยอดเมี่ยงมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑชาเขียวชงร้อนซึ่งช่วยเพิ่มการใช้ประโยชน์และมูลค่าจากต้นเมี่ยงมากขึ้น ดังนั้นจะช่วยให้เกษตรกรตระหนักถึงการอนุรักษ์ต้นเมี่ยงที่อยู่ตามธรรมชาติให้คงอยู่ตลอดไป นอกจากนี้การช่วยรักษาแหล่งต้นน้ำและระบบนิเวศวิทยาในป่าเมี่ยงให้สมดุล

2. การมีรายได้สูงขึ้นจะส่งผลให้ประชาชนมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ช่วยลดอาชญากรรมอันเนื่องจากการขาดแคลนรายได้ นอกจากนี้ยังช่วยส่งเสริมให้มีพื้นที่สีเขียวจากการปลูกต้นชาเมี่ยงมากขึ้น เป็นการลดมลภาวะ ช่วยลดโลกร้อนอีกทางหนึ่ง

กิจกรรมที่ 3.2	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาเมี่ยงหมัก
ภายใต้โครงการวิจัยที่ 3	การเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจของผลิตภัณฑ์เมี่ยง
นักวิจัยหลัก	ผศ. ดร. นฤมล ทองไว นายพัฒนศักดิ์ รุ่งสิริวานิช
นักวิจัยร่วม	ผศ. ดร. ยิ่งมณี ตระกูลพัฑ ผศ. ดร. อังคณา อินตา นางสาวเครือวัลย์ ทองเล่ม
งบประมาณ	464,750.00 บาท (สี่แสนหกหมื่นสี่พันเจ็ดร้อยห้าสิบบาทถ้วน)

หลักการและเหตุผล (Introduction & Background)

ชา เป็นพืชที่มีประโยชน์ จากการวิจัยหลายแหล่งบ่งชี้ให้เห็นว่าชาเป็นพืชมีคุณสมบัติที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ มีฤทธิ์ต่อต้านหรือป้องกันโรคบางชนิดได้ ผู้บริโภคจำนวนมากจึงได้หันมาสนใจการดื่มชาทั้งยังมีความต้องการในการบริโภคเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ปัจจุบันชากลายมาเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญทั้งในประเทศไทยและในต่างประเทศ เมื่อพิจารณาตลาดชากายในประเทศไทย พบว่าประเทศไทยมีการปลูกและผลิตชาเพิ่มขึ้นในปริมาณมาก โดยในปี พ.ศ. 2541 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกชาทั้งสิ้น 77,067 ไร่ มีผลผลิตชา 27,282 ตัน ในปี พ.ศ. 2554 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกชาเพิ่มขึ้นเป็น 123,211 ไร่ มีผลผลิตชา 68,892 ตัน จังหวัดที่มีการปลูกมากที่สุดคือ จังหวัดเชียงราย และเชียงใหม่ คิดเป็น 80-90% ของพื้นที่ปลูกชาทั้งประเทศ (ธีรพงษ์, 2557)

ในประเทศไทยนอกจากนิยมปลูกและบริโภคชา ซึ่งได้แก่ ชาเขียว ชาอู่หลง และชาดำแล้ว ในทางพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทยยังนิยมบริโภคชาชนิดหนึ่งที่มีชื่อว่า เมี่ยง หรือชาเมี่ยง เป็นชาอีกชนิดหนึ่งที่นิยมปลูกและบริโภคกันอย่างแพร่หลายในครัวเรือน โดยเฉพาะในผู้สูงอายุ และคนพื้นเมือง โดยรับประทานในรูปแบบใบเมี่ยงสด เมี่ยงนึ่ง หรือเมี่ยงหมัก ซึ่งมักจะรับประทานเป็นเครื่องเคียง หรือรับประทานเป็นของทานเล่นในเมี่ยงหมัก ในปี พ.ศ. 2550 นักวิจัยได้ทำการสำรวจพื้นที่ปลูกเมี่ยงของประเทศไทยซึ่งอยู่ในพื้นที่จังหวัดภาคเหนือตอนบนของประเทศ ได้แก่ จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ น่าน แพร่ แม่ฮ่องสอน และ ลำปาง มีพื้นที่รวมประมาณ 41,946 ไร่ เมื่อคำนวณได้ผลผลิตเมี่ยงเฉลี่ยจำนวน 18,622 ตันต่อปี สร้างรายได้เฉลี่ยมูลค่าถึง 229,360,251 บาทต่อปี โดยพื้นที่ที่มีการปลูกเมี่ยงมากที่สุดคือ จังหวัดเชียงใหม่ น่าน ลำปาง แพร่ เชียงราย และ แม่ฮ่องสอน รองลงมาตามลำดับ จากการสำรวจพบว่าแนวโน้มการบริโภคเมี่ยงลดลงเนื่องจากกลุ่มคนที่บริโภคเมี่ยงส่วนใหญ่จะเป็นผู้สูงอายุ (สายลมและคณะ, 2551)

ดังนั้นเมี่ยงซึ่งเป็นพืชที่หาได้ไม่ยากและขึ้นอยู่ในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทยจึงมีความน่าสนใจในการนำมาศึกษาถึงคุณสมบัติบางประการของเมี่ยงซึ่งผ่านกระบวนการหมักทั้งแบบที่ใช้ น้ำตาลอ้อยและไม่ใช้น้ำตาลอ้อย โดยมีแบคทีเรียกรดแลคติกเป็นจุลินทรีย์บริสุทธิ์ที่ใช้ในกระบวนการหมัก ทั้งนี้จะเป็นการนำไปสู่การพัฒนา เพื่อให้เมี่ยงกลายเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่ม อันจะส่งผลให้คนในท้องถิ่นและคนต่างถิ่นตระหนักถึงความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ได้รับการพัฒนาต่อยอด อันเป็นการผลักดันให้เมี่ยงกลายเป็นสินค้าที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจต่อประเทศ เป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรทำให้เกษตรกรมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

วิธีวิจัย (Methodology)

1. การหมักใบเมี่ยง
 - 1.1 การหมักใบเมี่ยงโดยภูมิปัญญาพื้นบ้าน
 - 1.2 การหมักใบเมี่ยงในห้องปฏิบัติการโดยจุลินทรีย์สายพันธุ์บริสุทธิ์
2. การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพ
 - 2.1 ฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร
 - 2.2 ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ
 - 2.3 ปริมาณ malondialdehyde
 - 2.4 ฤทธิ์ในการกระตุ้นภูมิคุ้มกัน
3. การสร้างผลิตภัณฑ์ชาเมี่ยงหมัก
4. การทดสอบความคงตัว

Heating and cooling
5. การทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภค

9-points hedonic scale
6. การออกแบบบรรจุภัณฑ์
7. การถ่ายทอดความรู้แก่ชุมชน
8. การคำนวณต้นทุนการผลิต

ผลการวิจัย (Results)

ผลวิจัยอยู่ในระหว่างการยื่นขอจดสิทธิบัตร จึงขอปกปิดเนื้อหา รายละเอียด

หัวข้อวิจัย	ผลการวิจัย
การหมักใบเมี่ยง	สามารถพัฒนากระบวนการหมักใบเมี่ยงที่มีการเติมและไม่เติมน้ำตาลอ้อย ที่ใช้ระยะเวลาการหมักสั้นและระยะเวลา
การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพ	พัฒนาสูตรตำรับที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพที่ดี
การสร้างผลิตภัณฑ์ชาเมี่ยงหมัก	สร้างสูตรตำรับชาเมี่ยงหมักได้ทั้งหมด 34 สูตร
การทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภค	สามารถพัฒนาสูตรตำรับที่เป็นที่พอใจแก่ผู้บริโภค
การออกแบบบรรจุภัณฑ์	ออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เป็นดึงดูดใจแก่ผู้บริโภค
การถ่ายทอดความรู้แก่ชุมชน	<ol style="list-style-type: none"> 1. กิจกรรมถ่ายทอดองค์ความรู้ โครงการการเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจของผลิตภัณฑ์เมี่ยง กิจกรรม “การพัฒนาชาเมี่ยงหมัก” วันที่ 22 มีนาคม พ.ศ. 2560 ณ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนแม่กำปอง ตำบลห้วยแก้ว อำเภอแม่อน จังหวัดเชียงใหม่ 2. การวางแผนจะเจาะไปที่ตัวบุคคลของผู้ประกอบการ/เกษตรกรรายย่อยที่แม่กำปองและบ้านป่าเมี่ยงหลังงานวิจัยเสร็จสิ้น เพื่อการต่อยอดพัฒนาผลิตภัณฑ์ของคนในชุมชนอย่างยั่งยืนในอนาคต

หัวข้อวิจัย	ผลการวิจัย
การถ่ายทอดความรู้แก่ชุมชน (ต่อ)	3. การหารือร่วมบริษัททอเมซิงที่จำกัด (Tea Gallery) ในการต่อยอดพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่จะเป็นเอกลักษณ์ผลิตภัณฑ์ของบริษัท เพื่อการผลิตอุตสาหกรรมระดับกลาง ซึ่งในเบื้องต้นได้ร่วมกันยื่นข้อเสนอโครงการเพื่อขอรับการสนับสนุนจากสกว. (ทุน พวอ. ระดับปริญญาเอก 2560 ซึ่งอยู่ในระหว่างการรอผลการพิจารณา)
การคำนวณต้นทุนการผลิต	ชาซองปริมาณ 2 กรัม/ซอง ราคาต้นทุน 0.50 – 5 บาท ขึ้นอยู่กับตำรับ
การจัดทำแผนการตลาด	สามารถจำหน่ายได้ แต่ต้องศึกษาการตลาดทั้งเชิงบวกและลบ เพื่อแก้ปัญหาการแข่งขัน

ผลผลิต (output)

1. ผลิตภัณฑ์ต้นแบบชาเมี่ยงหมัก ที่มีองค์ความรู้สามารถถ่ายทอดต่อแก่เกษตรกร/ผู้ประกอบการ
2. การสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท ที่กำหนดสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ในวันที่ 19 พฤษภาคม 2560 รวมระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา 2 ปี (ตามกำหนดของหลักสูตร)
3. การนำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ (Proceedings)
4. การยื่นขอจดสิทธิบัตร (อยู่ในระหว่างการดำเนินการผ่านคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)

ผลลัพธ์ (outcome)

1. เกษตรกรในพื้นที่เพาะปลูกเมี่ยง เกิดการเพาะปลูกเมี่ยงเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ชาเมี่ยงหมัก สร้างรายได้แก่ครอบครัว
2. องค์ความรู้ที่ได้สามารถนำไปวิจัยต่อยอดพัฒนาการผลิตชาเมี่ยงหมักที่มีคุณค่าทางสารอาหาร และป้องกันอาการของโรคบางชนิดโดยเฉพาะในผู้สูงอายุ

ผลกระทบ (Impact)

1. การสร้างผลิตภัณฑ์ชาเมี่ยงหมักเพื่อการจำหน่ายของผู้ประกอบการรายย่อย จะเป็นสร้างรายได้เพิ่มแก่เกษตรกร/ผู้ประกอบการ ส่งผลให้การทำเมี่ยงไม่สูญหายไป เป็นการอนุรักษ์วัฒนธรรมในทางหนึ่ง
2. การมีรายได้เพิ่มจากการทำเมี่ยง ส่งผลให้เกษตรกรเห็นความสำคัญของต้นเมี่ยง อันนำไปสู่การไม่ตัดไม้ทำลายป่า สร้างชุมชนสีเขียว ลดการเผาป่า และลดภาวะโลกร้อน

กิจกรรมที่ 3.3	ผลิตภัณฑ์กัมมีเมี่ยง
ภายใต้โครงการวิจัยที่ 3	การเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจของผลิตภัณฑ์เมี่ยง
นักวิจัยหลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุจินดา ศรีวัฒนะ
นักวิจัยร่วม	อาจารย์สมชาย วงศ์สุริยศักดิ์
งบประมาณ	552,200.00 บาท (ห้าแสนห้าหมื่นสองพันสองร้อยบาทถ้วน)

หลักการและเหตุผล (Introduction & Background)

เมี่ยง เป็นผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นที่เป็นเอกลักษณ์ของทางภาคเหนือ จัดอยู่ในกลุ่มชาหมัก โดยการทำเมี่ยงนั้นจะใช้ใบชาสายพันธุ์ชาอัสสัม (*Camellia sinensis* var. *assamica*) ซึ่งสามารถนำมาทำเป็นอาหารได้หลากหลายรูปแบบ ทั้ง น้ำชา เมี่ยงปรุงรส หมอนใบชา ฯลฯ แต่ที่นิยมทำกันมากที่สุดก็คือ “เมี่ยง” เพราะ คนเหนือในอดีตจะมีเมี่ยงไว้ประจำบ้านเพื่อกินและต้อนรับแขกที่มาเยี่ยมเยือน ความนิยม “อมเมี่ยง” ในสมัยก่อน ทำให้เมี่ยงถูกทำขายแทบไม่ทัน แต่ปัจจุบันนี้ความนิยมในการกินเมี่ยงเริ่มเปลี่ยนไป เด็กๆ วัยรุ่น หรือแม้แต่วัยกลางคน ไม่ได้อมเมี่ยงอีกต่อไป บางคนแทบจะไม่มีรู้จักผลิตภัณฑ์เมี่ยง เนื่องจากเมี่ยงมีกลิ่นและรสชาติที่ไม่น่ารับประทาน รวมถึงลักษณะและรูปแบบการบริโภคที่ไม่ทันสมัยจึงทำให้ผลิตภัณฑ์เมี่ยงมีโอกาที่จะขยายตลาดรวมถึงกลุ่มผู้บริโภคได้ค่อนข้างยากทั้งๆที่เมี่ยงมีสารสำคัญที่มีประโยชน์ แนวทางที่จะช่วยแก้ปัญหาขึ้นคือ การพัฒนาผลิตภัณฑ์เมี่ยงให้อยู่ในรูปแบบใหม่ที่น่ารับประทาน รวมถึงการปรับปรุงรสชาติให้มีความกลมกล่อมน่ารับประทานยิ่งขึ้น

ผลิตภัณฑ์กัมมีจัดเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทลูกกวาดหรือลูกอมซึ่งมีส่วนแบ่งตลาดอยู่ประมาณครึ่งหนึ่งของตลาดลูกอมในประเทศไทย เป็นอาหารที่ใ้รับประทานเล่น ใช้คลายเครียดและสร้างความสนุกสนานเพลิดเพลิน ซึ่งตลาดขนมหวานของไทยยังมีโอกาสขยายตัวอีก โดยในส่วนของตลาดลูกอมจะมีมูลค่าร้อยละ 50 อีกทั้งในปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์รูปแบบใหม่ เช่น ในบรรจุภัณฑ์แบบพกพาเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคกลุ่มคนรุ่นใหม่ ทำให้ผลิตภัณฑ์เติบโตอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งมีการพัฒนาคุณสมบัติเพิ่มเติม เช่น กัมมีไวตามินซีสูง กัมมีผสมคอลลาเจน กัมมีฝัก กัมมีวัยทอง ฯลฯ ดังนั้นแนวคิดของงานวิจัยนี้ มุ่งเน้นที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์เมี่ยงรูปแบบใหม่ อย่างกัมมีเมี่ยง เพื่อเป็นการเพิ่มรูปแบบการบริโภคเมี่ยงในปัจจุบันให้มีความหลากหลายมากขึ้นเป็นการเพิ่มทางเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภคและเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีการยอมรับจากผู้บริโภคในระดับที่กว้างขึ้นไม่ได้เป็นผลิตภัณฑ์เฉพาะท้องถิ่นอีกต่อไป นอกจากนี้ยังเป็นการขยายตลาดผลิตภัณฑ์เมี่ยงไทยสู่ตลาดสากลในอนาคตได้อีกทางหนึ่งด้วย

วิธีวิจัย (Methodology) แบ่งออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

1. การศึกษาผลของสารไฮโดรคอลลอยด์ต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์กัมมีเมี่ยง โดยวางแผนการทดลองแบบ แฟกทอเรียล 2x3 เพื่อศึกษาชนิดของสารไฮโดรคอลลอยด์ (เพกทินและกัมอะราบิก) และปริมาณการใช้ (ร้อยละ 0, 0.3 และ 0.6)
2. การศึกษาชนิดของวัตถุดิบใบเมี่ยงที่ใช้เป็นส่วนผสมกัมมีต่อคุณภาพของกัมมีเมี่ยง โดยวางแผนการทดลองที่มีแผนแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (CRD) ศึกษาชนิดของวัตถุดิบใบเมี่ยง 3 ชนิดคือ น้ำเมี่ยงจากใบเมี่ยงสด ใบเมี่ยงที่ผ่านการนึ่ง รวมถึงใบเมี่ยงหมัก

3. การศึกษาชนิดของสารให้ความหวานทดแทนน้ำตาลที่เหมาะสม โดยวางแผนการทดลองที่มีแผนแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (CRD) เพื่อศึกษาผลของสารให้ความหวานทดแทนน้ำตาล 3 ชนิดคือ มอลทิทอล, โซลิตอล และอิริทริทอล โดยลดปริมาณน้ำตาลทรายในสูตรลงร้อยละ 30
4. การสร้างความหลากหลายของสูตรกัมมี่เมี่ยง โดยพัฒนา 2 สูตรคือ กัมมี่สูตรลดน้ำตาลที่ใช้ชาเมี่ยงหมักแบบไม่ใช้เชื้อรา กลิ่นรสเมี่ยงอ่อนและเข้ม โดยปริมาณของผงเมี่ยง (water extract) ที่ใช้ในสูตรเท่ากับ ร้อยละ 1.0 และ 3.0 ตามลำดับ
5. การทดสอบการขยายขนาดการผลิตกัมมี่เมี่ยงในระดับอุตสาหกรรม โดยทางผู้วิจัยเลือกกัมมี่เมี่ยงสูตรลดน้ำตาลที่ใช้ชาเมี่ยงหมักแบบไม่ใช้เชื้อรา กลิ่นรสเมี่ยงอ่อนเพื่อให้เหมาะสมกับการขยายขนาดการผลิตเชิงอุตสาหกรรม ในส่วนผสมจากที่มีการใช้น้ำเมี่ยงเปลี่ยนมาใช้ผงเมี่ยงจากน้ำเมี่ยงหมักซึ่งผลิตด้วยการทำแห้งแบบพ่นฝอย (spray drying) ทั้งนี้การใช้ผงเมี่ยงจากน้ำเมี่ยงหมัก (water extract) มีข้อดี คือ ง่ายต่อการผลิตในระดับอุตสาหกรรม คุณภาพของตัววัตถุดิบอย่างสารสกัดเมี่ยงหยาบสามารถควบคุมได้ อีกทั้งผงเมี่ยงจากน้ำเมี่ยงหมักอยู่ในลักษณะของของผงแห้ง มีน้ำหนักเบาขนส่งง่ายและเก็บรักษาได้นาน โดยทำการขยายขนาดการผลิตกับบริษัทเชียงใหม่ไบโอเวกส์ ดำเนินการผลิตครั้งละ 20 กิโลกรัม (จากเดิมมีการผลิตในระดับห้องปฏิบัติการครั้งละ 500 กรัม) ตัวอย่างกัมมี่จากการทดลองจะนำมาวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีกายภาพ และทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค
6. แผนการตลาดของผลิตภัณฑ์กัมมี่เมี่ยง (เพิ่มเติมจากแบบเสนอโครงการวิจัย)

ผลการวิจัย (Results)

จากการพัฒนาสูตรของผลิตภัณฑ์กัมมี่โดยวางแผนการทดลองแบบแฟกทอเรียล 2x3 เพื่อศึกษาชนิดของสารไฮโดรคอลลอยด์ (เพกทินและกัมอะราบิก) และปริมาณการใช้ (ร้อยละ 0, 0.3 และ 0.6) พบว่าทั้งชนิดและปริมาณของสารไฮโดรคอลลอยด์มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์กัมมี่ โดยสูตรที่ใช้กัมอะราบิกร้อยละ 0.6 มีคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุด ส่วนวัตถุดิบน้ำเมี่ยงจากใบเมี่ยงสด ใบเมี่ยงที่ผ่านการนึ่ง รวมถึง ใบเมี่ยงหมักสามารถใช้เป็นส่วนผสมโดยที่ผลิตภัณฑ์กัมมี่เมี่ยงดังกล่าวมีค่าคุณภาพและคะแนนการยอมรับจากผู้บริโภคไม่แตกต่างกัน ($p \geq 0.05$) จึงเลือกใช้น้ำเมี่ยงจากเมี่ยงหมักเป็นตัวแทนในการพัฒนาผลิตภัณฑ์กัมมี่เมี่ยงสูตรลดน้ำตาล โดยลดปริมาณน้ำตาลทรายในสูตรลงร้อยละ 30 และใช้สารให้ความหวานแทนน้ำตาล 3 ชนิด คือ มอลทิทอล, โซลิตอล และอิริทริทอล ซึ่งกัมมี่สูตรที่ใช้โซลิตอลมีค่าคุณภาพและการยอมรับจากผู้บริโภคไม่แตกต่างไปจากกัมมี่สูตรปกติ ($p \geq 0.05$) จากนั้นทำการพัฒนาสูตรกัมมี่เมี่ยงเพื่อเพิ่มความหลากหลายให้กับผู้บริโภค 2 สูตรคือ กัมมี่สูตรลดน้ำตาลที่ใช้ชาเมี่ยงหมักแบบไม่ใช้เชื้อรา กลิ่นรสเมี่ยงอ่อนและเข้ม โดยปริมาณของผงเมี่ยงที่ใช้ในสูตรเท่ากับ ร้อยละ 1.0 และ 3.0 ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์กัมมี่เมี่ยงทั้ง 2 สูตรนี้มีปริมาณสารสำคัญในกลุ่มสารประกอบฟีนอลิก ได้แก่ gallic acid, epigallocatechin, catechin และ epicatechin อยู่ในช่วง 0.95-16.18 ไมโครกรัมต่อน้ำหนักตัวอย่างแห้ง 1 กรัม โดยผู้บริโภคให้คะแนนความชอบในด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่นรสเมี่ยง รสหวานและเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 สูตรอยู่ในช่วงเฉยๆ ถึงชอบปานกลาง (5.8-7.3 คะแนน) นอกจากนี้เมื่อทำการทดสอบขยายขนาดการผลิตในระดับอุตสาหกรรม ในงานวิจัยนี้เลือกใช้ผงเมี่ยงจากน้ำเมี่ยงหมักเพื่อสะดวกในการผลิตระดับอุตสาหกรรม ซึ่งผลิตภัณฑ์ดังกล่าวได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคและสนใจซื้อผลิตภัณฑ์นี้สูงถึงร้อยละ 76.58 และ

71.17 ตามลำดับ กัมมีสูตรกลั่นรสเมี่ยงเข้มจะมีปริมาณสารสกัด (ผงเมี่ยงจากน้ำเมี่ยงหมัก) 93 mg/1 เม็ด ทั้งนี้หากบริโภคกัมมีเมี่ยงสูตรนี้จำนวน 4 เม็ด (2.5 g/เม็ด) จะมีปริมาณของสารสกัดเท่ากับเมี่ยง 1 คำ

ผลผลิต (output)

งานวิจัยนี้สามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์กัมมีเมี่ยงสูตรลดน้ำตาลที่ใช้ชาเมี่ยงหมักแบบไม่ใช้เชื้อรา ได้ 2 สูตร ดังนี้ กัมมีเมี่ยงสูตรลดน้ำตาลที่ใช้ชาเมี่ยงหมักแบบไม่ใช้เชื้อรา กลั่นรสเมี่ยงอ่อน และกัมมีเมี่ยงสูตรลดน้ำตาลที่ใช้ชาเมี่ยงหมักแบบไม่ใช้เชื้อรา กลั่นรสเมี่ยงเข้ม ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์กัมมีเมี่ยงสูตรลดน้ำตาลทั้ง 2 สูตรนี้ได้มีการวิเคราะห์สารสำคัญในผลิตภัณฑ์แล้ว และได้ทดสอบแล้วว่าสามารถผลิตเชิงอุตสาหกรรม รวมถึงได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค โดยมีต้นทุนจากการคำนวณเฉพาะในส่วนของค่าวัตถุดิบ ส่วนผสมที่ใช้ในการผลิต พบว่ามีต้นทุนโดยเฉลี่ยต่อหนึ่งหน่วยบริโภค 15 กรัม (ในงานวิจัยนี้ กำหนดปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคโดยอ้างอิงจากประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 182 เรื่องฉลากโภชนาการ) ประมาณ 5.25 บาท ซึ่งผลิตภัณฑ์กัมมีโดยทั่วไปในท้องตลาดมีราคาประมาณ 10-100 บาทขึ้นอยู่กับปริมาณและส่วนผสมที่ใช้ในการผลิต อีกทั้งยังได้ผลิตนักวิจัยรุ่นใหม่ในส่วนของนักศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษาอีกด้วย

ผลลัพธ์ (outcome)

ผู้ประกอบการที่สนใจ สามารถนำไปผลิตและจำหน่ายในเชิงการค้า ทำให้มีรายได้ดีขึ้นและสามารถสร้างผลิตภัณฑ์ที่เป็นอัตลักษณ์ของภาคเหนือ

ผลกระทบ (Impact)

1. เกิดการกระตุ้นเตือนความสนใจของผู้บริโภครุ่นใหม่ให้มาสนใจและรู้จักเมี่ยง
2. ในอนาคตชุมชนผลิตเมี่ยงสามารถนำเอาน้ำเมี่ยงส่งให้โรงงานที่จะนำไปใช้ประโยชน์ต่อได้โดยใช้เป็นส่วนผสมนำไปผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์กัมมีเมี่ยงในเชิงการค้า สร้างรายได้ให้เพิ่มขึ้นแก่คนในชุมชน

กิจกรรมที่ 3.4	ผลิตภัณฑ์กัมมีเมียง
ภายใต้โครงการวิจัยที่ 3	การเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจของผลิตภัณฑ์เมียง
นักวิจัยหลัก	ผศ. ดร. ไชยวัฒน์ ไชยสุต ดร. วรริดา ชัยญาณะ ดร. ภาณุพงษ์ ใจวุฒิ ดร. นภัสสร กุมาร
นักวิจัยร่วม	ดร. ปัญญาวัฒน์ ปินตาทอง ดร. นนท์ ธิติเลิศเดชา ดร. ณัฐราวุฒิ ฐิติปราโมทย์ นายนิพนธ์ วัชร เขตอุดมศิริ นางสาวนันทพร เทียนศรี
งบประมาณ	827,200.00 บาท (แปดแสนสองหมื่นเจ็ดพันสองร้อยบาทถ้วน)

หลักการและเหตุผล (Introduction&Background)

เมียงเป็นผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นของภาคเหนือที่มีเอกลักษณ์โดดเด่น เกิดจากภูมิปัญญาชาวบ้านในการแปรรูปใบชาอัสสัมให้เกิดการหมักตามธรรมชาติจนได้ใบชาหมักที่มีสารออกฤทธิ์ที่มีผลดีต่อสุขภาพเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะปริมาณสารประกอบพอลิฟีนอล สารต่างๆ เหล่านี้นอกจากเกิดผลดีต่อสุขภาพแล้วยังให้ฤทธิ์ที่เป็นประโยชน์ในทางเครื่องสำอางด้วย เช่น ฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสทำให้ลดการหมองคล้ำของผิวหนัง ฤทธิ์ยับยั้งอนุมูลอิสระทำให้สามารถชะลอการเกิดริ้วรอยของผิวหนัง ฤทธิ์ชะลอการหลุดร่วงของเส้นผมและกระตุ้นการงอกของผม รวมทั้งฤทธิ์ยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ จึงเกิดแนวความคิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์สปาชาเมียงซึ่งประกอบด้วยแชมพู และสบู่เหลว ที่มีส่วนผสมของสารสกัดชาเมียงซึ่งให้ฤทธิ์ต่างๆ ดังกล่าวมาแล้ว ยังมีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยช่วยกระตุ้นความรู้สึกสดชื่นและผ่อนคลาย นอกจากนี้ยังพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำยาบ้วนปากชาเมียง ที่มีส่วนผสมของสารสกัดชาเมียงที่สามารถยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ในช่องปากที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดกลิ่นปาก โดยผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิดได้พัฒนาสูตรตำรับและบรรจุภัณฑ์ให้น่าใช้ เป็นทางเลือกของผู้บริโภคให้เกิดการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากชาเมียงซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์เอกลักษณ์ของท้องถิ่น โดยเน้นผู้บริโภคที่มาเยือนสถานที่ท่องเที่ยวทางภาคเหนือต่างๆ โดยเฉพาะพักผ่อนหรือการท่องเที่ยวในชุมชนที่มีการปลูกชาอัสสัมหรือทำชาเมียง โดยคาดหวังว่าผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิดที่พัฒนาขึ้นจะช่วยเพิ่มมูลค่าให้แก่ชาเมียง ส่งเสริมเอกลักษณ์ของชาเมียงจากท้องถิ่นให้โดดเด่น และช่วยอนุรักษ์ชาเมียงให้คงอยู่กับท้องถิ่นต่อไป

วิธีวิจัย (Methodology)

1. สารสกัดชาเมียงสำหรับผลิตภัณฑ์แชมพู สบู่เหลว และน้ำยาบ้วนปาก ได้รับจากโครงการที่ 2 “การทำมาตรฐานและการพัฒนาสารสกัดเมียงและวิธีการวิเคราะห์ทางเคมี” โดยใช้สารสกัดใบเมียงหมักเนื่องจากข้อมูลการวิจัยจากโครงการที่ 2 พบว่าสารสกัดใบเมียงหมักมีปริมาณสารออกฤทธิ์ทางเครื่องสำอางสูงกว่าสารสกัดใบเมียงสด นอกจากนี้แล้วในกิจกรรมการพัฒนาน้ำยาบ้วนปากต้องใช้สารสกัดที่ให้ฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียในช่องปากได้ด้วย ดังนั้นจึงได้สกัดชาเมียงโดยใช้ตัวทำละลายชนิดต่างๆ ได้แก่เอทานอล พรอพิลีนไกลคอล และกลีเซอริน ในการสกัดใบชาเมียงสดและเมียงหมัก

เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อกับสารสกัดที่ได้จากโครงการที่ 2 ก่อนนำสารสกัดไปผสมในสูตรผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้วิเคราะห์ฤทธิ์ต่างๆของสารสกัดเช่น ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกฤทธิ์ยับยั้งอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH และฤทธิ์ยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์

2. การพัฒนาผลิตภัณฑ์แชมพู สบู่เหลว และน้ำยาบ้วนปาก ที่มีส่วนผสมของสารสกัดใบชาเมี่ยง โดยการพัฒนารูปร่างผลิตภัณฑ์ให้มีคุณสมบัติที่ดีและมีความคงตัวก่อนที่จะคัดเลือกสูตรตำรับไปผสมกับสารสกัดชาเมี่ยง โดยขั้นตอนการตั้งตำรับได้คัดเลือกวัตถุดิบหลักและวัตถุดิบเสริมที่นำมาใช้แล้วทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะดังนี้คือ มีความคงตัวดี มีความน่าใช้ ดึงดูดใจผู้บริโภค มีความอ่อนโยนต่อผิว มีคุณสมบัติของการเป็นแชมพูและสบู่เหลวที่ดี คือประสิทธิภาพการชำระล้างที่ดีแต่ไม่ทำให้เกิดการแห้งตึงต่อผิวและผม และมีความเป็นธรรมชาติ เพื่อให้สอดคล้องกับวิถีการพัฒนาชุมชน โดยเน้นให้ผลิตภัณฑ์มีส่วนผสมของสารที่มาจากธรรมชาติ เมื่อได้สูตรที่คัดเลือกแล้วนำไปทำการประเมินความคงตัวของผลิตภัณฑ์หลังจากเก็บรักษาที่สภาวะต่างๆ โดยทดสอบความคงตัวทางเคมีและกายภาพคือการเปลี่ยนแปลงของค่า pH ความหนืด และปริมาณสารออกฤทธิ์
3. เมื่อได้ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการทดสอบความคงตัวแล้ว จึงนำไปทดสอบการระคายเคืองของผลิตภัณฑ์ในอาสาสมัคร และทดสอบความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อผลิตภัณฑ์ ตามลำดับ

ผลการวิจัย (Results)

1. การพัฒนาแชมพูผสมสารสกัดชาเมี่ยง

การปรับสูตรโดยการคัดเลือกวัตถุดิบชนิดต่างๆ ได้แก่ สารชำระล้าง สารเพิ่มความหนืด สารเพิ่มความคงตัวของสูตร สารเพิ่มฟอง สารปรับสภาพผมไม่ให้แห้งหลังสระ และสารเพิ่มความนุ่มลื่นของฟองและเส้นผม เป็นต้น นอกจากนั้นยังพัฒนาสูตรน้ำหอมจากการผสมน้ำหอมและน้ำมันหอมระเหยจนได้กลิ่นที่เหมาะสม จนได้สูตรที่มีความคงตัวดีและส่วนผสมดังนี้ DI Water, Sodium Laureth Sulfate, Glycerin, Cocoamphodiacetate, Lauryl glucoside, Acrylate copolymer, Disodium EDTA, Cocamidopropyl betaine, Polyquaternium-7, Panthenol, Honey, Preservative, Citric acid, BHT, Propylene glycol, PEG-40 hydrogenated castor oil, Orange oil, Lemon oil, น้ำหอมกลิ่นลิลาวดี, น้ำหอมกลิ่นกล้วยไม้ หลังจากเติมสารสกัดใบชาเมี่ยงหมักที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.5, 1.0 และ 2.0 พบว่าสีของแชมพูมีสีที่เข้มขึ้นตามปริมาณสารสกัดที่เติม โดยเฉพาะสูตรตำรับที่ผสมสารสกัดเข้มข้นร้อยละ 2.0 มีสีที่ค่อนข้างเข้มเกินไป เมื่อสอบถามความพึงพอใจของอาสาสมัคร เห็นว่า สีที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 2.0 มีสีเข้มเกินไป จึงได้คัดเลือกสูตรที่มีสารสกัดเข้มข้นร้อยละ 1.0 (สูตรตำรับที่ 28) ซึ่งผ่านการทดสอบความคงตัวอย่างๆ แล้วจึงเหมาะสมที่สุดและเลือกใช้เป็นสูตรตำรับแชมพูของงานวิจัยเพื่อการถ่ายทอดและขยายกำลังการผลิตต่อไป สูตรแชมพูนี้ผ่านการทดสอบการระคายเคืองในอาสาสมัครจำนวน 30 คน ด้วยวิธี Single Patch Test และได้รับคะแนนความพึงพอใจจากอาสาสมัครอยู่ในระดับมาก โดยมีต้นทุนการพัฒนาสูตร 134.50 บาท/กก.

2. การพัฒนาสบู่เหลวผสมสารสกัดชาเมี่ยง

พัฒนาสบู่เหลวผสมสารสกัดชาเมี่ยงทั้งหมด 2 สูตรหลัก โดยสูตรแรกเป็นสูตรแบบ sulfate free ซึ่งให้ความอ่อนโยนลดการระคายเคืองต่อผู้ใช้สำหรับใช้ต่อยอดในเชิงพาณิชย์ต่อไป และสูตรที่สองเป็นสูตรปกติซึ่งมีต้นทุนต่ำกว่าสามารถถ่ายทอดให้แก่ชุมชนเพื่อใช้ประโยชน์ทางการค้าต่อไป ซึ่งทั้งสอง

สูตรได้ทำการปรับสูตรโดยการคัดเลือกวัตถุดิบชนิดต่างๆ ได้แก่ สารชำระล้าง สารเพิ่มความหนืด สารเพิ่มความคงตัวของสูตร สารเพิ่มฟอง สารปรับสภาพผมไม่ให้แห้งหลังสระ และสารเพิ่มความนุ่มลื่นของฟองและเส้นผม เป็นต้น นอกจากนี้ยังพัฒนาสูตรน้ำหอมจากการผสมน้ำหอมและน้ำมันหอมระเหยจนได้กลิ่นที่เหมาะสม จนได้สูตรที่มีความคงตัวดีและส่วนผสมดังนี้ DI water, Potassium laureth phosphate, Sodium lauryol glutamate, Lauryl glucoside, Potassium lauroyl glycinate, Glycerin (and) Glyceryl Acrylate/Acrylic acid Copolymer (and) Propylene glycol (and) PVM/MA Copolymer, PEG-150 distearate, Sorbeth-450 Tristearate (and) Water (and) PEG-9 Cocoate (and) PEG-32 Distearate (and) PEG-175 Distearate, Glycerin, Sodium Diethylenetriamine Pentamethylene Phosphonate/Sodium Gluceptate, Phenoxyethanol and Ethylhexylglycerin อย่างไรก็ตามสูตรที่ 1 นี้มีต้นทุนค่อนข้างสูง จึงได้พัฒนาสูตรที่ 2 เพื่อลดต้นทุนลงจนได้สูตรที่เหมาะสมและมีความคงตัวดี ดังนี้ DI Water, Sodium Laureth Sulfate, Glycerin, Cocamidopropyl betaine, Glycerin (and) Glyceryl Acrylate/Acrylic acid Copolymer (and) Propylene glycol (and) PVM/MA Copolymer, PEG-150 distearate, Sodium Diethylenetriamine Pentamethylene Phosphonate/Sodium Gluceptate, Fragrance, Phenoxyethanol and Ethylhexylglycerin เมื่อผสมสารสกัดชาเมี่ยงได้คัดเลือกสูตรที่มีสารสกัดเข้มข้นร้อยละ 1.0 เนื่องจากให้คุณสมบัติและการยอมรับที่ดีที่สุด สูตรสบู่นี้ผ่านการทดสอบการระคายเคืองในอาสาสมัคร จำนวน 30 คน ด้วยวิธี Single Patch Test และได้รับคะแนนความพึงพอใจจากอาสาสมัครอยู่ในระดับมาก โดยมีต้นทุนการพัฒนาสูตร 152.76 บาท/กก.

3. การพัฒนาน้ำยาบ้วนปากผสมสารสกัดชาเมี่ยง

พัฒนาสูตรน้ำยาบ้วนปากจนได้องค์ประกอบของน้ำยาบ้วนปากพื้นฐานประกอบด้วย สารทำลาย ได้แก่ 95% ethanol สารคงความชุ่มชื้น ได้แก่ Propylene glycol หรือ Glycerin สารลดแรงตึงผิว ได้แก่ Tween[®] 60 สารแต่งกลิ่น ได้แก่ Menthol, Methyl salicylate, Eucalyptol, Green tea oil สารให้ความหวาน ได้แก่ Sorbitol solution, Sodium saccharin สารกันเสีย ได้แก่ Benzoic acid, Sodium benzoate และน้ำ เมื่อผสมสารสกัดชาเมี่ยงในสูตรแล้วนำไปทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียกลุ่มต่างๆในช่องปาก 5 ชนิด ได้แก่ *E. coli*, *S. aureus*, *S. mutans*, *P. aeruginosa* และ *Lactobacillus* ซึ่งพบว่าตำรับที่มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียดังกล่าวได้ดีที่สุด คือ ตำรับที่ 3-1 ซึ่งมีองค์ประกอบของสารสกัดกลีเซอรินของเมี่ยงสดร้อยละ 15 ตำรับที่ 4-3 ซึ่งมีองค์ประกอบของสารสกัดเมี่ยงสดจากโครงการที่ 2 ร้อยละ 2.5 และตำรับที่ 8 ซึ่งมีองค์ประกอบของสารสกัดกลีเซอรินของเมี่ยงหมักร้อยละ 15 โดยผลิตภัณฑ์น้ำยาบ้วนปากทั้ง 3 ตำรับมีความคงตัวดี โดยมีความใส ความหนืด และค่าความเป็นกรด-ด่าง ไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ผ่านเกณฑ์ในการตรวจสอบการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ทั้ง 3 ตำรับ ผ่านการทดสอบการระคายเคืองในอาสาสมัครจำนวน 30 คน ด้วยวิธี Single Patch Test และตำรับที่ได้รับความนิยมพึงพอใจในอาสาสมัครสูงที่สุด ได้แก่ ตำรับที่ 3-1 ซึ่งมีสารสกัดกลีเซอรินของเมี่ยงสดร้อยละ 15 รองลงมาคือ ตำรับที่ 8 ซึ่งมีสารสกัดกลีเซอรินของเมี่ยงหมักร้อยละ 15 และตำรับที่ 4-3 ซึ่งผสมสารสกัดเมี่ยงสดจากโครงการที่ 2 ร้อยละ 2.5 ตามลำดับ และจากการศึกษาต้นทุนเบื้องต้นของตำรับน้ำยาบ้วนปาก พบว่ามีต้นทุน 87.57 บาท/กก.

ผลผลิต (output)

ผลผลิต	ตัวชี้วัด		
	เชิงปริมาณ	เชิงคุณภาพ	ต้นทุน
ผลิตภัณฑ์ต้นแบบแชมพู ธรรมชาติชาเมี่ยง	1	แชมพูธรรมชาติประสิทธิภาพสูง สบู่ธรรมชาติประสิทธิภาพสูง	134.50 บาท/กก.
ผลิตภัณฑ์ต้นแบบสบู่ ธรรมชาติชาเมี่ยง	1	น้ำยาบ้วนปากประสิทธิภาพสูง ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคือง	152.76 บาท/กก.
ผลิตภัณฑ์ต้นแบบน้ำยา บ้วนปากชาเมี่ยง	1	ได้รับการยอมรับจากอาสาสมัครในระดับมาก	87.57 บาท/กก.
นักวิจัยรุ่นใหม่ ระดับ ปริญญาโท	1 น.ส. นินภัทร เทียนศรี	เป็นผู้มีความรู้ความชำนาญด้านงานวิจัยเพิ่มขึ้น สามารถเขียนข้อเสนอโครงการวิจัยในอนาคต	-
การเผยแพร่ผลงานวิจัย	1	ขอรับจดอนุสิทธิบัตร สูตรแชมพูและสบู่เหลวชา เมี่ยงหมัก (กำลังดำเนินการ)	-

ผลลัพธ์ (outcome)

ผลลัพธ์	ตัวชี้วัด		
	เชิงปริมาณ	เชิงคุณภาพ	ต้นทุน
ชุมชนผลิตชาเมี่ยง	ชุมชนบ้านแม่กำปอง จ. เชียงใหม่และ ชุมชนด.แม่ลอย อ.เทิง จ. เชียงราย มี ผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากชาเมี่ยง 3 ผลิตภัณฑ์ข้างต้น	ชุมชนสามารถสร้างผลิตภัณฑ์ที่เป็นอัต ลักษณ์ของภาคเหนือ ส่งเสริมการ ท่องเที่ยว และเพิ่มคุณภาพชีวิตของ คนในชุมชนที่ยั่งยืน	-

ผลกระทบ (Impact)

ผลกระทบ	ตัวชี้วัด		
	เชิงปริมาณ	เชิงคุณภาพ	ต้นทุน
ชุมชนผลิตชาเมี่ยง	ชุมชนผลิตชาเมี่ยงในภาคเหนือมีองค์ ความรู้และมีช่องทางเพิ่มรายได้จาก การแปรรูปผลิตภัณฑ์ชาเมี่ยง	แต่ละชุมชนสามารถสร้างผลิตภัณฑ์สปา จากชาเมี่ยงที่เป็นอัตลักษณ์ของตนเอง ทำการตลาดเอง และมีรายได้เพิ่มเพื่อ เพิ่มคุณภาพชีวิตของคนในชุมชน	-
ชาเมี่ยง	ชาเมี่ยงได้รับการผลักดันในทาง เศรษฐกิจจนเป็นที่เศรษฐกิจ และ เกิดการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ เครื่องสำอางและสปาจากชาเมี่ยงได้ไม่ น้อยกว่า 3 ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางและสปาจากชา เมี่ยงมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของ ผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ สร้างอัต ลักษณ์การเป็นผลิตภัณฑ์คุณภาพ ระดับพรีเมียมจากประเทศไทย	