



รายงานโครงการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาจากใยจากใบกัญชงวัสดุเหลือใช้
จากการทำเส้นใยกัญชง

**Development of Hemp Tea Product from hemp leaf, waste material
from hemp fiber**

ผกามาศ ประระทั้ง และคณะ
สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2566

รายงานโครงการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาจากใยชากากใบชองวัสดุเหลือใช้ จากการทำเส้นใยชอง

Development of Hemp Tea Product from hemp leaf, waste material from hemp fiber

ผกามาศ	ประระทั้ง	สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย
เสาวภา	ฐมณี	สาขาวิชาเคมี
กัญญารัตน์	เดือนหงาย	สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย
ศุมาลีน	ดีจันทร์	สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย
นวรรตน์	มีชัย	สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย
สุภาพร	วิสูงเร	สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย
		คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ทุนอุดหนุนงานวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประเภทงบประมาณแผ่นดิน

ประจำปีงบประมาณ 2566

(ก)

ชื่องานวิจัย	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาจากใบกัญชงจากใบกัญชงวัสดุเหลือใช้จากการทำเส้นใยกัญชง Development of Hemp Tea Product from hemp leaf, waste material from hemp fiber
ผู้วิจัย	ผกามาศ ประระทัง เสาวภา ชุมณี กัญญารัตน์ เดือนหงาย ศุมาลีน คีจันทร์ นวรรตน์ มีชัย สุภาพร วิสูงเร
สาขาวิชา	การแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีเสร็จวิจัย 2567

บทคัดย่อ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาจากใบกัญชงจากใบกัญชงวัสดุเหลือใช้จากการทำเส้นใยกัญชง มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากใบกัญชงและพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์ชาใบกัญชง จากกัญชง สายพันธุ์ Siskiyou gold โดยใช้ยอด ใบอ่อน ใบเพสลาด และใบแก่ มาทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ใบแก่ มีค่า IC_{50} เท่ากับ 2.28 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรมากที่สุด, วิธี ABTS ใบแก่ มีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.19 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรมากที่สุด และ FRAP ใบอ่อน มีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.19 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรมากที่สุด การวิเคราะห์ปริมาณฟีนอลิกและปริมาณฟลาโวนอยด์ พบใบเพสลาด มีปริมาณฟีนอลิก เท่ากับ 0.5491 ± 0.0034 มากที่สุด และใบอ่อน มีปริมาณฟลาโวนอยด์ เท่ากับ 1.2226 ± 0.0054 มากที่สุด การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาใบกัญชง โดยใช้ส่วนของยอด ใบอ่อน และใบเพสลาดมาพัฒนากรรมวิธีการผลิต ควบคุมปริมาณความชื้นไม่เกินร้อยละ 10 ซึ่งพบว่า กรรมวิธีการผลิตชาอู่หลง มีความชื้นร้อยละ 8.47 น้อยที่สุด ดังนั้น การใช้ใบกัญชง สามารถใช้ได้ทุกส่วน ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับใบกัญชงที่เหลือใช้จากการทำเส้นใยกัญชงและการตัดตกแต่งกิ่ง ก่อให้เกิดรายได้กับเกษตรกรต่อไป

คำสำคัญ : ผลิตภัณฑ์ชาจากใบกัญชง, ใบกัญชง, ชาจากใบกัญชง

Title Development of Hemp Tea Product from hemp leaf, waste material
from hemp fiber

Author Phakamas Paratang
Saowapa Chumanee
Kunyarat Duenngai
Sumalin Deechan
Nawarat Meechai
Supaporn Wisungre

Faculty Thai Traditional Medicine
Phetchabun Rajabhat University. Years of Research completed 2021

Abstract

Development of hemp tea product from hemp leaf, waste material from hemp fiber aims to test the antioxidant activity of hemp leaf and develop a prototype of hemp leaf tea product from the Siskiyau gold strain of hemp by using shoot, young, fully expand and mature leaf to test. The results showed that the antioxidant capacity of the DPPH method of mature leaf had the highest IC_{50} value at 2.28 mg/ml, ABTS method of mature leaf had the highest IC_{50} value at 0.19 mg/ml, and young leaf FRAP had the highest IC_{50} value at 0.19 mg/ml. The analysis of phenolic and flavonoid content, fully expand leaf were found to have the most phenolic content at 0.5491 ± 0.0034 and young leaf had the highest flavonoids at 1.2226 ± 0.0054 . The development of hemp leaf tea product by using the shoot, young leaf and fully expand leaf to develop a production method that controls the humidity content not to exceed 10 percent, it was found that the oolong tea production method had a humidity content at 8.47 percent, which is the least. Therefore, when using hemp leaf, all parts of the leaf can be used. This study increases the value of hemp leaf that are left over from making hemp fiber and cutting branches. It is a way to generate income for farmers in the future.

Key words : Product Hemp Tea, Hemp Leaf, Hemp Tea

กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เพราะได้รับความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจากอาจารย์ประจำสาขาวิชาการแพทย์แผนไทย และศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยง ต.คงมูลเหล็ก อ.เมืองเพชรบูรณ์ จ.เพชรบูรณ์ ที่สนับสนุนวัตถุดิบใบกล้วยง สำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบชาใบกล้วยง

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้มา ณ ที่นี้ด้วย

ผกามาศ ประเท้ง

10 มีนาคม 2567

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูป.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ระยะเวลาในการวิจัย.....	2
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	2
1.6 ประโยชน์ของการวิจัย.....	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 กัญชง.....	4
2.2 สารต้านอนุมูลอิสระ.....	5
2.3 ชาสมุนไพร.....	6
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	10
3.1 เครื่องมือที่ใช้ในวิจัย.....	10
3.2 การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากใบกัญชง.....	13
3.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาใบกัญชง.....	15

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	16
4.1 ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากใบกล้วยขง.....	17
4.2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาใบกล้วยขง.....	17
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	20
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	20
5.2 อภิปรายผล.....	21
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	22
บรรณานุกรม.....	23
ภาคผนวก.....	25
ประวัตินักวิจัย.....	26

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณสารฟีนอลิกรวม และฟลาโวนอยด์.....	16
4.2 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระในใบกล้วย.....	17
4.3 แสดงปริมาณความขึ้นกรรวิธีการศึกษาใบกล้วย.....	19

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.1	กรอบแนวคิด.....	3
4.1	แสดงผลิตภัณฑ์จากใบกล้วย.....	18
4.2	แสดงสีของชาใบกล้วย.....	18

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กัญชาเป็นพืชเศรษฐกิจใหม่กำลังได้รับความนิยมในการปลูกและการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ จังหวัดเพชรบูรณ์ มีพื้นที่ปลูกกัญชาหลายอำเภอ เน้นการใช้ประโยชน์จากเส้นใยเป็น และจำหน่ายช่อดอก การส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากพืชกัญชาเป็นอีกทางเลือกของเกษตรกร โดยปัจจุบันมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากกัญชาหลายรูปแบบ เช่น อาหาร ยา วัคซีน โรค เครื่องสำอาง ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร โดยใช้ประโยชน์จากส่วนใบ ดอก ลำต้น ราก สารสำคัญที่พบในกัญชา คือ Cannabidiol (CBD) พบในส่วนต่าง ๆ ของกัญชา โดยพบในช่อดอกตัวเมียร้อยละ 10-12, ใบร้อยละ 1-2, กิ่งและลำต้นร้อยละ 0.1-0.3 และราก พบน้อยกว่าร้อยละ 0.03 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ สารกลุ่ม CBD มีฤทธิ์ลดอาการปวด อาการอักเสบ และลดความกังวล นอกจากนี้ยังพบสารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant) ในใบและเมล็ด โดยสารต้านอนุมูลอิสระนี้ จัดเป็นสารที่ทำหน้าที่ป้องกันการเกิดกระบวนการออกซิเดชันซึ่งทำให้เกิดอนุมูลอิสระโดยจะช่วยยับยั้งอนุมูลอิสระไม่ให้มีผลทำลายเซลล์ ซึ่งในทางการแพทย์นั้นสารต้านอนุมูลอิสระนี้สามารถลดสาเหตุของการเกิดโรคหลาย ๆ โรค

ชาสมุนไพรเป็นเครื่องดื่มที่มีความสำคัญและนิยมดื่มกันอย่างกว้างขวาง เตรียมได้จากการนำสมุนไพรที่มีสรรพคุณที่ดีต่อสุขภาพมาผ่านกระบวนการแปรรูปด้วยการทำแห้ง แห้งน้ำร้อนแล้วดื่มขณะร้อนหรือเย็น ปัจจุบันสมุนไพรไทยเป็นที่นิยมในการบริโภคเป็นชาเพิ่มสูงขึ้นโดยเฉพาะผู้สูงอายุ โดยคาดหวังประโยชน์เพื่อดูแลรักษาสุขภาพ ตัวอย่างชาจากพืชตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ได้แก่ ชามะตูม ชากระเจี๊ยบ ชาใบหม่อน ชาดอกคำฝอย เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีผลิตภัณฑ์ชาในท้องถิ่นต่าง ๆ ได้แก่ ชามะรุ้ม ชาดอกดาวเรือง ชาดาวอินคา เป็นต้น ชาสมุนไพรส่วนใหญ่ไม่มีคาเฟอีน จึงเหมาะสำหรับผู้สูงอายุหรือผู้ที่แพ้คาเฟอีน และที่สำคัญชาสมุนไพรหลายชนิดมีสรรพคุณทางยา เช่น ช่วยกระตุ้นระบบประสาท ระบบหมุนเวียนเลือด ต้านอนุมูลอิสระ ลดคลอเรสเตอรอล ด้านการเกิดโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง มะเร็ง และยังสามารถช่วยให้ระบบการทำงานของร่างกายในหลาย ๆ ส่วน เช่น ระบบการย่อยอาหาร ระบบขับถ่าย ระบบปัสสาวะ หัวใจทำงานได้ดี เป็นตัวช่วยล้างไขมันที่เกาะติดอยู่ตามลำไส้ สำหรับการบริโภคชาโดยทั่วไป มี

กรรมวิธีโดยใช้น้ำร้อน หรือน้ำเดือดลงบนใบชาหรือชาสมุนไพร หลังจากนั้นแช่ชาเป็นเวลา 1-10 นาที แล้วคายน้ำชาที่เตรียมได้คั้นบรีโกล ดังนั้น จึงเห็นได้ว่ามีหลายปัจจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการชงชาเพื่อให้ได้ชาที่คุณภาพ ทั้งในรสชาติ กลิ่น และปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ ก่อนจะนำไปบรีโกล จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพเหล่านี้ มีหลายปัจจัย ได้แก่ ชนิดของน้ำที่ใช้ชง สัดส่วนของชาที่ใช้ชง ระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ ซึ่งมีผลต่อปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงสนใจการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรเพื่อเป็นการส่งเสริมและเพิ่มมูลค่าให้กับใบชา และสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากใบชา

1.2.2 เพื่อพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์ชาใบชา

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 เก็บใบชา สายพันธุ์ Siskiyou gold ได้แก่ ยอด ใบอ่อน ใบเปสลาด และใบแก่

1.3.2 การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ด้วยวิธี DPPH, ABTS และ FRAP ปริมาณสารฟีนอลิกรวม ฟลาโวนอยด์รวม

1.3.3 การพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์ชาใบชา

1.4 ระยะเวลาในการวิจัย

ระยะเวลาในการวิจัยใช้เวลา 10 เดือน โดยเริ่มจาก มกราคม 2566 ถึง สิงหาคม 2567

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

ชา หมายถึง ชาสายพันธุ์ Siskiyou gold ที่เก็บในพื้นที่ ตำบลงมูลเหล็ก อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

สารต้านอนุมูลอิสระ หมายถึง สารที่สามารถยับยั้ง หรือชะลอการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation) ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดอนุมูลอิสระ (Free Radical) สารต้านอนุมูลอิสระช่วยชะลอกระบวนการแก่ชรา ลดความเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็ง ลดภาวะอาการอัลไซเมอร์ ลดระดับคอเลสเตอรอลในร่างกาย ช่วยป้องกันและลดความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจ ช่วยป้องกันโรคเส้นเลือดในสมองตีบช่วยเป็นเกราะในการป้องกันมลพิษต่าง ๆ จากสิ่งแวดล้อม

ชาใบกัญชง หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากใบกัญชง ผ่านกระบวนการทำให้แห้ง บด หยาบหรือลดขนาด โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อนำไปบริโภคโดยการต้มหรือชงน้ำ

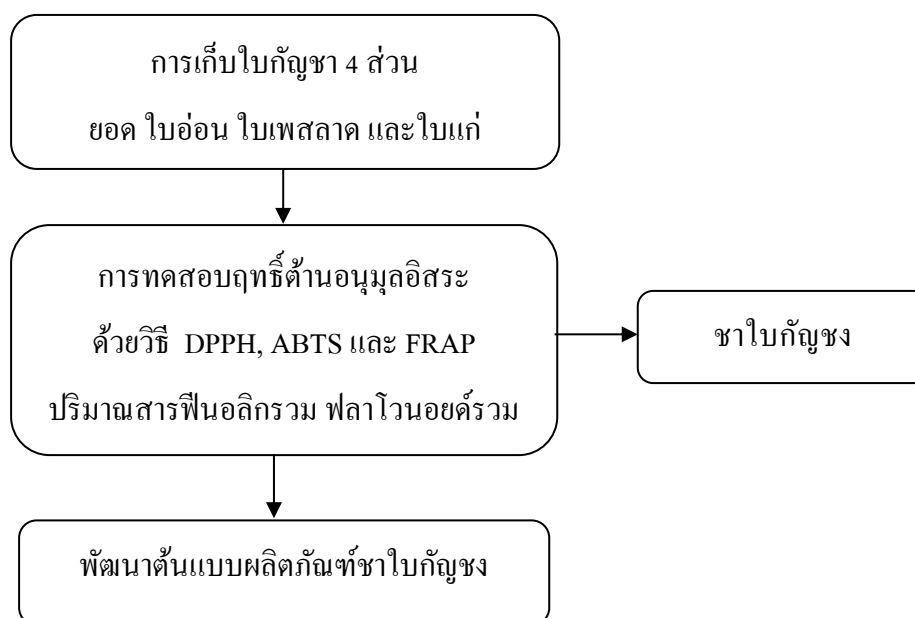
1.6 ประโยชน์ของการวิจัย

เพื่อส่งเสริมและเพิ่มมูลค่าให้กับใบกัญชงจากวัสดุเหลือใช้ ให้มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ ก่อให้เกิดรายได้ให้กับชุมชน

1.7 กรอบแนวคิดการวิจัย

ต้นแปรต้น

ตัวแปรตาม



รูปที่ 1.1 กรอบแนวคิด

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาจากกัญชงจากใบกัญชงวัสดุเหลือใช้จากการทำเส้นใยกัญชง ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 กัญชง

2.2 สารต้านอนุมูลอิสระ

2.3 ชาสมุนไพร

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 กัญชง

กัญชง มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Cannabis sativa* L. subsp. *Sativa* เป็นชนิดย่อยของพืชกัญชา (*Cannabis sativa* L.) สารในกัญชงมีหลายกลุ่ม ได้แก่ Terpenoids, Sugars, Hydrocarbons, Steroids, Flavonoids, Nitrogenous compounds, Amino acids. Phytocannabinoids โดยพบ Cannabidiol (CBD) ในส่วนต่างๆ ของพืชกัญชง ในช่อดอกตัวเมีย พบ 10-12 % ในใบพบ 1-2 % ในกิ่งและลำต้นพบ 0.1-0.3 % ในราก พบน้อยกว่า 0.03 % ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ สารกลุ่ม CBD ไม่ทำให้เกิดอาการทางจิตประสาท มีฤทธิ์ลดอาการปวด อาการอักเสบ และลดความกังวล ทุกส่วนของพืชกัญชง ใบ ดอก ยอด ผล ลำต้น สามารถนำมาใช้ประโยชน์ ดังนี้ (ปวีณา บะปิญญา, 2562)

2.1.1 ช่อดอก ใช้ในยาแผนปัจจุบัน ตำรับยาแผนไทย ยาจากสมุนไพร

2.1.2 สารสกัด CBD ที่มี THC ไม่เกิน 0.2% ใช้ในยาแผนปัจจุบัน ยาจากสมุนไพร เวชสำอางสมุนไพร อาหาร เช่น เครื่องดื่ม ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ยากวน อาหารสำหรับทารก เครื่องสำอางหลากหลายชนิด ยากวน ผลิตภัณฑ์สำหรับใช้ในช่องปากและผลิตภัณฑ์สำหรับจุดซ่อนเร้น

2.1.3 เมล็ดกัญชง น้ำมันจากเมล็ดกัญชง สารสกัดจากเมล็ดกัญชง ใช้เป็นอาหาร เช่น ขนมอบ ขนมขบเคี้ยว เครื่องดื่มธัญชาติ เป็นต้น น้ำมันสำหรับบริโภค ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เครื่องสำอางหลากหลายชนิด เช่น ผลิตภัณฑ์ใช้แล้วล้างออก

2.1.4 ใบจริง/ใบพัด ใช้ในตำรับยาแผนไทย ยาจากสมุนไพร ชาสมุนไพร เวชสำอางสมุนไพร อาหาร เช่น ขนมอบ ขนมขบเคี้ยว อาหารจานหลัก เครื่องปรุงรส ยกเว้น อาหารสำหรับทารก เครื่องสำอาง เช่น ผลิตภัณฑ์สำหรับขัด หรือทำความสะอาด ผลิตภัณฑ์ใช้แล้วล้างออก

2.1.5 เปลือก ลำต้น เส้นใย กิ่งก้าน ราก ใช้ในตำรับยาแผนไทย ยาจากสมุนไพร เวชสำอางสมุนไพร เครื่องสำอาง เช่น ผลิตภัณฑ์สำหรับขัด หรือทำความสะอาด ผลิตภัณฑ์ใช้แล้วล้างออก

2.1.6 อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม โดยเส้นใยที่ทำจากเส้นใยของเฮมพ์นั้นจะสามารถดูดซับความชื้นได้ดีกว่าไนลอน มีความแข็งแรงกว่าผ้าฝ้าย และอบอุ่นกว่าลินิน

2.1.7 อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์กระดาษ เส้นใยจากเปลือกต้นของเฮมพ์ถูกนำมาใช้ในการผลิตกระดาษที่มีคุณภาพสูง

2.1.8 อุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ โดยเส้นใยของเฮมพ์จะนำมาเป็นส่วนประกอบของพลาสติกให้มีความเหนียว ทนทานต่อแรงกระแทก โดยวัสดุที่มีส่วนผสมของเส้นใยเฮมพ์นั้นมีจุดเด่นคือ มีน้ำหนักเบา

2.1.9 อุตสาหกรรมก่อสร้าง โดยการนำเส้นใยมาเป็นฉนวนในการกันความร้อน เช่น Fiberboard และ Hempcrete

นอกจากนี้ จากการศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพทางเภสัชกรรมและเครื่องสำอางของกัญชงโดยการสกัดใบและเมล็ด (Aranya Manosroi et al., 2019, pp. 180-195) เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการผลิตภัณฑ์ทางยาและเครื่องสำอาง โดยพบว่า สารสกัดจากใบกัญชง มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH สูง มีฤทธิ์กั้นชั้นของโลหะ และสามารถยับยั้งไทโรซิเนส ดังนั้น การนำใบกัญชงมาพัฒนาเป็นชา จึงเป็นอีกทางเลือกในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ

2.2 อนุมูลอิสระและสารต้านอนุมูลอิสระ

2.2.1 อนุมูลอิสระ (Free radical หรือ oxidant) คือ อะตอมหรือโมเลกุลที่มีอิเล็กตรอนโดดเดี่ยว ทำให้โมเลกุลไม่เสถียร และมีความว่องไวในการทำปฏิกิริยา โดยอนุมูลอิสระจะเข้าไปแย่งจับหรือดึงอิเล็กตรอนจากสารอื่น เพื่อให้ตัวมันเสถียรขึ้น โมเลกุลที่สูญเสียหรือรับอิเล็กตรอนมาก็จะกลายเป็นอนุมูลอิสระชนิดใหม่และเกิดปฏิกิริยาต่อไปเป็นปฏิกิริยาลูกโซ่

อนุมูลอิสระที่มีความสำคัญทางชีวภาพ ได้แก่ อนุมูลอิสระที่มีออกซิเจนในโมเลกุล และอนุมูลอิสระของไนโตรเจนในโมเลกุล อนุมูลอิสระทั้ง 2 กลุ่ม มีผลเสียต่อสิ่งมีชีวิตหลายประการ ทำลายโครงสร้างของสารชีวโมเลกุลที่เป็นองค์ประกอบของเซลล์ให้เกิดความเสียหายและทำงานผิดปกติ ภาวะที่มีการสร้างอนุมูลอิสระในร่างกายมากกว่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระตามธรรมชาติ เรียกว่า ภาวะเครียดออกซิเดชัน (oxidative stress) เช่น อนุมูลอิสระไป

ทำลายโปรตีนอีลาสตินและคอลลาเจนที่เป็นส่วนประกอบของผิวหนัง ทำให้เกิดริ้วรอยเหี่ยวย่น และความชรา สร้างความเสียหายแก่เนื้อเยื่อบริเวณหลอดเลือดแดงทำให้แข็งตัวขาดความยืดหยุ่น เกิดโรคหัวใจและความดันโลหิตสูง ทำลายโมเลกุลดีเอ็นเอทำให้เกิดการกลายพันธุ์เกิดโรคมะเร็ง ในอวัยวะต่าง ๆ เป็นต้น (วินิภา ศรีมูล, 2558: 1-9) นอกจากนี้ ยังมีปัจจัยจากสิ่งแวดล้อมภายนอกที่ ก่อให้เกิดอนุมูลอิสระ ได้แก่ มลพิษ การติดเชื้อโรค รังสียูวี (UV-ray) โอโซน (Ozone) คาร์บอนไดออกไซด์ ยาบางชนิดและควันบุหรี่ (Scott et al., 2005)

2.2.2 สารต้านออกซิเดชัน (Antioxidants) คือ สารที่ทำหน้าที่ทำลาย ยับยั้งหรือต่อต้านการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันที่เกิดจากอนุมูลอิสระชนิดต่างๆ สารต้านออกซิเดชันต้องสามารถให้อิเล็กตรอนแก่อนุมูลอิสระที่มีความว่องไวน้อยกว่าเดิมก็ได้ โดยปกติร่างกายมนุษย์จะมีกลไกการต้านอนุมูลอิสระตามธรรมชาติเพื่อให้เซลล์ปลอดภัยจากความเสียหายที่เกิดขึ้นจากกระบวนการออกซิเดชันโดยสารทั้งที่เป็นเอนไซม์และไม่เอนไซม์ กลุ่มที่เป็นเอนไซม์ เช่น เอนไซม์แคตาเลส กลูตาไทโอนเพอร์ออกซิเดส และซูเปอร์ออกไซด์ดิสมูเทส เป็นต้น และกลุ่มที่ไม่เอนไซม์ เช่น วิตามินเอ กรดยูริก แอลบูมิน เอสโตรเจน และไฟโบรินเจน เป็นต้น (วินิภา ศรีมูล, 2558: 1-9) ปัจจุบันพบว่า พืชผักและผลไม้ที่มีสี เช่น สีแดง ดำ หรือม่วง จะมีสารต้านอนุมูลอิสระในปริมาณสูงในการตรวจวัดกิจกรรมการต้านออกซิเดชันทำได้หลายวิธี ได้แก่ การวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเชิงคุณภาพโดยอาศัยโครมาโตกราฟีแบบชั้นบาง (Thin layer chromatography หรือTLC) และโครมาโตกราฟีแบบของเหลวความดันสูง (High pressure liquid chromatography หรือHPLC) ส่วนวิธีวิเคราะห์เชิงปริมาณเป็นการวิเคราะห์ เพื่อหาความสามารถของสารต้านอนุมูลอิสระในตัวอย่างประเภทต่าง ๆ วิธีที่นิยม เช่น วิธี DPPH radical scavenging assay หรือ DPPH เป็นวิธีที่ใช้ศึกษาฤทธิ์ของสารต้านอนุมูลอิสระของพืชที่มีกลไกออกฤทธิ์โดยการดักจับกับอนุมูลอิสระ หลักการ คือ ต้องมีอนุมูลอิสระและต้องทราบความเข้มข้นเริ่มต้นของอนุมูลอิสระ แล้ววิเคราะห์อนุมูลอิสระที่เหลือจากการถูกดักจับกับสารต้านอนุมูลอิสระ (AH) (Hidayat et al., 2018)

2.3 ชาสมุนไพร

ชาจากพืช เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากส่วนต่างๆ ของพืช ที่ผ่านกระบวนการทำให้แห้ง อาจผ่านการอบแห้งหรือลดขนาด โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อนำไปบริโภคโดยการดื่มหรือชงกับน้ำ ชาจากพืช ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐาน ดังนี้ (ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 426) พ.ศ. 2564 ออกตามความในพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522, 2564)

1. มีความชื้นได้ไม่เกินร้อยละ 10 ของน้ำหนัก

2. จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยกำหนดคุณภาพ หรือมาตรฐาน หลักเกณฑ์เงื่อนไข และวิธีการในการตรวจวิเคราะห์ของอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค
3. ตรวจพบสารปนเปื้อนไม่เกินปริมาณสูงสุดที่กำหนดตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ว่าด้วยมาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน
4. สารพิษตกค้างให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยอาหารที่มีสารพิษตกค้าง
5. ไม่มียาแผนปัจจุบันหรือวัตถุที่ออกฤทธิ์ต่อจิตและประสาท หรือยาเสพติดให้โทษตามกฎหมายว่าด้วยการนั้นแล้วแต่กรณี
6. การใช้วัตถุเจือปนอาหาร ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยวัตถุเจือปนอาหาร
7. ไม่มีการปรุงแต่งกลิ่น รส ด้วยวัตถุอื่น นอกจากพืชที่ระบุในบัญชีรายชื่อพืชและส่วนของพืช ที่ใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับชาจากพืชท้ายประกาศนี้ หรือใบ ยอด และก้านที่ยังอ่อนอยู่ของต้นชาในสกุล *Camellia*

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Aranya Manosroi et al. (2019) ได้ศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพทางเภสัชกรรมและเครื่องสำอางของกัญชงโดยการสกัดใบและเมล็ด พบว่า สารสกัดจากใบกัญชง มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ สูง ซึ่งวิเคราะห์ด้วยวิธี DPPH มีฤทธิ์ลดสีของโลหะ และสามารถยับยั้งไทโรซิเนสได้

นรินทร์ ท้าวแก่นจันทร์ และคณะ (2563) ได้ศึกษาปริมาณสารประกอบฟีนอลิก สารฟลาโวนอยด์ และคุณสมบัติของสารต้านอนุมูลอิสระ ของชาเขียงดา จากกระบวนการผลิตที่แตกต่างกัน พบว่า ได้ทำการศึกษาผลของความแตกต่างของกระบวนการแปรรูปชาเขียงดา ต่อปริมาณสารประกอบฟีนอลิก สารฟลาโวนอยด์ และคุณสมบัติของสารต้านอนุมูลอิสระ โดยได้มีการแปรรูปชาที่แตกต่างกัน 3 วิธี (วิธีที่ 1 ลวกในน้ำเกลือเข้มข้นร้อยละ 0.5 แล้วนำไปคั่ว หลังจากนั้นนำไปอบแห้งในเตาอบลมร้อน วิธีที่ 2 ลวกในน้ำเกลือเข้มข้นร้อยละ 0.5 แล้วนำไปอบแห้งในเตาอบลมร้อน และวิธีที่ 3 อบแห้งในเตาอบลมร้อน) ผลการทดลองพบว่า วิธีการแปรรูปชาที่แตกต่างกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อปริมาณสารประกอบฟีนอลิก และสารฟลาโวนอยด์ ในขณะที่คุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธีดีพีพีเอชมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยค่าความสามารถในการยับยั้งที่ระดับการยับยั้งร้อยละ 50 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 1.78 และ 1.71 มิลลิกรัม

ต่อมิลลิลิตร ในชาเชียงดาที่ผ่านกระบวนการแปรรูปด้วยกรรมวิธีที่ 1 และ 3 ตามลำดับ จากผลการวิจัยในครั้งนี้การแปรรูปชาเชียงดา ควรแปรรูปด้วยกระบวนการอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อน

อดิศักดิ์ จูมวงษ์ และวิทวัส เกตุดี (2563) ได้ศึกษาผลของระยะเวลาในการชงชากับคุณภาพทางกายภาพ เคมี กิจกรรมต้านอนุมูลอิสระ และคุณภาพทางประสาทสัมผัสของชาเขียวกู่หลาน เพื่อศึกษาระยะเวลาในการชงชาต่อคุณภาพทางกายภาพ คุณภาพทางเคมี กิจกรรมต้านอนุมูลอิสระและคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำชาเขียวกู่หลานโดยใช้น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส และระยะเวลาในการชงชาที่ 3, 5, 7 และ 9 นาที ผลการทดลองพบว่า ค่าความสว่าง (L^*) ค่าสีเขียว (a^*) ค่าสีเหลือง (b^*) ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำ ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด และปริมาณของคลอโรฟิลล์ทั้งหมดของน้ำชามีค่าเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการชงชา ปริมาณกรดซิตริก กรดมาลิก และกรดทาร์ทาริกมีค่าคงที่ กิจกรรมต้านอนุมูลอิสระ (IC50) มีค่า 3.01 ppm เมื่อใช้ระยะเวลาในการชงชา 9 นาที การทดสอบประสาทสัมผัสของน้ำชาตามระบบ Hedonic scale 1-5 คะแนน ที่ระยะเวลา 9 นาที มีค่าของสีน้ำชา รสชาติ กลิ่น และค่ายอมรับโดยรวมของน้ำชา คือ 4.00, 2.18, 4.00 และ 4.18 คะแนนตามลำดับ

ศิริลักษณ์ ผกามาศ และคณะ (2561) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาย่านางผสมสมุนไพร ได้แก่ ตะไคร้ หนุ่ยหวาน และเก็กฮวย ร่วมกับการวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และการทดสอบทางประสาทสัมผัส จากการศึกษาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดโดยใช้สารละลาย Folin-ciocalteu พบว่า ชาย่านางมีสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดน้อยที่สุด 11.84 ± 0.01 ไมโครกรัมของกรดแกลลิกต่อมิลลิลิตร ชาหนุ่ยหวานมีสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงที่สุด 142.21 ± 0.01 ไมโครกรัมของกรดแกลลิกต่อมิลลิลิตร อย่างไรก็ตามเมื่อผสมย่านางร่วมกับสมุนไพรพบว่าสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดมีค่าเพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ตามปริมาณการเติมสมุนไพร ส่วนฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ABTS และ DPPH พบว่าชาย่านางผสมตะไคร้มีแนวโน้มของการยับยั้งลดลง โดยเฉพาะเมื่อเพิ่มสัดส่วนของตะไคร้มากกว่าร้อยละ 50 ส่วนชาย่านางผสมหนุ่ยหวานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณหนุ่ยหวาน ในขณะที่ชาย่านางผสมเก็กฮวยมีร้อยละการยับยั้งที่ใกล้เคียงกันในทุกดาร์บ จากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่า ดาร์บที่ได้รับความนิยมพึงพอใจสูงสุดที่เหมาะสมสำหรับการนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ คือ ดาร์บย่านางผสมตะไคร้อัตราส่วน 90:10

อนงค์ ศรีโสภา และกาญจนา วงศ์กระจ่าง (2563) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาสูตรชาสมุนไพรใบหม่อนผสมสมุนไพรให้กลิ่นหอม ที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ต้านเอนไซม์ก่อโรคโคชิเคส โดยพัฒนาสูตรชาสมุนไพรที่มีกลิ่นหอมและรับประทานง่าย โดยมีส่วนผสมหลักเป็นใบหม่อนและสมุนไพรแต่งกลิ่นและรส ได้แก่ หนุ่ยหวาน ใบมะกรูด ใบเตย เนืชมะม่วง เก็กฮวย ขิง มะตูม

และดาวเรือง เปรียบเทียบปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และฤทธิ์การต้านเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสในน้ำชาจากชาสมุนไพรทั้งหมด 16 สูตร โดยตรวจวัดปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดจากการทำปฏิกิริยากับฟอลิน-ซีโอแคลทรีเอเจนต์ ศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระโดยทำปฏิกิริยากับดีพีพีเอช และศึกษาฤทธิ์การต้านเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสโดยวัดอัตราการปลดปล่อยพารา-ไนโตรฟีนอลด้วยเทคนิคคลอริเมทรี ผลการทดลองพบว่าชาสมุนไพรที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ (1) ใบหม่อน : เก๊กฮวย (0.75 : 0.25 กรัม) (2) ใบหม่อน : ดาวเรือง : หญ้าหวาน (0.50 : 0.25 : 0.25 กรัม) และ (3) ใบหม่อน : มะตูม : หญ้าหวาน (0.50 : 0.25 : 0.25 กรัม) โดยมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ 89.32, 87.40 และ 83.84 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนชาสมุนไพรที่มีฤทธิ์การต้านเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ (1) ใบหม่อน : ดาวเรือง (0.75 : 0.25 กรัม) (2) ใบหม่อน : เก๊กฮวย (0.75 : 0.25 กรัม) และ (3) ใบหม่อน : เนียมหอม : หญ้าหวาน (0.50 : 0.25 : 0.25 กรัม) โดยมีฤทธิ์การต้านเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส 82.17, 81.76 และ 79.76 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยน้ำชาสมุนไพรใบหม่อนที่มีส่วนผสมของเก๊กฮวยให้ฤทธิ์ทางชีวภาพสูงทั้งการต้านอนุมูลอิสระและการยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส

นรินทร์ ท้าวแก่นจันทร์ และคณะ (2561) ได้ศึกษาสมบัติด้านอนุมูลอิสระและการยอมรับทางประสาทสัมผัสของชาสมุนไพรจากฝางที่ได้มาจากระบวนการชงที่แตกต่างกัน พบว่ากระบวนการชงชาจากแก่นฝางที่เหมาะสม (น้ำหนักชาฝาง และเวลาที่ใช้ในการแช่) ที่มีผลต่อสมบัติการต้านอนุมูลอิสระและคุณภาพทางประสาทสัมผัส จากการทดสอบพบว่าปริมาณ สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธีดีพีพีเอชมีปริมาณมากที่สุดเมื่อชงชาแก่นฝางหนัก 3 กรัม แช่น้ำร้อนเป็นเวลา 10 นาที สำหรับผลการทดสอบการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสพบว่า เมื่อชงชาแก่นฝางหนัก 3 กรัม แช่น้ำร้อนเป็นเวลา 5 นาที มีแนวโน้มได้การยอมรับด้านประสาทสัมผัสมากที่สุด โดยมีคะแนนความชอบด้านสี กลิ่น รส และความชอบโดยรวม 6.05, 5.93, 5.91 และ 6.28 ตามลำดับ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรจากใบกัญชงวัสดุเหลือใช้จากการทำเส้นใยกัญชง มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 เครื่องมือ

3.1.1.1 เครื่องอ่านปฏิกิริยาบนไมโครเพลท (Microplate Reader) รุ่น EZ 2000 ของบริษัท Biochrome ประเทศสหรัฐอเมริกา

3.1.1.2 เครื่องคลื่นความถี่สูงร่วมด้วยในการสกัด (Ultrasound-Assisted Extraction ;UAE) ยี่ห้อ DW-IID ของบริษัท DRAWELL artist of science ประเทศจีน

3.1.1.3 เครื่องดูดสารไมโครปิเปต (Micro pipette) 10-100 ไมโครลิตร และ 100-1000 ไมโครลิตร ของบริษัท Thermo Fisher Scientific

3.1.1.4 เครื่องอบแห้งแช่แข็งสุญญากาศ (Vacuum freeze dryer) รุ่น CoolSafe Freeze dryers ของบริษัท LaboGene ประเทศเดนมาร์ก

3.1.1.5 เครื่องชั่งดิจิตอลทศนิยม 4 ตำแหน่ง (Analytical balance) ของบริษัท METTLER TOLEDO ประเทศไทย

3.1.1.6 เครื่องบดย่อยสมุนไพร (Granulation Herbal Machine) ของบริษัท จรัสชัยแมชชีนเนอรี่ ประเทศไทย

3.1.1.7 เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอน (Centrifuge) รุ่น Velocity 18R Pro ของบริษัท Thermo Scientific

3.1.1.8 เครื่องผลิตน้ำปราศจากไอออน น้ำกลั่น น้ำดีไอ (DI) รุ่น WS-15 ของบริษัท DAEYANG ประเทศเกาหลีใต้

3.1.1.9 เครื่อง Vortex Mixer รุ่น Vortex-genie 2 ยี่ห้อ Scientific industries

3.1.1.10 ไมโครเพลทหลุม 96 ช่อง (96 well plate) ของบริษัท Thermo Fisher

Scientifi

3.1.1.11 ตู้อบลมร้อน (hot air oven) ยี่ห้อ Memmert บริษัท เมทริทเทค ประเทศไทย

3.1.1.12 เครื่องชั่งวิเคราะห์ความชื้น รุ่น PMB-53 ยี่ห้อ ADAM ประเทศอังกฤษ

3.1.2 วัสดุและอุปกรณ์

3.1.2.1 ขวดวัดปริมาตร 1, 5, 25, 50, 100 และ 500 มิลลิลิตร

3.1.2.2 ปีกเกอร์ขนาด 50, 100, 500 และ 1000 มิลลิลิตร

3.1.2.3 หลอดเซนติฟิวส์พลาสติก ขนาด 50 มิลลิลิตร

3.1.2.4 กระบอกตวง ขนาด 10 มิลลิลิตร

3.1.2.5 หลอดหยดพร้อมลูกยาง

3.1.2.6 แท่งแก้วคนสาร

3.1.2.7 ซ้อนตักสาร

3.1.2.8 กรวยกรอง

3.1.2.9 ขวดสีชา

3.1.2.10 กระดาษทองเหลือง

3.1.3 สารเคมี

3.1.3.1 น้ำปราศจากไอออน น้ำกลั่น น้ำดีไอ (DI)

3.1.3.2 ดีพีพีเอช (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl ;DPPH) เกรด HPLC มวลโมเลกุล 394.32 กรัมต่อโมล ของบริษัท Sigma-Aldrich ประเทศไทย

3.1.3.3 ไทรลอกซ์ (Trolox) เกรด HPLC, ความบริสุทธิ์ 99.87% มวลโมเลกุล 250.29 กรัมต่อโมล ของบริษัท Sigma-Aldrich ประเทศไทย

3.1.3.4 กรดแอสคอร์บิก (Ascorbic) เกรดวิเคราะห์, ความบริสุทธิ์ 99.7% มวลโมเลกุล 176 กรัมต่อโมล ของบริษัท Sigma-Aldrich ประเทศไทย

3.1.3.5 กรดแกลลิก (Gallic acid) เกรด HPLC ความบริสุทธิ์ 99% มวลโมเลกุล 188.13 กรัมต่อโมล ของบริษัท Sigma-Aldrich ประเทศไทย

3.1.3.6 แคทีชิน (Catechin) เกรด HPLC, ความบริสุทธิ์ 97% มวลโมเลกุล 290.27 กรัมต่อโมล ของบริษัท Sigma-Aldrich ประเทศไทย

3.1.3.7 เอบีทีเอส (2,2'-azino-bis(3-ethylbenzthiazoline-6-sulphonic acid ;ABTS) เกรด HPLC ความบริสุทธิ์ 98% มวลโมเลกุล 548.48 กรัมต่อโมล ของบริษัท Sigma-Aldrich ประเทศไทย

3.1.3.8 ทีพีทีแซด 2,4,6,-tris (2-pyridyl)-s-triazine (TPTZ) เกรด HPLC ความบริสุทธิ์ 98% มวลโมเลกุล 312.33 กรัมต่อโมล ของบริษัท Sigma-Aldrich ประเทศไทย

3.1.3.9 โฟลิน-ซีโอแอลทู ฟีนอล รีเอเจนต์ (Folin-Ciocalteu's phenol reagent) เกรด วิเคราะห์ มวลโมเลกุล 94.11 กรัมต่อโมล ของบริษัท LOBA CHEMIE PVT.LTD. ประเทศอินเดีย

3.1.3.10 โพแทสเซียมเปอร์ซัลเฟต (potassium persulphate; K₂S₂O₈) เกรดวิเคราะห์ ความบริสุทธิ์ 98% มวลโมเลกุล 270.31 กรัมต่อโมล ของบริษัท LOBA CHEMIE PVT.LTD. ประเทศอินเดีย

3.1.3.11 โซเดียมคาร์บอเนต (Sodium carbonate; Na₂CO₃) เกรดวิเคราะห์ ความบริสุทธิ์ 99.5% มวลโมเลกุล 105 กรัมต่อโมล ของบริษัท LOBA CHEMIE PVT.LTD. ประเทศอินเดีย

3.1.3.12 โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium hydroxide; NaOH) เกรดวิเคราะห์ ความบริสุทธิ์ 98.5% มวลโมเลกุล 40 กรัมต่อโมล ของบริษัท Carlo Erba ประเทศไทย

3.1.3.13 โซเดียมไนไตรต์ (Sodium nitrite; NaNO₂) เกรดวิเคราะห์ ความบริสุทธิ์ 98% มวลโมเลกุล 69 กรัมต่อโมล ของบริษัท Carlo Erba ประเทศไทย

3.1.3.14 อะลูมิเนียมคลอไรด์ (Aluminum chloride; AlCl₃) เกรดวิเคราะห์ ความบริสุทธิ์ 98% มวลโมเลกุล 241.43 กรัมต่อโมล ของบริษัท Qrec ประเทศนิวซีแลนด์

3.1.3.15 โซเดียมอะซิเตต (Sodium Acetate; CH₃COONa) เกรดวิเคราะห์ ความบริสุทธิ์ 99.5% มวลโมเลกุล 136.08 กรัมต่อโมล ของบริษัท Qrec ประเทศนิวซีแลนด์

3.1.3.16 เฟอริกคลอไรด์ (Ferric chloride; FeCl₃) เกรดวิเคราะห์ ความบริสุทธิ์ 99% มวลโมเลกุล 162.2 กรัมต่อโมล ของบริษัท Qrec ประเทศนิวซีแลนด์

3.1.3.17 กรดอะซิติก (Acetic acid) เกรดวิเคราะห์ ความบริสุทธิ์ 99.8% มวลโมเลกุล 60 กรัมต่อโมล ของบริษัท Qrec ประเทศนิวซีแลนด์

3.1.3.18 กรดไฮโดรคลอริก (hydrochloric acid; HCl), เกรดวิเคราะห์ ความบริสุทธิ์ 37% มวลโมเลกุล 36.5 กรัมต่อโมล ของบริษัท Carlo ประเทศอิตาลี

3.1.3.19 เมทานอล (Methanol) เกรดวิเคราะห์ ความบริสุทธิ์ 99.8% มวลโมเลกุล 32.04 กรัมต่อโมล ของบริษัท Qrec, ประเทศนิวซีแลนด์

3.2 การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากใบกล้วย

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากใบกล้วย และชาใบกล้วย ประกอบด้วย การวิเคราะห์ปริมาณสารฟีนอลิกรวม ฟลาโวนอยด์รวม การวิเคราะห์หาปริมาณฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วย DPPH, ABTS และ FRAP โดยมีวิธีการตรวจวิเคราะห์ ดังนี้

3.2.1 การวิเคราะห์ปริมาณสารฟีนอลิกรวม (Total phenolic content) โดยวิธี Folin-ciocalteu's โดยใช้กรดแกลลิก (Gallic acid: GA) เป็นสารละลายมาตรฐาน และวิเคราะห์ตัวอย่างโดยเติมสารสกัด 80 ไมโครลิตร ลงใน 48 well plate จากนั้นเติมสารละลาย Folin-ciocalteu's reagent ปริมาตร 400 ไมโครลิตร ทิ้งไว้ในความมืด ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 นาที เติมสารละลายโซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3) ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 320 ไมโครลิตร (ปริมาตรรวมทั้งหมด 800 ไมโครลิตร ทำซ้ำ 3 ครั้ง) ทิ้งไว้ในความมืด ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาที และนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 765 นาโนเมตร โดยใช้เครื่อง Microplate reader นำค่าการดูดกลืนมาคำนวณหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม เทียบจากกราฟมาตรฐานกรดแกลลิกในหน่วยมิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อกรัมของน้ำหนักตัวอย่างแห้ง (Miligram gallic acid equivalent/gram of dried sample weight, mgGAE/gDw)

3.2.2 การวิเคราะห์หาปริมาณฟลาโวนอยด์รวม (Total flavonoid content) โดยวิธี Aluminium โดยใช้เคอซีติน (Quercetin) เป็นสารละลายมาตรฐาน และวิเคราะห์ตัวอย่างโดยใช้สารสกัด 120 ไมโครลิตร ลงใน 48 well plate จากนั้นเติมสารละลายอะลูมิเนียมคลอไรด์ (AlCl_3 anhydrous) ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ 320 ไมโครลิตร (ปริมาตรรวมทั้งหมด 800 ไมโครลิตร ทำซ้ำ 3 ครั้ง) ทิ้งไว้ในความมืด ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 5 นาที จากนั้นนำมาวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 415 นาโนเมตรโดยใช้เครื่อง Microplate reader คำนวณหา ปริมาณฟลาโวนอยด์รวมจากกราฟมาตรฐานเคอซีติน ในหน่วยมิลลิกรัมสมมูลของเคอซีตินต่อกรัมของน้ำหนักตัวอย่างแห้ง (mgQE/gDw)

3.2.3 การวิเคราะห์หาปริมาณฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH โดยเจือจางสารละลายมาตรฐานแอสคอร์บิก (Ascorbic acid) โทรล็อกซ์ (Trolox) และสารสกัดให้ได้ความเข้มข้นความเข้มข้นที่เหมาะสม จากนั้นดูดสารสกัด 80 ไมโครลิตร ลงใน 48 well plate แล้ว เติมสารละลาย DPPH ความเข้มข้น 0.14 มิลลิโมลาร์ ปริมาตร 720 ไมโครลิตร ตั้งทิ้งไว้ในที่มืดเป็นเวลา 30 นาที (ปริมาตรรวมทั้งหมด 800 ไมโครลิตร ทำซ้ำ 3 ครั้ง) จากนั้นนำมาวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร โดยใช้เครื่อง Microplate reader นำค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้ (A) สร้างกราฟ

หาความสัมพันธ์ระหว่าง เปอร์เซ็นต์ต้านอนุมูลอิสระ และความเข้มข้นของสารละลายสกัด ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ และคำนวณหาความเข้มข้น ของสารละลายสกัดที่ทำให้ความเข้มข้น DPPH ลดลง 50 เปอร์เซ็นต์ (% Radical scavenging activity) ดังสมการที่ 1

3.2.4 การวิเคราะห์หาปริมาณฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ABTS โดยเจือจางสารละลายมาตรฐานแอสคอร์บิก(Ascorbic Acid) โทรล๊อกซ์ (Trolox) และสารสกัดให้ได้ความเข้มข้นความเข้มข้นที่เหมาะสม จากนั้นดูดสารสกัด 80 ไมโครลิตร ลงใน 48 well plate แล้วเติมสารละลาย ABTS ปริมาตร 720 ไมโครลิตร ตั้งทิ้งไว้ในที่มืดเป็นเวลา 30 นาที (ปริมาตรรวมทั้งหมด 800 ไมโครลิตร ทำซ้ำ 3 ครั้ง) นำมาวัด ค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 734 นาโนเมตรโดยใช้เครื่อง Microplate reader นำค่าการดูดกลืนแสง ที่วัดได้ (A) สร้างกราฟหาความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ต้านอนุมูลอิสระ และความเข้มข้นของสารละลายสกัด ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ และคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายสกัดที่ทำให้ความเข้มข้นลดลง 50 เปอร์เซ็นต์ (% Radical scavenging activity) ดังสมการที่ 1

$$\% \text{ Radical scavenging activity} = \left[\frac{A_{\text{(control)}} - (A_{\text{(sample)}} - A_{\text{(blank)}})}{A_{\text{(control)}}} \right] \times 100$$

A_{control} คือ ค่าการดูดกลืนแสงของชุดควบคุม

A_{sample} คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายสกัด และ reagent

A_{blank} คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายสกัด และ 70% v/v เอทานอล

จากนั้นคำนวณค่า IC_{50} ในหน่วยไมโครกรัมต่อมิลลิลิตรจากกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง เปอร์เซ็นต์การกำจัดอนุมูลอิสระกับความเข้มข้นของสารละลายสกัดผลการทดลองที่ได้แสดงเป็น ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการทดลองอย่างน้อย 3 ครั้งที่เป็นอิสระต่อกัน แต่ละครั้งทำการทดลอง 3 ซ้ำ สำหรับการศึกษปริมาณฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH และ ABTS

3.2.5 การวิเคราะห์หาปริมาณฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ FRAP ทำการทดลองโดยเจือจางสารละลายมาตรฐาน โทรล๊อกซ์ (Trolox) และสารสกัดให้ได้ความเข้มข้นความเข้มข้นที่เหมาะสม วิเคราะห์ตัวอย่างโดยดูดสารสกัด 80 ไมโครลิตร ลงใน 48 well plate แล้วเติมสารละลาย FRAP ปริมาตร 720 ไมโครลิตร (ปริมาตรรวมทั้งหมด 800 ไมโครลิตร ทำซ้ำ 3 ครั้ง) และวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 593 นาโนเมตรโดยใช้เครื่อง Microplate reader นำค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้ คำนวณหาความสามารถในการรีดิวซ์ FRAP จากกราฟมาตรฐานโทรล๊อกซ์ ในหน่วยไมโครกรัม โทรล๊อกซ์ต่อกรัมของน้ำหนักตัวอย่างแห้ง (mgTE/gDw)

3.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาใบกัญชง

3.3.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาใบกัญชง ด้วยวิธีต่าง ๆ ดังนี้

3.3.1.1 กรรมวิธีการผลิตของกระทรวงสาธารณสุข (กองผลิตภัณฑ์สมุนไพร, 2566) โดยนำใบกัญชงสด มาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำเปล่า 3 รอบ ผึ่งให้แห้งสนิท ชั่งใบกัญชง 50 กรัม นำมาอบความร้อนด้วยอุณหภูมิไม่เกิน 50 องศาเซลเซียส ประมาณ 6 ชั่วโมง บดให้มีขนาดเล็กลงหาปริมาณความชื้น ไม่ควรเกินร้อยละ 10 จากนั้น บรรจุลงใบกัญชาลงในซองเยื่อกระดาษ ซองละ 1 กรัม แล้วบรรจุลงซองพลาสติกปิดให้สนิท

3.3.1.2 กรรมวิธีการผลิตชาเขียว ดัดแปลงจาก จารุวรรณ ภูมั่ง และขวัญดาว แจ่มแจ้ง (2559) โดยนำใบกัญชงสด มาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำเปล่า 3 รอบ ผึ่งให้แห้งสนิท ชั่งใบกัญชง 50 กรัม ลวกน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ที่เวลา 30 วินาทีจุ่มน้ำเย็นทันที ผึ่งลมให้แห้งหมาดๆ คั่วในกระทะที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที หลังจากนั้นอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง หาปริมาณความชื้น ไม่ควรเกินร้อยละ 10 จากนั้น บรรจุลงใบกัญชาลงในซองเยื่อกระดาษ ซองละ 1 กรัม แล้วบรรจุลงซองพลาสติกปิดให้สนิท

3.3.1.3 กรรมวิธีการผลิตชาฝรั่ง ดัดแปลงจาก จารุวรรณ ภูมั่ง และขวัญดาว แจ่มแจ้ง (2559) โดยนำใบกัญชงสด มาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำเปล่า 3 รอบ ผึ่งให้แห้งสนิท ชั่งใบกัญชง 50 กรัม คั่วในกระทะที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที อบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง หาปริมาณความชื้น ไม่ควรเกินร้อยละ 10 จากนั้น บรรจุลงใบกัญชาลงในซองเยื่อกระดาษ ซองละ 1 กรัม แล้วบรรจุลงซองพลาสติกปิดให้สนิท

3.3.1.4 กรรมวิธีการผลิตชาจีน ดัดแปลงจาก จารุวรรณ ภูมั่ง และขวัญดาว แจ่มแจ้ง (2559) โดยนำใบกัญชงสด มาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำเปล่า 3 รอบ ผึ่งให้แห้งสนิท ชั่งใบกัญชง 50 กรัม การทอดคั่วในกระทะที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง วัดความชื้นใบกัญชง บรรจุลงใบกัญชาลงในซองเยื่อกระดาษ ซองละ 1 กรัม แล้วบรรจุลงซองพลาสติกปิดให้สนิท

3.3.1.5 กรรมวิธีการผลิตชาอู่หลง ดัดแปลงจาก จารุวรรณ ภูมั่ง และขวัญดาว แจ่มแจ้ง (2559) โดยนำใบกัญชงสด มาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำเปล่า 3 รอบ ผึ่งให้แห้งสนิท ชั่งใบกัญชง 50 กรัม คั่วในกระทะที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 40 นาทีอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง หาปริมาณความชื้น ไม่ควรเกินร้อยละ 10 จากนั้น บรรจุลงใบกัญชาลงในซองเยื่อกระดาษ ซองละ 1 กรัม แล้วบรรจุลงซองพลาสติกปิดให้สนิท

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรจากใบกัญชงวัสดุเหลือใช้จากการทำเส้นใยกัญชง สามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

4.1 ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากใบกัญชง

ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากใบกัญชง โดยการวิเคราะห์ปริมาณสารฟีนอลิกรวม ฟลาโวนอยด์รวม การวิเคราะห์ปริมาณฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH, ABTS และFRAP ผลดังนี้

4.1.1 การวิเคราะห์ปริมาณสารฟีนอลิกรวมและฟลาโวนอยด์ใบกัญชงส่วนยอด ใบอ่อน ใบเพสลาด และใบแก่ พบว่า ปริมาณสารฟีนอลิกรวมส่วนใบเพสลาด มีปริมาณฟีนอลิกเท่ากับ 0.5491 ± 0.0034 มากที่สุด รองลงมาส่วนใบอ่อน ใบแก่ และยอดมีปริมาณฟีนอลิกเท่ากับ 0.4255 ± 0.0032 , 0.3720 ± 0.0050 และ 0.3250 ± 0.0032 ตามลำดับ และปริมาณฟลาโวนอยด์ ใบอ่อน มีปริมาณฟลาโวนอยด์ เท่ากับ 1.2226 ± 0.0054 มากที่สุด รองลงมาส่วนยอด ใบเพสลาด และใบแก่ มีปริมาณฟลาโวนอยด์ 1.2149 ± 0.0057 , 0.9465 ± 0.0226 และ 0.4259 ± 0.0019 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% (One-factor ANOVA-Duncan, $P > 0.05$)

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณสารฟีนอลิกรวม และฟลาโวนอยด์

ตัวอย่าง	Phenolic content (mgGE/gDw)	Flavonoid content (mgQE/gDw)
ยอด	0.3250 ± 0.0032	1.2149 ± 0.0057
ใบอ่อน	0.4255 ± 0.0032	1.2226 ± 0.0054
ใบเพสลาด	0.5491 ± 0.0034	0.9465 ± 0.0226
ใบแก่	0.3720 ± 0.0050	0.4259 ± 0.0019

4.1.2 การวิเคราะห์ปริมาณฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH, ABTS และ FRAP โดยความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH พบว่า ส่วนของใบแก่ มีค่า IC_{50} เท่ากับ 2.28 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรมากที่สุด รองลงมาเป็นส่วนใบเพศลาด ใบอ่อน และยอด มีค่า IC_{50} เท่ากับ 2.01, 1.86 และ 1.80 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ABTS พบว่า ใบแก่ มีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.19 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรมากที่สุด รองลงมาเป็นส่วนใบเพศลาด ใบอ่อน และยอด มีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.18, 0.15 และ 0.14 ตามลำดับ ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP ส่วนใบอ่อน มีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.19 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรมากที่สุด รองลงมาเป็นส่วนของยอด ใบเพศลาด และใบแก่ มีค่า IC_{50} เท่ากับ 1.13, 1.02 และ 0.80 ซึ่งไม่มีความแตกต่างในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% (One-factor ANOVA-Duncan, $P > 0.05$)

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH, ABTS และ FRAP

ตัวอย่าง	DPPH IC_{50} mg/mL	ABTS IC_{50} mg/mL	FRAP mgTE/gDw
ยอด	1.8024±0.0210	0.1433±0.0016	1.1365±0.0163
ใบอ่อน	1.8601±0.1176	0.1501±0.0013	1.4597±0.0341
ใบเพศลาด	2.0182±0.0470	0.1869±0.0006	1.0263±0.0296
ใบแก่	2.2882±0.0143	0.1959±0.0006	0.8043±0.0133
Ascorbic acid	0.0063±0.0001	0.0061±0.0001	-
Trolox	0.0107±0.001	0.0177±0.0001	-

4.2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาใบกัญชง

4.2.1 ลักษณะทางกายภาพของชาใบกัญชง โดยการบรรจุลงในซองเยื่อกระดาษ ซองละ 1 กรัม แล้วบรรจุลงซองพลาสติกปิดให้สนิท เก็บในกล่อง ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แสดงผลิตภัณฑ์ชาจากใบกัญชง

4.2.2 ลักษณะสีและกลิ่นของชาใบกัญชง ชาใบกัญชงที่ผ่านการชงด้วยความร้อน มีสีเหลืองอ่อนและกลิ่นหอม ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 แสดงสีของชาใบกัญชง

4.2.3 ปริมาณความชื้น การควบคุมปริมาณความชื้นของชาใบกัญชง ไม่เกินร้อยละ 10 ซึ่งแต่ละวิธีมีปริมาณความชื้น พบว่า กรรมวิธีการผลิตชาโดยภาพรวมมีปริมาณความชื้นไม่เกินร้อยละ 10 พบว่า กรรมวิธีการผลิตชาอู่หลง มีความชื้นร้อยละ 8.84 น้อยที่สุด และกรรมวิธีการผลิตชาใบกัญชง ตามคำแนะนำของกระทรวงสาธารณสุข มีความชื้นร้อยละ 9.28 มีความชื้นมากที่สุด ดังนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงปริมาณความชื้นกรรมวิธีการผลิตชาใบกัญชง

กรรมวิธีการผลิตชาใบกัญชง	ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)
1. กรรมวิธีการผลิตของกระทรวงสาธารณสุข	9.28
2. กรรมวิธีการผลิตชาเขียว	8.84
3. กรรมวิธีการผลิตชาฝรั่ง	8.62
4. กรรมวิธีการผลิตชาจีน	10.87
5. กรรมวิธีการผลิตชาอู่หลง	8.47

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาจากใบกัญชงจากใบกัญชงวัสดุเหลือใช้จากการทำเส้นใยกัญชง สามารถสรุป อภิปรายและมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาจากใบกัญชง เป็นการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากใบกัญชง โดยเก็บใบกัญชงจากพื้นที่ตำบลคงมูลเหล็ก อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ เก็บใบกัญชง 4 ส่วน คือ ยอด ใบอ่อน ใบเพสลาด และใบแก่ เพื่อนำมาทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ พบว่า ใบเพสลาด มีปริมาณฟีนอลิก เท่ากับ 0.5491 ± 0.0034 มากที่สุด รองลงมาส่วนของใบอ่อน ใบแก่ และยอดมีปริมาณฟีนอลิกเท่ากับ 0.4255 ± 0.0032 , 0.3720 ± 0.0050 และ 0.3250 ± 0.0032 ตามลำดับ และปริมาณฟลาโวนอยด์ ใบอ่อนมีปริมาณฟลาโวนอยด์ เท่ากับ 1.2226 ± 0.0054 มากที่สุด รองลงมาส่วนยอด ใบเพสลาด และใบแก่ มีปริมาณฟลาโวนอยด์ 1.2149 ± 0.0057 , 0.9465 ± 0.0226 และ 0.4259 ± 0.0019 ตามลำดับ การวิเคราะห์ปริมาณฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH, ABTS และ FRAP พบว่า ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH พบว่า ส่วนของใบแก่ มีค่า IC_{50} เท่ากับ 2.28 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรมากที่สุด รองลงมาเป็นส่วนใบเพสลาด ใบอ่อน และยอด มีค่า IC_{50} เท่ากับ 2.01, 1.86 และ 1.80 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ABTS พบว่า ใบแก่ มีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.19 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรมากที่สุด รองลงมาเป็นส่วนใบเพสลาด ใบอ่อน และยอด มีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.18, 0.15 และ 0.14 ตามลำดับ ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP ส่วนใบอ่อน มีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.19 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรมากที่สุด รองลงมาเป็นส่วนของยอด ใบเพสลาด และใบแก่ มีค่า IC_{50} เท่ากับ 1.13, 1.02 และ 0.80 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% (One-factor ANOVA-Duncan, $P > 0.05$)

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาใบกัญชง โดยใช้ส่วนของยอด ใบอ่อน และใบเพสลาดมาพัฒนากรรมวิธีการผลิต โดยแบ่งออกเป็น 5 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีการผลิตของกระทรวงสาธารณสุข

กรรมวิธีการผลิตชาเขียว กรรมวิธีการผลิตชาฝรั่ง กรรมวิธีการผลิตชาจีน และกรรมวิธีการผลิตชาอู่หลง โดยการควบคุมปริมาณความชื้นไม่เกินร้อยละ 10 ซึ่งพบว่า กรรมวิธีการผลิตชาอู่หลง มีความชื้นร้อยละ 8.47 น้อยที่สุด กรรมวิธีการผลิตชาฝรั่ง กรรมวิธีการผลิตชาเขียว กรรมวิธีการผลิตของกระทรวงสาธารณสุข และกรรมวิธีการผลิตชาจีน หลง มีความชื้นร้อยละ 8.62, 8.84, 9.28 และ 10.87 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% (One-factor ANOVA-Duncan, $P > 0.05$)

5.2 อภิปรายผล

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาจากใบกัญชง ซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้จากการทำเส้นใยกัญชงและการตัดตกแต่งกิ่ง ซึ่งมีปริมาณมาก เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับใบกัญชงและลดขยะจากการทิ้งใบกัญชง ผู้วิจัยจึงได้ทำการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากใบกัญชงส่วนยอด ใบอ่อน ใบเพศลวด และใบแก่ ซึ่งพบว่าใบทุกส่วนของกัญชงความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณฟีนอลิก และปริมาณฟลาโวนอยด์ไม่แตกต่างกัน ดังนั้น การเลือกใช้ใบกัญชงมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ชาจะสามารถใช้ใบได้ทุกส่วน กรรมวิธีการผลิตชาใบกัญชงได้ ด้วยกรรมวิธีต่างๆ ผู้วิจัยได้ดัดแปลงกรรมวิธีการผลิตชาจากกระทรวงสาธารณสุข และจากรูรณ ภูมั่ง และขวัญดาว แจ่มแจ้ง (2559) โดยคำนึงถึงปริมาณความชื้นของสมุนไพรเป็นหลัก ซึ่งต้องมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 10 โดยกรรมวิธีการผลิตชาจากกัญชงของกระทรวงสาธารณสุขเป็นกรรมวิธีการทำง่าย ขั้นตอนไม่ยุ่งยาก แต่มีข้อควรระวังในเรื่องระยะเวลาการทำให้ใบกัญชงแห้ง ซึ่งขึ้นอยู่กับอุณหภูมิกรรมกรรมวิธีการผลิตชาเขียว เป็นกรรมวิธีที่ใช้วิธีการลวกก่อนอบซึ่งนิยมทำในชาใบหม่อน ดังเช่นการเตรียมชาใบหม่อนของ ณชนก เมธาอัครเดชา และอนงค์ ศรีโสภ (2563) เพื่อทำให้สมุนไพรมีสีที่สวยงามและชงชาแล้วน้ำชาจะมีสีที่สวยงามขึ้น จากนั้นนำไปผึ่งให้หมาดๆ แล้วคั่วและอบ กรรมวิธีการผลิตชาฝรั่ง มีวิธีการทำเช่นเดียวกับการผลิตชาเขียว แตกต่างที่ไม่ใช้วิธีการลวกใบกัญชง กรรมวิธีการผลิตชาจีน ใช้วิธีการคั่วใบกัญชงเพียงอย่างเดียว ดังนั้น การทำชาวิธีนี้ต้องควบคุมอุณหภูมิขณะคั่วให้มีความสม่ำเสมอ ซึ่งพบว่าวิธีนี้จะมีค่าความชื้นเกินที่กำหนด เนื่องจากระยะเวลาในการคั่วและอุณหภูมิที่ใช้ไม่สูงมาก จึงต้องระวังเรื่องความชื้นและการเก็บรักษา และกรรมวิธีการผลิตชาอู่หลง เป็นการทำชาใบกัญชง ที่มีวิธีการคั่วและอบที่ใช้ระยะเวลานาน จึงทำให้ปริมาณความชื้นไม่เกินที่กำหนด กรรมวิธีการผลิตชาใบกัญชงตามที่กล่าวมา ระยะเวลาและอุณหภูมิในการอบใบกัญชง มีผลต่อปริมาณความชื้น ซึ่งหากผู้ประกอบการไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ สามารถเพิ่มระยะเวลาการตากให้นานขึ้น เพื่อให้ความชื้นไม่เกินที่กำหนด ตลอดจนการเก็บรักษาชาใบกัญชงควรเก็บในภาชนะหรือบรรจุภัณฑ์ที่มีฉนวนจะช่วยให้อุณหภูมิของชาใบกัญชงมีคุณภาพมากขึ้น

5.3 ข้อเสนอแนะ

ควรตรวจวิเคราะห์ปริมาตร THC ของชาใบกัญชง และควรตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในชาใบกัญชงในกระบวนการชงที่ใช้เวลาแตกต่างกัน

บรรณานุกรม

- กองผลิตภัณฑ์สมุนไพร. (2566). การขออนุญาตผลิตภัณฑ์สมุนไพรจากกัญชา-กัญชง. [ออนไลน์].
แหล่งเข้าถึง media.php (moph.go.th) [24 มกราคม 2567]
- กองอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข. (2564). คู่มือการผลิตชา
สำหรับผู้ประกอบการ. กรุงเทพฯ: ชรรณวิวัฒน์.
- จารุวรรณ ภูมั่ง และขวัญดาว แจ่มแจ้ง. (2559). การผลิตชาด้านอนุมูลอิสระจากรางจืดและใบ
ย่านาง. รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการระดับชาติ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัย
ราชภัฏกำแพงเพชร ครั้งที่ 3 กำแพงเพชร: มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร. 599 – 607.
- ณชนก เมธาอัครเดชา และอนงค์ ศรีโสภณ. (2563). ปริมาณฟีนอลิกและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ
ในชาใบหม่อนและชาผงใบหม่อนชนิดละลายน้ำ. **Thai Journal of Science and
Technology**. 9(2), 230-242.
- นรินทร์ ท้าวแก่นจันทร์, ภาวิณี อารีศรีสม และรุ่งทิพย์ กาวารี. (2561). สมบัติด้านอนุมูลอิสระและ
การยอมรับทางประสาทสัมผัสของชาสมุนไพรจากฝางที่ได้มาจากระบวนการชงที่แตกต่างกัน.
วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 26(8), 1411-1421.
- ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 426) พ.ศ. 2564 ออกตามความในพระราชบัญญัติอาหาร
พ.ศ. 2522. (2564, 13 พฤษภาคม). **ราชกิจจานุเบกษา**. เล่ม 138 ตอนพิเศษ 102 ง. หน้า 8-17
- ปวีณา บะปัญญา. (2562) กัญชง. **วารสารศูนย์การศึกษาแพทยศาสตร์คลินิก โรงพยาบาล
พระปกเกล้า**. 36 (3), 258-260.
- วินิภา ศรีมูล. (2558). **สารประกอบฟีนอลและฤทธิ์ต้านออกซิเดชันในพืช**. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ : โอ. เอส. พริ้นติ้ง เฮ้าส์
- ศิริลักษณ์ ผกามาศ, เสาวภา โชกระโทก, จิรายุส วรรณรัตน์โกศา และคณะ. (2561). การพัฒนา
ผลิตภัณฑ์ชาย่านางผสมสมุนไพร. **วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา**. 23(3), 1682-1695.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- อดิศักดิ์ จูมวงษ์ และวิฑูรย์ เกตุดี. (2563). ผลของระยะเวลาในการชงชากับคุณภาพทางกายภาพ เคมี กิจกรรมต้านอนุมูลอิสระ และคุณภาพทางประสาทสัมผัสของชาเขียวกู่หลาน. **วารสาร เกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี**. 1(1), 26-36.
- อนงค์ ศรีโสภา และกาญจนา วงศ์กระจ่าง. (2563). การพัฒนาสูตรชาสมุนไพรใบหม่อนผสม สมุนไพรให้กลิ่นหอม ที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ต้านเอนไซม์กู่โคซิเลส. **Thai Journal of Science and Technology**. 9(2), 218-229.
- Aranya Manosroi, Charinya Chankhampan, Bang-on Kietthanakorn and et al. (2019). Pharmaceutical and Cosmeceutical Biological Activities of Hemp (*Cannabis sativa* L var. sativa) Leaf and Seed Extracts. **Chiang Mai J. Sci.**; 46(2), 180-195.
- Hidayat MA, Sari P, Kuswandi B. (2018). Simple scanometric assay based on DPPH immobilized on pharmaceutical blister for determination of antioxidant capacity in the herbal extracts. **Marmara Pharm J.** 22 (3), 450-459.
- Scott, D. A., Poston, R. N., Wilson, R. F., Coward, P. Y., & Palmer, R. M. (2005). The influence of vitamin C on systemic markers of endothelial and inflammatory cell activation in smokers and non smokers. **Inflammation Research**. 54(3), 138-144.
- Y. S. Velioglu,†G. Mazza, L. Gao, and B. D. Oomah. (1998). Antioxidant Activity and Total Phenolics in Selected Fruits, Vegetables, and Grain Products. **J. Agric. Food Chem.** 46, 4113–4117.

ภาคผนวก

ประวัตินักวิจัย

1. ผู้ร่วมโครงการ

1. ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวผกามาศ ประทั่ง

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Phakamas Paratang

2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน -

3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก

สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000

โทรศัพท์ (056) 717122 ต่อ 1406 โทรสาร (056) 717123

โทรศัพท์มือถือ 0810690462 E-mail: Phakamas_0462@gmail.com

5. ประวัติการศึกษา พท.ม. (การแพทย์แผนไทยมหาบัณฑิต)

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

พท.บ. (การแพทย์แผนไทยบัณฑิต)

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ การแพทย์แผนไทย และเภสัชกรรมไทย

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

7.1 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัยการศึกษาโรคหรืออาการในคัมภีร์
กระษัยที่ปรากฏในตำราเวชศาสตร์ ฉบับหลวงเล่ม 2 รัชกาลที่ 5 ตีพิมพ์ในวารสาร
ศิลปการจัดการ ปีที่ 6 ฉบับที่ 4 ตุลาคม – ธันวาคม 2565 หน้า 1647-1666 ทุน
ส่วนตัว

7.2 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

- การศึกษาภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทยจากหนังสือสมุดไทยของหมอ
พื้นบ้าน จังหวัดเพชรบูรณ์ ตีพิมพ์ในวารสารรัชต์ภาคย์ปีที่ 14(34) หน้า 44-53 ทุน
ส่วนตัว

- การศึกษาโรคและอาการทางการแพทย์แผนไทยในคัมภีร์มูจนาปัก
ชั้นทีกาจากตำราเวชศาสตร์ฉบับหลวง รัชกาลที่ 5 ปีที่ 15 ฉบับที่ 40 (2021)
พฤษภาคม- มิถุนายน หน้า 173-184 ทุนส่วนตัว
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่เหลวสมุนไพรจากสารสกัดหมากสู่มาตรฐาน
ผลิตภัณฑ์ชุมชน. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์,
7(1), 47-58

2. ผู้ร่วมโครงการ

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวเสาวภา ชุมณี
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Saowapa Chumanee

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3-9501-00563-95-0

3. ตำแหน่งปัจจุบัน รองคณบดีฝ่ายศูนย์วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์

และอาจารย์ประจำหลักสูตรสาขาวิชาเคมี

เวลาที่ใช้ในการทำวิจัย (30 ชั่วโมง: สัปดาห์)

4. หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 83 หมู่ 11 ถนนสระบุรี-หล่มสัก ตำบลสะเดียง อำเภอ
เมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000 โทรศัพท์ (056) 717100 ต่อ 1508 โทรสาร (056) 717110

โทรศัพท์มือถือ 08-8272-3349 E – mail : Saowapa@pcru.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่สำเร็จ	ระดับ ปริญญา	อักษรย่อปริญญา	ชื่อสถานการศึกษา	ประเทศ
2531	ตรี	วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	ไทย
2541	โท	วท.ม. (เคมี)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย
2550	เอก	Ph.D. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

สาขาวิชาเคมีสิ่งทอ เคมีสิ่งแวดล้อม เคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์สารตกค้างที่อยู่ในอาหาร

7. ประสิทธิภาพที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าแผนงานวิจัย หรือ ผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย -

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

1. หัวหน้าโครงการวิจัย

พ.ศ. 2552 การพัฒนาวิธีการวิเคราะห์หาปริมาณสารกันเสีย (กรดเบนโซอิก กรดซอร์บิก เมทิลพาราเบน และ โพรพิลพาราเบน) ในอาหาร และเครื่องสำอาง โดยเทคนิคโครมาโทกราฟีของเหลว แบบสมรรถนะสูง ได้รับทุนวิจัยจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

พ.ศ. 2552 การวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหาร ในปุ๋ยน้ำชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์ป่นเม็ดของกลุ่มเกษตรกรอินทรีย์และชีวภาพ ได้รับทุนวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) โครงการ IRPUS ประจำปีงบประมาณ เลขที่โครงการ I152C02001

พ.ศ. 2553 ศึกษาผลกระทบจากการใช้ปุ๋ยในทางเกษตรกรรม ที่มีต่อคุณภาพน้ำและดินในพื้นที่ลุ่มน้ำป่าสักตอนบน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้รับทุนวิจัยจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ผ่านการพิจารณาจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

พ.ศ. 2554 การศึกษากระบวนการผลิตและคุณภาพปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกรของเกษตรกรอินทรีย์ ตำบลกองทุล อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้รับทุนวิจัยจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

พ.ศ. 2555 การศึกษาการย้อมสีผ้าจิวรด้วยสีธรรมชาติ ได้รับทุนวิจัยจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

พ.ศ. 2562 การศึกษาคคุณค่าและการนำไปใช้ประโยชน์ของพืชหมัศจรรย์ "ถั่วดาวอินคา" เพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์และพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนบ้านน้ำร้อน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

ได้รับทุนวิจัยจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ผ่านการพิจารณาจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

2. ผู้ร่วมวิจัย

พ.ศ. 2558 ศึกษาการสร้างสารหอม (2-อะเซทิล-1-ไพโรลีน) เพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิต
ข้าวไร้ลิ้มฟัว โดยการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์

ได้รับทุนวิจัยจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ผ่านการพิจารณาจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว: ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน

1. วารสารนานาชาติ

- 1) P. Sutthivaiyakit, S. Achatz, J. Linlelmann, T. Aungpradit, R. Chanwirat, S. **Chumane**, and A. Kettrup. (2005). LC-MS/MS method for the confirmatory determination of aromatic amines and its application in textile analysis., **Anal. Bioanal. Chem.**, 381: 268-276.
- 2) S. **Chumane**, S. Suttivaiyakit, and P. Suttivaiyakit. (2009). New Reagent for Trace Determination of Protein-Bound Metabolites of Nitrofurans in Shrimp Using Liquid Chromatography with Diode Array Detector, **J. Agric. Food Chem.**, 57, 1752–1759.
- 3) Sansenya, S., Hua, Y., **Chumane**, S., Phasai, K., & Sricheewin, C. (2017). Effect of Gamma Irradiation on 2-Acetyl-1-pyrroline Content, GABA Content and Volatile Compounds of Germinated Rice (Thai Upland Rice). **Plants**, 6(2), 18.
- 4) Sansenya, S., Hua, Y., **Chumane**, S., & Winyakul, C. (2017). Effect of gamma irradiation on the 2-acetyl-1-pyrroline content during growth of Thai black glutinous rice (Upland rice). **Australian Journal of Crop Science**, 11(5), 631.
- 5) Sansenya, S., Hua, Y., & **Chumane**, S. (2018). The Correlation between 2-Acetyl-1-pyrroline Content, Biological Compounds and Molecular Characterization to the Aroma Intensities of Thai Local Rice. **Journal of oleo science**, 67 (7), 893-904.

6) Sansenya, S., Hua, Y., **Chumanee, S.** & Sricheewin, C. (2019) The Combination Effect of Gamma Irradiation and Salt Concentration on 2-acetyl-1-pyrroline Content, Proline Content and Growth of Thai Fragrant Rice (KDML 105). **Oriental Journal of chemistry**, 35(3), 938-946.

7) Sansenya, S., Payaka, A., Wannasut, W., Hua, Y., & **Chumanee, S.** (2020) Biological activity of rice extract and the inhibition potential of rice extract, rice volatile compounds, and their combination against α -glucosidase, α -amylase, and tyrosinase. **International Journal of Food Science & Technology**.

2. วารสารระดับชาติ

1) **Chumanee, S.**, & Khoomsab, R. (2020). การหาปริมาณสารพฤกษเคมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและแร่ธาตุจากใบถั่วดาวอินคา. *PSRU Journal of Science and Technology*, 5(2), 98-113.

3. Proceedings

1) สมพงษ์ แสนเสนยา, หยานหลิง หั่ว, **เสาวภา ขุมณี**, คลนภา แก้วภา, ชากร ชินอมรวงศ์, และ กรรณิกา ภาไสย. ผลของรังสีแกมมาต่อปริมาณสารหอม (2-acetyl-1-pyrroline) และปริมาณกรดแกมมาอะมิโนบิวทิริก (กาบา) ในข้าวไรซ์พญาลี้มแกง. Proceeding. การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 4 ASTC2016: The 4th Academic Science and Technology Conference 2016 วันที่ 31 พฤษภาคม 2559.

2) วุฒิพงศ์ หอมหวล ปิยรัตน์ มูลศรี และ **เสาวภา ขุมณี**. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคำนวณวิชาเคมี เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับวิธีการสอนและมีผลการเรียนต่างกัน. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) การนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 17 (21 กรกฎาคม 2560)

3) **เสาวภา ขุมณี**, วิไลพร ปองเพียร และ ศศิกานต์ ปานปรางค์เจริญ. การสกัดโดยใช้คลื่นเสียงความถี่สูงเพื่อการวิเคราะห์แคลเซียมในถั่วดาวอินคา โดยเทคนิคเฟรมอะตอมมิกแอบ

ซอร์พชันสเปกโทรสโกปี การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 5
“งานวิจัยเพื่อพัฒนาท้องถิ่น” วันที่ 8-9 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2561

4) อาทิตยา จันที, เสาวภา ชุมณีและ ปิยรัตน์ มูลศรี. การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม การประชุมวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ครั้งที่ 4 “การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมในยุค 4.0 เพื่อท้องถิ่นเข้มแข็งอย่างยั่งยืน” วันที่ 12-13 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2561, หน้า 505-510.

4. งานประชุมวิชาการ

1) สมพงษ์ แสนเสนยา หยานหลัง หัว และเสาวภา ชุมณี. การศึกษาลายพิมพ์ดีเอ็นเอ ปริมาณสารหอม (2-อะเซทิล-1-ไพโรลีน), ความหลากหลายของชนิดสารระเหย ปริมาณแป้งทนย่อย ปริมาณกรดแกมมาอะมิโนบิวทีริก (กาบา) และปริมาณแอนโทไซยานินเพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดอัตลักษณ์การอนุรักษ์และเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับกลุ่มข้าวพื้นเมืองภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การประชุมใหญ่โครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษา ครั้งที่ 5 (HERP Congress V) 2-4 มีนาคม 2560 หน้า 10

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัย
ว่าได้ทำการวิจัยคล่องแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

3. ผู้ร่วมโครงการ

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวกัญญารัตน์ เดือนหงาย
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Kunyarat Duenngai
2. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำสาขาวิชาการแพทย์แผนไทย
3. หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail
สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 83 หมู่ 11 ต.สะเดียง อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000
โทรศัพท์ (056) 717122 ต่อ 8203 โทรสาร (056) 717123
โทรศัพท์มือถือ 089-8427905 E – mail : kunyarat.d@gmail.com

4. ประวัติการศึกษา

ปีที่สำเร็จ	ระดับ ปริญญา	อักษรย่อปริญญา	ชื่อสถานการศึกษา	ประเทศ
2546	ตรี	วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย
2550	โท	วท.ม. (ปรสติวิทยา)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย
2555	เอก	ปร.ด. (ชีวเวชศาสตร์)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย

5. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

6. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าแผนงานวิจัย หรือ ผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

6.1 ผู้อำนวยการโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย -

6.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

1. หัวหน้าโครงการวิจัย

พ.ศ. 2564 การศึกษาสารสำคัญและฤทธิ์ ของตำรับยาเบญจกูลในการยับยั้งเซลล์มะเร็งท่อน้ำดี

ประเภททุน: พัฒนาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.)

พ.ศ. 2559 ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมของผู้ปกครองในการส่งเสริมการบริโภคผักและผลไม้สำหรับเด็กก่อนวัยเรียน : กรณีศึกษา เขตอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

ประเภททุน : สร้าง สะสมองค์ความรู้ที่มีศักยภาพ

พ.ศ. 2559 การศึกษาอัตราสุขภาพพร่องเอนไซม์กลูโคส 6 ฟอสเฟต ดีไฮโดรจีเนส ในนักศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประเภททุน : พัฒนาชุมชนและท้องถิ่น

- พ.ศ. 2558 ประสิทธิภาพของสื่อวีดิทัศน์ในการส่งเสริมพฤติกรรมการบริโภคผัก และผลไม้ของเด็กก่อนวัยเรียน โรงเรียนบ้านกกไทร ตำบลนาป่า อำเภอมือง จังหวัดเพชรบูรณ์
ประเภททุน : พัฒนาชุมชนและท้องถิ่น]
- พ.ศ. 2558 อัตราความชุกของโรคพยาธิเข็มหมุดในเด็กปฐมวัย เขตอำเภอลำ เเก้ว จังหวัดเพชรบูรณ์
ประเภททุน : พัฒนาชุมชนและท้องถิ่น]
- พ.ศ. 2557 อัตราความชุกของโรคพยาธิเข็มหมุดในเด็กก่อนปฐมวัย เขตอำเภอ เมือง จังหวัดเพชรบูรณ์
ประเภททุน : ทั่วไป

6.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว: ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน

- Sawangsoda, P. , Sithithaworn, J. , Tesana, S. , Pinlaor, S. , Boonmars, T. , Mairiang, E.,Yongvanit, P. , **Duenngai, K. ,** and Sithithaworn, P. (2012). Diagnostic values of parasite- specific antibody detections in saliva and urine in comparison with serum in opisthorchiasis. *Parasitol Int* **61**(1) , 196-202.
- Techasen, A., Loilome, W., Namwat, N., **Duenngai, K.**, Cha'on, U., Thanan, R., Sithithaworn, P., Miwa, M., and Yongvanit, P. (2012). Opisthorchis viverrini- antigen induces expression of MARCKS during inflammation- associated cholangiocarcinogenesis. *Parasitol Int* **61**(1), 140-4.
- Jamnongkan, W. , Techasen, A. , Thanan, R. , **Duenngai, K. ,** Sithithaworn, P. , Mairiang, E., Loilome, W., Namwat, N., Pairojkul, C., and Yongvanit, P. (2013). Oxidized alpha- 1 antitrypsin as a predictive risk marker of opisthorchiasis-associated cholangiocarcinoma. *Tumour Biol* **34**(2), 695-704.

- Saijuntha, W. , **Duenngai, K.** , and Tantrawatpan, C. (2013) . Zoonotic echinostome infections in free- grazing ducks in Thailand. *Korean J Parasitol* **51**(6), 663-7.
- Watwiengkam, N. , Sithithaworn, J. , **Duenngai, K.** , Sripa, B. , Laha, T. , Johansen, M. V. , and Sithithaworn, P. (2013) . Improved performance and quantitative detection of copro- antigens by a monoclonal antibody based ELISA to diagnose human opisthorchiasis. *Acta Trop* **128**(3) , 659-65.
- Saijuntha, W. , Tantrawatpan, C. , Sithithaworn, P. , **Duenngai, K.** , Agatsuma, T. , Andrews, R. H. , and Petney, T. N. (2014). Genetic characterization and phylogenetic analysis of echinostomes. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* **45**(5), 1003-10.
- Sithithaworn, P., Yongvanit, P., **Duenngai, K.**, Kiatsopit, N., and Pairojkul, C. (2014). Roles of liver fluke infection as risk factor for cholangiocarcinoma. *J Hepatobiliary Pancreat Sci* **21**(5), 301-8.
- Nagataki, M. , Tantrawatpan, C. , Agatsuma, T. , Sugiura, T. , **Duenngai, K.** , Sithithaworn, P. , Andrews, R. H. , Petney, T. N. , and Saijuntha, W. (2015) . Mitochondrial DNA sequences of 37 collar- spined echinostomes (Digenea: Echinostomatidae) in Thailand and Lao PDR reveals presence of two species: Echinostoma revolutum and E. miyagawai. *Infect Genet Evol* **35**, 56-62.
- Worasith, C. , Kamamia, C. , Yakovleva, A. , **Duenngai, K.** , Wangboon, C. , Sithithaworn, J. , Watwiengkam, N. , Namwat, N. , Techasen, A. , Loilome, W. , Yongvanit, P. , Loukas, A. , Sithithaworn, P. , and Bethony, J. M. (2015) . Advances in the Diagnosis of Human Opisthorchiasis:

Development of *Opisthorchis viverrini* Antigen Detection in Urine.
PLoS Negl Trop Dis 9(10), e0004157.

นาคยา วิสัยตรวจ, ชีรารัตน์ คงทน, กัญญารัตน์ เดือนหงาย.(2557) การศึกษาอัตราชุกโรค
 พยาธิเข็มหมุดในเด็กปฐมวัย เขตอำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์.
 วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ปีที่ 9 ฉบับพิเศษ 2 สิงหาคม-
 กันยายน 2557.

นาคยา วิสัยตรวจ, ชีรารัตน์ คงทน, กัญญารัตน์ เดือนหงาย.(2557) การศึกษาอัตราชุก
 โรคพยาธิเข็มหมุดในเด็กปฐมวัย เขตอำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์.
 นำเสนอผลงานวิจัยประเภทบรรยายในการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 1
 ภายใต้หัวข้อ“สานพลังปัญญา เพื่อพัฒนาสุขภาพ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ภายใต้สังคมพหุวัฒนธรรม”, 26-27 มิถุนายน 2557 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
 อุตรดิตถ์.

กัญญารัตน์ เดือนหงาย, จิรประภา ศรีเมือง, พิมพ์วิทย์ สงคราม และภาณุภูมิ ผิวคำ.(2558)
 อัตราความชุกของโรคพยาธิเข็มหมุดในเด็กปฐมวัย ตำบลตะเบาะ อำเภอบึง
 เมือง จังหวัดเพชรบูรณ์. นำเสนอผลงานวิจัยประเภทบรรยายในการประชุม
 วิชาการและการนำเสนอผลงานวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับชาติ ครั้งที่
 ที่ 1 วันที่ 3 กรกฎาคม 2558 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.

กัญญารัตน์ เดือนหงาย, อัญชลี เตชะเสน, ชีรารัตน์ คงทน และ ลักษณ์คณา กิจจรัส.(2560)
 อัตราความชุกของโรคพยาธิเข็มหมุดในเด็กปฐมวัย เขตอำเภอหล่มเก่า
 จังหวัดเพชรบูรณ์. นำเสนอผลงานวิจัยประเภทบรรยายในการประชุมวิชาการ
 พะเยาวิจัยครั้งที่ 6 “ศิลปวัฒนธรรมวิจัยเพื่อประเทศไทย 4.0” วันที่ 26-27
 มกราคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยพะเยา.

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัย
 ว่าได้ทำการวิจัยแล้วเสร็จแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

4. หัวหน้าโครงการ

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวศุมาลิน ดีจันทร์
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Sumalin Deechan
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 1-4599-00155-35-6
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
4. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย
ราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000 โทรศัพท์ (056) 717122, 089-
5706826
E-mail : Dsumalinn@yahoo.com

5. ประวัติการศึกษา

- พ.ศ. 2554 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี
หลักสูตรการแพทย์แผนไทยประยุกต์บัณฑิต
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- พ.ศ. 2561 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท
หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต (การบริหารสาธารณสุข)
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ ระบุสาขาวิชาการ -
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ
โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการโครงการวิจัย หัวหน้า
โครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย
 - 7.1 ผู้อำนวยการโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย -
 - 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย -

- 7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ผลของโปรแกรมสุขศึกษาจากการประยุกต์ใช้แบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพร่วมกับแรงสนับสนุนทางสังคมต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการป้องกันโรคพยาธิใบไม้ตับและมะเร็งท่อน้ำดีของประชาชนอายุ 40 ปีขึ้นไป ตำบลเมืองใหม่ อำเภอสรีบุญเรือง จังหวัดหนองบัวลำภู (ผู้ร่วมวิจัย)
- 7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยคล่องแล้วประมาณร้อยละเท่าใด การพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรจิงจูฉ่ำรูปแบบเจลเพื่อเพิ่มโอกาสทางการตลาดของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน จังหวัดเพชรบูรณ์ (อยู่ระหว่างเสนอขอรับทุนปี 2563 สนับสนุนจาก สวก.)

8. งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว: ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน

นวรรตน์ มีชัย และคณะ. (2563). การศึกษาโรคและอาการทางกายภาพแผนไทยในคัมภีร์มูจนาปักขันทิกาจากตำราเวชศาสตร์ฉบับหลวง รัชกาลที่ 5. วารสารรัชต์ภาคย์. 15(40), 174-184.

5. ผู้ร่วมโครงการ

1. ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวนวรรตน์ มีชัย
- ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Misss Nawarat Meechai
2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 1219900478858
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก

สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000

โทรศัพท์ (056) 717122 ต่อ 1406 โทรสาร (056) 717123

โทรศัพท์มือถือ 0906963147 E-mail: meechai.kate141@gmail.com

5. ประวัติการศึกษา พท.ม. (การแพทย์แผนไทยมหาบัณฑิต)

6. ประวัติการศึกษา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเภสัชเคมีและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีที่สำเร็จการศึกษา 2553

วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาการแพทย์แผนไทยประยุกต์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีที่สำเร็จการศึกษา 2550

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาแพทย์แผนไทยประยุกต์
โรงเรียนอายุรวาท ปีที่สำเร็จการศึกษา 2548

7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ การแพทย์แผนไทย การพัฒนาผลิตภัณฑ์

8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุ
สถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัย
ในแต่ละผลงานวิจัย

8.1 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

8.1.1 รายงานวิจัยเรื่อง การศึกษาทัศนคติของผู้รับบริการด้านการแพทย์แผน
ไทยต่อการบำบัดรักษาโรคด้วยแพทย์แผนไทย โดยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภททั่วไป
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

8.1.2 รายงานวิจัยเรื่อง การศึกษาภูมิปัญญาของหมอพื้นบ้านในอำเภอเมือง
จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภททั่วไป ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557

8.1.3 รายงานวิจัยเรื่อง การศึกษาแนวโน้มความต้องการหลักสูตรการแพทย์
แผนไทยบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โดยได้รับ
ทุนอุดหนุนการวิจัยประเภทงานวิจัยเพื่อพัฒนาชุมชนและท้องถิ่น ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558

8.1.4 รายงานวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ โดย
การมีส่วนร่วมของชุมชนบ้านนางัวเหนือ หมู่ที่ 11 ตำบลนางัว อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ โดย
ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภทงานวิจัยเพื่อพัฒนาชุมชนและท้องถิ่น ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.
2559

8.2 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน

8.2.1 สุภาพร วิสูงเร. (2558). การศึกษาทัศนคติของผู้รับบริการด้านการแพทย์แผนไทยต่อการบำบัดรักษาโรคด้วยแพทย์แผนไทย. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์. ปีที่ 10, ฉบับพิเศษ 1.

8.2.2 นำเสนอผลงานวิจัยเรื่อง การศึกษาแนวโน้มความต้องการหลักสูตรการแพทย์แผนไทยบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ในการประชุมสัมมนาวิชาการระดับชาติ เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 16 และการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 3 “งานวิจัยเพื่อพัฒนาท้องถิ่น” ในวันที่ 22 กรกฎาคม 2559 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

8.2.3 นำเสนอผลงานวิจัยเรื่อง ความพึงพอใจการใช้ปูนแดงกำจัดลูกน้ำยุงลายของประชาชนบ้านน้ำก้อเศษ หมู่ที่ 10 ตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ในการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 4 “งานวิจัยเพื่อพัฒนาท้องถิ่น” เมื่อวันที่ 10 มีนาคม 2560

8.2.4 นำเสนอผลงานวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ โดยความร่วมมือของชุมชนบ้านนางั่วเหนือ หมู่ที่ 11 ตำบลนางั่ว อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ในการประชุมวิชาการ ครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา “Innovation and Creativity for Thailand 4.0” ในวันที่ 31 สิงหาคม – 1 กันยายน 2560 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา จังหวัดชลบุรี

8.2.5 สุภาพร วิสูงเร, ศิริกุล กล้ากุล, กัญญารัตน์ เดือนหงาย และมงคล นราศรี. (2561). ภูมิปัญญาหมอพื้นบ้านในอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์. *Rajabhat J. Sci. Humanit. Soc.Sci*, 19(1), 131-137.

8.2.6 สุภาพร วิสูงเร, และคณะ. (2563). การศึกษาภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทยจากหนังสือสมุดไทยของหมอพื้นบ้าน จังหวัดเพชรบูรณ์. วารสารรัชต์ภาคย์. 14(34), 44-53.

8.2.7 นวรัตน์ มีชัย และคณะ. (2563). การศึกษาโรคและอาการทางการแพทย์แผนไทยในกัมภีร์มูจนาปักขันทิกาจากตำราเวชศาสตร์ฉบับหลวง รัชกาลที่ 5. วารสารรัชต์ภาคย์. 15(40), 174-184.