



รายงานการวิจัย

เทคโนโลยีการผลิตบวบกและการใช้ประโยชน์
ในผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพ

**Production Technology of Asiatic Pennywort
(*Centella asiatica* (L.) Urban) and Utilization
in Health Food Products**

อมลนัฐ นัฏตระกูล และคณะ
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2557

รหัสโครงการสัญญา PCRU_2557-N006

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

เทคโนโลยีการผลิตบวบและการใช้ประโยชน์ ในผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพ

Production Technology of Asiatic Pennywort (*Centella asiatica* (L.) Urban) and Utilization in Health Food Products

อมลรัฐ นัตรตระกูล	สาขาพืชศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร
ศันสนีย์ อุดมอ่าง	สาขาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร
วิลาสินี ดีปัญญา	สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ทุนอุดหนุนโดย

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์งบประมาณแผ่นดินที่พิจารณาจากโดยผ่าน

ความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ประจำปีงบประมาณ 2557

ชื่องานวิจัย เทคโนโลยีการผลิตบัวบกและการใช้ประโยชน์ในผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพ

Production Technology of Asiatic Pennywort (*Centella asiatica* (L.) Urban) and Utilization in Health Food Products

ผู้วิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อมลัญญ์ นัทรตระกูล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศันสนีย์ อุทมออ่าง และอาจารย์วิลาสินี คีปัญญา

สาขาวิชา

พืชศาสตร์ คหกรรมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

มหาวิทยาลัย

ราชภัฏเพชรบูรณ์

ปีเสร็จวิจัย

2558

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาบริบทการผลิต การตลาดและรูปแบบการบริโภคบัวบกในอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ วิธีการผลิตบัวบกปลอดสารพิษ วิธีการผลิตเครื่องดื่มบัวบกโยอาหารสูงในน้ำสมุนไพร และวิธีการผลิตขนมขบเคี้ยวจากบัวบก โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยทั้งวิจัยเชิงปริมาณ เชิงคุณภาพและเชิงทดลอง พบว่า

การผลิตบัวบกของเกษตรกรในอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์เป็นแบบปลูกแซมกับพืชผัก อาศัยการดูแลให้น้ำใส่ปุ๋ยทางอ้อมจากพืชผัก ส่วนการตลาดบัวบกมีผู้ขายจำนวนน้อย มีทั้งเกษตรกรผู้ปลูกและแม่ค้าขายผักสดที่รับซื้อมาจากเกษตรกร ผู้บริโภคนิยมบริโภคเป็นผักแกล้มกับลาบหรือน้ำพริก และน้ำบัวบก สำหรับการผลิตบัวบก การพรางแสงไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางใบ แต่มีผลต่อจำนวนไหลสะสม ส่วนพืชมอสทำให้มีการเจริญเติบโตทางใบและไหลมากที่สุด และน้ำหมักชีวภาพจากมูลไส้เดือน และน้ำหมักฮอร์โมนไข่สามารถใส่ปลูกบัวบกแบบไฮโดรโปนิกส์ได้

สำหรับผลิตภัณฑ์จากบัวบก การผลิตเครื่องดื่มบัวบกโยอาหารสูงในน้ำสมุนไพร ในรูปของเจลลี่ที่ผู้บริโภคชื่นชอบ ประกอบด้วย น้ำคั้นใบบัวบกที่เหมาะสมความเข้มข้น 75 % และดอกเก๊กฮวย ส่วนการผลิตขนมขบเคี้ยวจากบัวบกเพื่อส่งเสริมการบริโภคในเด็กวัยเรียนที่เหมาะสมประกอบด้วย แป้งปลายข้าวหอมมะลิและแป้งมันสำปะหลังในสัดส่วน 70:30 น้ำบัวบกความเข้มข้น 30% จำนวน 2 เท่าของปริมาณแป้ง

คำสำคัญ : บัวบก, การผลิต, ผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพ

Research Title	Production Technology of Asiatic Pennywort (<i>Centella asiatica</i> (L.) Urban) and Utilization in Health Food Products
Name	Assistant Prof. Dr. Amonnat Chattrakul Assistant Prof. Sansanee Uttama-ang Mrs. Wilasinee Deepanya
Program	Plant Science, Home-Economic and Food Science and Technology
University	Rajabhat Phetchabun
Year	2015

Abstract

The purposes of this research program were to study the status in production, marketing, and consumption pattern of Asiatic pennywort, production of pesticide-free Asiatic pennywort, production of high fiber Asiatic pennywort jelly in herbal syrup and a snack from the Asiatic pennywort. This study was conducted by a quantitative research, a qualitative research and an experimental research. Results of the research revealed that Asiatic pennywort production of farmers in Muang District, Phetchabun Province was intercropping with vegetable crops. Watering and fertilizing were indirectly from vegetable crops. The Asiatic pennywort markets had fewer vendors which both growers and vegetable seller purchased from farmers. Consumer liked to consume as vegetables eaten with minced meat or sesame paste and Asiatic pennywort juice.

For the Asiatic pennywort production, shading did not affect the leaves growth, but it affected to accumulate runner. The peat moss caused to maximum increasing its leaves and runners growth. Bio-extract from vermin-compost and bio-extract from egg hormone can be used to grow Asiatic pennywort hydroponics.

For Asiatic pennywort products, production of high fiber jelly in herbal syrup which was suitable for consumer favorite, components with 75% concentration of Asiatic pennywort juice and edible Chrysanthemum flowers. However, production of a snack from the Asiatic pennywort which suitable for Childhood was components with the proportion of jasmine rice and cassava flour were 70:30 and 30% concentration of Asiatic pennywort juice as 2 times of flour.

Keywords: Asiatic pennywort (*Centella asiatica* (L.) Urban), production, health food products

กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยฉบับนี้เป็นชุดงานวิจัยที่ประกอบด้วยงานวิจัยเรื่องเทคโนโลยีการผลิตบัวบกปลอดสารพิษสู่ผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพ การผลิตเครื่องดื่มบัวบกโยเกิร์ตในน้ำสมุนไพร และการผลิตขนมขบเคี้ยวจากบัวบกเพื่อส่งเสริมการบริโภคบัวบกในเด็ก ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ด้วยงบประมาณแผ่นดินที่พิจารณาจากโดยผ่านความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ สำเร็จลุล่วงด้วยคำแนะนำและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากบุคคลหลายฝ่ายที่ตลอดเวลาให้คำแนะนำปรึกษา รวมถึงข้อเสนอแนะต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้เป็นไปอย่างราบรื่น

ผู้วิจัยขอขอบคุณเกษตรกรผู้ปลูกบัวบก แม่ค้าขายบัวบกและผลิตภัณฑ์จากบัวบก ผู้บริโภค นักศึกษา เกษตรกรตำบลท่าพลและตำบลนาป่า อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ และวิทยากรเครือข่าย ที่ให้การอนุเคราะห์ข้อมูลอันเป็นประโยชน์และอำนวยความสะดวกในการดำเนินการวิจัย รวมทั้งเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่กรุณาให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัย

ขอขอบคุณอาจารย์วิรัชชา อินทะกันท์ และอาจารย์ศิวดล แจ่มจำรัส ผู้ช่วยนักวิจัย และนักศึกษาที่ร่วมดำเนินการวิจัย ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ สถาบันวิจัยและพัฒนา และบุคลากรคณะเทคโนโลยีการ เกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้ผลักดันและอนุเคราะห์ให้งานวิจัยสำเร็จด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมี ขอมอบแด่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ให้โอกาสในการวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงทุกประการ หากมีข้อบกพร่องประการใด ผู้วิจัยใคร่ขออภัยมา ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัย

29 พฤษภาคม 2558

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 กรอบแนวความคิดของแผนงานวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตการศึกษา	3
1.5 ประโยชน์ของการวิจัย.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 บั๊บก.....	5
2.2 ผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ	8
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	16
3.1 วิธีการดำเนินงาน	16
3.2 สถานที่ทำการทดลอง	18
3.3 ระยะเวลาในการทำวิจัย	18
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	18
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	19
4.1 สภาพการผลิต และการตลาดของเกษตรกรในอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์	19
4.2 การศึกษารูปแบบการบริโภคบั๊บกของผู้บริโภคในอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์	21
4.3 การศึกษาวิธีการผลิตบั๊บกปลอดสารพิษสู่อาหารสุขภาพ	23
4.4 การศึกษาวิธีการผลิตเครื่องดื่มน้ำสมุนไพรจากบั๊บกในน้ำสมุนไพร	27
4.5 การศึกษาวิธีการผลิตขนมขบเคี้ยวจากบั๊บกเพื่อส่งเสริมการบริโภคในเด็กวัยเรียน	29

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	32
5.1 สรุปผล.....	32
5.2 อภิปรายผล	33
5.3 ข้อเสนอแนะ	35
บรรณานุกรม.....	36
ภาคผนวก	40
ภาคผนวก ก (แบบสอบถามเกี่ยวกับการบริโภคผักของเยาวชน)	41
ภาคผนวก ข (คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์)	43
ประวัติคณะผู้วิจัย	44

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2-1	คุณค่าทางโภชนาการของบัวบกในประเทศไทยในสัดส่วน 100 กรัม	6
4-1	การบริโภคบัวบกของเยาวชนในจังหวัดเพชรบูรณ์	22
4-2	จำนวนใบสะสมของบัวบกภายหลังการทดลอง	24
4-3	จำนวนไหลสะสมของบัวบกภายหลังการทดลอง	25
4-4	ความชอบเฉลี่ยด้านคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเจลลี่บัวบกความเข้มข้นต่าง ๆ	27
4-5	ความชอบเฉลี่ยคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของเจลลี่บัวบกในน้ำสมุนไพร	28
4-6	คุณภาพทางกายภาพและเคมีของเครื่องดื่มน้ำสมุนไพรบัวบก	28
4-7	คุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของขนมขบเคี้ยวจากบัวบก	30
4-8	สูตรที่เหมาะสมในการผลิตขนมขบเคี้ยวจากบัวบก	31

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1-1	กรอบแนวคิดของแผนงานวิจัย	3
4-1	จำนวนใบสะสมต่อต้านภัยหลังการทดลอง	26
4-2	จำนวนไหลสะสมต่อต้านภัยหลังการทดลอง	26
4-3	ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวจากบัวบกก่อนปรุงรสในระดับความเข้มข้นของน้ำบัวบก	30

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

บัวบกเป็นพืชพื้นถิ่นในเขตร้อนชื้นมักบริโภคสดในรูปของผักแกเล็มน้ำพริก ลาบ ผัดไทย และหมี่กรอบ รูปแบบที่นิยมบริโภคมากที่สุดได้แก่ น้ำใบบัวบก ผู้ดื่มน้ำใบบัวบกและรับประทานกับอาหารนั้น มักเป็นผู้สูงวัยหรือผู้มีปัญหาทางสุขภาพ แพทย์แผนไทยได้กล่าวถึงสรรพคุณของใบบัวบกว่า ช่วยให้ความจำดี บำรุงร่างกาย บำรุงหัวใจ แก้อาการช้ำใน แก้อ่อนในกระหายน้ำ แก้อท้องเสีย ขับปัสสาวะ รักษาแผลเปื่อย ไฟไหม้ น้ำร้อนลวก ลดรอยเหี่ยวย่น ลดอาการอักเสบและเป็นยาอายุวัฒนะ (วรวิทย์ เจริญศิริ, 2555) ปัจจุบันพบว่า บัวบกมีสารที่สำคัญ ได้แก่ ไตรเตอพินอยด์ซึ่งมีคุณสมบัติในการเพิ่มประสิทธิภาพในการสร้างคอลลาเจน ที่เปรียบเสมือนร่างแหประกอบเป็นโครงสร้างหลักของเซลล์ต่าง ๆ ในร่างกายและเป็นผนังห่อหุ้มหลอดเลือด ทำให้เซลล์และหลอดเลือดมีความยืดหยุ่น จึงเพิ่มประสิทธิภาพการไหลเวียนของกระแสเลือด ทำให้การพาสารอาหารและการแลกเปลี่ยนออกซิเจนของเซลล์เป็นไปด้วยดี ส่งผลให้ความดันเลือด ความเสี่ยงที่เกิดจากการบวม เส้นประสาทเสื่อม แขนและเท้าอ่อนแรงลดลง แต่เพิ่มความยืดหยุ่นให้ผิวหนัง ทำให้ผิวพรรณเต่งตึง ช่วยทำให้แผลหายเร็ว ป้องกันการเกิดแผลเป็น จึงนิยมใช้ผลิตภัณฑ์จากบัวบกในการรักษาแผลต่าง ๆ ได้แก่ แผลผ่าตัด การปลูกถ่ายผิวหนัง แผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวก และแผลเรื้อรัง

นอกจากสรรพคุณทางยาแล้ว บัวบกยังเป็นพืชอาหารที่ให้สารอาหารสูง โดยเฉพาะวิตามินเอ มีถึง 10,962 หน่วยสากล ในส่วนที่กินได้ 100 กรัม ซึ่งมีสูงกว่าบลูเบอร์รี่ถึง 3 เท่า (ฝ่ายวิเคราะห์อาหารและโภชนาการ กองโภชนาการ, 2535) วิตามินเอที่กล่าวถึงอยู่ในรูปของโปรวิตามินเอ (เบต้าแคโรทีน) ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญ ช่วยป้องกันโรคที่เกิดจากความเสื่อมของร่างกาย ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคหัวใจ โรคแก่ก่อนวัย โรคสมองเสื่อม และโรคมะเร็ง

จากคุณค่าอาหารและคุณประโยชน์นานัปการของใบบัวบก ทำให้กระแสการบริโภคเพิ่มขึ้น แต่รูปแบบการบริโภคในครัวเรือนเพียงการใช้เป็นผักแกเล็มและน้ำใบบัวบก ส่วนผลิตภัณฑ์แปรรูปจากบัวบก ได้แก่ เครื่องสำอางและยา ทำให้บัวบกเป็นอาหารและผลิตภัณฑ์เฉพาะวัยผู้ใหญ่และวัยชราเท่านั้น นอกจากนี้ ข้อจำกัดอื่นที่สำคัญ ได้แก่ รูปแบบการผลิตและการจัดจำหน่าย เกษตรกร

ผู้ผลิตบัวบกมักทำบนแปลงนาเดิม ซึ่งมีการใช้สารเคมีทางการเกษตรอย่างต่อเนื่อง ขาดระบบการจัดการที่เหมาะสม จึงส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของผลผลิตได้ ทำให้ผู้บริโภคเกิดความไม่มั่นใจในความปลอดภัย จากปัญหาดังกล่าว แผนงานวิจัยครั้งนี้ จึงมุ่งศึกษาเทคโนโลยีการผลิตบัวบกที่ปลอดภัย หารูปแบบการเก็บเกี่ยวและการบรรจุหีบห่อที่เหมาะสม เพื่อสร้างความมั่นใจต่อผู้บริโภค อีกทั้งการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่บบัวบกโยอาหารสูง และการผลิตขนมขบเคี้ยวจากบัวบก โดยศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคเครื่องดื่บบัวบกและขนมขบเคี้ยวของเด็กวัยรุ่นเป็นแนวทาง เพื่อส่งเสริมการบริโภคบัวบกแก่บุคคลทุกวัยให้มีสุขภาพดีถ้วนหน้า และยังส่งเสริมให้เกิดอาชีพแก่เกษตรกรไทยต่อไปในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

แผนงานวิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ภายใต้โครงการย่อย ดังนี้

1.2.1 เพื่อศึกษาริบทการผลิต และการตลาดบัวบกของเกษตรกรในอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

1.2.2 เพื่อศึกษารูปแบบการบริโภคบัวบกของผู้บริโภคในอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

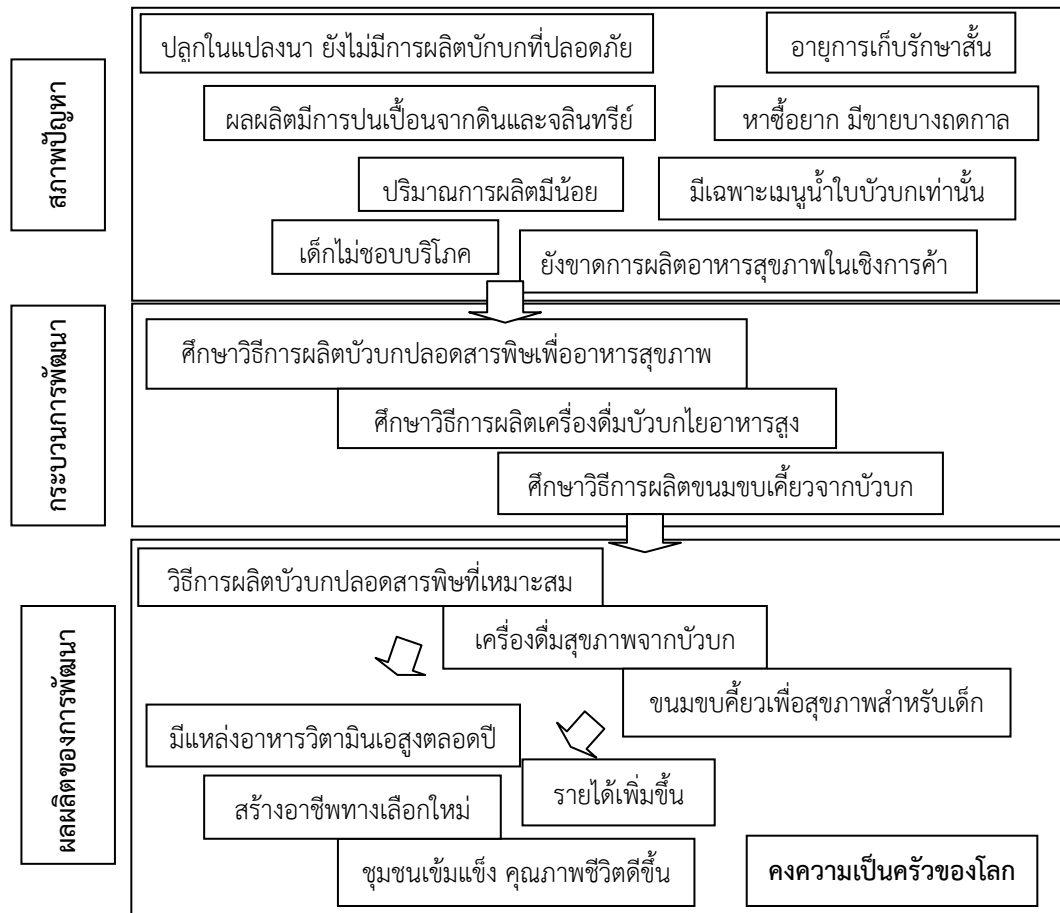
1.2.3 เพื่อศึกษาวิธีการผลิตบัวบกปลอดสารพิษสู่อาหารสุขภาพ

1.2.4 เพื่อศึกษาวิธีการผลิตเครื่องดื่บบัวบกโยอาหารสูงในน้ำสมุนไพร

1.2.5 เพื่อศึกษาวิธีการผลิตขนมขบเคี้ยวจากบัวบกเพื่อส่งเสริมการบริโภคในเด็กวัยรุ่น

1.3 กรอบแนวคิดของแผนงานวิจัย

กรอบแนวคิดของแผนงานวิจัย มีดังนี้



รูปที่ 1-1 กรอบแนวคิดของแผนงานวิจัย

1.4 ขอบเขตการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยทั้งในเชิงทดลองและเชิงสำรวจ โดยสถานที่ทำการวิจัยเชิงทดลอง ได้แก่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร และคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ส่วนกลุ่มเป้าหมายในการสำรวจ ได้แก่ เกษตรกรผู้ปลูกข้าว นักศึกษา และผู้บริโภคในอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ระยะเวลาในการวิจัย ตั้งแต่เดือนมกราคม 2557 ถึงเดือนมีนาคม 2558

1.5 ประโยชน์ของการวิจัย

1.5.1 ได้องค์ความรู้ด้านการผลิต การตลาดและรูปแบบการบริโภคของเกษตรกร การเก็บรักษา บัวบกที่เหมาะสม เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากบัวบก

1.5.2 ได้แนวทางในการสร้างรายได้เสริมและอาชีพทางเลือกใหม่ เพื่อกระตุ้นให้เกิด เศรษฐกิจในระดับครอบครัวและชุมชน และการอยู่ดีมีสุข

1.5.3 ได้บัวบกพืชวิตามินเอสูงแหล่งใหม่ ราคาถูกทดแทนอาหารสุขภาพอื่นที่มีราคาแพงที่ นำเข้าจากต่างประเทศ เพื่อการมีสุขภาพะทางโภชนาการที่ดี มีคุณภาพชีวิตที่ดี รวมถึงการสนับสนุน ให้ไทยเข้าสู่การเป็นครัวโลกต่อไป

1.5.4 ได้องค์ความรู้เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิจัยและพัฒนาการเพิ่มผลิต การเก็บ รักษา และเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพของบัวบกและพืชชนิดอื่นต่อไป

1.5.5 สามารถนำผลการวิจัยไปตีพิมพ์เผยแพร่ทางวารสารวิชาการระดับชาติ

1.5.6 สามารถใช้ในการรณรงค์และประชาสัมพันธ์เผยแพร่องค์ความรู้เกี่ยวกับบัวบกไปยัง ผู้สนใจในช่องทางต่าง ๆ ได้แก่ การบริการวิชาการ การจัดรายการวิทยุ หนังสือพิมพ์ท้องถิ่น และ อินเทอร์เน็ต เป็นต้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คณะผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อศึกษาถึงเทคโนโลยีการผลิตบัวบก และการใช้ประโยชน์ในผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพ จึงขอเสนอประเด็นสำคัญ ดังนี้

2.1 บัวบก

บัวบก มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Centella asiatica* (L.) Urban มีชื่ออื่นว่า ปะหนะ เอชาเด้าะ ผักแว่น หรือผักหนอก ชื่อสามัญว่า Asiatic pennywort อยู่ในวงศ์ APIACEAE หรือ UMBELLIFERAE พบได้ตามที่ลุ่มชื้นแฉะทั่วไป ในสวนต่าง ๆ ตามท้องนา และริมน้ำ (มณฑา ลิ้มปิยประพันธ์, 2554; องค์การสวนพฤกษศาสตร์, 2556)

2.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวบก

บัวบกเป็นพืชล้มลุกอายุหลายปี สูง 6–10 ซม. แตกกิ่งตามข้อ มีไหลทอดเลื้อย ไหลที่แผ่ไปจะงอกใบจากข้อ ชูขึ้น 3-5 ใบ ใบเดี่ยวเรียงสลับ รูปไข่ เส้นผ่าศูนย์กลาง 2-5 เซนติเมตร ขอบใบหยัก ก้านใบยาว ดอกช่อออกที่ซอกใบ 2-3 ดอก กลีบดอกสีม่วง ผลแห้งแตกได้ ออกรากตามข้อ ใบ เป็นใบเดี่ยว แตกจากบริเวณข้อ รูปไข่ถึงรูปแกมกลมกว้าง 1.5–3 เซนติเมตร ยาว 1.3–3 เซนติเมตร ปลายใบกว้างฐานใบเว้ารูปหัวใจก้านใบยาว 1–4.5 เซนติเมตร ดอกสีม่วงออกเป็นช่อกระจุกกลมตามซอกใบหรือตรงข้ามกับใบ ก้านช่อดอกยาว 4–8 มิลลิเมตร ดอกย่อยขนาดผ่าศูนย์กลาง 3–4 มิลลิเมตร กลีบเลี้ยงโคนเชื่อมกัน ปลายแยก 5 แฉก กลีบดอก 5 กลีบ รูปรีกว้าง เกสรผู้ 5 อัน ติดอยู่ระหว่างกลีบดอก ก้านชูเกสรเพศเมีย 2 อัน ผลมีลักษณะกลมแบนแยกเป็นสองซีก สีเขียวขนาด 3–3.5 มิลลิเมตร แต่ละซีกมีหนึ่งเมล็ด ก้านใบยาว ดอกออกเป็นช่อคล้ายร่ม ก้านดอกแตกออกจากโคนใบ แต่ละช่อมีดอกย่อย 3-6 ดอก มกลีบดอก 5 กลีบมีสีม่วงแดงเข้ม (วิสัย วงศ์สานปิ่น, 2541)

2.1.2 สารสำคัญและสรรพคุณของบัวบก

ปัจจุบันใบบัวบกถือได้ว่าเป็นสมุนไพรยอดนิยมของชาวตะวันตก จากการศึกษาทางเภสัชวิทยาเพื่อค้นหาสารสำคัญหรือหาสารออกฤทธิ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในใบบัวบก พบว่า สารสำคัญในบัวบกมีหลายชนิด ได้แก่ ไตรเตอเพนอยด์ เช่น อะซิเอติโคไซด์ บราโมไซด์ บรามิโนไซด์ มาดิแคสโซไซด์ ซึ่งเป็นไกลโคไซด์ ที่มีฤทธิ์ด้านการอักเสบ (วรวิฑูรี เจริญศิริ, 2544; สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร, 2554) นอกจากนี้ยังมี กรดมาดิแคสซิก ไรอะมินหรือวิตามินบี 1 ไรโบฟลาวินหรือวิตามินบี 2 ไพรดอกซิน วิตามินเค แอสพาราแต กลูตาเมต ซีรีน ทรีโอนีน อะลานีน ไลซีน ฮีสทีดีน แมกนีเซียม แคลเซียม โซเดียม (วรวิฑูรี เจริญศิริ, 2544) อย่างไรก็ตาม มีรายงานจากสถาบันวิจัยสมุนไพร (2550) เกี่ยวกับคุณค่าทางโภชนาการของบัวบกในประเทศไทย ดังตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 คุณค่าทางโภชนาการของบวบกในประเทศไทยในสัดส่วน 100 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	ปริมาณ
พลังงาน (แคลอรี)	44
น้ำ (กรัม)	86
โปรตีน (กรัม)	1.8
ไขมัน (กรัม)	0.9
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	7.1
กากหรือเส้นใย (กรัม)	2.6
เถ้า (กรัม)	1.7
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	146
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	30
เหล็ก (มิลลิกรัม)	3.9
วิตามินเอรวม (IU)	10,962
ไรบะมิน (มิลลิกรัม)	0.24
ไรโบฟลาวิน (มิลลิกรัม)	0.09
ไนอะซิน (มิลลิกรัม)	0.8
วิตามินซี (มิลลิกรัม)	4.0
เบต้าแคโรทีน RE (ไมโครกรัมเทียบหน่วยเรตินัล)	238.23

ที่มา : สถาบันวิจัยสมุนไพร, 2550

สำหรับสรรพคุณของบวบก บวบกมีสรรพคุณก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกายมากมาย ดังนี้
(วรวิทย์ เจริญศิริ, 2544; มณฑา ลิ้มปิยะประพันธุ์, 2554)

- 2.1.2.1 ช่วยคืนความอ่อนเยาว์ ย้อนอายุและวัย
- 2.1.2.2 ใช้เป็นยาอายุวัฒนะ
- 2.1.2.3 ช่วยเสริมสร้างและกระตุ้นการสร้างคอลลาเจนและอีลาสติน
- 2.1.2.4 มีสารต่อต้านอนุมูลอิสระ ช่วยต่อต้านการเสื่อมของเซลล์ต่าง ๆ ในร่างกาย
- 2.1.2.5 ช่วยบำรุงและรักษาสายตา ฟันฟุรอบดวงตา เพราะบวบกมีวิตามินเอสูง

2.1.2.6 ช่วยรักษาอาการตาอักเสบบวมแดง ด้วยการใช้น้ำบัวบกล้างน้ำสะอาด คั้นเอาแต่น้ำ นำมาหยดที่ตา 3-4 ครั้งต่อวัน

2.1.2.7 ช่วยบำรุงประสาทและสมองเหมือน ใบแปะก๊วย

2.1.2.8 ช่วยทำให้ความจำดีขึ้น และทำให้มีปฏิภาณไหวพริบเพิ่มมากขึ้น ช่วยเพิ่มความจำในผู้สูงอายุ

2.1.2.9 เชื่อว่า ใบบัวบกมีส่วนช่วยเพิ่มไอคิว ความฉลาด และความสามารถในการเรียนรู้

2.1.3 การปลูกและการดูแลรักษาบัวบก

2.1.3.1 การเตรียมดินและการปลูก ทำโดยการยกแปลง ดาดหน้าดินไว้ 1 สัปดาห์ กลับหน้าดิน และตากดินไว้อีก 1 สัปดาห์ แล้วไถพรวนดินอีกครั้งเพื่อย่อยให้ดินแตกละเอียด นำปุ๋ยคอกผสมรวมในดินและพรวนอีกครั้งหนึ่ง ทำแปลงยกร่องกว้าง 3 เมตร ระหว่างแปลงปลูกกว้าง 50 เซนติเมตร ลึก 15 เซนติเมตร เพื่อให้มีการระบายน้ำทิ้งได้ดี ((ทีมรักบ้านเกิด, 2556 ; สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร, 2554) บัวบกสามารถขยายพันธุ์ได้หลายวิธี เช่น ใช้เมล็ดหว่านในแปลงเพาะหรือกระบะ เมื่อต้นกล้าแข็งแรงหรือมีอายุ 14-25 วัน จึงย้ายกล้าลงปลูกในแปลง หรือขยายพันธุ์ด้วยไหลหรือลำต้นที่แตกจากต้นแม่ โดยทำการขุดไหลหรือลำต้นใหม่ให้ติดดินแล้วนำลงปลูก (สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร, 2554)

การปลูกบัวบก นำต้นกล้าลงแปลงปลูก ขุดหลุมลึก 3-4 เซนติเมตร ปลูกหลุมละ 1 ต้นระยะต้นและระยะแถวเท่ากับ 10-15 เซนติเมตร จำนวนต้นต่อไร่ 70,000-72,000 ต้น รดน้ำให้ชุ่ม (สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร, 2554) ควรปลูกตอนบ่าย อาจปลูกเป็นพืชเดี่ยวหรือพืชแซมก็ได้ ในช่วงสัปดาห์แรกควรใช้แกลบพรางแสงให้บัวบกด้วย เนื่องจากแดดร้อนจัดอาจส่งผลให้ต้นกล้าที่ลงแปลงใหม่ ๆ ใบไหม้และเฉาตายได้ หลังจากนั้นเมื่อรากเดินดีแล้วให้นำแกลบออก (ทีมรักบ้านเกิด, 2556)

2.1.3.4 การใส่ปุ๋ย ตลอดฤดูการปลูกบัวบกสามารถใส่ปุ๋ย 2-3 ครั้ง คือ ครั้งแรกใส่ปุ๋ยหลังจากปลูก 15 - 20 วัน โดยใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 25-7-7 อัตรา 3 - 4 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่สองใส่ห่างจากการใส่ครั้งแรก 15-20 วัน ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อไร่ ทุกครั้งที่มีการใส่ปุ๋ยเสร็จแล้วจะต้องรดน้ำให้ชุ่ม อย่างไรก็ตาม อัตราการใส่ปุ๋ยทุกครั้งควรสังเกตดูจากอาการเจริญเติบโต ความอุดมสมบูรณ์ของดินและความสมบูรณ์ของต้นบัวบก จึงจะทำให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่า (สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร, 2554; พัฒนา นรมาศ, มปป.)

2.1.3.5 การให้น้ำ บัวบกเป็นพืชที่เจริญเติบโตได้ดีเมื่อได้รับความชื้นที่เหมาะสม ไม่ควรให้จนแฉะ ใช้ได้ทั้งระบบมินิสปริงเกอร์หรือใช้สายยางฉีดน้ำให้ชุ่ม หรือหากเป็นแปลงยกร่องแบบมีร่องน้ำ สามารถใช้กระบวยักน้ำหรือเรือฉีดพ่นน้ำจากร่องน้ำขึ้นมารดบัวบก (สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร, 2554)

2.1.3.6 การป้องกันกำจัดศัตรูพืช แมลงศัตรูบัวบกพบเพียงชนิดเดียว ได้แก่ หนอนคืบที่กัดกินใบ หากระบาดมากจะกัดกินใบจนเหลือแต่ก้าน อาจทำความเสียหายทั่วทั้งแปลง ถ้าพบจำนวนไม่

มากให้จับตัวไปทำลายทิ้ง หากมีจำนวนมากต้องใช้สารเคมีหรือสารสกัดจากสะเดา (พัฒนา นรมาศ, ม.ป.ป.; สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร. 2554) สำหรับการป้องกันโรค โรคที่มักเกิดกับบัวบก ได้แก่ โรคโคนเน่ารากเน่าของบัวบก ป้องกันโดยใช้เชื้อไตรโคเดอร์มาหว่านในแปลงปลูกหรือใช้วิธีเขตกรรม (สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร. 2554)

2.2 ผลลัพธ์อาหารเพื่อสุขภาพ

สิ่งที่ช่วยให้สุขภาพร่างกายของคนเราอยู่ในสภาวะสมดุลและปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ มาจากหลายปัจจัยได้แก่ อาหารดีมีโภชนาการ อากาศดีไม่มีมลภาวะ อารมณ์ดีไม่มี ความเครียด และอนาถาดี ไม่มีโรค การบริโภคอาหารให้ครบทั้งในแง่ปริมาณและคุณภาพ ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน แร่ธาตุ วิตามินและน้ำในอัตราส่วนพอเหมาะกัน และพักผ่อนให้พอเพียงจะช่วยให้ร่างกายสมบูรณ์แข็งแรง มีสุขภาพและความต้านทานโรคดี แต่ในวิถีชีวิตประจำวันที่เร่งรีบยุ่งเหยิง ส่วนใหญ่มักรับประทานอาหารจานด่วน หรืออาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานที่มักมีสารปรุงแต่งอาหาร (food additives) มีชีวิตอยู่ท่ามกลางมลภาวะ ความเครียดและความกดดันจากครอบครัวและหน้าที่การงาน รวมทั้งการพักผ่อนที่ไม่พอเพียง ซึ่งเป็นสาเหตุที่ไม่ทำให้เรามีสุขภาพที่ดี และหลีกเลี่ยงได้ยาก ดังนั้น ทางเลือกที่ดีที่สุด คือ การบริโภคเพื่อให้มีสุขภาพและคุณภาพชีวิตที่ดีกว่า (ไพโรจน์ หลวงพิทักษ์, มปป.)

2.2.1 ความหมายของผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ

ผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพหรือผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเพื่อสุขภาพ มีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น functional foods, nutraceuticals, pharma foods, designer foods เป็นต้น หรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร (dietary supplement products) ซึ่งเป็นคำเรียกที่ยอมรับโดยทั่วไปในหมู่นักวิชาการนานาชาติ หมายถึง ผลิตภัณฑ์อาหารที่เมื่อบริโภคเข้าสู่ร่างกายแล้วจะสามารถทำหน้าที่ให้คุณค่าทางอาหารที่จำเป็นแก่ร่างกาย (nutritive function) ให้รสชาติและคุณสมบัติอื่นที่รู้สึกได้ทางประสาทสัมผัส (sensory function) และหน้าที่อื่น ๆ (non-nutritive physiological functions) เช่น ให้ผลทางด้านสรีรวิทยาหรือมีผลต่อสุขภาพ (ไพโรจน์ หลวงพิทักษ์, มปป.) อีกนัยหนึ่งคือ อาหารที่มีสารอาหารหรือสารประกอบชนิดใดชนิดหนึ่งสูงกว่าอาหารอื่นๆ (ธัญญกรณ์ ศิริเลิศ, 2557) โดยผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพนี้เป็นอาหารที่มีบทบาทอยู่ระหว่างอาหารและยา โดยมีหน้าที่คือ ให้คุณค่าทางอาหารทั่ว ๆ ไป ให้รสชาติและคุณสมบัติอื่นที่รู้สึกได้ทางประสาทสัมผัส และให้ผลทางด้านสรีรวิทยาหรือมีผลต่อสุขภาพ (ไพโรจน์ หลวงพิทักษ์, มปป.; ธัญญกรณ์ ศิริเลิศ, 2557) ซึ่งแตกต่างจากอาหารทั่วไปที่มีหน้าที่เพียงแค่ 2 ข้อแรกเท่านั้น ผลต่อสุขภาพที่เกิดขึ้นส่วนมากจะเป็นการป้องกันโรค โดยเน้นที่โรคอันเกิดจากความเสื่อมของร่างกาย เช่น โรคหัวใจ โรคเมะเร็ง โรคเบาหวาน เป็นหลัก และน่าจะเป็นการป้องกันมากกว่าการรักษา (ธัญญกรณ์ ศิริเลิศ, 2557)

ศูนย์วิจัยธนาคารไทยพาณิชย์รายงานว่า ในกรุงเทพมหานคร ร้อยละ 31 ของผู้บริโภคในวัยทำงาน ใช้สินค้าบำรุงสุขภาพ โดยเป็นชายร้อยละ 44 และหญิงร้อยละ 55 ซึ่งสินค้าบำรุงสุขภาพส่วนใหญ่ที่มีการใช้กันมาก คือ ผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเพื่อสุขภาพ เช่น วิตามิน ชูปไก่สกัดสำเร็จรูป เกลือแร่และ

ผลิตภัณฑ์นม ผู้บริโภคในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่จัดเป็นผู้ที่ค่อนข้างห่วงใยในสุขภาพของตนเองและมีความพร้อมทางเศรษฐกิจ ปัจจุบันผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพต่าง ๆ เข้ามามีบทบาทในวิถีชีวิตของคนไทย บางกลุ่มเป็นอย่างมาก จึงควรศึกษาข้อมูล ผลดีและผลเสียของผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเพื่อสุขภาพ

ประเภทของผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเพื่อสุขภาพ พอสรุปได้ ดังนี้ (ไพโรจน์ หลวงพิทักษ์, มปป.)

- 2.2.1.1 ปรับปรุงระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย
- 2.2.1.2 ปรับปรุงระบบและสภาพการทำงานของร่างกาย
- 2.2.1.3 ชะลอการเสื่อมโทรมของอวัยวะต่าง ๆ
- 2.2.1.4 ป้องกันโรคต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากภาวะโภชนาการผิดปกติ
- 2.2.1.5 บำบัดหรือลดอาการของโรคที่เกิดจากความผิดปกติของร่างกาย

2.2.2 ลักษณะจำเพาะของผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเพื่อสุขภาพ

สารประกอบที่ทำให้เกิดหน้าที่ดังกล่าว เรียกว่า physiologically active components หรือ functional ingredients โดยประเทศญี่ปุ่นเป็นประเทศที่มีการพัฒนาการทางผลิตภัณฑ์เหล่านี้ก่อนประเทศอื่น มีการกำหนดลักษณะจำเพาะของผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเพื่อสุขภาพ ดังนี้ (ไพโรจน์ หลวงพิทักษ์, ม.ป.ป.)

- 2.2.2.1 ต้องมีสภาพทางกายภาพเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่แท้จริง คือ ไม่อยู่ในรูปแคปซูลหรือเป็นผงเหมือนยา และเป็นอาหารที่ได้หรือดัดแปลงจากวัตถุดิบตามธรรมชาติ
- 2.2.2.2 สามารถบริโภคเป็นอาหารได้เป็นประจำ ไม่มีข้อจำกัดเหมือนยา คือ บริโภคได้ไม่จำกัดปริมาณ เวลา และสถานที่
- 2.2.2.3 มีส่วนประกอบที่ให้ผลโดยตรงในการเสริมการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย และป้องกันโรคต่าง ๆ ได้

จากลักษณะพิเศษดังกล่าวทำให้ผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดให้ผลดีต่อสุขภาพ จำเป็นต้องมีกรรมวิธีการผลิตที่ดี ถูกสุขอนามัย เป็นที่ยอมรับ และมีประสิทธิภาพในแง่ของคุณภาพและความปลอดภัย โดยอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลการวิจัย โดยต้องระบุชนิดและปริมาณสามประกอบที่ให้ผลดีต่อสุขภาพร่างกายของผู้บริโภค

2.2.3 สารประกอบของผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเพื่อสุขภาพ (functional ingredients)

สารประกอบของผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเพื่อสุขภาพที่สำคัญและนิยมใช้ในปัจจุบัน มีดังนี้ (ไพโรจน์ หลวงพิทักษ์, มปป.; ัญญาภรณ์ สิริเลิศ, 2557)

- 2.2.3.1 เส้นใยอาหาร (dietary fiber) ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ได้แก่ เครื่องดื่มเสริมเส้นใยอาหาร ผลิตภัณฑ์ขนมอบเสริมเส้นใยอาหาร ผลิตภัณฑ์อาหารเข้าชัยพืชเสริมเส้นใยอาหาร เป็นต้น
- 2.2.3.2 น้ำตาลโอลิโกแซคคาไรด์ (oligosaccharides) เช่น โอลิโกฟรุกโตส โอลิโกแลคโตส ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ได้แก่ เครื่องดื่มเสริมน้ำตาลโอลิโกแซคคาไรด์ ผลิตภัณฑ์ขนมอบเสริมโอลิโกแซคคาไรด์ ผลิตภัณฑ์ลูกกวาด และหมากฝรั่งเสริมโอลิโกแซคคาไรด์

2.2.3.3 แบคทีเรียในกลุ่มแลคติก (lactic acid bacteria) เช่น แบคทีเรียในกลุ่มแลคโตแบซิลลัส (*Lactobacillus* sp.) บิฟิโดแบคทีเรียม (*Bifidobacterium* sp.) ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยว โยเกิร์ตเสริมแบคทีเรียในกลุ่มแลคติก ผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตอัดเม็ดเสริมแบคทีเรียในกลุ่มแลคติก

2.2.3.4 กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อนในกลุ่มโอเมก้า 3 (omega 3 polyunsaturated fatty acid) เช่น น้ำมันปลา EPA (eicosapentaenoic acid) DHA (docosahexanoic acid) ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ได้แก่ เครื่องดื่ม ผลิตภัณฑ์ลูกกวาดขนมหวาน ผลิตภัณฑ์ขนมอบ นมผงเสริมน้ำมันปลา

2.2.3.5 เกลือแร่ต่าง ๆ เช่น แคลเซียม เหล็ก ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ได้แก่ นมผง อาหารสำเร็จรูปเสริมแคลเซียม

2.2.4 ประเภทของผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสุขภาพที่มีจำหน่าย

ผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสุขภาพที่วางจำหน่ายแบ่งตามวัตถุประสงค์ของการใช้ แบ่งได้ 5 ประเภท ได้แก่ (ชัยบุญภรณ์ ศิริเลิศ, 2557)

2.2.4.1 อาหารบำรุงสุขภาพทั่วไปจำหน่ายในลักษณะอาหารบำรุงร่างกาย เพื่อช่วยในเรื่องสุขภาพ เช่น ชูปโก่สกัดรังนก วิตามิน แร่ธาตุ

2.2.4.2 อาหารที่หวังผลเฉพาะทาง ส่วนใหญ่เสนอในลักษณะการป้องกันและรักษาโรคบางชนิด เช่น น้ำมันปลา กระเทียม แปะกัวย เลซิดิน สารต้านปฏิกิริยาออกซิเดชั่น โยอาหาร

2.2.4.3 อาหารควบคุมหรือลดน้ำหนัก หลายชนิดอาจเป็นพวกเส้นใยอาหาร

2.2.4.4 อาหารสำหรับนักกีฬา เป็นพวกที่ให้พลังงานเร็วหรือทดแทนหรือสูญเสียแร่ธาตุต่างๆ เครื่องดื่ม เกลือแร่

2.2.4.5 อาหารเพื่อความงาม มุ่งเป้าหมายให้ผู้หญิงทั้งหลาย โดยเฉพาะเน้นการป้องกันหรือลดริ้วรอยบนใบหน้า การจำหน่ายอาจเป็นในรูปแบบของผลิตภัณฑ์อาหาร ผง เม็ด แคปซูล หรือเครื่องดื่ม

2.2.5 แนวโน้มผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพในไทย

ตามรายงานแนวโน้มผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพในไทยในปี พ.ศ. 2557 คาดว่ามีมูลค่า 83,348 ล้านบาท และยังคงคาดการณ์แสดงผลิตภัณฑ์อาหารประเภท free form เช่น อาหารที่ปราศจากไขมัน คอลอเรสเตอร์อล และน้ำตาลต่ำ สำหรับแนวโน้มผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพโลกที่ผู้ผลิตต้องติดตามเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตามรายงานของ New Nutrition Business มีดังนี้ (นุชจรินทร์ เกตุนิล, 2557)

2.2.5.1 ผลิตภัณฑ์ฟังก์ชันจากธรรมชาติ (natural functional)

2.2.5.2 ผลิตภัณฑ์นม

2.2.5.3 ผลิตภัณฑ์ที่เป็นแหล่งโปรตีน

2.2.5.4 เครื่องดื่มให้พลังงานเพื่อสุขภาพ (energy health drink)

2.2.5.5 ผลิตภัณฑ์เพื่อการควบคุมน้ำหนัก (weight wellness products)

2.2.5.6 ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวเพื่อสุขภาพ (health snack products)

2.2.5.7 ผลิตภัณฑ์ที่ให้พลังงานต่ำ (slow energy products)

2.2.5.8 ผลิตภัณฑ์ที่ปราศจากน้ำตาลหรือมีความหวานจากธรรมชาติ

- 2.2.5.9 ผลิตภัณฑ์ที่สร้างความสุข/ความรู้สึกดีต่อการบริโภค
- 2.2.5.10 ผลิตภัณฑ์ที่ระบุว่า free form
- 2.2.5.11 ผลิตภัณฑ์ที่ช่วยป้องกันโรคหรือเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับร่างกาย
- 2.2.5.12 ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารสำหรับเด็ก (kid nutrition products)

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปรีชา พรหมมา (2543) ศึกษารายได้ของเกษตรกรจากการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจแบบพอเพียงในจังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อรายได้ของเกษตรกร ได้แก่ ระดับความพอเพียงของน้ำเพื่อการเกษตร วิธีการขายพืชผลทางการเกษตร ระดับของการใช้ภูมิปัญญาชาวบ้านและขนาดพื้นที่ทำการเกษตร ส่วนปัจจัยที่ไม่มีอิทธิพลต่อระดับรายได้ของเกษตรกร ได้แก่ จำนวนสัตว์ที่เลี้ยง ระดับการศึกษาและอายุของหัวหน้าครัวเรือน และยังพบว่า กลุ่มเกษตรกรที่มีระดับน้ำเพียงพอมีรายได้แตกต่างจากกลุ่มที่มีน้ำไม่เพียงพอ

ชุมพลภัทร์ คงธนารุณันต์ (2551) รายงานการดำเนินชีวิตและคุณภาพชีวิตตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกรในหมู่บ้านหนองมะจับ ตำบลแม่แฝก อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ด้านการดำเนินชีวิต เกษตรกรมีการจัดการที่ดินในการทำการเกษตรหลังจากดำเนินชีวิตแบบเศรษฐกิจพอเพียง โดยส่วนใหญ่มีการปลูกพืชหรือเลี้ยงสัตว์ รองลงมาได้แก่ การผลิตเพื่อบริโภคเองในครัวเรือนถ้าเหลือก็จะขาย และใช้พื้นที่ในการปลูกกระเทียมตามลำดับ และเกษตรกรทั้งหมดมีความรู้และรับทราบแนวปฏิบัติตนตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงมาจากสื่อโทรทัศน์ เกษตรกรมีความตระหนัก มีความพอใจและภาคภูมิใจในการใช้ชีวิตความเป็นอยู่แบบเศรษฐกิจพอเพียงในระดับมากที่สุด เกษตรกรทั้งหมดมีความเต็มใจและตัดสินใจเลือกใช้ชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งมีหน่วยงานภาครัฐมีส่วนสนับสนุนการตัดสินใจ เกษตรกรมีการใช้จ่ายใช้สอยตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงระดับปานกลาง โดยประมาณครึ่งหนึ่งของเกษตรกรมีการใช้เงินทุนตนเองลงทุนทำการเกษตร โดยมีรายได้เพียงพอต่อรายจ่าย มีการปลูกฝังเรื่องการประหยัดให้แก่สมาชิกในครอบครัว และมีการวางแผนในการใช้จ่ายเงินประจำเดือนของครอบครัวถึงร้อยละ 99.3 และมีการทำบัญชีครัวเรือนร้อยละ 93.5 สำหรับด้านคุณภาพชีวิต พบว่า เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างมีสุขภาพกายดีมากที่สุด และมีสุขภาพจิตที่เป็นปกติ ปัญหาอุปสรรคของเกษตรกรในการดำเนินชีวิตตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกร พบปัญหาด้านเศรษฐกิจ การศึกษาและการเรียนรู้ สาธารณสุข สิ่งแวดล้อม และสังคมและวัฒนธรรมตามลำดับ

บุญส่ง เอกพงษ์ นพมาศ นามแดง และทวีศักดิ์ วิยไชย (2552) ศึกษาศักยภาพการผลิตผักพื้นบ้านเชิงการค้าในจังหวัดอุบลราชธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2550-กันยายน 2551 พบว่า มีผักพื้นบ้านที่ปลูกเป็นการค้าอยู่ 9 ชนิด ได้แก่ ขจร แขง บัวบก บวบ ผักชีฝรั่ง ผักพายน้อย ผักเสี้ยน สะระแหน่ และข่าอ่อน โดยพืชแต่ละชนิดมีราคาเฉลี่ยที่เกษตรกรขายได้เท่ากับ 61.0 9.4 12.6 5.7 31.6 25.0 8.0 และ 11.6 บาทต่อกิโลกรัมตามลำดับ ขณะที่ข่าอ่อนขายได้ 3.7 บาทต่อมัด สำหรับผลตอบแทน พบว่า ผัก

แขวงเป็นผักพื้นบ้านที่ให้ผลตอบแทนต่อพื้นที่สูงสุด โดยการปลูกผักแขวงมีรายได้เหนือต้นทุนรวมเท่ากับ 260,520 บาทต่อไร่ต่อปี รองลงมาเป็นบวบก (176,995 บาท/ปี) สะระแหน่ (108,981 บาท/ปี) ดอกสลิด (82,000 บาท/ปี) บวบหอม (47,443 บาท/ปี) ข่าอ่อน (39,400 บาท/ปี) ผักชีฝรั่ง (35,108 บาท/ปี) ผักพวยน้อย (34,260 บาท/ปี) และผักเสี้ยน (31,230 บาท/ปี) ตามลำดับ

ทัศนีย์ คชสิทธิ์ และคณะ (2553) ศึกษาผลการเสริมบวบก และไพล ในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตและสุขภาพโดยรวมของกบนาพบว่า การเสริมบวบกและไพลในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตและสุขภาพโดยรวมของกบนา พบว่า กบทดลองมีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย อัตราการรอดตาย ค่าฮีมาโตคริต และจำนวนเม็ดเลือดขาวเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาทดลอง 3 เดือน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ในเดือนที่ 2 ของการทดลองการเสริมบวบกในอาหารกบนาร้อยละ 2.5 และเสริมไพลร้อยละ 1.5 และ 2.5 มีผลทำให้ฮีโมโกลบินมีค่าต่ำ สำหรับผลการเสริมบวบกและไพลต่อจำนวนกบที่ตรวจพบเชื้อแบคทีเรียที่เก็บจากเลือดที่หัวใจและเก็บจากใต้ผิวหนัง ซึ่งตรวจพบเชื้อ *Flovobacterium multivorum* *Khyvera cryocrescens* และ *Streptococcus mutans* พบว่า การเสริมบวบกในอาหารร้อยละ 2.5 และการเสริมไพลในอาหารร้อยละ 1.5 และ 2.5 จำนวนกบนาที่ตรวจพบเชื้อแบคทีเรีย *F. multivorum* บริเวณใต้ผิวหนังน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า การเสริมบวบกในอาหารกบนาร้อยละ 0.5 และ 1.5 และการเสริมไพลในอาหารกบนาร้อยละ 0.5 เป็นระดับที่ไม่มีผลกระทบต่อความเติบโตและสุขภาพของกบนา ส่วนการเสริมบวบกในอาหารกบนาร้อยละ 2.5 และการเสริมไพลในอาหารกบนาร้อยละ 1.5 และ 2.5 สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *F. multivorum* ที่ผิวหนังได้

เกียรติศักดิ์ ต้นเจริญ และคณะ (2550) ศึกษาผลของสารสกัดจากพืชต่อฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก อันเป็นสาเหตุของโรคเต้านมอักเสบในโคนม ด้วยสารสกัดด้วยแอลกอฮอล์ 95% จากพืช 7 ชนิด ได้แก่ พลู บวบก เปลือกมังคุด ฟักทะลายโจร พิกุล ใบหูกวาง และกระบือเจ็ดตัว ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 1 กับเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก ที่แยกได้จากน้ำนมโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบ 2 ชนิด คือ *S. aureus* และ *S. dysgalactiae* พบว่า ค่าเฉลี่ยจำนวนโคโลนีของพลูจากเชื้อ *S. aureus* และ *S. dysgalactiae* ลดลง ส่วนค่าเฉลี่ยจำนวนโคโลนีของบวบกจาก *S. aureus* และค่าเฉลี่ยจำนวนโคโลนีของเปลือกมังคุดจาก *S. aureus* ลดลง ในกลุ่มทดลองที่ใช้สารสกัดพลู บวบก และ เปลือกมังคุด มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ส่วนพืชสมุนไพรชนิดอื่นๆ ไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจำนวนโคโลนี สำหรับสารสกัดหยาบจากพลูเหมาะที่จะพัฒนานำมาใช้ในการควบคุมและรักษาโรคเต้านมอักเสบ

เอกชัย สร้อยน้ำ และคณะ (2550) ศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดจากพืชต่อเชื้อแบคทีเรียแกรมที่เป็นสาเหตุของโรคเต้านมอักเสบในโคนม ด้วยสารสกัดด้วยเอทานอล 95% จากพืช 7 ชนิด ได้แก่ พลู บวบก เปลือกมังคุด กระเจี๊ยบแดง ฝรั่ง ดาวเรือง และหญ้าลูกใต้ใบ ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 1 กับเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ field strain ที่แยกได้จากน้ำนมโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบ พบว่า ค่าเฉลี่ยจำนวนโคโลนีของพลูจากเชื้อ *Klebsiella* spp. และ *Escherichia coli* ลดลง ส่วนค่าเฉลี่ยจำนวนโคโลนีของกระเจี๊ยบแดงจาก *Klebsiella* spp. และ *Escherichia coli* ลดลง ในกลุ่มทดลองที่ใช้สารสกัดพลูและ

กระเจี๊ยบแดง มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ส่วนพืชสมุนไพรที่เหลือไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจำนวนโคโลนี แสดงว่า พืช และกระเจี๊ยบแดง น่าจะพัฒนานำไปใช้ในการควบคุมโรคด้านนมอีกเสตต่อไป

แสงมณี ชิงดวง และ สุวรินทร์ บำรุงสุข (2553) ศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคจากการชงชาใบบัวบกในน้ำร้อนเป็นเวลา 5 10 และ 15 นาที พบว่า คนที่มีความพึงพอใจมาก โดยระดับความพึงพอใจสูงสุดเท่ากับ 7 อยู่ที่ร้อยละ 28 ของผู้บริโภคที่ทดสอบทั้งหมด โดยพึงพอใจในชาที่ชงในน้ำร้อนนาน 15 นาที ส่วนชาชงในน้ำร้อน 5 และ 10 นาที ผู้บริโภคร้อยละ 50 มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง สำหรับความพึงพอใจในรสชาติ อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง ที่เวลานาน 10 และ 15 ส่วนความพึงพอใจในกลิ่น และสี อยู่ในระดับปานกลางทั้ง 3 เวลา

นฤมล น้อยหอย และศศิธร จันทนวรารุง (2550) ศึกษาผลของการแปรรูปต่อคุณสมบัติการต้านออกซิเดชันของตัวอย่างบัวบกอบแห้ง น้ำชาบัวบก น้ำบัวบกพาสเจอร์ไรส์ และบัวบกผงชงดื่ม พบว่า บัวบกอบแห้งมีคุณสมบัติการต้านออกซิเดชันสูงที่สุด รองลงมาคือ บัวบกทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง บัวบกทำแห้งแบบพ่นฝอย น้ำชาบัวบก และน้ำบัวบกพาสเจอร์ไรส์ ตามลำดับ และเมื่อวัดคุณสมบัติการต้านออกซิเดชันด้วยวิธี Oxygen radical absorbance capacity (ORAC) assay พบว่า น้ำชามีคุณสมบัติการต้านออกซิเดชันทั้งหมดสูงที่สุด รองลงมาคือ บัวบกทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง บัวบกทำแห้งแบบพ่นฝอย และน้ำบัวบกพาสเจอร์ไรส์ ตามลำดับ และเมื่อสกัดแยกส่วนที่เป็น hydrophilic และ lipophilic ในตัวอย่างบัวบกทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งและบัวบกอบแห้ง พบว่า ส่วนใหญ่สารสกัด hydrophilic มีคุณสมบัติการต้านออกซิเดชันสูงกว่าสารสกัด lipophilic ของบัวบก

ณัฐพล ทรัพย์เกิด (2550) ศึกษาผลของกระบวนการผลิตและการเก็บรักษาต่อปริมาณสารพฤกษเคมีและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากบัวบก พบว่า ขั้นตอนการคั้นน้ำ บัวบกทำให้เกิดการสูญเสียฟลาโวนอยด์ โพลีฟีนอล และฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ไม่พบ quercetin และ kaempferol ในน้ำคั้นบัวบก ขณะที่ปริมาณ madecassic acid และ asiatic acid เพิ่มขึ้น แต่ส่วนใหญ่เหลืออยู่ในกากบัวบก และพบว่า การพาสเจอร์ไรส์และการทำแห้งแบบพ่นฝอยไม่ทำให้เกิดการสูญเสีย madecassic acid และ asiatic acid โพลีฟีนอลและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ขณะที่การเคี้ยวเพื่อทำ บัวบกผงพร้อมดื่มทำให้เกิดการสูญเสียโพลีฟีนอลร้อยละ 49 และทำให้ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระเพิ่มขึ้นร้อยละ 108 เนื่องจากการเกิดผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล

สำหรับระยะเวลาและอุณหภูมิในการเก็บรักษาส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีของน้ำบัวบกพาสเจอร์ไรส์ ผงบัวบก และผงบัวบกพร้อมดื่ม พบว่า มีการเปลี่ยนสีของผลิตภัณฑ์จากสีเขียวเข้มเป็นสีเหลืองในน้ำบัวบกพาสเจอร์ไรส์เมื่อเก็บนาน 15 วัน และการสีลดลงของสีเขียวในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มผงบัวบก และผงบัวบกพร้อมดื่มเมื่อเก็บนาน 12 สัปดาห์ โดยปริมาณ madecassic acid และ asiatic acid ในระหว่างการเก็บไม่เปลี่ยนแปลง ขณะที่ปริมาณโพลีฟีนอลและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระมีทั้งลดและเพิ่มตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา

ศุภฤชญา เหมะบุลิน และกรรณิการ์ สมบุญ (2558) ศึกษาผลิตภัณฑ์เฮลตี้เม่าเครื่องดื่มเสริมใยอาหารจากวุ้นเมล็ดแมงลักด้วยวิธีการสกัดแบบชีววิธี พบว่า ผลิตภัณฑ์เฮลตี้เม่าที่พัฒนาได้มีส่วนผสมของน้ำเม่าคั้นและเติมวุ้นเมล็ดแมงลัก ร้อยละ 40 ให้เครื่องดื่มเฮลตี้เม่าที่มีลักษณะของเหลว กึ่งแข็งขึ้นเป็นเจลอ่อนที่ดี และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ด้วยคะแนนการยอมรับรวมอยู่ในระดับชอบมาก และให้ใยอาหารสูงถึงร้อยละ 4.73 ซึ่งเพิ่มขึ้น 8.92 เท่าของน้ำเม่าคั้นที่ไม่เติมวุ้นเมล็ดแมงลัก รวมทั้งให้ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH และฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน FRAP และ ORAC สูงถึง 83.28 mg ascorbic acid/L 812.59 μ M FeSO₄ /L และ 5,137 μ mol TE/100 g ตามลำดับ

สุทธวิวัฒน์ แซ่อ้อ และคณะ (2554) ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์เฮลตี้การจีแนนสูตรน้ำผัก พบว่า เฮลตี้น้ำผักที่มีลักษณะที่ดีที่สุด ซึ่งผู้ทดสอบยอมรับมีส่วนประกอบของการจีแนน 1% และใช้น้ำมะเขือเทศ น้ำแครอท และน้ำฟักทอง 25% ส่วนน้ำกะหล่ำปลีสีม่วงใช้ 5% เมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์การจีแนนที่จำหน่ายตามท้องตลาด พบว่าเฮลตี้น้ำผักทั้งสี่ชนิดมีค่าความแข็งแรงของเจลน้อยกว่า แต่มีค่าความยืดหยุ่นและแรงที่ยืดเกาะกันทำให้วัตถุคงรูปได้ใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์การจีแนนที่จำหน่ายตามท้องตลาด

ศศิมา พยุงค์ และคณะ (2552) ศึกษาผลของการพรางแสงและสีตาข่ายพรางแสงต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของหงส์เหิน พบว่า การพรางแสงด้วยตาข่ายสีต่างๆ ให้ความสูง จำนวนต้นตอก และความยาวช่อไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้น ในการผลิตหงส์เหินเป็นไม้ตัดดอกควรมีการพรางแสง 50–60 ร้อยละ เพราะทำให้ได้ความสูงต้นมากที่สุด กลีบประดับสีม่วงอมชมพู ใบสีเขียวเข้ม ไม่พับ ไม่ม้วนงอ ส่วนสีของตาข่ายพรางแสง ควรใช้สีดำ แดง หรือ น้ำเงิน เพราะตาข่ายพรางแสงทั้ง 3 สี ส่งผลให้หงส์เหินมีความสูงต้นไม่แตกต่างกัน และมีค่ามากกว่าการใช้ตาข่ายพรางแสงสีเขียว และการไม่พรางแสง

สมพร คนยงค์ มัณฑนีย์ เศรษฐภักดี และสมพร เจนคุณาวุฒินัน (2545) ศึกษาผลของธาตุอาหารพืชที่มีต่อบัวบกในชุดดินรังสิตกรดจัด พบว่า ชุดดินรังสิตกรดจัดมีการขาดแคลนฟอสฟอรัสมากที่สุด ภายหลังการใส่ปุ๋ยเพื่อปรับ pH ของดินให้อยู่ระหว่าง 6.0-6.5 รองลงมาคือ โพแทสเซียม ส่วนธาตุอื่น ๆ ไม่ขาดแคลน การเติมธาตุอาหารบางธาตุภายหลังการใส่ปุ๋ยมีผลให้บัวบกมีผลผลิตมวลชีวภาพแห้งลดลง และยังเกิดพฤติกรรมขัดแย้ง (antagonism) ระหว่างธาตุต่าง ๆ เช่น ไนโตรเจนกับแมกนีเซียม และฟอสฟอรัสกับสังกะสี เป็นต้น

จิรพันธ์ ศรีทองกุล (2553) ศึกษาอิทธิพลความแก่ใบ ความเข้มแสง และอุณหภูมิต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารเอเซียติโคไซด์และคุณภาพบัวบก 3 สายต้น ได้แก่ สายต้นนครศรีธรรมราชระยอง และอุบลราชธานี พบว่า พื้นที่ใบของบัวบกเพิ่มขึ้นตามอายุใบจนอายุ 28 วันหลังแตกใบใหม่ จากนั้นขนาดไม่เพิ่มขึ้นและมีการเปลี่ยนเป็นสีเหลืองบางส่วน สายต้นนครศรีธรรมราชมีขนาดใบใหญ่ที่สุด รองลงมาคือ สายต้นอุบลราชธานี และระยองตามลำดับ สำหรับคุณค่าทางอาหารพบว่า ปริมาณไฟเบอร์ โปรตีน แคลเซียม เบต้าแคโรทีนและสารเอเซียติโคไซด์เพิ่มขึ้นตามอายุใบ ส่วนการพรางแสงทำให้บัวบกทุกสายต้นมีความยาวก้านใบ พื้นที่ใบและปริมาณคลอโรฟิลล์เพิ่มขึ้น ขณะที่ความเข้มแสงเต็มที่บัวบกทุกสายต้นมีผลผลิตน้ำหนักสด น้ำหนักแห้งมากกว่าการพรางแสง ความเข้มแสงเต็มที่ที่มีการ

สะสมปริมาณโปรตีน และสารเอเซียติโคไซด์เพิ่มขึ้น ขณะที่การสะสมแคลเซียมและเบต้าแคโรทีน ลดลง จะเห็นได้ว่า สายต้น อายุใบ ความเข้มแสง มีผลต่อปริมาณสารเอเซียติโคไซด์และคุณค่าทางอาหารของบวบก โดยสายต้นอุบลราชธานีมีปริมาณสารเอเซียติโคไซด์สูงสุด การเก็บรักษาที่ อุณหภูมิห้องหรือที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส สามารถคงปริมาณสารเอเซียติโคไซด์ได้

ฉวีวรรณ วีระเทศ อริศรา เกสสมบูรณ์ และองอาจ พุกษ์ประมุข (2544) ได้ศึกษาการใช้สารสกัด บวบกและสะเดาควบคุมโรคแอนแทรคโนสของกล้วย โดยวิธีอาหารพิษและวิธีการจุ่มผล พบว่า สาร สกัดบวบกเข้มข้นร้อยละ 10 กับโคโลนีของ *Colletotrichum musae* มีเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่าร้อยละ 0 5 และ 15 เช่นเดียวกับสารสกัดสะเดา 6 ชนิด โดยจุ่มผลในสารสกัดภายหลังการบ่มเป็นเวลา 3 5 และ 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่บ่ม 3 และ 7 วันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนกรรมวิธีบ่ม 5 วันการจุ่มในสาร สกัดบวบกความเข้มข้นร้อยละ 15 มีขนาดแผลแอนแทรคโนสเล็กกว่าร้อยละ 0 5 10 และ 20 ส่วนสกัด สะเดาความเข้มข้นร้อยละ 5 และ 15 มีขนาดแผลเล็กกว่าร้อยละ 0 10 และ 20

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 วิธีการดำเนินงาน

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยที่มีความหลากหลาย ทั้งวิจัยเชิงปริมาณ วิจัยเชิงคุณภาพและการวิจัยเชิงทดลอง โดยแบ่งเป็น 5 ตอน มีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

3.1.1 การศึกษาบริบทการผลิตและการตลาดของเกษตรกรในอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

3.1.1.1 การศึกษาบริบทการผลิตบวบก ทำศึกษาจากเกษตรกรผู้ผลิตบวบกเพื่อการค้าในอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 5 ราย โดยการสุ่มแบบบังเอิญ (accidental sampling) ซึ่งสอบถามจากแม่ค้าที่จำหน่ายบวบกในตลาดสดอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ แล้วติดต่อประสานงานและติดตามไปสัมภาษณ์และเยี่ยมชมกระบวนการผลิตและการเก็บเกี่ยวผลผลิตบวบกที่บ้านเกษตรกร

3.1.1.2 การศึกษาบริบทการตลาดบวบก ทำศึกษาจากแม่ค้าที่จำหน่ายบวบกทั้งหมดในตลาดสดประเภท 1 ซึ่งเป็นตลาดที่มีโครงสร้างอาคารและดำเนินการเป็นการประจำหรืออย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง โดยมีที่ตั้งอยู่ในอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 3 ตลาด ได้แก่ ตลาดเทศบาล 2 ตำบลในเมือง ตลาดเทศบาล 3 ถนนกลางเมืองพัฒนา ตำบลในเมือง และตลาดไทยพัฒนาท่าพล ถนนสระบุรี-หล่มสัก ตำบลท่าพล ซึ่งมีแม่ค้าอยู่ทั้งหมดจำนวน 6 ราย

3.1.2 การศึกษารูปแบบการบริโภคบวบกของผู้บริโภคในอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

ทำการศึกษาจากผู้บริโภคในอำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จำนวน 3 กลุ่ม ได้แก่

3.1.2.1 เกษตรกรที่อาศัยอยู่ใน 2 ตำบลของอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยการสุ่มแบบบังเอิญ ตำบลละ 1 หมู่บ้าน เกษตรกรแต่ละกลุ่มประกอบด้วย อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) ผู้ใหญ่บ้าน เกษตรกรและแม่บ้านเกษตรกร รวมทั้งสิ้น 12-15 ราย มีการนัดหมายเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยวิธีการสนทนากลุ่ม (focus group) โดยมีวิทยากรเครือข่ายเป็นผู้ดำเนินการ

3.1.2.2 ผู้บริโภคที่ซื้อบวบกในตลาดสด ตำบลในเมือง อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 3 ตลาด โดยการสุ่มแบบบังเอิญ ได้แก่ ตลาดเทศบาล 2 ตำบลในเมือง ตลาดเทศบาล 3 ถนนกลางเมืองพัฒนา ตำบลในเมือง และตลาดไทยพัฒนาท่าพล ถนนสระบุรี-หล่มสัก ตำบลท่าพล จำนวนตลาดละ 10 ราย โดยการสัมภาษณ์เกี่ยวกับการบริโภคบวบก

3.1.2.3 เยาวชนที่เป็นนักศึกษาที่กำลังศึกษาในระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ชั้นปีที่ 1-4 ทั้งนี้ เนื่องจากนักศึกษาเป็น

เยาวชนรุ่นใหม่ที่มีการศึกษาและสามารถตัดสินใจในการเลือกซื้อและบริโภคผักผลไม้และสินค้าต่าง ๆ ได้ โดยการสุ่มแบบบังเอิญจำนวน 80 ราย ใช้วิธีการสอบถามด้วยแบบสอบถามปลายปิดและปลายเปิด

3.1.3 การศึกษาวิธีการผลิตบัวบกปลอดสารพิษสู่อาหารสุขภาพ

โดยศึกษาผลของการพรางแสงและชนิดของวัสดุปลูกที่ไม่ใช่ดินที่มีต่อการเจริญเติบโตของบัวบก วางแผนทดลองแบบ 2x4 Factorial in Randomized Complete Block Design ประกอบด้วย 2 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยด้านวิธีการพรางแสง 2 ลักษณะ คือ ไม่พรางแสง ในสภาพกลางแจ้ง และพรางแสง โดยใช้ตาข่ายซาแรน 60% และปัจจัยด้านวัสดุเพาะ 4 ชนิด ได้แก่ พีทมอส แกลบดำ มะพร้าวสับ และไฮโดรเจล ปลูกบนโต๊ะปลูกในโรงเรือนพลาสติก และศึกษาผลของน้ำหมักชีวภาพร่วมกับสารละลายมาตรฐานที่มีต่อการเจริญเติบโตของบัวบก ซึ่งประยุกต์วิธีการปลูกจากระบบไฮโดรโปนิคส์ที่ปลูกในสารละลายและให้สารละลายตามสิ่งทดลองทุกวัน ประกอบด้วย 7 สิ่งทดลอง ได้แก่ สารละลายมาตรฐาน B และ A และสารละลายมาตรฐาน A ร่วมกับน้ำหมักมูลค่างควา น้ำหมักมูลไส้เดือน น้ำหมักมูลโค น้ำหมักฮอร์โมนไข่ 10 มิลลิลิตร และ 20 มิลลิลิตร และสารละลายมาตรฐาน A เพียงอย่างเดียวเป็นสารละลายมาตรฐาน A บันทึกผลการทดลองเกี่ยวกับจำนวนใบสะสมและจำนวนไหลสะสม เป็นต้น

3.1.4 การศึกษาวิธีการผลิตเครื่องดื่มบัวบกโยเกิร์ตในน้ำสมุนไพร

โดยศึกษาในรูปลักษณะของเจลลี่บัวบก ศึกษาสัดส่วนของวุ้นและคาราจีแนนอาศัยวิธีการผลิตรงนกเทียมของคันสนีย์ อุดมอ่าง (2556) และศึกษาระดับความเข้มข้นของน้ำคั้นบัวบกที่เหมาะสมในเจลลี่บัวบก 3 สูตร และระดับความเข้มข้นของน้ำคั้นบัวบกที่เหมาะสมในการผลิตเจลลี่บัวบก 3 ระดับ คือร้อยละ 50 75 และ 100 แล้วประเมินคุณภาพด้านประสาทสัมผัสด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม จากนั้นศึกษาชนิดของสมุนไพรที่เหมาะสมในการทำเจลลี่บัวบก โดยใช้เก็กฮวย มะตูม และหล่อฮังก้วย

3.2.5 การศึกษาวิธีการผลิตขนมขบเคี้ยวจากบัวบกเพื่อส่งเสริมการบริโภคในเด็กวัยเรียน

โดยทำการศึกษาถึงสถานะที่เหมาะสมในการผลิตขนมขบเคี้ยวจากปลายข้าวหอมมะลิผสมกับแป้งมันสำปะหลังใช้อัตราส่วนต่าง ๆ ผ่านกระบวนการผลิต มีการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส แล้วศึกษากระบวนการผลิตขนมขบเคี้ยวจากบัวบก โดยหาปริมาณที่เหมาะสมของบัวบกแห้งบดในการปรุงรสขนมขบเคี้ยวจากบัวบก มีการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสรวมทั้งคุณภาพด้านกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ของขนมขบเคี้ยวจากบัวบก

3.2 สถานที่ทำการทดลอง

การศึกษานี้ทำการศึกษาในหลายสถานที่ ได้แก่ โรงเรือนเพาะชำ ห้องปฏิบัติการทางการเกษตร อาคารปฏิบัติการคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร และห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร และห้องปฏิบัติการสาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และแปลงปลูกของเกษตรกร ตำบลท่าพล อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

3.3 ระยะเวลาในการทำวิจัย

การศึกษานี้ เริ่มต้นในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557 สิ้นสุดในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2558

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้ มีการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ อาศัยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ค่าสูงสุดและต่ำสุด และค่าความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา จัดหมวดหมู่ และสรุปเนื้อหาแบบพรรณนา จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากกิจกรรมการปฏิบัติการทั้งหมดมาสังเคราะห์ โดยอาศัยคณะผู้วิจัย วิทยากรเครือข่าย และผู้ช่วยนักวิจัย และนำไปให้กลุ่มเป้าหมายและนักวิชาการที่เกี่ยวข้องตรวจสอบความถูกต้องในด้านเนื้อหาอีกครั้งหนึ่ง จากนั้นจึงสรุปผลการศึกษาในเชิงพรรณนาต่อไป

บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 สภาพการผลิต และการตลาดของเกษตรกรในอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

4.1.1 สภาพการผลิตบัวบก

การผลิตบัวบกในอำเภอเมืองเพชรบูรณ์ มีเกษตรกรผู้ปลูกบัวบกเพื่อการค้าจำนวน 3-4 รายเท่านั้น การปลูกบัวบกนิยมปลูกแบบพืชแซมในแปลงผัก เช่น แปลงกระเพรา โหระพา มะเขือ บางรายปลูกในพื้นที่บริเวณใกล้คูน้ำหรือที่ขึ้นและที่ไม่ได้ปลูกพืชอื่น หรือป้องกันไม่ให้วัชพืชรู้อื่นขึ้นในพื้นที่ ซึ่งเป็นการใช้พื้นที่อย่างเป็นประโยชน์ เกษตรกรมิได้ปลูกเป็นพืชหลักอย่างเป็นร่ำเป็นต้นหรือปลูกเป็นพืชเชิงเดี่ยวเหมือนกับแถบชนเมืองในกรุงเทพฯ การปลูกบัวบกที่อำเภอเมืองเพชรบูรณ์จึงเป็นเสมือนผลพลอยได้จากการปลูกผักหรือสวนหลังบ้าน ซึ่งเป็นเพียงรายได้เสริมเท่านั้น

การปลูกส่วนใหญ่เริ่มจากเจริญขึ้นเองตามธรรมชาติในแปลงพืชผักหรือสวนหลังบ้านใกล้ที่ขึ้นและ ใกล้ร่องน้ำหรือบ่อปลา แล้วปล่อยให้เกิดไหลหรือส่วนต้นใหม่ขยายพันธุ์แพร่พันธุ์ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งเต็มพื้นที่ ดันบัวบกในแปลงที่อยู่ปะปนกับพืชผักอื่นเช่น กระเพรา โหระพา มะเขือ ซึ่งเกษตรกรมีการดูแลให้น้ำใส่ปุ๋ยพืชผักที่ปลูก ดันบัวบกที่ขึ้นอยู่จึงได้รับปุ๋ยและน้ำเหล่านั้นไปด้วยในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชก็เช่นกัน เกษตรกรไม่ได้ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยตรงที่ดันบัวบก แต่ได้รับจากละอองของสารเคมีที่ฉีดพ่นให้กับพืชที่ปลูกตามโปรแกรมการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ส่วนศัตรูพืชมักหายากมีการเข้าทำลายบ้าง แต่เกษตรกรไม่ได้ให้ความสำคัญในการป้องกันกำจัด จึงถือว่า ไม่จำเป็นต้องดูแลเพิ่มเติม และเมื่อบัวบกเจริญเติบโตออกงามจนแน่นพื้นที่มาก ๆ เกษตรกรจึงจำกัดจำนวนเพื่อไม่ให้แย่งน้ำและอาหารต้นพืชผักที่ปลูกโดยทำการเก็บเกี่ยวบัวบกไปจำหน่าย

ปริมาณการให้ผลผลิตบัวบกในรอบปี ช่วงฤดูฝนถึงต้นฤดูหนาวบัวบกมีการเจริญเติบโตดี ต้นใหญ่ ก้านยาว ใบใหญ่ ปริมาณผลผลิตจึงสามารถเก็บเกี่ยวเพื่อจำหน่ายได้มาก ขณะที่ฤดูร้อนและช่วงแล้งพืชผักที่ปลูกอยู่ในแปลงสิ้นสุดฤดูการเก็บเกี่ยว ดันบัวบกที่ขึ้นอยู่อาจที่ไม่ได้รับการให้น้ำอีก ดันบัวบกที่อยู่กลางแจ้งต้นและใบจะมีขนาดเล็กกว่าต้นที่อยู่ใต้ทรงพุ่มของต้นพืชผัก และหากไม่ได้รับน้ำนานจนเกินไป บัวบกที่ขึ้นอยู่จะมีต้นเล็ก แคระแกรนและเหี่ยวตายไป ซึ่งในช่วงดังกล่าวปริมาณบัวบกที่เก็บเกี่ยวได้นี้น้อยมาก อีกทั้งสภาพดันบัวบกที่ขนาดเล็กกว่าในช่วงฤดูฝนและหนาว อย่างไรก็ตาม ด้วยความที่ลำต้นเป็นไหลและมีเมล็ดร่วงหล่นอยู่ตามพื้นดิน ในฤดูฝน

ครั้งใหม่ต้นบัวบกหรือโหลที่ยังมีชีวิตรอดสามารถเจริญเติบโต และเมล็ดบัวบกตามพื้นดินที่ขึ้น และก็จะงอกเป็นต้นใหม่ตามสภาพดินฟ้าอากาศและวัฏจักรของพืชต่อไป

4.1.2 การเก็บเกี่ยวบัวบก

เกษตรกรทำการเก็บเกี่ยวโดยทั่วไปมักเลือกเฉพาะต้นที่เจริญงอกงามหรือต้นที่ขึ้นแน่น พื้นที่ โดยใช้มีดแฉะทั้งรากที่ติดอยู่กับดิน แล้วถอนทั้งต้นและราก ถ้าต้นบัวบกเป็นต้นใหญ่มี ก้านยาวและใบใหญ่จะถอนเป็นต้นเดี่ยว ๆ แต่ถ้าเป็นต้นเล็ก ๆ มักดึงทั้งโหลให้ยาวทั้งยอด แล้วพัน ม้วนเป็นกำ กำเล็ก ๆ ประมาณ 1-2 ชิดต่อกำ รัดด้วยยางรัดของ วางในตะกร้าพลาสติก โดยไม่ให้ ซ้อนกันแน่นจนเกินไป นำมาล้างจนสะอาดด้วยน้ำในบ่อหรือตามกุ่มน้ำ โดยใช้มีดคนและแฉ่งเขย่า ให้ดินและเศษพืชหลุดร่วงออกจากต้นบัวบก จากนั้นทำให้สะอาดน้ำจึงนำไปจำหน่ายให้แก่แม่ค้า หรือผู้บริโภคที่ตลาด โดยทั่วไปในแต่ละครั้งที่เก็บเกี่ยวมักเก็บเกี่ยวบัวบกและมัดกำประมาณ 30-40 กำต่อครั้ง โดยบรรจุรวมใส่ถุงพลาสติกขนาดใหญ่ ใส่ท้ายรถมอเตอร์ไซด์ส่งขายให้กับแม่ค้าที่ตลาด สดให้ทันกับการเปิดตลาด เวลาที่เก็บเกี่ยวขึ้นอยู่กับการนำไปจำหน่าย ถ้านำไปจำหน่ายในเวลา เช้าตรู่ จะเก็บเกี่ยวช่วงเย็นหรือใกล้ค่ำ หากจำหน่ายช่วงบ่ายเพื่อวางขายในช่วงเย็น จะทำการเก็บ เกี่ยวช่วงเช้าประมาณ 8.00-9.00 น. ทั้งนี้ การเก็บเกี่ยวขึ้นกับเวลาที่ว่างจากการผลิตพืชผักอื่นด้วย

4.1.3 สภาพการตลาดบัวบก

บัวบกที่จำหน่ายในตลาดสดอำเภอเมืองเพชรบูรณ์ ผู้ขายบัวบกมีทั้งที่เป็นเกษตรกร ผู้ผลิตบัวบกนำมาวางจำหน่ายโดยตรงให้แก่ผู้บริโภคในตลาดสด และแม่ค้าในตลาดสดที่สั่งซื้อจาก เกษตรกรผู้ปลูกบัวบก เช่น ตลาดเทศบาล 2 ตำบลในเมือง อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ ซึ่งเป็นตลาดสด ทั่วไปซึ่งจำหน่ายผักผลไม้สดทั้งวัน มีเกษตรกรผู้ผลิตจำนวน 1 รายนำมาจำหน่ายเองโดยตรงเฉพาะ ในช่วงเช้า และไม่มีแม่ค้าวางขายในระหว่างวัน ส่วนตลาดเทศบาล 3 ถนนกลางเมืองพัฒนา ตำบล ในเมือง อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ ซึ่งเปิดตลาดในช่วงประมาณ 14.00 – 19.00 น. มีเกษตรกรผู้ผลิต จำนวน 4 รายนำมาจำหน่ายเองโดยตรง 2 ราย โดย 1 รายนำมาวางขายเป็นกำสดร่วมกับขายเป็นน้ำ บัวบก และ 1 รายนำมาวางขายเป็นกำสดขายร่วมกับผักพื้นบ้านอื่น ๆ ส่วนเกษตรกรอีก 2 รายนำมา ขายส่งให้แก่แม่ค้าในตลาดสดอีกต่อหนึ่ง โดยทั่วไปในแต่ละวันบัวบกที่วางจำหน่ายในตลาดมีเพียง 1-2 ร้าน และบางวันไม่มีจำหน่ายเลย ทั้งนี้ เนื่องจากเกษตรกรผู้ผลิตมีจำนวนน้อย และไม่ได้ปลูก เป็นพืชหลัก ปริมาณผลผลิตจึงมีไม่มากนัก ซึ่งมักมีวางจำหน่ายเป็นช่วง ๆ ตามฤดูกาลที่สามารถ เก็บเกี่ยวผลผลิตได้เท่านั้น โดยเกษตรกรมักแจ้งข่าวสารให้แม่ค้าที่ตลาดสดว่า มีผลผลิตสามารถเก็บ เกี่ยวได้ แม่ค้าจะสั่งให้เกษตรกรนำมาส่งให้ที่ตลาด ส่วนใหญ่มักส่งขายประมาณสัปดาห์ละ 1-2 ครั้งในฤดูกาลที่บัวบกเจริญเติบโตดี หากในฤดูที่มีผลผลิตบัวบกน้อยมักส่งขายเป็นระยะ ๆ ตาม ปริมาณบัวบกที่สามารถรวบรวมได้ หรือเมื่อแม่ค้าที่ตลาดเห็นว่าบัวบกที่วางขายใกล้หมด แม่ค้าจะ สั่งซื้อบัวบกต่อไป

สำหรับตลาดไทยพัฒนาท่าพล ถนนสระบุรี-หล่มสัก ตำบลท่าพล มีแม่ค้าอยู่ 1 รายที่จำหน่าย บัวบก ซึ่งมักแจ้งให้เกษตรกรผู้ผลิตบัวบกที่มีอยู่ 1 ราย ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตมาให้ เมื่อผู้บริโภค แสดงความต้องการซื้อบัวบก โดยเฉพาะอย่างยิ่งบางช่วงมีการสั่งจองไว้ล่วงหน้า ซึ่งเกษตรกรราย ดังกล่าว มีการรับคำสั่งซื้อจากผู้บริโภคบางรายโดยตรงด้วย

โดยทั่วไปความต้องการบัวบกของผู้บริโภคในท้องตลาดมีปริมาณไม่มากนัก ไม่เหมือนกับ พืชผักทั่วไปที่นำไปประกอบอาหาร เช่น ผักคะน้า ผักกาดขาว แต่ความถี่หรือรอบของการซื้อของ ผู้บริโภคเป็นไปอย่างต่อเนื่องตามปริมาณของบัวบกที่วางขายในท้องตลาด ผู้บริโภคบัวบกส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 32-65 ปี เป็นผู้ที่นิยมบริโภคผักพื้นบ้าน และผู้ที่เน้นบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ และเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ

สำหรับบัวบกที่วางในตลาด แม่ค้ามักทยอยนำออกจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภคทีละไม่มาก ประมาณ 5-6 กำเมื่อใกล้หมดจึงนำขึ้นมาวางเพิ่มเติม ราคาขายอยู่ที่กำละ 5 -10 บาท ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับ ขนาดของมัดกำบัวบกและฤดูกาล การวางจำหน่ายนั้นแม่ค้ามีการรักษาความสดของบัวบกด้วยการ รดน้ำให้ชุ่ม ส่วนบัวบกที่เหลือค้างอยู่แม่ค้าจะเก็บไว้จำหน่ายในวันต่อไป บางรายบรรจุ ถูพลาสติกเจาะรูเล็กน้อยและรดน้ำเพื่อรักษาให้มีความสด บางรายที่มีถึงเก็บความเย็นก็ใส่ไว้ในถัง และโรยด้วยน้ำแข็งบด

4.2 การศึกษารูปแบบการบริโภคบัวบกของผู้บริโภคในอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

พบว่า การบริโภคบัวบกของกลุ่มเกษตรกรใน 2 ตำบล ได้แก่ ตำบลท่าพล และตำบลนาป่า อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ เกษตรกรร้อยละ 20 นิยมบริโภคบัวบกมีอายุระหว่าง 37-65 ปี การบริโภค ส่วนใหญ่นิยมนำมารับประทานเป็นผักสดแกล้มกับลาบหรือน้ำพริก หรือแกงพื้นบ้าน โดยนำต้น บัวบกมาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำจนสะอาด เก็บใบที่ไม่สมบูรณ์ออกและตัดรากออกแล้วนำไป บริโภค บางรายนำบัวบกมาคั้นสดเพื่อทำน้ำบัวบก โดยนำต้นบัวบกมาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ จนสะอาด เก็บใบที่ไม่สมบูรณ์ออก หากมีรากก็นำมาใช้ประโยชน์ด้วย โดยนำบัวบกมาตำหรือปั่น ให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่นน้ำผลไม้ กรองเอากากออก ได้เป็นน้ำบัวบกคั้นสด จากนั้นทำน้ำเชื่อมโดย ใช้น้ำตาลทรายกับน้ำต้มเคี่ยวจนเป็นน้ำเชื่อม แล้วใส่น้ำบัวบกคั้นสดลงไปคนให้เข้ากัน ได้บัวบกที่ เกษตรกรใช้บริโภคส่วนใหญ่ไม่ได้ซื้อจากตลาดสด เนื่องจากไม่ค่อยมีวางจำหน่าย จึงมักนำมาจาก บริเวณพื้นที่บ้านหรือสวนของตนเองที่ขึ้นเองตามธรรมชาติในที่ชื้นแฉะ เช่น ข้างโอ่งน้ำ ในสวน หลังบ้าน บางบ้านมีขึ้นอยู่ใกล้ร่องน้ำหรือในแปลงผัก เมื่อต้องการบัวบกมาบริโภคมักถอนหรือเด็ด มาใช้ในการบริโภคในมือนั้น ๆ ทันที

ผู้บริโภคที่ซื้อบัวบกที่ตลาดสดในอำเภอเมืองเพชรบูรณ์ ผู้นิยมบริโภคบัวบกมีอายุระหว่าง 32-65 ปี ในการบริโภคผู้บริโภคส่วนใหญ่ซื้อวัตถุดิบบัวบกนำไปประกอบอาหารเพื่อรับประทาน

เป็นผักแกล้มกับลาบ ผักแกล้มกับน้ำพริก แกงพื้นบ้าน บางรายนำมาปั่นหรือคั้นสดทำเป็นน้ำบวบก คั้นสด น้ำบวบก และน้ำสมุนไพรสุขภาพผสมร่วมกับสมุนไพรชนิดอื่น ลักษณะของบวบกที่ ผู้บริโภคเลือกซื้อจากตลาดสดเพื่อใช้เป็นผักจิ้ม น้ำพริกหรือลาบ นิยมใช้บวบกที่มีก้านสั้นใบไม่ ใหญ่จนเกินไปที่กำขายทั้งต้นและราก เนื่องจากมีความกรอบและรสชาติดีกว่าบวบกที่มีใบใหญ่ ก้านยาว ขณะที่บวบกที่มีใบใหญ่ก้านยาว ผู้บริโภคนิยมนำไปปั่นหรือคั้นน้ำเป็นเครื่องดื่ม น้ำใบ บวบก ส่วนใหญ่ทำเป็นน้ำบวบกโดยนำน้ำบวบกคั้นสดไปใส่กับน้ำเชื่อมที่ต้มด้วยน้ำตาลทรายใส่ กับน้ำแข็งรับประทาน อย่างไรก็ตาม มีบางรายบริโภคเป็นน้ำสมุนไพรเพื่อสุขภาพโดยมีน้ำบวบก คั้นสดเป็นส่วนประกอบร่วมด้วย สำหรับการวางจำหน่ายอาหารที่มีบวบกเป็นส่วนประกอบนั้นหา ยากมาก มีเพียงน้ำบวบกพร้อมดื่มเท่านั้นซึ่งพบเพียง 1 รายเท่านั้น ในตลาดสดทั้งหมดในอำเภอ เมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

สำหรับการบริโภคบวบกของเยาวชนกลุ่มเป้าหมาย พบว่า มีผู้ตอบแบบสอบถาม 80 คน รู้จัก บวบก ร้อยละ 73.75 เคยรับประทานอาหารจากบวบก ร้อยละ 40.00 ส่วนใหญ่เป็นน้ำบวบก ซึ่งทำ จากน้ำบวบกคั้นน้ำผสมน้ำเชื่อมและน้ำแข็ง ร้อยละ 68.50 ของผู้เคยรับประทานบวบก นอกจากนี้ เยาวชนเคยประกอบอาหารจากบวบกเพียงร้อยละ 20.00 และที่บ้านเคยปลูกบวบกเพียงร้อยละ 10.00 อย่างไรก็ตาม ในรอบ 1 ปีที่ผ่านมาได้มีการบริโภคบวบกเพียงร้อยละ 15.00 ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 การบริโภคบวบกของเยาวชนในจังหวัดเพชรบูรณ์

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. ผู้ตอบแบบสอบถาม	80	100.00
2. การรู้จักบวบก	59	73.75
3. เคยรับประทานอาหารจากบวบก	32	40.00
4. อาหารจากบวบกที่เคยรับประทาน (จากผู้เคยรับประทานบวบก)		
4.1 ผักจิ้มกับน้ำพริก	8	25.00
4.2 ผักแกล้มกับส้มตำ	6	18.75
4.3 น้ำบวบก	22	68.75
4.4 น้ำบวบกคั้นสด	1	12.50
5. เคยประกอบอาหารจากบวบก	16	20.00
6. เคยปลูกบวบก	8	10.00
7. ในรอบ 1 ปีที่ผ่านมาได้บริโภคอาหารจากบวบก	12	15.00

4.3 การศึกษาวิธีการผลิตบัวบกปลอดสารพิษสู่อาหารสุขภาพ

4.3.1 ผลของการพรางแสงและชนิดของวัสดุปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตของบัวบก

4.3.1.1 จำนวนใบสะสมของบัวบก พบว่า ในระหว่างสัปดาห์ที่ 1-7 หลังการทดลอง การพรางแสงไม่มีผลต่อจำนวนใบสะสมของบัวบก ส่วนชนิดของวัสดุปลูกในสัปดาห์แรกหลังการทดลองจำนวนใบสะสมของบัวบกในแต่ละชนิดของวัสดุปลูกไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่หลังจากนั้น คือ สัปดาห์ที่ 2-7 หลังการทดลอง ชนิดของวัสดุปลูกให้จำนวนใบสะสมแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยพีทมอสให้จำนวนใบสะสมมากที่สุด ขณะที่วัสดุปลูกชนิดให้จำนวนใบสะสมไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดังตารางที่ 4-2

4.3.1.2 จำนวนไหลสะสมของบัวบก พบว่า ในระหว่างสัปดาห์ที่ 1-7 หลังการทดลอง การพรางแสงให้จำนวนไหลสะสมของบัวบกแตกต่างทางสถิติทุกสองสัปดาห์ โดยการไม่พรางแสงให้จำนวนไหลสะสมมากกว่าการพรางแสง สำหรับชนิดของวัสดุปลูกให้จำนวนใบสะสมแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยพีทมอสให้จำนวนไหลสะสมมากที่สุด ขณะที่วัสดุปลูกชนิดให้จำนวนไหลสะสมไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่า มะพร้าวสับให้จำนวนไหลสะสมมากกว่าแกลบดำและไฮโดรเจล ดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-2 จำนวนใบสะสมของบัวบกภายหลังการทดลอง

หน่วย: ใบ

สิ่งทดลอง	จำนวนใบสะสม						
	สัปดาห์หลังการทดลอง						
	สัปดาห์ 1	สัปดาห์ 2	สัปดาห์ 3	สัปดาห์ 4	สัปดาห์ 5	สัปดาห์ 6	สัปดาห์ 7
การพรางแสง							
ไม่พรางแสง	2.76 ^{ns}	2.85 ^{ns}	2.58 ^{ns}	3.07 ^{ns}	3.27 a [*]	3.13 ^{ns}	3.19 ^{ns}
พรางแสง	2.68	2.81	2.74	2.91	2.91 b	3.08	3.09
ชนิดของวัสดุปลูก							
พีทมอส	2.85 ^{ns}	3.24 a [*]	3.53 a ^{**}	4.24 a ^{**}	4.62 a ^{**}	4.80 a ^{**}	4.79 a ^{**}
แกลบดำ	2.60	2.57 b	2.65 b	2.72 b	2.62 b	2.63 b	2.68 b
มะพร้าวสับ	2.72	2.78 b	2.44 b	2.65 bc	2.47 b	2.43 b	2.14 c
ไฮโดรเจล	2.70	2.73 b	2.41 b	2.43 c	2.48 b	2.39 b	2.38 c
การพรางแสง-วัสดุปลูก							
ไม่พรางแสง-พีทมอส	2.93 ^{ns}	3.34 a [*]	3.12 b ^{**}	4.72 a ^{**}	5.11 a ^{**}	5.08 a ^{**}	4.85 a ^{**}
ไม่พรางแสง-แกลบดำ	2.68	2.61 b	2.29 bc	2.80 c	2.58 c	2.57 b	2.98 b
ไม่พรางแสง-มะพร้าวสับ	2.45	2.52 b	2.66 ab	2.58 c	2.59 c	2.56 b	2.36 cd
ไม่พรางแสง-ไฮโดรเจล	2.79	2.75 b	1.94 d	2.27 c	2.73 c	2.33 b	2.32 cd
พรางแสง-พีทมอส	2.73	3.10 ab	3.75 a	3.89 b	4.19 b	4.68 a	4.85 a
พรางแสง-แกลบดำ	2.49	2.53 b	2.30 cd	2.59 c	2.59 c	2.63 b	2.75 bc
พรางแสง-มะพร้าวสับ	2.90	2.90 ab	2.10 d	2.72 c	2.35 c	2.28 b	2.00 d
พรางแสง-ไฮโดรเจล	2.59	2.69 b	2.82 bc	2.42 c	2.44 c	2.50 b	2.47 bcd

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p < 0.05$)** หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p < 0.01$)

a b c d หมายถึง ตัวอักษรที่เหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4-3 จำนวนไหลสะสมของบัวบกภายหลังการทดลอง

หน่วย: ไหล

สิ่งทดลอง	จำนวนไหลสะสม					
	จำนวนหลังการทดลอง					
	สัปดาห์ 2	สัปดาห์ 3	สัปดาห์ 4	สัปดาห์ 5	สัปดาห์ 6	สัปดาห์ 7
การพรางแสง						
ไม่พรางแสง	0.15 b **	0.25 ^{ns}	0.33 a **	0.33 ^{ns}	0.34 a *	0.32 ^{ns}
พรางแสง	0.21 a	0.28	0.27 b	0.32	0.30 b	0.30
ชนิดของวัสดุปลูก						
พีทมอส	0.23 ab **	0.43 a **	0.63 a **	0.77 a **	0.80 a **	0.82 a **
แกลบดำ	0.37 a	0.13 c	0.14 c	0.15 b	0.14 b	0.10 b
มะพร้าวสับ	0.36 a	0.21 bc	0.41 b	0.20 b	0.17 b	0.19 b
ไฮโดรเจล	0.18 b	0.30 b	0.23 c	0.18 b	0.17 b	0.10 b
การพรางแสง-วัสดุปลูก						
ไม่พรางแสง-พีทมอส	0.29 ^{ns}	0.42 bc **	0.79 a **	0.94 a **	0.94 a **	0.96 a **
ไม่พรางแสง-แกลบดำ	0.11	0.09 c	0.15 c	0.15 c	0.19 c	0.12 c
ไม่พรางแสง-มะพร้าวสับ	0.11	0.24 bc	0.57 c	0.13 c	0.13 c	0.16 c
ไม่พรางแสง-ไฮโดรเจล	0.11	0.23 a	0.21 ab	0.11 c	0.09 c	0.03 c
พรางแสง-พีทมอส	0.18	0.42 b	0.48 bc	0.59 b	0.66 b	0.68 b
พรางแสง-แกลบดำ	0.62	0.16 bc	0.13 c	0.15 c	0.09 c	0.09 c
พรางแสง-มะพร้าวสับ	0.61	0.18 bc	0.25 cd	0.27 c	0.22 c	0.22 c
พรางแสง-ไฮโดรเจล	0.25	0.57 bc	0.24 cd	0.26 c	0.25 c	0.18 c

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p < 0.05$)

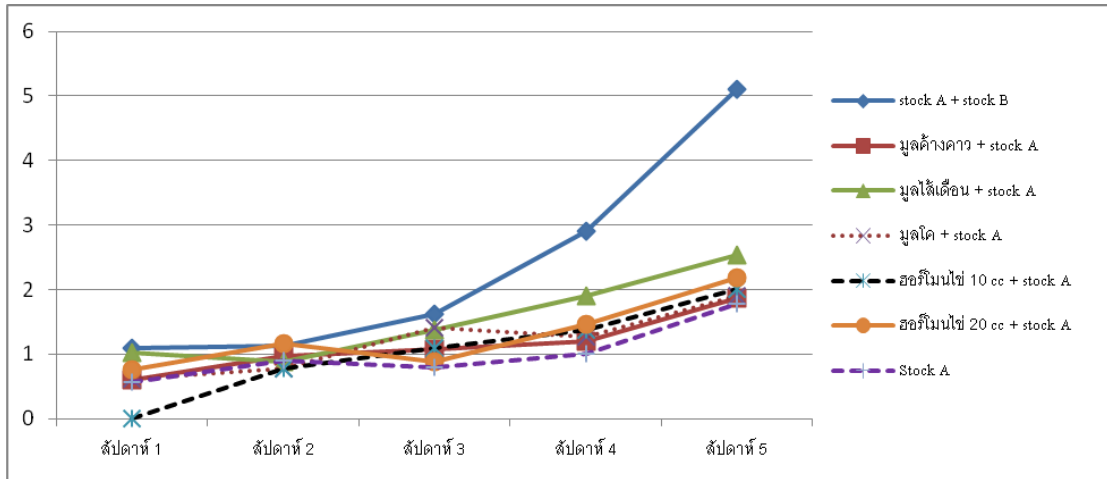
** หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p < 0.01$)

a b c d หมายถึง ตัวอักษรที่เหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4.3.2 ผลของน้ำหมักชีวภาพร่วมกับสารละลายมาตรฐานที่มีต่อการเจริญเติบโตของบัวบก

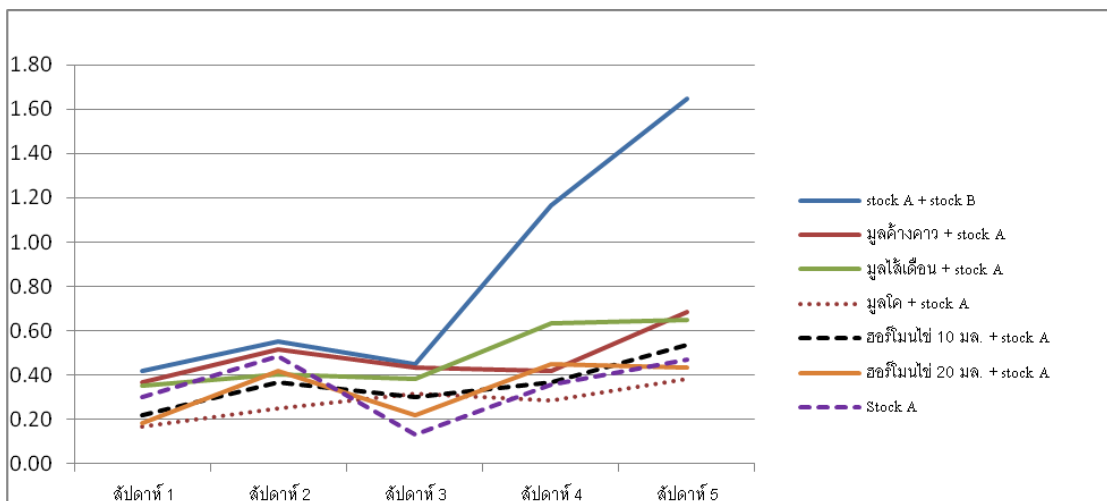
4.1.2.1 จำนวนใบสะสมของบัวบก พบว่า ในระหว่างสัปดาห์ที่ 1 ถึง 5 หลังการทดลอง ทุกสิ่งทดลองให้จำนวนใบสะสมของบัวบกแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยรวมสารละลายมาตรฐาน B + A ให้จำนวนใบสะสมมากที่สุด และมีแนวโน้มว่า สารละลายมาตรฐาน A

ร่วมกับน้ำหมักมูลไส้เดือน และน้ำหมักฮอร์โมนไข่ทั้งสองอัตราให้จำนวนใบสะสมรองลงมา ขณะที่สารละลายมาตรฐาน A มีแนวโน้มให้ค่าต่ำที่สุด ดังรูปที่ 4-1



รูปที่ 4-1 จำนวนใบสะสมต่อต้นภายหลังการทดลอง

4.1.2.2 จำนวนไหลสะสมของบัวบก พบว่า ในระหว่างสัปดาห์ที่ 1 ถึง 3 หลังการทดลอง ทุกสิ่งทดลองให้จำนวนไหลสะสมของบัวบกไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ในสัปดาห์ที่ 4 ถึง 5 สารละลายมาตรฐาน B + A ให้จำนวนไหลสะสมมากที่สุด ขณะที่สิ่งทดลองอื่นให้จำนวนไหลสะสมไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดังรูปที่ 4-2



รูปที่ 4-2 จำนวนไหลสะสมต่อต้นภายหลังการทดลอง

4.4 การศึกษาวิธีการผลิตเครื่องดื่มน้ำสมุนไพร

4.4.1 วิธีการผลิตเครื่องดื่มน้ำสมุนไพรในรูปแบบของเจลลี่บัวบก

ส่วนผสมหรือสูตรที่เหมาะสมประกอบด้วยวุ้นผง 2.5 กรัม ต่อการเจี๊ยน 0.5 กรัม เท่ากับร้อยละ 83.33 : 16.67 ซึ่งได้รับการยอมรับจากกลุ่มตัวอย่างมากที่สุด และความเข้มข้นของน้ำคั้นบัวบกที่ใช้ในการทำเจลลี่บัวบก 3 ระดับ คือร้อยละ 50 75 และ 100 มีคะแนนความชอบเฉลี่ยในคุณภาพประสาทสัมผัส ทั้งสี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมแตกต่างกันทางสถิติ โดยเจลลี่บัวบกที่ใช้คั้นน้ำบัวบกเข้มข้นร้อยละ 75 มีคะแนนความชอบเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาได้แก่เจลลี่บัวบกที่ใช้น้ำคั้นบัวบกเข้มข้น 50 % และ 100 % ตามลำดับ ตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 ความชอบเฉลี่ยด้านคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเจลลี่บัวบกความเข้มข้นต่าง ๆ

หน่วย : คะแนน

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบเฉลี่ย		
	ความเข้มข้น 50 %	ความเข้มข้น 75 %	ความเข้มข้น 100 %
สี	$7.17 \pm 1.09^{b*}$	$8.14 \pm 0.78^{a*}$	$5.30 \pm 0.88^{c*}$
กลิ่น	7.10 ± 0.88^b	8.07 ± 0.74^a	5.43 ± 0.57^c
รส	7.53 ± 0.68^b	8.23 ± 0.77^a	6.57 ± 0.63^c
เนื้อสัมผัส	7.67 ± 0.55^b	8.26 ± 0.74^a	7.13 ± 0.63^c
ความชอบโดยรวม	7.40 ± 0.62^b	8.33 ± 0.55^a	5.67 ± 0.76^c

หมายเหตุ :

* หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p < 0.05$)

a b c หมายถึง ตัวอักษรที่เหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4.4.2 ชนิดของสมุนไพรที่เหมาะสมในการทำเครื่องดื่มน้ำสมุนไพร

เจลลี่บัวบกที่ใช้น้ำคั้นบัวบกเข้มข้น 75 % เป็นเจลลี่ที่กลุ่มตัวอย่างชอบมากที่สุด ดังตารางที่ 4-4 เมื่อนำมาผสมกับน้ำสมุนไพร 3 ชนิด ได้แก่ แก้วฮวย มะตูม หล่อฮังถั่ว แล้วประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่า เจลลี่บัวบกในน้ำสมุนไพรต่างชนิดกันมีคะแนนความชอบเฉลี่ยในทุกคุณลักษณะแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยคุณลักษณะของเจลลี่บัวบกในน้ำแก้วฮวย เป็นผลิตภัณฑ์ที่กลุ่มตัวอย่างชอบมากที่สุดทั้งสี กลิ่น รส และความชอบโดยรวม รองลงมาได้แก่เจลลี่บัวบกในน้ำมะตูม ส่วนเจลลี่บัวบกในน้ำหล่อฮังถั่ว นั้น กลุ่มตัวอย่างไม่ชอบในทุกคุณลักษณะ ดังตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-5 ความชอบเฉลี่ยคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของเจลลี่บัวบกในน้ำสมุนไพร

หน่วย: คะแนน

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบเฉลี่ย		
	แก้สว	มะตูม	หล่อฮังก้วย
สี	$8.17 \pm 0.65^{a*}$	6.70 ± 0.65^b	3.87 ± 0.68^c
กลิ่น	$8.37 \pm 0.72^{a*}$	6.73 ± 0.74^b	3.70 ± 0.65^c
รส	$8.40 \pm 0.67^{a*}$	7.77 ± 0.68^b	4.53 ± 0.82^c
ความชอบโดยรวม	$8.30 \pm 0.47^{a*}$	7.00 ± 0.74^b	4.27 ± 0.52^c

หมายเหตุ :

* หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p < 0.05$)

a b c หมายถึง ตัวอักษรที่เหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4.4.3 คุณภาพทางกายภาพและเคมีของเครื่องดื่มบัวบกโยอาหารสูงในน้ำสมุนไพร

จากการทดลองทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของเครื่องดื่มบัวบกโยอาหารสูงในน้ำสมุนไพร พบว่า คุณภาพทางกายภาพ ด้านสีมีค่าความสว่าง, L^* เท่ากับ 10.34 ± 0.15 ค่าสีแดง, a^* เท่ากับ -4.15 ± 0.04 และค่าสีเหลือง, b^* เท่ากับ 13.08 ± 0.11 ส่วนคุณภาพด้านเคมี มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 6.90 ± 0.01 ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมด 14.45 ± 0.01 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และความสามารถในการกำจัด DPPH (ร้อยละ) 2.24 ± 0.02 ดังตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-6 คุณภาพทางกายภาพและเคมีของเครื่องดื่มบัวบกโยอาหารสูงในน้ำสมุนไพร

ลักษณะคุณภาพ	ปริมาณ
คุณภาพทางกายภาพ	
ค่าความสว่าง, L^*	10.34 ± 0.15
ค่าสีแดง, a^*	-4.15 ± 0.04
ค่าสีเหลือง, b^*	13.08 ± 0.11
ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ($^{\circ}\text{Brix}$)	12.0 ± 0.10
คุณภาพทางเคมี	
ความเป็นกรดเป็นด่าง	6.90 ± 0.01
ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมด (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	14.45 ± 0.01
ความสามารถในการกำจัด DPPH (ร้อยละ)	2.24 ± 0.02

4.5 การศึกษาวิธีการผลิตขนมขบเคี้ยวจากบับกเพื่อส่งเสริมการบริโภคในเด็กวัยเรียน

4.5.1 ศึกษาความเข้มข้นของน้ำบับกที่เหมาะสมในการทำขนมขบเคี้ยวจากบับก

จากการศึกษาสถานะที่เหมาะสมในการผลิตขนมขบเคี้ยวจากปลายข้าวหอมมะลิ โดยใช้แป้งจากปลายข้าวหอมมะลิที่เตรียมไว้ผสมกับแป้งมันสำปะหลัง 4 อัตราส่วน คือ 90:10, 80:20, 70:30 และ 60:30 ผสมน้ำ 2 เท่า นึ่งที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที รีดเป็นแผ่นหนา 0.3 มิลลิเมตร ตัดขนาด 2.5 x 3 เซนติเมตร นำแช่เย็นที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง นำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง นำไปทอดที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที พบว่า การเพิ่มปริมาณแป้งมันสำปะหลังส่งผลให้ค่าอัตราการพองตัวโดยปริมาตรของขนมขบเคี้ยวจากแป้งปลายข้าวหอมมะลิจะเพิ่มขึ้นและมีค่าความหนาแน่นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ซึ่งผู้บริโภคพึงพอใจมากที่สุดในการผลิตขนมขบเคี้ยวจากแป้งปลายข้าวหอมมะลิ ในสัดส่วนแป้งปลายข้าวหอมมะลิต่อแป้งมันสำปะหลัง เท่ากับ 70:30 โดยน้ำหนัก เมื่อนำสัดส่วนดังกล่าวมาศึกษาความเข้มข้นของน้ำบับกที่เหมาะสมในการทำขนมขบเคี้ยวจากบับก ด้วยการแทนที่น้ำด้วยน้ำบับก ที่ระดับความเข้มข้น 3 ระดับ คือ ร้อยละ 10, 20 และ 30 ผ่านกระบวนการผลิตได้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ประเมินคุณภาพทางด้าน สี ความกรอบ ความชอบโดยรวม ซึ่งระดับความเข้มข้นของน้ำบับกร้อยละ 30 มีคะแนนความชอบเฉลี่ยสูงสุดดังรูปที่ 4-3 และตารางที่ 4-7



รูปที่ 4-3 ผลกระทบของนมขบเคี้ยวจากกล้วยก่อนปรุงรสในระดับความเข้มข้นของน้ำบัวบกต่าง ๆ

ตารางที่ 4-7 คุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของนมขบเคี้ยวจากกล้วย

คุณภาพทาง ด้านประสาทสัมผัส	หน่วย: คะแนน		
	ความเข้มข้นของน้ำบัวบก		
	ร้อยละ 10	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30
สี ^{ns}	5.87 ^{ns} ±1.22	5.70 ±0.95	5.97 ±1.03
กลิ่นรส ^{ns}	5.77 ^{ns} ±0.97	5.83 ±1.08	5.43 ±1.22
ความกรอบ	6.60 ^{a*} ±1.06	7.10 ^b ±1.30	6.83 ^{ab} ±1.46
ความชอบโดยรวม	6.57 ^{a*} ±1.17	7.27 ^b ±1.25	6.97 ^{ab} ±1.37

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (p<0.05)

a b หมายถึง ตัวอักษรที่เหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด และ ระดับคะแนน 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด

4.5.2 ปริมาณที่เหมาะสมของบัวบกแห้งบดในการปรุงรสนมขบเคี้ยวบัวบก

เมื่อนำสัดส่วนแป้ง และความเข้มข้นของน้ำบัวบกที่เหมาะสมจากผลการทดลองที่กล่าวข้างต้น คือ สัดส่วนของแป้งปลายข้าวหอมมะลิ ต่อแป้งมันสำปะหลังที่เหมาะสมคือ 70:30 น้ำบัวบกความเข้มข้นร้อยละ 30 ปริมาณ 2 เท่า มาศึกษาถึงปริมาณที่เหมาะสมของบัวบกแห้งบดในการปรุงรสนมขบเคี้ยวบัวบก พบว่า ผงปรุงรสโนริสาหร่ายร้อยละ 15 ของน้ำหนักผลิตภัณฑ์ และใบบัวบกแห้งบดปริมาณร้อยละ 1 ของน้ำหนักผลิตภัณฑ์ ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสมากที่สุด แตกต่างจากปริมาณอื่นๆ ดังตารางที่ 4-8

ตารางที่ 4-8 สูตรที่เหมาะสมในการผลิตนมขบเคี้ยวจากบัวบก

หน่วย: ร้อยละ

ส่วนผสมของนมขบเคี้ยวจากบัวบก	ปริมาณที่เหมาะสม
แป้งปลายข้าวหอมมะลิ	22.15
แป้งมันสำปะหลัง	9.49
น้ำบัวบกความเข้มข้น ร้อยละ 30	63.29
บัวบกผง	0.32
ผงปรุงรส สาหร่ายโนริ	4.75

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

5.1.1 บริบทการผลิตและการตลาดของเกษตรกรในอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

การผลิตบัวบกของเกษตรกรในอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ไม่ได้ปลูกแบบพืชเชิงเดี่ยว แต่ใช้วิธีการปลูกแบบแซมปะปนกับพืชผักเศรษฐกิจอื่น การดูแลให้ปุ๋ยให้น้ำกับพืชหลักส่งผลให้บัวบกที่ปลูกได้รับด้วย สำหรับการตลาดบัวบกในอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้ขายมีทั้งเกษตรกรผู้ปลูกและแม่ค้าขายผักสดรับบัวบกจากเกษตรกรผู้ปลูกบัวบกนำมาวางขายในตลาดสดแต่ละแห่ง เพียง 1-2 ราย บัวบกที่วางจำหน่ายเป็นลักษณะมัดก้างทั้งต้น ไหลและราก รากกิโล 5-10 บาท ส่วนปริมาณการขายเป็นไปตามฤดูกาล

5.1.2 รูปแบบการบริโภคบัวบกของผู้บริโภคในอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

การบริโภคบัวบกของผู้บริโภคในอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ส่วนใหญ่นิยมนำมารับประทานเป็นผักสดแก้มกับลาบ ผักแก้มกับน้ำพริก และน้ำบัวบก มีบางรายบริโภคเป็นน้ำสมุนไพรเพื่อสุขภาพ ซึ่งส่วนใหญ่หาเก็บจากตามสวนหลังบ้านหรือบริเวณที่ขึ้นและ มีชื่อจากตลาดบ้างเล็กน้อย เนื่องจากมีบัวบกวางจำหน่ายตามฤดูและมีปริมาณน้อยมาก

5.1.3 วิธีการผลิตบัวบกปลอดสารพิษสู่อาหารสุขภาพ

การผลิตบัวบกโดยการพรางแสงและชนิดของวัสดุปลูกที่แตกต่างกัน การพรางแสงไม่มีผลต่อจำนวนใบสะสมของบัวบก แต่ทำให้จำนวนไหลสะสมมากกว่าการพรางแสง และส่วนฟืทมอสเป็นวัสดุปลูกที่ให้จำนวนใบสะสมและจำนวนไหลสะสมมากที่สุด ขณะที่วัสดุปลูกชนิดอื่น ได้แก่ มะพร้าวสับ แกลบดำ และไฮโดรเจลให้ค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนการใช้น้ำหมักชีวภาพร่วมกับสารละลายมาตรฐานในการผลิตบัวบกแบบไฮโดรโปนิคส์ การใช้สารละลายมาตรฐาน A ร่วมกับสารละลายมาตรฐาน B ให้จำนวนใบสะสมและจำนวนไหลสะสมมากที่สุด และมีแนวโน้มว่า สารละลายมาตรฐาน A ร่วมกับน้ำหมักมูลไส้เดือน และน้ำหมักฮอร์โมนไข่ให้จำนวนใบสะสมรองลงมา ขณะที่สิ่งทดลองอื่นให้จำนวนไหลสะสมไม่แตกต่างกันทางสถิติ

5.1.4 วิธีการผลิตเครื่องดื่มบัวบกโยอาหารสูงในน้ำสมุนไพร

การผลิตเครื่องดื่มบัวบกโยอาหารสูงในน้ำสมุนไพรในรูปของเจลลี่บัวบก สูตรที่ผู้บริโภคมีความชื่นชอบ ประกอบด้วย วุ้นผง คาราจีแนน น้ำ และน้ำตาลทราย เท่ากับร้อยละ 0.61 0.12 96.85 และ 2.42 ตามลำดับ โดยมีน้ำคั้นบัวบกความเข้มข้นร้อยละ 75 และเก็กฮวยผสมอยู่ ซึ่งคะแนนความชอบเฉลี่ยด้านคุณภาพทางประสาทสัมผัสทุกด้านระดับชอบมาก และมีคุณภาพทาง

กายภาพด้านสีเป็นสีเขียวออกน้ำตาล ส่วนคุณภาพทางเคมีมีค่า pH 6.90 ± 0.01 สารประกอบฟีนอลทั้งหมด 14.45 ± 0.01 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ (DPPH) เท่ากับร้อยละ 2.24 ± 0.02

5.1.5 วิธีการผลิตขนมขบเคี้ยวจากบัวบกเพื่อส่งเสริมการบริโภคในเด็กวัยเรียน

ส่วนผสมของขนมขบเคี้ยวจากบัวบกเพื่อส่งเสริมการบริโภคในเด็กวัยเรียนได้แก่ แป้งปลายข้าวหอมมะลิต่อแป้งมันสำปะหลังสัดส่วนที่เหมาะสมคือ 70 : 30 น้ำบัวบกความเข้มข้น 30% จำนวน 2 เท่าของปริมาณแป้ง ผงปรุงรสสำหรับรายโนริและบัวบกผงร้อยละ 15 และ 1 ตามลำดับ โดยกระบวนการผลิตเริ่มจากนำแป้งปลายข้าวหอมมะลิและแป้งมันสำปะหลังผสมกับน้ำใบบัวบกนึ่งที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที รีดเป็นแผ่นขนาด 2.5×3 เซนติเมตร หนา 0.3 มิลลิเมตร นำแช่เย็น 6 ชั่วโมงและอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส 6 ชั่วโมง จากนั้นทอดด้วยอุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส 30 วินาที จึงผสมผงปรุงรสสำหรับรายโนริและบัวบกผง

5.2 อภิปรายผล

5.2.1 การผลิต การตลาด และการบริโภคบัวบกในอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

การผลิตบัวบกของเกษตรกรในอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ส่วนใหญ่ปลูกแบบแซมหรือปะปนกับพืชผักเศรษฐกิจอื่น บางรายปลูกใกล้คูน้ำ การดูแลให้ปุ๋ยให้น้ำกับพืชหลักส่งผลให้บัวบกที่ปลูกได้รับด้วย บางรายปล่อยตามธรรมชาติ ไม่มีการให้ปุ๋ยใด ๆ ส่วนการจำหน่ายบัวบกในตลาด ผู้ขายมีจำนวนน้อยและขายตามฤดูกาล อาจเนื่องจากบัวบกเป็นพืชที่สามารถขึ้นเองตามธรรมชาติได้ง่าย มีการเจริญเติบโตได้ดีในที่ชื้นแฉะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูฝน (มณฑลิมปิยประพันธ์, 2554; องค์การสวนพฤกษศาสตร์, 2556) ขณะที่ช่วงฤดูแล้งหรือฤดูร้อนเป็นช่วงที่เก็บเกี่ยวพืชผักเสร็จสิ้นแล้วและอยู่ในระยะพักแปลงปลูกพืชผัก ดังนั้นบัวบกที่ขึ้นแซมอยู่จึงได้รับผลกระทบทำให้เกิดการแคระแกรน เหี่ยวเฉาตายในที่สุด นอกจากนี้ ในช่วงฤดูร้อนน้ำในร่องน้ำหรือที่ชื้นแฉะต่าง ๆ เริ่มมีปริมาณลดลง บางพื้นที่อาจแห้งมาก ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของบัวบกทำให้ผลผลิตมีน้อย และคุณภาพต่ำ เกษตรกรจึงไม่ค่อยนำมาวางจำหน่ายหรือส่งขายให้กับแม่ค้าที่ตลาด อย่างไรก็ตาม ปริมาณการผลิตบัวบกยังขึ้นอยู่กับความต้องการหรือความนิยมในการบริโภคและจำนวนผู้บริโภคด้วย เป็นไปได้ที่ผู้บริโภคในอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์มีน้อย เกษตรกรจึงไม่ได้ปลูกบัวบกอย่างเป็นร่ำเป็นสันเท่าที่ควร ในขณะที่การผลิตผักพื้นบ้านเชิงการค้าในจังหวัดอุบลราชธานี มีผักพื้นบ้านที่ 9 ชนิด ได้แก่ ขจร แขง บัวบก บวบ ผักชีฝรั่ง ผักพายน้อย ผักเสี้ยน สะระแหน่ และข่าอ่อน ซึ่งบัวบกให้ผลตอบแทนต่อพื้นที่เป็นอันดับสอง รองจากผักแขยงที่ให้ผลตอบแทนต่อพื้นที่สูงสุด (บุญส่ง เอกพงษ์ นพมาศ นามแดง และทวีศักดิ์ วิยไชย, 2552)

สำหรับผู้บริโภคบวบก ส่วนใหญ่อยู่ในวัยผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ นิยมใช้เป็นผักสดแกล้มกับลาบหรือน้ำพริก และแกงพื้นบ้าน โดยมักเก็บเกี่ยวจากบวบกที่ปลูกในบริเวณสวนของตนเองหรือที่ขึ้นเองตามธรรมชาติ ทั้งนี้ เนื่องจากสรรพคุณของบวบก ส่วนเยาวชนมีการบริโภคน้อยโดยนิยมนำบริโภคน้ำบวบก ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะกลิ่นเหม็นฉุนและรสชาติของบวบกไม่เป็นที่ชื่นชอบของเยาวชน อีกทั้งอาหารที่ทำจากบวบกที่วางขายตามท้องตลาดหายากมาก มีเฉพาะน้ำบวบกพร้อมดื่มเพียง 1 รายเท่านั้นในตลาดสดทั้งอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ จึงอาจส่งผลให้การบริโภคบวบกไม่สามารถแพร่กระจายได้เท่าที่ควร

5.2.2 วิธีการผลิตบวบกปลอดสารพิษสู่อาหารสุขภาพ

ในการผลิตบวบก การพรางแสงไม่มีผลต่อจำนวนใบสะสมของบวบก แต่ทำให้จำนวนไหลสะสมมากกว่าการพรางแสง ทั้งนี้ขึ้นกับศักยภาพของพืชแต่ละชนิด (ศศิมา พยุยงค์ และคณะ, 2552) ซึ่งมีคำแนะนำในการปลูกบวบกระยะแรกของการย้ายกล้าลงปลูกแนะนำให้ใช้แสลนพรางแสงเพื่อป้องกันแสงแดดจัดที่อาจส่งผลให้ต้นกล้าใหม่มีอาการใบไหม้และเฉาตายได้ และให้นำแสลนออกเมื่อรากเจริญเติบโตดีแล้ว (ทีมรักบ้านเกิด, 2556) ส่วนฟิทมอสเป็นวัสดุปลูกที่ให้จำนวนใบสะสมและจำนวนไหลสะสมมากที่สุด ซึ่งคุณสมบัติทั่วไปของฟิทมอส ไม่เปื้อนย่อยสลายตัวเร็วเกินไป มีความโปร่ง มีการระบายน้ำ และการถ่ายเทอากาศได้ดี สามารถเก็บรักษาความชื้นได้ดีด้วย มีธาตุอาหารเพียงพอที่พืชจะใช้ประโยชน์ได้นานพอสมควร ไม่เป็นกรดหรือด่างเกินไป (นิรนาม, 2555)

สำหรับการใช้น้ำหมักชีวภาพร่วมกับสารละลายมาตรฐานในการผลิตบวบกแบบไฮโดรโปนิคส์ ถึงแม้การใช้สารละลายมาตรฐาน A ร่วมกับสารละลายมาตรฐาน B ให้จำนวนใบสะสมและจำนวนไหลสะสมมากที่สุด แต่มีแนวโน้มว่า สารละลายมาตรฐาน A ร่วมกับน้ำหมักมูลไส้เดือนและน้ำหมักฮอร์โมนไข่ให้จำนวนใบสะสมรองลงมา แสดงว่า น้ำหมักมูลไส้เดือนและน้ำหมักฮอร์โมนไข่สามารถนำมาใช้ในการปลูกบวบกแบบไฮโดรโปนิคส์ได้ เช่นเดียวกับการปลูกผักสลัดคอสด้วยระบบไฮโดรโปนิคส์อินทรีย์ด้วยน้ำหมักชีวภาพ (รัชนิพร สุทธิภาศิลป์, 2554)

5.2.3 วิธีการผลิตเครื่องดื่มบวบกโยอาหารสูงในน้ำสมุนไพร

การผลิตเครื่องดื่มบวบกโยอาหารสูงในรูปของเจลลี่บวบก สูตรที่ผู้บริโภคมีความชื่นชอบประกอบด้วย วุ้นผง คาราจีแนน น้ำ และน้ำตาลทราย เท่ากับร้อยละ 0.61 0.12 96.85 และ 2.42 ตามลำดับ โดยมีน้ำคั้นบวบกความเข้มข้นร้อยละ 75 และเก็กฮวยผสมอยู่ ซึ่งคะแนนความชอบเฉลี่ยด้านคุณภาพทางประสาทสัมผัสทุกด้านระดับชอบมาก และมีคุณภาพทางกายภาพด้านสีเป็นสีเขียวออกน้ำตาล ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้น้ำสมุนไพรเป็นส่วนผสมได้เช่นเดียวกับการผลิตผลิตภัณฑ์คาราจีแนนสูตรน้ำผัก ที่ผู้ทดสอบยอมรับมีส่วนประกอบของคาราจีแนน 1% และใช้น้ำมะเขือเทศ น้ำแครอท และน้ำฟักทอง 25% ส่วนน้ำกะหล่ำปลีสีม่วงใช้ 5% (สุทธิวัฒน์ แซ่ฮ้อ และคณะ, 2554)

5.2.4 วิธีการผลิตขนมขบเคี้ยวจากบับกเพื่อส่งเสริมการบริโภคในเด็กวัยเรียน

วิธีการผลิตขนมขบเคี้ยวจากบับกเพื่อส่งเสริมการบริโภคในเด็กวัยเรียน มีส่วนผสม แป้งปลายข้าวหอมมะลิต่อแป้งมันสำปะหลัง สัดส่วน 70:30 น้ำบับกความเข้มข้น 30% 2 เท่าของ ปริมาณแป้ง ผงปรุงรสสำหรับโรยและบับกผงร้อยละ 15 และ 1 ตามลำดับ โดยผ่านกระบวนการ ผลิตที่ทำได้ไม่ยุ่งยากนัก สามารถใช้เป็นอาหารเข้าโรงเรียนสำหรับเด็กที่น่าสนใจมาก โดยในปี 2556 มีมูลค่าตลาดสูงที่สุดในประเทศไทยถึง 1,050.90 ล้านบาท และอัตราการเติบโตร้อยละ 11.00 ซึ่ง การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาจต้องสร้างความหลากหลายในรสชาติและรูปแบบของผลิตภัณฑ์ รูปแบบ บรรจุภัณฑ์ที่มีสีสันสดใส และขนาดบรรจุภัณฑ์เล็กและง่ายต่อการพกพาให้เป็นที่ชื่นชอบของเด็ก (วรรณวิสา โพธิ์ตันติมงคล, 2557)

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ควรมีการประชาสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมให้มีการปลูกบับกเพื่อการค้าและการบริโภคในครัวเรือน และรณรงค์ให้ประชาชนทุกวัยหันมาบริโภคบับกเพื่อสุขภาพ

5.3.2 การปลูกบับกปลอดสารพิษสามารถปลูกได้ทั้งกลางแจ้งและร่มรำไร สามารถปลูกแบบไร้ดินหรือไฮโดรโปนิกส์ได้ โดยใช้น้ำหมักชีวภาพร่วมด้วย

5.3.3 ในกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์จากบับก ผู้ผลิตควรเอาใจใส่ดูแลอย่างใกล้ชิด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อุณหภูมิที่สูงเกิน 80 องศาเซลเซียสจะทำให้เกิดการแยกชั้นของน้ำคั้นบับก ส่งผลให้เจลลีมีสีไม่สม่ำเสมอ และการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของลิพิดในการผลิตขนมขบเคี้ยวจากบับกแบบ deep-fat frying ทำให้เก็บรักษาได้ไม่นาน

5.3.4 ควรมีการศึกษาต่อยอดการวิจัยในด้านการผลิตบับกปลอดภัยแบบอินทรีย์ และการพัฒนากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์จากบับก ทั้งรูปของเจลลี และขนมขบเคี้ยวจากบับกไปสู่ในเชิงการค้าหรืออุตสาหกรรมต่อไป

บรรณานุกรม

- เกียรติศักดิ์ ต้นเจริญ เอกชัย สร้อยน้ำ สุภชาติ ปานเนียม สุวิมล พันธุ์ดี และณรงค์ จึงสมาน
ญาติ. 2550. “ผลของสารสกัดจากพืชต่อฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกอันเป็นสาเหตุของ
โรคเต้านมอักเสบในโคนม”. ใน เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45: สาขาสัตวและสัตวแพทยศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า
597-602.
- ขนิษฐา พงษ์ปรีชา. ม.ป.ป. เอกสารวิชาการ เรื่อง การปลูกพืชผักระบบไฮโดรโพนิกส์. สำนักงาน
ส่งเสริมการเกษตรภาคตะวันตก จังหวัดชลบุรี. แหล่งเข้าถึง [http://www.doae.go.th/library/
html/detail/hydroponic/hydro_2.htm](http://www.doae.go.th/library/html/detail/hydroponic/hydro_2.htm) [19 ธันวาคม 2556]
- จินันทนา จอมดวง พงาม เดชคำรณ เลิศวิทย์ กองสมบัติ กิตติ บุญญาเลสนิรันดร์ และพิทักษ์
พุทธวรชัย. 2539. การศึกษาโรคของตำลึง บัวบก และผำ. สถาบันวิจัยและฝึกอบรม
การเกษตรลำปาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.
- จิรพันธ์ ศรีทองกุล. 2553. อิทธิพลความแก่ใบ ความเข้มแสง และอุณหภูมิต่อการเปลี่ยนแปลง
ปริมาณสารเอเชียติโคไซด์และคุณภาพบัวบก (*Centella asiatica* (L.) Urban.). วิทยานิพนธ์
ดุสิตบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ฉวีวรรณ วีระเทศ อิศรา เกสสมบูรณ์ และองอาจ พฤกษ์ประมุข. 2544. การศึกษาผักพื้นบ้านใน
พื้นที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยาและพื้นที่ใกล้เคียง. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขต
พระนครศรีอยุธยา หันตรา. 188 หน้า.
- ชุมพลภัทร์ คงธนจารุอนันต์. 2551. การดำเนินชีวิตและคุณภาพชีวิตตามแนวทางปรัชญา
เศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกรในหมู่บ้านหนองมะจับ ตำบลแม่แฝก อำเภอลำทะเมนชัย
จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาส่งเสริมการเกษตร
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ณัฐพล ทรัพย์เกิด. 2550. การศึกษาผลของกระบวนการผลิตและการเก็บรักษาต่อปริมาณสารฟลาโวนอยด์
และฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากบัวบก. วิทยานิพนธ์ระดับ
ปริญญาโท สาขาวิชาอาหารและโภชนาการเพื่อการพัฒนา มหาวิทยาลัยมหิดล. 108 หน้า.

- ทัศนีย์ คชสิทธิ์ ปภาศิริ บาร์เน็ต อรพินท์ จินตสถาพร วรมิตร ศิลปะชัย และสุรเชษฐ์ จันทร์ประเสริฐ. 2553. “ผลการเสริมบัวบก (*Centella asiatica*) และไพล (*Zingiber montanum*) ในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตและสุขภาพโดยรวมของกบนา (*Rana rugulosa*).” ใน **เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48: สาขาประมง.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 336-344.
- ทีมรักบ้านเกิด. 2556. การปลูกบัวบกเชิงการค้า. แหล่งเข้าถึง: <http://www.rakbankerd.com/agriculture/page.php?id=7053&s=tblplant> [4 พฤศจิกายน 2556]
- ธัญญาภรณ์ ศิริเลิศ. 2557. บทที่ 10 ความเชื่อของการเสริมอาหารและผลิตภัณฑ์อาหารเสริม. ใน รายวิชา 121-104 Food for Good Health อาหารเพื่อสุขภาพที่ดี. ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม. แหล่งเข้าถึง: <http://www.foodtech.siam.edu/images/stories/121-104-food-for-good-health/121-104-10.pdf>. [14 ตุลาคม 2557].
- นฤมล น้อยหอย และศศิธร จันทนวางกูร. 2550. “ผลกระทบของการแปรรูปต่อคุณสมบัติการต้านออกซิเดชันในบัวบก.” ใน **เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45 สาขาส่งเสริมการเกษตรและคหกรรมศาสตร์ สาขาอุตสาหกรรมเกษตร.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 681-688.
- นวลศรี รักอริยะธรรมและอัญชนา เจนวิถีสุข. (2545). สารต้านมะเร็งในผัก-สมุนไพรไทย. เชียงใหม่: นพบุรีการพิมพ์.
- นุชจรินทร์ เกตุนิล. 2557. “พฤติกรรมและทัศนคติของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ (Health food) ในประเทศไทย ตอนที่ 2 : อาหารเพื่อสุขภาพสำเร็จรูป.” ใน **รายงานตลาดอาหารในประเทศไทย มกราคม 2557.** ศูนย์วิจัยเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร สถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม. แหล่งเข้าถึง: <http://fic.nfi.or.th/broadcast/TMK-Jan-2014-FIC-OIE.pdf>. [14 ธันวาคม 2557].
- วรรณวิสา โพธิ์ตันติมงคล. 2557. “ตลาดอาหารเข้าซีเรียลในประเทศไทย” ใน **รายงานตลาดอาหารในประเทศไทย ธันวาคม 2557.** ศูนย์วิจัยเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร สถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม. แหล่งเข้าถึง: http://fic.nfi.or.th/broadcast/Thailand%20Food%20Market_Cereals%202557.pdf. [14 มกราคม 2558].
- บุญส่ง เอกพงษ์ นพมาศ นามแดง และทวีศักดิ์ วิยไชย. 2552. “ศักยภาพการผลิตผักพื้นบ้านเชิงการค้าในจังหวัดอุบลราชธานี.” ใน **เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 47: สาขาพืช.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. หน้า 78-85.

- ปรีชา พรหมมา. 2543. การวิเคราะห์รายได้ของเกษตรกรจากการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจแบบพอเพียงในจังหวัดเพชรบูรณ์. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ฝ่ายวิเคราะห์อาหารและโภชนาการ กองโภชนาการ. 2535. ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย. กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข พิมพ์ครั้งที่ 1 องค์การทหารผ่านศึก. กรุงเทพฯ.
- พัฒนา นรมาศ. ม.ป.ป. บัวบกปลูกง่ายขายดี. สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. แหล่งเข้าถึง: http://www.eto.ku.ac.th/neweto/e-book/plant/herb_gar/buabok.pdf. [14 ตุลาคม 2557].
- ไพโรจน์ หลวงพิทักษ์. มปป. ผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพ (Functional Foods). ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. แหล่งเข้าถึง: <http://www.sc.mahidol.ac.th/scbt/articles/functional%20food-PL-12%20Oct%2009.pdf>. [14 ตุลาคม 2557].
- ภาณุมาศ ฤทธิไชย. 2555. ผลของการพรางแสงต่อการเจริญเติบโต การให้ผลผลิตและสารต้านอนุมูลอิสระของดอกพระจันทร์. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 20(4 ตุลาคม-ธันวาคม) แหล่งเข้าถึง: http://tsj.research.tu.ac.th/Issue20No4_PDF/paper7.pdf. [14 ตุลาคม 2557].
- รัตนา บุญอาจ. 2551. ประสิทธิภาพของผงพอกหน้าสมุนไพรใบบัวบก ขมิ้นและดินสอพองต่อการเกิดสิวในหญิงวัยรุ่น. รายงานการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ความงามและสุขภาพ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วรวิมล เจริญศิริ. 2551. ใบบัวบก. ศูนย์วิจัยสุขภาพกรุงเทพ. กรุงเทพฯ. แหล่งเข้าถึง: <http://www.bangkokhealth.com/index.php/health/health-general/food-nutrition/786-%E0%B9%83%E0%B8%9A%E0%B8%9A%...> [19 กันยายน 2557]
- ศศิมา พยุขงค์ พัชรียา บุญก้อแก้ว ธีญญะ เตชะศีลพิทักษ์ และประนอม ยังคำมัน. 2552. ผลของการพรางแสงและสีตาข่ายพรางแสงต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของหงส์เหิน. ภาควิชาพืชสวน. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศุภฤชญา เหมะธูลิน และกรรณิการ์ สมบุญ. 2558. ผลิตภัณฑ์เยลลี่มะเครื่องดื่มน้ำผึ้งเพื่อสุขภาพจากวันเมล็ดแมงลักด้วยวิธีการสกัดแบบชีววิธี. วารสารแก่นเกษตร 43 (ฉบับพิเศษ 1) : 299-304.
- สถาบันวิจัยสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. (2550). สมุนไพรน้ำรู้ (3) บัวบก. กรุงเทพฯ: สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ.

- สมพร คนขงค์ มั่นทนีย์ เศรษฐภักดี และสมพร เจนคุณาวัดน์. 2545. **อิทธิพลของธาตุอาหารพืชที่มีผลต่อผลผลิตของบัวบก**. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- แสงมณี ชิงดวง และสุวรินทร์ บำรุงสุข. 2553. **การยอมรับชาบัวบกของผู้บริโภค**. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 41(2) (พิเศษ) (พฤษภาคม-สิงหาคม): 793-796.
- สุทธิวัฒน์ แซ่ฮ้อ ณัฐพัฒน์ วัฒนกฤษฎา ผาณิต ไทยยันโต และเบญจวรรณ ธรรมธนารักษ์. 2554. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์เยลลี่คาราจีแนนสูตรน้ำผัก**. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 42(2) (พิเศษ) : 509-512.
- สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร. 2554. **เอกสารวิชาการเรื่อง บัวบก**. สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร. แหล่งเข้าถึง:
<http://www.agriman.doae.go.th/home/Research/Herb57/203.pdf>. [4 พฤศจิกายน 2556]
- เอกชัย สร้อยน้ำ เกียรติศักดิ์ ตันเจริญ สุขชาติ ปานเนียม สุวิมล พันธุ์ดี และณรงค์ จึงสมานญาติ. 2550. **ศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดจากพืชต่อเชื้อแบคทีเรียกรัมลบ**. ใน เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45: สาขาสัตว์และสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. หน้า 603-608.
- Zainol, M.K., Abd-Hamid, A., Yusof, S., and Muse, R. 2003. **Antioxidative activity and total phenolic compounds of leaf, root and petiole of four accessions of *Centella asiatica* (L.) urban**. Food Chemistry. 81: 575-581.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามเกี่ยวกับการบริโภคผักของเยาวชนในจังหวัดเพชรบูรณ์

แบบสอบถามชุดนี้เป็นการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับความนิยมในการบริโภคผักของ
เยาวชนในจังหวัดเพชรบูรณ์

ข้อมูลที่รวบรวมได้จะเป็นประโยชน์ต่อการรณรงค์การบริโภคอาหารสุขภาพ
ซึ่งไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อผู้ตอบแบบสอบถามดังกล่าว และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจ กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ตรงกับตัวท่าน

1. อายุปี 2. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
3. ชั้นปีที่
4. ภูมิลำเนา/ที่อยู่ ตำบล..... อำเภอ จังหวัด

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการบริโภคผัก กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ตรงกับตัวท่าน

5. ท่านรู้จักผักหรือไม่ (0) ไม่เคยรู้จัก (1) รู้จัก ถ้ารู้จัก ขอให้ตอบข้อ 5.1

- 5.1 ท่านรู้จักผักในเรื่องใด (1) สรรพคุณของผัก (2) อาหารจากผัก
(3) ลักษณะดินผัก (4) วิธีการปลูก (5) อื่น ๆ ระบุ.....

6. ประสบการณ์/ความคุ้นเคยเกี่ยวกับ ผัก

6.1 เคยรับประทาน (0) ไม่เคย (1) เคย ถ้าเคย ตอบข้อ 6.1.1

- 6.1.1 อาหารจากผักที่ครอบครัวของท่านเคยรับประทาน ได้แก่ (1) ผักจิ้มกับน้ำพริก.....
(2) ผักแกงส้มกับส้มตำ (3) แกง.. (4) ขนมจากผัก () น้ำผัก (6) อื่น ๆ ระบุ.....
- 6.2 เคยประกอบอาหารในครอบครัว (0) ไม่เคย (1) เคย ถ้าเคย ตอบข้อ 6.2.1
- 6.2.1 อาหารจากผักที่ครอบครัวของท่านเคยประกอบอาหาร ได้แก่ (1) ผักจิ้มกับน้ำพริก.....
(2) ผักแกงส้มกับส้มตำ (3) แกง.. (4) ขนมจากผัก () น้ำผัก (6) อื่น ๆ ระบุ.....

6.3 เคยปลูก (0) ไม่เคย (1) เคย ถ้าเคย ตอบข้อ 6.3.1

- 6.3.1 สภาพหรือบริเวณพื้นที่ปลูกผัก คือ (1) ปลูกข้างโอ่งน้ำ (2) ปลูกใกล้คูน้ำ/แหล่งน้ำ
(3) ปลูกปะปนกับพืชอื่น (4) ปลูกเป็นแปลงเดี่ยว (5) ปลูกในสภาพอื่น ระบุ.....

- 6.3.2 การดูแลรักษาบัวบกที่ท่านเคยปลูกอย่างไร (1) ปล่อยตามธรรมชาติ (2) ดูแลใส่ปุ๋ยให้น้ำ
7. ในรอบ 1 ปีที่ผ่านมาถึงปัจจุบัน ท่านมีการบริโภคอาหารที่ทำจากบัวบก
- (0) ไม่ได้บริโภค ขอให้ตอบข้อ 8 (1) บริโภค ขอให้ตอบข้อ 9
8. สาเหตุที่ท่านไม่บริโภคอาหารที่ทำจากบัวบกเพราะ (1) หาซื้อบัวบกยาก (2) รสชาติไม่อร่อย
- (3) ไม่มีอาหารที่ทำจากบัวบกจำหน่าย/หาซื้อยาก (4) กลัวถูกฉ้อว่า ออกหัก/ซ้ำใน (5) อื่นๆ
9. ท่านชอบบริโภคบัวบกจากอาหารประเภท
- (กรุณาเรียงอันดับความชอบให้ 1 ชอบมากที่สุด หากไม่ชอบให้ทำเครื่องหมาย X)
- (.....) ผักจิ้มกับน้ำพริก (.....) ผักจิ้มกับลาบ (.....) ผักแกลั้มกับส้มตำ (.....) แกง.....
- (.....) ขนมจากบัวบก (.....) น้ำบัวบกหวาน (.....) น้ำคั้นสด/น้ำสมุนไพรเพื่อสุขภาพ
10. หากมีเมนูอาหารที่ทำจากบัวบกที่มีรสชาติดีวางจำหน่าย ท่านอยากบริโภคอาหารประเภท
- (1) น้ำบัวบกพร้อมดื่ม (2) เจลลี่บัวบก (3) ขนมขบเคี้ยวจากบัวบก (4) แกง
- (5) ยำบัวบก (6) อื่น ๆ ระบุ.....

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

ขอขอบคุณท่านที่กรุณาให้ข้อมูล

ภาคผนวก ข

คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์



คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ที่ ๓๔๔ / ๒๕๕๗

เรื่อง ให้ข้าราชการ และพนักงานมหาวิทยาลัยไปราชการ

ตามที่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อมลัญญ์ ฉัตรตระกูล หัวหน้าโครงการวิจัยเรื่อง เทคโนโลยีการผลิต บัวบก และการใช้ประโยชน์ในผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพ ได้ขออนุญาตเดินทางไปราชการเพื่อจัดประชุม เชิงปฏิบัติการ ศึกษา สำนวจสภาพการผลิตบัวบก และการนำไปใช้ในครัวเรือน ในวันที่ ๒๕ กรกฎาคม ๒๕๕๗ ณ บ้านท่าพล อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ และในวันที่ ๒๖ กรกฎาคม ๒๕๕๗ ณ บ้านนาป่า อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ นั้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จึงให้ผู้มีรายชื่อ ดังนี้

๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อมลัญญ์ ฉัตรตระกูล ตำแหน่ง อาจารย์

๒. อาจารย์ศิวดล แจ่มจำรัส

ตำแหน่ง พนักงานมหาวิทยาลัยสายวิชาการ

เดินทางไปราชการ ตามวัน และสถานที่ดังกล่าวข้างต้น โดยใช้ยานพาหนะส่วนบุคคล หมายเลขทะเบียน กง ๗๑๔๔ เพชรบูรณ์ และให้เบิกค่าใช้จ่ายจากเงินงบประมาณของโครงการวิจัย

สั่ง ณ วันที่ ๒๔ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๗

สืบท

(ดร.พิศุทธิ์ บัวเปรม)

คณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ประวัติหัวหน้าแผนงานวิจัย

1. ชื่อ-สกุล (ไทย) นางสาว อมณัฐ นัตรตระกูล

ชื่อ-สกุล (อังกฤษ) Miss Amonnat Chattrakul

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 6697 00053 59 7

3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

4. ตำแหน่งวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

5. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

โทรศัพท์ 056717151, 0846112694 E-mail: chattrakul41@gmail.com

6. ประวัติการศึกษา

วท.ค. (เกษตรศาสตร์) สาขาพืชสวน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

วท.ม. (เกษตรศาสตร์) สาขาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วท.บ. (เกษตรศาสตร์) สาขาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

7. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ สาขาวิชาพืชสวน และการส่งเสริมการเกษตร

8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

8.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย :

แผนงานวิจัยเชิงบูรณาการเพื่อพัฒนาไปสู่ชุมชนแห่งความพอเพียง ของหมู่บ้านป่า
บงคำปลดตะบะ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

8.2 หัวหน้าโครงการวิจัย :

1) โครงการวิจัยเรื่อง การตอบสนองของเกษตรกรต่อเทคโนโลยีการพัฒนาคุณภาพส้ม
โอท่าข่อยในจังหวัดพิจิตร

2) โครงการวิจัยเรื่อง การรวบรวมเทคโนโลยีการเกษตรพื้นบ้านของเกษตรกรใน
ภาคเหนือตอนล่าง

3) โครงการวิจัยเรื่อง การรวบรวมเทคโนโลยีการเกษตรพื้นบ้านของเกษตรกรในจังหวัด
พิจิตร

4) โครงการวิจัยเรื่อง การมีส่วนร่วมของสหภาคระหว่างภาครัฐและเอกชนในการพัฒนา
เพื่อความยั่งยืนของ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตภัณฑ์มะขาม จังหวัดเพชรบูรณ์

5) โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการผลิตและการตลาดเพื่อเข้าสู่ระบบการจัดการ
คุณภาพ GAP ของเกษตรกรผู้ปลูกพริก ในจังหวัดเพชรบูรณ์

- 6) โครงการวิจัยเรื่อง การสร้างรูปแบบการบริหารจัดการชุมชนแบบบูรณาการ สู่ความพอเพียงและยั่งยืนของชุมชนบ้านป่าบง ตำบลตะเบาะ อำเภอมือ จังหวัดเพชรบูรณ์
- 7) โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาวิธีการผลิตพริกที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดหนอนด้วงกินรากและโรคแอนแทรคโนสของเกษตรกรในอำเภอมือ จังหวัดเพชรบูรณ์
- 8) โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการผลิตและการตลาดข้าวเพื่อเข้าสู่มาตรฐานข้าวอินทรีย์ของกลุ่มเกษตรกร อำเภอมือ จังหวัดเพชรบูรณ์
- 9) โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ของมะขาม

2. ประวัติผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล นางคันสนีย์ อุดมอ่าง
Miss. Sansanee Uttama-ang
2. หมายเลขบัตรประชาชน 3710500652862
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์
5. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000
โทรศัพท์ 056717151, 081-7278003 E-mail: Sunsanee-Uttamaang@hotmail.com
6. ประวัติการศึกษา
กศบ. (คหกรรมศาสตร์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
คศ.ม (คหกรรมศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ
การแปรรูปและพัฒนาผลิตภัณฑ์

3. ประวัติผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล นางวิลาสินี ดีปัญญา
Mrs. Wilasinee Deepanya
2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 3310700676386
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์
5. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ. เพชรบูรณ์ 76000
โทรศัพท์ 056-717122 ต่อ 1411 , E-mail dwilasinee@yahoo.com
6. ประวัติการศึกษา
วทบ. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยขอนแก่น
วทม. (เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ
เทคโนโลยีผักและผลไม้
8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย
หัวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาโยเด่แผ่นปรุงรส
หัวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวจากข้าวเคลือบปรุงแต่งกลิ่น
รส
หัวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่มะขาม
หัวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไข่น้ำแผ่น
หัวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์พายพิชอัดแท่ง เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชน
อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์