

วารสารเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



HEC.RMUTP
Faculty of Home Economics Technology
Rajabhat University of Technology Phra Nakhon

Journal of Home Economics Technology, RMUTP

คณะกรรมการจัดทำวารสาร

ที่ปรึกษากองบรรณาธิการ

ดร.ณัฐวรพล	รัชสิริวัชรบุล	อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร	ก้ออาริโอ	ที่ปรึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
นางปิยะธิดา	สีหะวัฒนกุล	คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

บรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประพาสภรณ์	ธีรมงคล	ผู้ช่วยคณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
------------------------------	---------	--------------------------------------

กองบรรณาธิการ

ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสถาบัน

รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์	จิ๋วเจริญสกุล	ภาควิชาอาชีวศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์	อนันต์วรพงษ์	สาขาวิชาการพัฒนาลิขสิทธิ์ภูมิปัญญาไทย คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
รองศาสตราจารย์ ดร.อุทัย	กลั่นเกษร	ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริพร	เรียบร้อย คิม	ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ดร.วิชัย	เจริญธรรมานนท์	ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการใหญ่ ฝ่ายพัฒนาทรัพยากรบุคคล บริษัท เซ็นทรัล เรสตอเรชั่น กรุ๊ป จำกัด

ผู้ทรงคุณวุฒิภายในสถาบัน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์เสาวลักษณ์	คงคาอุยฉาย	สาขาวิชาออกแบบแฟชั่นและเครื่องแต่งกาย
ดร.เกศทิพย์	กริ่งเงิน	สาขาวิชาออกแบบแฟชั่นและเครื่องแต่งกาย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วไลภรณ์	สุทธา	สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น้อมจิตต์	สุธิบุตร	สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์

ผู้ทรงคุณวุฒิผู้ประเมินบทความ (Peer Review)

ศาสตราจารย์ ดร.ศุภกรณ์	ดิษฐพันธุ์	คณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รองศาสตราจารย์ ดร.เมธินี	วงศ์วานิช รัมภากาภรณ์	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.สรพสิทธิ์	กล่อมเกล้า	คณะอุตสาหกรรมเกษตรและชีวภาพ มหาวิทยาลัยทักษิณ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โอฬาริก	สุรินตะ	คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิราพัทธ์	แก้วศรีทอง	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัตนพล	มงคลรัตนาสีธิ	คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทักษิณา	เครือหงส์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิสุทธิ	หนักแน่น	คณะเทคโนโลยีและนวัตกรรมผลิตภัณฑ์การเกษตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
รองศาสตราจารย์ ดร.เปรมฤทัย	แย้มบรรจง	คณะการจัดการธุรกิจอาหาร สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นัทธ	อัศภาภรณ์	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พร้อมลักษณ์	สรรพ้อคำ	คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์	ชัยเพชร	คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ลักษณา	ไชยมงคล	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นรินทร์ภพ	ช่วยการ	วิทยาเขตปัตตานี คณะศิลปศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์เทพ	เกิดเนตร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย คณะศิลปศาสตร์
ดร.สมภาพ	สุวรรณรัฐ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ดร.เกษม	มานะรุ่งวิทย์	คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
Associate Professor Zhen Bo Xu		School of Food Science and Engineering, South China University of Technology
รองศาสตราจารย์ ดร.จุฑามาศ	พิรพัชระ	ข้าราชการบำนาญ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
รองศาสตราจารย์สุรีย์	แถวเที่ยง	ข้าราชการบำนาญ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
รองศาสตราจารย์บุษรา	สร้อยระย้า	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ข้าราชการบำนาญ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
		มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

รองศาสตราจารย์สุนีย์	สหัสโพธิ์	คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
รองศาสตราจารย์ ดร.จอมขวัญ	สุวรรณรักษ์	คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนพรรณ	บุญยรัตกลิน	ข้าราชการบำนาญ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร	ก้ออารีย์	คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรัทธา	แข่งเพ็ญแข	คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรลักษณ์	ปัญญาธิติพงศ์	คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนาภ	โสทรโยม	คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ดร.ศุภักษร	มาแสวง	คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

คณะกรรมการจัดทำเล่มวารสาร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประพาฬภรณ์	ธีรมงคล	ออกแบบรูปเล่ม และตรวจสอบความสมบูรณ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิพรรณ	สุฐาปัญญกุล	พิสูจน์อักษรภาษาอังกฤษ
นางสาวดวงรัตน์	แช่ตั้ง	พิสูจน์อักษรภาษาไทย
นางสาววรรร	ป้อมเย็น	ประสานงาน
นางสาวฉวีวรรณ	เสวกนิม	ประสานงานและเลขานุการ

ติดต่อกองบรรณาธิการ

“กองบรรณาธิการวารสารเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร”

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300

เว็บไซต์ : <http://www.hec.rmutp.ac.th/>

โทรศัพท์ : 0-2655-3777 ต่อ 5234, 5236

E-mail : vorathon.p@rmutp.ac.th



พิมพ์ที่โรงพิมพ์

“บริษัท โอ. เอส. พริ้นต์ติ้ง เฮาส์ จำกัด”

113/13 ซอยวัดสุวรรณคีรี ถนนบรมราชชนนี แขวงอรุณอมรินทร์ เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ 10700

โทรศัพท์ : 0-2424-6944, 0-2424-7292

คำนิยมจากคณบดี

ด้วยโอกาสที่คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ได้จัดทำวารสารเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และเผยแพร่บทความวิจัยและวิชาการเป็นปีที่ 3 ฉบับที่ 1 และ 2 โดยวารสารฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้นักวิจัย นักวิชาการ นักศึกษาและผู้สนใจ ทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน ได้มีช่องทางในการนำเสนอผลงานวิชาการ ซึ่งเป็นภารกิจสำคัญอย่างหนึ่งในการเผยแพร่และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านวิชาการทางศาสตร์ของคหกรรม



โอกาสนี้ดิฉันขอแสดงความยินดี และขอขอบคุณผู้ส่งบทความวิจัยและวิชาการทุกท่าน ที่ให้ความสนใจในการส่งบทความทางวิชาการเข้าร่วมตีพิมพ์ รวมทั้งขอขอบคุณบรรณาธิการ กองบรรณาธิการ และคณะกรรมการดำเนินงานทุกท่าน ที่ให้เกียรติเข้าร่วมเป็นส่วนหนึ่งของวารสารฉบับนี้ ตลอดจนการคัดกรองบทความ การพิจารณาเพื่อตีพิมพ์บทความ และการตรวจสอบความถูกต้องทุกบทความ ดิฉันหวังเป็นอย่างยิ่งว่าบทความวิจัยที่ได้ตีพิมพ์ลงวารสารเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครจะเป็นประโยชน์สูงสุดต่อผู้อ่าน และนักวิจัยทุกท่าน รวมทั้งเป็นแหล่งองค์ความรู้ในด้านคหกรรมศาสตร์สืบต่อไป

นางปิยะธิดา สีหะวัฒนกุล

คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

บทบรรณาธิการ

วารสารเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ฉบับนี้เป็นฉบับที่ 1 กำหนดการเผยแพร่ปีละ 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม-มิถุนายน และฉบับที่ 2 เดือนกรกฎาคม-ธันวาคม ในการตีพิมพ์เผยแพร่บทความวิจัย และบทความทางวิชาการ ที่จะเผยแพร่องค์ความรู้ กระบวนการทางความคิด และการพัฒนาต่อยอดวิจัยต่างๆ อันได้จากการศึกษา ค้นคว้าวิจัย ตลอดจนแง่มุมต่าง ๆ ของคหกรรมศาสตร์ รวมทั้งวิทยาการอันหลากหลายซึ่งจะเป็นประโยชน์สูงสุดต่อกระบวนการวิจัย ทางบรรณาธิการหวังเป็นอย่างยิ่งว่า บทความวิจัย และบทความวิชาการที่ผ่านการพิจารณาและการกลั่นกรอง จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย ได้เผยแพร่ในวารสารฉบับนี้จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อวงการวิชาการ สังคม และชุมชน ทั้งยังช่วยในการต่อยอดงานวิจัย และสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ ๆ ทางคหกรรมศาสตร์แก่สังคมในอนาคต

บรรณาธิการ

สารบัญ

	หน้า
บทความพิเศษ	
การบริโภคอาหารในช่วงโควิด 19	1
ศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ เจริญชัย	
บทความวิจัย	
1. ขนมวลฟิเลเบลเยียมเสริมเวย์โปรตีน	3
ยลลดา พระหุชา และธนภพ โสตรโยม	
2. การใช้เวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว	13
วรรณนา อินทวงศ์ และธนภพ โสตรโยม	
3. กรวยกระดาดน้ำดื่มเคลือบสารสกัดจากดอกบัวฉลองขวัญ	25
ธนภพ โสตรโยม ชญาภัทร์ กีอาริโย นพพร สกุลยืนยงสุข น้อมจิตต์ สุธิบุตร ดวงกมล ตั้งสถิตพร ศุภักษร มาแสวง ดวงรัตน์ แซ่ตั้ง สุมภา เทิดขวัญชัย และเจนปอ ชู	
4. การออกแบบโคมไฟจากผ้าหางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการ พิมพ์ดิจิทัล	36
สุกัญญา จันทกุล อรุณช สิงห์คำ และณัฐภรณ์ วนวงษ์	
บทความวิชาการ	
1. โลหิตจางจากการขาดสารอาหาร	48
สุนีย์ สหัสโพธิ์ ัญญพัทธ์ สหัสโพธิ์ และจักรกฤษณ์ ทองคำ	
2. การสืบสานวัฒนธรรมทอผ้าไหมกับวิถีชีวิตของชาวไทยเชื้อสายเขมรใน จังหวัดบุรีรัมย์	63
ฟ้า เจริญรัมย์	
3. มุมมองเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรมของกลุ่มชาติพันธุ์ในภาคตะวันตกผ่าน “น้ำพริก”	73
แสงแข สพันธุ์พงศ์	
4. ผลกระทบภัยแล้งและกระบวนการผลิต	84
สุมภา เทิดขวัญชัย	

การบริโภคอาหารในช่วงโควิด 19

ศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ เจริญชัย

เพื่อนที่เป็นแพทย์อยู่สหรัฐอเมริกาได้ส่งความรู้เรื่องโรคโควิด 19 จากเอกสารเผยแพร่ของโรงพยาบาลจอห์น ฮอปกิ้นส์ ที่อาจจะทำให้เข้าใจวิธีป้องกันโรคนี้ได้ดีขึ้น

ไวรัสนี้ไม่ใช่สิ่งมีชีวิตเป็นโมเลกุลโปรตีน (อาร์เอ็นเอ หรือดีเอ็นเอ) มีไขมันเป็นเปลือกเมื่อเข้าสู่เซลล์ในตา จมูก หรือปาก จะเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมกลายเป็นเซลล์ที่มีอันตรายและเพิ่มจำนวนขึ้น

เมื่อไวรัสนี้ไม่มีชีวิต แต่เป็นโมเลกุลโปรตีน จึงฆ่าให้ตายไม่ได้ มันจะเสื่อมสลายตัวไปเอง ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ความชื้น และวัสดุที่มันเกาะอยู่

ไวรัสนี้เปราะ แตกง่าย สิ่งเดียวที่คุ้มกันมันอยู่คือเปลือกไขมัน สบู่หรือสารซักฟอกจึงเป็นอาวุธที่สำคัญที่สุด ฟองทำลายไขมัน เราต้องใช้สบู่ถูมืออย่างน้อย 20 วินาทีเพื่อให้เกิดฟองเมื่อละลายชั้นไขมันออก โปรตีนหลุดออกมา แตกสลายไป โมเลกุลไวรัสทนได้มากขึ้นในที่เย็นที่ชื้น และในที่มืด ดังนั้นที่แห้ง อุ่น และสว่าง ทำลายไวรัสได้เร็วขึ้น

การบริโภคอาหารเป็นกิจวัตรประจำวันของทุกคน เมื่อเกิดโรคระบาด มีคำถามว่าจะบริโภคอะไร บริโภคอย่างไร จึงจะปลอดภัย เรื่องสำคัญคือบริโภคอย่างไร กับใคร เมื่อมีข้อแนะนำให้อยู่ห่างกันไว้ จึงไม่ควรรวมวงกันอย่างใกล้ชิด รักกันต้องอยู่ห่างกัน ใส่หน้ากากเมื่อเข้าใกล้กัน กับใครก็ตาม ทุกคนคงได้รับข่าวว่า การติดเชื้อมากที่สุด คือจากคนในครอบครัว เวลาอาหารจึงต้องปรับช่วงเวลากัน ใครหิวก่อนบริโภคก่อน ไม่ต้องรอพร้อมกัน

เมื่อปรับการทำงานเป็นทำที่บ้าน น่าจะมีเวลาทำอาหารเอง คนทำงาน ไม่เคยทำอาหาร คิดว่าเป็นเรื่องยุ่งยาก ลองทำดู จะเห็นว่าไม่ยากเท่าที่คิด ทำเองได้ จะไม่ต้องเสี่ยงรับเชื้อจากคนนอก ทำอะไรง่าย ๆ ก่อน เช่น ต้มข้าวต้ม เจียวไข่ ต้มผักกินกับน้ำพริก ซอน้ำพริกเก็บไว้ในตู้เย็น ใช้ได้นาน มีสอนทำอาหารในอินเทอร์เน็ตมากมาย ลองทำดูจะภูมิใจมากเมื่อทำได้ เนื้อหมู เนื้อไก่ ไข่ ซอสสดได้ราคาถูก ทำอาหารง่าย ใช้เวลาไม่นาน

ข้อแนะนำมากมายในสื่อต่าง ๆ ถ้าทำตามคงวุ่นวาย ต้องเลือกเชื่อแต่ที่ไว้ใจได้ แม้แต่เอกสารของทางราชการยังไว้ใจไม่ได้ ต้องดูภูมิหลังของผู้เขียน เรื่องของอาหาร เชื่อได้แต่ผู้เชี่ยวชาญเป็นนักคหกรรมศาสตร์ เรียนมาทางอาหารและโภชนาการ เรื่องที่ทุกคนพูดแต่ไม่แน่ใจว่าเข้าใจถูกต้องหรือไม่ คืออาหารหลักห้าหมู่ มีแต่คำแนะนำให้บริโภคอาหารให้ครบห้าหมู่ แต่ไม่บอกว่าห้าหมู่มีอะไรบ้าง แคบอกให้กินข้าว เนื้อสัตว์ ผัก ผลไม้ ไขมันก็เพียงพอแล้ว

การป้องกันโควิดที่ดีที่สุด คือต้องมีร่างกายแข็งแรง ไม่ใช่อาหารอย่างเดียว ต้องได้รับอากาศบริสุทธิ์ ได้ออกกำลังกาย นอนหลับพักผ่อนเพียงพอ เชื้อไวรัสโควิดก็เหมือนเชื้อไวรัสไข้หวัด ไข้หวัดใหญ่ อยู่ในอากาศทั่วไป คนแข็งแรงจะไม่ติดเชื้อ การทำตัวให้แข็งแรง ไม่มีคำแนะนำให้ใช้อาหารเสริม นั่นคือคำแนะนำของแพทย์และนักโภชนาการ แต่รายการโทรทัศน์จะมีการโฆษณาอาหารเสริมมากมาย ขยาราคาแพงมาก แพงตามค่าตัวของดารา นักแสดง

บุคคลสาธารณะผู้มีชื่อเสียง ถึงแม้จะมีการแจ้งความเอาผิดการโฆษณาเกินความจริง แต่บทลงโทษน้อยเกินไป ไม่สมกับค่าตัวที่เขาได้รับ

ในขณะที่คนจำนวนมากไม่มีเงินซื้ออาหาร คนอีกพวกหนึ่งใช้เงินมากมายซื้ออาหารเสริมที่ไม่มีประโยชน์ ถึงจะพอมีประโยชน์บ้าง ก็ไม่สมราคา ให้คุณค่าน้อยกว่าอาหารธรรมดาที่หาได้ง่าย ราคาถูก คนไทยมีปัญหที่เกิดขึ้นในแผ่นดินที่มีพืชพันธุ์อุดมสมบูรณ์ นักพัฒนาอาหารช่วยผลิตเครื่องปรุงอาหารต่าง ๆ ทำให้การทำอาหารไม่ยาก อาหารทำเองถูกกว่าซื้อสำเร็จอร่อย ปลอดภัย

อาหารหลักห้าหมู่มีเนื้อสัตว์ ข้าว ผัก ผลไม้ และไขมัน หมู่เนื้อสัตว์ มีไข่และนมรวมอยู่ด้วย หมู่ข้าวนับแป้ง เส้นก๋วยเตี๋ยวต่าง ๆ เผือก มัน รวมด้วยของสดตามฤดูกาล จะมีประโยชน์มากที่สุด มีรสอร่อย สุกร้อน ๆ ปลอดภัย บริโภคอาหารปรุงสุกใหม่ ๆ ได้รับประโยชน์เต็มที่ร่างกายแข็งแรง มีภูมิคุ้มกัน ถึงป่วยก็หายเร็ว

การป้องกันโรคโควิด 19 นอกจากได้รับอาหารที่ดีแล้ว ยังต้องได้พักผ่อนเพียงพอ นอนหลับคืนละ 7 ชั่วโมง ได้อากาศบริสุทธิ์ ได้เดินในสวน ในที่โล่ง ห่างจากคนอื่น ๆ สักสองเมตร ใช้ชีวิตให้คุ้ม ไม่วิตกกังวลจนหมดความสุข ติดตามข่าว รับฟังข่าวสารจากทางหน่วยงานที่เชื่อถือได้ ระวังข่าวปลอม ไม่อุดอู้อยู่แต่ในบ้าน เปิดประตูหน้าต่างให้อากาศถ่ายเท ออกไปรับมลพิษบ้างเพื่อร่างกายได้สร้างภูมิคุ้มกัน งดหรือลดอาหารทอด รสจัด น้ำตาล น้ำหวาน ขอให้ทุกท่านปลอดภัยและแข็งแรง

ขนมวาฟเฟิลเบลเยียมเสริมเวย์โปรตีน

Belgium Waffles Fortified with Whey Protein

ยลลดา พระหุชา^{1*} และธนภพ โสตรโยม¹

Yollada Prahucha^{1*} and Thanapop Soteyoume¹

บทคัดย่อ

งานวิจัยในครั้งนี้วัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมวาฟเฟิลเบลเยียม 2) ศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการเสริมเวย์โปรตีนในขนมวาฟเฟิลเบลเยียม และ 3) คุณค่าทางโภชนาการของขนมวาฟเฟิลเบลเยียมเสริมเวย์โปรตีนโดยการวางแผนการทดลองแบบบล็อกกลุ่มสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design : RCBD) ดำเนินการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 Points Hedonic Test) การศึกษาสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตรที่มีความแตกต่างกัน พบว่าขนมวาฟเฟิลเบลเยียมสูตรพื้นฐานที่ 1 ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบในระดับคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุด ผู้วิจัยจึงเลือกขนมวาฟเฟิลสูตรพื้นฐานที่ 1 มาเสริมเวย์โปรตีนในปริมาณที่ต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 5, 10 และ 15 ของน้ำหนักแป้งทั้งหมด พบว่าปริมาณการเสริมเวย์โปรตีนที่เหมาะสมในขนมวาฟเฟิลเบลเยียมคือ สูตรร้อยละ 10 ของน้ำหนักแป้งทั้งหมดโดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยความชอบด้านเนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวมสูงสุดเท่ากับ 7.63 ± 0.00 7.73 ± 1.01 และศึกษาคุณค่าทางโภชนาการพบว่า มีคุณค่าทางโภชนาการในด้านสารอาหารมากกว่าขนมวาฟเฟิลสูตรพื้นฐานดังนี้ โปรตีน 10.55 กรัมและมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ลดลงจากสูตรพื้นฐานถึง 45.97 กรัมและให้พลังงานที่ 396.81 กิโลแคลอรีต่อน้ำหนัก 100 กรัม

คำสำคัญ : ขนมวาฟเฟิลเบลเยียม เวย์โปรตีน

ABSTRACT

The objectives of this research were to study 1) basic recipes of Belgium Waffles 2) the appropriate amount of whey protein to be added in Belgium Waffles 3) nutritional values of the basic Belgium Waffles and Belgium Waffles fortified whey protein. The research was conducted by Randomized Complete Block Design (RCBD), and conducting a sensory quality test with 9 Points Hedonic Test. The research included 3 different basic recipes of Belgium Waffles. The findings indicated that the first basic recipe of Belgium Waffles was recognized by

¹ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

¹ Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

* ผู้ประสานงานนิพนธ์ E-mail: aoeyae.p@gmail.com

the tasters at the highest level of preference. Then, the researcher selected the first basic recipe to study from the different amounts of whey protein added including 5%, 10% and 15%. From the study found that the optimum amount of whey protein to be added in Belgium Waffles was the recipe with 10% added with, at the average preference score both texture and overall of 7.63 ± 0.00 7.73 ± 1.01 . Moreover, Belgium Waffles added with whey protein had more nutritional values in its nutrients than the basic recipes with 10.55 g of protein and 45.97 g of carbohydrate decreased from the basic recipes and also provided 396.81 kcal of energy per 100 g weight.

Keywords : Belgium waffles, Whey protein

1. บทนำ

สังคมไทยในปัจจุบันประชากรมีพฤติกรรมการบริโภคที่เปลี่ยนแปลงไปเป็นอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับอดีต โดยปัจจุบันประชากรหันมาให้ความสนใจผลิตภัณฑ์ขนมอบที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายให้ได้เลือกสรร (อรอนงค์ และคณะ, 2560) ขนมวาฟเฟิลก็เป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมจากกลุ่มผู้บริโภคสามารถรับประทานได้ทั้งรูปแบบของอาหารคาวและอาหารหวาน (The waffle, 2562) ขนมวาฟเฟิลเป็นผลิตภัณฑ์ขนมอบที่มีรสชาติอร่อย มีกลิ่นหอม รวมถึงลักษณะของขนมที่น่ารับประทานที่มีให้เลือกสรรหลายรูปแบบ นอกจากนี้ขนมวาฟเฟิลยังสามารถดัดแปลงด้วยการใส่ไส้ (อภิสิทธิ์, 2554) และสามารถนำมาเสริมส่วนผสมลงไปเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการและเพิ่มคุณประโยชน์ให้แก่ขนมวาฟเฟิล (ภัทรานิษฐ์, 2560) ส่วนประกอบหลักในการทำขนมวาฟเฟิล ได้แก่ แป้งสาลี ยีสต์ น้ำตาล เนย นม เป็นต้น ในปัจจุบันขนมวาฟเฟิลมีการดัดแปลงคุณสมบัติกายภาพ รสชาติ และเนื้อสัมผัสมากมายตามความชอบของแต่ละบุคคล อาทิ การพัฒนาตำรับมาตรฐานวาฟเฟิลเสริมโคนเสริมข้าวกล้องหอมนิล ขนมวาฟเฟิลชนิดกรอบปราศจากกลูเตนจากแป้งมันเทศสีม่วง ขนมวาฟเฟิลเสริมเปลือกหุ้มผลดำนในช่องแกว้มังกร จากการสืบค้นข้อมูลของขนมวาฟเฟิลสูตรพัฒนาต่าง ๆ ซึ่งจะเห็นได้ว่ากลุ่มผู้รักสุขภาพ ผู้ที่ออกกำลังกาย นักกีฬาก็มีความต้องการในการบริโภคขนมวาฟเฟิลจากค้นหาข้อมูลทางด้านสูตรขนมวาฟเฟิลรูปแบบต่าง ๆ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมวาฟเฟิลโดยการเสริมโปรตีนให้สูงขึ้นจากปริมาณเดิมให้แก่กลุ่มผู้รักสุขภาพ ผู้ที่ออกกำลังกาย นักกีฬาหรือบุคคลทั่วไปให้สามารถรับประทานวาฟเฟิลที่มีคุณค่าทางโภชนาการและมีประโยชน์ต่อร่างกาย

เวย์โปรตีน (Whey Protein) คือ โปรตีนสกัดจากหางจากนมที่เหลือจากกระบวนการผลิตเนยแข็งโดยการสกัดไขมัน เกลือแร่ คาร์โบไฮเดรต ออกให้เหลือส่วนที่เป็นโปรตีนบริสุทธิ์ที่เข้มข้น ปริมาณ 81.2% (คู่มือโภชนาการที่เหมาะสมสำหรับนักกีฬาประเทศไทย, 2559) จากนั้นนำมาผ่านกระบวนการทำให้เป็นผง พร้อมขงติ่ม (นิธิยา, 2557) โดยเวย์โปรตีนเป็นโปรตีนที่บริสุทธิ์มีโมเลกุลขนาดเล็ก สามารถดูดซึมนำไปใช้ในร่างกายได้อย่างรวดเร็ว เป็นที่รู้จัก

ในแง่ของสารอาหารที่นำมารับประทานเพื่อเพิ่มสร้างกล้ามเนื้อและซ่อมแซมกล้ามเนื้อในหมู่นักกีฬาและชดเชยแร่ธาตุที่สูญเสียไปจากการออกกำลังกาย เพิ่มความชุ่มชื้นให้แก่ร่างกาย ในปัจจุบันเวย์โปรตีนถือเป็นโปรตีนคุณภาพสูงเนื่องจากประกอบไปด้วยกรดแอมิโนที่จำเป็น กรดแอมิโนชนิดหนึ่งที่ให้ประโยชน์ด้านระบบภูมิคุ้มกัน เป็นแหล่งสารตั้งต้นของสารอนุมูลอิสระมีศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์ด้านการแพทย์ เช่น โรคติดเชื้อเอชไอวี/เอดส์ โรคเมะเร็ง โรคตับบางชนิด (ธนกร, 2558) นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่นำเวย์โปรตีนมาเสริมในผลิตภัณฑ์ให้แก่ประโยชน์และคุณค่าทางโภชนาการที่เพิ่มขึ้น เช่น บราวนี่เสริมเวย์โปรตีน คุกกี้เสริมเวย์โปรตีน ก็มีเยลลี่ลดน้ำตาลเสริมเวย์โปรตีนที่ศึกษาแล้วพบว่าผลิตภัณฑ์มีคุณค่าทางโภชนาการในด้านสารอาหารที่มากกว่าสูตรพื้นฐาน

จากคุณค่าทางโภชนาการและประโยชน์ของเวย์โปรตีนที่กล่าวมาทำให้ผู้วิจัยเกิดแนวคิดในการที่จะนำเวย์โปรตีนมาเสริมลงไป ขนมวาฟเฟิลเบลเยียมเพื่อเป็นการเสริมคุณค่าทางโภชนาการของขนมวาฟเฟิลเบลเยียม รวมไปถึงรสชาติของขนมวาฟเฟิลเบลเยียม และยังเกิดขนมวาฟเฟิลเบลเยียมที่เป็นทางเลือกใหม่สำหรับกลุ่มผู้บริโภคที่รักสุขภาพและนักกีฬา

1.1 วัตถุประสงค์

- 1) ศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมวาฟเฟิลเบลเยียม
- 2) ศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการเสริมเวย์โปรตีนในขนมวาฟเฟิลเบลเยียม
- 3) ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของขนมวาฟเฟิลเบลเยียมเสริมเวย์โปรตีน

2. ระเบียบวิธีวิจัย

2.1 ศึกษาสูตรพื้นฐานขนมวาฟเฟิลเบลเยียม

ศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมวาฟเฟิลเบลเยียม จำนวน 3 สูตร โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ Randomized Complete Block Design (RCBD) และนำมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการทดสอบแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 Points Hedonic Test) โดยใช้ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัส จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ เจ้าหน้าที่บุคลากร และนักศึกษา สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เพื่อหาสูตรพื้นฐานที่มีคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสที่เหมาะสมที่สุด ดังตารางที่ 1 และวิธีการทำ แสดงในแผนภูมิที่ 1

ตารางที่ 1 สูตรพื้นฐานขนมวาฟเฟิลเบลเยียมทั้ง 3 สูตร

ส่วนผสม	ปริมาณส่วนผสมในแต่ละสูตร					
	สูตรที่ 1		สูตรที่ 2		สูตรที่ 3	
	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ
แป้งเค้ก	150	15.85	150	12.97	50	8.47
แป้งขนมปัง	200	21.13	280	24.21	200	33.90
ยีสต์	10	1.06	10	0.86	10	1.69
น้ำตาลทราย	110	11.62	100	8.65	50	8.47
เกลือ	1.6	0.17	1.6	0.14	5	0.85
ไข่ไก่	140	14.79	140	12.10	70	11.86
เนยสด	180	19.02	250	21.62	100	16.95
นมสด	150	15.85	120	10.38	100	16.95
นมข้นจืด	-	-	90	7.78	-	-
หัวนมผง	-	-	10	0.86	-	-
กลิ่นวานิลลา	5	0.53	5	0.43	5	0.85

ที่มา : สูตรที่ 1 ดัดแปลง : ป๋ามารายห์ (2562)

สูตรที่ 2 ดัดแปลง : PIMMY TASTY (2561)

สูตรที่ 3 ดัดแปลง : Suna (2561)

วิธีการทำขนมวาฟเฟิลเบลเยียม

- 1) ร่อนแป้งเค้ก แป้งขนมปัง และยีสต์ รวมเข้าด้วยกัน ใส่น้ำตาลทรายและเกลือปนพักไว้
- 2) ตอกไข่ไก่ใส่ชาม ผสมนมสด และ กลิ่นวานิลลา ตีให้เข้ากัน ใช้เวลา 30 วินาที
- 3) นำส่วนผสมแป้งใส่เครื่องตี ค่อย ๆ เทใส่ลงในส่วนผสมแป้ง จนส่วนผสมเข้ากันดีใช้เวลา 6 นาที
- 4) นวดจนส่วนผสมเป็นก้อน เติมนเนยสดลงผสมนวดต่อจนแป้งมีลักษณะเนียนไม่ติดมือ
- 5) นำแป้งออกจากเครื่องพักไว้ 10 นาที
- 6) ตัดแบ่งและชั่งน้ำหนัก ก้อนละ 40 กรัม คลึงเป็นก้อนกลมอีกครั้งพักไว้ประมาณ 20 นาทีหรือพักไว้จนขนมขึ้นฟูเป็น 2 เท่า
- 7) อุณหภูมิอบวาฟเฟิลที่เปลี่ยน ไฟระดับ 2 เป็นเวลา 2 นาที ทาพิมพ์ด้วยเนยสดทั้ง 2 ด้าน
- 8) อุณหภูมิอบวาฟเฟิลพอร้อน ทาพิมพ์ด้วยเนยทั้ง 2 ด้าน
- 9) ตักแบ่งที่ได้หยอดใส่พิมพ์ ไฟระดับที่ 2 อบประมาณ 3 นาที จนสุกสีเหลืองทอง (ดัดแปลงจากอภิสิทธิ์, 2554)

ซังส่วนผสมตามสูตร

↓

ร่อนแป้งเค้ก แป้งขนมปัง ยีสต์ และน้ำตาลทราย เข้าด้วยกัน ใส่เกลือและพักไว้

↓

ตอกไข่ใส่ชาม ตีให้เข้ากัน และผสมนมสดและกลิ่นวานิลลาเข้าด้วยกัน

↓

นำส่วนผสมของแห้ง เทลงเครื่องตีผสม ใช้ความเร็วต่ำ ระดับที่ 1

↓

หลังจากนั้นเทไข่ที่ตีไว้ ตามด้วยนมสดและกลิ่นวานิลลาที่ผสม
ตีด้วยความเร็วสูง ระดับ 6 ประมาณ 4 นาที ให้เป็นเนื้อเดียวกัน

↓

จากนั้นใส่เนยสดลงไป ตีด้วยความเร็วสูง ระดับ 6 ต่ออีก 2 นาที

↓

นำแป้งออกจากเครื่องตีผสม พักไว้ 10 นาที

↓

ตัดแบ่งก้อนแป้ง ก้อนละ 40 กรัม คลึงเป็นก้อนกลมอีกครั้ง
พักไว้ 20 นาที หลังจากนั้นจึงเตรียมอบ

↓

อุ่นเครื่องอบวอฟเฟิลสไลม์ ไฟระดับที่ 2 ประมาณ 2 นาที
หลังจากนั้นทาพิมพ์ด้วยเนยสดทั้ง 2 ด้าน
นำแป้งขนมวอฟเฟิลเข้าไปอบในเครื่อง ไฟระดับที่ 2 ใช้เวลาอบ 3 นาที

แผนภูมิที่ 1 ขั้นตอนการทำขนมวอฟเฟิลเบลเยียมสูตรพื้นฐาน

ที่มา : ดัดแปลงจากอภิสิทธิ์ (2554)

2.2 ศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการเสริมเวย์โปรตีนในขนมวาฟเฟิลเบลเยียม

นำขนมวาฟเฟิลเบลเยียมสูตรพื้นฐานที่ผ่านการคัดเลือกในการได้รับคะแนนความชอบสูงสุด มาศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการเสริมเวย์โปรตีน ในสูตรขนมวาฟเฟิลเบลเยียมสูตรพื้นฐานในอัตราส่วนร้อยละ 5, 10 และ 15 ของน้ำหนักแบ่งทั้งหมด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ Randomized Complete Blok Design (RCBD) โดยมีขั้นตอนวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัสเช่นเดียวกับข้อ 2.1

ตารางที่ 2 สูตรศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการเสริมเวย์โปรตีนของขนมวาฟเฟิลเบลเยียม

ส่วนผสม	ปริมาณส่วนผสมในแต่ละสูตร					
	สูตรร้อยละ 5		สูตรร้อยละ 10		สูตรร้อยละ 15	
	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ
แป้งเค้ก	150	15.56	150	15.28	150	15.01
แป้งขนมปัง	200	20.74	200	20.37	200	20.02
ยีสต์แห้ง	10	1.04	10	1.02	10	1.00
น้ำตาลทราย	110	11.41	110	11.21	110	11.01
เกลือ	1.6	0.17	1.6	0.16	1.6	0.16
ไข่ไก่	140	14.52	140	14.26	140	14.01
เนยสด	180	18.67	180	18.34	180	18.02
นมสด	150	15.56	150	15.28	150	15.01
กลีนาวนิลลา	5	0.52	5	0.51	5	0.50
เวย์โปรตีน	17.50	1.82	35	3.57	52.50	5.25

2.3 ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของขนมวาฟเฟิลเบลเยียมสูตรพื้นฐานและขนมวาฟเฟิลเบลเยียมเสริมเวย์โปรตีน

นำขนมวาฟเฟิลเบลเยียมเสริมเวย์โปรตีนที่คัดเลือกจากการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการเสริมเวย์โปรตีนในขนมวาฟเฟิลเบลเยียมที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด มาวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ดังนี้

2.3.1 วิเคราะห์พลังงานทั้งหมด ด้วยวิธีวิเคราะห์ Nutrition Labeling (1993)

2.3.2 วิเคราะห์ไขมันทั้งหมด ด้วยวิธีวิเคราะห์ AOAC (2019)

2.3.3 วิเคราะห์โปรตีน ด้วยวิธีวิเคราะห์ AOAC (2016)

2.3.4 วิเคราะห์คาร์โบไฮเดรต ด้วยวิธีวิเคราะห์ Nutrition Labeling (1993)

2.3.5 วิเคราะห์น้ำตาล ด้วยวิธีวิเคราะห์ AOAC (2016)

2.3.6 วิเคราะห์โซเดียม ด้วยวิธีวิเคราะห์ AOAC (2016)

2.3.7 วิเคราะห์กรด ด้วยวิธีวิเคราะห์ AOAC (2016)

2.3.8 วิเคราะห์ความชื้น ด้วยวิธีวิเคราะห์ AOAC (2016)

3. ผลการวิจัย

3.1 ศึกษาสูตรขนมวาฟเฟิลเบลเยียมสูตรพื้นฐาน

ผลการศึกษาสูตรพื้นฐาน พบว่า ขนมวาฟเฟิลเบลเยียมสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตรมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย ผู้วิจัยจึงได้คัดเลือกขนมวาฟเฟิลเบลเยียมสูตรพื้นฐานที่ 1 เนื่องจากเป็นสูตรที่มีคะแนนความชอบโดยรวมสูงที่สุด 7.66 มากกว่าสูตรพื้นฐานที่ 2 และสูตรพื้นฐานที่ 3 และมีความเฉลี่ยทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส 7.25 6.76 6.56 7.35 ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 3 และมีรสชาติที่ผู้บริโภค ชื่นชอบมากที่สุดเป็นอันดับ 1 นอกจากนั้นยังมีเนื้อสัมผัสที่นุ่มใน มีสีส้มที่สวยงามสีน้ำตาลนวล และลักษณะขนมวาฟเฟิลเบลเยียมสูตรพื้นฐานแสดงดังภาพที่ 1

ตารางที่ 3 คะแนนเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสของขนมวาฟเฟิลเบลเยียมสูตรพื้นฐาน จำนวน 3 สูตร

คุณลักษณะ	ขนมวาฟเฟิลเบลเยียมสูตรพื้นฐาน		
	สูตรพื้นฐานที่ 1	สูตรพื้นฐานที่ 2	สูตรพื้นฐานที่ 3
สี ^{ns}	7.66 ± 0.99	7.30 ± 1.05	7.43 ± 0.97
กลิ่น	7.25 ± 1.38 ^a	6.90 ± 1.58 ^{ab}	6.63 ± 1.44 ^b
รสชาติ	6.76 ± 1.45 ^a	6.68 ± 1.00 ^a	6.20 ± 1.62 ^b
เนื้อสัมผัส ^{ns}	6.56 ± 1.65	6.66 ± 1.51	6.23 ± 1.71
ความชอบโดยรวม	7.36 ± 1.03 ^a	7.06 ± 1.14 ^a	6.46 ± 1.67 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษร ที่ต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่าที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตัวอักษร ^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)



สูตรพื้นฐานที่ 1

สูตรพื้นฐานที่ 2

สูตรพื้นฐานที่ 3

ภาพที่ 1 ลักษณะของขนมวาฟเฟิลเบลเยียมสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตร

3.2 ศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการเสริมเวย์โปรตีนในขนมวาฟเฟิลเบลเยียม

ผลการศึกษาได้รับการยอมรับขนมวาฟเฟิลเบลเยียมเสริมเวย์โปรตีนที่ระดับร้อยละ 10 มากที่สุด ในด้านความชอบโดยรวม และเนื้อสัมผัส โดยคะแนนเฉลี่ย 7.73 7.63 ตามลำดับ และพบว่าผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสให้การยอมรับที่ไม่แตกต่างกันทางด้านสี กลิ่น รสชาติ แสดงในตารางที่ 4 และลักษณะขนมวาฟเฟิลเบลเยียมเสริมเวย์โปรตีน แสดงดังภาพที่ 2 ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการเลือกสูตรร้อยละ 10 เพื่อทำดำเนินการศึกษาต่อไป

ตารางที่ 4 คะแนนความชอบของขนมวาฟเฟิลเบลเยียมเสริมเวย์โปรตีน

คุณลักษณะ	ค่าคะแนนเฉลี่ยคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัส		
	ร้อยละ 5	ร้อยละ 10	ร้อยละ 15
สี ^{ns}	7.66 ± 0.84	7.86 ± 0.89	7.66 ± 1.06
กลิ่น ^{ns}	7.46 ± 1.04	7.73 ± 0.86	7.70 ± 0.87
รสชาติ ^{ns}	7.03 ± 1.21	7.30 ± 1.23	7.50 ± 1.25
เนื้อสัมผัส	6.90 ± 1.39 ^b	7.63 ± 0.99 ^a	7.43 ± 1.07 ^{ab}
ความชอบโดยรวม	7.20 ± 1.06 ^b	7.73 ± 1.01 ^a	7.60 ± 1.10 ^{ab}

หมายเหตุ : ตัวอักษร ที่ต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่าที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตัวอักษร ^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)



ภาพที่ 2 ลักษณะขนมวาฟเฟิลเบลเยียมเสริมเวย์โปรตีนทั้ง 3 สูตร

3.3 ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของขนมวาฟเฟิลเบลเยียมเสริมเวย์โปรตีน

ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของขนมวาฟเฟิลเบลเยียมเสริมเวย์โปรตีน พบว่าขนมวาฟเฟิลเบลเยียมเสริมเวย์โปรตีนมีคุณค่าทางโภชนาการในด้านสารอาหารมากกว่าสูตรพื้นฐานทั้งปริมาณโปรตีน 10.55 กรัม มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ลดลงเหลือ 45.97 กรัม และให้พลังงานที่ลดลงเหลือ 396.81 กิโลแคลอรี แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 คุณค่าทางโภชนาการของขนมวาฟเฟิลเบลเยียมเสริมเวย์โปรตีนในน้ำหนัก 100 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	ขนมวาฟเฟิลเบลเยียม	ขนมวาฟเฟิลเบลเยียม
	สูตรพื้นฐาน (ต่อ 100 กรัม)	เสริมเวย์โปรตีน (ต่อ 100 กรัม)
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	409.23	396.81
ไขมัน (กรัม)	20.95	18.97
โปรตีน (กรัม)	8.80	10.55
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	46.37	45.97
น้ำตาล (กรัม)	13.79	13.42
โซเดียม (มิลลิกรัม)	100.29	105.48
ถั่ว (กรัม)	0.66	0.77
ความชื้น (กรัม)	23.22	23.75

4. สรุปผลและอภิปราย

4.1 ผลการศึกษาสูตรขนมวาฟเฟิลเบลเยียมสูตรพื้นฐาน

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมวาฟเฟิลเบลเยียม จำนวน 3 สูตร พบว่าสูตรพื้นฐานที่ 1 ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสอยู่ในระดับที่มีคะแนนมากทางด้านกลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม โดยคะแนนเฉลี่ย 7.25 6.76 และ 7.36 ตามลำดับ และมีคะแนนความชอบด้านสีและเนื้อสัมผัสที่ไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการเลือกสูตรพื้นฐานที่ 1 เพื่อใช้เป็นสูตรพื้นฐานในการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการเสริมเวย์โปรตีนในขนมวาฟเฟิลเบลเยียมต่อไป

4.2 ผลการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการเสริมเวย์โปรตีนในขนมวาฟเฟิลเบลเยียม

จากการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการเสริมเวย์โปรตีนในขนมวาฟเฟิลเบลเยียม ในปริมาณที่ต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 5, 10, 15 ของน้ำหนักแบ่งทั้งหมด พบว่าผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสให้คะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสและความชอบโดยรวมดีที่สุดคือ ร้อยละ 10 ที่มีคะแนนเฉลี่ย 7.63 7.73 และมีผลค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ ที่ไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการเลือกสูตรร้อยละ 10 เพื่อดำเนินการศึกษาค่าทางโภชนาการของขนมวาฟเฟิลเบลเยียมเสริมเวย์โปรตีนต่อไป

4.3 ผลการศึกษาค่าทางโภชนาการของขนมวาฟเฟิลเบลเยียมเสริมเวย์โปรตีน

จากผลการศึกษาค่าทางโภชนาการของขนมวาฟเฟิลเบลเยียมเสริมเวย์โปรตีน ร้อยละ 10 พบว่าขนมวาฟเฟิลเบลเยียมเสริมเวย์โปรตีนมีคุณค่าทางโภชนาการในด้าน

สารอาหารมากกว่าสูตรพื้นฐานทั้งปริมาณโปรตีนที่มี 10.55 กรัม มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ลดลงเหลือ 45.97 กรัม และให้พลังงานที่ลดลงเหลือ 396.81 กิโลแคลอรี

5. เอกสารอ้างอิง

คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2560).

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร เล่ม 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธนกร ศิริสมุทร. (2558). คุณค่าทางโภชนาการและประโยชน์ทางการแพทย์ของเวย์โปรตีน.

วารสารไทยเภสัชและวิทยาการสุขภาพ. 10(2) : 75-80.

นภัสรพี เหลืองสกุล และสวามินี นวลแขกุล. (2560). **Cooking bible Bakery.** พิมพ์ครั้งที่ 4.

กรุงเทพฯ : อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

นิธิยา รัตนพานนท์. (2557). **เคมีนัมและผลิตภัณฑ์นม.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

บริษัท เดอะวอฟเฟิล ชัฟฟลาย จำกัด (3 ตุลาคม 2562). **ขนมวอฟเฟิลไม่ได้มีรูปแบบเดียว.**

[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.thewafflesupply.com>.

ป๋ามารายท์. (2562). **วอฟเฟิลเบลเยียมไส้คัสตาร์ดช็อคโกแลต.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :

<https://www.youtube.com/watch?v=hlnxb2KoQ50>

ภัทรานิษฐ์ จิตสำรวย (29 กันยายน 2559). **สวมบทเชฟทำวอฟเฟิลสูตรโฮมเมดของ On the**

Table. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://themomentum.co/waffle-workshop-onthetable>.

ศุภชัย พิทักษ์มงคล. (2561). **กัมมีเยลลี่ลดพลังงานเสริมเวย์โปรตีน.** ปริญญาโท สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร. (2559). **คู่มือโภชนาการที่เหมาะสมสำหรับนักกีฬาประเทศไทย.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.arda.or.th/ebook/file/foodsport.pdf>

pdf

อภิสิทธิ์ ประสงค์สุข. (2554). **โดนัท วอฟเฟิล แพนเค้ก.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ บริษัทแม่บ้าน จำกัด.

อรอนงค์ นัยวิกุล และคณะ. (2560). **เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น.** พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพฯ :

สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

PIMMY TASTY. (2562). **สูตรวอฟเฟิลเบลเยียม กรอบนอกนุ่มใน ไม่ติดคอก ทำกินได้ทำขายก็**

ปัง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.youtube.com/watch?v=KyLm1wunLmg>

wunLmg

Suna. (2561). **Liege Waffle.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.youtube.com/watch?v=mGJP52aYIKU>.

watch? v=mGJP52aYIKU.

การใช้เวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว

Utilization of Whey Protein Enriching in Lotus Seed Flour

Butter Cookie

วรรณนา อินทวงศ์^{1*} และธนภพ โสทรโยม¹

บทคัดย่อ

การใช้เวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) สูตรพื้นฐานของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว 2) ปริมาณที่เหมาะสมของเวย์โปรตีนที่เสริมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว 3) คุณค่าทางโภชนาการของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการใช้เวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว ผลการคัดเลือกสูตรพื้นฐานคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว ด้วยการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส พบว่าความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ของทั้ง 3 สูตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยผู้ชิมให้คะแนนคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส สูตรที่ 1 มากกว่าสูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 ในด้านความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ในระดับชอบมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ย คือ 8.50 ± 0.53 8.53 ± 0.73 8.47 ± 0.77 8.40 ± 0.72 8.30 ± 1.08 8.47 ± 0.77 ตามลำดับ ดังนั้นจึงเลือกสูตรที่ 1 เป็นสูตรพื้นฐานในการศึกษาปริมาณการเสริมเวย์โปรตีน ในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวที่ 3 ระดับ คือ ร้อยละ 5, 10 และ 15 ของน้ำหนักส่วนผสมแป้งทั้งหมด พบว่าผู้ชิมให้ความยอมรับ โดยให้คะแนนคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรที่มีการเสริมเวย์โปรตีนร้อยละ 10 มากกว่า ร้อยละ 5 ร้อยละ 15 ในด้านความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ในระดับชอบมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ย คือ 8.43 ± 0.94 8.53 ± 0.68 8.57 ± 0.73 8.47 ± 0.63 8.10 ± 1.13 8.40 ± 0.72 เมื่อนำผลไปศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว ในน้ำหนัก 40 กรัม ผลการศึกษา พบว่า การเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวให้คุณค่าทางโภชนาการในด้านสารอาหารมากกว่าสูตรพื้นฐานทั้งโดยมีโปรตีน 12.72 กรัม คาร์โบไฮเดรตที่เพิ่ม 55.76 กรัม และให้พลังงานที่ลดลงเหลือ 505.40 กิโลแคลอรี

คำสำคัญ : เวย์โปรตีน คุกกี้เนยสด แป้งเมล็ดบัว

¹ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

¹ Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

* ผู้ประสานงานนิพนธ์ E-mail : V-an@msn.com

ABSTRACT

Research on the use of whey protein supplements in butter cookies from lotus seed flour. The objectives were to study 1) basic formula for butter cookies from lotus seed flour 2) the appropriate amount of whey protein added in butter cookies from lotus seed flour 3) nutritional value of butter cookies with basic formula lotus seed flour and whey protein supplement in lotus seed flour cookies. The results of the selection of the basic formula butter cookies from lotus seed flour by using sensory quality assessment in various aspects, including appearance, color, smell, taste and texture of the three formulas were found that the overall results were statistically significant ($p \leq 0.05$). and the sensory quality score of Formula 1 was greater than Formula 2 and Formula 3. The overall score was very high and the mean score were 8.50 ± 0.53 , 8.53 ± 0.73 , 8.47 ± 0.77 , 8.40 ± 0.72 , 8.30 ± 1.08 , 8.47 ± 0.77 , respectively. Therefore, the researcher chose Formula 1 as the basic formula for the study of whey protein supplementation. The proportion of whey protein in butter cookies from lotus seed flour were at 3 levels: 5, 10 and 15 percent of the total flour mixture weight. It found that the participants accepted the butter cookies from lotus seed flour in 10% whey protein-fortified formulas, more than 5% and 15%. at the high overall score. The mean scores in various aspects such as appearance, color, smell, taste and texture were 8.43 ± 0.94 , 8.53 ± 0.68 , 8.57 ± 0.73 , 8.47 ± 0.63 , 8.10 ± 1.13 , 8.40 ± 0.72 , respectively. In the study of the nutritional value of basic formula of butter cookies from lotus seed flour and whey protein supplementation in butter cookies from lotus seed flour at 40 g. were found that whey protein supplementation in butter cookies from lotus seed flour provided more nutritional value than the basic formula with 12.72 g protein, 55.76 g of added carbohydrates, and reduced energy to 505.40 kcal.

Keywords : Whey protein, Fresh butter cookies, Lotus seed flour

1. บทนำ

คุกกี้ (cookies) เป็นผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ที่มีความขึ้น มีขนาดเล็ก รสหวาน มีรูปร่างและกลิ่นแตกต่างกัน ซึ่งส่วนผสมของคุกกี้จะมีตั้งแต่ส่วนผสมเหลวจนกระทั่งส่วนผสมแห้ง คุกกี้มีส่วนผสมหลัก คือ แป้งสาลี ไขมัน และน้ำตาล สำหรับของเหลวอาจมีเล็กน้อยเพื่อให้ส่วนผสมเข้ากันดี แต่ในส่วนของคุกกี้ มีไขมันมากมีผลทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มได้ง่าย เป็นผลให้ร่างกายเสี่ยงเกิดโรคอ้วนและภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ตามมา ในปัจจุบันมีการพัฒนาคุกกี้ให้มีคุณค่าทางโภชนาการเพิ่มมากขึ้น เช่น คุกกี้เนยสดเสริมผักโขม (สิริลักษณ์ และคณะ, 2559) คุกกี้เนย

สดสำหรับไก่เสริมขาขาว (ปริยาภรณ์ และคณะ, 2559) คุกกี้เนยสดเสริมโยอาอาหารจากอัลเบโดของส้มโอ (นราธิป, 2557) แป้งเมล็ดบัว จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี พบว่าแป้งเมล็ดบัวมีปริมาณโปรตีนและไขมันสูง เมื่อเก็บรักษาเมล็ดบัวไว้เป็นเวลานาน 9 เดือน ก่อนนำมาบดเป็นแป้ง ปริมาณโปรตีนของแป้งเมล็ดบัวพันธุ์จีนมีค่าค่อนข้างคงที่ แต่พันธุ์ทุหมบิงสีไผ่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ปริมาณไขมัน และเถ้า มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยปริมาณเยื่อใยพันธุ์จีนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่พันธุ์ทุหมบิงสีไผ่ค่าไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ส่วนปริมาณคาร์โบไฮเดรต มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย (ปริญดา, 2560) องค์ประกอบทางเคมีของคุกกี้ที่ใช้แป้งเมล็ดบัวทดแทนแป้งสาลีประกอบด้วยพลังงาน 400.13 กิโลแคลอรี ความชื้น 27.05 กรัม โปรตีน 7.23 กรัม ไขมัน 22.93 กรัม คาร์โบไฮเดรต 22.93 กรัม และเถ้า 1.59 กรัม (สุพรรณิกัร และคณะ, 2552) เวย์โปรตีนเป็นส่วนผสมของโปรตีนที่แยกได้จากเวย์ เวย์โปรตีนที่ผ่านกรรมวิธีแล้วจะมีหลายชนิด เช่น Whey protein isolate, Whey protein concentrate ซึ่งมีปริมาณองค์ประกอบของโปรตีน และคุณค่าทางโภชนาการที่แตกต่างกันไป เวย์โปรตีน คือโปรตีนที่สกัดจากนมวัวโดยนำน้ำนมวัวที่คัดแยกจากกระบวนการทำเนยแข็งมาสกัดส่วนที่เป็นคาร์โบไฮเดรต ไขมัน ออกให้เหลือส่วนที่เป็นโปรตีนบริสุทธิ์ที่เข้มข้น จากนั้นนำมาผ่านกระบวนการทำให้แห้งเพื่อให้อยู่ในรูปผงพร้อมชงดื่ม (เวย์โปรตีนความเข้มข้นของร่างกายที่สร้างได้ด้วยตัวเอง, ม.ป.ป) โดยเวย์โปรตีนเป็นโปรตีนที่บริสุทธิ์มีโมเลกุลขนาดเล็ก สามารถดูดซึมนำไปใช้ในร่างกายได้อย่างรวดเร็ว เป็นที่รู้จักในแง่ของสารอาหารที่นำมารับประทานเพื่อเพิ่มสร้างกล้ามเนื้อและซ่อมแซมกล้ามเนื้อในหมูนักกีฬา ปัจจุบันเวย์โปรตีน ถือเป็นโปรตีนคุณภาพสูงเนื่องจากประกอบไปด้วยกรดอะมิโนที่จำเป็น กรดอะมิโนชนิดหนึ่งที่ให้ประโยชน์ด้านระบบภูมิคุ้มกัน เป็นแหล่งสารตั้งต้นของสารอนุมูลอิสระมีศักยภาพ ในการนำไปใช้ประโยชน์ด้านการแพทย์ เช่น โรคติดเชื้อเอชไอวี/เอดส์ โรคมะเร็ง โรคตับบางชนิด (ชนกร, 2558) จากคุณสมบัติดังกล่าวของแป้งเมล็ดบัวและประโยชน์ของเวย์โปรตีนทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดในการใช้เวย์โปรตีนเสริมเสริมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์และช่วยบำรุงร่างกาย เป็นการเสริมคุณค่าทางโภชนาการให้แก่ผลิตภัณฑ์คุกกี้ รวมถึงการยอมรับของผู้บริโภคเพื่อเป็นทางเลือกใหม่แก่ผู้บริโภคที่รักสุขภาพและนักกีฬา

1.1 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว
- 2) เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของเวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว
- 3) เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการใช้เวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว

1.2 ขอบเขตของการศึกษา

ในการศึกษานี้ใช้แป้งเมล็ดบัว LIAN ZI FEN มาใช้เป็นส่วนผสมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน ไอโซเลต โบโอวิต

2. ระเบียบวิธีวิจัย

2.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการทดลองคูกี้

เนยสด (ตราออร์คิด) น้ำตาลทรายป่น (ตรามิตรผล) ไข่ไก่ (ตราซีพี เบอร์ 1) กลิ่นวานิลลา (ตราวินเนอร์) แป้งสาลี (ตราบัวแดง) ผงฟู (ตราเบสท์ฟูดส์) เกลือป่น (ตราปรุทธิย์) เบกกิ้งโซดา (ตราแม็กกาเรต) แป้งเมล็ดบัว (LIAN ZI FEN) เวย์โปรตีน ไอโซเลต (ไปโอวิต)

2.2 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองคูกี้

กระชอนร่อนแป้ง ช้อนตวงของแห้ง ถ้วยตวงของแห้ง ถ้วยตวงของเหลว พายยาง อ่างผสม ถาดคูกี้ กระจาดรองถาดคูกี้ ตะแกรง เตอบ (Electrolux 70 ลิตร รุ่น EOT70DB) เครื่องชั่งดิจิตอล (Electronic Kitchen scale SF400) เครื่องผสม (OTTO 4.2 ลิตร รุ่น HM-275) ถูบีบแบบผ้า ขนาดใหญ่ L 17 นิ้ว 43 ซม หัวบีบคูกี้ No.856 (1C) (Closed Star Tip)

2.3 อุปกรณ์ในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) และผลิตภัณฑ์คูกี้ที่ใช้ทดสอบทางประสาทสัมผัส

3. ผลการวิจัย

3.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานคูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว

การหาสูตรพื้นฐานคูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวที่เหมาะสมจำนวน 3 สูตร โดยใช้สูตรพื้นฐานที่มีวิธีและส่วนประกอบแตกต่างกันไป ดังแสดงในตารางที่ 1 โดยวางแผนการทดลองแบบ (Randomized Complete Block Design, RCBD) โดยประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) โดยใช้ผู้ชิมจำนวน 30 คน ได้แก่ คณะครูบุคลากรทางการศึกษา นักเรียน และผู้ปกครองนักเรียนโรงเรียนบ้านวังหิน เพื่อคัดเลือกสูตรพื้นฐานที่ได้รับการยอมรับไปใช้ในการศึกษาต่อไป

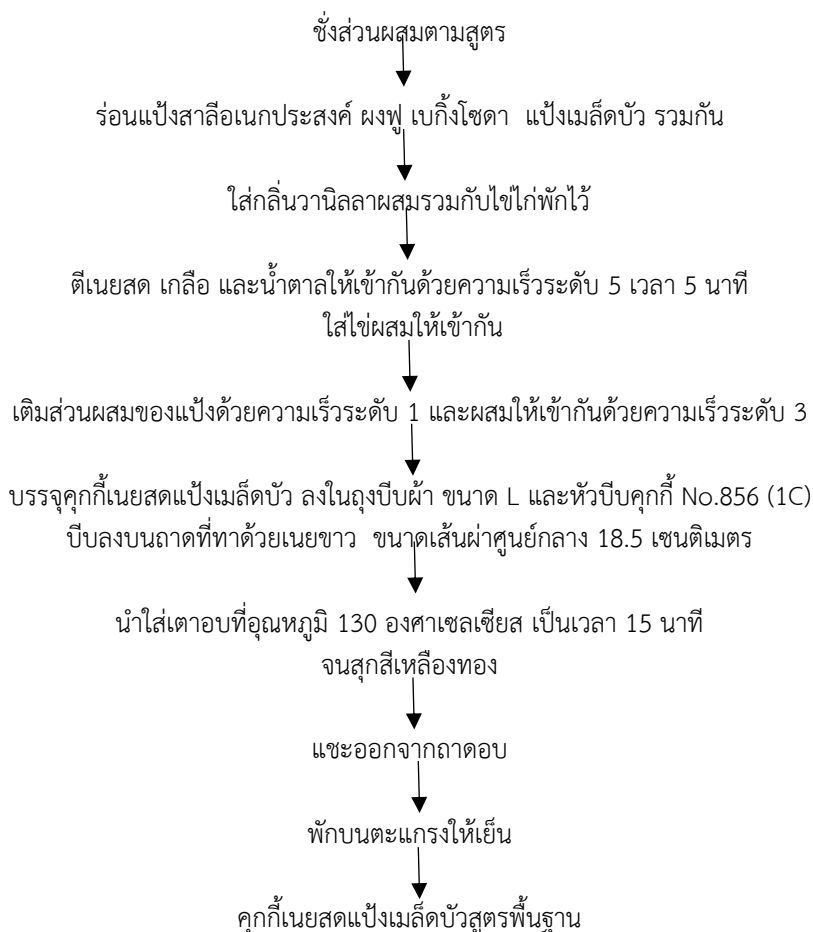
ตารางที่ 1 สูตรพื้นฐานคูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว

ส่วนผสม	ปริมาณส่วนผสมในแต่ละสูตร (กรัม ร้อยละ)					
	สูตรที่ 1		สูตรที่ 2		สูตรที่ 3	
	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ
แป้งบัวแดง	155	11.36	150	10.71	100	8.38
แป้งเมล็ดบัว	470	34.43	350	25.00	400	33.53
เนยสด	350	25.64	400	28.57	250	20.96
น้ำตาลทรายป่น	250	18.32	-	-	-	-
น้ำตาลไอซิ่ง	-	-	360	25.71	300	25.15
ผงฟู	10	0.73	10	0.71	10	0.84

ตารางที่ 1 สูตรพื้นฐานคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว (ต่อ)

ส่วนผสม	ปริมาณส่วนผสมในแต่ละสูตร (กรัม ร้อยละ)					
	สูตรที่ 1		สูตรที่ 2		สูตรที่ 3	
	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ
เกลือป่น	5	0.37	5	0.36	8	0.67
โซดาไบ-คาร์บอเนต	5	0.37	5	0.36	5	0.42
ไข่ไก่	110	8.06	110	7.86	110	9.22
วานิลลา	10	0.37	10	0.71	10	0.84

ที่มา : สูตรที่ 1 ขงาภัทร์ (2563) สูตรที่ 2 ขงาภัทร์ (2563) สูตรที่ 3 โรงเรียนบ้านวังหิน (2563)



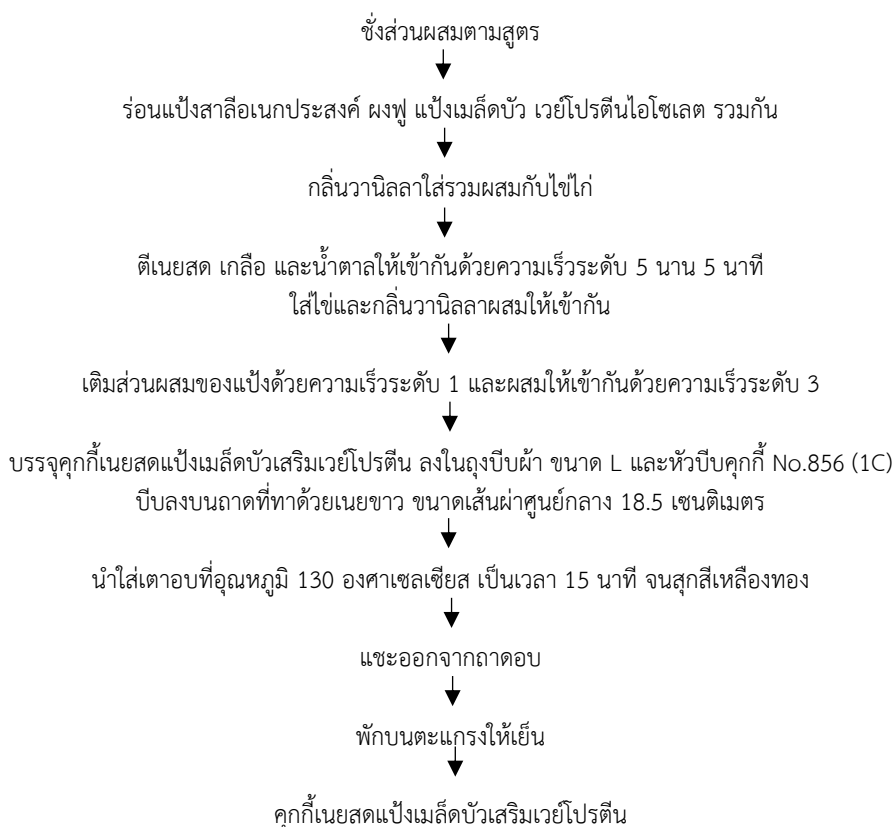
ภาพที่ 1 ขั้นตอนการทำคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว

3.2 การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของเวย์โปรตีนที่เสริมในคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว

เลือกสูตรพื้นฐานคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว สูตรที่ 1 ทำการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของเวย์โปรตีนที่เสริมในคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว ที่ต่างกัน 3 ระดับ ดังแสดงในตารางที่ 2 โดยวางแผนการทดลองแบบ (Randomized Complete Block Design, RCBD) โดยประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (กรอบร่วน) และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) โดยผู้ชิมจำนวน 30 คน ได้แก่ คณะครูบุคลากรทางการศึกษา นักเรียน และผู้ปกครองนักเรียนโรงเรียนบ้านวังหิน เพื่อคัดเลือกสูตรที่ได้รับคะแนนความชอบสูงที่สุดไปใช้ในการศึกษาต่อไป

ตารางที่ 2 ปริมาณที่เหมาะสมของเวย์โปรตีนที่เสริมในคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว

ส่วนผสม	ปริมาณส่วนผสมในแต่ละสูตร (กรัม ร้อยละ)					
	สูตรที่ 1		สูตรที่ 2		สูตรที่ 3	
	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ
เวย์โปรตีน	30	5	60	10	90	15



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการใช้เวย์โปรตีนเสริมลงในคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว

3.3. การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการใช้เวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว

การศึกษาค่าทางโภชนาการของคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการใช้เวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว โดยนำคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีนที่ได้รับการยอมรับจากผู้ชิมส่งวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ณ สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิเคราะห์พลังงานทั้งหมด ชุดวิเคราะห์พลังงาน ด้วยวิธีการ Nutrition Labeling (1993)

วิเคราะห์ไขมันทั้งหมด ชุดวิเคราะห์ปริมาณไขมัน ด้วยวิธีการ AOAC (2019)

วิเคราะห์โปรตีน ชุดวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน ด้วยวิธีการ AOAC (2019)

วิเคราะห์คาร์โบไฮเดรต ชุดวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรต ด้วยวิธีการ Nutrition Labeling (1993)

วิเคราะห์น้ำตาล ชุดวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาล ด้วยวิธีการ AOAC (2016)

วิเคราะห์โซเดียม ชุดวิเคราะห์ปริมาณโซเดียม ด้วยวิธีการ AOAC (2016)

วิเคราะห์เถ้า ชุดวิเคราะห์ปริมาณเถ้า ด้วยวิธีการ AOAC (2016)

วิเคราะห์ความชื้น ชุดวิเคราะห์ปริมาณความชื้น ด้วยวิธีการ AOAC (2016)

4. สรุปผลและอภิปรายผล

4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานของคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานของคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว จำนวน 3 สูตร แสดงดังภาพที่ 3 โดยทำการคัดเลือกสูตรพื้นฐานคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว จากการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ดังตารางที่ 3 ด้วยวิธีการชิมแบบการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดยผู้ชิมจำนวน 30 คน ได้แก่ คณะครูบุคลากรทางการศึกษา นักเรียน และผู้ปกครองนักเรียนโรงเรียนบ้านวังหิน เพื่อคัดเลือกสูตรพื้นฐานที่เหมาะสม

ตารางที่ 3 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ความชอบโดยรวม	8.47±0.76 ^a	8.10±0.92 ^{ab}	7.77±0.89 ^b
ลักษณะปรากฏ	8.70±0.53 ^a	7.90±1.12 ^b	7.70±0.98 ^b
สี	8.70±0.73 ^a	8.03±0.89 ^b	8.10±0.92 ^b
กลิ่น	8.40±0.72 ^a	7.97±0.92 ^b	7.57±1.04 ^c
รสชาติ	8.47±0.77 ^a	8.23±0.89 ^{ab}	7.97±0.80 ^b
เนื้อสัมผัส	8.30±1.08 ^a	8.23±0.97 ^a	7.63±1.52 ^b

หมายเหตุ : a, b หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

จากตารางที่ 3 แสดงคะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวพบว่าผู้ชิมให้คะแนนคุณภาพที่ประสาทสัมผัสของสูตรพื้นฐานของคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว จำนวน 3 สูตร โดยให้การยอมรับสูตรที่ 1 มากกว่าสูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 ในด้านความชอบโดยรวม ลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ในระดับที่ชอบมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ย คือ 8.47, 8.70, 8.70, 8.40, 8.47 และ 8.30 ตามลำดับ ผู้วิจัยจึงดำเนินการคัดเลือกสูตรที่ 1 ในการนำไปศึกษาต่อไป



ภาพที่ 3 คุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐาน 3 สูตร

4.2 ผลการศึกษาปริมาณการใช้เวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว

จากการศึกษาปริมาณการใช้เวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว โดยนำสูตรพื้นฐานคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวที่ผ่านการคัดเลือกมาศึกษาปริมาณการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวที่ระดับต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 5 ร้อยละ 10 ร้อยละ 15 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด ทำการศึกษาคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดยผู้ชิมจำนวน 30 คน ได้แก่ คณะครูบุคลากรทางการศึกษา นักเรียนและผู้ปกครองนักเรียนโรงเรียนบ้านวังหิน เพื่อคัดเลือกกระดับการเสริมเวย์โปรตีนที่เหมาะสมในคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวแสดงภาพดังภาพที่ 4 ที่ทำให้ผู้บริโภคยอมรับซึ่งแสดงคะแนนดังตารางที่ 4



ภาพที่ 4 คุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีนระดับต่างกัน 3 ระดับ

ตารางที่ 4 คะแนนคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของคูกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีนในปริมาณต่างกัน

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
	เสริมร้อยละ 5	เสริมร้อยละ 10	เสริมร้อยละ 15
ความชอบโดยรวม ^{ns}	8.13±0.86	8.40±0.87	8.07±0.74
ลักษณะปรากฏ ^{ns}	8.07±0.87	8.43±0.94	8.30±0.65
สี	8.13±0.86 ^b	8.53±0.68 ^a	8.00±0.87 ^b
กลิ่น	8.23±0.77 ^b	8.57±0.73 ^a	7.93±0.74 ^b
รสชาติ	8.00±1.02 ^b	8.47±0.63 ^a	8.00±0.47 ^b
เนื้อสัมผัส ^{ns}	8.10±1.09	8.10±1.13	8.07±1.29

หมายเหตุ : a, b หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากตารางที่ 4 แสดงคะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของคูกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีนในระดับที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 5 ร้อยละ 10 ร้อยละ 15 ของน้ำหนักส่วนผสมแป้งทั้งหมด พบว่าผู้ชิมให้คะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสสูตรที่ 2 เสริมร้อยละ 10 มากกว่าสูตรที่ 1 เสริมร้อยละ 5 และสูตรที่ 3 เสริมร้อยละ 15 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ ในระดับมาก และไม่มีความแตกต่างกันในด้านความชอบโดยรวม ลักษณะที่ปรากฏ เนื้อสัมผัส โดยมีคะแนนเฉลี่ยด้านความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ตามลำดับ คือ 8.40, 8.43, 8.53, 8.57, 8.47 และ 8.10 ดังนั้นจึงคัดเลือกสูตรที่ 2 เสริมร้อยละ 10 มาดำเนินการศึกษาต่อไป

4.3 ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของคูกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการเสริมเวย์โปรตีนในคูกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว

ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการต่อส่วนที่รับประทาน 100 กรัมของคูกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐาน และการเสริมเวย์โปรตีนในคูกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวที่ได้รับการยอมรับมาเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการในน้ำหนัก 100 กรัม แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 คุณค่าทางโภชนาการของขนมคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวในน้ำหนัก 100 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	คุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว	คุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	523.20	505.40
ไขมัน (กรัม)	29.82	25.72
โปรตีน (กรัม)	11.31	12.72
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	52.35	55.76
น้ำตาล (กรัม)	13.43	18.53
โซเดียม (มิลลิกรัม)	557.95	666.11
ถั่ว (กรัม)	3.44	3.44
ความชื้น (กรัม)	3.08	2.36

จากตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว โดยการเปรียบเทียบกันพบว่า การเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวให้คุณค่าทางโภชนาการในด้านสารอาหารมากกว่า คุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว เช่น ปริมาณโปรตีนที่มี 12.72 กรัม มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่มีเพิ่ม 55.76 และมีปริมาณไขมันลดลงจากคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวเหลือแค่ 25.72 ให้พลังงานที่ 505.40 กิโลแคลอรีเมื่อวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว พบว่ามีปริมาณความชื้นของการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว มีความชื้นลดลงเหลือ 2.36 และปริมาณถั่วมีเท่ากัน

โดยผู้วิจัยจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว ในปริมาณน้ำหนัก 40 กรัม แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 คุณค่าทางโภชนาการของขนมคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวในปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคน้ำหนัก 40 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	คุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว	คุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	209.28	202.16
ไขมัน (กรัม)	11.92	10.28
โปรตีน (กรัม)	4.52	5.08
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	20.94	22.30
น้ำตาล (กรัม)	5.37	7.41
โซเดียม (มิลลิกรัม)	223.18	266.44

ตารางที่ 6 คุณค่าทางโภชนาการของขนมคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวในปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคน้ำหนัก 40 กรัม (ต่อ)

คุณค่าทางโภชนาการ	คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว	คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน
เถ้า (กรัม)	1.37	1.37
ความชื้น (กรัม)	1.23	0.94

จากตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว ในปริมาณน้ำหนัก 40 กรัม โดยการเปรียบเทียบกันพบว่า การเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวให้คุณค่าทางโภชนาการในด้านสารอาหารมากกว่าคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว เช่น ปริมาณโปรตีนที่มี 5.08 กรัม มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่มีเพิ่ม 22.30 กรัม และมีปริมาณไขมันลดลงจากคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเหลือแค่ 10.28 ให้พลังงานที่ 202.16 กิโลแคลอรี เมื่อวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว พบว่ามีปริมาณความชื้นของการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว มีความชื้นลดลงเหลือ 0.94 และปริมาณเถ้ามีเท่ากัน

โดยผู้วิจัยจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว ในปริมาณน้ำหนัก 40 กรัม ต่อหนึ่งหน่วยบริโภคต่อ 1 ถ้วย แสดงดังตารางที่ 6

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ คณะอาจารย์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ให้การสนับสนุนการวิจัย และผู้อำนวยการ คณะครูบุคลากรทางการศึกษา นักเรียน ผู้ปกครอง โรงเรียนบ้านวังหิน ที่อนุเคราะห์สถานที่เก็บข้อมูลแบบสอบถามในงานวิจัยครั้งนี้

6. เอกสารอ้างอิง

ธนกร ศิริสมุทร. (2558). “คุณค่าทางโภชนาการและประโยชน์ทางการแพทย์ของเวย์โปรตีน.”

วารสารไทยเภสัชศาสตร์และวิทยาการสุขภาพ. (เมษายน-มิถุนายน), 75-80.

นราธิป ปูนเกษม. (2557). การพัฒนาคุกกี้เนยสดเสริมใยอาหารจากอัลเบโดของส้มโอ.

วารสารวิจัย มสค สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 9(1), 35-49.

ปรียาภรณ์ กล้าแข็ง ยมลัทธ พวงรักษา และอารียา สัมทอง. (2559). คุกกี้เนยสดสาหร่ายไก่อ

เสริมงาขาว. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.



- ปริญดา เพ็ญโรจน์. (2560). การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีกายภาพของแป้งเมล็ดบัวและการประยุกต์ใช้ในอาหาร. ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วิภาวรรณ วงศ์สุดาลักษณ์. (2559). การพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้เสริมใยอาหารจากชั่งจำปาตะ. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.
- เวย์โปรตีนความแข็งแรงของร่างกายที่สร้างได้ด้วยตัวคุณเอง (ม.ป.ป.) เข้าถึงได้จาก <https://www.meaaawecare.co.th>, 7 ตุลาคม 2563
- สิริลักษณ์ ฝ่ายดี, สิริญญา ธงชัย และพันธ์ทิพย์ ภูเขาทอง. (2559). คุกกี้เนยสดเสริมผักโขม. ปริญญานิพนธ์ สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

กรวยกระดาษน้ำดื่มเคลือบสารสกัดจากดอกบัวฉลองขวัญ

Paper Cap Coated with *Nymphaea* “King of Siam”

ธนภพ โสตรโยม^{1*} ชญาภัทร ก่ออาริโย² นพพร สกุลยืนยงสุข¹ น้อมจิตต์ สุธิบุตร¹ ดวงกมล

ตั้งสถิตพร¹ ศุภศิษร์ มาแสวง¹ ดวงรัตน์ แซ่ตั้ง¹ สุมภา เทิดขวัญชัย² และเจนปอ ชู³

Thanapop Soteyome^{1*} Chayapat Kee-ariyo² Nopporn Sakulyunyongsuk¹

Nomjit Suteebut¹ Duangkamol Tubgsatitporn¹ Supuksorn Masavang¹ Duangrat

Saetang¹ Sumapar Thedkwanchai² and Zhenbo Xu³

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาการใช้สารสกัดดอกบัวฉลองขวัญเคลือบบนกรวยกระดาษน้ำดื่มโดยการศึกษาชนิดของตัวทำละลายในการสกัดปริมาณกลืนของสารสกัดดอกบัวฉลองขวัญ จำนวน 3 วิธี คือ 1) น้ำกลั่น 2) น้ำกลั่น+เอทานอล และ 3) เอทานอล โดยใช้วิธีแช่ทิ้งไว้ 3 วัน แล้วนำไปประเหย ด้วยเครื่อง Vacuum นำสารสกัดที่ได้มาเปรียบเทียบกับลักษณะปรากฏพบว่า การสกัดกลั่นดอกบัวฉลองขวัญด้วยน้ำกลั่นให้ลักษณะที่ดีที่สุด มีสีม่วงอ่อน มีกลิ่นหอมของดอกบัวฉลองขวัญ สามารถสกัดแอนโทไซยานินของดอกบัวฉลองขวัญได้เป็นสีม่วงอ่อนไม่เข้มมากจนเกินไป จึงนำสารสกัดที่สกัดได้จากน้ำกลั่นมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์กรวยกระดาษน้ำดื่มเคลือบสารสกัดดอกบัวฉลองขวัญ โดยศึกษาวิธีการเคลือบสารสกัดดอกบัวฉลองขวัญ จำนวน 3 วิธี คือ 1) การพัฒนาฟิล์มที่ใช้แป้งข้าวเจ้า 2) แป้งมันสำปะหลัง และ 3) วิธียอนแคปซูลเช็ช เป็นส่วนช่วยในการยึดเกาะ พบว่า แป้งมันสำปะหลัง สามารถเคลือบสารสกัดดอกบัวฉลองขวัญบนกรวยกระดาษน้ำดื่มได้ดีที่สุด โดยได้ทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น สี และความชอบโดยรวม และได้ทำการทดสอบผู้บริโภคจำนวน 100 คน พบว่า ผู้บริโภคทำการยอมรับ กรวยกระดาษน้ำดื่มเคลือบสารสกัดจากดอกบัวฉลองขวัญร้อยละ 98

คำสำคัญ : ดอกบัวฉลองขวัญ ฟิล์มและสารเคลือบ กรวยกระดาษน้ำดื่ม

¹ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

¹ Food Science and Technology Program, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

² สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

² Foods and Nutrition, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

³ School of Food Science and Engineering, Guangdong Province Key Laboratory for Green Processing of Natural Product Safety, South China University of Technology, Guangzhou , China

* ผู้ประสานงานวิทยานิพนธ์ E-mail : thanapop.s@rmutp.ac.th

ABSTRACT

This research was to study the use of Nymphaea “King Of Siam” extract coated on paper funnel by studying 3 methods of solvent for extracting the aromatic content of the Nymphaea “King Of Siam” extract: 1) distilled water 2) distilled water. + Ethanol and 3) ethanol by soaking method for 3 days and then evaporate by vacuum. The extract was compared to the appearance. It was found that the extraction of the Nymphaea “King of Siam” scent with distilled water gave the best characteristics, light purple color, and the fragrance of Nymphaea “King of Siam”. Anthocyanin extracted from Nymphaea “King Of Siam” was light purple. Not too dark Therefore, the extracted from distilled water was developed into a paper cone product, coated drinking water with Nymphaea “King of Siam” extract, Nymphaea “King Of Siam” extract. Three methods of coating the lotus Nymphaea “King Of Siam” extract were studied: 1) the development of film using rice flour, 2) tapioca starch, and 3) encapsulation method as an aid in adhesion. Found that cassava starch It can be coated with Nymphaea “King of Siam” extract on a paper cone and drinking water is the best. The sensory tests were conducted in terms of appearance, smell, color and overall preferences. And a consumer test of 100 people found that consumers accept Paper funnel coated with water Nymphaea “King of Siam” extract 98%

Keywords : Nymphaea “King of Siam”, Film and coating, Paper cap

1. บทนำ

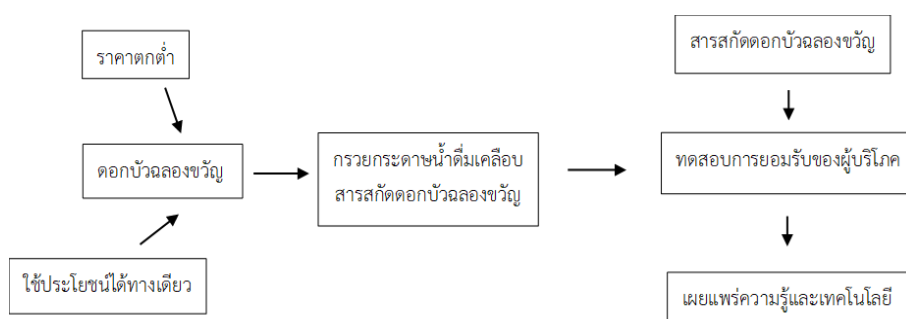
บัวฉลองขวัญ เป็นบัวสายที่นิยมปลูกกันมากทั้งในประเทศ โดยเฉพาะในจังหวัดอ่างทอง และมีชื่อภาษาอังกฤษเรียกว่า ‘King of Siam’ ผสมพันธุ์โดย อาจารย์ชัยพล ธรรมสุวรรณ ใช้บัวพันธุ์ Colorata ผสมกับบัวพันธุ์ ลากะเสริฐ เมื่อ พ.ศ. 2521 ได้คัดเลือกลูกผสมที่มีลักษณะเด่นปลูกเป็นไม้ประดับ เพื่อการตัดดอก ดอกบัวฉลองขวัญเป็นดอกไม้ที่มีกลิ่นหอม ความหอมที่มีอยู่ในดอกไม้ มนุษย์จึงนำความหอมที่มีอยู่มาใช้ในการทำอาหารเพื่อเพิ่มความโดดเด่นให้กับอาหารประเภทนั้น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาหารประเภทเครื่องดื่มนำความหอมจากดอกไม้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ประโยชน์ทั้งทางตรง คือ ช่วยให้ได้เครื่องดื่มที่มีความอร่อย ดับกระหาย คลายร้อน ทำให้ร่างกายสดชื่น กระปรี้กระเปร่า ส่วนประโยชน์ทางอ้อม คือ ใช้เป็นยาบำรุง และยารักษาโรค เช่น ช่วยขับปัสสาวะ ขับเหงื่อ บำรุงร่างกาย ช่วยระบาย หรือช่วยแก้ท้องเสีย ช่วยบำบัดผ่อนคลายความตึงเครียด เป็นต้น อีกทั้งกลิ่นหอมของดอกไม้ยังสามารถช่วยผ่อนคลายความเหนื่อยเมื่อยล้าและความเครียดของมนุษย์ได้อีกด้วย (ธนภพ, 2559)

บัวฉลองขวัญเป็นราชินีแห่งไม้เนื้ออ่อน เพราะนอกจากดอกที่สวยงามแล้วยังสามารถรับประทานได้โดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค ซึ่งจากการตรวจวิเคราะห์สารพิษในกลุ่มของ Organochlorine เมื่อวันที่ 29 มกราคม พ.ศ. 2562 ณ สถาบันอาหาร จากผลการตรวจวิเคราะห์พบว่า ไม่พบสารพิษในกลุ่มของ Organochlorine ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการสร้างเอกลักษณ์และนำพืชท้องถิ่นในจังหวัดอ่างทองให้เกิดมูลค่าเพิ่มสูง โดยการนำดอกบัวฉลองขวัญมาสกัดสารที่ให้สีและกลิ่นรส และนำไปเคลือบบนกรวยกระดาศ เพื่อสร้างรสชาติ เมื่อผู้บริโภคเติมน้ำเข้าไปในกรวยกระดาศ สีและกลิ่นรสของดอกบัวฉลองขวัญจะออกมาพร้อมกับน้ำที่เติมลงไป ซึ่งจะทำให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีสร้างเอกลักษณ์ และเพิ่มความสะดวกสบายให้แก่ผู้บริโภค

1.1 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาชนิดตัวทำลายในการสกัดหาปริมาณกลืนของสารสกัดดอกบัวฉลองขวัญ
- 2) เพื่อศึกษาวิธีการเคลือบสารสกัดดอกบัวฉลองขวัญในการผลิตกรวยกระดาศน้ำดื่ม

1.2 กรอบแนวคิดการวิจัย

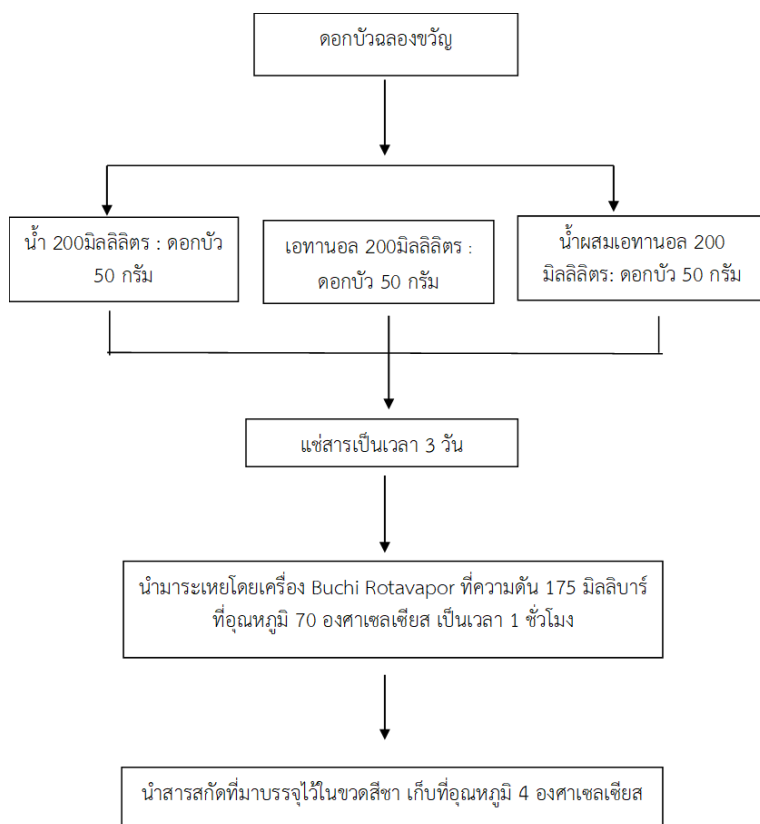


ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

2. ระเบียบวิธีวิจัย

2.1 ศึกษาชนิดของตัวทำลายในการสกัดหาปริมาณกลืนของสารสกัดดอกบัวฉลองขวัญ

คัดเลือกชนิดของตัวทำลายในการสกัดหาปริมาณกลืนของสารสกัดดอกบัวฉลองขวัญคัดเลือกชนิดของตัวทำลายที่ใช้ในการสกัดกลืนจากดอกบัวฉลองขวัญด้วยวิธีการแช่น้ำกลั่น น้ำกลั่น+เอทานอล และเอทานอล ในปริมาณ 200 มิลลิลิตร จากนั้นนำสูตรสารสกัดที่ได้ทั้ง 3 สูตรมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ และการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี



แผนภาพที่ 1.1 กระบวนการสกัด

ที่มา : ดัดแปลงจากธนภพ (2559)

2.1.1 การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ

วัดค่าสีของผลิตภัณฑ์ โดยใช้เครื่องวัดค่าสี (Spectrophotometer) ยี่ห้อ KONIA MINOLTA รุ่น CM-3500d ค่าที่วัด ได้แก่ ค่าความสว่าง L* (มีค่า 0 ถึง 100 โดย 0 หมายถึง วัตถุที่ความสว่างสีดำ 100 หมายถึง วัตถุที่มีค่าความสว่างสีขาว) a* (+ หมายถึง วัตถุที่มีสีแดง, - หมายถึง วัตถุที่มีสีเขียว) และ b* (+ หมายถึง วัตถุที่มีสีเหลือง, - หมายถึง วัตถุที่มีสีน้ำเงิน) ในผลิตภัณฑ์ โดยนำส่วนที่เป็นน้ำทำการวัดค่าสี

จากการศึกษาคัดเลือกชนิดตัวทำละลายที่ใช้ในการสกัดปริมาณกลืนของสารสกัดดอกบัวฉลองขวัญจำนวน 3 สูตร นำสารสกัดดังกล่าว มาทำการวิเคราะห์ปริมาณกลืนของสารสกัดดอกบัวฉลองขวัญ โดยวางแผนการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยวางแผนทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก (Randomized Complete Block Design, RCBD) ใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนครั้งละ 30 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยการนำสารสกัดดอกบัวฉลองขวัญ ที่มีปริมาณกลืนที่ได้จากตัวทำละลายที่แตกต่างกัน มาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี

กลิ่นรส รสชาติ และความชอบโดยรวม โดยมีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9- point hedonic scale) และนำผลมาวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

2.1.2 การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี

วิเคราะห์หาค่าปริมาณสารพิษตกค้างในสารสกัดดอกบัวฉลองขวัญ โดยการวัดค่าที่ปริมาณ 250 ml ส่งตรวจที่สถาบันอาหาร ใช้วิธีการตรวจสอบสารพิษตกค้างในกลุ่ม Organochlorine

2.2 ศึกษาวิธีการเคลือบสารสกัดดอกบัวฉลองขวัญในการผลิตกรวยกระดาษน้ำดื่มเคลือบสารสกัดดอกบัวฉลองขวัญ

จากการนำสารสกัดดอกบัวฉลองขวัญมาทำการศึกษาวิธีการเคลือบทั้งหมด 3 วิธี ได้แก่ การเคลือบฟิล์มจากแป้งข้าวเจ้า การเคลือบฟิล์มจากแป้งมันสำปะหลัง และวิธีเอนแคปซูเลชัน โดยการวางแผนการทดสอบนำผลิตภัณฑ์ มาทดสอบกับน้ำดื่มเพื่อทดสอบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รส และความชอบโดยรวม

3. ผลการวิจัย

3.1 ผลการคัดเลือกชนิดของตัวทำละลายในการสกัดหาปริมาณกลิ่นของสารสกัดดอกบัวฉลองขวัญ

จากการศึกษาชนิดของตัวทำละลาย ที่ใช้ในการสกัดกลิ่นจากดอกบัวฉลองขวัญ จำนวน 3 สูตร (ดัดแปลงจากธนภพ, 2559) ด้วยวิธีการแช่ โดยการแช่ น้ำกลั่น น้ำกลั่น+เอทานอล และเอทานอล นำมาเปรียบเทียบคุณลักษณะ คุณภาพทางกายภาพ และคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ตารางที่ 1 คุณลักษณะของสารสกัดดอกบัวฉลองขวัญที่ใช้ชนิดตัวทำละลายต่างกัน จำนวน

3 สูตร

คุณภาพ	ชนิดตัวทำละลาย		
	น้ำกลั่น	น้ำกลั่น+เอทานอล	เอทานอล
			
ลักษณะปรากฏ	มีสีม่วงอ่อน มีกลิ่นหอมของดอกบัว	มีสีม่วงเข้มเล็กน้อย มีกลิ่นแอลกอฮอล์ ผสมกับกลิ่นดอกบัว	มีสีม่วงเข้ม มีกลิ่นแอลกอฮอล์
รสชาติ	ไม่มีรสชาติ	มีรสฝาด	มีรสขม

จากตารางที่ 1 พบว่าลักษณะปรากฏของสารสกัดดอกบัวฉลองขั้วสูตรที่ใช้ น้ำกลั่นเป็นตัวทำละลาย มีลักษณะด้านสีของดอกบัวฉลองขั้วสูตรที่มีสีม่วงอ่อน ส่วนลักษณะด้านกลิ่น มีกลิ่นหอมของดอกบัวฉลองขั้วสูตรซึ่งแตกต่างจากสูตรที่ใช้ น้ำกลั่น+เอทานอล และเอทานอล เป็นตัวทำละลาย และด้านลักษณะด้านรสชาติ สูตรที่ใช้ น้ำกลั่นเป็นตัวทำละลาย ที่มีรสชาติดีที่สุด

3.2 ผลการศึกษาคุณภาพสารสกัดดอกบัวฉลองขั้วจากชนิดของตัวทำละลาย

ชนิดของตัวทำละลายในการสกัดสารสกัดดอกบัวฉลองขั้วมีจำนวน 3 สูตร ได้แก่ น้ำกลั่น น้ำกลั่น+เอทานอล และเอทานอล ตามลำดับ ที่ได้จากการสกัดนำมาวัดค่าสี L^* ค่าสีแดง a^* และค่าสีเหลือง b^* ที่วิเคราะห์ค่าสีด้วยเครื่อง Spectrophotometer ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คุณภาพทางกายภาพของสารสกัดดอกบัวฉลองขั้วจำนวน 3 สูตร

คุณภาพ	สูตร (ชนิดตัวทำละลาย)		
	น้ำกลั่น	น้ำกลั่น+เอทานอล	เอทานอล
ค่าสี			
- L^*	1.27 ± 0.01^a	0.88 ± 0.03^b	0.75 ± 0.02^c
- a^*	0.61 ± 0.01^a	0.37 ± 0.01^b	0.11 ± 0.02^c
- b^*	-0.95 ± 0.01^a	-0.68 ± 0.01^b	-0.43 ± 0.01^c

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของสารสกัดดอกบัวฉลองขั้วจำนวน 3 สูตร พบว่า คุณภาพทางกายภาพของสารสกัดดอกบัวฉลองขั้วทั้ง 3 สูตร มีความสว่าง (L^*) ค่าสีแดง (a^*) และค่าสีน้ำเงิน ($-b^*$) ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยตัวทำละลายน้ำกลั่น มีค่าความสว่าง (L^*) ค่าสีแดง (a^*) และ ($-b^*$) สีน้ำเงินมากที่สุด เนื่องจากการสกัดด้วยน้ำกลั่นที่ใช้เป็นตัวทำละลาย สามารถสกัดสารแอนโทไซยานินในดอกบัวฉลองขั้วได้เป็นสีม่วง มากที่สุด จึงส่งผลให้มีค่าความสว่าง ค่าสีน้ำเงิน และค่าสีแดงมากที่สุด

3.3 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสลักษณะของสารสกัดดอกบัวฉลองขั้ว

ตารางที่ 3 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสลักษณะของสารสกัดดอกบัวฉลองขั้วจำนวน 3 สูตร

คุณลักษณะ	สูตร ชนิดของตัวทำละลาย		
	น้ำกลั่น	น้ำกลั่น+เอทานอล	เอทานอล
ลักษณะปรากฏ	8.27 ± 0.18^a	8.27 ± 0.18^a	8.27 ± 0.18^a
กลิ่นรส	7.93 ± 0.21^a	7.93 ± 0.21^a	7.93 ± 0.21^a

ตารางที่ 3 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสลักษณะของสารสกัดดอกบัวฉลองขวัญ
จำนวน 3 สูตร (ต่อ)

คุณลักษณะ	สูตร ชนิดของตัวทำละลาย		
	น้ำกลั่น	น้ำกลั่น+เอทานอล	เอทานอล
กลิ่น (กลิ่นดอกบัว)	8.27±0.16 ^a	8.27±0.16 ^a	8.27±0.16 ^a
รสชาติ	7.67±0.22 ^a	7.67±0.22 ^a	7.67±0.22 ^a
สี	7.97±0.17 ^a	7.97±0.17 ^a	7.97±0.17 ^a
ความชอบโดยรวม	8.33±0.15 ^a	8.33±0.15 ^a	8.33±0.15 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ผลการตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่า ชนิดของตัวทำละลายที่ใช้ในการสกัดปริมาณกลิ่นของสารสกัดดอกบัวฉลองขวัญที่แตกต่างกัน มีผลต่อคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสด้านคุณลักษณะ ได้แก่ ลักษณะปรากฏ กลิ่นรส กลิ่น (กลิ่นดอกบัว รสชาติ สี และความชอบโดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$ พบว่า ผู้ทดสอบชิมยอมรับวิธีการสกัดโดยใช้ตัวทำละลายชนิดน้ำกลั่นมากที่สุด เนื่องจากน้ำกลั่นเป็นชนิดของตัวทำละลาย ที่ไม่มีกลิ่นไม่มีสี ไม่มีพิษ และไม่ทำปฏิกิริยากับสารที่ต้องการสกัด (วิภาวรรณ, 2561) โดยทำให้สารสกัดที่ได้ มีกลิ่นหอมของดอกบัวฉลองขวัญมากที่สุด จึงคัดเลือกตัวทำละลายชนิดน้ำกลั่นไปเป็นสูตรในการเคลือบกลิ่นในกรวยกระดาษน้ำดื่มเคลือบสารสกัดจากดอกบัวฉลองขวัญ

3.4 ผลการศึกษาวิธีการเคลือบสารสกัดดอกบัวฉลองขวัญในการผลิตกรวยกระดาษน้ำดื่มเคลือบสารสกัดดอกบัวฉลองขวัญ

จากการนำสารสกัดดอกบัวฉลองขวัญมาทำการศึกษาวิธีการเคลือบทั้งหมด 3 วิธี ได้แก่ การเคลือบฟิล์มจากแป้งข้าวเจ้า การเคลือบฟิล์มจากแป้งมันสำปะหลัง และวิธีเอนแคปซูเลชัน โดยการวางแผนการทดสอบนำผลิตภัณฑ์ มาทดสอบกับน้ำดื่มเพื่อทดสอบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส นำมาเปรียบเทียบกับคุณลักษณะปรากฏ สี กลิ่น และรส

ตารางที่ 4 คุณลักษณะวิธีการเคลือบสารสกัดดอกบัวฉลองขวัญในการผลิตกรวยกระดาษน้ำดื่ม
เคลือบสารสกัดจากดอกบัวฉลองขวัญ ทำการศึกษาวิธีการเคลือบ

คุณลักษณะ	ผลิตภัณฑ์		
	การเคลือบฟิล์ม จากแป้งข้าวเจ้า	การเคลือบฟิล์ม จากแป้งมัน สำปะหลัง	วิธีเอนแคปซูเลชัน
ลักษณะปรากฏ ^{ns}			
สี ^{ns}	ละลายน้ำ มีสีม่วงเข้ม	ละลายน้ำ มีสีม่วงอ่อน	ไม่ละลายน้ำ และ จับตัวกันเป็นก้อน มีสีม่วงอ่อนสลับ เข้ม
กลิ่น ^{ns}	มีกลิ่นเฉพาะตัว ของแป้ง	มีกลิ่นหอมของสาร สกัดดอกบัวฉลอง ขวัญ	ไม่มีกลิ่น และไม่ ละลายน้ำ
รสชาติ	รสชาติฝืด ของแป้ง	ไม่มีรสชาติ	รสชาติฝืด

การนำสารสกัดดอกบัวฉลองขวัญมาทำการศึกษาวิธีการเคลือบทั้งหมด 3 วิธี โดยวิธีการเคลือบจากแป้งข้าวเจ้า วิธีการเคลือบจากแป้งมันสำปะหลัง และวิธีเอนแคปซูเลชัน พบว่า คุณลักษณะทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น และรสชาติของวิธีการเคลือบจากแป้งข้าวเจ้า เมื่อทำการเคลือบแล้วมีลักษณะปรากฏที่ละลายน้ำ มีสีม่วงเข้ม มีกลิ่นแป้งปนกับกลิ่นของสารสกัด ดอกบัวฉลองขวัญ และมีรสฝืดของแป้ง วิธีการเคลือบจากแป้งมันสำปะหลัง เมื่อทำการเคลือบแล้วจะมีลักษณะปรากฏที่ละลายน้ำ มีสีม่วงอ่อน มีกลิ่นหอมของดอกบัวฉลองขวัญ ไม่มีรสชาติ และวิธีเอนแคปซูเลชัน เมื่อทำการเคลือบ แล้วจะมีลักษณะปรากฏที่ไม่ละลายน้ำ มีสีม่วงอ่อนสลับสีม่วงเข้ม ไม่มีกลิ่น มีรสชาติฝืด ดังนั้นจากการศึกษาวิธีการเคลือบสารสกัดดอกบัวฉลองขวัญในการผลิตกรวยกระดาษน้ำดื่มเคลือบสารสกัดจากดอกบัวฉลองขวัญ ผู้วิจัยจึงเลือกวิธีการเคลือบจากแป้งมันสำปะหลัง เนื่องจากต้องการลักษณะกรวยกระดาษที่มีสีม่วงอ่อน ที่มีกลิ่นหอมของดอกบัวฉลองขวัญ และไม่มีรสชาติ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกวิธีการเคลือบฟิล์มจากแป้งมันสำปะหลัง

4. สรุปและอภิปรายผล

4.1 สรุปผล

4.1.1 จากการศึกษาศึกษาชนิดของตัวทำละลายในการสกัดหาปริมาณกลิ่นของสารสกัดจากดอกบัวฉลองขวัญในการศึกษาชนิดของตัวทำละลายในการสกัดหาปริมาณกลิ่นของสารสกัดจากดอกบัวฉลองขวัญจำนวน 3 สูตร ได้แก่ ด้วยวิธีการแช่ โดยการแช่น้ำกลั่น น้ำกลั่น+เอทานอล และเอทานอล พบว่า วิธีการปริมาณสารสกัดที่ได้จากการแช่น้ำกลั่น มีความแตกต่าง เนื่องจากปริมาณกลิ่นที่ได้มีความหอมของดอกบัวฉลองขวัญมากที่สุด จึงได้สูตรที่เหมาะสม คือ วิธีการแช่น้ำกลั่น นอกจากนี้ค่าความสว่างของสีเพิ่มขึ้น ไม่สีม่วงเข้มจนเกินไป และการวิเคราะห์หาค่าสารพิษตกค้างในสารสกัดจากดอกบัวฉลองขวัญในกลุ่ม Organochlorine พบว่า ไม่พบสารพิษตกค้างในสารสกัดจากดอกบัวฉลองขวัญ จึงไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย (พรพิมล, 2550)

4.1.2 การเคลือบสารสกัดจากดอกบัวฉลองขวัญในการผลิตภัณฑกรวยกระดาษ น้ำดื่มเคลือบสารสกัดจากดอกบัวฉลองขวัญ ในการศึกษาการเคลือบสารสกัดจากดอกบัวฉลองขวัญ ด้วยการเคลือบฟิล์มจากแป้งมันสำปะหลังเหมาะสมในการเคลือบผลิตภัณฑกรวยกระดาษ น้ำดื่มมีประสิทธิภาพด้าน สี กลิ่น รส ลักษณะด้านสี สีที่ได้จากการเคลือบด้วยแป้งมันสำปะหลัง ดีที่สุดเมื่อเติมน้ำดื่มลงในผลิตภัณฑ สีที่ละลายออกมากับน้ำดื่มไม่เข้มมากจนเกินไป ลักษณะด้านกลิ่นมีกลิ่นหอมของสารสกัดจากดอกบัวฉลองขวัญ และไม่มีรสชาติ

4.1.3 การยอมรับของผู้บริโภคในผลิตภัณฑกรวยกระดาษน้ำดื่มเคลือบสารสกัดจากดอกบัวฉลองขวัญ พบว่า จากการสำรวจการยอมรับของผู้บริโภคเป็นกลุ่มนักเรียน นักศึกษา ข้าราชการ และพนักงานรัฐวิสาหกิจ จำนวนผู้บริโภค 100 คน โดยผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑกรวยกระดาษน้ำดื่มเคลือบสารสกัดจากดอกบัวฉลองขวัญ จำนวน 98 คน และไม่ยอมรับในผลิตภัณฑกรวยกระดาษน้ำดื่มเคลือบสารสกัดจากดอกบัวฉลองขวัญ จำนวน 2 คน

4.2 อภิปรายผล

การศึกษากรวยกระดาษน้ำดื่มเคลือบสารสกัดจากดอกบัวฉลองขวัญในครั้งนี้ พบว่า วิธีการปริมาณสารสกัดที่ได้จากการแช่น้ำกลั่น ได้ปริมาณกลิ่นที่ได้มีความหอมของดอกบัวฉลองขวัญมากที่สุด เนื่องจากการใช้วิธีการสกัดด้วยน้ำเปล่า นั้น จะทำให้ไม่มีกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ออกมาจากดอกบัวฉลองขวัญ และไม่พบสารพิษที่ปนเปื้อนออกมาด้วยเนื่องจากการใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลายจะทำให้สารที่ไม่พึงประสงค์ถูกสกัดออกมาด้วย และการเคลือบสารสกัดจากดอกบัวฉลองขวัญในการผลิตภัณฑกรวยกระดาษน้ำดื่มพบว่า การเคลือบฟิล์มจากแป้งมันสำปะหลังเหมาะสมมากที่สุดเนื่องจากเมื่อใส่น้ำดื่มลงในกรวยกระดาษแล้วนั้น แป้งมันสำปะหลังสามารถละลายกับน้ำดื่มที่อุณหภูมิปกติได้ทำให้ สี กลิ่น รสชาติ ของดอกบัวฉลองขวัญละลายออกพร้อมด้วย จึงทำให้น้ำดื่มที่ได้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คณบดี รองคณบดี ผู้ช่วยคณบดี หัวหน้าสาขา ทุกท่านที่ช่วยให้คำแนะนำ ตลอดจนข้อเสนอแนะในการทำงานวิจัยครั้งนี้ให้แล้วเสร็จ และขอขอบคุณคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครที่เอื้อเฟื้อเวลาและสถานที่ในการทำวิจัยในครั้งนี้

6. เอกสารอ้างอิง

ธนภพ โสตรโยม ชญาภัทร ก่ออารีโย เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์ ดวงสุตา เตโชติรส นพพร สุกุลยีนยงสุข ดวงกมล ตั้งสถิตพร และดวงรัตน์ แซ่ตั้ง. (2559). การศึกษาวิธีการสกัดน้ำปรุงทิพย์จากดอกบัวบาน. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <https://repository.rmutp.ac.th>. สืบค้นเมื่อวันที่ 21 ตุลาคม 2562.

บุษราคัม สิงห์ชัย นิศา ตระกูลภักดี และสาวิตรี ทองลิ้ม. (2560). น้ำมันหอมระเหยจากเกสรบัวหลวงราชินี. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <https://www.tci-thaijo.org>. สืบค้นเมื่อวันที่ 21 ตุลาคม 2562.

พรพิมล ม่วงไทย. (2550). การเตรียมผงสีย้อมจากเปลือกผลมังคุดบนสารดูดซับ. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://cms2.swu.ac.th>. สืบค้นเมื่อวันที่ 21 ตุลาคม 2562.

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนาพนนท์. (ม.ป.ป.). บทบาทของน้ำในอาหาร. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.foodnetworksolution.com>. สืบค้นเมื่อวันที่ 21 ตุลาคม 2562.

วรรณา ชันธชัย. (2555). การผลิตฟิล์มที่รับประทานได้. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://research.rmutsb.ac.th>. สืบค้นเมื่อวันที่ 21 ตุลาคม 2562.

วิภาวรรณ นิละพงษ์ บุษบา ผลโยธิน และวันแข็ง สิทธิกิจโยธิน. (2561). การสกัดสารสกัดสมุนไพรไทย แบบผงแห้งและแบบสกัด วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 29 (1) : มกราคม-มีนาคม, 163.

วีระปะวัติ ตรีสุวรรณ และดวงพร ศุภนันทนายนนท์. (2561). บัว Waterlilies & Lotuses. สำนักพิมพ์บ้านและสวน.

สำนักงานปลัดกระทรวงพลังงาน. (2560). เอทานอล (Ethanol). [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <https://gnews.apps.go.th>. สืบค้นเมื่อวันที่ 21 ตุลาคม 2562.

สมศักดิ์ รักดีวารการณ. (2544). การผลิตฟิล์มที่รับประทานได้จากแป้งข้าวเจ้าและแป้งมันสำปะหลัง. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://fic.nfi.or.th>. สืบค้นเมื่อวันที่ 21 ตุลาคม 2562.

สมหวัง สงแสง. (2557). การศึกษาสมบัติทางกายภาพและการยอมรับทางประสาทสัมผัสของไส้กรอกหมูโดยการเคลือบไคโตซานร่วมกับน้ำมันหอมระเหยจากพลู.

[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <https://kukr.lib.ku.ac.th> สืบค้นเมื่อวันที่ 21 ตุลาคม 2562.

อรลักษณ์ แพรัตกุล. (2552). **การเคลือบ** [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://thesis.swu.ac.th>. สืบค้นเมื่อวันที่ 21 ตุลาคม 2562.

Daniel J. Fosmire. (2007). **Rim moistening applicator and method**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <https://patents.google.com>. สืบค้นเมื่อวันที่ 21 ตุลาคม 2562.

Srinagarind Medical Journal. (ม.ป.ป.). **ไมโครเอนแคปซูเลชัน**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.smj.ejnal.com>. สืบค้นเมื่อวันที่ 21 ตุลาคม 2562.

การออกแบบโคมไฟจากผ้าหางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล

Buriram soft silk lamp Design using Digital printing techniques

สุกัญญา จันทกุล^{1*} อรนุช สิงห์คำ¹ และณัฐภรณ์ วอนวงษ์¹

Sukanya Chatakn^{1*} Oranuch Singcam¹ and Natthaporn Wonwong¹

บทคัดย่อ

ผ้าหางกระรอกของจังหวัดบุรีรัมย์ เป็นผ้าทอโบราณที่เน้นวิธีการควั่นไหมสองสี มาสาวรวมกันเป็นเส้นเดียว จึงทำให้ผ้าเกิดพื้นผิวคล้ายลายของหางกระรอก บทความนี้ได้ ทำการศึกษาการสร้างมูลค่าเพิ่มโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการออกแบบโคมไฟจาก ผ้าหางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล และความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อผลิตภัณฑ์ โดยออกแบบร่างความคิดเพื่อการประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 รูปแบบ นำไป สอบถามผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน และสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 50 คน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย ผลการศึกษา พบว่า การ ประดิษฐ์โคมไฟจากผ้าหางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล เป็นการออกแบบ โคมไฟตั้งโต๊ะรูปแบบคลาสสิก ด้วยการนำงานประติมากรรมภาพสลักนางอัปสรและลายพวง พะยอมที่พบในงานศิลปะขอมซึ่งเป็นเอกลักษณ์ของชาวจังหวัดบุรีรัมย์ มาออกแบบในส่วนฐาน ของโคมไฟ และลายพวงพะยอมตกแต่งในส่วนของโคมไฟด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล ความพึง พพอใจของกลุ่มเป้าหมาย ผลการศึกษา พบว่า ด้านวัสดุ มีความพึงพอใจในด้านการเพิ่มมูลค่า ให้กับวัสดุได้อย่างเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (4.64) ด้านผลิตภัณฑ์ มีความพึงพอใจในด้าน ขนาดและสัดส่วนโคมไฟมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (4.64) ด้านประโยชน์ใช้สอย มี ความพึงพอใจในด้านใช้ประดับและตกแต่งภายในบ้านอยู่ในระดับมากที่สุด (4.76) ด้านช่องทาง การจัดจำหน่าย มีความพึงพอใจในด้านการจัดจำหน่ายทางออนไลน์อยู่ในระดับมากที่สุด (4.58) และด้านราคามีความพึงพอใจในราคา 5,200 บาท อยู่ในระดับมาก (4.04) การออกแบบโคมไฟ จากผ้าหางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล จึงเป็นผลิตภัณฑ์ที่มุ่งเป้าในการ สร้างรายได้ให้กับชุมชน ทำได้ง่าย สามารถดึงดูดกลุ่มลูกค้าได้หลายหลายชั้น และเป็นการ อนุรักษ์ภูมิปัญญาผ้าหางกระรอกของชาวจังหวัดบุรีรัมย์ที่ทรงคุณค่าให้คงอยู่กับวัฒนธรรมไทย สืบไป

คำสำคัญ : โคมไฟ ผ้าหางกระรอก เทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล

¹ สาขาวิชาการบริหารธุรกิจคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

¹ Home Economics Business Administration Program, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

* ผู้ประสานงานนิพนธ์ E-mail : sukanya.cha@rmutp.ac.th

ABSTRACT

The lamps designing from Buriram soft silk with digital printing techniques. The objective of the study was to examine Buriram soft silk design on lamp with digital printing techniques and Consumer satisfaction towards lamps designing from Buriram soft silk with digital printing techniques. Researchers was proceeded study and collect associated information, bring the information to create sketch design of lamp designing from Buriram soft silk with digital printing techniques for 3 types to let 5 numbers of specialists consider choosing sketch design and the patterns that the specialist like the most in conjunction with suggestions for created lamps designing from Buriram soft silk with digital printing techniques. After that, the suggestion was taken to survey the satisfaction of 50 consumers. The satisfaction of the target group of that Lamps Designing from Buriram soft silk with digital printing techniques, it was found that about products consumers are satisfied 5 terms, with the value add of materials (4.64). In terms of product, consumers are satisfied with Size and shape of the lamp at the highest level (4.64). Functional benefits have satisfaction that is suitable decorate in home at the highest level (4.76). Sale channel have satisfied on online sale such as website, Facebook, Line and Instagram at the highest level (4.58). The price is satisfied. Price 5,200 baht at the highest level (4.04). Lampshade design from Hang Krua cloth, Buriram province using digital printing techniques. Therefore, it is a product that aims to generate income for the community easy to do, able to attract more groups of customers and preserving the invaluable wisdom of the people of Buriram Province to stay with Thai culture forever.

Keywords : Lamp, Buriram squirrel tail fabric, Digital printing techniques

1. บทนำ

บุรีรัมย์เป็นจังหวัดในภาคอีสานที่มีชื่อเสียงในด้านการทอผ้าไหมมาเป็นเวลาช้านานแล้ว มีการทอผ้าทั่วทุกอำเภอ แหล่งทอผ้าไหมที่ใหญ่ที่สุดและสวยที่สุดของจังหวัดบุรีรัมย์อยู่ที่อำเภอพุทไธสง และอำเภอนาโพธิ์ โดยเฉพาะที่อำเภอนาโพธิ์จะได้รับการสนับสนุนจากโครงการศิลปาชีพพิเศษ ด้านการออกแบบลวดลาย และการจัดจำหน่ายผ้าไหมของอำเภอพุทไธสง และอำเภอนาโพธิ์ มักได้รับรางวัลจากการประกวดในที่ต่าง ๆ เป็นประจำ ผ้าไหมบุรีรัมย์ มีสีสันลวดลายหลากหลาย ทั้งนี้จังหวัดบุรีรัมย์ (สำเร็จ, 2563) เป็นจังหวัดหนึ่งที่มีการสืบสานภูมิปัญญาการทอผ้าไหมมาแต่ครั้งโบราณกาล เป็นที่รู้จักกันในแถบอีสานใต้ ไม่ว่าจะเป็นผ้าไหมมัดหมี่ หรือผ้าไหม พื้นเรียบ ที่คว่ำรางวัลชนะเลิศ และรางวัลต่าง ๆ อีกมากมาย ทั้งในระดับภาค

และระดับประเทศ อีกทั้งในปัจจุบันจังหวัดบุรีรัมย์ ยังได้มีมติคัดเลือกให้ผ้าไหมลายทางกระรอกคู่ เป็นผ้าลายเอกลักษณ์ประจำจังหวัดบุรีรัมย์ อีกด้วย

ผ้าทางกระรอก เป็นผ้าทอโบราณที่มีลักษณะ ลวดลายเรียบง่าย โดยใช้เทคนิคการทอผ้าที่เป็นเอกลักษณ์ของชนเผ่าไท คือ การควบเส้น หรือคนไทยเรียกว่าผ้าทางกระรอก ผ้าทางกระรอกถือเป็นผ้าโบราณที่พบมากในแถบอีสานใต้ (อารดา, 2560) ในอดีตผ้าทางกระรอกนิยมทอเป็นผ้าใส่รอง ผ้านุ่งโจงกระเบน และผ้าชิ้น ต่อมานิยมใช้ในพิธีสำคัญต่าง เช่น ใช้ให้นาค นุ่งในงานอุปสมบท ผ้าหอบาตร และใช้ในพิธีสมรส ผ้าทางกระรอกจึงเป็นผ้าผืนสำคัญของครอบครัวที่ผู้เป็นแม่ ยาย ย่า จะทอฝากไว้ให้ ลูกหลานด้วยความตั้งใจ ลักษณะสำคัญของผ้าทางกระรอกเกิดจากการใช้เส้นไหมหรือเส้นฝ้ายจำนวน 2 เส้นมีสีต่างกัน มาตีเกลียวควบเข้าด้วยกันให้เป็นเส้นเดียว เช่น สีเขียวกับสีดำ สีขาวกับสีเขียว สีแดงกับสีเหลือง เป็นต้น เรียกว่าเส้นลูกลาย ไหมลูกลายหรือเส้นทางกระรอกโดยใช้ในหรือโบกเป็นอุปกรณ์หลัก เป็นเครื่องมือสำหรับกดเข้าเข้ากับหลอดด้าย การสาว หรือภาษาพื้นเมืองเรียกว่าการไว้น เป็นเส้นยืนที่ได้เกลียว ทอเป็นผืนผ้าจะมีความสวยงามและมีลวดลายที่เกิดจากสีอ่อนแก่ในเส้นด้ายยืน โดยใช้เส้นพุ่งสีอ่อน มีการทอผ้าทางกระรอกประยุกต์ให้มีลวดลาย สีสัน สวยงาม และนำไปตัดเย็บเสื้อผ้า รวมถึงพัฒนารูปแบบ ผลิตภัณฑ์กระเป๋เป็นผ้าคลุมไหล่ ผ้าพันคอ ผ้าห่ม หมอนฟักทอง พวงกุญแจ ฯลฯ (กรมหม่อนไหม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2555)

การสร้างโคมไฟประดิษฐ์มาจากประเทศจีน ซึ่งปัจจุบันโคมไฟได้รับความนิยม ปัจจุบันคนไทยนิยมนำโคมไฟมาเป็นเฟอร์นิเจอร์ตกแต่งบ้าน ซึ่งโคมไฟจะมีรูปแบบที่ต่างออกไปตามแต่วัสดุที่นำมาประดิษฐ์ การผลิตโคมไฟสามารถใช้วัสดุได้หลายชนิด เช่น พลาสติก เหล็ก หรืออะลูมิเนียม ซึ่งมักจะมีราคาแพง แต่ความเป็นจริงแล้วโคมไฟสามารถผลิตจากวัสดุอย่างอื่นได้ โคมไฟเป็นของใช้และของตกแต่งทั้งภายนอกและภายในบ้าน เพราะโคมไฟเป็นสิ่งที่ให้แสงสว่างในเวลากลางคืนหรือแม้แต่ในที่มืด จึงถือได้ว่าโคมไฟเป็นของใช้ที่จำเป็นอย่างหนึ่งในชีวิตประจำวัน (วิษญา, 2558 และฉัตรชัย, 2547)

เทคโนโลยีระบบดิจิทัลได้ส่งเสริมคุณภาพชีวิตของมนุษย์มายาวนานมากกว่า 50 ปี และเครื่องพิมพ์ระบบดิจิทัลได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายอย่างมากกับวัสดุสิ่งพิมพ์ประเภทกระดาษ แต่สำหรับการพิมพ์ระบบดิจิทัลบนวัสดุสิ่งทอเริ่มจะได้รับความนิยมเมื่อไม่นานมานี้ ประโยชน์ของการพิมพ์ระบบดิจิทัลบนวัสดุสิ่งทอที่เห็นเด่นชัด คือ การที่ทุกขั้นตอนตั้งแต่การออกแบบจนถึงการจัดจำหน่ายสามารถส่งข้อมูลผ่านระบบดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งทำให้ผู้ผลิตสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว และระบบการพิมพ์ดิจิทัลก็สามารถสร้างผลงานสร้างสรรค์ที่เป็นเอกลักษณ์ โดยไม่มีข้อจำกัดทางด้านจำนวนสี และจำนวนสกรีนที่ต้องใช้เหมือนกับการพิมพ์แบบดั้งเดิม ดังนั้นการพิมพ์ระบบดิจิทัลบนวัสดุสิ่งทอจึงให้คุณภาพของงานพิมพ์ทั้งทางด้านความสวยงามและความคิดสร้างสรรค์ (กาวิ, 2556)

การศึกษาข้อมูลดังกล่าวพบว่า จังหวัดบุรีรัมย์มีการทอผ้าทางกระรอกกันอยู่ และจากการลงพื้นที่สำรวจพบว่า มีเพียงผลิตภัณฑ์กระเป๋ เสื้อผ้า ผ้าพันคอ ผ้าคลุมไหล่ พวงกุญแจ และหมอนฟักทอง (สำเร็จ, 2563) จึงเกิดแนวคิดที่จะนำผ้าทางกระรอกมาออกแบบใหม่ ทำได้ง่าย และสามารถดึงดูดกลุ่มลูกค้าได้หลายหลายชั้น ด้วยการประดิษฐ์เป็นโคมไฟตั้งโต๊ะ โดยนำลายผ้าของจังหวัดบุรีรัมย์มาออกแบบพิมพ์ลายโดยใช้เทคนิคการพิมพ์ดิจิทัลลงบนผ้าทางกระรอกผ้ายา

เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์โคมไฟจากผ้าหางกระรอกที่แปลกใหม่ เพื่อสำหรับเพิ่มมูลค่าให้กับผ้าหางกระรอก นำไปประดับตกแต่งอาคาร สำนักงาน หรือใช้เป็นของที่ระลึกจากผ้า และสามารถสร้างอาชีพ สร้างรายได้ให้กับชุมชนอีกด้วย

1.1 วัตถุประสงค์

1) เพื่อศึกษาการออกแบบโคมไฟจากผ้าหางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล

2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีผลต่อประดิษฐ์โคมไฟจากผ้าหางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล

2. ระเบียบวิธีวิจัย

การดำเนินการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เน้นการศึกษาวิจัย 2 รูปแบบ ได้แก่ การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative research) เป็นแนวทางการวิจัย โดยผู้วิจัยทำการศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยเรื่องการออกแบบโคมไฟจากผ้าหางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล และนำองค์ความรู้ดังกล่าวกำหนดขอบเขตการวิจัย การกำหนดผู้เชี่ยวชาญ การสร้างแบบสอบถาม และวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

2.1 แนวคิดในการออกแบบ

การออกแบบโคมไฟจากผ้าหางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล มีแนวคิดในการประดิษฐ์โคมไฟมาจาก เครื่องใช้ในบ้าน และได้นำผ้าหางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ มาพิมพ์ลายด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัลเป็นส่วนประกอบของโคม เพื่ออนุรักษ์ลวดลายผ้าและภูมิปัญญาท้องถิ่นสะท้อนให้เห็นความเป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดบุรีรัมย์ และผู้ศึกษาโครงการพิเศษ ได้นำศิลปะงานประติมากรรมภาพนางอัปสรที่เป็นงานศิลปะขอมที่เป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดบุรีรัมย์มาประดิษฐ์โคมไฟตั้งโต๊ะรูปแบบคลาสสิก

2.2 การกำหนดผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้กำหนดผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ได้แก่ ดร. สุชีรา ผ่องใส ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ นางสาวรุ่งฤทัย ราพิงจิต ผู้เชี่ยวชาญด้านงานประดิษฐ์ นางก้องกิตากร ชันมณี ผู้เชี่ยวชาญด้านการพิมพ์ดิจิทัล นางสาวเริง โกติรัมย์ ผู้เชี่ยวชาญด้านผ้าหางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ และนางสาวสายรุ่ง นารูลา ผู้เชี่ยวชาญด้านการจำหน่ายโคมไฟ

2.3 การสร้างแบบสอบถาม

การสร้างแบบสอบถามผู้วิจัยได้ทำเครื่องมือในการสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 คำถามข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ชื่อ-นามสกุล เพศ วุฒิการศึกษา ตำแหน่งงานปัจจุบัน สถานที่ทำงาน และความเชี่ยวชาญ ตอนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับความคิดเห็นที่มีต่อการออกแบบโคมไฟจากผ้าหางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล ข้อคำถามความคิดเห็น ได้แก่ ด้านทोनสี ด้านลวดลาย ด้านทोनสี และด้านการพิมพ์ดิจิทัล

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่เลือกสีม่วง เนื่องจากสีม่วงเป็นสีที่สามารถตกแต่งสถานที่ต่าง ๆ ได้ อีกทั้งสีม่วงยังนำสายตาได้ดีกว่า และมีความเหมาะสมที่จะนำมาออกแบบโคมไฟจากผ้าหางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล ด้านลายพวงพะยอม ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าเป็นลวดลายที่ปรากฏในงานประติมากรรมที่พบในงานศิลปะขอมซึ่งเป็นเอกลักษณ์ของชาวจังหวัดบุรีรัมย์ เป็นลวดลายที่มีความร่วมสมัย สามารถนำไปใช้ตกแต่งห้อง และสถานที่ต่าง ๆ ได้ ด้านการใช้สีในการพิมพ์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัลบนผ้าหางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่เลือกสีขาว มีความคิดเห็นสีขาวมีความโดดเด่นกว่าและทำให้เห็นลวดลายพวงพะยอมที่ชัดเจน



ภาพที่ 1 แบบร่างการออกแบบโคมไฟจากผ้าหางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์
ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล

3. ผลการวิจัย

การออกแบบโคมไฟจากผ้าหางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล มีผลดำเนินการ ดังนี้

3.1 ผลการศึกษาการออกแบบโคมไฟจากผ้าหางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล

การออกแบบโคมไฟจากผ้าหางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล ได้ผลดำเนินการ 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.1.1 การออกแบบลวดลายและการพิมพ์ ด้วยโปรแกรม Adobe Photoshop ไปที่ File > New เพื่อที่จะตั้งค่าหน้ากระดาษเป็นขนาด A4 เลือกตั้งค่าหน้ากระดาษ A4 > Orientation เป็นแนวตั้ง แล้วกด Create ไปที่ File > Place Linked เปิดภาพลายผ้า ดึงภาพมาไว้หน้ากระดาษ A4 ที่เปิดไว้ แล้วขยายภาพให้เท่ากับกระดาษ A4 ปรับลายผ้าให้จางลงใช้เครื่องมือ Rectangle tool ในการสร้างโมเดล ค่อย ๆ สร้างทาบลายผ้า และลงสีสร้างลาย

ผ้าให้เต็มหน้ากระดาษ A4 ไปที่ File > Save As > เลือก Desktop>เลือกสกุลเป็น Photoshop PDF (*.PDF;*.PDP) หลังจาก Save File เสร็จแล้ว ให้นำไฟล์เข้า USB และนำไปเสียบกับตัวคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับเครื่องพิมพ์ระบบดิจิทัลและกดสั่งปริ้นลงบนผ้า

3.1.2 การสร้างแบบโครงโครงไฟ การสร้างแบบตัดผ้าเพื่อเย็บติดเป็นโครงไฟ โดยวัดขนาดเส้นรอบวงของโครงเหล็ก และความสูงของโครงไฟ มีความยาวเท่ากับ 69 เซนติเมตร มีความสูงเท่ากับ 25 เซนติเมตร

3.1.3 การประกอบโครงไฟ ด้วยการนำผ้าผืนสีทึบมาติดกับผ้าทางกระรอก นำแบบวางบนผ้าพิมพ์ แล้ววาดเส้นตามแบบด้วยปากกาเขียนผ้า เพื่อเย็บโดยรอบ 1 เซนติเมตร เพื่อไว้เย็บกันขอบด้วยจักรคอมพิวเตอร์ นำผ้าที่เย็บซิกแซกเสร็จแล้วมาพับริมสอยเก็บริมผ้า ด้านบนและด้านล่างติดกับโครงเหล็กโครงไฟ การประกอบปลั๊กไฟและหลอดไฟ การติดฐานโครงไฟเข้ากับโครงโครงไฟ โดยใช้สกรูขันฐานเหล็กทรงกลมติดกับไม้และสลัก



ภาพที่ 2 ผลงานการออกแบบโครงไฟจากผ้าทางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์

ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล

3.2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม

การออกแบบโครงไฟจากผ้าทางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล ผู้วิจัยได้สำรวจความพึงใจ จากกลุ่มเป้าหมาย บุคคลทั่วไป จำนวน 50 คน นำผลมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ยโดยแบ่งข้อคำถามออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

3.2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นข้อคำถามแบบตรวจสอบรายการ จำนวน 5 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้ต่อเดือน โดยแสดงค่าความถี่ และค่าร้อยละดังนี้

ด้านเพศ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 56 เพศชาย คิดเป็นร้อยละ 44

ด้านอายุ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 21-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 76 รองลงมาคือ ช่วงอายุ ต่ำกว่า 20 ปี คิดเป็นร้อยละ 10 ช่วงอายุ 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 8 ช่วงอายุ 41-50 คิดเป็นร้อยละ 4 และช่วงอายุ 61-60 ปี คิดเป็นร้อยละ 2 ตามลำดับ

ด้านระดับการศึกษา ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ระดับการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 50 รองลงมา คือ ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 48 ระดับปริญญาเอก คิดเป็นร้อยละ 2 ตามลำดับ

ด้านอาชีพ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นนักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 44 รองลงมาคือ อาชีพธุรกิจส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 18 อาชีพอื่น ๆ ที่ไม่ระบุ คิดเป็นร้อยละ 16 ได้แก่ พนักงานเอกชน คิดเป็นร้อยละ 14 รับราชการ คิดเป็นร้อยละ 6 พนักงานรัฐวิสาหกิจ คิดเป็นร้อยละ 2 ตามลำดับ

ด้านรายได้ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีรายได้ต่ำกว่า 10,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 60 รองลงมาคือ รายได้ 10,000-15,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 24 รายได้ 15,000-20,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 10 รายได้ 20,000 บาทขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 6

3.2.2 การวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อการออกแบบโคมไฟจากผ้าทางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล ข้อคำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อโคมไฟจากผ้าทางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล จำนวน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านวัสดุ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านราคา ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจที่มีต่อโคมไฟจากผ้าทางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล ด้านวัสดุ

ด้านวัสดุ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	ค่าเฉลี่ย	ระดับ
ความเหมาะสมของวัสดุที่นำมาใช้	28	9	3	-	-	3.07	มาก
ความแข็งแรงทนทานของวัสดุ	26	9	5	-	-	3.62	มาก
ความแปลกใหม่ของวัสดุ	28	17	3	2	-	4.42	มากที่สุด
เพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุ	33	16	1	-	-	4.64	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ย						3.94	มาก

สรุปตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อโคมไฟจากผ้าทางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล ด้านวัสดุ โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.94 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในด้านเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุได้อย่างเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.64 รองลงมา คือ ความแปลกใหม่ของวัสดุ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.42 และความแข็งแรงทนทานของวัสดุ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.62 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจที่มีต่อโคมไฟจากผ้าทางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วย
เทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล ด้านผลิตภัณฑ์

ด้านผลิตภัณฑ์	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	ค่าเฉลี่ย	ระดับ
ขนาดและสัดส่วนโคมไฟมีความเหมาะสม	32	18	-	-	-	4.64	มากที่สุด
ความสว่างของโคมไฟมีความเหมาะสม	24	21	5	-	-	4.38	มากที่สุด
ผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่และมีความคิดสร้างสรรค์	34	14	1	1	-	4.62	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ย						4.55	มากที่สุด

สรุปตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อโคมไฟจากผ้าทางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล ด้านผลิตภัณฑ์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.55 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในด้านขนาดและสัดส่วนโคมไฟมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.64 รองลงมา คือ ผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่และมีความคิดสร้างสรรค์ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.62 และความสว่างของโคมไฟมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.38 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจที่มีต่อโคมไฟจากผ้าทางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วย
เทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล ด้านประโยชน์ใช้สอย

ด้านประโยชน์ใช้สอย	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	ค่าเฉลี่ย	ระดับ
ใช้ประดับและตกแต่งภายในบ้าน	39	10	1	-	-	4.76	มากที่สุด
ใช้ตกแต่งอาคารสถานที่ เช่น โรงแรม หรือสำนักงาน	36	10	3	1	-	4.62	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ย						4.59	มากที่สุด

สรุปตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อโคมไฟจากผ้าทางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล ด้านประโยชน์ใช้สอย โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.59 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในด้านใช้ประดับและตกแต่งภายในบ้าน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.76

และใช้ตกแต่งอาคารสถานที่ เช่น โรงแรม หรือสำนักงาน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.62 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจที่มีต่อโคมไฟจากผ้าทางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วย
เทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย

ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	ค่าเฉลี่ย	ระดับ
ร้านขายผลิตภัณฑ์ OTOP	29	17	3	1	-	4.48	มากที่สุด
ร้านขายโคมไฟ	30	17	3	-	-	4.54	มากที่สุด
ร้านออนไลน์ เช่น หน้าเว็บเพจ Facebook Line และ Instagram	32	16	1	1	-	4.58	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ย						4.53	มากที่สุด

สรุปตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อโคมไฟจากผ้าทางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.53 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในด้านร้านออนไลน์ เช่น หน้าเว็บเพจ Facebook Line Instagram อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.58 รองลงมา คือ ร้านขายโคมไฟ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.54 และร้านขายผลิตภัณฑ์ OTOP อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.48 ตามลำดับ

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจที่มีต่อโคมไฟจากผ้าทางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วย
เทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล ด้านราคา

ด้านราคา	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	ค่าเฉลี่ย	ระดับ
5,200	20	18	8	2	2	4.04	มาก
5,600	12	24	10	1	3	3.82	มาก
6,000	15	13	15	4	3	3.66	มาก
รวมค่าเฉลี่ย						3.84	มาก

สรุปตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อโคมไฟจากผ้าทางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล ด้านราคา โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.84 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความพึงพอใจใน

ราคา 5,200 บาท อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.04 รองลงมา คือ ราคา 5,600 บาท อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.82 และ 6,000 บาท อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.66 ตามลำดับ

4. สรุปผลและอภิปรายผล

วิจัยเรื่องการออกแบบโคมไฟจากผ้าหางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์การวิจัยได้ ดังนี้

4.1 สรุปผล

การออกแบบโคมไฟจากผ้าหางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการออกแบบโคมไฟจากผ้าหางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อการออกแบบโคมไฟจากผ้าหางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล โดยมีขอบเขตการศึกษา คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 คน และบุคคลทั่วไปจำนวน 50 คน โดย SKTCH DESIGH 3 รูปแบบ นำไปสอบถามผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน เพื่อเลือก SKTCH DESIGH ที่มีความเหมาะสมจำนวน 1 รูปแบบ เพื่อมาออกแบบโคมไฟจากผ้าหางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล การเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษารั้งนี้ ผู้ศึกษาโครงงานพิเศษได้กำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาความพึงพอใจ ที่มีต่อการออกแบบโคมไฟจากผ้าหางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล ได้แก่ บุคคลทั่วไปจำนวน 50 คน และเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อการออกแบบโคมไฟจากผ้าหางกระรอกจังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 คำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามมีลักษณะเป็นคำถามจำนวน 5 ข้อ ประกอบไปด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้/เดือน ตอนที่ 2 คำถามความพึงพอใจแบ่งออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ด้านวัสดุ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านช่องทางจัดจำหน่าย ด้านราคา สรุปผลดังนี้

4.1.1 ด้านวัสดุ ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.94 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในด้านเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุได้อย่างเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.64 รองลงมา คือ ความแปลกใหม่ของวัสดุ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.42 และความแข็งแรงทนทานของวัสดุ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.62 ตามลำดับ

4.1.2 ด้านผลิตภัณฑ์ ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ย 4.55 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในด้านขนาดและสัดส่วนโคมไฟมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.64 รองลงมา คือ ผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่และมีความคิดสร้างสรรค์ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.62 และความสว่างของโคมไฟมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.38 ตามลำดับ

4.1.3 ด้านประโยชน์ใช้สอย ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.59 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในด้านใช้ประดับและตกแต่งภายในบ้าน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.76 และใช้เป็นของตกแต่งอาคารสถานที่ เช่น โรงแรม หรือสำนักงาน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.62 ตามลำดับ

4.1.4 ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.53 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในด้านร้านออนไลน์ เช่น หน้าเว็บเพจ Facebook Line Instagram อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.58 รองลงมา คือ ร้านขายโคมไฟ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.54 และร้านขายผลิตภัณฑ์ OTOP อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.48 ตามลำดับ

4.1.5 ด้านราคา ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.84 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในราคา 5,200 บาท อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.04 รองลงมา คือ ราคา 5,600 บาท อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.82 และ 6,000 บาท อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.66 ตามลำดับ

4.2 อภิปรายผล

การอภิปรายผลจากข้อมูลความพึงพอใจที่มีต่อการประดิษฐ์โคมไฟจากผ้าหางกระรอก จังหวัดบุรีรัมย์ด้วยเทคนิคการพิมพ์ดิจิทัล ด้านความพึงพอใจจำนวน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านวัสดุ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ด้านราคา สามารถอภิปรายผลได้เป็น 2 ประเด็น ได้แก่ ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ และด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ดังนี้

4.2.1 ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย 1) ด้านวัสดุ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในด้านเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุได้อย่างเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.64 ทั้งนี้เนื่องจากมาจากผ้าหางกระรอกเป็นวัสดุที่ผลิตกันมากและเป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดบุรีรัมย์ และลายผ้าที่นำมาพิมพ์คือลายพวงพระยอมเป็นลายที่เป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดบุรีรัมย์ ซึ่งเป็นลายที่ไม่ค่อยพบ จึงทำให้ชิ้นงานมีความน่าสนใจผู้ตอบแบบสอบถามจึงพึงพอใจในด้านที่นำวัสดุที่มีอยู่มาเพิ่มมูลค่าได้อย่างเหมาะสม 2) ด้านผลิตภัณฑ์ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในด้านขนาดและสัดส่วนโคมไฟมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.64 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการกำหนดขนาดและโคมไฟได้พอดี เหมาะสมกับการนำไปใช้งาน จึงทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่พึงพอใจในขนาดและสัดส่วนโคมไฟมีความเหมาะสม และ 3) ด้านประโยชน์ใช้สอย พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในด้านใช้ประดับและตกแต่งภายในบ้าน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.76 ทั้งนี้เนื่องจากโคมไฟมีสีของผ้าโปร่งแสง สามารถให้ความสว่างได้ มีลวดลายที่สวยงามสามารถใช้ประดับตกแต่งภายในบ้านได้ จึงทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่พึงพอใจในด้านใช้ประดับและตกแต่งภายในบ้าน

4.2.2 ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ประกอบด้วย 1) การจัดจำหน่าย พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในด้านร้านออนไลน์ เช่น หน้าเว็บเพจ Facebook Line Instagram อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.58 ทั้งนี้เนื่องจากปัจจุบันนี้ การซื้อขายออนไลน์เป็นที่นิยม เพราะมีความสะดวก รวดเร็ว ลดขั้นตอน ลดเวลา และค่าใช้จ่ายในการซื้อขาย จึงทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่พึงพอใจในด้านร้านออนไลน์ เช่น หน้าเว็บเพจ Facebook Line และ Instagram และ 2) ด้านราคา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในราคา 5,200 บาท อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.04 ทั้งนี้เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นนักศึกษา มีรายได้/เดือนต่ำกว่า 10,000 บาท จึงทำให้กลุ่มเป้าหมายคิดว่า ราคา 5,200 บาท มีความเหมาะสม

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีโดยได้รับการอุปการคุณจากบุคคลหลายฝ่าย ทั้งอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ประจำสาขาวิชาการบริหารธุรกิจคหกรรมศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และให้คำปรึกษา ตลอดจนขอคิดเห็น อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า และเป็นแนวทางในการศึกษาจนสำเร็จ

6. เอกสารอ้างอิง

- กรมหม่อนไหม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2555). **ภูมิปัญญาผ้าไหมไทย**. กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กาวิ ศรีกุลกิจ. (2556). **การพิมพ์ดิจิทัล**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก จาก <https://www.siamcreative108.com>. ค้นเมื่อ 5 พฤศจิกายน 2563.
- ฉัตรชัย สีหะ. (2547). **ประเภทของไหมไฟ**. กรุงเทพฯ : ศรีสยามการพิมพ์.
- วิษญา โคตรฐิติธรรม. (2558). **การออกแบบผลิตภัณฑ์ไหมไฟตกแต่งจากวัสดุ เศษผ้าฝ้ายพื้นเมืองด้วยเทคนิคงานผ้า**. ปริญญาโท สาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ ภาควิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สำเร็จ โกติรัมย์. (2563) 31 ตุลาคม. **สัมภาษณ์โดย** อรุณฯ สิงห์คำ และณัฐภรณ์ วนวงษ์ ที่ศูนย์การเรียนรู้กลุ่มทอผ้าไหมบ้านสนวนนอก ตำบลสนวน อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์.
- อารดา พลอาษา. (2560). **การศึกษาองค์ความรู้การอนุรักษ์ การส่งเสริมและการเพิ่มคุณค่าการทอผ้าไหมทางกระรอกคู่ตีนแดง อำเภอนาโพธิ์ และอำเภอฟุไธสง จังหวัดบุรีรัมย์**. โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากกรมส่งเสริมวัฒนธรรม กระทรวงวัฒนธรรม ประจำปีงบประมาณ 2560.

โลหิตจางจากการขาดสารอาหาร

สุณีย์ สหัสโพธิ์^{1*} ธัญญพัทธ์ สหสโพธิ์² และจักรกฤษณ์ ทองคำ³

Sunee Sahaspot^{1*} Thayapat Sahaspot² and Chukkrit Thongkham³

โลหิตจางเนื่องจากการขาดสารอาหารมีสาเหตุหลายชนิด แต่ที่เป็นปัญหาพบบ่อยของการขาดสารอาหารในประเทศไทย ได้แก่ การขาดเหล็ก การตรวจพบภาวะโลหิตจางทางห้องปฏิบัติการทำได้ง่าย โดยการวัดความเข้มข้นของฮีโมโกลบินหรือฮีมาโตคริต แพทย์ทุกคนควรสนใจต่อปัญหาโลหิตจางเนื่องจากการขาดสารอาหารให้มากขึ้น และร่วมมือกันอย่างจริงจังในการจัดปัญหานี้

โลหิตจางเนื่องจากการขาดสารอาหารคืออะไร

โลหิตจางเนื่องจากการขาดสารอาหาร เป็นภาวะที่ความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน ฮีมาโตคริต หรือจำนวนเม็ดเลือดแดง มีปริมาณลดน้อยกว่าปกติ ซึ่งเป็นผลจากการได้รับสารอาหารที่จำเป็นต่อการสร้างเม็ดเลือดแดงไม่เพียงพอ การขาดสารอาหารอาจเป็นเพียงชนิดเดียวหรือหลายชนิดก็ได้ การขาดสารอาหารเหล่านี้อาจเป็นผลเนื่องจาก

1. ได้จากอาหารที่รับประทานไม่เพียงพอ
2. มีความผิดปกติในการย่อยและการดูดซึมของสารอาหาร
3. การสูญเสียเลือดจากระบบไหลเวียน
4. เม็ดเลือดแดงแตกทำลายเร็วกว่าปกติ

สารอาหารอะไรบ้างที่จำเป็นต่อการสร้างฮีโมโกลบิน

การศึกษาพบว่า มีสารอาหารหลายชนิดที่จำเป็นต่อการสร้างฮีโมโกลบิน โดยที่สารอาหารบางชนิด เกี่ยวข้องกับการสร้าง Heme บางชนิด เกี่ยวข้องกับการสร้าง Globin สารอาหารเหล่านี้ได้แก่

- | | | |
|---------------|-----------------|---------------------|
| ก. เหล็ก | ข. กรดโฟลิก | ค. วิตามิน บีสิบสอง |
| ง. กรดแอมิโน | จ. วิตามิน บีหก | ฉ. วิตามิน อี |
| ช. วิตามิน ซี | ซ. ทองแดง | |

อย่างไรก็ตามจากการศึกษาในประเทศต่าง ๆ พบว่า การขาดสารอาหารที่ทำให้เกิดโลหิตจาง และเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญ 3 อันดับแรก คือ การขาดเหล็ก การขาดกรดโฟลิก และการขาดวิตามิน บีสิบสอง สำหรับในประเทศไทย ปัญหาส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการขาดเหล็ก การขาดกรดโฟลิกอาจมีส่วนอยู่บ้าง

¹ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

¹ Faculty of Home Economic Technology, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

² คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

² Faculty of Medicine, Srinakharinwirot University.

³ ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

³ Department of Home Economic, Faculty of Agriculture, Kasetsart University.

* ผู้ประสานงานนิพนธ์ E-mail: sunee.sah@rmutp.ac.th.

ดัชนีที่ใช้ตัดสินภาวะโลหิตจาง

การที่จะตัดสินว่าผู้ใดอยู่ในภาวะโลหิตจางหรือไม่นั้น จำเป็นต้องอาศัยการตรวจวัดทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ การวัดความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน หรือฮีมาโตคริต ตารางที่ 1 แสดงถึงค่าฮีโมโกลบินที่องค์การอนามัยโลกได้เสนอแนะไว้ว่า ถ้าฮีโมโกลบินของผู้ใดต่ำกว่านี้ให้ถือว่าอยู่ในภาวะโลหิตจาง สิ่งที่จะระมัดระวังอยู่เสมอคือ การตรวจวัดความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน จะไม่บอกถึงสาเหตุของโลหิตจาง ผู้ที่มีฮีโมโกลบินต่ำ อาจเกิดจากการขาดสารอาหารหรือไม่เกี่ยวข้องเลยก็ได้

แพทย์จำนวนไม่น้อยที่เข้าใจว่า คนไทยที่มีระดับฮีโมโกลบินในเกณฑ์ 10-11 กรัม/100 มล. นั้นเป็นของปกติ จากการศึกษาของแพทย์หญิงสุภา ฌ นคร และคณะได้แสดงให้เห็นว่า ในนักศึกษาแพทย์ชายและหญิงที่มีชนิดของฮีโมโกลบินปกติ และร่างกายแข็งแรงมีค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน $\pm$ เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่านั้น 15.33 ± 1.05 และ 13.44 ± 0.95 กรัม/100มล. ตามลำดับ ถ้าใช้สถิติเป็นเครื่องช่วยก็อาจกำหนดได้ว่า ผู้ชายและผู้หญิงที่มีค่าฮีโมโกลบินต่ำกว่า 13 และ 12 กรัม/100มล. เป็นผู้ที่มีโลหิตจางตัวเลขดังกล่าวนี้ไม่แตกต่างกันไปจากขององค์การอนามัยโลก ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระดับฮีโมโกลบินและฮีมาโตคริตที่ใช้เป็นเครื่องตัดสินโลหิตจาง

อายุ	Hemoglobin (gm%)	Hematocrit (%)
6 เดือน – 6 ปี	11	33
6 ปี- 14 ปี	12	36
ผู้ชาย	13	39
ผู้หญิงไม่ได้ตั้งครรภ์	12	36
ผู้หญิงตั้งครรภ์	11	33

สำหรับผู้ที่ยังอยู่ที่ระดับน้ำทะเล

ผลร้ายจากภาวะโลหิตจาง

การศึกษา พบว่า ภาวะโลหิตจางก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ได้อย่างน้อย 3 ประการ คือ

ก. ประสิทธิภาพในการทำงานด้อยลง Viteri และ Torum รายงานว่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินในกรรมกรตัดต้นอ้อย มีส่วนสัมพันธ์กับประสิทธิภาพในการทำงานซึ่งตรวจวัด โดย Harvard step test ภายหลังที่ให้เหล็กในขนาด 100 มก./วัน เป็นเวลา 6 เดือน แก่กรรมกรไร่อ้อยเหล่านี้ คณะผู้รายงานพบว่า ระดับฮีโมโกลบินเพิ่มขึ้นและ Harvard step test score ก็เพิ่มขึ้นด้วย การศึกษานี้เห็นผลชัดเจนภายหลังให้เหล็กได้ 1 เดือน และความแตกต่างของระดับฮีโมโกลบินเพียง 1.5 กรัม/ 100 มล. ก็มีผลต่อแรงงานที่ใช้

ข. ความต้านทานต่อโรคติดเชื้อด้อยลง ได้มีรายงานที่ภาวะโลหิตจางที่เกิดจากการขาดเหล็ก หรือการขาดกรดโฟลิก อาจมีผลกระทบกระเทือนต่อกลไกที่ร่างกายจะต่อต้านเชื้อโรค ทำให้เสี่ยงต่อการติดเชื้อได้ง่ายขึ้น

ค. ผลต่อการตั้งครรภ์ หญิงตั้งครรภ์ที่มีอาการซีดอย่างรุนแรง จะมีผลกระทบกระเทือนต่อทั้งแม่เอง และลูกที่อยู่ในครรภ์ด้วย อัตราตายและความพิการจะสูงในแม่ที่ซีดมาก หญิงตั้งครรภ์ที่ซีด จะทนต่อการตกเลือดในระหว่างคลอดได้น้อย และมีโอกาสเป็นโรคติดเชื้อในระยะหลังคลอด

ชนิดของโลหิตจาง ตามรูปร่างและขนาดของเม็ดเลือดแดง

1. Macrocyte เม็ดเลือดแดงขนาดใหญ่ เกิดขึ้นเพราะการแบ่งตัวของเซลล์ลดลง พบได้เมื่อขาดโฟเลต วิตามิน บี 12 ทั้งนี้เกิดจากการสร้าง DNA ลดลง นอกจากนี้มีผลต่อเม็ดเลือดแดงขนาดใหญ่แล้วยังพบมี macro ovalocyte , macromyelocyte, hypersegmented PMN จำนวนเม็ดเลือดขาวและเกล็ดเลือดอาจลดลงได้

2. Normocyte เม็ดเลือดแดงติดสีปกติ ขนาดปกติพบได้ ในระยะแรก ๆ ของการขาดโปรตีน และขาดวิตามิน อี

3. Microcyte และติดสีจาง เกิดขึ้นเพราะสร้างฮีโมโกลบินไม่ได้ มักจะเกิดจากขาดเหล็ก ส่วนน้อยเกิดจากธาตุทองแดง วิตามิน บี 6 หรือพิษจากตะกั่ว

1. เหล็ก

ส่วนประกอบของเหล็กภายในร่างกาย

เหล็กภายในร่างกายแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

ก. Heme Compounds ได้แก่ ฮีโมโกลบิน ไมโอโกลบิน Heme enzymes เช่น Cytochrome C, Catalase, Peroxidase, Cytochrome a, Cytochrome a₃ และ Cytochrome b

ข. None-heme compounds ได้แก่ Transferrin, Ferritin และ Hemosiderin

เหล็กในผู้ใหญ่อยู่ในรูปร่าง ๆ ดังนี้

ฮีโมโกลบิน	70 %
Ferritin & Hemosiderin	25 %
Myoglobin	4 %

Cytochromes, transferrin, catalase, peroxidase, etc < 1%

ฮีโมโกลบิน มีหน้าที่ทำออกซิเจนไปตามกระแสเลือด ฮีโมโกลบินประกอบด้วยโกลบิน 4 เส้น แต่ละเส้นติดอยู่กับฮีมตัวเดียวซึ่งมีเหล็ก 1 ปริมาณ น้ำหนักของฮีโมโกลบิน 64,450 99% ของโปรตีนในเม็ดเลือดแดงเป็นฮีโมโกลบิน

ไมโอโกลบิน (Myoglobin) เป็นส่วนสีแดงของกล้ามเนื้อ มีหน้าที่เก็บออกซิเจนไว้ใช้ระหว่างที่กล้ามเนื้อทำงาน myoglobin มีน้ำหนักของ 17,000 ลักษณะของโมเลกุลฮีโมโกลบิน แต่ประกอบด้วยโกลบิน 1 เส้น ติดอยู่กับฮีมตัวเดียวพร้อมกับมีเหล็ก 1 ปริมาณ myoglobin มีประมาณ 1-3 มิลลิกรัมต่อกล้ามเนื้อ 1 กรัม

ไซโทโครม (Cytochromes) เป็นเอนไซม์ที่อยู่ใน ไมโทคอนเดรีย (Mitochondria) และที่ผิวเซลล์อื่น ๆ Cytochromes a,b และ c จำเป็นช่วยในการสร้างพลังงานในรูปของ ATP/ Cytochrome ประกอบด้วย globin 1 เส้นติดอยู่กับฮีมตัวเดียวพร้อมกับมีเหล็ก 1

ประมาณ (เหมือน กับของ myoglobin) จำนวน Cytochrome ในคนมีประมาณ 5-100 ไมโครกรัมต่อเนื้อเยื่อ 1 กรัม Cytochrome ในตับ มีหน้าที่เกี่ยวข้องใน Oxidative degradation ของยาและของเสียอื่น ๆ Cytochrome b 5 เป็นส่วนประกอบของเยื่อหุ้มหลายชนิด และของเม็ดเลือดแดงด้วย ซึ่งในเม็ดเลือดแดงมีหน้าที่ในการ Reduce methyhemoglobin

Catalase มีน้ำหนักอณู 250,000 ประกอบด้วยหมู่ฮีม 4 ตัว แต่ละตัวมีเหล็ก 1 ประมาณ Catalase มีมากในเม็ดเลือดแดงและตับ มีหน้าที่เหมือน peroxidase คือ reduce hydrogen peroxide ที่เกิดขึ้นในร่างกาย Catalase อาจน้อยในโรคพันธุกรรมเรียกว่า Acatlasia ซึ่งส่วนใหญ่แล้วผู้ป่วยไม่มีอาการ บางรายมีโรคติดเชื้อ และมีแผลเน่าเปื่อยในปาก

Ferritin และ Hemosiderin เป็นส่วนของเหล็กที่เก็บไว้ตามที่ต่าง ๆ โดยมีจำนวน 1/3 อยู่ในตับ 1/3 ในไขกระดูก และอีก 1/3 ใน้ามและเนื้อเยื่ออื่น ๆ เหล็กเหล่านี้อยู่ในรูปของ ferric+โปรตีน ferritin มีเหล็กอยู่ 25% และมีน้ำหนักอณู 900,000 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนเหล็กที่มีอยู่ ferritin มีจำนวนเป็นครึ่งหนึ่งของเหล็กที่เก็บไว้ในตับ อีกครึ่งหนึ่งเป็น hemosiderin

Transferrin เป็น β -globulin มีน้ำหนักอณู 74,000 สามารถรวมกับ 2 ประมาณของ Ferric มีหน้าที่สำคัญคือนำเหล็กที่ถูกปล่อยออกขณะที่ฮีโมโกลบินสลายตัวใน้ามหรือที่อื่น ๆ และที่ดูดซึมจากลำไส้ไปยังไขกระดูกเพื่อสร้างฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดงที่กำลังเจริญเติบโต

การรักษาดุลของเหล็ก

การครองธาตุของเหล็กภายในร่างกาย มีลักษณะจำเพาะ เมื่อเทียบกับสารอาหารประเภทอื่นหลายประการ คือ

ก. ร่างกายมีความสามารถที่จะนำเหล็กภายในร่างกายมาใช้ได้อีก และการสูญเสียเหล็กออกจากร่างกายในภาวะปกติเป็นไปโดยการลอกหลุดของเซลล์

ข. ร่างกายสามารถเก็บสะสมเหล็กได้จำนวนหนึ่ง โดยมีเป้าหมาย เพื่อนำมาใช้ในเมื่ออยู่ในภาวะที่ต้องการเหล็กมากขึ้น เช่น ในระยะท้ายของการตั้งครรภ์

ค. การดูดซึมของเหล็กจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อร่างกายต้องการเหล็กมากขึ้น เราอาจแสดงถึงดุลของเหล็กดังสมการต่อไปนี้

ปริมาณการเปลี่ยนแปลงของเหล็กภายในร่างกาย = เหล็กที่ดูดซึมแล้ว - เหล็กที่สูญเสียไป

การเปลี่ยนแปลงของเหล็กภายในร่างกาย จะเกิดขึ้นในระหว่างการเจริญเติบโต การตั้งครรภ์และให้นมบุตร ในผู้ชายและหญิงที่ไม่ตั้งครรภ์ การเปลี่ยนแปลงมีน้อยมาก และอาจถือว่าดุลของเหล็กเป็นดังนี้ เหล็กที่ดูดซึมแล้วเท่ากับเหล็กที่สูญเสียไป

ในคนปกติการดูดซึมของเหล็กขึ้นอยู่กับ

ก. ปริมาณของเหล็กในอาหารและชนิดของอาหารที่รับประทาน

ข. ภาวะโภชนาการของเหล็กในขณะนั้น

การสูญเสียเหล็กจากร่างกาย

การสูญเสียเหล็กจากร่างกายที่สำคัญ ได้แก่

ก. การลอกหลุดของเซลล์จากระบบทางเดินอาหาร และผิวหนัง ซึ่งเราเรียกว่า การสูญเสียชั้นพื้นฐาน (Basal Losses) ค่าดังกล่าวนี้ในผู้ชาย เท่ากับ 1 มก. ต่อวัน ในผู้หญิงที่มีขนาดตัวเล็กกว่าผู้ชายจะมีค่าเท่ากับ 0.8 มก.ต่อวัน

ข. ทางประจำเดือน ในแต่ละรอบเดือน ปริมาณเลือดที่ออกมา ในประจำเดือนมีค่าเฉลี่ยประมาณ 43 มล. ถ้าคิดเป็นปริมาณเหล็กที่หญิงสูญเสียไปในแต่ละวันของแต่ละรอบเดือนจะมีค่าเท่ากับ 0.5 มก.

ค. การตั้งครรภ์ การคลอด และการให้นมบุตร ตารางที่ 2 แสดงถึงปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ในการตั้งครรภ์ปกติและการให้นมบุตร

ตารางที่ 2 ปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ในการตั้งครรภ์ และให้นมบุตร

รายการเหล็กที่ต้องใช้	ปริมาณของเหล็กเป็น มก.
เด็กในครรภ์	200-370
รกและสายสะดือ	30-170
การสูญเสียเลือดในระหว่างคลอด	90-310
น้ำนม (ถ้าให้นมบุตรเป็นเวลา 6 เดือน)	100-180
รวม	420-1030*
ค่าเฉลี่ยของเหล็กที่ต้องใช้ต่อวัน (ตั้งครรภ์ 9 เดือน และให้นมบุตร 6 เดือน)	1-2.5

*ปริมาณเหล็กดังกล่าวนี้ไม่รวมถึงการสูญเสียเหล็กชั้นพื้นฐาน 0.8 มก.ต่อวัน และไม่ได้อ้างถึงปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ในการขยายตัวของ Red cell mass ในระยะครึ่งหลังของการตั้งครรภ์ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์ 200-600 มก.

การดูดซึมเหล็กจากอาหาร

การที่ร่างกายเราจะมีภาวะโภชนาการของเหล็กสมบูรณ์มากน้อยเพียงใดนั้น นอกจากขึ้นกับปริมาณเหล็กที่มีอยู่ในอาหารแล้ว ยังต้องคำนึงถึงว่าเหล็กที่มีอยู่นั้นดูดซึมได้มากน้อยเพียงใด เหล็กจะดูดซึมที่ดูโอดีนัม และส่วนต้นของลำไส้เล็ก ในผู้ที่เป็โรคของระบบทางเดินอาหาร เช่น Coeliac disease, Tropical sprue เป็นต้น การดูดซึมของเหล็กย่อมน้อยลง อย่างไรก็ตาม การศึกษาในระยะหลังได้พุ่งความสนใจไปที่ประเภทของอาหารเองว่า มีผลต่อการดูดซึมเหล็กอย่างไร

- การดูดซึมของเหล็กเป็นไปได้น้อยในอาหารพืชเมื่อเทียบกับอาหารสัตว์
- เหล็กที่มีอยู่ในอาหารนั้นแบ่งได้เป็นสองประเภท คือ Heme และ Non-heme iron โดยทั่วไปแล้ว Heme iron จะดูดซึมได้ดีกว่า Non heme iron นอกจากนี้การดูดซึมของ Heme iron ยังไม่ถูกขัดขวางด้วยปัจจัยต่าง ๆ แต่เป็นที่น่าเสียดายว่าปริมาณ Heme iron ที่รับประทานในชีวิตประจำวันนั้นมีอยู่น้อย คือ 1- 3 มก.ต่อวัน

ปัจจัยที่สามารถขัดขวางการดูดซึมของเหล็ก ได้แก่ Phytates ชา น้ำนม ไข่

ปัจจัยที่ทำให้การดูดซึมของเหล็กดีขึ้น สารหรืออาหารที่ส่งเสริมการดูดซึมของ Non heme iron ได้แก่

ก. เนื้อแดง

ค. ไก่

ข. ปลา

ง. ตับ

จ. วิตามิน ซี ซึ่งหมายถึงในรูปของเม็ดยา และผลไม้ที่มีวิตามิน ซี สูงด้วย

เนื่องจากมีปัจจัยหลายอย่างส่งเสริมและขัดขวางการดูดซึมของเหล็กจากอาหาร การศึกษาในระยะหลัง จึงได้พ่วงความสนใจ ไปถึงผลของอาหารหลายชนิด ที่รบกวนทั้งมือต่อการดูดซึมของเหล็ก ผู้ที่ทำการศึกษามาก ในเรื่องนี้ ได้แก่ นพ. ร่มไทร สุวรรณิก และคณะ การศึกษาทำโดยใช้เหล็ก 59 และเหล็ก 55 เป็นตัวชี้บอก หากการดูดซึมของเหล็กจากอาหาร และการดูดซึมของเหล็ก จากเหล็กที่ให้ภายนอกเป็นมาตรฐาน ส่วนประกอบของอาหารที่รับประทานนั้น ได้แก่ ข้าว ผัก และพริกขี้หนูเล็กน้อย การศึกษา พบว่า การดูดซึมของเหล็ก จากอาหารไทย ของคนไทยนั้น มิได้ความแตกต่างไปจากชาวสวีเดน แต่ขึ้นอยู่กับชนิด และคุณภาพอาหาร การกินอาหารบดซึ่งใช้ในการศึกษาและการปลอมปน ของอาหารด้วยวัตถุต่าง ๆ (ขี้ดินขี้โคลนที่ติดอยู่กับผัก) ทำให้เหล็กบางส่วนจากอาหารดูดซึมได้น้อยลง การศึกษาได้แสดงให้เห็นด้วยว่า การเสริมเหล็กเข้าไปในอาหารจะช่วยเพิ่มปริมาณเหล็กที่ถูกดูดซึมให้มีมากขึ้น

ภาวะโภชนาการของเหล็กต่อการดูดซึมของเหล็ก

การศึกษา พบว่า ผู้ที่ขาดเหล็กจะดูดซึมเหล็กจากอาหารได้มากกว่าผู้ที่มีเหล็กเพียงพอ ในทางตรงกันข้าม ผู้ที่มีเหล็กมาก ภายในร่างกายจะดูดซึมเหล็กได้น้อย เนื่องของลำไส้เป็นตัวยกสำคัญ ในการควบคุมเกี่ยวกับเรื่องนี้ ในคนปกติที่มีเหล็กเพียงพอ จะดูดซึมเหล็กจากอาหารได้ร้อยละ 10

ความต้องการของเหล็ก

ตารางที่ 3 แสดงถึงปริมาณของเหล็กที่ควรได้รับในแต่ละวันเสนอแนะ โดยองค์การอนามัยโลก โดยได้คำนึงถึงว่า อาหารที่ได้รับจากสัตว์นั้น มีมาน้อยเพียงใดด้วย สำหรับในหญิงตั้งครรภ์ Pitkin จากสหรัฐอเมริกา เสนอแนะว่า ควรให้ธาตุเหล็ก (Elemental iron) เสริมอีกวันละ 30-60 มก. แต่การศึกษาในชุมชนของประเทศอินเดียพบว่าฮีโมโกลบินจะเพิ่มขึ้นได้ดีในหญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับธาตุเหล็ก 120 หรือ 240 มก.ต่อวัน

ตารางที่ 3 ปริมาณของธาตุเหล็กที่ควรได้รับในแต่ละวัน เสนอแนะโดยองค์การอนามัยโลก

กลุ่มบุคคล	จำนวนเหล็กที่ควรได้จากอาหารเป็น มก.			
	ปริมาณ เหล็กที่ควร ได้รับในรูปที่ ดูดซึมแล้ว มก.	อาหารจาก สัตว์ ต่ำกว่า 10% ของ แคลอรี	อาหารจาก สัตว์ ระหว่าง 10-25% ของแคลอรี	อาหารจาก สัตว์ มากกว่า 25% ของแคลอรี
เด็ก				
0-4 เดือน	0.5	*	*	*
5-12 เดือน	0.7	7	5	4
1-12 ปี	1.0	10	7	5
ชาย 13-16 ปี	1.8	18	12	9
หญิง 13-16 ปี	2.4	24	16	12
ผู้ใหญ่				
หญิงในวัยเจริญพันธุ์	2.8	28	19	14
ชายและหญิงที่ไม่มี	0.9	9	6	5
ประจำเดือนแล้ว				

* ให้ถือว่าเหล็กที่ได้จากนมแม่เพียงพอ

การประเมินภาวะโภชนาการของเหล็ก

เราอาจแบ่งการขาดเหล็กออกเป็นสามระยะ คือ ระยะที่หนึ่ง เป็นภาวะที่ปริมาณเหล็กที่สะสมไว้อยู่ในร่างกายลดลง ระยะที่สอง เป็นภาวะที่เหล็กที่สะสมไว้ถูกใช้ไปหมด ส่วนระยะที่สาม เป็นระยะที่มีการแสดงของโลหิตจาง สำหรับในระยะที่หนึ่ง และสอง แม้ว่าร่างกายจะขาดเหล็ก (Iron depletion) แล้วก็ตาม แต่ยังไม่มีการแสดงของโลหิตจาง (Iron deficiency anemia)

การตรวจสอบทางห้องปฏิบัติการ

ก. การตรวจวัดฮีโมโกลบินหรือฮีมาโตคริต ผู้ขาดเหล็กที่อยู่ในระยะที่ 3 จะมีระดับฮีโมโกลบินหรือฮีมาโตคริตต่ำกว่าปกติ ส่วนผู้ขาดเหล็กที่อยู่ในระยะที่ 1 และ 2 จะมีระดับฮีโมโกลบินหรือฮีมาโตคริตอยู่ในเกณฑ์ปกติ

ข. Peripheral blood smear เม็ดเลือดแดงของผู้มีโลหิตจางเนื่องจากการขาดเหล็กจะมีลักษณะแบบ Hypochromic microcytic

ค. Serum iron, Total iron binding capacity (TIBC) และ Percentage saturation of transferrin ผู้ขาดเหล็กจะมีระดับ Serum iron ลดลง TIBC สูงขึ้น ค่า Percentage saturation of transferrin ซึ่งคำนวณจาก $(\text{Serum iron} / \text{TIBC}) \times 100$ จะลดลง

ได้มีผู้ศึกษา พบว่า ค่าดังกล่าวนี้ในระยะที่ 2 ของการขาดเหล็ก จะลดจากเกณฑ์ปกติ 30% จะเหลือน้อยกว่า 15%

ง. การตรวจเหล็กในไขกระดูก การเจาะไขกระดูกหาปริมาณเหล็กเป็นการตรวจที่ได้ผลแม่นยำ

จ. Serum ferritin ได้มีผู้รายงานว่า Serum ferritin จะลดต่ำลงในผู้ที่ขาดเหล็กก่อนปรากฏอาการโลหิตจาง

ช. Free erythrocyte protoporphyrin (FEP) ในผู้ที่ขาดเหล็กค่า FEP จะสูงขึ้นการเปลี่ยนแปลงนี้จะพบก่อนปรากฏอาการโลหิตจาง

การตรวจสอบทางห้องปฏิบัติการที่องค์การอนามัยโลก เสนอแนะให้ใช้ในการสำรวจภาวะโภชนาการ ของเหล็กในชุมชนต่าง ๆ ควรประกอบด้วย การตรวจวัดฮีโมโกลบินและฮีมาโตคริต การเจาะหา Serum ferritin และ FEP ส่วน Serum iron และ TIBC นั้นมีแนวโน้มที่ใช้น้อยลง เพราะมีปัจจัยหลายอย่าง ที่ทำให้น้ำนี้เปลี่ยนแปลงไปโดยไม่เกี่ยวข้องกับการขาดเหล็ก การศึกษาของสิริลักษณ์ สุจริตกุล ถึงภาวะโภชนาการของเหล็กในหญิงไทยที่กินยาเม็ดคุมกำเนิด พบว่า FEP สามารถบ่งชี้ถึงภาวะโภชนาการของเหล็กได้ดีกว่า Serum iron TIBC และ Percentage saturation of transferrin

การตรวจสอบทางคลินิก

ในผู้ขาดเหล็กและมีอาการซีดแล้ว อาจมีอาการแสดงต่อไปนี้

ก. Pica คือการกินสิ่งที่ไม่ได้กินอยู่เป็นประจำในจำนวนที่ผิดปกติ เช่น ผู้ป่วยบางรายให้ประวัติการกินดินเหนียวมาก บางรายกินน้ำแข็งตลอดเวลา ซึ่งเดิมไม่เคยทำมาก่อน เป็นต้น

ข. Dysphagia การกลืนอาหารลำบากมากเกิดจากมี Hypopharyngeal หรือ Esophageal web กลุ่มอาการนี้เรียกว่า Plummer-Vinson หรือ Paterson- Kelly syndrome

ค. Atrophic glossitis ลิ้นจะมีลักษณะลิ้น และสีซีด

ง. Koilonychia เล็บมีลักษณะเป็นรูปช้อน พบได้ร้อยละ 10 ของผู้ป่วยซีดเนื่องจากการขาดเหล็ก

จ. Beittle fingernails

ฉ. เส้นผมร่วงหลุดง่าย

ช. หัวใจโต และหัวใจล้มเหลว พบได้ในผู้ที่มีอาการซีดมาก

ซ. เลือดประจำเดือนมีมากกว่าปกติ การสูญเสียเลือดทางประจำเดือนมากกว่าที่ควรเป็น เป็นสาเหตุสำคัญของการขาดเหล็กในหญิงเจริญพันธุ์ การศึกษาได้พบว่าในผู้ที่ซีดอยู่เนื่องจากการขาดเหล็ก อาจให้ประวัติว่ามีเลือดมาก เข้าใจว่า การขาดเหล็กมีผลกระทบกระเทือนต่อกล้ามเนื้อเรียบของหลอดเลือดแดงเล็กในมดลูก

สาเหตุของการขาดเหล็ก

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการขาดเหล็ก อาจมีเพียงอย่างเดียวหรือหลายอย่างก็ได้ ปัจจัยเหล่านี้ได้แก่

ก. ปริมาณเหล็กในอาหารและเหล็กที่น้อยในสภาพดูดซึมได้มาน้อยเพียงใด จากความรู้ในปัจจุบันนี้ ทำให้เราตระหนักว่า การจะพิจารณาเพียงว่าคนเราได้เหล็กจากอาหารมาน้อยเพียงใดอย่างเดียวไม่ได้ จะต้องทราบถึงชนิดของอาหารที่รับประทานด้วย ซึ่งมีอิทธิพลในแง่สภาพของเหล็กที่จะดูดซึมได้ ยกตัวอย่างเช่น การสำรวจอาหารในชาวอุบลราชธานี จำนวน 31 คน เมื่อปี พ.ศ. 2517 โดยนายแพทย์ยอริ วัลยะเสวี และแพทย์หญิงสาร ธนิมิตต์ พบว่าปริมาณเหล็กที่รับประทานอยู่ในเกณฑ์ 4.5-21.7 มก.ต่อวัน โดยมีค่าเฉลี่ย 10 มก.ต่อวัน การศึกษาของกองโภชนาการกระทรวงสาธารณสุข ที่จังหวัดขอนแก่น ก็พบว่าค่าเฉลี่ยของเหล็กที่ได้จากอาหารต่อวันเท่ากับ 12.3 มก.ต่อวัน อย่างไรก็ตามส่วนใหญ่ของเหล็กที่ชาวอีสานได้รับนี้มาจากข้าว และพืชผัก ดังนั้นเหล็กที่ได้รับจึงไม่อยู่ในสภาพที่ดูดซึมได้ดี และคงเป็นสาเหตุที่สำคัญประการหนึ่งของการขาดเหล็กในชาวไทย

ข. โรคของระบบทางเดินอาหาร เช่น Malabsorption ย่อมมีผลกระทบกระเทือนต่อการดูดซึมของเหล็ก

ค. ภาวะที่มีการเสียเลือดอย่างเรื้อรัง ที่เป็นปัญหาทางสาธารณสุขของประเทศได้แก่ โรคพยาธิปากขอ ถ้าเป็นจาก *Neacator americanus* จะทำให้ผู้เป็นโรคพยาธินี้เสียเลือด 0.05 มล.ต่อวันต่อพยาธิหนึ่งตัว หรือประมาณ 2.0 มล.ต่อไข่พยาธิ 1000 ฟอง ในหนึ่งกรัมของอุจจาระซึ่งจะทำให้สูญเสียเหล็กประมาณวันละ 0.8 มก.ถ้าหากเกิดจาก *Ancylostoma duodenale* จะสูญเสียเลือด 0.2 มล.ต่อวันต่อพยาธิหนึ่งตัว หรือประมาณ 4.5 มล.คือไข่พยาธิ 1,000 ฟอง ในหนึ่งกรัมของอุจจาระ ซึ่งจะทำให้สูญเสียเหล็กประมาณ วันละ 1.8 มก.

ตัวอย่างอื่นของการเสียเลือดอย่างเรื้อรัง และทำให้ขาดเหล็ก เช่น Peptic ulcer ที่มีเลือดออก เลือดกำเดาไหลเรื้อรัง เลือดประจำเดือนมีมากกว่าปกติ

ง. ภาวะที่ร่างกายต้องการเหล็กมากขึ้น ที่สำคัญคือ ในวัยเจริญเติบโต หญิงตั้งครรภ์ และให้นมบุตร

จ. การสะสมเหล็กมีน้อยแต่กำเนิด ได้แก่ เด็กคลอดก่อนกำหนด เด็กแฝด เป็นต้น

การเสริมเหล็ก (Iron supplementation) หมายถึง การให้เหล็กในรูปของเม็ดยา เราจำเป็นต้องใช้วิธีนี้ในผู้ป่วยที่มีอาการโลหิตจางอย่างรุนแรง เนื่องจากการขาดเหล็ก หรือในชุมชนที่ตรวจพบว่า ความชุกของโลหิตจางเนื่องจากการขาดเหล็กสูง การที่จะแก้ไขปัญหการขาดเหล็กให้รวดเร็วทันการ จำเป็นต้องให้ในรูปของเม็ดยา วิธีการเสริมเหล็กนี้ จำเป็นต้องนำมาใช้เช่นกัน ในหญิงตั้งครรภ์ เพื่อรักษาหรือป้องกันโลหิตจาง

แนวทางการรักษาผู้ป่วยโลหิตจางเนื่องจากการขาดเหล็กการรักษาผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่มีอาการโลหิตจาง เนื่องจากการขาดเหล็ก ควรประกอบด้วย

ก. ให้เหล็กรับประทาน ในขนาด 40-60 มก.ของธาตุเหล็กวันละ 3 เวลา ในขณะที่ได้มีผลิตภัณฑ์เม็ดยาของเหล็กออกมามากมายหลายชนิด แพทย์ทุกคนควรทราบ ว่าในเม็ดยานั้นมีธาตุเหล็กมากน้อยเพียงใด อย่างไรก็ตาม Ferrous sulfate ยังเป็นรูปแบบของเหล็กที่มีราคาถูกที่สุด และฤทธิ์ข้างเคียงก็ไม่แตกต่างกันไปมากนัก จากเหล็กรูปแบบอื่น

ข. ต้องให้เหล็กในระยะเวลาานพอ ในรายที่ซีดมาก ควรใช้เวลาประมาณ 6 เดือน เพื่อสร้างเสริมการสะสมเหล็กภายในร่างกาย

ค. ค้นหาสาเหตุของการขาดเหล็ก และแก้ไข

ง. การประเมินผลการรักษา การตรวจง่าย ๆ ที่ทำได้ในทุกแห่ง คือ การดูจำนวน Reticulocyte ในรายที่ตอบสนองต่อการรักษา จำนวน Reticulocyte จะเพิ่มขึ้นวันที่ 4-6 สูงสุดวันที่ 9-12 ฮีโมโกลบิน จะเพิ่มขึ้นวันละ 0.1- 0.2 กรัม/ 100 มล.

สำหรับในเด็กขนาดของธาตุเหล็กที่ให้เพื่อการรักษาอยู่ในเกณฑ์ 5-6 มก. ต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัมต่อวัน โดยแบ่งให้วันละ 3 ครั้ง ถ้าเป็นในเด็กเล็ก ก็อาจให้เหล็กในสภาพสารละลาย

การเสริมเหล็กเพื่อป้องกันภาวะโลหิตจางในชุมชน

องค์การอนามัยโลกได้ให้ความสนใจในเรื่องนี้เป็นพิเศษ และสนับสนุนโครงการทดลองเสริมเหล็กแก่ประชาชนในหลายประเทศรวมทั้งประเทศไทย ถ้าหากการเสริมเหล็กแก่ชุมชนสามารถเพิ่มระดับฮีโมโกลบินได้ ก็จะเป็นแนวทางในการวางแผนควบคุมและกำจัดภาวะโลหิตจางจากการขาดเหล็ก

ได้มีรายงานว่า การให้เหล็กในขนาด 100 มก. ร่วมกันกรดโฟลิก ในขนาด 300 ไมโครกรัมแก่หญิงตั้งครรภ์ทุกคน ในชุมชนแห่งหนึ่งของประเทศอิสราเอล โดยเริ่มให้ยาตั้งแต่ Second trimester จนกระทั่งคลอด สามารถลดความชุกของโลหิตจาง จากร้อยละมากกว่า 50 เหลือต่ำกว่าร้อยละ 6

การศึกษาจากประเทศอินเดีย พบว่าหญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับเหล็กในสัปดาห์ที่ 26 ของการตั้งครรภ์ จนถึงสัปดาห์ที่ 36 หรือ 38 จะมีระดับฮีโมโกลบินเพิ่มขึ้น กลุ่มที่ได้ผลดีที่สุด คือพวกที่ได้ธาตุเหล็กในขนาด 120 และ 240 มก. ร่วมกับการให้วิตามินบี สิบสองและกรดโฟลิก อย่างไรก็ตามยังตรวจพบความชุกของโลหิตจาง และการขาดเหล็ก เมื่อสิ้นสุดการทดลองในหญิงตั้งครรภ์กลุ่มนี้ การศึกษาต่อมาพบว่าความผิดปกตินี้เกี่ยวข้องกับการดูดซึมของเหล็ก

การเติมเหล็กในอาหาร (Iron fortification)

ในประเทศที่การขาดเหล็กมีสาเหตุจากการได้เหล็กจากอาหารไม่เพียงพอ การแก้ไขอาจทำได้โดยเติมเหล็กลงในอาหาร เพื่อเพิ่มปริมาณเหล็ก ที่รับประทานแก่ประชาชน ในทางปฏิบัติต้องคำนึงถึงหลักต่อไปนี้

ก. รูปแบบของเหล็กที่ใช้ เหล็กที่ใช้เติมในอาหารจะต้องเป็นเหล็กที่ดูดซึมได้ ไม่ทำให้พาหะที่ใช้ในการเติมเหล็ก ตลอดจนการประกอบอาหาร เปลี่ยนแปลงไปในทางไม่ดี เมื่อใช้พาหะนั้น และสามารถเก็บผลิตภัณฑ์ที่เติมเหล็กแล้วได้นานพอสมควร

ข. การเลือกพาหะที่ใช้ในการเติมเหล็ก ควรเลือกพาหะที่เป็นอาหารประจำของท้องถิ่นที่มีปัญหาการขาดเหล็ก การจัดเตรียมสามารถทำได้ในจำนวนมาก และมีการควบคุมได้เมื่อเติมเหล็กแล้วไม่ทำให้รสชาติของอาหารเปลี่ยนแปลง ประการสำคัญที่สุด คือ ค่าใช้จ่ายในการเติมเหล็กต้องอยู่ในราคาที่เหมาะสม สามารถใช้เป็นโครงการระดับชาติได้

ในประเทศไทย Garby และอารีกูลได้รายงานผลการเติม Ferric sodium ethylenediamine tetraacetate ในน้ำปลา (1 มก. ของธาตุเหล็กในน้ำปลา 1 มล.) และให้

ชาวบ้านในจังหวัดนครนายกรับประทานน้ำปลาที่แจกฟรีเป็นเวลา 1 ปี พบว่า ค่าเฉลี่ยของฮีมาโตคริตเพิ่มขึ้นเพียง 1.5% ประมาณร้อยละ 25-55 ของผู้ที่ถูกศึกษามีระดับฮีมาโตคริตเพิ่มขึ้น 4-5%

ในประเทศอินเดียได้ทดลองโดยเติม Iron orthophosphate ซึ่งผสมอยู่กับ sodium acid sulfite ลงในเกลือ และให้ประชาชนตามภาคต่าง ๆ รับประทานเกลือชนิดนี้

ในประเทศกัวเตมาลาให้ประชาชนรับประทานน้ำตาลที่เติม Ferric sodium ethylenediamine tetraacetate (เหล็ก 10 มก. ต่อน้ำตาล 60 กรัม) โดยเฉลี่ยประชาชนจะได้เหล็กเพิ่มขึ้นจากน้ำตาลวันละ 6.5 มก. ข้อสังเกต คือเหล็กชนิดนี้เปลี่ยนสีของน้ำตาลเล็กน้อยเท่านั้น ไม่ทำให้รสชาติหรือสีอาหารต่างไปจากเดิม ยกเว้นถ้าเป็นชาจะทำให้น้ำชาเปลี่ยนเป็นสีดำ ซึ่งสามารถป้องกันได้ โดยใส่น้ำมะนาว แต่เรื่องดังกล่าวนี้ไม่เป็นปัญหาเพราะชากัวเตมาลาที่กินน้ำชามันน้อย

2. ปัญหาการขาดกรดโฟลิกและวิตามิน บีสิบสอง

เช่นเดียวกับการขาดเหล็ก การขาดกรดโฟลิกและวิตามิน บีสิบสอง ในระยะเริ่มแรกผู้ป่วยจะมีอาการซีด แต่ถ้าเป็นมากขึ้นก็จะทำให้เกิดโลหิตจาง มีระดับฮีโมโกลบินลดต่ำลง ผู้ป่วยที่มีอาการโลหิตจางเนื่องจากขาดกรดโฟลิก หรือวิตามิน บีสิบสอง การตรวจเลือดจะพบว่าเม็ดเลือดแดงมีลักษณะ macrocytic การตรวจไขกระดูกจะพบ Megaloblast แต่ถ้าหากมีการขาดเหล็กร่วมด้วย การดู Blood smear เพื่อดู Macrocyte จะทำให้ลำบาก

ในขณะนี้การศึกษาภาวะโภชนาการของกรดโฟลิกที่ทำกันอยู่ทั่วไป คือ วัดระดับ Serum folate และ Red cell folate ส่วนวิตามิน บีสิบสองทำโดยตรวจวัดระดับ Serum vitamin B₁₂

จากการตรวจเลือดในเด็กและผู้ใหญ่ที่จังหวัดขอนแก่น รายงานโดยกองโภชนาการกระทรวงสาธารณสุข พบว่า พวกที่มีระดับ Serum folate น้อยกว่า 3 ng/ml พบเพียง 47 ราย จากการตรวจ 618 ราย (ร้อยละ 7.6) ส่วนพวกที่มีระดับวิตามิน บีสิบสองในซีรัมน้อยกว่า 80 pg/ml พบเพียง 4 รายจาก 607 ราย (ร้อยละ 0.7)

สำหรับภาวะโภชนาการของกรดโฟลิกและวิตามิน บีสิบสองในหญิงไทยตั้งครุณั้น ผู้วิจัยจากเชียงใหม่ ได้รายงานไว้ในหญิงตั้งครุณที่มีโลหิตจาง 72 ราย มีเพียง 14 ราย (ร้อยละ 19.4) ที่มีระดับ Serum folate น้อยกว่า 3 mg/ml และ/หรือ Red cell folate น้อยกว่า 100 ng/ml และมีอยู่ 2 ราย (ร้อยละ 2.8) ที่มีระดับวิตามิน บีสิบสองน้อยกว่า 150 pg/ml ในขณะที่ 54 ราย (ร้อยละ 75) ขาดเหล็ก

การศึกษาภาวะโภชนาการวิตามิน บีสิบสองในหญิงตั้งครุณที่อยู่ในกรุงเทพมหานคร 53 ราย และอุบลราชธานี 104 ราย โดยหน่วยโภชนาวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี พบว่าค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของวิตามิน บีสิบสองในซีรั่มของทั้งสองกลุ่มเท่ากับ 500 ± 146 และ 477 ± 165 pg/ml ตามลำดับ ค่าทั้งสองนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และไม่มีผู้ใดที่มีระดับต่ำกว่า 100 pg/ml การศึกษาต่อมาในหญิงครุณแรก 21 รายก่อนคลอด 7 ราย (ร้อยละ 33.3) ที่มี Serum folate น้อยกว่า 6 ng/ml และ 13 ราย (ร้อยละ 61.9) มี Red cell folate น้อยกว่า 160 ng/ml

จากการศึกษาที่ยกมาเป็นตัวอย่างนี้ อาจกล่าวได้ว่า การขาดวิตามิน บีสิบสอง ไม่ใช่ปัญหาพหุโภชนาการของประเทศ และบทบาทต่อภาวะโลหิตจางคงมีน้อยในชาวไทย ในขณะที่การขาดกรดโฟลิกพบได้ในชาวไทย โดยเฉพาะในหญิงตั้งครรภ์ ซึ่งต้องการสารอาหารนี้มากขึ้น บทบาทของกรดโฟลิกต่อภาวะโลหิตจางในชาวไทยควรได้รับการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

3. ทองแดง

ประมาณปี ค.ศ. 1928 Hart และคณะ ได้พิสูจน์และสรุปว่าทองแดงเป็นสารอาหารที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ในร่างกายของคนเรามีทองแดงอยู่ประมาณ 1.5 -2.5 มิลลิกรัม/น้ำหนัก 1 กิโลกรัม (น้ำหนักที่กล่าวนี้ไม่รวมถึงส่วนที่เป็นไขมัน) ทองแดงส่วนใหญ่จะกระจายอยู่ทั่ว ๆ ไปตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย แต่จะมีมากที่สุดที่ตับ สมอง หัวใจ และไตใน plasma และ erythrocyte จะมีทองแดงประมาณ 115 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ของทองแดงที่อยู่ใน plasma จะรวมกับ α_2 -globulin เป็นโปรตีนเรียก ceruloplasmin

ทองแดงมีบทบาทหลายอย่างในร่างกาย เช่น

1. เป็นองค์ประกอบของ enzyme หลายตัว เช่น

Cytochrome oxidase enzyme ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการ electron transport ซึ่งเป็นกระบวนการที่ร่างกายสร้างพลังงานออกมาในรูปของ ATP (Adenosine triphosphate)

Tyrosinase เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยน tyrosine ไปเป็น melanin ซึ่งเป็นรงควัตถุในร่างกาย

2. มีหน้าที่เกี่ยวกับการสร้างเม็ดเลือด

ช่วยให้การดูดซึมเหล็กดีขึ้น

เป็นตัวช่วยกระตุ้น enzyme ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้าง Heme และ globin

ช่วยในการขนถ่ายเหล็กออกจากแหล่งสะสมในร่างกายเพื่อนำเหล็กไปใช้สำหรับสร้างเม็ดเลือด

การขาดทองแดง

ดังได้กล่าวไว้ข้างต้นแล้วว่า ทองแดงมีบทบาทสำคัญต่อการสร้าง hemoglobin ฉะนั้นการขาดทองแดงย่อมทำให้การสร้าง hemoglobin ผิดปกติ เช่น ขนาดอาจเล็กลง หรือสีของเม็ดเลือดอาจจะซีด ซึ่งลักษณะเช่นนี้ก็เป็นอาการอันหนึ่งของโรคซีด

การขาดทองแดงอย่างรุนแรงมักจะไม่ค่อยพบในคนแต่ภาวะที่ร่างกายมีทองแดงในเลือดต่ำ อาจมีสาเหตุหลายอย่าง เช่น การผิดปกติของการสร้าง ceruloplasmin protein ซึ่งเป็นตัวนำทองแดงในเลือด เด็กซึ่งป่วยด้วย PCM sprue และ nephrotic syndrome ก็พบว่ามียกระดับทองแดงต่ำ ในประเทศเปรู เด็กซึ่งป่วยเป็นโรคขาดทองแดง เนื่องจากปริมาณทองแดงในอาหารต่ำ เมื่อไม่กี่ปีมานี้ในสหรัฐอเมริกาได้มีผู้พบว่าทารกที่ป่วยและได้รับการรักษาโดยการให้อาหารทางหลอดเลือดจะมีการแสดงของการขาดทองแดง

นอกจากสาเหตุดังกล่าวแล้ว การขาดทองแดงอาจมีสาเหตุจากพันธุกรรมก็ได้ เช่น โรค menkes disease ซึ่งจะพบในทารกที่เป็นเพศชาย มีลักษณะผมหยิก สิวเปลี่ยนแปลงไป ร่างกาย และจิตใจไม่เจริญเติบโต สมองเสื่อม และอาจตายได้ภายในช่วงของอายุไม่กี่ปี

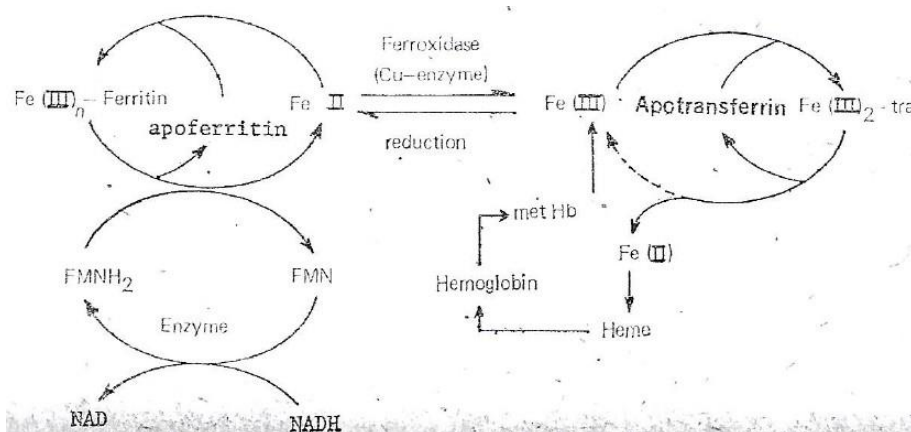
แม้ว่า Joseph จะได้รายงานไว้ในปี 1931 ว่าการขาดทองแดงเป็นสาเหตุอันหนึ่งของ โรคซีดในคน แต่นักวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ก็ยังไม่ค่อยยอมรับว่า โรคขาดทองแดงจะเกิดขึ้นได้ในคน จนกระทั่งปี 1964 เป็นต้นมา การศึกษาเกี่ยวกับทองแดงมีมากขึ้น และนักวิทยาศาสตร์ หลายกลุ่มได้แสดงให้เห็นว่าการขาดทองแดงอาจพบได้ในทารกที่ได้รับการเลี้ยงดูด้วยนมวัวเป็น ระยะเวลาานาน ผู้ใหญ่และทารกที่เป็นโรคขาดอาหาร

Al Rashid และ Spangler ได้ศึกษาเกี่ยวกับการขาดทองแดงในทารกซึ่งคลอดก่อน กำหนด ทารกผู้นี้อายุประมาณ 3 เดือน ถูกนำมาโรงพยาบาลเนื่องจากสงสัยว่าเป็นโรคซีดและ มีความผิดปกติเกี่ยวกับระบบประสาท จากการตรวจเลือด พบว่า ทารกผู้นี้มีระดับ hemoglobin ต่ำมากประมาณ 4.3 mg/100 ml และเมื่อตอนอายุ 1 ½ เดือน ได้รับเหล็กโดยการฉีด แต่ก็ไม่ได้ขึ้น เมื่อตรวจดูระดับทองแดงในเลือดพบว่า 14 ug/100 ml และค่า ceruloplasmin มีเพียง 35 หน่วย ซึ่งต่ำมาก จากการซักประวัติอาหารทารก ๆ ได้รับการเลี้ยงดูด้วยนม Similac ซึ่งมีทองแดงต่ำมาก

ต่อมา Seely และคณะได้รายงานเกี่ยวกับ copper deficiency ในทารกซึ่งคลอด ก่อนกำหนดเช่นกัน (น้ำหนักตอนคลอดใหม่ ๆ 1,100 กรัม) ทารกได้รับการเลี้ยงดูด้วยนม ซึ่งเสริมเหล็กเป็นเวลา 3 เดือน เด็กมีอาการแสดงของ hypocupremia (ระดับทองแดงใน เลือด 12 ug/100 ml) hypoceruloplasminemia (ระดับ ceruloplasmin ประมาณ 75 หน่วย) และ hypocupria (ระดับทองแดงในปัสสาวะต่ำกว่า 10 ug ต่อวัน) สาเหตุของการ ขาดทองแดงที่เด่นชัดยังไม่ทราบ แต่ปรากฏว่าลักษณะอาการดังกล่าวดีขึ้นเมื่อเด็กได้รับ ประทาน copper sulfate

Fleming และคณะ พบว่า ในผู้ป่วยจำนวน 8 คน ที่ได้รับการรักษาด้วย total parenteral nutrition เป็นระยะเวลาต่างกันตั้งแต่ 3-13 อาทิตย์ พบว่า ระดับทองแดงใน เลือดของผู้ป่วยทั้งหมดจะลดลง โดยมีอัตราการเฉลี่ยของการลดลงเท่ากับ 10.8 ug/dl/week และในระหว่างการรักษา หากให้ทองแดง ปริมาณทองแดงของผู้ป่วยในเลือดจะสูงขึ้น

โรคซีดจากการขาดเหล็ก พบว่า จะมีความเกี่ยวข้องกับการขาดทองแดงด้วย ในบาง รายเด็กที่พบว่าซีดเนื่องจากขาดเหล็ก เมื่อให้เหล็กแล้วอาการก็ยังไม่ดีขึ้น แต่เมื่อให้ทองแดง เข้าไปด้วย อาการซีดก็หายไป ทั้งนี้เพราะทองแดงเป็นองค์ประกอบของ enzyme ซึ่งมีส่วนใน Iron metabolism



ภาพที่ 1 ทองแดงเป็นส่วนประกอบของเอนไซม์ซึ่งมีส่วนในกระบวนการเมแทบอลิซึมเหล็ก
ที่มา : อารี และคณะ (2523)

เพราะฉะนั้นเมื่อพบว่าผู้ป่วยเป็นโรคซีด เราควรจะคำนึงถึงปัจจัยอื่น ๆ ด้วยไม่ควรจะสรุปว่าเป็นโรคซีดจากขาดเหล็กอย่างเดียว เนื่องจากทองแดงก็เป็นธาตุตัวหนึ่ง ซึ่งมีบทบาทที่สำคัญยิ่งเช่นกันในการสร้างเม็ดเลือด

การวินิจฉัย การที่จะทราบว่าผู้ป่วยเป็นโรคซีดเนื่องจากขาดทองแดงหรือไม่ อาจทำได้โดยการตรวจวัดระดับทองแดง และ ceruloplasmin ในเลือด ถ้าหากระดับทองแดงในเลือดต่ำกว่าระดับปกติ และค่า ceruloplasmin ต่ำจนหาแทบไม่ได้ก็แสดงว่าผู้นั้นเป็นโรคขาดทองแดง

ค่าปกติของทองแดงในเลือดมีดังนี้

ผู้ใหญ่เพศหญิง	มีค่าเฉลี่ย	120 ug/ 100 ml
ผู้ใหญ่เพศชาย	มีค่าเฉลี่ย	109 ug/ 100 ml
ทารกเกิดใหม่	มีค่าเฉลี่ย	36 ug/ 100 ml

โดยทั่วไปอาจจะยึดถือค่าปกติของทองแดงในเลือดตั้งแต่ค่าระหว่าง 70-165 ug/ 100 ml ซึ่งเป็นวิธีการวัดปริมาณทองแดงโดยตรงในเลือด

ส่วนค่าปกติของ ceruloplasmin จะมีค่าระหว่าง 280-570 หน่วย

ความต้องการทองแดง โดยทั่วไปถ้าร่างกายได้รับทองแดงจากอาหารประมาณวันละ 2 มิลลิกรัม ก็เพียงพอ สำหรับเด็กเล็กควรจะได้วันละ 0.80 มิลลิกรัม/น้ำหนัก 1 กิโลกรัม

ในอาหารทั่ว ๆ ไปจะมีทองแดงอยู่ และอาหารที่มีทองแดงมากได้แก่ พวกเมล็ด ถั่ว หอย ตับ ไต อุ่นแห้ง ถั่วแห้ง เป็นต้น

การได้อาหารซึ่งมีทองแดงเพียงพอไม่ว่าเด็กหรือผู้ใหญ่ ก็อาจจะทำให้พ้นจากโรคขาดทองแดงได้

เอกสารอ้างอิง

คณาจารย์ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (2554). **ตำราชีวเคมี**.

พิมพ์ครั้งที่ 6. ขอนแก่น : หจก.โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา.

คณาจารย์ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. (2523). **ชีวเคมี (ฉบับปรับปรุงใหม่)**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ศ.ส.การพิมพ์.

ชัยสิทธิ์ สิทธิเวช. (2557). **ชีวเคมีทางการแพทย์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ดาวัลย์ ฉิมภู. (2558). **ชีวเคมี**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วินัส สีสกุล สุภาณี พุทธเดชาคุ้ม และถนอมขวัญ ทวีบุรณ์. (2545). **โภชนศาสตร์ทางการแพทย์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : บุญศิริการพิมพ์.

สุนีย์ สหัสโพธิ์. (2554). **ชีวเคมีทางโภชนาการ**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอ. เอส. พริ้งดิงเฮ้าส์.

_____. (2564). **โภชนบำบัด**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุนีย์ สหัสโพธิ์ และจักรกฤษณ์ ทองคำ. (2564). **โภชนาการพื้นฐาน**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อารีย์ วัลยะเสวี และคณะ. (2502). **โรคโภชนาการ**. กรุงเทพฯ : คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล.

Schiff, W.J.Z. (2018). **Nutrition Essentials**. New York : McGraw-Hill.

Stephens, T.J. and Wendy J.S. (2016). **Human Nutrition**. New York : McGraw-Hill.

การสืบสานวัฒนธรรมทอผ้าไหมกับวิถีชีวิตของชาวไทย

เชื้อสายเขมรในจังหวัดบุรีรัมย์

ฟ้า เจริญรัมย์^{1*}

Fa Chareonram^{1*}

บทคัดย่อ

ผ้าไหมเป็นมรดกทางภูมิปัญญาที่ทรงคุณค่าทางวัฒนธรรม มีความงดงาม แสดงถึงเอกลักษณ์ของความเป็นไทย และเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีการสืบทอดกันมาช้านาน ตั้งแต่สมัยอดีต กระทั่งปัจจุบัน เป็นถิ่นอายุทางวัฒนธรรมแต่โบราณ ที่ชาวบุรีรัมย์ทุกเชื้อสายยังคงอนุรักษ์สืบทอดกันมา มีการส่งต่อความรู้ ด้วยการถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น จากความรักและศรัทธาที่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน เป็นการนำความรู้ที่มีอยู่ถ่ายทอดออกมาเป็นผืนผ้า ออกมาเป็นลวดลายต่าง ๆ ที่บ่งบอกถึงวิถีชีวิต และภูมิปัญญาของคนในท้องถิ่น ซึ่งควรค่าแก่การอนุรักษ์สืบทอด กระบวนการทอมีกระบวนการที่ยุ่งยากซับซ้อน เพื่อทอออกมาเป็นผืนผ้าที่เกิดความสวยงาม อันเกิดจากความประณีตบรรจง ให้มีสีสันและลวดลายอันเป็นเอกลักษณ์ของแต่ละท้องถิ่นนั้น

วัฒนธรรมการทอผ้าไหมมีความสำคัญกับคนไทยเชื้อสายเขมรทั้งในอดีตถึงปัจจุบัน ลวดลายผ้าไหมล้วนเกิดจากความประณีต ทั้งในด้านการออกแบบลวดลาย การย้อมสี ตลอดจนกระบวนการทอผ้าไหม ซึ่งใช้ระยะเวลายาวนานกว่าจะเป็นผืนผ้าออกมาสวยงาม และควรค่าแก่การอนุรักษ์สืบสานไว้ให้ดำรงอยู่ในท้องถิ่นสืบไป ซึ่งต้องถ่ายทอดวัฒนธรรมนี้ให้ชนรุ่น ด้วยความศรัทธาในอาชีพนี้ ควบคู่กับวิถีการพัฒนาผ้าไหม ด้านสีสัน ลวดลายและสร้างผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย มีเอกลักษณ์เฉพาะท้องถิ่น ทั้งยังให้คนรุ่นใหม่ได้มีส่วนร่วมโดยนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในกระบวนการบริหารจัดการ เพิ่มช่องทางการจัดจำหน่าย ให้ผลิตภัณฑ์เป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวางและรวดเร็ว ทำให้เกิดรายได้แก่ชุมชนเพิ่มมากขึ้น และนำไปสู่ความยั่งยืนทางอาชีพ และวัฒนธรรมการทอผ้าไหมสืบไป

คำสำคัญ : ผ้าไหม วัฒนธรรม ชาวไทยเชื้อสายเขมร

¹ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

¹ Faculty of Home Economic Technology, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

* ผู้ประสานงานนิพนธ์ E-mail : fa-ja@rmutp.ac.th

1. บทนำ

ผ้าไหมเป็นมรดกทางภูมิปัญญาที่ทรงคุณค่าทางวัฒนธรรม ผสมผสานความคิดสร้างสรรค์ แสดงถึงเอกลักษณ์ของความเป็นไทย สะท้อนความเป็นไทยอย่างลึกซึ้ง งดงาม และมีคุณค่า การทอผ้าไหม ถือเป็นวัฒนธรรมอันดีงาม และเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีการสืบทอดกันมาช้านานตั้งแต่สมัยอดีตกระทั่งปัจจุบัน มีการส่งต่อความรู้ ด้วยการถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น จากความรักและศรัทธาที่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน เป็นการนำความรู้ที่มีอยู่ถ่ายทอดออกมาเป็นผืนผ้า ออกมาเป็นลวดลายต่าง ๆ ที่บ่งบอกถึงวิถีชีวิต และภูมิปัญญาของคนในท้องถิ่น ซึ่งควรค่าแก่การอนุรักษ์สืบทอด กรรมวิธีการทอมีกระบวนการที่ยุ่งยากซับซ้อน เพราะกว่าจะออกมาเป็นผืนผ้านั้น ต้องผ่านกระบวนการหลายขั้นตอน คือ การปลูกหม่อนเลี้ยงไหม การสาวไหม การฟอกย้อมเส้นไหม กระทั่งเข้าสู่กระบวนการทอผ้าไหมออกมาเป็นผืนผ้าที่เกิดความสวยงาม อันเกิดจากความประณีตบรรจงในการทอผ้าไหม ให้มีสีสันและลวดลายอันเป็นเอกลักษณ์ของแต่ละท้องถิ่นนั้น

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นแหล่งผลิตผ้าไหมที่สำคัญของประเทศ และจังหวัดบุรีรัมย์ นับเป็นแหล่งผลิตผ้าไหมที่มีชื่อเสียงแห่งหนึ่งในแถบนี้ แม้จะมีความหลากหลายเชื้อสายที่อาศัยในพื้นที่นี้ เช่น เชื้อสายไทยเขมร ส่วย ไทยลาวนางรอง หรือไทยโคราช แต่วัตถุประสงค์ของการทอผ้าไหมในอดีตนั้นล้วนเพื่อเป็นเครื่องนุ่งห่มในครัวเรือนเพียงเท่านั้น แต่เนื่อง ในช่วงหนึ่งชาวบ้านในแถบนี้ประสบปัญหาความแห้งแล้งซึ่งติดต่อกันยาวนานประมาณ 6-7 ปี ทำให้ชาวบ้านไม่มีข้าวกิน จึงนำผ้าไหมไปแลกข้าว แลกเกลือจากหมู่บ้านอื่น หลังจากนั้นไม่นานทางราชการ เลขาธิการในสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ทรงรับทราบจึงรับสั่งให้ราชเลขาฯ มาซื้อผ้าและดูแลชาวบ้าน และได้สมัครเป็นสมาชิกศูนย์ศิลปาชีพ และได้รวมกลุ่มทอผ้าไหมขึ้นครั้งแรกที่ อำเภอนาโพธิ์ ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2516 เป็นต้นมา ทำให้เกิดการค้าขายผ้าไหมอย่างแพร่หลายขึ้นในเวลาต่อมาจนกระทั่งปัจจุบัน ชาวบ้านในแต่ละหมู่บ้านจึงทอผ้าไหมขึ้นอีกจำนวนมาก อีกไม่นานนักจึงประสบปัญหาทำให้ผ้าไหมที่ทอขึ้นมีจำนวนมากขายไม่ได้ เนื่องจากมีลวดลายและสีสันทที่คล้ายคลึงกันในทุกพื้นที่

ปัจจุบันมีหน่วยงานราชการเข้าไปช่วยเหลือ สนับสนุนงบประมาณ ในการพัฒนาผ้าไหมให้เกิดความแตกต่าง ด้านสีสันท ลวดลาย เพื่อให้เกิดเป็นเอกลักษณ์ของแต่ละท้องถิ่นขึ้นและยังให้ความรู้ในการจัดการผลิตภัณฑ์ผ้าไหมให้เกิดการขาย มีความรู้ด้านช่องทางการตลาด อีกทั้งกลุ่มผู้ทอผ้าไหมได้มีการปรับตัวเพื่อพัฒนาผ้าไหมให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคมากขึ้น โดยการสืบทอดของชนรุ่นหลังที่มีความรู้ด้านเทคโนโลยีมาช่วยในการบริหารจัดการกลุ่ม ทำให้ผลิตภัณฑ์เป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวางมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวัฒนธรรมทอผ้าไหมกับวิถีชีวิตของชาวไทยเชื้อสายเขมรในจังหวัดบุรีรัมย์
2. เพื่อศึกษาการอนุรักษ์และสืบสานวัฒนธรรมการทอผ้าของชาวไทยเชื้อสายเขมรในจังหวัดบุรีรัมย์

2. เนื้อหาสาระ

2.1 ชาวไทยเชื้อสายเขมรกับวัฒนธรรมการทอผ้าไหม

2.1.1 ชาวไทยเชื้อสายเขมร

ชาวไทยเชื้อสายเขมร หรือ “เขมรถิ่นไทย” เป็นชื่อทางวิชาการได้กำหนดขึ้น เพื่อเรียกผู้ที่พูดภาษาเขมรซึ่งอาศัยอยู่ในประเทศไทย เรียกตัวเองว่า “คแมร์” หรือ “คแมร์-ลือ” แปลว่าเขมรสูง เรียกชาวเขมรในกัมพูชาว่า “คแมร์-กรอม” แปลว่า เขมรต่ำ และเรียกคนไทยว่า “ซิม” ซึ่งตรงกับคำว่า “สยาม” ในภาษาไทย ปัจจุบันพบชาวเขมรถิ่นไทยอาศัยอยู่ใน จ. สุรินทร์ บุรีรัมย์ ศรีสะเกษ นครราชสีมา อุบลราชธานี ร้อยเอ็ด มหาสารคาม ปราจีนบุรี ตราด จันทบุรี ฉะเชิงเทรา และสระแก้ว โดยชาวเขมรสูง ได้เข้ามาตั้งถิ่นฐานในเขตภาคอีสานตอนใต้ โดยในรัชสมัยสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช ในปี พ.ศ. 2324 ตั้งถิ่นฐานที่ สุรินทร์ บุรีรัมย์ ชาวเขมรรุ่นสุดท้าย ที่เข้ามาตั้งถิ่นฐานในจังหวัดศรีสะเกษ เมื่อปี พ.ศ. 2410 และได้สืบเชื้อสายต่อเนื่องถึงปัจจุบัน ครอบครัวของชาวเขมรมีความคล้ายคลึงกับครอบครัวไทยพื้นเมือง คือ พ่อบ้านเป็นหัวหน้าครอบครัว แม่บ้านดูแลภายในบ้าน มีการอยู่รวมกันหลายครอบครัว อาจประกอบด้วยปู่ย่า-ตายาย หลาน-น้าอา พ่อแม่ ลูกหลาน พี่น้องจำนวนมากครอบครัวใดที่มีลูกสาวหลายคน ส่วนมากอยู่ในชนบทมีชีวิตเรียบง่าย ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ในปัจจุบัน หนุ่มสาวรุ่นใหม่ที่ว่างจากการทำนา ทำไร่ จะเดินทางไปรับจ้างในตัวเมือง และในกรุงเทพฯ เมื่อถึงฤดูเพาะปลูกก็จะเดินทางกลับภูมิลำเนา ประกอบอาชีพหลักของตน



ภาพที่ 1 คนชาวไทยเชื้อสายเขมร

ที่มา : <https://www.isangate.com/new/isan-ethnos/26-isan-land/ethnos>

การปลูกหม่อนเลี้ยงไหมและทอผ้าไหมของชาวบุรีรัมย์ ได้สืบทอดมาช้านาน เริ่มส่งเสริมอย่างจริงจังตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 5 มีการจัดตั้งสถานีเลี้ยงไหมปลูกหม่อนที่จังหวัดบุรีรัมย์ มีการเสด็จตรวจเยี่ยมไหมบุรีรัมย์ โดยกรมหมื่นพิทยมหิตโรดม พระราชโอรส ลำดับที่ 38 อธิบดีกรมช่างไหมคนแรก ที่ระหว่างทางที่เสด็จทรงแต่งเพลง “ลาวดำเนินเกวียน” ขึ้น ปัจจุบันเรียกว่า “เพลงลาวดวงเดือน” จึงเป็นเพลงที่มีตำนานเกี่ยวข้องกับไหมบุรีรัมย์ สมเด็จพระยาดำรงราชานุภาพ เสนาบดีกระทรวงมหาดไทย ก็ได้เสด็จตรวจเยี่ยมไหมที่หน่วยพุทไธสง และตั้งที่พักที่บริเวณที่ตั้งโรงเลี้ยงไหมพุทไธสง (บริเวณโรงพยาบาลพุทไธสงใน

ปัจจุบัน) มีการตั้งโรงสาวไหมขึ้น ณ ที่ว่าการอำเภอและศาลาวัดในพื้นที่นาโพธิ์ พุทไธสง เพื่อสอนให้กุลบุตรกุลธิดารู้จักทำไหมครบวงจร และกรมช่างไหมได้ย้ายการทดลองเลี้ยงไหมจากกรุงเทพฯ มาสมทบกับหน่วยเมืองพุทไธสง ทำให้ไหมบุรีรัมย์มีชื่อเสียงตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา และในปี พ.ศ.2520 สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ได้รับเอากลุ่มทอผ้าไหมนาโพธิ์ เป็นสมาชิกของมูลนิธิส่งเสริมศิลปาชีพในพระองค์ ในปี 2552 มีการก่อสร้างศูนย์หัตถกรรมพื้นบ้านอำเภอนาโพธิ์ เพื่อรองรับแผนงานด้านการพัฒนาอาชีพตามโครงการส่วนพระองค์ของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งที่อำเภอนาโพธิ์ ซึ่งทรงเสด็จเยี่ยม จำนวน 5 ครั้ง จึงยกระดับฝีมือทอผ้าชาวบุรีรัมย์ให้ดียิ่งขึ้นเป็นต้นมา

สมัยอดีตถึงปัจจุบันแสดงให้เห็นว่า ผ้าไหมมีความสำคัญและสัมพันธ์กับวัฒนธรรมของมนุษย์มานับตั้งแต่ยุคดั้งเดิมหรือในยุคสังคมบรรพกาล เป็นกลืนอายุทางวัฒนธรรมแต่โบราณ ที่ชาวบุรีรัมย์ทุกเชื้อสายยังคงอนุรักษ์สืบทอดกันมา และสอดคล้องกับวิถีของคนไทยเชื้อสายเขมรในอดีตซึ่งในสมัยก่อนประกอบอาชีพ เกษตรกรรม คือการทำนา ในช่วงเวลารว่างก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิตนั้น ได้มีกิจกรรมการปลูกหม่อนเลี้ยงไหม เพื่อทอผ้าไว้สำหรับใช้ในครัวเรือน การทอผ้าไหมเป็นหน้าที่สำคัญของสตรีไทยในอดีต นิยมทอเป็นผืนผ้าเป็นสีพื้น และลวดลาย ทอเป็นผ้าสบ ไผ่ โสร่ง ผ้านุ่ง และผ้าห่ม ไม่เพียงแต่มีประโยชน์ในการใช้เป็นเครื่องนุ่งห่ม ป้องกันการหนาวเย็นหรือเป็นอาภรณ์ปกปิดร่างกายเท่านั้น ผ้าไหมยังเป็นที่นิยมใช้ในงานประเพณี และพิธีกรรมที่สำคัญทางศาสนาต่าง ๆ เช่นงานรับขวัญหลาน งานยกเสาเอก งานขึ้นบ้านใหม่ บายศรีสู่ขวัญ งานแต่งงาน งานบวช และยังใช้เป็นของฝากญาติผู้ใหญ่ในเทศกาลสำคัญอีกด้วย โดยมีการพัฒนาสีส่น ลวดลายให้เกิดความสวยงามมากยิ่งขึ้น ตลอดจนทั้งผู้ทอนั้นมีความประณีต ละเอียดลออในการทอด้วยใจรัก ยังส่งผลให้ผืนผ้ามีความงดงามและมีคุณค่าต่อผู้สวมใส่มากยิ่งขึ้น ทำให้เกิดความผูกพันระหว่างผู้ทอและผู้สวมใส่ซึ่งเป็นวัฒนธรรมอันดีงามในสังคม



ภาพที่ 3 วัฒนธรรมการทอผ้าไหมของชนชาวไทยเชื้อสายเขมร

2.2 ประเภทผ้าไหมของชนชาวไทยเชื้อสายเขมรในจังหวัดบุรีรัมย์

การสืบทอดวัฒนธรรมการทอผ้าไหมนั้น ได้มีการสืบทอดกันมาเป็นเวลายาวนานมาก ทำให้มีการคิดค้น ออกแบบลวดลายและมีการพัฒนาต่อยอดสู่ชนรุ่นหลัง ซึ่งมีลวดลายดังนี้

2.2.1 ลายแบบดั้งเดิม

ลายดั้งเดิมของผ้าไหมบุรีรัมย์ มีสีลวดลายหลากหลาย ชนเผ่าไทยเขมรนิยมผ้าไหมลายทางกระรอก (ผ้ากะเนียว) ผ้าอัมปรม ผ้าโฮล ผ้าลายลูกแก้ว ผ้าโสร่ง ผ้าขาวม้า

2.2.1.1 ผ้าทางกระรอก หรือ “ผ้ากะเนียว” เป็นชื่อ ท้องถิ่นของกลุ่มเขมรถิ่นไทย คนไทยในถิ่นอื่นจะรู้จักผ้าชนิดนี้ว่า “ผ้าทางกระรอก” (กรมหม่อนไหม, 2561, หน้า 74) คำว่ากะเนียวในภาษาเขมรถิ่นแปลว่าพันกัน เป็นการบอกถึงกรรมวิธีการใช้เส้นไหมเส้นพุ่งต่างสีกันมาควบกัน เพื่อทอเป็นผ้า เมื่อที่ออกมาเป็นผืนผ้าจะทำให้เกิดการเหลือบสี ผ้ากะเนียวที่ทอสีล้วนนิยมใช้ปูเป็นโจงกระเบน



ภาพที่ 4 ผ้าทางกระรอก

ที่มา : <http://i-san.tourismthailand.org/6970>

2.2.1.2 ผ้าอัมปรม เป็นลายมัดหมี่โบราณของชาวไทยเชื้อสายเขมร ที่มีการสืบทอดมาอย่างยาวนาน ความ พิเศษของผ้าอัมปรม คือ เป็นผ้าที่มีกรรมวิธีการมัดหมี่แบบสองทาง คือ มัดทั้งเส้นพุ่ง และเส้นยืน ซึ่งแตกต่าง จากกรรมวิธีการมัดหมี่ทั่วไปในภาคอีสานของประเทศไทย ที่นิยมมัดหมี่เฉพาะเส้นพุ่งเท่านั้น เอกลักษณะและ ลักษณะพิเศษของผ้าอัมปรม คือ จะปรากฏลวดลายที่เป็นลายตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสเล็ก ๆ ประมาณหัวเข็มหมุด ที่เกิดจากการมัดย้อมเส้นไหมทั้งเส้นพุ่งและเส้นยืน ให้มีลักษณะเป็นขีดเล็ก ๆ สั้น ๆ สีขาว



ภาพที่ 5 ผ้าอัมปรม

ที่มา : <http://www.bloggang.com/viewblog.php?id=chaiwat4u&group=4&page=2>

2.2.1.3 ผ้าโฮล เป็นผ้ามัดหมี่ที่มีลักษณะเฉพาะ มีสีสันทัน และลวดลายมัดหมี่ที่โดดเด่น ลักษณะการทอจะทอเป็นจุดประ สลับกับเส้นตรง โดยใช้ไหมคู่ 2 สีทอสลับกันเป็นลาย ตลอดไปทั้งผืน มีลักษณะเป็นลายริ้วสลับกับลายมัดหมี่ ที่มีความกว้างประมาณครึ่งนิ้ว สลับกันไป



ภาพที่ 6 ผ้าโฮล

ที่มา : <https://sites.google.com/site/phathiy4phakh/pha-thiy-phakh-xisan/pha-hol>

2.2.1.4 ผ้าลายลูกแก้ว หรือผ้าเก็บ เป็นการทอโดยการเพิ่มตะกอให้มากขึ้นกว่าสองตะกอที่เป็นอยู่ลายผ้าที่ได้จะเป็นลายดอกนูนขึ้นมาตลอดทั้งผืนเป็นผ้าทอที่ต้องใช้เทคนิคความสัมพันธ์ในการเหยียบตะกออย่างชำนาญ ใช้ในกลุ่มหญิงสูงวัยซึ่งนิยมนำไปย้อมดำด้วยลูกมะเกลือแล้วนำไปอบด้วยเครื่องหอมให้ติดกับเนื้อผ้านำมาเป็นผ้าเบี่ยงไหล่



ภาพที่ 7 ผ้าลายลูกแก้ว

ที่มา : www.oar.ubu.ac.th/old/images/docs/techno/paper/adi-8.pdf

2.2.1.5 ผ้าโสร่งเป็นผ้าไหมที่มีลวดลายที่เป็นเส้นตาราง มีทั้งคู่และเดี่ยว ทอด้วยไหมเข้้นควบ เมื่อกระทบกับแสง จะมีความเงางาม



ภาพที่ 8 ผ้าโสร่ง

2.2.1.6 ผ้าขาวม้า มีลักษณะเป็นผ้ารูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ความกว้างประมาณ 2 คอก ยาวประมาณ 3-4 คอก เป็นผ้าสำหรับผู้ชายใช้นุ่งแบบลำลอง ความกว้างจึงเท่ากับระยะจากเอวถึงกลางหน้าแข้ง ความยาวเท่ากับระยะพันรอบตัวแล้วเหลือเศษอีกเล็กน้อย โดยมากทอเป็นลายตารางเล็ก ๆ นิยมใช้ด้ายหลายสี และเกิดจากการควบเกลียวเป็นทางกระรอกก่อนการทอ มีการเก็บลายขิดเป็นรูปร่างต่าง ๆ ให้เกิดเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว



ภาพที่ 9 ผ้าขาวม้า

2.2.2 ลายประยุกต์

2.2.2.1 ผ้าลายทางกระรอกคู่ตีนแดง แต่เดิมวัฒนธรรมของชาวเขมร คือ ผ้าทางกระรอก ส่วนทางลาวมีชื่อเสียงเรื่องผ้าซิ่น ได้นำเอกลักษณ์ของทั้ง 2 เชื้อชาติมา ประยุกต์เป็นผ้าทางกระรอกคู่ตีนเป็นผ้าประจำจังหวัดบุรีรัมย์ อาจมีสีสันทันที่แตกต่างกันแต่ยังคง มีตีนซิ่นสีแดง

2.2.2.2 ผ้ามัดหมี่ลายประยุกต์ การทอผ้ามัดหมี่กับหลายรูปแบบ มีการ ดัดแปลงลายพื้นบ้านผสมกับลายโบราณที่ มีการผสมผสานลวดลายเป็นเอกลักษณ์เฉพาะที่ โดดเด่นมากยิ่งขึ้น มีการทอที่ใช้เทคนิคมากกว่า 2 ตะกอ ทำให้เนื้อผ้ามีความหนายิ่งขึ้น

2.2.2.3 ผ้าซิ่นตีนแดง หรือที่เรียกกันว่า “หมี่รวด” ประกอบด้วยสามส่วน คือ ส่วนหัวซิ่น ส่วนตัวซิ่น และส่วนตีนซิ่น โดยส่วนหัวซิ่น และตีนซิ่นจะทอเป็นผ้าไหมพื้น สีแดงสด อันเป็นเอกลักษณ์ดั้งเดิม จึงเรียกว่า ซิ่นหัวแดงตีนแดง และประยุกต์เป็นผ้ามัดหมี่ตีนแดงประกอบด้วยสามส่วน คือ ส่วนหัวซิ่น ส่วนตัวซิ่น และส่วนตีนซิ่น โดยส่วนหัวซิ่น และ ตีนซิ่นจะทอเป็นผ้าไหมพื้นสีแดงสด มีการประยุกต์ลวดลายสร้างสรรค์จากลายโบราณมาทอ ผสมผสานรวมกันเป็นลายร่วมสมัยมากขึ้น



ภาพที่ 10 ผ้าทางกระรอกคู่ตีน ผ้ามัดหมี่ประยุกต์แดงและผ้าซิ่นตีนแดงประยุกต์

ผ้าไหมที่สวยงามในจังหวัดบุรีรัมย์ ที่ถูกทอออกมาแต่ละผืนอันเกิดจากลวดลาย ดั้งเดิม สู่การพัฒนาต่อยอดลวดลายประยุกต์ในปัจจุบัน ล้วนมีสีสันทัน ลวดลายหลากหลาย เป็น เอกลักษณ์ของแต่ละท้องถิ่นให้มีความงดงามแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ ของผู้ทอ และผสมผสานกับการต่อยอดความรู้ใหม่ของผู้ทอผ้านั้นด้วยเช่นกัน

2.3 การอนุรักษ์และสืบสานการทอผ้าไหมของชนชาวไทยเชื้อสายเขมรในปัจจุบัน

การทอผ้าไหมของชนชาวไทยเขมรนั้น เป็นวัฒนธรรมดั้งเดิมที่มีการสืบทอดกันมา ช้านาน และยังคงมีการสืบสานการทอผ้าไหมเรื่อยมากระทั่งปัจจุบัน จากการถ่ายทอดฝีมือการ ทอผ้าจากแม่สู่ลูกในครอบครัวเดียวกัน การรวมกลุ่มกันของคนทอผ้าในหมู่บ้าน และพัฒนาขึ้น มาด้วยการสร้างกลุ่มทอผ้าที่เข้มแข็งขึ้น เพื่อช่วยเหลือ แบ่งปัน การรวมกลุ่มเกิดจากผู้ทอผ้าที่มี ความรัก ความศรัทธาในการทอผ้าขึ้นมา และได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐ มา อบรมให้ความรู้ด้านการออกแบบ การย้อมผ้าให้ได้คุณภาพ และการจัดการกลุ่ม จึงทำให้ สามารถจัดการทุกกระบวนการอย่างเป็นระบบ และมีการวางแผนบริหารจัดการกลุ่มที่ดี จึงทำ ให้สามารถดำรงอยู่ได้อย่างยั่งยืน ซึ่งในการอนุรักษ์ต่อยอดของชนรุ่นหลัง ได้เข้ามามีส่วนร่วม ในการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้น มาปรับปรุงแก้ไขและออกแบบพัฒนาลวดลาย สีสันทัน ของผ้าไหม มี

การพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ เพิ่มเติมเช่น ผ้าคลุมไหล่ กระเป๋า หมอนอิง เป็นต้น ทำให้มีผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย ตรงตามความต้องการของผู้ซื้อมากขึ้น อีกทั้งคนรุ่นใหม่ที่มีความรู้ด้านเทคโนโลยี เข้ามาช่วยในกระบวนการบริหารจัดการ ช่องทางการจำหน่ายเพิ่มมากขึ้น ทำให้สินค้าเป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวางและรวดเร็ว ทั้งมีการรณรงค์จากหน่วยงานภาครัฐให้มีการสวมใส่ ผ้าไหมที่เป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดอีกด้วย ถือเป็นกระบวนการอนุรักษ์และสืบสานวัฒนธรรมท้องถิ่นอย่างยั่งยืนได้



ภาพที่ 12 สัมภาษณ์กลุ่มทอผ้าบ้านสนวน อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์

3. บทสรุป

ผ้าไหมถือเป็นเอกลักษณ์อันทรงคุณค่าของคนไทยในทุกภูมิภาค รวมทั้งชนชาวไทยเชื้อสายเขมรในจังหวัดบุรีรัมย์ ซึ่งได้มีการสืบทอดกันมาช้านาน และยังคงมีการอนุรักษ์สืบสานวัฒนธรรมการทอผ้าจากรุ่นสู่รุ่น โดยการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการทอผ้า ทั้งที่เป็นการอนุรักษ์ลายดั้งเดิมและการประยุกต์ลวดลายให้เกิดเป็นเอกลักษณ์ที่แตกต่างจากท้องถิ่นอื่น จากการพัฒนาลวดลายด้านการออกแบบ การย้อมสี และด้านเทคนิคกระบวนการทอผ้าไหม และมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายและมีมาตรฐาน โดยได้รับการสนับสนุนอย่างต่อเนื่องจากภาครัฐ ด้านการให้การอบรมเพื่อให้มีองค์ความรู้ใหม่ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าไหม พัฒนาความรู้ด้านการปรับตัว โดยนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในกระบวนการจัดการและเพิ่มช่องทางการจัดจำหน่าย สามารถนำรายได้มาสู่ชุมชนได้เพิ่มมากขึ้น และนำไปสู่ความยั่งยืนทางอาชีพการทอผ้าไหมและเป็นการสืบสานงานด้านผ้าไหมให้มีความคงอยู่ให้ยาวนานสู่ชนรุ่นหลังสืบไป

4. เอกสารอ้างอิง

- ทรงพันธ์ วรรณมาศ. (2534). **ผ้าไทยลายอีสาน**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://sites.google.com/site/phathiy4phakh/pha-thiy-phakh-xisan/pha-hol>.
- ธนพร เวทย์ศิริยานันท์. (2548). **ภูมิปัญญาผ้าไหมของกลุ่มชาติพันธุ์เขมร บ้านท่าสว่าง อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์.

- มหาวิทยาลัยศิลปากร. (2543). **ผ้าทอพื้นเมืองในภาคอีสาน โครงการพัฒนาผ้าพื้นเมืองในทุกจังหวัดของประเทศ**. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วัฒนา จุฑะวิภาต. (2555). **ผ้าทอกับชีวิตคนไทย**. กรุงเทพฯ : คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.
- ศิริ ผาสุก. (2545). **ผ้าไหมพื้นบ้าน : Handwoven thaisilk**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ศิริกัญญา หาญไชนะ. (2545). **เส้นสายลายไหม**. กรุงเทพฯ : cursaสาตราพร้าว.
- สมบัติ ประจัญสานต์. (2563). **กระบวนการเรียนรู้การออกแบบและผลิตผ้าไหมมัดหมี่ทอมือหมู่บ้านท่องเที่ยวไหม จังหวัดบุรีรัมย์**. วิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่, 12(2), 132-143.
- สมาคมท่องเที่ยวจังหวัดบุรีรัมย์. (20 มีนาคม 2556). **ผ้าไหมบุรีรัมย์**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://burirambta.wordpress.com/2013/03/20>.
- สมพงษ์ ทิมแจ่มใส. (2543). **ผ้าทอพื้นเมืองในภาคอีสาน**. กรุงเทพฯ : โครงการพัฒนาผ้าพื้นเมืองในทุกจังหวัดของประเทศ. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อัจฉรา ภาณุรัตน์ และคณะ. (2536). **ผ้าไหมในวิถีชีวิตไทยยุคและไทยเขมร**. สุรินทร์ : ศูนย์วัฒนธรรมจังหวัดสุรินทร์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก www.surin.ru.ac.th, <https://sites.google.com/site/phathiy4phakh/pha-thiy-phakh-xisan/pha-hol>
- Balue. (28 สิงหาคม 2561). **ผ้าหางกระรอก เอกลักษณ์ท้องถิ่นทางภูมิปัญญาของชุมชนบ้านสนวนนอก**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://travel.mthai.com/region/northeast/191095.html>
- Hug Buriram. (3 กรกฎาคม 2558). **สืบสานตำนานไหมบุรีรัมย์ ได้รับพระบารมี สำนักงานพัฒนาชุมชน จ.บุรีรัมย์**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.youtube.com/watch?v=AHK6Jd3wudQ>.
- wikipedia. (13 กุมภาพันธ์ 2564). **ชาวไทยเชื้อสายเขมร**. เข้าถึงจาก วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%8A%E0%B8%B2%E0%B8%A7>.

มุมมองเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรมของกลุ่มชาติพันธุ์

ในภาคตะวันตกผ่าน”น้ำพริก”

แสงแข สพันธุ์พงศ์^{1*}

Saengkhae Sapantupong^{1*}

1. บทนำ

อาหารเป็นรูปแบบหนึ่งที่สะท้อนให้เห็นมุมมองของคนในแต่ละท้องถิ่นในด้านวัฒนธรรม ซึ่งบทความนี้ได้เขียนถึงวัฒนธรรมการกินน้ำพริกของกลุ่มชาติพันธุ์ในภาคตะวันตก ที่มีความเหมือนและแตกต่างกันอยู่ของกลุ่มชาติพันธุ์ภายใต้การกินที่เรียกกันว่า น้ำพริก ซึ่งน้ำพริกเป็นอาหารชนิดหนึ่งใช้คลุกกินกับข้าวหรือกินแฉะกับผัก มีส่วนประกอบสำคัญ คือ พริกกับเกลือ เป็นอาหารที่มีราคาไม่แพงและสามารถกินได้ง่าย สำหรับน้ำพริกในกลุ่มชาติพันธุ์ก็ไม่ได้แตกต่างกันกับน้ำพริกของคนไทย แต่อาจมีความต่างกันในเรื่องวัตถุดิบ และรสชาติ รสชาติของน้ำพริกกลุ่มชาติพันธุ์หลัก ๆ มีรสเผ็ด เค็ม เปรี้ยว แต่สำหรับคนไทยจะมีรสหวานเพิ่มเข้ามา ส่วนประกอบอื่น ๆ และเครื่องปรุงรสก็แทบจะไม่แตกต่างกัน อย่างเช่น สำหรับส่วนประกอบของน้ำพริกที่ให้รสเค็ม คือ เกลือ กะปิ ปลาร้า รสเปรี้ยวได้จาก มะขาม มะดัน มะม่วง มะปราง น้ำมะนาว รสหวานได้จากน้ำตาลต่าง ๆ เช่น น้ำตาลทราย น้ำตาลมะพร้าว น้ำตาลโตนด และกลิ่นได้จากเครื่องเทศ เช่น หอมแดง กระเทียม ข่า ตะไคร้ เพื่อให้ได้รสชาติเป็นที่ต้องการ น้ำพริกจะมีในทุกมื้ออาหาร เป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้สำหรับกลุ่มชาติพันธุ์ในภาคตะวันตก จากการศึกษาวิจัยกลุ่มชาติพันธุ์ในภูมิภาคตะวันตก (ชนัญ วงษ์วิภาค, 2531) มีกลุ่มชาติพันธุ์ต่าง ๆ ในภาคตะวันตกดังนี้ กะเหรี่ยง มอญ ละว้า พม่า ลาวพวน ลาวโซ่ง ลาวครั่ง ลาวตี้ ลาวเวียง ลาวยวน เขมร ญวน กวย (ส่วย) สำหรับบทความนี้จะกล่าวถึงเพียงกลุ่มชาติพันธุ์ ได้แก่ กลุ่มชาติพันธุ์ลาวโซ่งหรือไทสงดำ กลุ่มชาติพันธุ์มอญ และกลุ่มชาติพันธุ์กะเหรี่ยง ซึ่งแต่ละกลุ่มจะมีการนำวัฒนธรรมมาเชื่อมโยงกับการบริโภค มีการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงลักษณะของน้ำพริกให้เข้ากับสภาพพื้นที่ที่อยู่อาศัย จนกลายเป็นเอกลักษณ์อาหารของแต่ละกลุ่มชาติพันธุ์ในภาคตะวันตกได้อย่างลงตัว

วัฒนธรรมอาหาร เป็นธรรมเนียมวิธีการและประเพณีต่าง ๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับอาหารที่คนในชุมชนหนึ่งหรือสังคมหนึ่ง ยึดถือสืบต่อกันมาในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับอาหารทุกขั้นตอน คือมีการกำหนดและมีการเสริมสร้างให้มากกว่าสภาพธรรมชาติตามปกติของวัตถุดิบนั้น ๆ ที่นำมาใช้เป็นอาหาร เพราะไม่มีใครกินในสภาพธรรมชาติแท้ ๆ ของวัตถุดิบนั้น โดยความรู้เกี่ยวกับอาหารไม่ใช่สัญชาตญาณอัตโนมัติตามธรรมชาติ แต่เป็นประสบการณ์จากการปฏิบัติธรรม เนียมประเพณีของครอบครัวและสังคมที่มีวัฒนธรรมเดียวกันยึดถือหรือปฏิบัติกันอยู่จนถึงทุกวันนี้ (ประหยัด, 2547)

คำสำคัญ : น้ำพริก เอกลักษณ์ทางวัฒนธรรม กลุ่มชาติพันธุ์

¹ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

¹ Faculty of Home Economic Technology, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

* ผู้ประสานงานนิพนธ์ E-mail : supantupong@kru.ac.th

2. เนื้อเรื่อง

น้ำพริก เป็นอาหารประเภทเครื่องจิ้มชนิดหนึ่ง ส่วนใหญ่ใช้กินคู่กับผัก มีส่วนประกอบสำคัญ คือ พริก และส่วนประกอบอื่น ๆ คนในสมัยก่อนนิยมกินน้ำพริกคู่กับสัตว์น้ำมากกว่าสัตว์บก จึงอาจคิดค้นน้ำพริกขึ้น เพื่อเพิ่มรสชาติและดับกลิ่นคาวต่าง ๆ น้ำพริก ถูกใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารต่าง ๆ หรือใช้ในการกินเป็นกับข้าว และยังได้รับความนิยมมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน น้ำพริกนั้นมีหลากหลายประเภท ซึ่งความหลากหลายของน้ำพริกสามารถจัดเป็นความหลากหลายของภูมิปัญญาที่มีการนำวัตถุดิบจากรอบตัวทั้งพืชผักและสัตว์ต่าง ๆ มาประกอบเป็นอาหาร การประกอบอาหารจัดเป็นวัฒนธรรมที่มนุษย์สร้างขึ้นและเป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละสังคมอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ สำหรับการเปลี่ยนแปลงอาจมาจากภายในสังคม หรืออาจจะมาจากการกระจายทางวัฒนธรรมจากสังคมอื่น ๆ จึงทำให้อาหารกลายเป็นส่วนของวัฒนธรรมจากการแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน (Wisawa, 2006)

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีความหลากหลายของวัฒนธรรมสูง จากการสำรวจพบว่ามียุทธศาสตร์พันธุ์อยู่มากกว่า 60 กลุ่ม ซึ่งแต่ละกลุ่มมีภูมิปัญญา ความคิด ความเชื่อ ตลอดจนวัฒนธรรมที่หลากหลายและแตกต่างกัน สำหรับกลุ่มชาติพันธุ์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีกลุ่มชาติพันธุ์ทั้งหมด 9 กลุ่มอยู่ในบริเวณ 7 จังหวัด คือ กาญจนบุรี เพชรบุรี ราชบุรี นครปฐม สมุทรสาคร สมุทรสงคราม และสุพรรณบุรี ได้แก่ กลุ่มชาติพันธุ์ไทยโซ่ง ไทยพวน ไทยยวน ลาวครั่ง ลาวใต้ ลาวเวียง ซึ่งอยู่ในตระกูลภาษาไท กลุ่มชาติพันธุ์กะเหรี่ยง ซึ่งอยู่ในตระกูลภาษา ทิเบต-พม่า และกลุ่มชาติพันธุ์มอญ และละว้า ซึ่งอยู่ในตระกูลภาษาออสโตรเอเชียติก (สมทรง บุรุษพัฒน์ และคณะ, 2554) แต่ละกลุ่มมีเอกลักษณ์ วัฒนธรรมการบริโภคใกล้เคียงกับคนไทย โดยเฉพาะน้ำพริกที่ถือว่ากลุ่มชาติพันธุ์เองก็มีการบริโภคน้ำพริกไม่แตกต่างกันกับคนไทยที่นิยมกินเป็นเครื่องเคียงกับอาหารในแต่ละมื้อ พร้อมกับทานคู่กับผักสด ผักลวกตามฤดูกาล ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นสัญลักษณ์แสดงถึงความมั่นคงทางอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์กับเกษตรกรรมท้องถิ่น วิถีชีวิตเรียบง่ายที่ยึดโยงกับธรรมชาติ

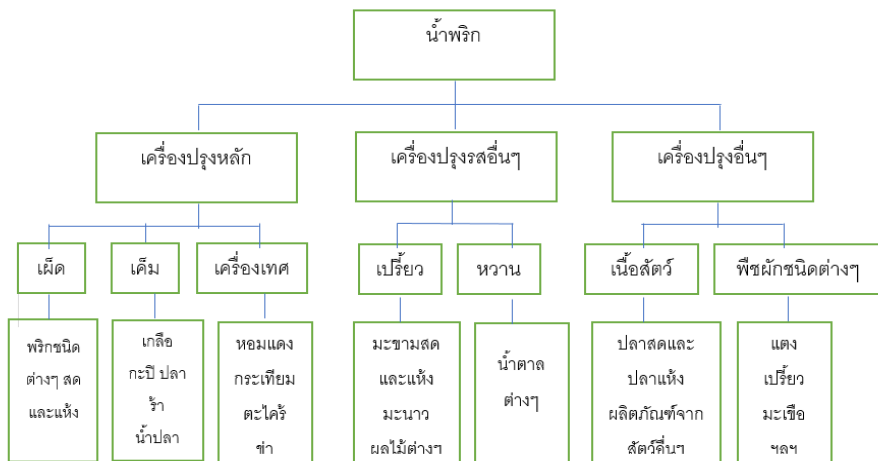
วัตถุดิบประกอบ

ศึกษาบริบททางวัฒนธรรมการกินน้ำพริกที่สะท้อนความเป็นเอกลักษณ์ของกลุ่มชาติพันธุ์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

3. เนื้อหาสาระ

น้ำพริก เป็นอาหารหลักคู่ครัวมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมักจะขาดไม่ได้ในสำหรับอาหารของคนชาติพันธุ์ เพราะเป็นอาหารที่ทำกินง่าย ๆ มีองค์ประกอบสำคัญคือพริกกับเกลือ ซึ่งถือว่าเป็นเครื่องปรุงขั้นพื้นฐานที่สุด ไม่ต้องใช้วัตถุดิบมากมาย เป็นอาหารที่มีราคาไม่แพง และทุกคนสามารถเข้าถึงได้ง่าย โดยส่วนประกอบสำคัญนอกจากพริกกับเกลือ ยังมีส่วนผสมอื่น ๆ ที่ทำให้น้ำพริกมีความแตกต่างกัน คือ วัตถุดิบจากท้องถิ่น รสชาติของน้ำพริกกลุ่มชาติพันธุ์หลัก ๆ จะมีรสเผ็ด เค็ม เปรี้ยว ซึ่งวัตถุดิบที่ทำให้น้ำพริกมีรสชาติ ได้แก่ รสเค็มได้จาก กะปิ ปลา ร้า น้ำปลา รสเปรี้ยวได้จากมะขาม มะดัน มะม่วง มะปราง รสหวานได้จากน้ำตาลต่าง ๆ และเครื่องเทศ เช่น หอมแดง กระเทียม ข่า ตะไคร้ นอกจากนี้ยังมีเครื่องปรุงอื่น ๆ ที่ให้ลักษณะของน้ำพริกแตกต่างกัน เช่น เนื้อสัตว์ หรือผลผลิตจากสัตว์และพืช เช่น

แดงเปรี้ยว มะเขือ ดังแสดงในภาพที่ 1 เมื่อมีการใส่วัตถุดิบอื่นลงไปทำให้มีการเรียกชื่อน้ำพริกตามส่วนประกอบนั้น ซึ่งกลุ่มชาติพันธุ์แต่ละกลุ่มจะมีอัตลักษณ์และเอกลักษณ์น้ำพริกที่ต่างกันจากการถ่ายทอดของคนรุ่นก่อนจนถึงรุ่นปัจจุบัน นอกจากนี้ยังได้สะท้อนให้เห็นถึงวิถีชีวิตความเป็นอยู่ภูมิปัญญาที่มีความแตกต่างและความหลากหลายในการนำวัตถุดิบท้องถิ่นมาประกอบเป็นน้ำพริก น้ำพริกสามารถเชื่อมโยงทรัพยากรอาหารไว้ร่วมกัน คือ ข้าว เนื้อสัตว์ พืชผักต่าง ๆ เพราะน้ำพริกสามารถทำให้สิ่งเหล่านี้ทานร่วมกันได้ง่าย เช่น น้ำพริกสามารถคลุกกับข้าว ทำให้เพิ่มรสให้กับข้าว หรือผักที่มีรสขม ผัก น้ำพริกทำให้ผักมีรสชาติดีและอร่อยขึ้นจึงทำให้น้ำพริกแต่ละชนิดนั้นเป็นสิ่งสำคัญในมื้ออาหารและขาดไม่ได้ที่ต้องมีอยู่ในอาหารทุกมื้อ



ภาพที่ 1 องค์ประกอบต่าง ๆ ของน้ำพริก

ที่มา : ดัดแปลงมาจากวิทยุรย์ เลี่ยนจำรูญ

3.1 บริบททางวัฒนธรรมในการกินน้ำพริกของกลุ่มชาติพันธุ์ในภาคตะวันตก

กลุ่มชาติพันธุ์นิยมกินน้ำพริกในสำหรับอาหารแทบจะทุกมื้อ รสชาติของน้ำพริกจะมีความคล้ายกัน คือ มีรสชาติเค็ม เผ็ด ไม่นิยมรสหวาน ส่วนวัตถุดิบที่ใช้ในการแหมเป็นเครื่องเคียงส่วนใหญ่จะเป็นพืชผักสมุนไพร ที่หาได้จากป่าเขา หรือปลูกเองบริเวณบ้าน นอกจากพืชผักแล้วก็มีเนื้อสัตว์ประเภทหนึ่ง ทอด อย่าง ทานคู่กับน้ำพริกอีกด้วย ตัวอย่างน้ำพริกของกลุ่มชาติพันธุ์ในภาคตะวันตกในแต่ละจังหวัด ได้แก่ กลุ่มชาติพันธุ์ลาวโซ่งหรือไทสงดำ ที่อาศัยอยู่ในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี ราชบุรี กลุ่มชาติพันธุ์มอญ ที่อาศัยอยู่ในจังหวัดกาญจนบุรี ราชบุรี และกลุ่มชาติพันธุ์กะเหรี่ยง ที่อาศัยอยู่ในทุกจังหวัดของภาคตะวันตก ดังนี้

3.1.1 กลุ่มชาติพันธุ์ไทสงดำหรือโซ่งเป็นชนชาติไทยสาขาภูไทดำ ซึ่งเคยมีบ้านเมืองของตนเองคือเมืองแกลง แคว้นสิบสองจุไท ส่วนหนึ่งของเมืองเดียนเบียนฟูซึ่งอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของประเทศเวียดนาม พื้นที่เป็นภูเขาสลับซับซ้อน มีที่ลุ่มสำหรับทำนาพอพื้นที่ถูกรุกรานจากสงครามทำให้กลุ่มลาวโซ่งบางกลุ่มถูกกวาดต้อนและอพยพมาอยู่ประเทศไทย กว่า 200 ปี ลาวโซ่งหรือไทสงดำมีลูกหลานกระจายอยู่ทั้งภาคอีสาน ภาคเหนือ

ตอนล่าง ภาคกลางและภาคใต้ตอนบน แต่พื้นที่ที่ถือว่าเป็นบ้านเก่าแก่ของชาวลาวโซ่งหรือไทสงดำ คือ ตำบลท่าแลง อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี (ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร, 2563) ไทสงดำเป็นกลุ่มชนที่นิยมแต่งกายด้วยชุดสีดำจึงเรียกว่าไทสงดำ คำว่า โซ่ง สันนิษฐานมาจากคำว่า ล้วง แปลว่า กางเกง เพราะชาวไทสงดำนิยมนุ่งกางเกงทั้งชายและหญิง มีอาชีพทำนาทำไร่ จับปลาเป็นอาหารนิยมนำปลามาทำปลาร้าต้องมีทุกบ้าน เป็นการถนอมอาหารและทำให้มีปลากินตลอดทั้งปี สำหรับข้าวจะนิยมกินข้าวเหนียวเป็นหลัก ทุกบ้านของชาวลาวโซ่งจะต้องมีไผ่ 5 ไผ่ ซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักในการปรุงอาหาร ได้แก่ ไผ่เกลือ ไผ่ปลาร้า ไผ่หน่อไม้ต้อง (ประกอบพิธีกรรม เช่น แงงหน่อส้ม) ไผ่มะขามเปียก และไผ่พริก เป็นไผ่ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน นิยมนำมาทำแกงส้ม ไม่นิยมกินแกงกะทิ ซึ่งเป็นอัตลักษณ์อย่างหนึ่งของลาวโซ่ง ถ้าใครขึ้นบ้านใหม่จะต้องมีไผ่พริกและไผ่เกลือแบกขึ้นบ้านเป็นเคล็ด เพราะพริกมีความเผ็ดแซบสรรรค์ ส่วนเกลือเก็บไว้ได้นานมีความเค็มความคงที่ เป็นสิ่งที่ปฏิบัติสืบทอดกันมา อาหารหลักของลาวโซ่งจะมีแกงหน่อส้ม แก้วเอือดหล่าน (ด้าน) หมูย่าง แกงหยวกกล้วย จับ สำหรับอาหารที่ใช้ในงานประเพณีหรือพิธีกรรม คือ แกงหน่อส้ม ใช้สำหรับเซ่นบรรพบุรุษเป็นแกงที่ใช้เสียงทลายในแกงจะใส่เนื้อไก่กับหมูลงไป ถ้าไก่ขยุ้มขึ้นหมูถือว่าบ้านนี้จะต้องมีอันเป็นไปหรือมีคนเจ็บหรือเสียชีวิต แกงหยวกกล้วย นิยมแกงในงานแต่งงานจะได้มีเยื่อใยต่อกันไม่เลิกกันและงานตายเมื่อตายเป็นผีก็ยังเรียกผีให้กลับมาเอาไว้เคารพบูชา สำหรับเครื่องจิ้มน้ำพริกของลาวโซ่งหรือไทสงน้ำพริกถือว่าเป็นอาหารหลัก คือ แก้วเอือดด้านจิ้มเนื้อ แก้วปลาร้าจิ้มผัก แก้วหวานจิ้มผลไม้ กินได้ทุกวันแต่ทุกวันไม่เบื่อ อาหารเคียงจะมีปลาทอด ปลานึ่ง หมูลอย หรือหมูสามชั้นต้ม และผักแนมที่หาได้บริเวณบ้าน น้ำพริกของลาวโซ่งมีเครื่องเทศสำคัญ คือ มะแข่น หรือมะแข่วน (*Leech zanthoxylum limonella* Alston) (แสงแดด, 2548) เป็นเครื่องเทศสำคัญที่ทำให้ น้ำพริกแตกต่างจากน้ำพริกอื่น ๆ นอกจากนั้นมะแข่นยังใช้ในการทำอาหารประเภทอื่น ๆ ส่วนที่นำมาประกอบอาหารไม่ใช่เมล็ด แต่เป็นเปลือกหุ้มเมล็ด มีกลิ่นและรสขานลิ้น แก้วเอือดด้านประกอบด้วยกระเทียม หอมแดง พริกแห้ง เกลือ ตำรวมกับมะแข่นก่อน ตามด้วยหอมแดง ปรุงรสด้วยเกลือ เพื่อจะได้รสจัดเจนของมะแข่น (ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร, 2563)



ภาพที่ 2 แก้วเอือดหล่าน (ด้าน)

ที่มา : กรมการพัฒนาชุมชน (ม.ป.ป.)

3.1.2 กลุ่มชาติพันธุ์มอญ คนมอญนิยมเรียกตนเองว่า “ มอญ “ (Mon) หรือ “รมัน”หรือ “รามัญ” (ชาญวิทย์ และกาญจน์, 2551) อาณาเขตของประเทศมอญทั้ง 3 จังหวัด

ได้แก่ พะสิม (Bassein) หงสาวดี (Pegu) และเมาะตะมะ (Martaban) (สุรณัณ โอบริณ, 2541) ปัจจุบันชาวมอญที่อาศัยอยู่ในชุมชนมอญในประเทศไทยยังนิยมเรียกตนเองว่า “ชาวไทยรามัญ” (พัชรินทร์, 2558) มอญมีการแบ่งเป็นมอญเก่า คือ ชาวมอญที่อพยพมาตั้งแต่สมัยกรุงธนบุรี มอญใหม่ คือ ชาวมอญที่อพยพเข้ามาในสมัยรัชกาลที่ 2 มอญในอดีตได้อพยพหนีภัยสงครามเข้าสู่ประเทศไทย มีการกระจายถิ่นอาศัยไปทั่ว เช่น นครเขื่อนขันธ์ (ปากลัด พระประแดง) ปากเกร็ด สามโคก (นนทบุรี) อุทัยธานี ตาก ท่าขนุน สังขละบุรี กาญจนบุรี เพชรบุรี และตามริมฝั่งแม่น้ำแม่กลองแถบบ้านโป่ง โพธาราม (ราชบุรี) อาหารบางอย่างได้ผสมกลืนไปกับอาหารไทย และบางอย่างเป็นที่นิยมในหมู่คนไทย เช่น ขนมจีน ข้าวแช่ (บุษบา, ม.ป.ป.) นอกจากนี้อาหารที่ได้รับความนิยม ได้แก่ น้ำพริกของชาวมอญ ซึ่งความแตกต่างของน้ำพริกจะขึ้นอยู่กับพื้นที่อาศัยอยู่ มีทั้งพื้นที่ติดทะเล ติดแม่น้ำแม่กลอง และพื้นที่บนเขา ทำให้วัตถุดิบที่ใช้ทำน้ำพริกเปลี่ยนแปลงแหล่งตามวัตถุดิบที่หาได้ เช่น น้ำพริกมอญเกาะเกร็ด จังหวัดนนทบุรี จะมีน้ำพริกปลาร้าประเภทต่าง ๆ (ศรุดา, 2557) น้ำพริกมอญบ้านวังกะ สังขละบุรี จังหวัดกาญจนบุรี จะมีน้ำพริกมะปรางดอง น้ำพริกกระท้อนดอง และมอญในชุมชนบางกระดี่ คือ มอญบ้านแพ้ว สมุทรสาคร และมอญปากลัด จังหวัดสมุทรปราการ มีน้ำพริกมะขาม น้ำพริกป่า (จำนงค์, 2553) น้ำพริกมอญปทุมธานี จะมีพริกกะปิ น้ำพริกปลาร้า จะเป็นกะปิและปลาที่ทำเองจะเรียก “ฮะร็อก” ทำในช่วงหลังน้ำหลาก เพราะปลากับกุ้งจะมีจำนวนมาก (กระจกหกด่าน, 2562) น้ำพริกของมอญบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ได้แก่ น้ำพริกแดงหรือน้ำพริกปลาล่าง ประกอบด้วยพริกแห้งและปลาล่าง นิยมใช้ปลาแม่น้ำตัวเล็กทำเป็นปลาแห้ง เพื่อถนอมอาหาร ในยามน้ำหลากในแม่น้ำแม่กลองซึ่งจะมีปลาชุกชุม สำหรับน้ำพริกของมอญในกลุ่มบ้านแพ้ว และราชบุรี จะมีรสหวานเพื่อให้ถูกปากกับคนภาคกลางที่นิยมกินรสชาติหวาน แต่ถ้าเป็นน้ำพริกของมอญสังขละบุรี จะไม่มีการเติมน้ำตาลลงไปจะมีเพียงเกลือหรือผงชูรสเป็นเครื่องปรุงรสเท่านั้น การกินน้ำพริกส่วนใหญ่จะกินกับผักสด ผักดองหรือผักต้ม ตามแต่ประเภทของน้ำพริก และมีปลาเค็มกินเป็นเครื่องเคียงที่หาได้ตามฤดูกาล (พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติราชบุรี, 2554)



ภาพที่ 3 น้ำพริกมะปรางดอง

ที่มา : แสงแข สพันธุ์วงศ์ (ผู้ถ่ายภาพ)

3.1.3 กลุ่มชาติพันธุ์กะเหรี่ยง กะเหรี่ยงเป็นชนเผ่าที่จัดได้ว่ามีหลายเผ่าพันธุ์หลายภาษา มีวิถีชีวิตเหมือนกับคนไทยเชื้อสายกะเหรี่ยงโดยทั่วไป มีวิถีชีวิตความเป็นอยู่เรียบง่าย มีการนับถือศาสนาที่ต่างกัน แต่กะเหรี่ยงดั้งเดิมจะนับถือผี เชื่อเรื่องต้นไม้ป่าใหญ่ ภายหลังหันมานับถือศาสนาพุทธ คริสต์ กะเหรี่ยง มีถิ่นฐานตั้งอยู่ในประเทศพม่า แต่หลังจากถูกรุกรานจากสงคราม จึงมีกะเหรี่ยงที่อพยพเข้ามาอาศัยอยู่ประเทศไทย กะเหรี่ยงที่อาศัยอยู่ในประเทศไทย แบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท แบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย กะเหรี่ยงสะกอ หรือที่เรียกนามตัวเองว่า ปากะญอ เป็นกลุ่มที่มีจำนวนมากที่สุดมีภาษาเขียนเป็นของตนเอง โดยมีมิชชันนารีเป็นผู้คิดค้นดัดแปลงมาจากตัวหนังสือพม่าผสมภาษาโรมัน กลุ่มนี้หันมานับถือศาสนาคริสต์เป็นส่วนใหญ่ กะเหรี่ยงโปว์นั้นเป็นกลุ่มที่ค่อนข้างเคร่งครัดในประเพณี พบมากที่อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน อำเภอบ่อแก้ว จังหวัดเชียงใหม่ และแถบตะวันตกของประเทศไทย คือ กะเหรี่ยงบเว พบที่อำเภอขุนยวม แม่ฮ่องสอน ส่วนปะโอ หรือตองสูมีแต่พบน้อยมากในประเทศไทย กลุ่มชาติพันธุ์ “กะเหรี่ยง” คนล้านนาและคนทางภาคตะวันตกมักเรียกกะเหรี่ยงว่า “ยาง” พม่า เรียกพวกนี้ว่า “กะยิ่น” ฝรั่งเรียกว่า “กะเรน” (บางที่เขียนว่ากะเร็น) ในประเทศไทยมีชาวกะเหรี่ยง 1,993 หมู่บ้าน 69,353 หลังคาเรือน ประชากรทั้งสิ้นประมาณ 352,295 คน คิดเป็นร้อยละ 46.80 ของจำนวนประชากรชาวเขาในประเทศไทย อาศัยอยู่ใน 15 จังหวัด ของภาคเหนือและภาคตะวันตก ได้แก่ กาญจนบุรี กำแพงเพชร เชียงราย เชียงใหม่ ตาก ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรีแพร่ น่าน แม่ฮ่องสอน ราชบุรี ลำปาง ลำพูน สุโขทัย สุพรรณบุรี และอุทัยธานี (ฝ่ายงานหอจดหมายเหตุและฐานข้อมูลท้องถิ่น, 2556) เป็นอีกกลุ่มที่มีวิถีชีวิตผูกพันกับธรรมชาติ ซึ่งไม่แตกต่างกันกับกลุ่มชาติพันธุ์อื่น ๆ ที่นิยมหาวัตถุดิบจากป่าหรือปลูกเองตามบริเวณบ้าน ส่วนใหญ่จะบริโภคอาหาร คือ มื้อเช้าและมื้อเย็น แต่ละมื้อจะมีน้ำพริกอยู่ด้วย สำหรับน้ำพริกของชาวกะเหรี่ยงจะใช้วิธีการปรุงง่าย มีพริกสดหรือแห้งหอม กระเทียม เกลือ รสชาติอาหารจะมีรสเค็มและเผ็ดเป็นหลัก สามารถกินกับผักที่ทำได้ในแต่ละครั้ง การผลิตอาหารเพื่อนำมาบริโภคภายในครอบครัวและชุมชนกะเหรี่ยงจะอาศัยวัตถุดิบจากสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ ได้แก่ วัตถุดิบจากป่า แหล่งน้ำธรรมชาติ นอกจากนี้ชาวกะเหรี่ยงยังสามารถผลิตอาหารได้เองจากการทำไร่หมุนเวียนบริเวณป่าเขาใกล้บริเวณบ้าน เพื่อให้มีอาหารในการบริโภคอยู่ตลอดปี น้ำพริกของกลุ่มชาติพันธุ์กะเหรี่ยง ได้แก่ น้ำพริกแดงเปรี้ยว แดงเปรี้ยวเป็นผักชนิดหนึ่งผลคล้ายแตงกวาแต่จะมีขนาดใหญ่กว่าและมีลักษณะกลมรี นิยมปลูกไว้ในไร่ข้าว และจะเก็บเกี่ยวในเดือนตุลาคม หรือช่วงฤดูเก็บเกี่ยวข้าวซึ่งแตงเปรี้ยวจะสุก เมล็ดและเนื้อข้างในจะมีรสเปรี้ยว ชาวไทยเชื้อสายกะเหรี่ยงจึงนิยมนำมาทำน้ำพริกหรือยำนอกจากนี้ยังมีน้ำพริกน้ำ มีส่วนผสมของพริกกะเหรี่ยง หอมแดง กระเทียม ปลาทูย่าง น้ำข้าวข้าวต้มสุก และเกลือป่น ทานคู่กับหน่อไม้ต้มหรือเผา ความแตกต่างของน้ำพริกของชาวไทยเชื้อสายกะเหรี่ยงนั้นขึ้นอยู่กับวัตถุดิบในพื้นที่อาศัยและฤดูกาลของวัตถุดิบนั้น ๆ ด้วย



ภาพที่ 4 น้ำพริกแดงเปรี้ยว

ที่มา : จุไรรัตน์ และคณะ (2558); สุพรรณิ และคณะ (2558)



ภาพที่ 5 น้ำพริกน้ำ

ที่มา : จุไรรัตน์ และคณะ (2558)

3.2 “วัฒนธรรมการกิน” ที่เป็นเอกลักษณ์ในแต่ละชาติพันธุ์

วัฒนธรรมการกินเป็นภาพสะท้อนวิถีชีวิต สภาพทางสังคม และภูมิปัญญา การที่กลุ่มชนแต่ละแห่งมีวัฒนธรรมด้านอาหารการกินแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง ไม่ว่าจะเป็นสภาพทางภูมิประเทศ สภาพแวดล้อมทางวัฒนธรรม ประเพณี ศาสนา ที่ทำให้กลุ่มชาติพันธุ์ต่าง ๆ มีเอกลักษณ์เฉพาะตนแต่ละท้องถิ่น (นพรัตน์ และวีระวัฒน์, 2559) แต่สำหรับวัฒนธรรมการกินน้ำพริกจะเห็นว่าสิ่งที่เหมือนกันและเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ในส่วนผสมของน้ำพริกแทบทุกชนิด คือ พริก หอม กระเทียม กะปิ สำหรับขั้นตอนการปรุงมีวิธีที่แตกต่างกันตามชนิดของน้ำพริกชนิดนั้น ๆ เช่น การทำให้สุกโดยการเผา อย่าง คั่ว นำมาตำรวมกัน ปรุงรส กินคู่กับผักสดผักลวก ตามฤดูกาลที่หาได้ และเนื้อสัตว์เป็นเครื่องแนม ซึ่งจากปัจจัยเหล่านี้จึงทำให้น้ำพริกของกลุ่มชาติพันธุ์มีความแตกต่างดังตารางนี้

วัฒนธรรมการกิน	กลุ่มชาติพันธุ์		
	ไทสงดำ	มอญ	กะเหรี่ยง
ประเภทของน้ำพริก	แจ่วเอือด หลาน (ด้าน) เป็นการนำส่วนผสมทำให้สุกด้วยการเผา คั่ว	น้ำพริกมะปรางดอง	น้ำพริกแดงเปรี้ยว
ส่วนประกอบน้ำพริก	พริกแห้งเผา หอมเผา กระเทียมเผา มะเข็ญคั่ว มะขามเปียก น้ำปลาร้าหรือน้ำปลา น้ำตาลเล็กน้อย	พริกแห้ง หอมแดง กระเทียม มะปรางดอง กุ้งแห้ง กะปิ	พริกกะเหรี่ยงสดคั่ว กะปิ มอญเผา เกลือป่น น้ำแดงเปรี้ยว พร้อมเม็ด
รสชาติ	เผ็ด เค็ม	เผ็ด เปรี้ยว เค็ม	เค็ม เผ็ด เปรี้ยวเล็กน้อย
ผักเคียง	ผักแว่น ตำลึง ผักบุ้ง หัวปลี กะทือ มะเขือเปราะ มะเขือพวง ผักตามฤดูกาล	ผักกูด ขมิ้นขาว ลูกเนียง แตงกวา ผักดอง ผักตามฤดูกาล	หน่อไม้ กระทือ ผักกูด ผักตามฤดูกาล
เนื้อสัตว์แนม	กบ เขียดย่างหรือทอด ปลานึ่ง/ปลาทอด เนื้อ หมูลอย หมูสามชั้นต้ม	เนื้อสัตว์ต่าง ๆ ที่หาได้	เนื้อสัตว์ต่าง ๆ ที่หาได้ เช่น ปลาตามลำห้วย
การบริโภค	จิ้มกับข้าวเหนียวตามด้วยผัก	คลุกกินกับข้าวแฉ่มกับผัก ปลาและอื่น ๆ	จิ้มกับผักเคียงกินกับข้าวไร่
มื้ออาหาร	ทุกมื้อ	ทุกมื้อ	ทุกมื้อ

แม้ว่าพวกเขาจะเข้ามาตั้งถิ่นฐาน มีการรับวัฒนธรรมท้องถิ่นด้านอาหารเข้ามาผสมผสานบ้าง แต่มีวิธีการพัฒนาปรับปรุงโดยนำวัตถุดิบและวัฒนธรรมการกินของกลุ่มคนท้องถิ่นเข้ามาผสมผสาน สร้างสรรค์รูปแบบอาหารและวัฒนธรรมการกินในลักษณะใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้นอย่างน่าสนใจ (พัฒนา วิสวะ, 2549) และที่สำคัญ คือ วัฒนธรรมการกินน้ำพริกกับผักพื้นบ้าน เป็นอีกหนึ่งซึ่งเกิดจากภูมิปัญญาท้องถิ่นที่พัฒนาต่อเนื่องมายาวนาน เป็นอาหารที่มีคุณสมบัติในการดูแลสุขภาพ และป้องกันโรคแล้วยังเป็นอาหารที่สัมพันธ์กับการฟื้นฟูระบบนิเวศ และสิ่งแวดล้อมของชุมชนท้องถิ่นที่อยู่ใกล้ชิดกับแหล่งผลิตอาหารอีกด้วย

4. บทสรุป

น้ำพริกของกลุ่มชาติพันธุ์แต่ละกลุ่มได้แสดงให้เห็นถึงวัฒนธรรมและเอกลักษณ์จากการอาศัยอยู่บริเวณนั้น ๆ บางกลุ่มมีการผสมผสานระหว่างวัฒนธรรมตามพื้นที่อยู่อาศัย มีการปรับตัวให้เข้ากับสังคมของการอยู่ร่วมกัน จนทำให้ลักษณะน้ำพริกมีการปรับเปลี่ยนตามพื้นที่ รสชาติปรับให้เป็นที่ยอมรับมากขึ้น จนเกิดเป็นอัตลักษณ์ของคนในกลุ่มชาติพันธุ์ ซึ่งน้ำพริกของกลุ่มชาติพันธุ์แต่ละกลุ่มมีความใกล้เคียงในด้านวัตถุดิบ เครื่องปรุง รสชาติ รวมถึงพืชผักสมุนไพรที่สามารถหาได้ตามฤดูกาลในพื้นที่ที่อาศัยอยู่ มีรสชาติเผ็ดจัดจ้าน น้ำพริกจะมีรสเค็ม เผ็ดเป็นหลัก แต่ละมีบางกลุ่มชาติพันธุ์ เช่น มอญที่อาศัยอยู่ในสังขละบุรี และกะเหรี่ยง จะไม่มีการเติมน้ำตาลเพื่อเพิ่มความหวาน จะมีเพียงเกลือและผงชูรส เป็นเครื่องปรุงรสในน้ำพริกและอาหารเท่านั้น ซึ่งวัฒนธรรมเหล่านี้ได้ส่งผ่านรุ่นสู่รุ่นจนถึงทุกวันนี้

5. เอกสารอ้างอิง

- กรมการพัฒนาชุมชน. (ม.ป.ป.). **พริกแจ่วดำน/ผักเครื่องจิ้ม**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://cvt.nawatwithi.com/view_detail_food.php?food_id=1564 ค้นเมื่อ กุมภาพันธ์, 2564.
- กระทรวงมหาดไทย. (2562). **รสมือมอญ เมืองปทุม** ออกอากาศวันที่ 28 พฤศจิกายน 2562. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.youtube.com/watch?v=g-wWYhcAMNw> ค้นเมื่อ กุมภาพันธ์, 2564.
- จำนงค์ ตรีนุมิตร. (2553). **การถ่ายทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นทางวัฒนธรรมด้านอาหารพื้นบ้านของชุมชนบางกระดี่มอญ** วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา.
- จุไรรัตน์ ประเสริฐสนธิ วิเชียร เพียงโงก และแสงแข สพันธุ์พงศ์. (2558). **รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่อง ตำรับอาหารจากความหลากหลายของไฟในชุมชนบ้านทิพย์ ตำบลชะแล อำเภอดงพิกุล จังหวัดกาญจนบุรี**. กาญจนบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี.
- ชนัญ วงษ์วิภาค. (2531) **เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาเรื่อง การศึกษาวิจัยกลุ่มชาติพันธุ์ในภูมิภาคตะวันตก ใน การประชุมสัมมนา “สังคม-วัฒนธรรมภาคตะวันตกศึกษา” นครปฐม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.**
- ชาญวิทย์ เกษตรศิริ และกาญจน์ ละอองศรี. (2551). **มอญ เขมรศึกษา (เอกสารวิชาการโครงการตลาดวิชามหาวิทยาลัยชาวบ้าน หมายเลข 3 / 2551)**. กรุงเทพฯ : มูลนิธิโครงการตำราสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์.
- นพรัตน์ ไชยชนะ และวิระวัฒน์ อุดมทรัพย์. (2559). **“ลือกาเวะ” : วิธีการทำมาหากินกะเหรี่ยงโปว์บ้านไร่ป่า ตำบลห้วยเขย่ง อำเภอดงพิกุล จังหวัดกาญจนบุรี วารสารมนุษยศาสตร์สังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ, ปีที่ 11 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม-ธันวาคม 2559).**

บุษบา ทองอุปการ.(ม.ป.ป.). **ภูมิปัญญาอาหารมอญ หมู่บ้านมอญ สังขละบุรี** . [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก https://drive.google.com/file/d/0B4Jju_l8gR5CZHpTM3A4Zk5YOUe/view. ค้นเมื่อ กุมภาพันธ์, 2564.

ประหยัด สายวิเชียร. (2547). **อาหารวัฒนธรรมและสุขภาพ**. สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ฝ่ายงานหอจดหมายเหตุและฐานข้อมูลท้องถิ่น. สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี. (2556). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://rlocal.kru.ac.th/index.php/th/2013-12-09-04-37-28/489-2015-09-21-06-18-09>. ค้นเมื่อ กุมภาพันธ์, 2564”.

พัชรินทร์ สิริสุนทร .(2558). **การจัดการความรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนานวัตกรรมทางสังคมเพื่อการเรียนรู้วัฒนธรรมมอญ กรณีศึกษาชุมชนบางกระดี**. กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมวัฒนธรรม กระทรวงวัฒนธรรม.

พัฒนา วิเศษ. (2549). **ความหมายของวัฒนธรรม**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก www.manageronline.com. ค้นเมื่อ กุมภาพันธ์, 2564.

พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ราชบุรี. (2554). **นิทรรศการอาหารการกินพื้นถิ่นคนราชบุรี ณ บริเวณพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ราชบุรี เมื่อวันที่ 6 ก.พ. 2554**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://rb-food.blogspot.com/2011/02/blog-post8475.html>. ค้นเมื่อกุมภาพันธ์, 2564.

วิฑูรย์ เลี่ยนจำรูญ. (2550) **น้ำพริกสู่โลกาภิวัตน์**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <https://biothai.net/node/5097>. ค้นเมื่อ กุมภาพันธ์, 2564.

ศรดา นิตวิกร. (2557). **อาหารไทย : มรดกทางวัฒนธรรมของชาติ**. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร. ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 (ธันวาคม-เมษายน 2557).

ศูนย์ข้อมูลภาคตะวันตกหอสมุดพระราชวังสนามจันทร์. (2563). **สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศิลปากร** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://www.snc.lib.su.ac.th/westweb/?page_id=68. ค้นเมื่อ กุมภาพันธ์, 2564.

ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร. (2563). **วัฒนธรรมห้าไท ไทยทรงดำ โครงการภาพยนตร์สารคดีอาหารชาติพันธุ์ลาวโซ่งเขาย้อยเพชรบุรี**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <https://www.youtube.com/watch?v=hPo3RmdXhls>. ค้นเมื่อ กุมภาพันธ์, 2564.

สมทรง บุรุษพัฒน์ สุจริตลักษณ์ ตีผดุง สมิตรา สุวรรณ์เดชา ณรงค์ อาจสมิตี ปัทมา พัฒน์พงษ์ และพิเชฐ สีสะพงศ์. (2554). **แผ่นที่กลุ่มชาติพันธุ์และภาษาในภูมิภาคตะวันตกของประเทศไทย**. วารสารภาษาและวัฒนธรรม ปีที่ 30 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม -ธันวาคม 2554).

- สุจิตต์ลักษณ์ ดีผดุง พรทิพย์ อุสุภรัตน์ และประภาศรี คำสะอาด. (2542). **สารานุกรมกลุ่มชาติพันธุ์มอญ สถาบันวิจัยภาษาและวัฒนธรรมเพื่อพัฒนาชนบท**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สุพรรณิ โพธิ์แพงพุ่ม และคณะ. (2558). **ความหลากหลายของพืชผักพื้นบ้าน และภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารบ้านทิพเย ตำบลชะแล อำเภอดงพญาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี**. โครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนา มหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.
- สุภรณ์ โอเจริญ. (2541). **มอญในเมืองไทย โครงการหนังสือชุด “ประเทศเพื่อนบ้านของไทยในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้”**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- เสรี ชาเลลา และคณะ. (2545). **กลุ่มชาติพันธุ์ : วัฒนธรรมและประเพณี จังหวัดนครสวรรค์**. สำนักวิจัยและบริการวิชาการ สถาบันราชภัฏนครสวรรค์.
- แสงแดด. (2548). **ผัก 333 ชนิด คุณค่าอาหารและการกิน**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แสงแดด จำกัด.
- อมรา พงศาพิชญ์. (2537). **วัฒนธรรม ศาสนา และชาติพันธุ์ : วิเคราะห์สังคมไทยแนวมานุษยวิทยา**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Wisawa, P. (2006). **Meanings of culture**. Retrieved from www.managronline.com.

ผลิตภัณฑ์เนยแข็งและกระบวนการผลิต

สุมภา เท็ดขวัญชัย^{1*}

Sumapar Thedkwanchai^{1*}

บทคัดย่อ

เนยแข็งเป็นอาหารที่มีคุณประโยชน์ทางโภชนาการ อุดมไปด้วยแคลเซียม โปรตีน ฟอสฟอรัส ไขมัน ซึ่งมีลักษณะและประเภทที่แตกต่างกัน เป็นวัตถุดิบที่นิยมในการประกอบอาหาร ซึ่งอาจจะได้อาหารที่มีกลิ่นแรง รสชาติเข้มข้น และยืดนำรับประทาน เช่น พาสต้า มักกะโรนี พืชฯ นอกจากนี้จะเป็นส่วนประกอบในอาหารคาวแล้ว เนยแข็งยังเป็นส่วนประกอบของขนมด้วย เช่น เค้กเนยแข็ง เหมาะกับทุกเพศทุกวัย รับประทานแล้วดีต่อสุขภาพ ลดความเสี่ยงของโรคกระดูกพรุน ข้อเข่าเสื่อม เสริมความแข็งแรงของฟัน ช่วยทำให้มีมนาน ลดระดับคอเลสเตอรอล และลดความเสี่ยงโรคเบาหวานได้ เนยแข็งเป็นวัตถุดิบหลักที่ขาดไม่ได้สำหรับอาหารของชาติตะวันตก เนยแข็งในปัจจุบันผลิตแบบอุตสาหกรรม มีการฆ่าเชื้อ และทำให้สะอาดในทุกขั้นตอนของการผลิต จึงค่อนข้างมั่นใจได้ในความปลอดภัย และได้รับความนิยมในการบริโภค

คำสำคัญ : ผลิตภัณฑ์เนยแข็ง กระบวนการผลิต

1. บทนำ

เนยแข็ง ทำมาจากนม ส่วนใหญ่จะใช้นมวัว นมแพะ หรือนมแกะในการทำ ซึ่งขั้นตอนในการทำต้องผ่านกระบวนการแยกโปรตีนของนม แล้วนำไปผสมกับเชื้อรา แบคทีเรีย หรือสารอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับเนยแข็งแต่ละประเภท ซึ่งเนยแข็งแต่ละประเภทก็มีความแตกต่างกันออกไป ไม่ว่าจะเป็นรูปร่าง ลักษณะ หรือคุณค่าทางโภชนาการ เนยแข็งประเภทเดียวกันอาจให้รสชาติไม่เหมือนกันขึ้นอยู่กับวิธี หรือสูตรของแต่ละภูมิภาคทั่วโลก ประเภท และชนิดของน้ำนมที่นำมาใช้ในการผลิต ประเภทของแบคทีเรียที่นำมาใช้ในการหมัก ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บ และขั้นตอนวิธีการผลิตที่แต่ละชนิดจะมีวิธีการผลิตแตกต่างกันไป นอกจากนี้การเพิ่มส่วนผสม เช่น สมุนไพร เครื่องเทศ ยังเป็นการเพิ่มความหลากหลายให้กับเนยแข็งด้วย

เนยแข็งเป็นอาหารที่มีประโยชน์หลายประการอีกทั้งยังสะดวกในการพกพา สามารถเก็บรักษานาน ให้สารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกายโดยเฉพาะ โปรตีน แคลเซียม ไขมัน วิตามิน บี 12 สังกะสีและฟอสฟอรัส นอกจากนี้เนยแข็งยังมีน้ำตาลแล็กโทสในปริมาณที่ต่ำกว่าน้ำนม ดังนั้นการรับประทานเนยแข็งจึงส่งผลดีแก่ผู้ที่ไม่มีเอนไซม์ย่อยน้ำตาลแล็กโทสในนม

¹ สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

¹ Foods and Nutrition Program, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

* ผู้ประสานงานนิพนธ์ E-mail : sumapar.t@rmutp.ac.th

1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

ศึกษาลักษณะ ประเภท และที่มาของผลิตภัณฑ์เนยแข็ง

2. เนื้อหาสาระ

2.1 ผลิตภัณฑ์เนยแข็ง

เนยแข็ง เป็นอาหาร และวัตถุดิบหลักชนิดหนึ่งของอาหารตะวันตก เป็นอาหารที่มีการบริโภคมากติดอันดับต้น ๆ ของโลก และมีหลากหลายชนิด เนยแข็งทำมาจากนมของสัตว์มีต้นกำเนิด และประวัติมาอย่างยาวนาน คำว่าเนยแข็งมีรากศัพท์มาจากภาษาละตินว่า caseus ซึ่งแปลว่า เนยแข็ง เกิดขึ้นจากความบังเอิญ เพราะชนเผ่าเบดูอินเร่ร่อนอยู่ในทะเลทราย และแบกน้ำนมโดยใช้กระเพาะอาหารของแพะใส่น้ำมันมบรรทุกไว้บนหลังอูฐเพื่อประทังชีวิต แต่ระหว่างการเดินทางต้องผ่านความร้อน และการเขย่า ทำให้น้ำมันในภาชนะกระเพาะแพะเกิดการแยกชั้นน้ำ และไขมันออกจากกัน ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของเนยแข็งที่เกิดจากความบังเอิญ และยังมีประวัติศาสตร์ความเป็นมา ปรากฏพบในคัมภีร์ไบเบิลระบุว่า “นักบรโหมณ์ไม่ว่าจะยกทัพไปที่ใดก็จะนำเนยแข็งไปด้วยเสมอ” ปัจจุบันมีเนยแข็งมากกว่า 3,000 ชนิดทั่วโลก ด้วยรสชาติละมุนนุ่มลิ้นรับประทานได้ทันที หรือจะใช้ประกอบอาหารก็อร่อย ทำให้เนยแข็งในการบริโภคได้รับความนิยม

2.2 ประเภทของเนยแข็ง

แบ่งประเภทได้ 5 ประเภทหลัก ๆ ได้แก่ เนยแข็งสด (Fresh Cheese) เนยแข็งนุ่ม (Soft cheese) เนยแข็งกึ่งนุ่ม (Semi-soft Cheese) เนยแข็งกึ่งแข็ง (Semi-hard Cheese) และเนยแข็งชนิดแข็ง (Hard Cheese) ดังนี้

2.2.1 เนยแข็งสด (Fresh Cheese) คือ เนยแข็งที่ไม่ต้องผ่านความร้อน และไม่ต้องบ่ม มีกลิ่น และรสชาติไม่จัด ออกรสเปรี้ยวอ่อน ๆ เนื้อนุ่มเป็นครีม มีความชื้นสูง เช่น ครีมเนยแข็ง (Cream Cheese) เนยแข็งเฟตา (Feta Cheese) เนยแข็งมอสซาเรลลา (Mozzarella Cheese) เนยแข็งริคอตตา (Ricotta Cheese) เนยแข็งคอตเทจ (Cottage Cheese) และเนยแข็งมาสคาโปน (Mascarpone Cheese)

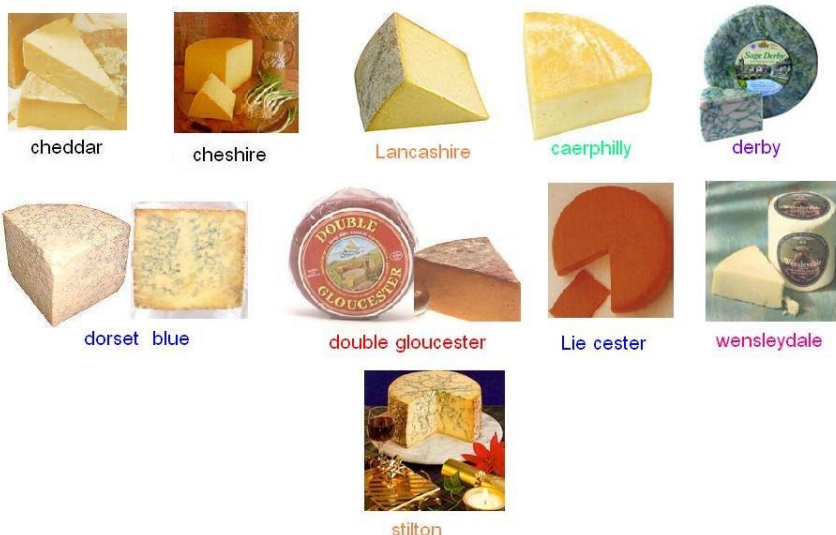
2.2.2 เนยแข็งนุ่ม (Soft Cheese) เป็นเนยแข็งที่ใช้เวลาในการบ่มน้อย มีความชื้นสูง ให้ผิวสัมผัสที่นุ่มนวลเหมือนกับครีม ได้แก่ เนยแข็งบริ (Brie Cheese) เนยแข็งกามองแบร์ (Camembert Cheese) และเนยแข็งนิวชาเทล (Neufchatel Cheese)

2.2.3 เนยแข็งกึ่งนุ่ม (Semi-soft Cheese) เป็นเนยแข็งที่ใช้เวลาในการบ่มปานกลาง ใช้เวลานานกว่าเนยแข็งนุ่ม (Soft Cheese) และใช้เวลาในการบ่มน้อยกว่าเนยแข็งกึ่งแข็ง (Semi-hard Cheese) และเนยแข็งชนิดแข็ง (Hard Cheese) เป็นเนยแข็งที่มีความชื้นสูง ให้ผิวสัมผัสเหมือนเนยแข็งนุ่ม (Soft Cheese) แต่มีความหนาแน่นที่มากกว่าทำให้รู้สึกแข็งกว่าเล็กน้อยแต่โดยรวมแล้วก็ยังเป็นเนยแข็งประเภทที่นุ่ม มีรสชาติอ่อน ไม่เข้มข้นนัก ได้แก่ เนยแข็งฮาวาร์ตี (Havarti Cheese) เนยแข็งมันสเตอร์ (Munster Cheese) และเนยแข็งพอร์ตซาลูท (Port Salut Cheese)

2.2.4 เนยแข็งกึ่งแข็ง (Semi-hard Cheese) เป็นเนยแข็งที่ใช้เวลาในการบ่มปานกลางไปถึงนาน ใช้เวลาบ่มนานกว่าเนยแข็งชนิดอื่น แต่ใช้เวลาบ่มน้อยกว่าเนยแข็งชนิดแข็ง (Hard

Cheese) เป็นเนยแข็งที่มีความชื้นค่อนข้างต่ำ ให้ความรู้สึกเหนียว รสชาติจะหอมและเค็มได้แก่ เนยแข็งเชดดาร์ (Cheddar Cheese) เนยแข็งเกาดา (Gouda Cheese) เนยแข็งอีดัม (Edam Cheese) เนยแข็งจาร์ลสเบิร์ก (Jarlsberg Cheese) เนยแข็งแคนทาล (Cantal Cheese) และเนยแข็งคัชคาวาล (Kashkaval Cheese)

2.2.5 เนยแข็งชนิดแข็ง (Hard Cheese) เป็นเนยแข็งที่ใช้เวลาในการบ่มนานที่สุด มีความชื้นต่ำทำให้มีความแข็ง และมีอายุมากกว่าเนยแข็งชนิดอื่น ๆ ได้แก่ เนยแข็งกรานาปาดาโน (Grana Padano Cheese) เนยแข็งพาร์เมซาน (Parmesan Cheese) และเนยแข็งเปโครีโน (Pecorino Cheese)



ภาพที่ 1 ประเภทของเนยแข็ง

ที่มา : <https://arnplern.com/things-to-know-about-cheese/>, 2020

2.3 รสชาติและความแตกต่างของเนยแข็งแต่ละชนิด

เนยแข็งมีประโยชน์ต่อร่างกายหลายอย่าง เพราะเนยแข็งทำจากโปรตีนในน้ำนม จึงให้โปรตีนเหมือนเนื้อสัตว์ ที่สำคัญยังเป็นแหล่งอาหารที่อุดมไปด้วยฟอสฟอรัส สังกะสี และวิตามินบี 12 อีกด้วย โดยมีลักษณะต่างกัน ดังนี้

2.3.1 บรี (Brie Cheese) มาจากฝรั่งเศส โดยได้ชื่อมาจากแคว้นต้นกำเนิด เนื้อสัมผัสมีความนิ่มมากเนื่องจากบ่มในระยะเวลานานเพียง 5-6 สัปดาห์ มีสีขาว หรืออาจมีสีเทาเคลือบด้านนอก นิยมกินกับผลไม้รสหวานอย่างแอปเปิล ลูกแพร์ ถั่ว ธัญพืช แยมผลไม้ น้ำผึ้ง แครกเกอร์ และขนมปัง

2.3.2 กามองแบร์ (Camembert Cheese) ชื่อตามแหล่งผลิต คือ กามองแบร์ ประเทศฝรั่งเศส เป็นเนยแข็งที่มีความกลมกล่อม ด้วยเนื้อสัมผัสครีมมีรสกับรสชาติ

หวานเล็กน้อย ได้ความเป็นนํ้านมหอม ๆ มัน ๆ นิยมกินกับไวน์แดง ขนมนึ่ง ผลไม้ และยังเป็นวัตถุดิบหลักของหลายเมนู

2.3.3 มอซซาเรลลา (Mozzarella Cheese) โดดเด่นเรื่องความยืด นุ่มหนึบ นิยมใช้โรยหน้าพิซซ่า ลาซานญา ทำเมนูเนยแข็งทอด ปกติมีสีขาว แต่อาจมีสีเหลืองอ่อนได้เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับพืช อาหารสัตว์ที่วัวกินเข้าไป

2.3.4 เฟตา (Feta Cheese) เนยแข็งสดจากประเทศกรีซที่มีรสเค็มไม่มากนัก นิยมใช้ปรุงเมนูเพื่อสุขภาพอย่างกรีกสลัด ที่มีทั้งหอมแดง มะเขือเทศ แดงกวา ผักกาดแก้ว พริกหวาน มะกอกดอง ราดด้วยน้ำสลัดบัลซามิกมีซ้กับเฟตาดูเนยแข็ง

2.3.5 คอทเทจ (Cottage Cheese) เนยแข็งเพื่อคนรักสุขภาพ เพราะไม่เพียงไขมันต่ำ ยังอุดมด้วยโปรตีน และมีโปรไบโอติกส์ที่ดีต่อลำไส้ นิยมกินกับของหวาน สลัด และผลไม้เพื่อช่วยเพิ่มรสชาติ หรือนำไปเป็นวัตถุดิบทำแพนเค้ก เพิ่มความหวานอร่อยยิ่งขึ้น

2.3.6 เนยแข็งสวิส (Swiss cheese) เนยแข็งสีเหลืองทองจากสวิสเซอร์แลนด์หรือที่เรียกกันว่า เนยแข็ง โดดเด่นด้วยรูพรุนที่เกิดจากการบ่ม และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในเนื้อเนยแข็ง ใช้ระยะเวลาบ่มค่อนข้างนาน คือ 10-18 เดือน รสชาติมัน ให้รสสัมผัสที่นุ่ม และกรอบในเวลาเดียวกัน ฝรั่งเศสนิยมกินกับไวน์องุ่นขาว และแฮมเปอญ หรือนำไปเป็นส่วนผสมในเมนูอาหาร

2.3.7 เชดดาร์ (Cheddar Cheese) ชื่อที่ได้ตามแหล่งกำเนิด คือ เมืองเชดดาร์ ประเทศอังกฤษ มีรสชาติเข้มข้น เป็นเนยแข็งที่ใช้ประกอบอาหารได้อย่างหลากหลาย ทั้งโรยหน้าสลัด โรยหน้ามันฝรั่งอบ โรยได้แทบจะทุกเมนู ช่วยเพิ่มความอร่อยด้วยรสชาติเค็ม

2.3.8 เกาดา (Gouda Cheese) เนยแข็งยอดนิยมนอกจากเนเธอร์แลนด์ โดดเด่นด้วยรูปลักษณ์แปลกตา มีลักษณะกลมแบนมีทั้งผิวสีแดง และสีเหลืองเคลือบด้วยขี้ผึ้งพาราฟินเพื่อป้องกันไม่ให้เนยแข็งแห้งมาก หลังจากเริ่มตากเนยแข็ง นิยมหันเป็นชิ้นบาง ๆ กินกับไวน์ หรือเบียร์ รสชาติออกเค็มปนหวาน

2.3.9 พาร์มีซาน (Parmigiano-Reggiano or Parmesan) เนยแข็งที่มีต้นกำเนิดจากประเทศอิตาลี นิยมใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการทำอาหารทั้งโรยบนชีซาร์สลัด พืชซาโรยปรุงรสให้เมนูสปาเกตตีซอสมะเขือเทศ เฟซตูชินี ซอสเพสโต้ สปาเกตตีคาโบนาร่า เพราะมีรสชาติเค็ม และมีความมัน พาร์มีซานยิ่งบ่มนานยิ่งอร่อยเข้มข้น โดยมีระยะเวลาการบ่มสูงสุด 36 เดือน

2.3.10 เนยแข็งบลู (Blue Cheese) มีต้นกำเนิดจากฝรั่งเศส มีเอกลักษณ์ตรงใช้เชื้อรา *Penicillium* ในการผลิต ซึ่งเป็นเชื้อราที่นำมาทำเป็นยาปฏิชีวนะ Penicillin จุดสีฟ้าอมเขียวที่เห็นในเนื้อเนยแข็งก็มาจากเชื้อรา กลิ่นแรง รสชาติเค็มเข้มข้น จึงนิยมนำมาทำเมนูอาหารอบเนยแข็งต่าง ๆ เช่น ไก่อบเนยแข็ง เบคอนอบเนยแข็ง หรือจะกินกับขนมปังและไวน์รสชาติหวานก็ได้

2.4 คุณค่าทางโภชนาการ

เนยแข็งมีประโยชน์ต่อร่างกาย เพราะทำจากโปรตีนในน้ำนม จึงให้โปรตีนเหมือนเนื้อสัตว์ ที่สำคัญยังเป็นแหล่งอาหารที่อุดมไปด้วยฟอสฟอรัส สังกะสี และวิตามินบี 12 อีกด้วย ประโยชน์ของเนยแข็งสามารถสรุปได้ ดังนี้

2.4.1 ช่วยบำรุงกระดูก เนยแข็งอุดมไปด้วยสารอาหารที่เหมาะสมสำหรับเด็กวัยเจริญเติบโต เพราะเนยแข็งให้พลังงาน แคลเซียม และโปรตีนสูง โปรตีนและแคลเซียมเป็นส่วนประกอบสำคัญของกระดูก ช่วยเสริมสร้างให้กระดูกแข็งแรงและป้องกันโรคกระดูกพรุน นอกจากนี้วิตามินดีและแมกนีเซียมในเนยแข็งยังทำหน้าที่ร่วมกันกับแคลเซียมเพื่อช่วยให้กระดูกแข็งแรง ลดความเสี่ยงของการเกิดโรคกระดูกผุกระดูกพรุนในผู้สูงอายุได้

2.4.2 ช่วยดูแลสุขภาพฟัน ช่วยป้องกันฟันผุ โดยโปรตีนในรูปของแคลเซียมและฟอสฟอรัสในเนยแข็งจะเป็นตัวช่วยป้องกันสารเคลือบฟัน อีกทั้งยังช่วยเพิ่มฟองน้ำลายที่ช่วยล้างกรดและน้ำตาลในช่องปากอันเป็นสาเหตุของฟันผุ ทั้งยังมีน้ำตาลในปริมาณต่ำ ได้แก่ น้ำตาลแล็กโทส มอลโทส และกลูโคส แม้ว่าเนยแข็งจะมีปริมาณไขมันมากกว่าน้ำนม แต่ก็เป็นอาหารที่อุดมไปด้วยสารอาหารอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย

2.4.3 ช่วยควบคุมน้ำหนัก สำหรับผู้ที่มีปัญหาเรื่องน้ำหนักและคอเลสเตอรอล แต่ชื่นชอบการรับประทานเนยแข็งก็สามารถเลือกบริโภคเนยแข็งประเภทไขมันต่ำ เพราะจะมีคอเลสเตอรอลต่ำ และโปรตีนสูง เพราะโปรตีนช่วยให้รู้สึกอิ่มเร็ว และอยู่ท้องได้นานกว่าอาหารประเภทข้าวขัดสี พร้อมทั้งช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ให้อาหารพุ่งเร็วเกินไป

2.4.4 ช่วยเพิ่มน้ำหนัก ในที่นี้หลายคนคงไม่ยากได้ในขณะนี้ แต่ก็มีอีกหลายคนที่ยากจะเพิ่มน้ำหนัก โดยเฉพาะคนที่เพิ่งหายจากอาการป่วยซึ่งทำให้น้ำหนักลดลงไปมาก การกินเนยแข็งจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ทำให้น้ำหนักเพิ่มได้ เนื่องจากเนยแข็งบางประเภทอุดมด้วยไขมันสูง ทำให้ได้พลังงานจากไขมัน ดังนั้นการบริโภคในปริมาณเพียงเล็กน้อยก็จะช่วยให้ได้พลังงานสูงและช่วยเพิ่มน้ำหนักแก่คนที่ต้องการได้

2.4.5 ช่วยซ่อมแซมส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เนื่องจากเนยแข็งเป็นแหล่งที่มาของโปรตีนที่ดีคือมีกรดแอมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายในปริมาณสูง อีกทั้งเป็นสารอาหารที่สำคัญของร่างกาย เพราะร้อยละ 80 ของร่างกายประกอบด้วยโปรตีน หากร่างกายขาดโปรตีนจะก่อให้เกิดผลเสีย ดังนั้นถ้าเราได้รับโปรตีนเพียงพอ จะช่วยให้ผิวพรรณมีความยืดหยุ่น และช่วยประสานแต่ละเซลล์ให้ยึดติดกัน ช่วยป้องกันการเกิดริ้วรอย รวมถึงเพิ่มความแข็งแรงให้แก่เส้นผมและเล็บ โปรตีนช่วยทดแทนเซลล์ของร่างกายที่สูญเสียไปในแต่ละวัน

2.5 กระบวนการผลิตเนยแข็ง

เนยแข็งที่ผลิตในระดับอุตสาหกรรมมีหลายชนิด ซึ่งเนยแข็งแต่ละชนิดมีวิธีการผลิตแตกต่างกัน แต่ขั้นตอนพื้นฐานสำหรับการผลิตเนยแข็งทุกชนิดประกอบด้วย การตกตะกอนโปรตีนนม (clotting of milk protein) การกำจัดเวย์ (removal of the whey) การผลิตกรด (acid production) การเติมเกลือ (salting) การอัดขึ้นรูป (mould หรือ hoop) และการบ่ม (สุริย, 2539, หน้า 109-118; Bylund, 1995, pp. 289-329; Walstra, Wouters, & Geurts, 2006, pp. 579-582) โดยแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2 กระบวนการผลิตเนยแข็ง

ที่มา : บริษัทพรีเมียร์ แครี่ฟู้ดส์ จำกัด (2558)

2.5.1 การตกตะกอนโปรตีนนม

การตกตะกอนโปรตีนนมสามารถทำได้ทั้งจากการใช้เอนไซม์หรือกรดหรือใช้ทั้งเอนไซม์และกรดร่วมกัน การใช้เอนไซม์ทำให้เกิดการตัดเส้นเคซีนมาโครเพปไทด์ (caseinomacropeptide hairs) ออกจาก K-casein ทำให้พาราเคซีนไมเซลล์ตกตะกอน ส่วนกรด ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแล็กโทสให้เป็นกรดแลกติกโดยแบคทีเรียที่สร้างกรดแลกติกเป็นผลให้แคลเซียมฟอสเฟตเกิดการแยกตัวออกจากเคซีนไมเซลล์ ทำให้ประจุรวมของเคซีนไมเซลล์เป็นศูนย์ (isoelectric point) และเกิดการตกตะกอน ซึ่งตะกอนดังกล่าวมีลักษณะเป็นร่างแหของโปรตีนซึ่งห่อหุ้ม milk serum และเม็ดไขมันไว้ภายใน

2.5.2 การกำจัดเวย์

ขั้นตอนการตกตะกอนโปรตีนนม เมื่อเคิร์ดมีความแข็งเพิ่มขึ้นความสามารถในการอุ้มน้ำจะลดลง เคิร์ดจะเกิดการหดตัวพร้อมกับมีเวย์แยกออกมา เรียกว่า การเกิดซินเนอริซิส (syneresis) การตัดเคิร์ดจะช่วยให้เคิร์ดหดตัวมากขึ้นและเพิ่มพื้นที่ผิวของเคิร์ดช่วยในการกำจัดเวย์ ขนาดของการตัดเคิร์ดมีผลต่ออัตราการขับน้ำออกจากเคิร์ด โดยทั่วไปถ้าเคิร์ดที่ตัดมีขนาดเล็กละเอียด จะให้เนยแข็งที่มีปริมาณความชื้นต่ำ ได้แก่ เนยแข็งชนิดแข็ง แต่ถ้าขนาดของเคิร์ดใหญ่หรือหยาบจะให้เนยแข็งที่มีปริมาณความชื้นมากขึ้น ได้แก่ เนยแข็งชนิดกึ่งแข็ง การตัดเคิร์ดควรตัดด้วยความเร็วต่ำ เพื่อป้องกันการสูญเสียไขมันและเคซีนไปกับเวย์ ซึ่งอาจมีผลต่อผลผลิตของเนยแข็งที่ได้ นอกจากนี้ระหว่างการตัดเคิร์ดอาจมีการให้ความร้อนกับส่วนผสมของเคิร์ดและเวย์ ซึ่งเรียกว่า scalding พร้อมกับการกวนอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นถึงสำหรับตกตะกอน โปรตีนนมและกำจัดเวย์สำหรับการผลิตเนยแข็งจึงต้องประกอบด้วยอุปกรณ์สำหรับการกวนการตัด การกำจัดเวย์ และการกด (press) ไล่เวย์ออกจากเคิร์ด โดยทั่วไปหลังจากการกลั่นน้ำเวย์ออกจากเคิร์ดแล้ว จะได้เคิร์ดที่มีปริมาตรเหลือประมาณร้อยละ 10-30 ของปริมาตรน้ำนมเริ่มต้น

2.5.3 การสร้างกรด

หลังจากตัดเคิร์ดและกำจัดเวย์ออกจากเคิร์ด จุลินทรีย์ที่ใช้เป็นหัวเชื้อที่ยังคงอยู่ในเคิร์ดจะเปลี่ยนแล็กโทสไปเป็นกรดแลกติก เมื่อความเข้มข้นของกรดแลกติกเพิ่มขึ้นจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของ เคซีนและแคลเซียมฟอสเฟต ขณะเดียวกันสารต่าง ๆ ในเวย์รวมทั้งแล็กโทสจะแพร่กลับเข้าไปในเคิร์ดแทนที่จุลินทรีย์ใช้ไปทำให้กรดแลกติกเพิ่มขึ้นทั้งภายในและรอบๆ เคิร์ดเป็นสาเหตุให้เคิร์ดหดตัวต่อไปและยังจุลินทรีย์ที่ใช้เป็นหัวเชื้อ เจริญได้มากเท่าใดกรดแลกติกก็จะยิ่งเกิดเร็วขึ้นเท่านั้น ทำให้เคิร์ดหดตัวได้เร็วและกำจัดความชื้นออกได้เร็วยิ่งขึ้น

2.5.4 การเติมเกลือ

การเติมเกลือสำหรับการผลิตเนยแข็งมักใช้ปริมาณร้อยละ 1-4 และมีวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้

2.5.4.1 ป้องกันการเจริญของจุลินทรีย์ชนิดอื่นที่ไม่ต้องการ เช่น แบคทีเรียที่ผลิตกรดบิวทริก (butyric acid bacteria) ซึ่งย่อยโปรตีนในเนยแข็งทำให้เกิดรสขมประกอบกับย่อยไขมันทำให้เกิดกลิ่นเหม็นหืน

2.5.4.2 เพิ่มกลิ่นรสให้กับเนยแข็ง

2.5.4.3 ลดกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่เป็นหัวเชื้อ แบคทีเรียที่ผลิตกรดแลกติกประเภทที่เจริญได้ที่อุณหภูมิต่ำสามารถทนต่อสภาวะที่มีเกลือได้แตกต่างกัน เช่น *Streptococcus cremoris* ส่วนใหญ่จะถูกยับยั้งด้วยเกลือความเข้มข้นร้อยละ 2 ในขณะที่ *S. lactis* สามารถทนเกลือความเข้มข้นร้อยละ 4 ได้

2.5.4.4 เกลือช่วยลดปริมาณความชื้นในเคิร์ด ซึ่งเป็นผลมาจากความแตกต่างของความดันออสโมติก เช่น ในเกาดาชีสและอิตาลีชีส มีปริมาณความชื้นในเคิร์ดหลังอัดร้อยละ 46.5 และ 51.5 ตามลำดับ การเติมเกลือนลงในเนยแข็งทำได้ 2 วิธี คือ วิธีแรกแช่เคิร์ดลงในน้ำเกลือและวิธีที่สองผสมเกลือแห้งลงในเคิร์ดที่บดแล้วคลุกเคล้าให้ทั่ว ปริมาณเกลือในเนยแข็งจะขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของน้ำเกลือหรือปริมาณเกลือแห้งที่เติม ปริมาณความชื้นในเนยแข็ง ระยะเวลาที่แช่น้ำเกลือ อุณหภูมิขณะเติมเกลือ และอัตราส่วนของพื้นที่ผิวต่อปริมาตรของเนยแข็ง

2.5.5 การอัดขึ้นรูป

หลังจากเติมเกลือจะนำเคิร์ดมาอัดเพื่อกำจัดเวย์ส่วนเกินออกและทำให้เป็นรูปร่างที่ต้องการ เครื่องมือสำหรับอัดขึ้นรูปเนยแข็ง ข้อควรทราบเกี่ยวกับการอัดขึ้นรูปเนยแข็งมีดังนี้

2.5.5.1 ระดับแรงอัดขึ้นรูปที่ใช้ขึ้นอยู่กับชนิดของเนยแข็ง สำหรับเนยแข็งที่มีความชื้นต่ำควรใช้แรงอัดมาก เพื่อให้ได้รูปร่างตามต้องการ

2.5.5.2 ในระหว่างการอัดเคิร์ดควรเพิ่มแรงอัดทีละน้อย มิฉะนั้นจะเกิดการสร้างเปลือกของเนยแข็งเร็วเกินไป ทำให้เนยแข็งที่ได้มีเวย์อยู่ภายในมาก ทำให้ปริมาณแล็กโทสสูงและค่าความเป็นกรด-ด่างของเนยแข็งจะต่ำกว่าปกติ

2.5.5.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการอัดขึ้นรูปเคิร์ดขึ้นอยู่กับชนิดของเนยแข็งและเครื่องมือที่ใช้

2.5.5.4 การอัดเคิร์ดเพื่อขึ้นรูปที่อุณหภูมิสูงเกินไปจะทำให้เกิดไขมันในรูปของเหลว ซึ่งจะขัดขวางการรวมตัวของเคิร์ดก้อนเล็ก ๆ

2.5.5.5 การเกิดลักษณะเนื้อที่เฝือกเป็นโพลในเนยแข็ง อาจมีสาเหตุมาจากความผิดพลาดของเครื่องมือที่ใช้อัดขึ้นรูปหรืออาจเกิดจากการอัดขึ้นรูปที่อุณหภูมิต่ำเกินไป

2.5.5.6 ก้อนเคิร์ดที่มีขนาดเล็กจะรวมตัวกันได้ดีระหว่างการอัดขึ้นรูปและเวย์จะกำจัดออกได้เร็วกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับก้อนเคิร์ดที่มีขนาดใหญ่

2.5.6 การบ่ม

เคิร์ดที่ยังไม่ผ่านการบ่มประกอบด้วยเคซีน ไขมันและน้ำเป็นส่วนใหญ่ มีเกลือ กรดแลกติก เวย์และเกลือแร่เล็กน้อย ในระหว่างการบ่มเนยแข็งมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเกิดขึ้น ได้แก่ การย่อยโปรตีน (proteolysis) การย่อยไขมัน (lipolysis) และการหมักแล็กโทส ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.5.6.1 การย่อยโปรตีน เป็นปฏิกิริยาที่สำคัญในการบ่มเนยแข็ง เนื่องจากมีผลต่อกลิ่นรสและลักษณะเนื้อสัมผัสของเนยแข็งที่ได้ ในระหว่างบ่มเนยแข็งจะเกิดการย่อยโปรตีนโดยเอนไซม์จากหลายแหล่ง คือ เอนไซม์เรนเนตที่ยังคงเหลืออยู่ในเคิร์ด เอนไซม์ย่อยโปรตีนจากจุลินทรีย์ที่เป็นตัวเชื้อ เอนไซม์ภายนอกเซลล์ (exoenzymes) ที่ผลิตโดยแบคทีเรียที่เจริญได้ที่อุณหภูมิต่ำซึ่งมีอยู่ในน้ำนมขณะเก็บที่อุณหภูมิต่ำและเอนไซม์โปรตีนเนส (proteinas) ที่มีอยู่แล้วในน้ำนม ได้แก่ พลาสมิน (plasmin) สารประกอบไนโตรเจนในเนยแข็งที่เริ่มบ่มส่วนใหญ่จะอยู่ในสภาพของโปรตีนที่ไม่ละลาย แต่เมื่อการบ่มดำเนินต่อไปเรื่อย ๆ เอนไซม์ย่อยโปรตีนจะย่อยโปรตีนบางส่วนหรือทั้งหมดทำให้เกิดสารประกอบที่มีโมเลกุลเล็กลงและละลายได้ เมื่อเอนไซม์ย่อยโปรตีนได้เป็นกรดแอมิโนแล้วจุลินทรีย์จะรีดิวซ์กรดแอมิโนให้เป็นแอมโมเนีย และกรดอินทรีย์ หรือออกซิโดซ์ทำให้เกิดคาร์บอนไดออกไซด์และเอมีน

การย่อยโปรตีนในขั้นแรก เกิดขึ้นโดยการกระทำของเอนไซม์เรนเนต ซึ่งเอนไซม์เรนเนต จะย่อยพาราเคซีนให้เป็นโปรตีโอเอสและเพปไทน์ ซึ่งเอนไซม์ย่อยโปรตีนจากจุลินทรีย์จะย่อยต่อไปได้เป็นเพปไทด์ และกรดแอมิโน สำหรับในเนยแข็งชนิดแข็งจุลินทรีย์ที่มีอยู่ส่วนใหญ่เป็นแบคทีเรียที่ผลิตกรดแลกติกรูปกลม และรูปท่อนที่สร้างกรดแลกติกเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งจุลินทรีย์จะกระจายอยู่ทั่วก้อนเนยแข็งและผลิตเอนไซม์โปรตีนเนสภายนอกเซลล์ออกมาย่อยโปรตีนในเนยแข็ง และเมื่อเซลล์ตายก็จะเกิดการย่อยสลายตัวเอง (autolysis) ปล่อยเอนไซม์ย่อยโปรตีน (intracellular proteinase) ออกมาอีก ทำให้การบ่มดำเนินต่อไป ส่วนในเนยแข็งชนิดอ่อน การย่อยโปรตีนส่วนใหญ่เกิดขึ้นโดยเอนไซม์โปรตีนเนสภายนอกเซลล์ที่สร้างขึ้นโดยจุลินทรีย์หลายชนิดที่เจริญบริเวณผิวของเนยแข็ง ซึ่งการย่อยโปรตีนในเนยแข็งชนิดอ่อนจะเกิดขึ้นมากกว่าในเนยแข็งชนิดแข็ง ทำให้เกิดสารประกอบที่ละลายได้ในสัดส่วนสูง ประกอบกับในเนยแข็งชนิดนี้มีปริมาณน้ำมาก ทำให้ได้ลักษณะเนื้อที่อ่อนนุ่ม ส่วนในเนยแข็งบางชนิดเชื่อว่ามียับทบาทในการย่อยโปรตีนเช่นกัน เช่น บลู-วินชีสและบริชีส สำหรับเอนไซม์ที่มีอยู่ในน้ำนมคือ พลาสมิน มีบทบาทในการย่อยโปรตีนเช่นกัน โดยเฉพาะในเนยแข็งที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างสูง เช่น เอมเมนทาลชีสและเกาดาชีส เอนไซม์พลาสมินจะย่อยพาราเคซีนให้ได้

พอลิเพปไทด์ และไฮโดรไลซ์ต่อไปให้ได้อาโมเลกุลเล็กลง แต่ไม่ว่าสารประกอบที่เกิดขึ้นจะให้กลิ่นรสที่ดีทั้งหมด บางครั้งเพปไทด์ก็มีส่วนทำให้เกิดรสขมในเนยแข็งได้ โดยเฉพาะพอลิเพปไทด์ที่มีส่วนที่ไม่ชอบน้ำ (hydrophobic) สูง

2.5.6.2 การย่อยไขมันที่เกิดขึ้นในระหว่างการบ่มเนยแข็ง เกิดจากการกระทำของเอนไซม์ลิเพสที่มีอยู่แล้วในน้ำนม เอนไซม์ลิเพสจากจุลินทรีย์และเอนไซม์เรนเนต ที่เติมและเอนไซม์ในน้ำนม สำหรับเอนไซม์ลิเพสจากน้ำนมมีผลในการย่อยไขมันเฉพาะในเนยแข็งที่ทำจากน้ำนมดิบ และเนยแข็งที่ทำจากน้ำนมที่ได้รับความร้อนในการพาสเจอร์ไรส์ไม่เพียงพอ ส่วนเอนไซม์ลิเพสจากจุลินทรีย์อาจมาจาก Lactobacilli บางสายพันธุ์หรือแบคทีเรียชนิดอื่นที่เกิดการย่อยสลายตัวเองแล้วปล่อยเอนไซม์ลิเพสภายในเซลล์ออกมาย่อยไขมัน ได้แก่ ในเนยแข็งชนิดแข็ง เช่น เชดดาร์ชีส และเอมเมมทัลชีส นอกจากนี้เชื้อราที่เจริญบนผิวของเนยแข็งบางชนิด เช่น สตีลท์ชีสและคาร์เมมเบอร์ชีส ก็เป็นแหล่งของเอนไซม์ย่อยไขมันเช่นกัน ส่วนเอนไซม์เรนเนต มีกิจกรรมย่อยไขมันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น สารที่เกิดขึ้นจากการย่อยไขมันมีผลต่อกลิ่นรสของเนยแข็ง โดยเฉพาะกรดไขมันชนิดระเหยได้ที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ ได้แก่ กรดบิวทิริก กรดคาโปรอิก (caproic) กรดคาพริลิก (caprylic) และกรดคาพริก (capric)

2.5.6.3 การหมักแล็กโทส ในเนยแข็งชนิดแข็งแล็กโทสจะถูกใช้หมดไปในปฏิกิริยาการหมักโดยจุลินทรีย์ภายใน 2-3 วันแรกของการผลิตเนยแข็ง แต่ในกรณีของเนยแข็งชนิดอ่อนจะใช้เวลามากกว่า 3 วัน สำหรับการหมักแล็กโทสโดยแบคทีเรียที่ผลิตกรดแลคติกที่ใช้เป็นจุลินทรีย์หัวเชื้อจะได้กรดแลคติกเป็นส่วนใหญ่ มีเอทานอลและสารประกอบชนิดอื่นเกิดขึ้นเล็กน้อย ในเนยแข็งบางชนิดกรดแลคติกอาจเกิดการหมักครั้งที่สองโดยแบคทีเรียที่ผลิตกรดโพรพิโอนิก ทำให้เกิดกรดโพรพิโอนิก กรดแอซิติกและคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นอีกเล็กน้อย

2.6 ผลิตภัณฑ์เนยแข็งที่ใช้เอนไซม์จากพืชในการผลิต

การผลิตเนยแข็งในอดีตมีการใช้เอนไซม์เรนเนตที่สกัดจากกระเพาะอาหารของลูกวัวที่ยังไม่หย่านม ต่อมาเมื่อมีการบริโภคเนยแข็งที่มากขึ้น ส่งผลให้มีการฆ่าลูกวัวเพิ่มมากขึ้น แต่การฆ่าลูกวัวเพียงเพื่อสกัดเอาเอนไซม์เรนเนตจากกระเพาะลูกวัว เป็นการไม่คุ้มค่า เมื่อเทียบกับการขายเนื้อวัวซึ่งสามารถขายได้ทุกส่วน จึงทำให้การนำกระเพาะลูกวัวมาสกัดเอนไซม์มีจำนวนลดลง ส่งผลให้เกิดปัญหาขาดแคลนเอนไซม์ ดังนั้นจึงมีการนำเอนไซม์จากสัตว์ชนิดต่าง ๆ เช่น เอนไซม์เพปซินจากกระเพาะไก่และกระเพาะหมู เอนไซม์โคโมทรูปซินจากปลามาสกัดทดแทนเอนไซม์เรนเนตจากกระเพาะลูกวัว

เนื่องจากประเทศไทยส่วนใหญ่มีความหลากหลายทางพืชพันธุ์ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ จึงเป็นแนวทางใหม่ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เนยแข็งจากพืช โดยการสกัดเอนไซม์โปรตีเอสจากพืช เช่น เอนไซม์ปาเปนจากยางมะละกอ เอนไซม์โบรมิเลนจากผลและใบสับปะรด เอนไซม์พิซินจากยางมะเดื่อ เอนไซม์โปรตีเอสซิสเทอีนจากฟักเขียว เอนไซม์คูคูมิซินจากแตงไทย ซึ่งสามารถย่อยโปรตีนเคซีนในน้ำนม ทำให้เคซีนสูญเสียสภาพธรรมชาติจับตัวเกิดเป็นตะกอนโปรตีน มีลักษณะเป็นลิ่มนมนุ่มที่เรียกว่า เคิร์ด (curd) จากนั้นจึงแยกส่วนที่เป็นของเหลวที่เรียกว่า เวย์ (whey) ออกจากตะกอนโปรตีน โดยหลังจากที่ได้ตะกอนโปรตีนแล้วจะนำมาผ่านกระบวนการอัดเป็นก้อน

2.7 พืชที่มีเอนไซม์เอนไซม์โปรตีเอส

2.7.1 ยางมะละกอ

ปาเปน (papain) เป็นเอนไซม์ที่พบมากในยางมะละกอ เป็นเอนไซม์ในกลุ่มโปรตีเอส (protease) เป็น proteolytic enzyme คือ เอนไซม์ที่สามารถย่อยโปรตีนที่มีขนาดโมเลกุลใหญ่ให้เล็กลงได้ อาจเรียกว่าเป็น vegetable pepsin

2.7.1.1 แหล่งของปาเปน ปาเปนพบในยางมะละกอ (*Carica papaya*) ในส่วนใบ ก้าน และผลดิบ ซึ่งใช้ในการกรีดเอายางมะละกอ เพื่อสกัดปาเปน สายพันธุ์มะละกอที่สามารถผลิตน้ำยางสดได้สูง คือ สายพันธุ์จำปาด้า และแขกด้า

2.7.1.2 การใช้ปาเปนในอาหาร

1) ใช้เพื่อทำให้ใส (clarification) สำหรับ เบียร์ ไวน์ และเครื่องดื่มอื่น ๆ โดยปาเปนจะทำหน้าที่ย่อยโปรตีนโมเลกุลใหญ่ที่แขวนลอยในผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดตะกอนขุ่น ให้มีโมเลกุลเล็กลงได้สารละลายใส ไม่ขุ่นเมื่อเก็บรักษาไว้นานที่อุณหภูมิต่ำ

2) ทำให้เนื้อนุ่ม (meat tenderization) ช่วยย่อยเนื้อสัตว์ที่เหนียวให้นุ่ม เปื่อย เมื่อนำมาปรุงสุก (cooking) ได้ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น เอนไซม์ปาเปนจะทำงานได้ดีขึ้นที่อุณหภูมิสูง แต่ถ้าสูงกว่า 80 องศาเซลเซียส ปาเปนจะหยุดทำงาน (inactivate) เนื่องจากโปรตีนสูญเสียสภาพธรรมชาติ (protein denaturation)

2.7.2 ฟักเขียว

โปรตีเอสซิสเทอีน เป็นเอนไซม์ที่พบในฟักเขียว (ash gourd ; cerifera) เป็นพืชที่เจริญในเขตร้อนชื้น มีน้ำหนักผลเฉลี่ยผลละประมาณ 5 กิโลกรัม ความยาวประมาณ 20-40 เซนติเมตร ฟักเขียวมีปริมาณความชื้น ไขมัน คาร์โบไฮเดรต และโปรตีน 96.2 0.1 2.9 0.5 กรัมต่อส่วนที่กินได้ 100 กรัม ตามลำดับ การสกัดและการทำบริสุทธิ์เอนไซม์จากฟักเขียวโดยการบีบคั้นฟักที่บดละเอียด ทำให้เข้มข้นโดยระเหยที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ตักตะกอนโปรตีนด้วยอะซิโตนเย็น ปริมาณ 3 เท่าของสารสกัดเอนไซม์ ละลายตะกอนที่ได้ด้วยสารละลายอะซิเตด บัฟเฟอร์เข้มข้น 0.01 โมลาร์ ความเป็นกรด-ด่าง 5.6 และทำการไดอะไลซิสเป็นเวลา 16-18 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และนำสารสกัดเอนไซม์ร้อยละ 60 และบริสุทธิ์ 5 เท่า เอนไซม์มีกิจกรรมย่อยสลายโปรตีนต่ำสุดที่ความเป็นกรด-ด่าง 5.2 และมีค่าสูงขึ้นในช่วงความเป็นกรด-ด่าง 6-8 ในทางกลับกันเอนไซม์เรนนินจากลูกวัวมีกิจกรรมย่อยสลายโปรตีนสูงที่สุด 5.2 และค่อย ๆ ลดลงจนไม่มีกิจกรรมที่ความเป็นกรด-ด่าง 6.6 เอนไซม์จากฟักเขียวเป็นเอนไซม์โปรตีเอสซิสเทอีน ทำงานได้ดีที่สภาวะเป็นกลาง และเป็นเอนไซม์ที่มีกิจกรรมย่อยสลายโปรตีนสูงกว่าเอนไซม์เรนนินจากลูกวัว

2.7.3 มะเดื่อ

พิซินเป็นเอนไซม์ที่สกัดจากยางมะเดื่อ (fig ; *Ficus carica*) พบว่าเป็นเอนไซม์ซิสเทอีน โปรตีเอส มีความเป็นกรด-ด่าง ที่เหมาะสมต่อกิจกรรมทำให้นมจับตัวเป็นก้อนอยู่ในช่วง 5.2-6.0 และกิจกรรมทำให้นมจับตัวเป็นก้อนสูงที่อุณหภูมิในช่วง 30-60 องศาเซลเซียส เอนไซม์เรนนินไม่สามารถตกตะกอนโปรตีนในน้ำนมถั่วเหลืองได้ ขณะที่เอนไซม์

เรนินไม่สามารถตกตะกอนโปรตีนในน้ำนมถั่วเหลืองได้ ดังนั้นจึงมีการศึกษาการผลิตเนยแข็งจากน้ำนมถั่วเหลืองด้วยเอนไซม์ฟิซิน และเป็นที่นิยมผลิตกันในประเทศอินเดีย

2.7.4 แต่งไทย

คุคูมิมิซิน เป็นเอนไซม์ที่สกัดจากแตงไทย (prince melon ; *Cucumis melo*) จัดเป็นเอนไซม์ซีรีน โปรตีเอสมีกิจกรรมทำให้นมจับตัวเป็นก้อน กิจกรรมการย่อยสลายโปรตีนและอัตราส่วนระหว่างกิจกรรมทำให้นมจับตัวเป็นก้อนต่อกิจกรรมการย่อยสลายโปรตีนคล้ายกับเอนไซม์ปาเปน แต่เอนไซม์คุคูมิมิซินไม่ทำให้เกิดรสขม ดังนั้นจึงเป็นทางเลือกในการนำไปใช้ผลิตเนยแข็ง โดยต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมสภาวะที่เหมาะสมในการตกตะกอนโปรตีน

3. บทสรุป

เนยแข็งในปัจจุบันมีมากกว่า 3,000 ชนิดทั่วโลก ด้วยรสชาติละมุนนุ่มลิ้น รับประทานได้ทันที หรือจะใช้ประกอบอาหารก็อร่อย ทำให้เนยแข็งกลายเป็นอาหารโปรดของใครหลาย ๆ คน มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว และมีคุณค่าทางโภชนาการ เนยแข็งทำจากโปรตีนในน้ำนม จึงให้โปรตีนเหมือนโปรตีนจากเนื้อสัตว์ ที่สำคัญพบว่าอุดมไปด้วยฟอสฟอรัส สังกะสี และวิตามินบี 12 และมีคุณภาพ เนยแข็งที่สำคัญมี 5 ประเภท คือ เนยแข็งสด (Fresh Cheese) เนยแข็งนุ่ม (Soft cheese) เนยแข็งกึ่งนุ่ม (Semi-soft Cheese) เนยแข็งกึ่งแข็ง (Semi-hard Cheese) และเนยแข็งแข็ง (Hard Cheese) สำหรับขั้นตอนพื้นฐานสำหรับการผลิตเนยแข็งทุกชนิด ประกอบด้วยการตกตะกอนโปรตีนนม การกำจัดเวย์ การผลิตกรด การเติมเกลือ การอัดขึ้นรูป และการบ่มเนยแข็ง

4. เอกสารอ้างอิง

นิธิยา รัตนานพนธ์ และพิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์. (ม.ป.ป.). **Papain / ปาเปน**. [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก : [http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/](http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1081/papain-ปาเปน)

1081/papain-ปาเปน. ค้นเมื่อ 17 มีนาคม 2564.

เนยแข็ง. (ม.ป.ป.). **Easy cooking มารู้จักชีสชนิดต่าง ๆ กันค่ะ**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :

<https://www.easycookingmenu.com/index.php/knowledge/cheese>.

ค้นเมื่อ 17 มีนาคม 2564.

บุษยา ขุนแก้ว. (2547). **การสกัดและคุณสมบัติของเอนไซม์จากพืชที่ทำให้นมจับตัวเป็นก้อน**

และการประยุกต์ใช้. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : [https://kb.psu.ac.th/psukb/](https://kb.psu.ac.th/psukb/bitstream/2553/2957/8/242641_ch1.pdf)

[bitstream/2553/2957/8/242641_ch1.pdf](https://kb.psu.ac.th/psukb/bitstream/2553/2957/8/242641_ch1.pdf). ค้นเมื่อ 17 มีนาคม 2564.

ศรวิการ สันติสุข. (2563). **10 ชีสขวัญใจมหาชน**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :

https://krua.co/food_story/10-ชีสขวัญใจมหาชน/. ค้นเมื่อ 17 มีนาคม 2564.

eventpop. (2018). **ยิ่งรู้จัก ยิ่งอยากกิน มาทำความรู้จัก เนยแข็ง 8 ชนิด กันดีกว่า**.

[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : [https://www.eventpop.me/blogs/65-eat-8-](https://www.eventpop.me/blogs/65-eat-8-cheese)

[cheese](https://www.eventpop.me/blogs/65-eat-8-cheese). ค้นเมื่อ 17 มีนาคม 2564.

Jentthanya. (2020). **101 CHEESE คนรักชีสต้องรู้ รู้จักชนิดของชีส และกินกับอะไรถึง
อร่อย**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : [https://www.wongnai.com/food-
tips/world-of-cheese](https://www.wongnai.com/food-tips/world-of-cheese). ค้นเมื่อ 17 มีนาคม 2564.



.....ชื่อเรื่อง Template บทความวิจัย.....
.....Title Template Research Article.....

ผู้เขียน^{1*} และ ผู้เขียน²
Name Author¹ and Name Author²

^{1*} หน่วยงานในสังกัด เช่น คณะ และมหาวิทยาลัย (TH SarabunPSK 14 ตัวธรรมดา)

Department, Faculty, University

² หน่วยงานในสังกัด เช่น คณะ และมหาวิทยาลัย

Department, Faculty, University

e-mail: ระบุ e-mail ผู้ประสานงานนิพนธ์

บทคัดย่อ

บทคัดย่อ (Abstract) ต้องมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยให้นำบทคัดย่อภาษาไทยขึ้นก่อน ภาษาอังกฤษ ต้องมีเนื้อหาตรงกัน ให้พิมพ์คอลัมน์เดียว ย่อหน้า 1.25 ซม. เนื้อหาในบทคัดย่อควรระบุ วัตถุประสงค์ ระเบียบวิธีวิจัย และสรุปผลการวิจัยโดยย่อ หัวข้อบทคัดย่อให้ใช้อักษรตัวหนา ขนาด 14 โดยพิมพ์ไว้ตรงกึ่งกลางหน้ากระดาษ และเนื้อหาให้ใช้อักษรตัวธรรมดา พิมพ์ชิดขอบทั้งสองด้าน โดยมีความยาวไม่เกิน 250 คำ สำหรับบทความฉบับเต็ม (Full Paper) ต้องมีความยาวไม่เกิน 10 หน้ากระดาษ A4 การตั้งค่าหน้ากระดาษขอบด้านบน ด้านล่าง และด้านขวา 2.5 ซม. ขอบด้านซ้าย 3 ซม. พิมพ์ 1 คอลัมน์ กว้าง 7.25 ซม. ระยะห่าง 1 ซม.

คำสำคัญ : ระบุ 3-5 คำ

ABSTRACT

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Keywords : 3-5 words

1. บทนำ (TH SarabunPSK 16 ตัวหนา)

บทนำ (Introduction) บอกความสำคัญหรือที่มาของปัญหาที่นำไปสู่การศึกษา วัตถุประสงค์ สมมติฐาน และอาจรวมถึงการทบทวนวรรณกรรม (Literature Review) ที่เกี่ยวข้อง (TH SarabunPSK 16 ตัวธรรมดา) สำหรับการจัดรูปแบบการพิมพ์ให้พิมพ์คอลัมน์เดียวตลอดทั้งบทความ

2. ระเบียบวิธีวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology) ให้บอกวัสดุอุปกรณ์และวิธีการวิจัย (Materials and Methods) บอกรายละเอียดการศึกษา การวิเคราะห์ และการดำเนินการที่กระชับและชัดเจน

3. ผลการวิจัย

ผลการวิจัย (Research Results) บอกผลที่พบอย่างชัดเจน สมบูรณ์ มีรายละเอียดครบถ้วน อาจมีแผนภูมิรูปภาพ หรือตารางประกอบคำอธิบาย

3.1 การพิมพ์ตาราง (Table) การพิมพ์ตารางต้องมีหมายเลขกำกับใช้คำว่า “ตารางที่...” และมีคำอธิบายไว้เหนือตาราง โดยทุกตารางที่ใส่ไว้ในบทความจะต้องมีการกล่าวอ้างในเนื้อหาบทความ

3.2 รูปภาพ (Figure) การพิมพ์รูปภาพต้องมีหมายเลขกำกับใช้คำว่า “ภาพที่...” และมีคำอธิบายใส่ไว้ใต้รูป (รูปภาพให้บันทึกในรูปแบบของ .jpg แนบเพิ่มมาพร้อมกับไฟล์บทความด้วย) โดยทุกรูปภาพที่ใส่ไว้ในบทความจะต้องมีการกล่าวอ้างในเนื้อหาบทความ

3.3 สมการ (Equation) การพิมพ์ให้พิมพ์ที่กึ่งกลางคอลัมน์ และต้องมีหมายเลขกำกับอยู่ภายในวงเล็บหมายเลขสมการอยู่ชิดขอบด้านขวาสุดของคอลัมน์

4. สรุปผลและอภิปรายผล

สรุปผลและอภิปรายผล (Conclusion and Discussion) อาจเขียนรวมกับผลการวิจัยได้ เป็นการประเมินการตีความ และการวิเคราะห์ในแง่มุมต่างๆ ควรมีการอ้างหลักการ แนวคิด หรือทฤษฎีมาสนับสนุน หรือหักล้างอย่างเป็นเหตุเป็นผล และอาจมีข้อเสนอแนะที่จะนำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์

5. กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี)

ระบุสั้น ๆ ว่าได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยและความช่วยเหลือจากแหล่งใดบ้าง

6. เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง (References) การอ้างอิงในบทความใช้การอ้างอิงแบบ APA ทุกการอ้างอิงที่ปรากฏในเนื้อหาต้องมีเอกสารอ้างอิงท้ายบทความ ซึ่งการอ้างอิงในเนื้อหาและเอกสารอ้างอิงทั้งบทความจะต้องตรงกัน โดยห้ามใส่เอกสารอ้างอิงบทความโดยปราศจากการอ้างอิงในเนื้อหาบทความ และต้องมีการอ้างอิงที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ รายละเอียดของเอกสารอ้างอิง ประกอบด้วยชื่อ-สกุลผู้เขียน ชื่อหนังสือหรือชื่อของบทความ ชื่อของเอกสารที่พิมพ์ สำนักพิมพ์หรือสถานที่พิมพ์ ปีที่ (ฉบับที่) พิมพ์ และเลขหน้าของบทความที่อ้างอิง ทั้งนี้การเขียนให้เป็นไปตามรูปแบบของชนิดของเอกสารที่อ้างอิง