



การพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว
Development of Bean-Based Meat Analogue Products
Supplemented with Lotus Root

ชญัฐวัฒน์ ศิริเอี้ยวพิกุล
CHANUTWAT SIRIEAWPHIKUL

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2564



การพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว
Development of Bean-Based Meat Analogue Products
Supplemented with Lotus Root

ชญัฐวัฒน์ ศิริเอี้ยวพิกุล
CHANUTWAT SIRIEAWPHIKUL

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2564

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว
ชื่อ นามสกุล ชนัญวัฒน์ ศิริเอี้ยวพิกุล
ชื่อปริญญา คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (คหกรรมศาสตร์)
สาขาวิชา คหกรรมศาสตร์
คณะ เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนภพ โสตรโยม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้ให้ความเห็นชอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว


.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิสุทธิ หนักแน่น)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น้อมจิตต์ สุธิบุตร)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนภพ โสตรโยม)

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร อนุมัติให้รับ
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร


.....รักษาการแทน
(นางปิยะธิดา สีหะวัฒนกุล) คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

วันที่ 17 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2565

ชื่อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว
ชื่อ นามสกุล	ชนัญวัฒน์ ศิริเอี้ยวพิกุล
ชื่อปริญญา	คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (คหกรรมศาสตร์)
สาขาวิชา และคณะ	คหกรรมศาสตร์ เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2564

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสูตรพื้นฐานของเนื้อสัตว์เทียมจากถั่ว 2) ศึกษาปริมาณที่เหมาะสมในการใช้รากบัวเสริมในเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วและคุณค่าทางโภชนาการของเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว 3) ศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว และ 4) ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อตำรับอาหารที่ใช้เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว ผลการวิจัยพบว่าสูตรพื้นฐานของเนื้อสัตว์เทียมจากถั่ว สูตรที่ 2 ประกอบด้วย ถั่วเหลือง 50 กรัม ถั่วลันเตา 60 กรัม ถั่วขาว 40 กรัม เห็ดหอม 10 กรัม และบีทรูท 5 กรัม ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดจากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่า การเสริมรากบัวสูตรพื้นฐานของเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วในปริมาณร้อยละ 10 ได้รับการยอมรับมากกว่าการเสริมร้อยละ 5 15 และ 20 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ผลการคำนวณโดยโปรแกรมสำเร็จรูป พบว่า เส้นใยอาหารในสูตรพื้นฐานมีปริมาณ 15.56 กรัม ต่ำกว่าสูตรเสริมรากบัว โปรตีนของสูตรพื้นฐานมีปริมาณ 41.40 กรัม ซึ่งต่ำกว่าสูตรเสริมรากบัว ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคจำนวน 30 คน ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบแบบ 9-Point Hedonic Scale พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ มีความชอบมาก ด้านรูปร่างและด้านสี ส่วนด้านรสชาติ ด้านกลิ่น ด้านเนื้อสัมผัสและด้านความชอบโดยรวมอยู่ในระดับคะแนนยอมรับชอบปานกลางและร้อยละ 93.33 ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว การยอมรับของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการนำเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว ไปใช้ปรุงอาหาร 4 วิธีการปรุงคือ การต้ม คือ เมนูต้มจืด การผัด คือ เมนูผัดพริกเกลือ การแกง คือเมนูแกงเขียวหวาน และการทอด คือ เมนูทอดเกลือ การทอดได้รับการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

คำสำคัญ: เนื้อสัตว์เทียม, ถั่ว, รากบัว, เส้นใยอาหาร

Thesis Title	Development of Bean-Based Meat Analogue Products Supplemented with Lotus Root
Author	Chanutwat Sirieawphikul
Degree	Master of Home Economics (Home Economics)
Major Program	Home Economics
Academic Year	2021

ABSTRACT

The objectives of this study were 1) to study the basic formula of Bean-Based Meat Analogue Products Supplemented. 2) To study the appropriate amount of lotus root utilization as supplementation in bean-based meat analogue products and to study the nutritional value of bean-based meat analogue products supplemented with lotus root. 3) To study the acceptance of bean-based meat analogue products supplemented with lotus root. 4) To study the consumer acceptance of bean-based meat analogue products recipes supplemented with lotus root. The results showed that the basic formulation of bean-based meat analogue in the recipe 2, which contains 50 grams of soybeans, 60 grams of green peas, 40 grams of white beans, 10 grams of shiitake mushrooms and 5 grams of beetroot, was the most accepted by 5 experts. The results of sensory evaluation showed that lotus root supplementation in a 10% bean-based meat analogue formulation was statistically significantly higher than that of 5%, 15% and 20% lotus root supplementation ($p \leq .05$). The results of the calculation by software package showed that the amount of dietary fiber in the basic formula was 15.56 gram, which was lower than the formula that supplemented with lotus root. The amount of protein in the basic formula was 41.40 grams, which was lower than the lotus root fortified formula. The results of a consumer acceptance test of 30 people using the 9-Point Hedonic Scale rating method showed that the majority of consumers liked the shape and color. As for the taste, smell, texture, and overall liking, it was at a moderate level of acceptance and 93.33% accepted the bean-based

กิตติกรรมประกาศ

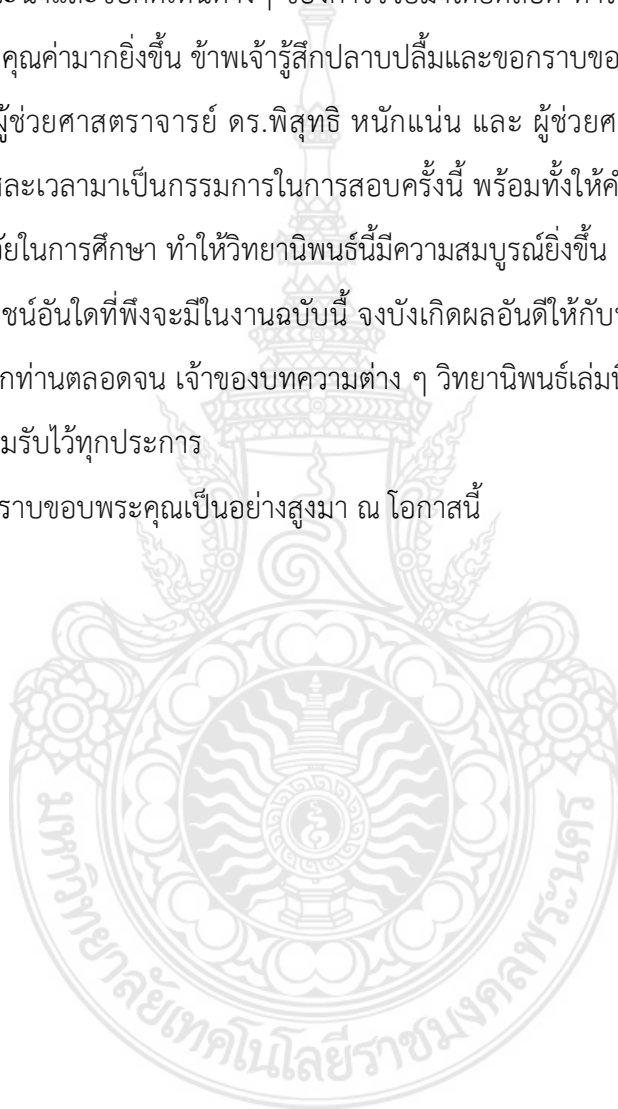
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนาภพ โสทรโยม ที่ให้เกียรติเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และกรุณาให้ความรู้ คำปรึกษา พร้อมทั้งให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ ของการวิจัยมาโดยตลอด ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ และทรงคุณค่ามากยิ่งขึ้น ข้าพเจ้ารู้สึกปลาบปลื้มและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิสุทธิ หนักแน่น และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น้อมจิตต์ สุธิบุตร ที่กรุณาสละเวลามาเป็นกรรมการในการสอบครั้งนี้ พร้อมทั้งให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในการดำเนินงานวิจัยในการศึกษา ทำให้วิทยานิพนธ์นี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

คุณประโยชน์อันใดที่พึงจะมีในงานฉบับนี้ จงบังเกิดผลอันดีให้กับบิดา มารดา ครูบาอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านตลอดจน เจ้าของบทความต่าง ๆ วิทยานิพนธ์เล่มนี้หากมีข้อผิดพลาดประการใด ข้าพเจ้าขอน้อมรับไว้ทุกประการ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ชนัฐวัฒน์ ศิริเอี้ยวพิกุล



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
Abstract	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(4)
สารบัญ	(5)
สารบัญตาราง	(7)
สารบัญภาพ	(8)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.4 ตัวแปร	3
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	3
1.6 กรอบแนวความคิด	4
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 เนื้อเทียบม	6
2.2 อาหารมังสวิรัต	14
2.3 โปรตีนจากพืช	15
2.4 รากบัว	17
2.5 ตำรับอาหารไทย	20
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	30
3.1 วัตถุประสงค์ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้	30
3.2 วิธีดำเนินการทดลอง	31
3.3 สถานที่ทำการวิจัย	36
3.4 ระยะเวลาดำเนินการทดลอง	36

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล	37
4.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานของเนื้อสัตว์เทียมจากถั่ว	37
4.2 การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมในการใช้รากบัวเสริมในเนื้อสัตว์เทียมจากถั่ว	38
4.3 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว	42
4.4 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัวที่นำไปปรุงอาหารไทย	48
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	51
5.1 สรุปผล	52
5.2 ข้อเสนอแนะ	52
เอกสารอ้างอิง	53
ภาคผนวก	56
ภาคผนวก ก รายงานผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือและหนังสือเชิญ	57
ภาคผนวก ข แบบประเมินทดสอบประสาทสัมผัสและแบบประเมินการยอมรับ	64
ภาคผนวก ค ขั้นตอนการทำเนื้อสัตว์เทียมจากถั่ว	72
ภาคผนวก ง ตารางแสดงผลค่าเส้นใยอาหารและโปรตีนโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณคุณค่าทางโภชนาการ	78
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	80

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	10
2.2	11
2.3	12
2.4	13
2.5	14
2.6	16
2.7	19
3.1	31
3.2	33
4.1	38
4.2	39
4.3	41
4.4	42
4.5	43
4.6	45
4.7	46
4.8	50

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กรอบแนวความคิด	3
2.1 ลักษณะของรากบัว	18
3.1 ขั้นตอนการทำผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วสูตรพื้นฐาน	32
4.1 ลักษณะของเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตร	37
4.2 เนื้อสัตว์เทียมที่นำไปปรุงอาหารแบบ ต้ม ผัด แกง ทอด	49



meat analogue products supplemented with lotus root. The acceptance of experts on the production of bean-based meat analogue supplemented with lotus root is used in four cooking methods: 1) boiling is a menu of soup, 2) stir-frying is a menu of stir-fried with chili and salt, 3) curry is a menu of green curry and 4) deep frying is a deep-fried meat analogue with salt menu. Deep frying was recognized by experts at the most statistically significant ($p \leq .05$).

Keywords: Meat Analogue, Bean, Lotus Root, Dietary Fiber



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในอดีตมนุษย์ยังไม่มีการศึกษาเรื่องการรับประทานอาหารที่ได้อย่างเพียงพอจึงทำให้เกิดโรคขาดสารอาหารที่เป็นที่มาของโรคต่าง ๆ ในร่างกาย เช่นคอหอยพอก โรคขาดโปรตีน โรคขาดวิตามินต่าง ๆ จึงเป็นปัญหาที่สำคัญในหลายท้องถิ่นที่หาอาหารยาก เมื่อเริ่มมีการผลิตอาหารเป็นกระบวนการมากขึ้นจึงเกิดเป็นอุตสาหกรรม ทางบริษัทต่าง ๆ ก็ต้องการให้ยอดขายที่สูงโดยไม่คำนึงถึงผู้บริโภค อาจจะมีใช้สารเร่งเนื้อแดงหรือใช้สารเร่งฮอร์โมนการเจริญเติบโตให้กับสัตว์ โดยสารต่าง ๆ เหล่านี้อาจมีความเสี่ยงและเกิดอันตรายต่อสุขภาพได้ เช่น เกิดอาการหัวใจเต้นผิดปกติ นอนไม่หลับ คลื่นไส้ อาเจียน ซึ่งเป็นอันตรายโดยตรงต่อสตรีมีครรภ์ และผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัว สารกลุ่มนี้มีคุณสมบัติเสถียรต่อความร้อนทั้งน้ำเดือดที่ 100 องศาเซลเซียส และน้ำมันที่ 260 องศาเซลเซียส การต้ม อบ ทอด หรือใช้ไมโครเวฟ ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของสารกลุ่มนี้ได้ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อร่างกายผู้บริโภคในระยะยาวทำให้เสี่ยงเป็นโรคมะเร็งต่าง ๆ (ทิลดิสส์, 2563)

ในปัจจุบันมีวิวัฒนาการและเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาในอุตสาหกรรมอาหารมากขึ้น อาหารรับประทานได้ง่ายขึ้น มีการแปรรูปอาหารต่าง ๆ เช่น อาหารแห้ง อาหารแช่แข็ง เป็นต้น เพื่อให้ง่ายต่อการขนส่งและมีอายุการเก็บรักษาที่ยาวนานขึ้นและผู้บริโภคเริ่มหันมารับประทานอาหารแช่แข็งและอาหารมังสวิรัตเพิ่มขึ้น เพราะมีความเชื่อว่าจะไม่เปื้อนเปื้อนสัตว์อื่น เป็นอาหารที่ดีต่อสุขภาพและย่อยง่าย เนื้อสัตว์เทียมจะมีคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียงเนื้อสัตว์จริง โดยประกอบไปด้วย โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ใยอาหาร เกล็ด ไขมัน พลัง และอื่น ๆ (สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร, 2563) แต่ผู้บริโภคส่วนมากยังขาดความรู้และความเข้าใจในการรับประทานอาหารมังสวิรัต เพราะอาหารที่ปราศจากเนื้อสัตว์หรือมีการใช้เนื้อสัตว์เทียมนั้น หลาย ๆ เมนูอาหารมีเพียงแป้งและน้ำมัน เป็นองค์ประกอบหลักซึ่งสารอาหารไม่เพียงพอต่อร่างกายที่ต้องการในแต่ละวัน จึงควรเสริมคุณค่าทางโภชนาการด้วยการใช้วัตถุดิบอื่น ๆ มาเพิ่มในส่วนผสม

รากบัวนั้นมีประโยชน์มากมายอุดมไปด้วยเส้นใย วิตามินบี วิตามินเอ วิตามินซี และแร่ธาตุต่าง ๆ ได้แก่ โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส ทองแดง เหล็ก และแมงกานีส เป็นต้น ซึ่งมีประโยชน์ต่อร่างกาย เสริมสร้างภูมิคุ้มกันที่แข็งแรงของร่างกาย ช่วยเสริมสร้างสุขภาพที่แข็งแรงของผิว ผม และตา กระตุ้นการทำงานที่ดีของระบบไหลเวียนเลือด ป้องกันการเกิดโรคหัวใจ ช่วยลดความเครียด ช่วยควบคุม

ระดับความดันโลหิต และช่วยให้ระบบขับถ่ายเป็นปกติ และปัจจุบันมีจำหน่ายรากบัวแบบแช่แข็งซึ่งทำให้ทุกคนเข้าถึงได้ง่าย สามารถนำมาประกอบอาหารได้ทั้งอาหารคาว หวานและมีราคาไม่สูง

ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้เลือกรากบัวมาเสริมในเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเพื่อเพิ่มคุณประโยชน์ให้กับเนื้อสัตว์เทียมและศึกษาวิธีการปรุงอาหารที่เหมาะสมให้กับผลิตภัณฑ์และรากบัว โดยเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วนี้จะใช้วัตถุดิบที่ผลิตภายในประเทศทั้งหมดเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่มาจากเกษตรภายในประเทศให้มูลค่ามากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของเนื้อสัตว์เทียมจากถั่ว

1.2.2 เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมในการใช้รากบัวเสริมในเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วและศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว

1.2.3 เพื่อศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์จากถั่วเสริมรากบัว

1.2.4 เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อตำรับอาหารที่ใช้เนื้อสัตว์เทียมเสริมรากบัว

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1.3.1 ศึกษาข้อมูลของเนื้อเทียมจากถั่ว จากผู้เชี่ยวชาญ หนังสืออาหารมังสวิรัต และทางอินเทอร์เน็ต

1.3.2 ทดสอบการยอมรับเนื้อเทียมจากถั่วเสริมรากบัว โดยการกำหนดพื้นที่ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ศาลายาและพื้นที่โดยรอบ ประชากรสัญชาติไทยเพศชายและหญิง ไม่จำกัดอายุ โดยกำหนดเป็น 4 กลุ่มดังนี้

1.3.2.1 กลุ่มของนักศึกษา คณะเทคโนโลยีบัณฑิต วิทยาลัยผู้ประกอบการสร้างสรรค์นานาชาติรัตนโกสินทร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ศาลายา จำนวน 6 คน

1.3.2.2 กลุ่มของบุคลากร วิทยาลัยผู้ประกอบการสร้างสรรค์นานาชาติรัตนโกสินทร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ศาลายา จำนวน 24 คน

1.3.2.3 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคณะเทคโนโลยีบัณฑิต วิทยาลัยผู้ประกอบการสร้างสรรค์นานาชาติรัตนโกสินทร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ศาลายา และคณาจารย์จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร จำนวน 5 คน

1.3.3 เปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการระหว่างเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วสูตรพื้นฐานกับเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัวที่ได้รับการยอมรับ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณคุณค่าทางโภชนาการ

1.4 ตัวแปร

- 1.4.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานในการผลิตเนื้อสัตว์เทียมจากถั่ว
- | | | |
|----------------|-----|---|
| ตัวแปรต้น | คือ | ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่ว 3 สูตร |
| ตัวแปรตาม | คือ | คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส |
| ตัวแปรแทรกซ้อน | คือ | คุณภาพของวัตถุดิบ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำ |
- 1.4.2 การศึกษาปริมาณของรากบัวที่เหมาะสมในการนำมาเสริมในเนื้อสัตว์เทียมจากถั่ว
- | | | |
|----------------|-----|--|
| ตัวแปรต้น | คือ | ปริมาณของรากบัวที่ใช้เสริม |
| ตัวแปรตาม | คือ | เนื้อสัมผัส และรสชาติ |
| ตัวแปรแทรกซ้อน | คือ | คุณภาพของวัตถุดิบ และแหล่งที่มาของวัตถุดิบ |

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

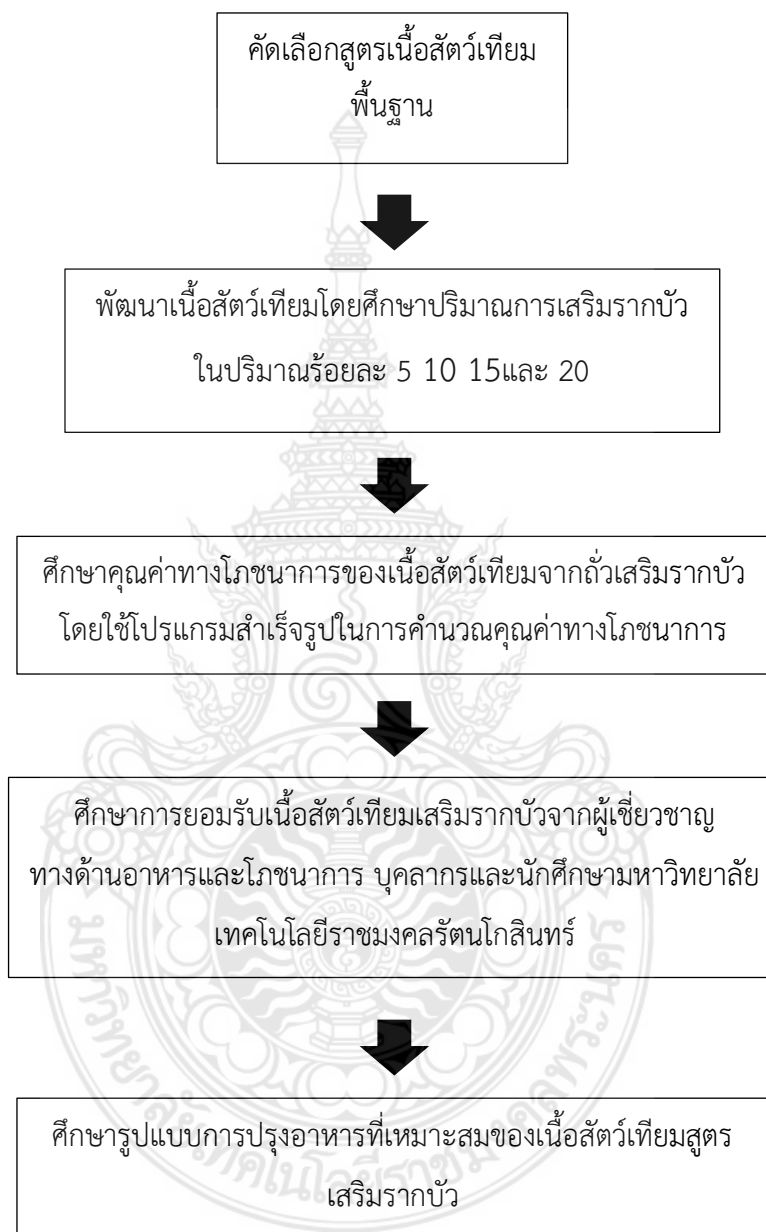
1.5.1 เนื้อสัตว์เทียมจากถั่ว หมายถึง การนำถั่วมาแปรรูปให้มีลักษณะ รสชาติ และเนื้อสัมผัสใกล้เคียงกับเนื้อสัตว์จริง

1.5.2 มังสวิรัตติ ประกอบไปด้วย 2 คำ คือคำว่า "มังสะ" แปลว่าเนื้อสัตว์ "วิรัตติ" แปลว่าการงดเว้น มังสวิรัตติจึงแปลว่า การงดเว้นเนื้อสัตว์ ซึ่งหมายถึงการไม่รับประทานเนื้อสัตว์

1.5.3 รากบัว หมายถึง รากหรือเหง้าของบัวหลวง มีลักษณะเป็นท่อนยาว แบ่งเป็นปล้อง ๆ เมื่อหันตามขวางจะเห็นรูกลวงเรียงตัวเป็นรัศมี เนื้อรากบัวฉ่ำกรอบ สีขาวอมเหลือง หรือสีเหลืองงาช้าง มีกลิ่นหอมอ่อน ๆ คล้ายดอกบัว สามารถกินได้ทั้งแบบดิบและแบบสุก

1.5.4 ความพึงพอใจ หมายถึงการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์นั้น ๆ จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ รสชาติ เนื้อสัมผัส กลิ่น สี และการยอมรับโดยรวมของผลิตภัณฑ์

1.6 กรอบแนวความคิด



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวความคิด

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.7.1 ทราบถึงส่วนประกอบในการทำเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเบื้องต้น
- 1.7.2 เพื่อเป็นการนำวัตถุดิบมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบที่ต่างไปจากเดิม
- 1.7.3 เป็นการเพิ่มทางเลือกในการบริโภคให้กับกลุ่มผู้ที่ไม่บริโภคเนื้อสัตว์มากขึ้น
- 1.7.4 เพื่อเป็นแนวทางให้กับผู้ที่มีความสนใจจะพัฒนาอาหารที่ใช้ทดแทนเนื้อสัตว์ต่อไป



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิทยานิพนธ์เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว มีการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาและนำเสนอต่อหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 เนื้อเทียม
- 2.2 อาหารมังสวิรัต
- 2.3 โปรตีนจากพืช
- 2.4 รากบัว
- 2.5 ตำรับอาหารไทย
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เนื้อเทียม

2.1.1 ความเป็นมา

เนื้อเทียม (Meat Analogue) หมายถึง อาหารที่มีลักษณะคล้ายคลึงเนื้อสัตว์ ทั้งในเรื่องของรสชาติ เนื้อสัมผัส และรูปลักษณ์ โดยทำมาจากวัตถุดิบจำพวกมังสวิรัต ซึ่งโดยส่วนมากเนื้อเทียมมักทำมาจากผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง เช่น เต้าหู้ เทมเป้ (ถั่วเหลืองหมัก) หรือทำมาจากกลูเตน และในปัจจุบันมีการใช้โปรตีนจากถั่วลันเตา (Pea) นำมาผสมกับน้ำมันมะพร้าว น้ำมันเมล็ดทานตะวัน และอื่น ๆ ผ่านขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อให้มีสี สัน ความชุ่มฉ่ำ และรสชาติเสมือนเนื้อมากที่สุด (Expresso, นามแฝง, 2563)

เนื้อเทียม เป็นอาหารที่มีลักษณะโครงสร้าง และเนื้อสัมผัสคล้ายเนื้อสัตว์ เนื้อเทียมจะผลิตจาก โปรตีนถั่วเหลือง หรือธัญชาติ เช่น โปรตีนกลูเตนจากข้าวสาลี ที่เรียกว่าหมี่กึ่ง อาจผสมโปรตีนจากน้ำนมเพื่อให้มีคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียงกับเนื้อสัตว์ เนื้อเทียมในท้องตลาดทุกวันนี้ มีมากมายจนแทบจะแทนที่เนื้อสัตว์ทุกชนิดได้หมด ทำให้อาหารเจที่ขายกันอยู่ในท้องตลาด ไม่ต่างอะไรกับอาหารทั่วไป โดยเฉพาะในฮ่องกงที่ได้ชื่อว่าเป็นสวรรค์ของนักกินเจและมังสวิรัต ร้านอาหารเจในฮ่องกง มีตั้งแต่เมนูขึ้นหลายอย่างเป่าฮื้อเจ เป็ดปักกิ่งเจ เป็ดย่างเจ หูฉลามเจ ไปจนถึงต้มยำหลายร้อยชนิดที่ล้วนแล้วแต่ทำจากเนื้อเทียม เต้าหู้และผัก

การทำเนื้อเทียมจากโปรตีนถั่วในระยะเวลาแรกจะนำส่วนผสมมาผสมให้เข้ากันและอบให้แห้ง แต่เนื้อสัมผัสไม่ดี ต่อมาจึงใช้เครื่องทำเนื้อเทียมแบบมือกดเนื้อสัมผัสดีขึ้นแต่ได้เนื้อเทียมครั้งละขึ้นไม่ทันกับความต้องการ ในปัจจุบันสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารได้พัฒนาเครื่องวิลเลจเท็กซ์เจอร์ไรเซอร์ โดยใช้ไฟฟ้าสามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่อง เหมาะสำหรับการผลิตในครัวเรือน สำหรับการผลิตระดับอุตสาหกรรมจะผลิตเนื้อเทียมด้วยกระบวนการอัดพอง (extrusion) ด้วยเครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์ (extruder) โดยส่วนผสมต่าง ๆ จะถูกป้อนเข้าสู่เครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์แล้วลำเลียงผ่านสกรู ระหว่างการลำเลียงจะเกิดการผสมและการนวดให้เป็นเนื้อเดียวกัน ส่วนผสมได้รับความดันและอุณหภูมิสูงในระยะเวลาสั้น ๆ จนเปลี่ยนจากสภาพธรรมชาติส่วนผสมเคลื่อนผ่านหน้าพิมพ์พร้อมกับถูกใบมีดที่ติดตั้งที่ปลายเครื่องตัดออกเป็นชิ้น ระบบนี้มีข้อดีคือใช้แรงงานน้อยได้กำลังการผลิตสูงเป็นการผลิตแบบต่อเนื่องมีของเสียจากกระบวนการผลิตน้อยแต่ต้นทุนเริ่มต้นสูง (สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร, 2563)

กระบวนการผลิตเนื้อเทียมด้วยเครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์มีมานานแล้ว ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2340 โดย โจเซฟ บราม่า (Joseph Bramah) ชาวอังกฤษได้ประดิษฐ์เครื่องมือที่ใช้กระบวนการอัดพอง เพื่อทำท่อตะกั่ว ต่อมาได้มีการใช้เครื่องนี้ทำกระเบื้อง สบู่ อาหารเส้น เป็นต้น หลังจากนั้นก็มีหลายคนพัฒนากระบวนการนี้จนปัจจุบันเครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์มีหลายขนาด และหลายรูปแบบ เช่น โปรตีนเกษตรของสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ผลิตด้วยเครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์สกรูเดี่ยว ใช้แป้งถั่วเหลืองไขมันต่ำ ได้เนื้อสัมผัสคล้ายเนื้อสัตว์ คั้นตัวได้เร็ว มีปริมาณโปรตีน 49.74% เนื้อเทียม เป็นอาหารโปรตีนราคาถูก ทดแทนเนื้อสัตว์ได้ จึงเป็นอาหารเพื่ออนาคต ที่มีแนวโน้มสดใส (สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร, 2563)

นักสิทธิ์ (2563) รายงานว่า พืชเป็นแหล่งโปรตีนทางเลือกที่สำคัญรองจากสัตว์ แม้ว่าโปรตีนจากพืชชนิดเดียวจะให้กรดแอมิโนที่มี สัดส่วนไม่ใกล้เคียงกับกรดแอมิโนในโปรตีนจากสัตว์ การผสมโปรตีนจากพืชที่หลากหลายเป็นวิธีการเพิ่มคุณภาพโปรตีน โปรตีนจากพืชแบ่งออกเป็น 5 กลุ่มคือ โปรตีนจากธัญพืช ถั่ว เมล็ดพืชและนัท เหง้าที่ไม่ใช่ ข้าว และพืชผัก โปรตีนเหล่านี้มีโครงสร้างในระดับโมเลกุลแตกต่างกัน คือ กรดแอมิโนที่เป็นส่วนประกอบและ ปริมาณซึ่งส่งผลต่อหน้าที่ของโปรตีน โดยเฉพาะการละลายที่เป็นตัวกำหนดคุณสมบัติการนำไปใช้ประโยชน์ใน ด้านการใช้โปรตีนพืชเป็นส่วนผสมผลิตภัณฑ์อาหาร เช่น การขึ้นฟู การเกิดอิมัลชัน และการใช้เป็นบรรจุภัณฑ์ เช่น การซึมผ่านของน้ำและอากาศ รวมทั้งความสามารถในการจับกับโมเลกุลขนาดเล็กในระบบอาหาร เช่น รงควัตถุ กลิ่น วิตามิน แร่ธาตุ และสารขัดขวางการดูดซึมสารอาหาร โปรตีนพืชกำลังได้รับความนิยมในอุตสาหกรรม อาหารเพิ่มขึ้น เนื่องจากเป็นโปรตีนทางเลือกที่เหมาะสม กับผู้ที่หลีกเลี่ยงโปรตีนจากเนื้อสัตว์ การใช้เป็นส่วนผสม หรือวัตถุดิบในการผลิตอาหารได้หลากหลายชนิด และมี ราคาถูก อย่างไรก็ตามการใช้โปรตีนพืชในอุตสาหกรรม อาหารต้องพิจารณาถึงคุณค่าทางโภชนาการและสมบัติ

เชิงหน้าที่ของโปรตีน ที่ตั้งนั้นการเข้าใจถึงโครงสร้างและ สมบัติเชิงหน้าที่ในเรื่องการละลาย การซึมผ่านไอน้ำ การ เกิดโฟม การเกิดอิมัลชัน และการจับกับโมเลกุลขนาดเล็ก ที่เป็นองค์ประกอบในระบบอาหารจะช่วยเพิ่มศักยภาพในการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารได้

2.1.2 อนาคตของเนื้อสัตว์เทียม

จากการเพิ่มจำนวนของประชากรโลกในปัจจุบันและกำลังเพิ่มสูงขึ้นในอนาคตตามที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้นทำให้เกิดผลกระทบหลายอย่าง ทั้งต่อด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม ซึ่งอุตสาหกรรมเนื้อสัตว์และอาหารอื่นก็ได้รับผลกระทบโดยตรงที่ต้องเผชิญความท้าทายที่จะต้องเพิ่มกำลังการผลิตให้รองรับการบริโภคประชากรโลกจำนวนมากโดยไม่ให้เกิดปัญหาตามมา แต่อย่างไรก็ตามปัญหาความมั่นคงทางอาหารและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากอุตสาหกรรมเนื้อสัตว์ก็ยังเป็นโจทย์สำคัญที่อุตสาหกรรมอาหารและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องต้องเข้ามาช่วยกันแก้ไข เพื่อให้ประชากรโลกสามารถเข้าถึงอาหารและมีสุขภาพที่ดีได้อย่างยั่งยืนในอนาคต โดยทางเลือกใหม่ที่จะเข้ามาช่วยแก้ไขปัญหานี้คือ เนื้อสัตว์ทดแทนและเนื้อสังเคราะห์รวมถึงกลุ่มโปรตีนทดแทนในรูปแบบอื่น ที่สามารถนำกลุ่มวัตถุดิบอื่นมาใช้ผลิตอาหารและส่วนประกอบอาหารทดแทนการฆ่าสัตว์ในระบบปศุสัตว์ที่จะนำพามาซึ่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากมายไม่ว่าจะเป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติจำนวนมากและทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยแนวคิดด้านเนื้อสัตว์ทดแทนและเนื้อสังเคราะห์นี้ไม่ใช่เรื่องใหม่ในอุตสาหกรรมอาหารมากนัก การใช้พืชเป็นวัตถุดิบทำอาหารเพื่อการทดแทนการบริโภคเนื้อสัตว์มีการบันทึกไว้ในประวัติศาสตร์จีนตั้งแต่ช่วงปี ค.ศ. 965 (พ.ศ. 1508) ในรูปแบบคล้ายเต้าหู้ในประเทศไทย โดยทั่วไปแล้วโปรตีนเกษตรนั้นผลิตจากแป้งถั่วเหลืองที่มี โปรตีนสูงถึง 50% มีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายและมีไลซีน (Lysine) สูง ผลิตจากแป้งถั่วเหลืองที่สกัดเอาไขมันออกทั้งหมดหรือแป้งถั่วเหลืองพร่องไขมัน ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการผลิตน้ำมันถั่วเหลืองหรืออาจใช้โปรตีนถั่วเหลืองเข้มข้น โปรตีนเกษตรส่วนใหญ่ถูกใช้ประกอบเป็นอาหารเจ อาหารมังสวิรัต ซึ่งมีราคาถูกเมื่อเปรียบเทียบกับเนื้อสัตว์ อย่างไรก็ตามโปรตีนเกษตรนั้นยังมีลักษณะที่ไม่สามารถทดแทนเนื้อสัตว์ได้ทำให้ยังคงได้รับความนิยมเฉพาะกลุ่มมังสวิรัตหรือผู้ที่เข้าร่วมเทศกาลกินเจเท่านั้น ซึ่งโปรตีนเกษตรยังไม่สามารถจูงใจผู้บริโภคเนื้อสัตว์ให้หันมาสนใจโปรตีนทางเลือกได้ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้เกิดการพัฒนานวัตกรรมอาหารกลุ่มโปรตีนทดแทน ออกมาในรูปแบบเนื้อสัตว์ทดแทนลักษณะอื่น ที่ทำให้ผู้บริโภคมีความรู้สึกที่ใกล้เคียงกับการบริโภคเนื้อสัตว์จริงมากขึ้น โดยการลดกลิ่นของวัตถุดิบของเนื้อสัตว์ทดแทน เช่น การลดกลิ่นของถั่วเหลืองที่มีลักษณะเฉพาะตัวที่ทำให้ผู้บริโภคสัมผัสได้หลังการรับประทานแล้ว หรือเรียกว่า “Aftertaste” ของถั่วเหลืองนั้นลดลงและมีการเติมสารเติมแต่งไม่ว่าจะเป็น กลิ่น สี รสชาติสังเคราะห์ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงเนื้อสัตว์จริงมากขึ้นและในปัจจุบันก็เริ่มมีการนำวัตถุดิบกลุ่มอื่น ๆ มาใช้ในการผลิตเนื้อสัตว์ทดแทนอย่างแพร่หลายมากขึ้น นอกเหนือจากการใช้กลุ่มพืชและถั่ว เช่น การนำ โปรตีนจากเห็ด เรียกว่า “Mycoprotein” หรือ

แมลงมาใช้ เป็นต้น และด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมอาหารประกอบกับเทคโนโลยีชีวภาพที่สามารถดัดแปลงปรับปรุงวัตถุดิบที่อยู่ให้มีลักษณะเหมือนกับที่ผู้บริโภคสามารถสัมผัสได้จากการรับประทานเนื้อสัตว์จริง (กรมทรัพย์สินทางปัญญา, 2562)

2.1.3 ประเภทของเนื้อสัตว์เทียม

2.1.3.1 เนื้อสัตว์ทดแทน

เนื้อสัตว์ทดแทน (Meat Substitute) คือ ผลิตภัณฑ์อาหารที่ประกอบด้วยโปรตีน และมีจุดประสงค์เพื่อใช้เป็น แหล่งโปรตีนแทนเนื้อสัตว์ในการประกอบอาหาร แต่มีลักษณะแตกต่างจากเนื้อสัตว์ โดยมี สี รูปร่าง รสชาติ กลิ่น และเนื้อสัมผัสที่แตกต่างออกไปจากเนื้อสัตว์ เช่น รสชาติที่ปราศจากกลิ่นคาวของเนื้อสัตว์ เนื้อสัมผัสที่อ่อนเกินไปหรือเหนียวเกินไป หรือเนื้อสัมผัสที่เป็นเนื้อเดียวกัน เป็นต้น รวมถึงยังมีลักษณะของวัตถุดิบตั้งต้นหลงเหลืออยู่ เช่น กลิ่น เนื้อสัมผัส หรือ รสชาติ เป็นต้น เนื้อสัตว์ทดแทนสามารถผลิตได้จากแหล่งโปรตีนใด ๆ ที่ไม่ใช่จากเนื้อสัตว์ เช่น พืช เห็ด แมลงและแหล่งโปรตีนอื่น ๆ โดยผ่านกระบวนการสกัดโปรตีนแล้วจึงผสมโปรตีนที่ได้จากการสกัดร่วมกับสารประกอบอื่น ๆ แล้วจึงนำมาผ่านกระบวนการขึ้นรูป (กรมทรัพย์สินทางปัญญา, 2562)

2.1.3.2 เนื้อสังเคราะห์ (Meatless Meat) คือ ผลิตภัณฑ์อาหารที่ประกอบด้วยโปรตีน และมีลักษณะเลียนแบบเนื้อสัตว์ โดยมี สี รูปร่าง รสชาติ กลิ่น และเนื้อสัมผัสที่เหมือนเนื้อสัตว์ นอกจากนี้ อาจมีลักษณะคล้ายเลือดเป็นส่วนประกอบ จึงทำให้สามารถใช้เนื้อสังเคราะห์เป็นแหล่งโปรตีนแทนเนื้อสัตว์ ในการประกอบอาหารทดแทนการใช้เนื้อสัตว์จริง เนื้อสังเคราะห์สามารถผลิตได้จากแหล่งโปรตีนใด ๆ ที่ไม่ได้มาจากการฆ่าสัตว์ เช่น พืช เห็ด แมลง และแหล่งโปรตีนอื่น ๆ รวมถึงเนื้อเยื่อของสัตว์ที่เกิดจากการเพาะเลี้ยงเซลล์ สัตว์ในห้องทดลอง (จิตรลัดดา, 2563)

2.1.4 วัตถุดิบในการทำเนื้อสัตว์เทียม

2.1.4.1 ถั่วเหลือง เป็นพืชตระกูลถั่วเมล็ดแห้ง ซึ่งอยู่ในกลุ่มน้ำมันพืช นำไปใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อการสกัดเป็นน้ำมันถั่วเหลืองและยังนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลากหลายเพื่อเป็นแหล่งโปรตีน เช่น โปรตีนเกษตร โปรตีนถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์อาหารหมักจากถั่วเหลือง เช่น ซีอิ๊ว เต้าเจี้ยว เต้าหู้ยี้และถั่วเน่า ในถั่วเหลืองประกอบไปด้วยโปรตีนร้อยละ 35 – 50 โปรตีนในเมล็ดถั่วเหลืองเป็นโปรตีนคุณภาพดีสามารถทดแทนเนื้อสัตว์ได้ มีกรดอะมิโนจำเป็นทั้งชนิดและปริมาณที่สมดุลมากกว่าถั่วชนิดอื่น ๆ ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 คุณค่าทางโภชนาการของถั่วเหลือง 100 กรัม

สารอาหาร	ปริมาณ
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	130
ไขมัน (กรัม)	5.7
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	10.8
ใยอาหาร (กรัม)	1.6
โปรตีน (กรัม)	11
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	73
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	179
เหล็ก (มิลลิกรัม)	2.7
วิตามินเอ (ไอ.ยู.)	30
วิตามิน บี1 (มิลลิกรัม)	0.21
วิตามิน บี2 (มิลลิกรัม)	0.09
ไนอาซิน (มิลลิกรัม)	0.6
วิตามินซี (มิลลิกรัม)	-

ที่มา: นิธิยา (2557)

2.1.4.2 ถั่วลันเตา เป็นพืชล้มลุกตระกูลถั่วที่นิยมนำส่วนต่าง ๆ มาบริโภค เช่น ฝักอ่อน ยอดอ่อน เมล็ดสดและเมล็ดแห้ง โดยเฉพาะฝักอ่อนที่นิยมปลูกเพื่อนำมาปรุงอาหารและเมล็ดถั่วแห้งที่แปรรูปเป็นถั่วคั่วและแป้งจากถั่ว เมล็ดอุดมด้วยกรดอะมิโนหลายชนิดช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโตได้ดี เป็นแหล่งโปรตีนแทนเนื้อสัตว์ (Puechkaset, นามแฝง. 2558) ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 คุณค่าทางโภชนาการของถั่วลิ้นเต่า 100 กรัม

สารอาหาร	ปริมาณ
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	52
ไขมัน (กรัม)	0.1
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	8.5
ใยอาหาร (กรัม)	3.3
โปรตีน (กรัม)	4.3
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	171
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	115
เหล็ก (มิลลิกรัม)	1.5
วิตามินเอ (ไอ.ยู.)	-
วิตามิน บี1 (มิลลิกรัม)	0.11
วิตามิน บี2 (มิลลิกรัม)	0.09
ไนอาซิน (มิลลิกรัม)	1.4
วิตามินซี (มิลลิกรัม)	23

ที่มา: สำนักโภชนาการ กรมอนามัย (2561)

2.1.4.3 ถั่วขาว ปัจจุบัน ประเทศนำเข้าถั่วขาวจากต่างประเทศเป็นหลักในแถบประเทศลาตินอเมริกา เนื่องจาก ยังมีการปลูกน้อยมากในประเทศไทย โดยนิยมนำมาต้มรับประทาน ต้มชุปเป็นอาหารหรือใช้ในอุตสาหกรรมผลิตอาหารและอาหารเสริมต่างๆ

สรรพคุณถั่วขาว แก้อาการท้องผูก แก่ผนังลำไส้โป่งพอง ช่วยป้องกัน และบรรเทาโรคเบาหวาน ต้านและป้องกันโรคมะเร็ง ช่วยลดไขมันในเส้นเลือดช่วยลดความอ้วน ช่วยให้หุ่นดูสมส่วน ป้องกันโรคในระบบหัวใจ และหลอดเลือด ถั่วขาวมีคุณค่าทางโภชนาการ ดังตารางที่

2.3

ตารางที่ 2.3 คุณค่าทางโภชนาการของเมล็ดถั่วขาว 100 กรัม

สารอาหาร	ปริมาณ
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	211
ไขมัน (กรัม)	-
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	60.53
ใยอาหาร (กรัม)	31.6
โปรตีน (กรัม)	21.05
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	158
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	301
เหล็ก (มิลลิกรัม)	7.11
วิตามินเอ (ไอ.ยู.)	-
วิตามิน บี1 (มิลลิกรัม)	0.437
วิตามิน บี2 (มิลลิกรัม)	0.146
ไนอาซิน (มิลลิกรัม)	-
วิตามินซี (มิลลิกรัม)	-

ที่มา: พืชเกษตร (2560)

2.1.4.4 เห็ดหอมแห้ง ชื่อทางการ Shiitake mushroom มีแหล่งกำเนิดที่ ประเทศจีน ญี่ปุ่น อินโดนีเซีย และไต้หวัน เป็นสิ่งมีชีวิตในกลุ่มฟังไจ (fungi) ประเภทเห็ด (mushroom) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Lentinus edodes* (Berk.) Sing. มีลักษณะเป็นรูปทรงกลม ผิวมีขนรวมกันเป็นเกล็ดหยาบ ๆ สีขาวกระจายอยู่ทั่วไป และมีกลิ่นหอมที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวจึงได้ชื่อว่า เห็ดหอม ชาวจีนนิยมนำมาใช้เป็นประโยชน์เป็นยาอายุวัฒนะ มีการศึกษาและหลักฐานทางการแพทย์ถึงคุณประโยชน์ของเห็ดหอม เช่น ช่วยกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน ลดระดับคอเลสเตอรอล เสริมสร้างความแข็งแรงของกระดูกและรักษาโรคกระดูกพรุน เป็นต้น ส่วนใหญ่เห็ดหอมที่วางขายตามท้องตลาดนั้นจะเป็นเห็ดหอมแบบแห้ง ซึ่งควรเลือกซื้อเห็ดหอมที่ดอกหนา มีรอยแตกสีขาวลักษณะกระจายทั่วดอก และนำไปแช่น้ำร้อนประมาณ 10 - 15 นาทีจนนุ่มก่อนนำไปปรุงอาหาร ส่วนเห็ดหอมสดก็สามารถหาซื้อได้โดยเลือกซื้อดอกเห็ดที่สดและสะอาดเสมอ ทั้งนี้การบริโภคเห็ดหอมปรุงสุกในปริมาณที่พอเหมาะนั้นค่อนข้างปลอดภัยสำหรับคนส่วนใหญ่ แต่อาจไม่ปลอดภัยหากรับประทานในปริมาณที่ใช้เป็นยารักษาโรคหรือ

รับประทานอาหารเสริมเห็ดหอมโดยปราศจากคำแนะนำของแพทย์ ซึ่งอาจทำให้ปวดท้อง มีอาการแพ้หรือบวมตามผิวหนัง มีเลือดออกผิดปกติ หายใจลำบาก และผิวหนังไวต่อแสงแดด ส่วนการบริโภคเห็ดหอมดิบก็อาจทำให้มีผื่นคันขึ้นตามผิวหนังได้เช่นกัน (พบแพทย์, นามแฝง. 2564) เห็ดหอมแห้งมีคุณค่าทางโภชนาการดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 คุณค่าทางโภชนาการของเห็ดหอมแห้ง 100 กรัม

สารอาหาร	ปริมาณ
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	375
ไขมัน (กรัม)	1.9
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	82.3
ใยอาหาร (กรัม)	6.5
โปรตีน (กรัม)	10.3
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	12
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	171
เหล็ก (มิลลิกรัม)	4
วิตามินเอ (ไอ.ยู.)	-
วิตามิน บี1 (มิลลิกรัม)	0.4
วิตามิน บี2 (มิลลิกรัม)	0.9
ไนอาซิน (มิลลิกรัม)	11.9
วิตามินซี (มิลลิกรัม)	-

ที่มา: พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา (2556)

2.1.4.5 ปีทรูท คือ หัวผักกาดที่อยู่ใต้ดินชนิดหนึ่ง ลักษณะใบเดี่ยวเรียงตัวสลับ ใบเป็นรูปหัวใจ ก้านและเส้นใบสีแดง มีดอกเดี่ยวออกเป็นช่อสีเขียวอ่อนขนาดเล็ก หัวใต้ดินมีขนาดเล็กทรงกลมป้อม เปลือกดำแดง เป็นผักเมืองหนาว ต้นกำเนิดอยู่ในแถบเมดิเตอร์เรเนียน ปัจจุบันสามารถปลูกได้ในแถบภาคเหนือของไทย คุณประโยชน์ของปีทรูท ปีทรูทมีสรรพคุณที่ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งและลดการเกิดของสารก่อมะเร็ง สรรพคุณของปีทรูทจะทำให้การไหลเวียนของเลือดไปหล่อเลี้ยงยังส่วนต่างๆ ภายในร่างกายสะดวกมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยบำรุงเลือดลดความดันของเลือดได้ซึ่งเป็นผลดีต่อคนเป็นโรคความดันโลหิตสูง ปีทรูทมีฤทธิ์ในการช่วยล้างสารพิษ

นอกจากร่างกาย หรือใช้เป็นยาช่วยระบายก็ได้ โดยเส้นใยอาหารในบีทรูทจะทำให้การขับถ่ายเป็นปกติประโยชน์ของบีทรูทที่คั้นเป็นน้ำดื่มจะช่วยให้ร่างกายมีกำลังเสริมสร้างความแข็งแรงและทนทานให้แก่ร่างกาย ไม่ให้รู้สึกเหนื่อยล้าง่าย บีทรูทเป็นอาหารที่ดีของคนเป็นโรคหัวใจ เพราะจะช่วยบำรุงหัวใจและหลอดเลือดให้แข็งแรง และยังลดความเสี่ยงโรคอัมพาตด้วย (โรงพยาบาลนนเวช, 2561)

ตารางที่ 2.5 คุณค่าทางโภชนาการของบีทรูท 100 กรัม

สารอาหาร	ปริมาณ
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	43
ไขมัน (กรัม)	0.027
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	9.56
ใยอาหาร (กรัม)	2.8
โปรตีน (กรัม)	1.61
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	16
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	40
เหล็ก (มิลลิกรัม)	0.8
วิตามินเอ (ไอ.ยู.)	33
วิตามิน บี1 (มิลลิกรัม)	-
วิตามิน บี2 (มิลลิกรัม)	-
ไนอาซิน (มิลลิกรัม)	0.334
วิตามินซี (มิลลิกรัม)	4.9

ที่มา: USDA Nutrient database. (2562)

2.2 อาหารมังสวิรัต

2.2.1 ประวัติความเป็นมา

อาหารมังสวิรัต คือ อาหารจำพวกผัก ผลไม้ พืชตระกูลถั่ว ธัญพืชต่าง ๆ ผู้ที่ถือมังสวิรัต มักจะบริโภคแต่อาหารกลุ่มนี้และหลีกเลี่ยงการบริโภคเนื้อสัตว์ใหญ่ คำว่า "มังสวิรัต" มาจากคำว่า "มังสะ" แปลว่าเนื้อสัตว์ "วิรัต" แปลว่า การงดเว้น มังสวิรัตจึงแปลว่า การงดเว้นเนื้อสัตว์ ซึ่ง

หมายถึงการไม่รับประทานเนื้อสัตว์ ตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า เวเจเทเรียนนิซึม (Vegetarianism) มีรากศัพท์มาจากภาษาละตินคือ เวเจตัส (Vegetus) แปลว่า สมบูรณ์ดีพร้อม สดชื่น เบิกบาน หรือมีความหมายว่า ผู้ซึ่งละเว้นจากการนำสัตว์ทุกชนิดมาเป็นอาหาร ทั้งนี้อาจรวมหรือไม่รวมถึงไข่และผลิตภัณฑ์จากนม

มังสวิรัตินั้น มีผู้ถือปฏิบัติกันมาเป็นเวลาช้านาน และกลายเป็นแนวปฏิบัติ ทางศาสนาสำหรับหลายศาสนา ในตะวันออกกลางมาเป็นเวลาหลายพันปี แล้วเช่น ศาสนาเซน ศาสนาฮินดู ศาสนาโซโรแอสเตอร์ ศาสนาพุทธ และศาสนาอื่น ๆ

2.2.2 ประเภทของอาหารมังสวิรัตินั้น

อาหารมังสวิรัตินั้นแบ่งออกเป็นหลายประเภทด้วยกัน ตามแต่ความสะดวกและความประสงค์ของผู้บริโภคจะเลือกรับประทาน เช่น

- 1) มังสวิรัตินิรโทษ (Pure Vegetarian หรือ Vegan) เน้นรับประทานอาหารจำพวกพืช ผัก ผลไม้เพียงอย่างเดียว โดยงดเว้นการรับประทานเนื้อสัตว์หรือผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากสัตว์ทุกชนิด
- 2) มังสวิรัตินม (Lacto Vegetarian) เน้นรับประทานอาหารจำพวกผัก ผลไม้ พืชตระกูลถั่ว ธัญพืชต่าง ๆ รวมทั้งนม ชีส และผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่ทำจากนม
- 3) มังสวิรัติน้ำไข (Ovo Vegetarian) เน้นรับประทานอาหารจำพวกผัก ผลไม้ พืชตระกูลถั่ว ธัญพืชต่าง ๆ และไข่
- 4) มังสวิรัตินมและไข่ (Lacto-ovo Vegetarian) เน้นรับประทานอาหารจำพวกผัก ผลไม้ พืชตระกูลถั่ว ธัญพืชต่าง ๆ รวมทั้งนม ชีส ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากนม และไข่ต่าง ๆ
- 5) มังสวิรัติน้ำปลา (Pescatarian หรือ Pesco-vegetarian) เน้นรับประทานอาหารจำพวกผัก ผลไม้ พืชตระกูลถั่ว ธัญพืชต่าง ๆ รวมทั้งเนื้อปลา และอาหารทะเล
- 6) กึ่งมังสวิรัตินั้น (Semi-vegetarians) เน้นรับประทานอาหารจำพวกผัก ผลไม้ พืชตระกูลถั่ว ธัญพืชต่าง ๆ โดยไม่รับประทานเนื้อสัตว์สีแดงหรือสัตว์ใหญ่ต่าง ๆ แต่รับประทานเนื้อปลาและเนื้อไก่ รวมทั้งนม ชีส ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากนม และไข่ต่าง ๆ

2.3 โพรตีนจากพืช

2.3.1 คุณค่าทางโภชนาการ

โปรตีนจากพืช คือ โปรตีนที่ได้จากพืชที่มีกรดอะมิโนจำเป็นทั้ง 9 ชนิด หรือโปรตีนสมบูรณ์ที่เกิดจากการผสมผสานระหว่างพืช 2 ชนิดขึ้นไปเพื่อให้ได้กรดอะมิโนครบทั้ง 9 ชนิด เพราะว่าโดยส่วนใหญ่แล้ว พืชจะไม่มีกรดอะมิโนจำเป็นครบทุกตัว และถึงแม้ว่าพืชบางชนิดจะมีกรดอะมิโนครบทุกตัว แต่กรดอะมิโนจำเป็นบางชนิดก็มีน้อยเกินไป ตัวอย่างพืชที่มีกรดอะมิโนครบทั้ง 9 ชนิด ได้แก่ ควินัว ให้โปรตีน 4.4 กรัม ต่อปริมาณ 100 กรัม (สุก) ถั่วเหลือง (ดิบ) ให้โปรตีนถึง

36 กรัม ต่อปริมาณ 100 กรัม เมล็ดเจีย เมล็ดเจียเพียง 2 ซ้อนโต๊ะ ให้โปรตีนมากถึง 4 กรัม และมีกรดไขมันโอเมก้า 3 ที่มีประโยชน์ และอุดมไปด้วยเส้นใยอาหาร ตารางเปรียบเทียบข้อมูลทางโภชนาการของโปรตีนเกษตรและเนื้อสัตว์ ดังตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 เปรียบเทียบข้อมูลทางโภชนาการของโปรตีนเกษตรและเนื้อสัตว์

ข้อมูลโภชนาการ	ปริมาณ 100 กรัม		
	เนื้อสัตว์เทียม	เนื้อหมู	เนื้อไก่
โปรตีน (กรัม)	49.76	19.6	19.5
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	40.89	-	-
ใยอาหาร (กรัม)	13.6	-	-
ถั่ว (กรัม)	6.78	0.9	1.3
ไขมัน (กรัม)	0.42	3.3	9.7
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	366.38	108	165
โพแทสเซียม (กรัม)	6.71	356	256
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	773.7	-	-
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	138.9	2	4
เหล็ก (มิลลิกรัม)	6.8	-	-
โซเดียม (มิลลิกรัม)	0.95	62	80
ไนอาซิน (มิลลิกรัม)	2.35	5.7	-

ที่มา: สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร (2563)

สำนักโภชนาการ กรมอนามัย (2561)

2.3.2 ข้อดีของโปรตีนจากพืช

จากข้อมูลของ World Cancer Research Fund (2563) การไม่บริโภคเนื้อสัตว์ช่วยลดความเสี่ยงในการเป็นมะเร็งต่อมลูกหมากได้ถึงร้อยละ 35 ขณะเดียวกัน การกินมังสวิรัตินอกจากจะช่วยเสริมสร้างสุขภาพให้แข็งแรงขึ้น และลดความเสี่ยงในการเกิดโรคต่าง ๆ มากมาย ไม่ว่าจะเป็น โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง และโรคหัวใจ ดังนั้นการรับประทานโปรตีนจากพืชจึงช่วยลดความเสี่ยงโรคร้ายต่าง ๆ เหล่านี้ได้

โปรตีนจากพืช ที่พบได้ในถั่วและธัญพืชต่าง ๆ อุดมด้วยคุณค่าทางโภชนาการ ถือเป็นโปรตีนสะอาดไม่ก่อให้เกิดโรคร้าย เพราะมีพิษตกค้างที่มีประโยชน์และดีต่อสุขภาพ นอกจากนี้โปรตีนจากพืชยังย่อยง่ายดูดซึมง่าย แคลอรีน้อยกว่าโปรตีนสัตว์ ไขมันดีมีมากกว่าโปรตีนสัตว์ ไม่มีโคเลสเตอรอล ที่สำคัญยังช่วยลดโอกาสการเกิดมะเร็งลำไส้ได้

2.3.3 ข้อเสียโปรตีนจากพืช

โปรตีนที่มากับพืช ส่วนใหญ่จะไม่ได้มาพร้อมกับกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายอย่างครบถ้วนเท่าเนื้อสัตว์ มีเพียงถั่วเหลืองที่ถือว่ามีโปรตีนสมบูรณ์ที่มาพร้อมกรดอะมิโนที่ร่างกายต้องการครบที่สุดในบรรดาพืชที่มีโปรตีนทั้งหมด นอกจากนี้การรับประทานพืชที่มีโปรตีนให้ได้ปริมาณที่เท่ากับการได้รับโปรตีนจากเนื้อสัตว์ จำเป็นจะต้องรับประทานโปรตีนจากพืชให้มากเพียงพอ ถึงจะทดแทนในส่วนของโปรตีนที่ต้องการได้รับในแต่ละวันได้

โปรตีนจากพืชไม่ได้ส่งผลเสียหรืออันตรายใด ๆ ต่อร่างกาย เพียงแต่ต้องมั่นใจว่าได้รับโปรตีนจากพืชอย่างเพียงพอในแต่ละวัน เพราะข้อมูลจากสถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล ระบุว่า ผู้ที่ได้รับโปรตีนในร่างกายไม่เพียงพอ มีความเสี่ยงที่จะเกิดอาการกล้ามเนื้ออ่อนแรง ร่างกายอ่อนเพลียไม่สดชื่น ภูมิคุ้มกันต่ำ ติดเชื้อได้ง่าย แผลหายช้า ผิวหนังไม่แข็งแรง และระบบฮอร์โมนเอ็นไซม์ ทำงานผิดปกติ จนถึงขั้นเสี่ยงต่อการเสียชีวิตได้เมื่อขาดโปรตีนที่เพียงพอในระยะยาว

2.4 รากบัว

รากบัว (Lotus root) นั้นเรียกว่าเป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่งของบัวหลวง หรือที่ชาวจีนนิยมเรียกกันว่า หน่อยก้า หรือกวงฟั้ง เป็นต้น ซึ่งคนไทยเรานิยมนำมารับประทานเป็นอาหารกันทั้งแบบดิบและสุก นอกจากนี้ ยังมีสรรพคุณทางยาสมุนไพรอีกมากมาย โดยรากบัวนั้นจัดว่าเป็นพืชสมุนไพรจีนที่มีฤทธิ์เย็นและรสหวาน

2.4.1 ลักษณะทั่วไปของรากบัว

บัวจัดเป็นพืชใต้น้ำที่มีรากหรือเหง้าสีขาวอมเหลืองหรือสีงาช้างอยู่ใต้ดินเป็นปล้อง ๆ ยาวและใหญ่ โดยมีกลิ่นหอมอ่อน ๆ และแข็งเล็กน้อย ซึ่งหากนำรากบัวมาตัดตามแนวขวางจะมีลักษณะเป็นรูกลมกลวง ๆ อยู่หลายรูเลยทีเดียว และตามก้านใบจะมีหนามอยู่และยาวชูขึ้นโผล่พ้นเหนือน้ำ จนเมื่อแก่แล้วก็จะกลายเป็นฝักบัวที่มีเมล็ดบัวอยู่ภายใน และรากบัวเมื่อแก่ก็นิยมนำมาต้มหรือทำเป็นยาสมุนไพรรับประทาน โดยรากบัวนี้สามารถรับประทานได้ทั้งแบบดิบและสุก ซึ่งมีสรรพคุณทางยาสมุนไพรตามลักษณะการรับประทาน



ภาพที่ 2.1 ลักษณะของรากบัว

2.4.2 ข้อมูลทางโภชนาการและงานวิจัย

รากบัวเป็นอาหารชั้นดี ที่อุดมไปด้วยสารอาหารที่เป็นประโยชน์ ประกอบไปด้วยใยอาหาร ที่ช่วยระบบขับถ่าย และมีผลช่วยป้องกันการเกิดมะเร็งลำไส้ ในรากบัวยังพบวิตามินซี วิตามินบี 1 (ไทอามีน) วิตามินบี 2 (ไรโบเฟลวิน) วิตามินบี 3 (ไนอาซิน) วิตามินบี 5 (กรดแพนโทธีนิก) วิตามินบี 6 โฟเลต และแร่ธาตุ ต่าง ๆ เช่น ธาตุเหล็ก แคลเซียม ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แมกนีเซียม ซึ่งวิตามินเหล่านี้จะช่วยควบคุมการทำงานของระบบต่าง ๆ ของร่างกายโดยเป็นตัวช่วยในการทำงานของเอนไซม์ ทำให้เซลล์ทำหน้าที่ได้ตามปกติ ไปจนถึงช่วยระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ส่วนแร่ธาตุ ก็เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย แร่ธาตุบางชนิดเป็นส่วนของสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตในร่างกาย เช่น ฮอโมน เฮอร์โมน เอนไซม์ เป็นต้น นอกจากนี้แร่ธาตุยังช่วยในการควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายให้ทำหน้าที่อย่างปกติ เช่น ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อและระบบประสาท การแข็งตัวของเลือด และช่วยควบคุมสมดุลของน้ำในการไหลเวียนของของเหลวในร่างกาย เป็นต้น ในรากบัวยังพบ “ฟลาโวนอยด์” ซึ่งเป็นสารกลุ่มโพลีฟีนอล ที่จัดเป็นพฤกษเคมีที่มีคุณสมบัติเด่น ในการต่อต้านอนุมูลอิสระที่มีประสิทธิภาพสูง จากการศึกษาวิจัยทางคลินิกแสดงให้เห็นว่า สารอาหารชนิดนี้สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเนื้องอกและเส้นเลือดภายในเนื้องอกได้ และยังช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดมะเร็งอีกด้วย

2.4.3 ประโยชน์และสรรพคุณของรากบัว

- 2.4.3.1 ช่วยบรรเทาอาการร้อนใน และกระหายน้ำ
- 2.4.3.2 ช่วยแก้อาการไอ และขับเสมหะออกจากลำคอ
- 2.4.3.3 ช่วยป้องกันหรือรักษาอาการเลือดกำเดาไหล
- 2.4.3.4 ช่วยบำรุงอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกาย ได้แก่ หัวใจ, ตับ, ม้าม, ไตและกระเพาะ
- 2.4.3.5 ช่วยแก้อาการอาเจียนแล้วมีเลือดปนออกมา
- 2.4.3.6 ช่วยรักษาโรคบิด หรืออาการท้องร่วง
- 2.4.3.7 ช่วยในการบำรุงสายตาให้เป็นปกติ และแก้ภาวะตาอักเสบ

2.4.3.8 ช่วยบำรุงร่างกายให้มีกำลัง และแก้อาการอ่อนเพลียง่าย

2.4.3.9 ช่วยบำรุงระบบสมองให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และผ่อนคลาย

ตาราง 2.7 ข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการของรากบัว

คุณค่าทางโภชนาการ	รากบัวปริมาณ 100 กรัม
พลังงาน (แคลอรี)	74
โปรตีน (กรัม)	2.6
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	17.2
ไขมัน (กรัม)	0.1
เกลือ (กรัม)	0.97
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	45
ใยอาหาร	4.9
ไนอาซิน (มิลลิกรัม)	0.4
ธาตุเหล็ก (มิลลิกรัม)	1.16
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	100
โพแทสเซียม (มิลลิกรัม)	556
แมงกานีส (มิลลิกรัม)	0.261
วิตามินบี 6 (มิลลิกรัม)	0.26
วิตามินซี (มิลลิกรัม)	44

ที่มา: USDA Nutrient database (2562)

2.4.4 วิธีการนำรากบัวมารับประทาน

2.4.4.1 ให้นำรากบัวมาตุ๋นรวมกับน้ำผึ้งจนกระทั่งมีเนื้อขึ้น แล้วนำมารับประทานจะช่วยแก้อาการขับถ่ายออกมาเป็นเลือด

2.4.4.2 ให้นำรากบัวมาหั่นแว่น แล้วต้มดื่มพร้อมกับแห้วและเก๊กฮวย จะช่วยป้องกันและแก้อาการอาเจียนแบบมีเลือดปนออกมา หรือภาวะเลือดออกตามทวารหนัก หรือช่องท้อง เป็นต้น

2.4.4.3 ให้นำรากบัวมาคั้นน้ำแล้วนำไปต้มผสมกับผลสาลี่คั้นสด จะช่วยบรรเทาอาการไข้ตัวร้อนและอาการไอ รวมทั้งช่วยขับเสมหะออกจากลำคออีกด้วย

2.4.4.4 ให้นำรากบัวสดมาคั้นน้ำ พร้อมผสมน้ำผึ้งลงไปให้มีรสชาติ พร้อมดื่มรับประทานช่วยแก้อาการกระหายน้ำ และทำให้ชุ่มคอ

2.4.4.5 ให้นำรากบัวมาต้มผสมกับถั่วเขียวมารับประทานช่วยบำรุงสายตา

2.4.4.6 ให้นำไข่ตุ๋นและขงฉิก, เกลือ และน้ำคั้นจากรากบัว รับประทานเพื่อห้ามเลือด สำนักงานปฎิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม (2562)

2.5 ตำรับอาหารไทย

2.5.1 การต้ม

การต้มนั้นคือ การนำวัตถุดิบบางอย่างใส่ภาชนะพร้อมของเหลว เช่น น้ำ แล้วตั้งไฟจนของเหลวเดือด ดังนั้นการต้ม คือ การทำให้อาหารสุกโดยมีน้ำเป็นตัวกลาง โดยการต้มอาหารนั้นจะนำน้ำใส่ภาชนะแล้วให้ความร้อนจนเดือดแล้วค่อยใส่วัตถุดิบลงไป หรือการนำอาหารใส่ภาชนะพร้อมกับน้ำแล้วตั้งไฟจนเดือด อาหารประเภทต้มนั้นมีหลายประเภท เช่น ต้มจืด ต้มหวาน ต้มเค็ม ต้มส้ม ต้มกะทิ ต้มซ่า เป็นต้น

2.5.1.1 ต้มจืด คือ แกงชนิดหนึ่งที่มีน้ำซุปลใสๆ ไม่ขุ่น มีรสออกจืด ประยุกต์รสเค็มจากน้ำปลาหรือเกลือ หวานเล็กน้อยจากเนื้อสัตว์และน้ำซุปล เป็นอาหารที่รับอิทธิพลมาจากจีน

2.5.1.2 ต้มหวาน คือ การต้มในสไตล์ไทย รสชาติหวานนำเค็มตาม ทำโดยใส่วัตถุดิบในหม้อต้มพร้อมน้ำปลาและน้ำตาล ตั้งไฟเคี่ยวจนงวดให้เครื่องปรุงซึมเข้าเนื้อ อาหารที่นิยมนำมาทำต้มหวาน ส่วนใหญ่จะเป็นอาหารทะเล ที่สามารถปรุงสุกง่ายในเวลาอันสั้น เช่น กุ้ง หมึก ปลา หอย เป็นต้น

2.5.1.3 ต้มเค็ม เป็นการต้มแบบจีนคล้ายต้มหวานแต่ปรุงรสให้มีรสเค็มมากกว่าหวาน ต้มเค็มบางชนิดจะใส่ผักมะขามเปียกหรือผักมะขามสดลงไปด้วย เมื่อเคี่ยวรสชาติจะออก 3 รส เช่น ต้มเค็มปลาทุ

2.5.1.4 ต้มส้มน้ำที่ปรุงด้วยกะปิ พริกไทยและหอมแดง โขลกรวมกันแล้วปรุงให้มีรสชาติ เปรี้ยว หวาน เค็มและเผ็ด ให้กลิ่นหอมพริกไทยและกะปิใส่ขิงขอยและต้นหอม บางครั้งจะโรยด้วยหอมแดงเจียว ต้มส้มนิยมทำกับเมนูปลาเท่านั้น

2.5.1.5 ต้มกะทินั้นต้มได้หลายรูปแบบและปรุงได้หลากหลายรสชาติ นิยมปรุงให้มี 3 รส คือ เปรี้ยว เค็มและหวาน เช่น ต้มกะทิสายบัวปลาทุและกะทิปู เป็นต้น

2.5.1.6 ต้มซ่ามีลักษณะคล้ายต้มยำกะทิ มักใช้เนื้อไก่ ข่าที่ใช้ต้องเป็นข่าอ่อน ตะไคร้และใบมะกรูด ปรุงรสเค็มด้วยน้ำปลาหรือเกลือและให้เปรี้ยวจากมะนาวหรือมะขามเปียก ลักษณะที่ดีของต้มซ่าคือกะทิต้องไม่ข้นและไม่แตกมัน มีกลิ่นหอม รสชาติเปรี้ยวนำ ไม่ควรใส่น้ำตาลหวานจากกะทิสด ข่าและตำไคร้ต้องสุก ข้อมูลจาก (เอกพล และสาธิต, 2557)

2.5.2 การผัด

การผัด (stir-frying) คือ วิธีการทำอาหารให้สุก โดยเอาอาหารใส่ลงในกระทะที่มีน้ำมันหรือน้ำมันเล็กน้อย ตั้งไฟโดยใช้ไฟแรง และเวลารวดเร็วแล้วพลิกกลับไปมาจนสุก เช่น นิยมใช้ปรุงอาหารประเภทผัก เช่น ผักบุ้ง ผักกระเฉด ผักรวมหรือ ข้าว ก๋วยเตี๋ยว เส้นหมี่ อาจมีการใส่กระเทียม เนื้อสัตว์ อาหารทะเล ปรุงรสด้วยเครื่องปรุงรส เช่น ซีอิ้ว น้ำตาล น้ำปลา อาหารผัดมักเสิร์ฟและรับประทานขณะร้อน

อุปกรณ์ที่นิยมใช้ในการผัดอาหาร คือกระทะก้นลึก และตะหลิว เพื่อพลิก กลับ หรือคนอาหารได้อย่างรวดเร็ว

การผัดไฟแดง หมายถึง การผัดผักโดยใช้ไฟแรง เวลาสั้นเพื่อให้คงความกรอบ สี ของผักไว้ การใช้ไฟแรงจะใส่น้ำมันลงกระทะและให้ความร้อนจนน้ำมันเกิดควัน (สูงกว่า smoke point ของน้ำมัน) ทำให้อาหารเกิดกลิ่นควัน ซึ่งเป็นกลิ่นเฉพาะตัว เช่น ผักบุ้งไฟแดง (พิมพ์เพ็ญ และ นิธิยา, 2554)

2.5.3 การแกง

การแกง หมายถึง อาหารคาวประเภทน้ำซึ่งใช้เครื่องปรุงโหลละเอียด นำมาละลาย น้ำหรือน้ำกะทิให้เป็นน้ำแกง โดยมีเนื้อสัตว์ชนิดใดชนิดหนึ่งผสมกับผัก ในภาคกลางจะมีอาหารประเภทแกงหลายชนิด เช่น แกงเผ็ด แกงคั่ว แกงส้ม แกงเลียง เป็นต้น

2.5.3.1 แกงเผ็ด เป็นอาหารคาวที่ประกอบด้วยเครื่องแกงที่เผ็ดร้อน จะมีเครื่องปรุงที่คล้ายคลึงกันเกือบทุกจังหวัด คือจะมีเครื่องปรุงที่ประกอบไปด้วย พริกแห้ง ข่า ตะไคร้ ผิวมะกรูด กระเทียม หัวหอม พริกไทย เกลือ กะปิ เป็นต้น

แกงเผ็ดนั้นมีหลายสี เช่น สีแดงแดงคล้ำ คือแกงมัสมั่น สีส้มคือ แกงกระหรี่ และแกงคั่วส้ม สีเขียวคือ แกงเขียวหวาน

แกงเผ็ดมี 2 ประเภท คือ 1) แกงเผ็ดแบบไม่ใส่กะทิ เช่น แกงป่า แกงแห้ง 2) แกงเผ็ดใส่กะทิ เช่น แกงเผ็ดเปียก และแกงเขียวหวานปลากray เป็นต้น

2.5.3.2 แกงคั่วแกงคั่ว คือ แกงที่มักจะใสเนื้อสัตว์ผสมกับน้ำพริกแกง เพื่อให้แกงข้นขึ้น

1) แกงคั่วที่ไม่ใส่กระชาย มีรสเค็ม เผ็ด หวาน มันเล็กน้อย เช่น แกงคั่ว สับปะรดและแกงอ่อมมะระ

2) แกงคั่วที่ใส่กระชาย มีรสเค็ม เผ็ด มัน หวานเล็กน้อยเลหอมกระชาย เช่น แกงอ่อม แกงขี้เหล็ก แกงหัวตาล แกงกุ่มมะพร้าวและแกงลูกตำลึง

2.5.3.3 แกงส์มเป็นแกงที่มักเรียกชื่อตามผักที่ใส่ เช่น แกงส์มดอกแค แกงส์มถั่วฝักยาว แกงส์มชะอมไข่ทอดและแกงส์มมะเขือยาวทอดไข่ เป็นต้น และเป็นแกงที่มีความหลากหลายแล้วแต่ท้องถิ่น เฉพาะในภาคกลางก็มีเครื่องแกงแตกต่างกันออกไปดังนี้

1) แกงส์มใช้พริกแห้ง ไม้ใส่กระชาย ใช้เฉพาะพริก หัวหอม เกลือ กะปิ ปลาอย่าง ปลาเค็มเท่านั้น แกงส์มชนิดนี้จะอยู่ทางจังหวัดราชบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์และนครปฐม

2) แกงส์มพริกแห้งใส่กระชาย โดยจะใช้พริก หัวหอม กระเทียม กระชาย เกลือ กะปิ ปลาอย่าง ปลาเค็ม หรือกุ้งต้ม แกงส์มชนิดนี้จะเป็นแกงส์มของทางจังหวัดอยุธยา สิงห์บุรี และอ่างทอง

3) แกงส์มที่ใส่ข่า ตะไคร้ รากผักชี หอม กระเทียม กะปิ เกลือ แกงส์มชนิดนี้จะใช้แกงกับของที่ความมาก ๆ จะใช้อยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร

4) แกงส์มใส่กะทิ เช่น แกงส์มใบมะขาม แกงส์มผักกั๊กไก่และแกงส์มถั่วฝักยาว

2.5.3.4 แกงเสียงเป็นแกงที่จะใช้ผักหลายชนิดมาก ๆ เครื่องแกงที่ใช้จะเป็นพริกไทย หัวหอม กะปิ ปลาหรือกุ้ง โขลกรวมกันและใส่ใบแมงลักเพื่อทำให้หอม

1) ชนิดที่ใส่กระชาย ใส่กระชายลงโหลกกับเครื่องน้ำพริก ส่วนผักที่ใส่เหมือนกัน เช่น บวบ ฟักทอง ยอดตำลึงและใบแมงลัก

2) ชนิดที่ไม่ใส่กระชาย กลิ่นรสของแกงเสียงก็จะฉุนพริกไทย บางครั้งจะใช้พริกชี้หนูสอดแทนพริกไทย ส่วนผักใช้เหมือนกัน

3) แกงเสียงใส่กะทิ กลิ่นรสจะนุ่มนวลขึ้นเพราะใส่กะทิ (เอกพล, 2557)

2.5.4 การทอด

การทอด หมายถึง การทำอาหารให้สุกโดยใช้น้ำมันพืชหรือไขมันสัตว์ (fat) เป็นตัวกลาง แลกเปลี่ยนความร้อน ปกติใช้อุณหภูมิในช่วง 170 - 210 องศาเซลเซียส

2.5.4.1 ประเภทของการทอด

1) การทอดโดยใช้น้ำมันน้อย เป็นการทอดโดยการใช้น้ำมันหรือไขมันปริมาณเล็กน้อย เพียงเพื่อไม่ให้อาหารติดภาชนะทอด กระทะที่ใช้ทอดเป็นกระทะก้นตื้น ระหว่างการทอดอาจมีการกลับด้านเพื่อให้อาหารสุกทั่วถึงให้เกิดกลิ่นรสที่ต้องการ เช่น การทอดเนื้อสัตว์ แฮมเบอเกอร์ ไข่ดาว เบคอน เป็นต้น

2) การทอดโดยใช้น้ำมันมากหรือน้ำมันท่วม เป็นการทอดที่ใช้น้ำมันปริมาณมาก โดยอาหารจมอยู่ภาชนะที่บรรจุน้ำมัน เกิดลักษณะผิวหน้าที่แห้ง กรอบ เป็นเปลือกสีน้ำตาล

2.5.4.2 ผลของการทอดต่อคุณภาพอาหาร

ระหว่างการทอด อาหารจะได้รับความร้อนโดยมีน้ำมันเป็นตัวกลางถ่ายเทความร้อน ความร้อนของน้ำมันที่อุณหภูมิสูงกว่า 170 องศาเซลเซียส ทำให้น้ำภายในอาหารเดือด น้ำระเหยจากภายในออกสู่ภายนอก ทำให้ความชื้นของอาหารลดลงและผิวหน้าแห้งกรอบ การทอดมีผลต่ออาหารดังนี้

- 1) ทำให้อาหารสุก โดยทำให้คาร์โบไฮเดรต เช่น แป้งเกิด Gelatinization โปรตีนเกิดการสูญเสียสภาพธรรมชาติ (Protein denaturation)
- 2) ทำลายจุลินทรีย์ที่จะทำให้อาหารเสื่อมเสีย (Microbial spoilage) และจุลินทรีย์ก่อโรค (pathogen) รวมทั้งเอนไซม์ในอาหาร
- 3) ลดความชื้น (Water content) และค่าวอเตอร์แอกทิวิตี (water activity, a_w) ให้ต่ำลง
- 4) ทำให้เนื้อสัมผัสกรอบ ทิ้งขึ้น หรือกรอบเฉพาะที่ผิวนอกของอาหารน้ำมันทอด
- 5) น้ำมันที่ใช้ทอดแบบน้ำมันท่วม ควรเป็นน้ำมันที่ทนความร้อนสูง และเสื่อมสลายตัวช้า คือมีจุดเกิดควัน (smoking point) ต่ำ
- 6) เป็นน้ำมันที่มีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัว (Saturated fatty acid) ต่ำ มีกรดไลโนเลอิก (Linoleic acid) น้อยกว่าร้อยละ 2 เช่น น้ำมันปาล์มโอเลอิน น้ำมันพืชที่ผ่านการไฮโดรจิเนชัน (Hydrogenation) บางส่วน
- 7) ไม่ควรใช้น้ำมันที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง เช่น น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันข้าวโพด น้ำมันเมล็ดคำฝอย และน้ำมันดอกทานตะวันในการทอดอาหาร เนื่องจากน้ำมันดังกล่าวไม่คงตัว และมีกรดไลโนเลอิก (Linoleic acid) สูงถึงร้อยละ 6 – 7
- 8) จากประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 283) พ.ศ. 2547 โดยได้กำหนดให้น้ำมันที่ใช้ทอดหรือประกอบอาหารเพื่อจำหน่าย ทั้งน้ำมันพืชและน้ำมันจากสัตว์ มีค่าสารโพลาร์ในน้ำมันได้ไม่เกิน 25% ของน้ำหนัก

2.5.4.3 ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพอาหารทอด

- 1) ชนิดและส่วนประกอบของอาหาร
- 2) ขนาดและรูปร่างของชิ้นอาหาร
- 3) ชนิดและคุณภาพของน้ำมันทอด
- 4) อุณหภูมิของน้ำมันทอด
- 5) ปริมาณน้ำมันที่ใช้ทอด ว่าเป็นประเภทน้ำมันน้อยหรือน้ำมันท่วม

6) การจัดการหลังการทอด ได้แก่ สะเด็ดน้ำมันหรือกำจัดน้ำมันส่วนเกิน
หลังการทอด

7) การทำให้เย็น

2.5.4.4 การเปลี่ยนแปลงของน้ำมันระหว่างการทอดระหว่างการทอด น้ำมันรับความร้อนอุณหภูมิสูงเป็นเวลานาน เกิดการสัมผัสกับออกซิเจน และน้ำที่ระเหยออกจากชั้นอาหารทำให้เกิดปฏิกิริยาต่าง ๆ เช่น เกิดการไฮโดรไลซิส ทำให้ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) แตกตัว เกิดเป็นกรดไขมันอิสระ (Free fatty acid) ทำให้ค่าความเป็นกรด (Acid value) ของน้ำมันเพิ่มสูงขึ้นเกิดสารประกอบที่ระเหยได้ เช่น สารคาร์บอนิล กรดไฮดรอกซี กรดคีโท และกรดอิมิดิก ทำให้อาหารมีกลิ่นผิดปกติและน้ำมันมีสีคล้ำ การเกิดพอลิเมอร์ไฮดรอกซีของโมเลกุลน้ำมัน ในภาวะที่ไม่มีออกซิเจน จะทำให้เกิดสารประกอบที่มีวงแหวน (Cyclic compounds) อาจเป็นพิษต่อร่างกาย คุณค่าทางโภชนาการลดลงเนื่องจากสูญเสียกรดไขมันโดยเฉพาะกรดไขมันที่จำเป็นแก่ร่างกาย (Essential fatty acid) รวมทั้งวิตามินที่ละลายได้ในไขมัน ได้แก่ vitamin A แคโรทีนอยด์ (Carotenoid) และ vitamin E เกิดเป็นพอลิเมอร์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูง จะทำให้น้ำมันมีความหนืดเพิ่มขึ้นน้ำมันสลายตัวได้เป็นอะโครลีน (acrolei) ทำให้เกิดควันขึ้นบริเวณเหนือผิวหน้าน้ำมันขณะทอดควันทำให้อายุของเครื่องและเสปตา (พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา, 2556)

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยการศึกษาเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว ผู้ศึกษาได้ศึกษางานวิจัยต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

วีรยา (2562) ศึกษาเรื่อง “การปรับปรุงคุณภาพทางโภชนาการของเนื้อเทียม โดยเสริมแป้งถั่วขาวและแป้งแก่นตะวัน” งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตเนื้อเทียมเสริมแป้งถั่วขาว และแป้งแก่นตะวัน ศึกษาคุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์เนื้อเทียมเสริมแป้งถั่วขาวและแป้งแก่นตะวัน ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค และศึกษาต้นทุนการผลิตเนื้อเทียมเสริมแป้งถั่วขาวและแป้งแก่นตะวัน การศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตเนื้อเทียมเสริมแป้งถั่วขาวและแป้งแก่นตะวันโดยวางแผนการทดลองแบบผสม (Mixture Design) ปัจจัยที่ทำการศึกษามี 3 ปัจจัย ได้แก่ แป้งถั่วขาวร้อยละ 30 - 45, แป้งแก่นตะวัน ร้อยละ 20 - 30, แป้งถั่วเหลืองร้อยละ 35 - 40 จะได้สูตรเนื้อเทียมทั้งหมด 9 สูตร โดยทำการคัดเลือกเบื้องต้น พิจารณาจากคุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่าแรงตัด (N) และค่าแรงฉีก (N) ด้วยวิธี Cluster Analysis แบบ K-Mean Cluster และหลังจากนั้นทำการคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมจากการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี ทางจุลินทรีย์ ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค และศึกษาต้นทุนการผลิตเนื้อเทียม

เสริมแป้งถั่วขาวและแป้งแก่นตะวัน ผลการวิจัยพบว่า สูตรที่เหมาะสมในการผลิตเนื้อเทียมเสริมแป้ง ถั่วขาวและแป้งแก่นตะวัน คือ สูตรที่ 6 คุณภาพกายภาพมีค่าแรงตัด 5.98 (N) ค่าแรงฉีก 19.26 (N) และค่า aw 0.52 คุณภาพทางเคมี มีความชื้น ร้อยละ 4.98 พลังงานทั้งหมด 381.42 กิโลแคลอรี พลังงานจากไขมัน 85.86 กิโลแคลอรี ไขมันทั้งหมด 9.54 กรัม ไขมันอิ่มตัว 1.92 กรัม โปรตีน 33.76 กรัม คาร์โบไฮเดรต 40.13 กรัม โยอาหาร 33.44 กรัม อินนูลิน 13.82 กรัม วิตามินบี 1 < 0.030 มิลลิกรัม วิตามินบี 2 < 0.025 มิลลิกรัม แคลเซียม 192.90 มิลลิกรัม ธาตุเหล็ก 5.12 มิลลิกรัม และ เถ้าร้อยละ 5.01 และเมื่อนำไปทดสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์ พบว่า อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ ผงโรยข้าว จากโปรตีนเกษตร (มผช.1514) พ.ศ.2562 และเมื่อนำมาทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค พบว่า มีค่าความชอบโดยรวม อยู่ในระดับปานกลาง มีต้นทุนการผลิตเท่ากับ 514 บาท/กิโลกรัม

สุนัน และจตุรงค์ (2562) ศึกษาเรื่อง “ผลของอุณหภูมิและการตัดแปลงสภาพบรรยากาศในบรรจุภัณฑ์ต่ออายุการเก็บรักษารากบัวสดตัดแต่ง” ผลการศึกษาพบว่า งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาผลของอุณหภูมิและการตัดแปลงสภาพบรรยากาศในบรรจุภัณฑ์ต่ออายุการเก็บรักษารากบัวสด ตัดแต่ง โดยบรรจุรากบัวสดตัดแต่งความหนา 1 cm บนถาด (150 g ต่อถาด) และบรรจุในถุงชนิดโพลีโพรพิลีนที่มีการปรับปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์และอุณหภูมิการเก็บรักษา ประกอบด้วย 28% CO₂ เก็บรักษาที่ 4±1°C และ 28% CO₂ เก็บรักษาที่ 27±1°C และตัวอย่างควบคุมบรรจุในบรรจุ ภัณฑ์ที่ไม่มีการตัดแปลงสภาพบรรยากาศมีคาร์บอนไดออกไซด์เริ่มต้น 0.6% และจัดเก็บที่อุณหภูมิ เดียวกัน (0.6% CO₂, 4±1°C storage และ 0.6% CO₂, 27±1°C storage) ระหว่างการเก็บรักษา 15 วัน ทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีของรากบัวสดตัดแต่งระหว่างการ เก็บรักษารากบัวสดตัดแต่งที่ 27±1°C ในบรรจุภัณฑ์ที่ไม่มีการตัดแปลงสภาพบรรยากาศพบว่า คาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ในขณะที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ (4±1°C) ช่วยชะลอการเพิ่มขึ้นของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ บรรจุภัณฑ์ที่มีการตัดแปลงสภาพ บรรยากาศในบรรจุภัณฑ์ร่วมกับการเก็บที่ อุณหภูมิต่ำมีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณ คาร์บอนไดออกไซด์เพียงเล็กน้อย (28-31%) ในช่วง 9 วัน และเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษารากบัวสดตัด แต่งที่ 15 วัน ให้ค่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรจุภัณฑ์เป็น 40% การเก็บรักษารากบัวสดตัด แต่งพบว่าค่าความสว่าง ค่าความแข็ง ปริมาณความชื้น ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) มีแนวโน้มลดลง และในทางตรงกันข้ามค่าความเป็นสีแดง และค่าความเป็นสีเหลือง มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกสภาวะการ ทดสอบ ดังนั้นการเก็บรักษารากบัวสดตัดแต่งที่อุณหภูมิต่ำ (4±1°C) ร่วมกับการตัดแปลงสภาพ บรรยากาศในบรรจุภัณฑ์ช่วยลดการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพและทางเคมีได้

ธนาวดี (2561) ศึกษาเรื่อง “ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อของผู้บริโภค อาหารมังสวิรัตินเขตเทศบาลเมืองสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา” ผลการศึกษาพบว่า การศึกษาวิจัยนี้ มี วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อของผู้บริโภคอาหารมังสวิรัตินเขตเทศบาล

เมืองสี่คิ้ว จังหวัดนครราชสีมา โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ประชากรในเขตเทศบาลเมืองสี่คิ้ว จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 400 คน ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ตอบ มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับส่วนประสมทางการตลาดโดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ($x = 3.66$, S.D. = 0.959) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยดังนี้ ด้านผลิตภัณฑ์ ($x = 3.69$, S.D. = 0.946) ด้านราคา ($x = 3.69$, S.D. = 0.900) ด้านบุคลากรให้บริการ ($x = 3.68$, S.D. = 0.911) ด้านกระบวนการให้บริการ ($x = 3.68$, S.D. = 0.864) ด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ($x = 3.65$, S.D. = 0.890) ด้านการส่งเสริมการตลาด ($x = 3.61$, S.D. = 0.964) และด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ($x = 3.60$, S.D. = 1.237) ที่ระดับเห็นด้วยมาก

ฉัญลักษณ์ และภัทรวรรณ (2560) ศึกษาเรื่อง “พฤติกรรมการบริโภคอาหารเจ ในอำเภอเมือง จังหวัดตรัง” ผลการศึกษาพบว่า การวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาพฤติกรรมการบริโภคอาหารเจ ในอำเภอเมือง จังหวัดตรัง 2) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมการบริโภคอาหารเจ และ 3) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางด้านวัฒนธรรมกับพฤติกรรมการบริโภคอาหารเจ ชาวไทยและนักท่องเที่ยวต่างประเทศ ชาวต่างชาติ ที่เดินทางมาเที่ยวในจังหวัดตรัง จำนวน 400 ตัวอย่าง ผลการศึกษาพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุระหว่าง 20-34 ปีโดยมีสถานภาพโสด เป็นผู้ที่มีการศึกษาอยู่ในระดับการศึกษาปริญญาตรี ส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ ประกอบอาชีพธุรกิจส่วนตัว/เจ้าของกิจการ/ค้าขายและมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนระหว่าง 15,000 – 30,000 บาท พฤติกรรมการบริโภคอาหารเจของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่มีความต้องการที่บริโภคเต้าหู้และเห็ดเป็นวัตถุดิบของอาหารเจ เพราะมีวัตถุประสงค์การบริโภคเพื่อสุขภาพที่ดีและแข็งแรง จำนวนวันการบริโภคอาหารเจในช่วงเทศกาลกินเจ คือ 8 - 9 วัน ช่วงระยะเวลาในการบริโภค คือ ช่วงบ่าย (12.01 – 17.00 น.) มีค่าใช้จ่ายในการบริโภค 1,000 – 2,000 บาท ต่อเดือนบุคคลที่มีส่วนร่วมและบุคคลอ้างอิงที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจบริโภคอาหารเจคือตนเอง ผลการทดสอบสมมติฐานพบว่า ปัจจัยส่วนบุคคล ทุกด้าน ยกเว้น ศาสนา มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคอาหารเจและปัจจัยด้านวัฒนธรรม ทั้ง 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเชื้อสายและแนวปฏิบัติยึดถือของประเพณี และด้านความเชื่อ

พระชัยภัทร และกฤษดา (2560) ศึกษาเรื่อง “ส่วนประสมทางการตลาดของผู้บริโภคอาหารมังสวิรัตินเขตกรุงเทพมหานคร” ผลการศึกษาพบว่า การค้นคว้าอิสระนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นที่จะซื้ออาหารมังสวิรัตินของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล และส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อความคิดเห็นที่จะซื้ออาหารมังสวิรัตินของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ประชาชนที่มาทำบุญที่วัดมังกรกมลवास จำนวน 400 คน ใช้ ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 55.25) มีอายุมากกว่า 50 ปีขึ้นไป (ร้อยละ 53.75) มีสถานภาพสมรส/มีคู่รัก (ร้อยละ 52.00) มีการศึกษาสูงสุด

ระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 54.25) มีอาชีพประกอบธุรกิจส่วนตัว (ร้อยละ 27.00) มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนตั้งแต่ 25,001 บาทขึ้นไป (ร้อยละ 62.75) และมีความถี่ในการเข้าวัดต่ำกว่า 2 ครั้ง/สัปดาห์ (ร้อยละ 70.25) ความสำคัญกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดโดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.03$) เมื่อพิจารณาปัจจัยเป็นรายด้านพบว่าด้านที่กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญมากที่สุดคือด้านผลิตภัณฑ์ ($\bar{X} = 3.48$) รองลงมาคือ ด้านส่งเสริมการตลาด ($\bar{X} = 2.94$) ถัดมาคือ ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ($\bar{X} = 2.85$) และด้านราคา ($\bar{X} = 2.84$) ผลการทดสอบ สมมติฐานด้านประชากรศาสตร์ พบว่า ปัจจัยด้าน อายุ ระดับการศึกษาสูงสุด อาชีพ รายได้เฉลี่ยต่อ เดือน และความถี่ในการเข้าวัดที่แตกต่างกันส่งผลต่อความคิดที่จะซื้ออาหารมังสวิวัติของผู้บริโภคใน เขตกรุงเทพมหานครแตกต่างกัน ผลการทดสอบสมมติฐาน ของการวิจัยด้านส่วนประสมทางการตลาดพบว่า ส่วนประสมทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์และด้านส่งเสริมการตลาด ส่งผลต่อความคิดที่จะซื้ออาหาร มังสวิวัติของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร

จรรยา (2560) ศึกษาเรื่อง “แผนธุรกิจผลิตภัณฑ์ รากบัวอบกรอบเพื่อสุขภาพ ตรา นูเทรียน รุท” ผลการศึกษาพบว่า การจัดทำแผนธุรกิจฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวางแผนในการจัดตั้งธุรกิจ รากบัวอบกรอบเพื่อสุขภาพ แผนธุรกิจนี้ได้จัดทำธุรกิจประเภทผลิตและจัดจำหน่ายซึ่งเป็นการดำเนิน ธุรกิจเกี่ยวกับการแปรรูปผลผลิตทางธรรมชาติประเภทข้อมูลที่น่ามาใช้ในการจัดทำแผนได้จากการ สัมภาษณ์จากผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้แก่ ผู้บริโภคขนมขบเคี้ยวเพื่อสุขภาพในการดำเนินการดังกล่าว ได้ใช้แบบสัมภาษณ์ในการเก็บข้อมูลแผนธุรกิจครั้งนี้เป็นแผนธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการเริ่มทำธุรกิจใหม่ คือ ธุรกิจประเภทขนมขบเคี้ยวเพื่อสุขภาพ จากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางธุรกิจพบว่า จุดแข็งที่สำคัญของธุรกิจคือสินค้ามีคุณภาพที่แตกต่าง มีกระบวนการผลิตที่ทันสมัย และมีสินค้าเพียงพอต่อ การจำหน่ายตลอดทั้งปี ในขณะที่ธุรกิจยังมีจุดอ่อนที่ต้องแก้ไข คือ ผลิตภัณฑ์ยังไม่เป็นที่รู้จักผู้บริโภค ทั่วไป ยังไม่มีชื่อเสียง และเจ้าของธุรกิจยังมีประสบการณ์ยังไม่มากพอ จึงต้องอาศัยความพยายามใน การเรียนรู้ในเรื่องต่าง ๆ ทำให้ต้องใช้ระยะเวลาที่มากกว่าปกติโอกาสที่เหมาะสมกับธุรกิจ ได้แก่ ด้าน สังคมที่ผู้บริโภคให้ความสนใจ และใส่ใจในเรื่องสุขภาพมากยิ่งขึ้น ด้านเศรษฐกิจ ธุรกิจได้รับการ สนับสนุนจากภาครัฐด้านเงินทุนสนับสนุน ผู้บริโภคมีกำลังซื้อเพิ่มขึ้น คนห่วงใยในสุขภาพ อย่างไรก็ตามอุปสรรคมีคู่แข่งเกิดขึ้นจำนวนมากความไม่แน่นอนของเศรษฐกิจ มีการแข่งขันที่รุนแรงซึ่งเกิด จากที่คู่แข่งเข้ามาในอุตสาหกรรมเป็นจำนวนมากกลยุทธ์ที่มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมของ ธุรกิจ คือ การวางแผนทางการเงิน เพื่อประเมินความเสี่ยงในสถานการณ์ด้านต่าง ๆ มีการกำหนด เป้าหมายทางการเงิน และสมมติฐานทางการเงินเพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ ซึ่งจากการประมาณ การพบว่า ในสถานการณ์ปกติ กิจการสามารถบรรลุเป้าหมายทางการเงินตามที่ตั้งไว้ และมีการ

วางแผนสำหรับเหตุฉุกเฉินที่ไม่ได้คาดคิดเพื่อรองรับสถานการณ์ที่อาจส่งผลกระทบต่อ การดำเนินงานธุรกิจ
อย่างต่อเนื่อง

ศุภศจี และคณะ (2559) ศึกษาเรื่อง “ผลของวิธีการทำแห้งต่อคุณสมบัติทางเคมีกายภาพ และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของแป้งพรีเจลาติไนซ์จากรากบัวหลวง” ผลการศึกษาพบว่า การศึกษาผลของวิธีการทำแห้ง 4 วิธี ได้แก่ การทำแห้งแบบลูกกลิ้งคู่ การทำแห้งแบบถาด การ ทำแห้งแบบสุญญากาศ และการทำแห้งแบบระเหิด ต่อสมบัติทางเคมีกายภาพและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ของแป้งพรีเจลาติไนซ์จากรากบัวหลวง ผลการทดลองพบว่าวิธีการทำแห้งไม่มีผลต่อค่าวอเตอร์แอกติวิตี (aw) และปริมาณความชื้น (ร้อยละ) ของแป้งพรีเจลาติไนซ์จากรากบัวหลวง ($p > 0.05$) ขณะที่วิธีการทำแห้งจะมีผลต่อค่าสี ($p < 0.05$) ยกเว้นค่าความเป็นสีแดงถึงความเป็นสีเขียว ($p > 0.05$) โดยพบว่าตัวอย่างที่ผ่านการทำแห้งแบบระเหิดมีค่าความสว่างสูงสุด และค่าความเป็นสีเหลืองต่ำสุด เท่ากับ 89.98 และ 7.20 ตามลำดับ จากผลการทดลองยังพบว่าวิธีการทำแห้งมีผลต่อปริมาณสารฟีนอลทั้งหมดและปริมาณสารฟลาโวนอยด์ทั้งหมด ($p < 0.05$) โดยตัวอย่างที่ผ่านการทำแห้งแบบลูกกลิ้งคู่ มีปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณสารฟลาโวนอยด์ทั้งหมดสูงสุดโดยมีค่าเท่ากับ 6.97 มิลลิกรัมของกรดแกลลิกต่อกรัมน้ำหนักแห้ง และ 5.66 มิลลิกรัมของรูตินต่อกรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ นอกจากนี้วิธีการทำแห้งมีผลต่อฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ($p < 0.05$) จากการวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ด้วยวิธี DPPH, ABTS และ FRAP จะให้ค่าสูงสุดในตัวอย่างที่ผ่านการทำแห้งแบบลูกกลิ้งคู่ เท่ากับ 10.87, 43.24 ไมโครกรัมสารโทรล็อกซ์ต่อกรัมน้ำหนักแห้ง และ 11.69 ไมโครกรัมสารเพอร์รัสซัลเฟต ต่อกรัมน้ำหนักแห้ง

จิตพนธ์ และคณะ (2557) ศึกษาเรื่อง “ปัจจัยทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการร้านอาหารมังสวิรัต และอาหารเจ : กรณีศึกษา ร้าน loving hut เขตบางคอแหลม กรุงเทพมหานคร” ผลการศึกษาพบว่า กรณีศึกษาร้าน loving hu เขตบางคอแหลม กรุงเทพมหานคร โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มจำนวน 400 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือหลักในการวิจัย ผลการวิจัยพบว่า 1. กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 41 – 50 ปี ประกอบอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน โดยมีช่วงรายได้เฉลี่ย 15,000 – 30,000 บาท ต่อเดือน 2. พฤติกรรมการเลือกใช้บริการร้านอาหาร loving hut ของกลุ่มตัวอย่างส่วนมากจะนิยมบริโภคอาหารประเภท ยำ ลาบ และสลัด จุดประสงค์ในการเลือกใช้บริการร้านอาหาร loving hut เนื่องจากติดใจในรสชาติ ใช้บริการร้าน loving hut โดยเฉลี่ยสัปดาห์ละ น้อยกว่า 2 ครั้ง เลือกใช้บริการในวันที่แล้วแต่จะสะดวก ค่าใช้จ่ายต่อครั้งในการเลือกใช้บริการร้าน loving hut มากกว่า 241 บาทขึ้นไป และมาจากการบอกกันปากต่อปาก 3. ปัจจัยทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้บริการร้านอาหาร loving hut มีผลค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก คือ ปัจจัยด้านอาหารและเครื่องดื่ม ปัจจัยด้าน

บุคลิกภาพ ปัจจัยด้านราคา ปัจจัยด้านกระบวนการจัดการ ปัจจัยด้านการส่งเสริมการขาย ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และปัจจัยด้านลักษณะทางกายภาพ ตามลำดับ

นัยนา (2555) ศึกษาเรื่อง “พฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารมังสวิรัตของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร” ผลการศึกษาพบว่า การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารมังสวิรัตของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร ลักษณะส่วนบุคคลและรูปแบบการดำเนินชีวิตประกอบด้วยด้านกิจกรรม ความสนใจและความคิดเห็นที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารมังสวิรัตของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน ที่อาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 10 เขตจากทั้งหมด 50 เขต ดังนี้ 1.ลาดพร้าว 2. สวนหลวง 3. คลองเตย 4. บางรัก 5. ธนบุรี 6. ทวีวัฒนา 7. ปทุมวัน 8. พญาไท 9. จตุจักร 10. ห้วยขวาง ได้ผลการวิจัยดังนี้ คือ 1. ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่คือเพศหญิงที่มีอายุระหว่าง 25 – 34 ปี โดยมีภูมิลำเนาคือกรุงเทพมหานคร ลักษณะการอยู่อาศัยคืออยู่ร่วมกับผู้อื่น โดยมีการศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับปริญญาตรี ประกอบอาชีพลูกจ้าง พนักงานบริษัทเอกชน และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ที่ 10,000 – 20,000 บาท 2. ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารมังสวิรัตโดยมีจุดประสงค์ในการบริโภคคือเพื่อให้มีสุขภาพที่ดี โอกาสในการบริโภคคือในช่วงเทศกาลกินเจและไม่แน่นอน มีความถี่ในการบริโภคคือ น้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์ ระยะเวลาในการบริโภคคือ 1 – 3 ปี มีอาหารที่บริโภคมากที่สุดคือทุกมื้อ มีค่าใช้จ่ายในการบริโภคต่อมื้อคือน้อยกว่า 100 บาท สถานที่บริโภคมากที่สุดคือร้านอาหารทั่วไปที่มีการขายอาหารมังสวิรัตและบุคคลที่มีอิทธิพลในการบริโภคมากที่สุดคือตนเอง 3. รูปแบบการดำเนินชีวิตด้านกิจกรรมที่ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่นิยมมากที่สุดคือ มีสุขอนามัยที่ดี รับประทานอาหารเป็นเวลาตามปกติทุกวัน ด้านความสนใจพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากมีความสนใจด้านสุขภาพกาย สุขภาพใจที่ดีและด้านความคิดเห็นพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากคิดว่าเป้าหมายในการดำรงชีวิตคือ สุขภาพกายและสุขภาพใจที่ดีมากที่สุด พบว่า 1. เพศ อายุ ภูมิลำเนา ลักษณะการอยู่อาศัย ระดับการศึกษา อาชีพและรายได้ มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารมังสวิรัตของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานครโดยเฉพาะลักษณะข้อมูลส่วนบุคคลด้านอายุและด้านระดับการศึกษานั้น มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารมังสวิรัตของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานครในระดับสูง 2. รูปแบบในการดำเนินชีวิตด้านกิจกรรม ความสนใจและความคิดเห็นมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารมังสวิรัตของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานครในระดับต่ำ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อศึกษาการใช้รากบัวเสริมในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียม ซึ่งมีการใช้วัตถุดิบ อุปกรณ์การผลิต และการประเมินคุณภาพ โดยมีวิธีดำเนินการทดลองดังต่อไปนี้

3.1 วัตถุดิบ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้

3.1.1 วัตถุดิบในการทำเนื้อสัตว์เทียมจากถั่ว

- 3.1.1.1 ถั่วเหลืองซีกเลาะเปลือกดิบ เครื่องหมายการค้า ตะวันพืชผล
- 3.1.1.2 ถั่วลันเตาแช่แข็ง เครื่องหมายการค้า Aro
- 3.1.1.3 ถั่วขาวดิบ เครื่องหมายการค้า Home fresh mart
- 3.1.1.4 เห็ดหอมแห้ง เครื่องหมายการค้า ปลาทอง
- 3.1.1.5 ปืทรูทสด ศูนย์การค้าเดอะมอลล์บางแค
- 3.1.1.6 รากบัวแช่แข็ง เครื่องหมายการค้า Aro

3.1.2 อุปกรณ์ในการทำเนื้อสัตว์เทียมจากถั่ว

- 3.1.2.1 เต้าไฟฟ้า เครื่องหมายการค้า Electrolux
- 3.1.2.2 หม้อสแตนเลส เครื่องหมายการค้า หัวม้าลาย ขนาด 8 นิ้ว
- 3.1.2.3 เครื่องซังน้ำหนักดิจิตอล เครื่องหมายการค้า Shaper
- 3.1.2.4 ไม้พายไม้สัก เครื่องหมายการค้า Home pro
- 3.1.2.5 เครื่องปั่นไฟฟ้า เครื่องหมายการค้า Hamilton Beach
- 3.1.2.6 ชามผสมสแตนเลส เครื่องหมายการค้า หัวม้าลายขนาด 12 นิ้ว
- 3.1.2.7 กระทะทองเหลือง ขนาด 12 นิ้ว
- 3.1.2.8 เครื่องซีลสุญญากาศ เครื่องหมายการค้า Sirman
- 3.1.2.9 ตู้เย็น เครื่องหมายการค้า Samsung

3.1.3 เครื่องมือวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ

- 3.1.3.1 โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในการคำนวณคุณค่าทางโภชนาการ

3.1.4 เครื่องมือทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส

3.1.4.1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่ว

3.1.4.2 แบบสอบถามทางประสาทสัมผัสแบบ 9 – point hedonic scale

3.2 วิธีดำเนินการทดลอง

3.2.1 คัดเลือกสูตรพื้นฐานของเนื้อสัตว์เทียมจากถั่ว

การศึกษาเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วโดยศึกษาจากสูตรพื้นฐาน 1 สูตร โดยผู้วิจัยได้รับสูตรพื้นฐานเนื้อสัตว์เทียมจากถั่ว จากผู้เชี่ยวชาญ ดร.กำไล เลหาพัฒนาเลิศ (รองผู้อำนวยการวิทยาลัยผู้ประกอบการสร้างสรรค์นานาชาติรัตนโกสินทร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์) อนุญาตให้นำสูตรนี้มาทำการวิจัยได้ โดยปรับอัตราส่วนของถั่วลันเตาต่อถั่วขาวแตกต่างกัน 3 สูตร คือ 50 : 50 60 : 40 และ 70 : 30 หลังจากนั้นจึงมีการนำเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วไปทดลองเพื่อทดสอบจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน โดยใช้วิธี 9 – point hedonic scale ซึ่งเป็นการประเมินการทดสอบประสาทสัมผัสในการแสดงการยอมรับ (1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด จนถึง 9 คือ ชอบมากที่สุด) โดยการทดสอบจะประกอบไปด้วยคะแนนจาก สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม จากรูปร่างและลักษณะที่ปรากฏ ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อหาข้อสรุปสูตรที่ดีที่สุด แล้วจึงนำผลนั้นไปทำการวิจัยและทดลองในขั้นตอนต่อไป

ตารางที่ 3.1 ส่วนผสมในสูตรพื้นฐานเนื้อสัตว์เทียมจากถั่ว 3 สูตร

ส่วนผสม	ปริมาณส่วนผสม (กรัม)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ถั่วเหลือง	50	50	50
ถั่วลันเตา	50	60	70
ถั่วขาว	50	40	30
เห็ดหอม	10	10	10
ปีทอร์ท	5	5	5

ที่มา: กำไล (2563)

ล้างถ้วยเหลือง ถั่วลันเตา ถั่วขาวและเห็ดหอมแห้ง ด้วยน้ำให้สะอาด จากนั้นแช่น้ำทิ้งไว้ 8 ชั่วโมง ในอัตราส่วนปริมาณน้ำและวัตถุดิบ 3 : 1 เพื่อให้ถั่วพองตัวและนิ่ม

↓

ล้างปืทรูทด้วยน้ำให้สะอาด แล้วหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ

↓

ต้มทุกอย่างรวมกันยกเว้นปืทรูทให้สุกและเปื่อยในอัตราส่วนน้ำ : วัตถุดิบทั้งหมดเท่ากับ 5 : 1 เวลา 1 ชั่วโมง ใช้ไฟแรง 100 องศาเซลเซียส เมื่อถั่วเริ่มสุกให้ปรับเป็นไฟเบา 60 องศาเซลเซียส แล้วต้มต่อจนครบ 1 ชั่วโมง

↓

ปั่นผสมทุกอย่างแล้วใส่ปืทรูท ปั่นทุกอย่างรวมกัน

↓

กวนในกระทะทองเหลืองด้วยไฟอ่อน ๆ จนแห้งและไม่ติดกระทะ

↓

ปั่นเป็นชิ้นน้ำหนักชิ้นละ 5 - 10 กรัม

↓

อบในตู้อบโดยใช้ความร้อนจากไฟด้านบนและด้านล่าง 180 องศาเซลเซียส 25 นาที เพื่อให้เนื้อสุกและแห้ง

↓

เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วสูตรพื้นฐาน

ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการผลิตเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วสูตรพื้นฐาน

3.2.2 ศึกษาปริมาณที่เหมาะสมในการใช้รากบัวเสริมในเนื้อสัตว์เทียมจากถั่ว

ศึกษาปริมาณการเสริมรากบัวที่เหมาะสมโดยการเสริมรากบัว ปริมาณร้อยละ 5 10 15 และ 20 ต่อน้ำหนักของเนื้อเทียมจากถั่วที่ได้ทั้งหมดตามลำดับ

ตารางที่ 3.2 สูตรเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัวปริมาณต่างกัน

วัตถุดิบ	ปริมาณ (ร้อยละ)			
	สูตรที่ 1 (ร้อยละ 5)	สูตรที่ 2 (ร้อยละ 10)	สูตรที่ 3 (ร้อยละ 15)	สูตรที่ 4 (ร้อยละ 20)
รากบัว	8.25	16.5	24.75	33
เนื้อสัตว์เทียม	165	165	165	165

นำเนื้อสัตว์เทียมเสริมรากบัวปริมาณต่าง ๆ ไปทดสอบชิมโดยนักศึกษาและบุคลากร คณะเทคโนโลยีบัณฑิต สาขา นวัตกรรมความเป็นผู้ประกอบการธุรกิจการประกอบอาหาร (นานาชาติ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ จำนวน 30 คน โดยใช้วิธี 9 – point hedonic scale ซึ่งเป็นการประเมินการทดสอบประสาทสัมผัสในการยอมรับ (1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด จนถึง 9 คือ ชอบมากที่สุด) โดยการทดสอบจะประกอบไปด้วยคะแนนจาก สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบ โดยรวมจากรูปร่างและลักษณะที่ปรากฏ วางแผนการทดสอบแบบ RCBD และทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อหาข้อสรุปสูตรปริมาณเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัวที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด เปรียบเทียบคุณทางโภชนาการของเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วสูตรพื้นฐานและเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัวที่ปริมาณต่างกันโดยใช้โปรแกรมเปรียบเทียบปริมาณ พลังงาน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน ธาตุเหล็ก และใยอาหาร โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณคุณค่าทางโภชนาการ

3.2.3 ศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว

เมื่อได้สูตรเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัวในอัตราส่วนที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดจากการทดลองในข้อ 3.2.2 จากนั้นทำการศึกษาการยอมรับจากนักศึกษาและบุคลากร คณะเทคโนโลยีบัณฑิต สาขา นวัตกรรมความเป็นผู้ประกอบการธุรกิจการประกอบอาหาร (นานาชาติ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ จำนวน 30 คนโดยจะมีแบบประเมินให้ทั้งสิ้น 3 ขั้นตอน

- 1) ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ เช่น เพศ อายุ อาชีพ การศึกษา

2) ประเมินความพึงพอใจทางประสาทสัมผัสแบบ 9 – point hedonic scale (1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 คือ ชอบมากที่สุด) เช่น ลักษณะที่ปรากฏ รสชาติ กลิ่น สี เนื้อสัมผัส ความชอบโดยภาพรวม และลักษณะที่ปรากฏ

3) ประเมินทางด้านการยอมรับของผู้บริโภค ที่มีต่อเนื้อสัตว์เทียมจากถั่ว โดยเสริม รากบัว โดยใช้สถิติอัตราร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ (Percentage or Percent) และวิเคราะห์ข้อมูลการ ประเมินด้วยความชอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และ หาความหมายคะแนนเฉลี่ยโดยจัดลำดับของช่วงคะแนนดังต่อไปนี้

ค่าคะแนนที่สูงที่สุด ลบค่าคะแนนที่ต่ำสุดหารด้วยจำนวนของช่วงดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	8.12 – 9.00	ชอบมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	7.23 – 8.11	ชอบมาก
คะแนนเฉลี่ย	6.34 – 7.22	ชอบปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	5.45 – 6.33	ชอบเล็กน้อย
คะแนนเฉลี่ย	4.56 – 5.44	บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่
คะแนนเฉลี่ย	3.67 – 4.55	ไม่ชอบเล็กน้อย
คะแนนเฉลี่ย	2.78 – 3.66	ไม่ชอบปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.89 – 2.77	ไม่ชอบมาก
คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.88	ไม่ชอบมากที่สุด

3.2.4 ศึกษาการยอมรับเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัวที่นำไปปรุงอาหารไทย

ศึกษาการยอมรับของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการนำเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว ไป ปรุงอาหาร โดยวิธีการปรุงอาหารที่เหมาะสมกับเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัวโดยใช้ 4 วิธีการปรุงคือ การต้ม คือ เมนูต้มจืด การผัด คือ เมนูผัดพริกเกลือ การแกง คือเมนูแกงเขียวหวาน และการทอด คือ เมนูทอดเกลือ

3.2.4.1 เมนูต้มจืด

ส่วนประกอบ

เนื้อสัตว์เทียม 200 กรัม, เห็ดหอมสด 100 กรัม, หัวไชเท้า 100 กรัม, ซุปก้อนรสเห็ดหอม 1 ก้อน, ผักชี 5 กรัม, รากผักชี 2 ราก, เกลือ 1 ช้อนชา, พริกไทยขาวป่น 1 ช้อนชา, น้ำตาลทราย 1 ช้อนชา, ผงปรุงรสเห็ดหอม 1 ช้อนโต๊ะ, ซีอิ้วขาวเห็ดหอม 2 ช้อนโต๊ะ และ น้ำเปล่า 1 ลิตร

วิธีทำ

- ต้มหม้อบนเตา ใส่น้ำแล้วเปิดไฟแรง จากนั้นใส่รากผักชี เกลือและซุปก้อน
- ระหว่างรอน้ำเดือด หั่นเห็ดหอมและหัวไชเท้าตามชอบแล้วใส่เห็ดหอมสดและหัวไชเท้าลงหม้อ

- เมื่อวัตถุดิบในหม้อเริ่มสุก ใส่เครื่องปรุงรสทุกอย่างลงไป
- เปิดไฟอ่อน ใส่เนื้อสัตว์เทียมลงไป พอเนื้อสัตว์เทียมเริ่มนิ่มให้ปิดไฟแล้วตักใส่ถ้วย โรยแต่งหน้าด้วยผักชี

3.2.4.2 เมนูผัดพริกเกลือ

ส่วนประกอบ

เนื้อสัตว์เทียม 50 กรัม, รากผักชี 15 กรัม, กระเทียมสับ 50 กรัม, พริกชี้หนูแดง 15 กรัม, ต้นหอม 5 กรัม, เกลือ 0.5 ช้อนชา, น้ำตาล 0.5 ช้อนชา, ผงปรุงรสเห็ดหอม 1 ช้อนชา, พริกไทย 1 ช้อนชา และน้ำมัน 1 ถ้วยตวง

วิธีทำ

- ตั้งกระทะใส่น้ำมันให้เดือด จากนั้นนำกระเทียมสับลงไปเจียวให้กรอบหรือจนสีเหลืองทองแล้วพักสะเด็ดน้ำมัน
- ตั้งกระทะอีกใบสำหรับผัด ใส่น้ำมันเล็กน้อย จากนั้นนำรากผักชีและพริกชี้หนูลงไปผัดด้วยไฟอ่อนจนมีกลิ่นหอมเล็กน้อย
- ใส่เครื่องปรุงทุกอย่างกระทะ จากนั้นใส่เนื้อสัตว์เทียมลงไปผัด แล้วตักใส่จานพร้อมโรยต้นหอมซอย ตกแต่ง

3.4.2.3 เมนูแกงเขียวหวาน

ส่วนประกอบ

พริกแกงเขียวหวาน 80 กรัม, หัวกะทิ 200 มิลลิลิตร, หางกะทิ 400 มิลลิลิตร, เนื้อสัตว์เทียม 200 กรัม, มะเขือเปราะ 100 กรัม, ใบมะกรูด 4 ใบ, ใบโหระพา 15 กรัม, กระชาย 15 กรัม, พริกชี้ฟ้าแดง 15 กรัม, น้ำปลา 1.5 ช้อนโต๊ะ และ น้ำตาลปี๊บ 1 ช้อนโต๊ะ

วิธีทำ

- ตั้งกระทะทองเหลืองแล้วใส่หัวกะทิจนเดือดแล้วเติมน้ำมัน จากนั้นนำพริกแกงเขียวหวานลงไปผัดกับหัวกะทิจนพริกแกงเขียวหวานสุก
- ใส่หางกะทิแล้วรอจนเริ่มเดือด จากนั้นใส่กระชาย ใบโหระพา พริกชี้ฟ้า ลงไปในหม้อจนกะทิเดือด
- ใส่มะเขือเปราะลงไป แล้วใส่เครื่องปรุง จากนั้นใส่เนื้อสัตว์เทียมลงไป จนเนื้อสัตว์เทียมเริ่มนิ่ม พร้อมตักใส่ถ้วย ตกแต่งหน้าด้วยพริกชี้ฟ้าและใบโหระพา

3.4.2.4 เมนูทอดเกลือ

ส่วนประกอบ

เนื้อสัตว์เทียม 175 กรัม, ซีอิ้วเห็ดหอม 1 ช้อนโต๊ะ, เกลือ 0.5 ช้อนชา, พริกไทย 0.5 ช้อนชา, ผักชี 5 กรัม และ ซอสพริก 2 ช้อนโต๊ะ

วิธีทำ

- ขั้นตอนการทำเนื้อสัตว์เทียมนั้นทำตาม ตามแผนภาพที่ 3.1 แต่ใส่เครื่องปรุงลงไปตอนหว่างที่นำวัตถุดิบใส่เครื่องปั่น
- ตั้งน้ำมันให้เดือดเล็กน้อยด้วยไฟกลาง นำเนื้อสัตว์เทียมลงไปทอด จนเริ่มเปลี่ยนสี แล้วสะเด็ดน้ำมัน
- นำเนื้อสัตว์เทียมลงจาน ตกแต่งด้วยผักชี รับประทานคู่กับซอสพริก

จากนั้นทำการศึกษาการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โดยจะมีแบบประเมิน 9 – point hedonic scale ซึ่งเป็นการประเมินการทดสอบประสาทสัมผัสในการแสดงการยอมรับ (1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด จนถึง 9 คือ ชอบมากที่สุด) โดยการทดสอบจะประกอบไปด้วยคะแนนจาก สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมจากรูปร่างและลักษณะที่ปรากฏ

3.3 สถานที่ทำการวิจัย

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และคณะเทคโนโลยีบัณฑิต วิทยาลัยผู้ประกอบการสร้างสรรค์นานาชาติรีดโกสินทร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

3.4 ระยะเวลาดำเนินการทดลอง

เริ่มตั้งแต่เดือน เมษายน พ.ศ. 2564 - มีนาคม พ.ศ. 2565

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล

4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานของเนื้อสัตว์เทียมจากถั่ว

ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานของเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วทั้ง 3 สูตร ในตารางที่ 4.1 มีขั้นตอนในการทำเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเหมือนกัน แต่ปริมาณของส่วนผสมแตกต่างกัน โดยทั้ง 3 สูตร ใช้วัตถุดิบชนิดเดียวกันทั้งหมด แต่ต่างกันที่ปริมาณถั่วลันเตาและถั่วขาว ลักษณะของเนื้อสัตว์เทียมที่ได้ภายหลังการอบจนสุกดังภาพที่ 4.1

ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อคิดเห็นว่าทั้ง 3 สูตร ลักษณะทางกายภาพ และเนื้อสัมผัสใกล้เคียงกัน มีรสชาติและกลิ่นที่ต่างกันเล็กน้อย โดยสูตรที่ 1 จะมีความเนื้อสัมผัสที่เนียนละเอียดมากที่สุด รองลงมาคือสูตรที่ 3 และสูตรที่ 2 ลักษณะทางกายภาพของเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วหลังจากผ่านการอบมาแล้ว นั้นมีสีเข้มขึ้นเล็กน้อย ส่วนสีเนื้อสัมผัสและความกรอบของเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วทั้ง 3 สูตรนั้นแทบไม่แตกต่างกัน

นำเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วทั้ง 3 สูตรไปทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบ เพื่อคัดเลือกสูตรพื้นฐานที่มีส่วนผสมที่เหมาะสมที่สุด เพื่อนำไปทดลองในขั้นตอนต่อไป โดยมีผลการทดสอบประสาทสัมผัสตามตารางที่ 4.1



สูตรพื้นฐานที่ 1

สูตรพื้นฐานที่ 2

สูตรพื้นฐานที่ 3

ภาพที่ 4.1 ลักษณะของเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตร

ตารางที่ 4.1 คะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบของเนื้อสัตว์เทียมจากถั่ว

(n = 5)

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะที่ปรากฏ	7.60±0.54 ^b	8.20±0.44 ^a	7.80±0.44 ^{ab}
รสชาติ	7.20±0.44 ^b	8.20±0.83 ^a	7.20±0.44 ^b
กลิ่น	7.40±0.54 ^b	8.40±0.54 ^a	7.20±0.44 ^b
สี	7.80±0.83 ^b	8.40±0.54 ^a	8.20±0.83 ^{ab}
เนื้อสัมผัส ^{ns}	7.40±0.54	7.60±0.54	7.20±0.44
ความชอบโดยรวม	7.60±0.54 ^b	8.20±0.44 ^a	7.40±0.54 ^b

หมายเหตุ: * รายงานผลค่าเฉลี่ย ± ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตารางที่ 4.1 เมื่อนำเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตร มาทดสอบประสาทสัมผัส พบว่า ผู้เชี่ยวชาญชิมทั้ง 5 ท่านได้ให้ความชอบเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนสูตรที่ 2 มากที่สุด ซึ่งมีส่วนผสมของ ถั่วเหลือง 50 กรัม ถั่วลันเตา 60 กรัม ถั่วขาว 40 กรัม เห็ดหอม 10 กรัม และป๊อปปี้ 5 กรัม เนื่องจากมีกลิ่นหอมและรสชาติดีกว่าสูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 ซึ่งสอดคล้องกับ “การปรับปรุงคุณภาพทางโภชนาการของเนื้อเทียม โดยเสริมแป้งถั่วขาวและแป้งแกนตะวัน” ผลจากการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคสูตรที่ได้รับการยอมรับมีถั่วขาวเป็นส่วนประกอบ ร้อยละ 40 และมีถั่วเหลืองเป็นส่วนประกอบร้อยละ 37.50 วีรยา (2562) ผลจากงานวิจัยนี้จึงทำการเลือกสูตรที่ 2 เพื่อทำการทดสอบในขั้นต่อไป

4.2 ผลการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมในการใช้รากบัวเสริมในเนื้อสัตว์เทียม

ผลการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมในการใช้รากบัวเสริมในเนื้อสัตว์เทียม จากถั่ว จากสูตรพื้นฐานที่ได้จากการทดลองจากข้อ 4.1 คือสูตรที่ 2 จากนั้นจึงดำเนินการศึกษาปริมาณการใช้รากบัวเสริมในเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วโดยเสริมร้อยละ 5 10 15 และ 20

4.2.1 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส

ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความชอบ จากผู้เชี่ยวชาญ บุคลากรและ นักศึกษาเทคโนโลยีบัณฑิตจำนวนทั้งหมด 30 คน มีผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบ ดังตารางที่ 4.2 ดังนี้

ตารางที่ 4.2 คะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบของเนื้อสัตว์เทียม ที่มีปริมาณเสริม รากบัวในสูตรต่างกัน

(n = 30)

คุณลักษณะ	สูตรที่ 1 (ร้อยละ 5)	สูตรที่ 2 (ร้อยละ 10)	สูตรที่ 3 (ร้อยละ 15)	สูตรที่ 4 (ร้อยละ 20)
ลักษณะที่ปรากฏ	7.76±0.85 ^b	8.30±0.74 ^a	7.76±0.56 ^b	7.63±0.61 ^b
รสชาติ ^{ns}	7.43±0.77	7.56±0.97	7.50±0.93	7.50±0.90
กลิ่น	7.20±0.76 ^b	7.73±0.73 ^a	7.73±0.98 ^a	7.63±0.92 ^a
สี ^{ns}	7.83±0.64	7.96±0.71	7.86±0.73	7.73±0.78
เนื้อสัมผัส	7.73±0.84 ^b	8.00±0.83 ^a	7.50±0.73 ^b	7.46±0.86 ^b
ความชอบโดยรวม	7.16±0.87 ^b	7.96±0.80 ^a	7.76±0.97 ^a	7.43±0.89 ^b

หมายเหตุ: * รายงานผลเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตารางที่ 4.2 การทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า ผู้ชิมให้คะแนนความชอบด้านรสชาติ และสีไม่ต่างกัน ($p > 0.05$) แต่ ลักษณะที่ปรากฏ กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยบุคลากรและนักศึกษาคณะเทคโนโลยีบัณฑิต วิทยาลัยผู้ประกอบการสร้างสรรค์นานาชาติรัตนโกสินทร์ มหาวิทยาลัยราชชมงคลรัตนโกสินทร์ จำนวน 30 คน ให้คะแนนความชอบผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมเสริมรากบัวในสูตรที่ 2 ร้อยละ 10 มากที่สุด เนื่องจากเนื้อสัมผัสมีความแน่นพอดีและมีสีที่เหมือนเนื้อสัตว์ปรุงสุกมากที่สุด ในสูตรอื่น ๆ จะมีสีเข้มหรืออ่อนไปและมีเนื้อสัมผัสที่กรวงหรือแน่นเกินไป

ทำการศึกษา ปริมาณโปรตีน และปริมาณใยอาหารในเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว ในระดับต่าง ๆ คือ ร้อยละ 5 10 15 และ 20 ของปริมาณถั่วในสูตร ทำให้ทราบลักษณะเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว ดังตารางที่ 4.3 ดังนี้



ตารางที่ 4.3 ลักษณะของเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว

เนื้อสัตว์เทียมจากถั่ว (เสริมรากบัวต่างกัน)		ลักษณะของเนื้อสัตว์เทียมจากถั่ว เสริมรากบัว
สูตรที่ 1 เสริมร้อยละ 5		มีสีน้ำตาลคล้ายเนื้อสัตว์ที่ปรุงสุกแล้ว มีสีเข้มกว่าสูตรอื่น ๆ มีกลิ่นถั่วลันเตา น้ำและมีความเหนียวตามตอนท้าย เนื้อสัมผัสกรอบภายนอกและภายในนุ่ม
สูตรที่ 2 เสริมร้อยละ 10		มีสีน้ำตาลคล้ายเนื้อสัตว์ที่ปรุงสุกมีสีอ่อนกว่าสูตรที่ 1 มีกลิ่นถั่วลันเตา น้ำและมีความเหนียวตามตอนท้าย เนื้อสัมผัสกรอบภายนอกและภายในยังนิ่มแต่มีเนื้อสัมผัสแน่นมากกว่าสูตรที่ 1
สูตรที่ 3 เสริมร้อยละ 15		มีสีน้ำตาลคล้ายเนื้อสัตว์ที่ปรุงสุกมีสีอ่อนกว่าสูตรที่ 1 และ 2 มีกลิ่นถั่วลันเตา น้ำและมีความเหนียวตามตอนท้าย มีรสจืดมากกว่า สูตรที่ 1 และ 2 เนื้อสัมผัสกรอบภายนอกและภายในมีความแข็งกว่าสูตรที่ 2 เล็กน้อย
สูตรที่ 4 เสริมร้อยละ 20		มีสีน้ำตาลคล้ายเนื้อสัตว์ที่ปรุงสุก สีอ่อนกว่าทุกสูตร มีกลิ่นถั่วลันเตา น้ำและมีความเหนียวตามตอนท้าย มีรสจืดมากกว่าทุกสูตร เนื้อสัมผัสกรอบภายนอกและภายในมีความแน่นและแข็งมากกว่าทุกสูตร

4.2.2 ผลการศึกษาปริมาณ เส้นใยอาหารและโปรตีนในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว

คำนวณปริมาณ เส้นใยอาหารและโปรตีน ของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว สูตรพื้นฐาน และสูตรพัฒนา โดยโปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณคุณค่าทางโภชนาการ ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ปริมาณใยอาหารและโปรตีน ของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว

ปริมาณ	ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่ว				
	สูตรพื้นฐาน	เสริมรากบัว (ร้อยละ 5)	เสริมรากบัว (ร้อยละ 10)	เสริมรากบัว (ร้อยละ 15)	เสริมรากบัว (ร้อยละ 20)
ใยอาหาร (กรัม)	15.56	15.65	15.75	15.85	15.95
โปรตีน (กรัม)	41.40	41.48	41.56	41.64	41.72

จากตารางที่ 4.4 คุณค่าทางโภชนาการผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วทั้ง 5 สูตร ที่ได้จากใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณ พบว่า องค์ประกอบในด้านเส้นใยอาหารและโปรตีน ในสูตรเสริมรากบัวมีปริมาณมากกว่าสูตรพื้นฐาน ยิ่งเสริมรากบัวมาก ปริมาณเส้นใยอาหารและโปรตีนจะยิ่งสูงขึ้น แต่ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบ สูตรที่ 2 เสริมรากบัวร้อยละ 10 มากที่สุดจึงเลือกสูตรที่ 2 เสริมรากบัวร้อยละ 10 ไปศึกษาขั้นตอนต่อไป

4.3 ผลศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว

เมื่อได้สูตรเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัวที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด จากข้อที่ 4.2 คือ สูตรที่ 2 ที่มีการเสริมร้อยละ 10 แล้วนำมาศึกษาการยอมรับของกลุ่มผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 30 คนไม่จำกัดอายุ ทดสอบชิม โดยมีแบบประเมินทั้งสิ้น 3 ส่วน

1) ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มบุคคลทั่วไป เช่น เพศ อายุ การศึกษา อาชีพ และรายได้ต่อเดือน

2) ข้อมูลด้านการยอมรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เช่น ลักษณะที่ปรากฏ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม องค์ประกอบในส่วนผสม และประโยชน์ต่อสุขภาพ

3) ประเมินทางการยอมรับและแนวคิดต่อการพัฒนาคุณค่าทางโภชนาการของเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัวโดยมีผลดังต่อไปนี้

ผลการประเมินการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัวจำนวนทั้งสิ้น 30 คน ซึ่งเป็นปัจจัยส่วนบุคคลของกลุ่มบุคคลทั่วไปที่ทำการประเมินการยอมรับมีดังตารางที่ 4.5 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.5 จำนวนร้อยละของผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่าง

(n = 30)

ปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	17	56.70
หญิง	13	43.30
อายุ (ปี)		
ต่ำกว่า 20 ปี	1	3.30
20 – 30 ปี	12	40.00
31 – 40 ปี	7	23.30
41 – 50 ปี	6	20.00
มากกว่า 51 ปี	4	13.30
ระดับการศึกษา		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	9	30.00
ปริญญาตรี	8	26.70
สูงกว่าปริญญาตรี	13	43.30
อาชีพ		
นักเรียน/นักศึกษา	6	20.00
ข้าราชการ/พนักงานราชการ/รัฐวิสาหกิจ	24	80.00
ธุรกิจส่วนตัว	-	-
พนักงานบริษัทเอกชน	-	-
รับจ้างทั่วไป	-	-
อื่น ๆ	-	-

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

(n = 30)

ปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ศาสนา		
พุทธ	26	86.70
คริสต์	4	13.30
อิสลาม	-	-
อื่น ๆ	-	-
รายได้		
ต่ำกว่า 5,000 บาท	-	-
5,000 - 15,000 บาท	8	26.70
15,001 - 25,000 บาท	9	30.00
25,001- 35,000 บาท	4	13.30
35,001 บาท ขึ้นไป	9	30.00

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นชาย จำนวน 17 คน คิดเป็นอัตราร้อยละ 56.70 และเป็นเพศหญิงจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 33.30

ช่วงอายุที่ตอบแบบสอบถามสูงสุด คือ ช่วงอายุ 20 - 30 ปี จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 40.00 ลำดับ 2 คือ ช่วงอายุ 31 - 40 ปี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 23.30

ระดับการศึกษาที่ตอบแบบสอบถามสูงสุด คือ สูงกว่าปริญญาตรี จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 43.30 ลำดับ 2 คือ ต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 30.00

อาชีพที่ตอบแบบสอบถามมากที่สุด คือ อาชีพ ข้าราชการ/พนักงานราชการ/รัฐวิสาหกิจ จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 80.00 และลำดับที่ 2 คือ นักเรียน/นักศึกษา จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00

ศาสนาที่ตอบแบบสอบถามมากที่สุด คือ ศาสนาพุทธ จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 86.70 และลำดับที่ 2 คือ ศาสนาคริสต์ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.30

ช่วงรายได้ที่ตอบแบบสอบถามสูงสุดมี 2 ช่วงรายได้ คือ 15001 - 25000 บาท จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 30.00 ตามด้วยช่วงรายได้ มากกว่า 35001 บาท จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 30.00

ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ยและระดับการยอมรับของกลุ่มบุคคลทั่วไปที่มีต่อผลิตภัณฑ์เนื้อเทียมจากถั่ว
เสริมรากบัว ทางด้านประสาทสัมผัส

(n = 30)

ด้านประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ย	ระดับการยอมรับ
ลักษณะที่ปรากฏ	7.50±0.93	ชอบมาก
รสชาติ	7.10±0.66	ชอบปานกลาง
กลิ่น	7.06±0.69	ชอบปานกลาง
สี	7.90±0.71	ชอบมาก
เนื้อสัมผัส	7.20±0.66	ชอบปานกลาง
ความชอบโดยรวม	7.26±0.73	ชอบปานกลาง

จากตารางที่ 4.6 การยอมรับของกลุ่มบุคคลทั่วไปที่มีต่อผลิตภัณฑ์เนื้อเทียมจากถั่วเสริมรากบัว ทางด้านประสาทสัมผัส ลักษณะที่ปรากฏ รสชาติ กลิ่น สี เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม โดยเรียงคะแนนค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย พบว่า ด้านสีมีความชอบมากเป็นอันดับแรก คะแนนเฉลี่ย 7.90 คิดเป็นร้อยละ 0.71 รองลงมาได้แก่ ด้านลักษณะที่ปรากฏมีความชอบมาก คะแนนเฉลี่ย 7.50 คิดเป็นร้อยละ 0.93 ด้านความชอบโดยรวมมีความชอบปานกลาง คะแนนเฉลี่ย 7.26 คิดเป็นร้อยละ 0.73 ด้านเนื้อสัมผัสมีความชอบปานกลาง คะแนนเฉลี่ย 7.20 คิดเป็นร้อยละ 0.66 และด้านรสชาติมีความชอบปานกลาง คะแนนเฉลี่ย 7.10 คิดเป็นร้อยละ 0.66 ส่วน ด้านกลิ่นมีความชอบปานกลาง ได้คะแนนค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ คะแนนเฉลี่ย 7.06 คิดเป็นร้อยละ 0.69

ตารางที่ 4.7 จำนวนและร้อยละ ด้านพฤติกรรมและการยอมรับเนื้อสัตว์เทียม

(n = 30)

พฤติกรรมและการยอมรับเนื้อสัตว์เทียม	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. ท่านเคยรู้จักหรือรับประทานเนื้อสัตว์เทียมมาก่อนหรือไม่		
ไม่รู้จัก ไม่เคยรับประทาน	4	13.33
รู้จัก แต่ไม่เคยรับประทาน	10	33.33
รู้จัก เคยรับประทาน	16	53.33
รวม	30	100.00
2. ในระยะเวลา 1 เดือน ท่านงดรับประทานเนื้อสัตว์บ่อยแค่ไหน		
ไม่เคยงดรับประทาน	13	43.33
1 – 2 ครั้ง	14	46.67
3 – 4 ครั้ง	2	6.67
5 ครั้งขึ้นไป	1	3.33
รวม	30	100.00
3. โดยปกติท่านมักจะรับประทานเนื้อสัตว์เทียมในลักษณะการปรุงอาหารแบบใด		
ต้ม	1	3.33
ผัด	3	10.00
แกง	3	10.00
ทอด	16	53.33
นึ่ง	3	10.00
ย่าง	1	3.33
อื่น ๆ (โปรดระบุ)	3	10.00
รวม	30	100.00
4. การรับประทานเนื้อสัตว์เทียมแต่ละครั้งท่านมีค่าใช้จ่ายต่อมื้อประมาณเท่าไร		
ต่ำกว่า 50 บาท	3	10.00
50 – 100 บาท	15	50.00
101 - 150 บาท	5	16.67

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

(n = 30)

พฤติกรรมและการยอมรับเนื้อสัตว์เทียม	จำนวน (คน)	ร้อยละ
150 บาทขึ้นไป	7	23.33
รวม	30	100.00
5. การยอมรับเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัวหลังจากที่ท่านลองรับประทาน		
ยอมรับ	28	93.33
ไม่ยอมรับ	2	6.67
รวม	30	100.00
6. ถ้าเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัวมีการจัดวางจำหน่ายท่านสนใจจะซื้อบริโภคหรือไม่		
ซื้อ	22	73.33
ไม่ซื้อ	2	6.67
ไม่แน่ใจ	6	20.00
รวม	30	100.00

จากตารางที่ 4.7 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ รู้จัก เคยรับประทานเนื้อสัตว์เทียมมาก่อน จำนวน 16 คน คิดเป็นอัตราร้อยละ 53.33 รองลงมาคือ รู้จัก แต่ไม่เคยรับประทาน จำนวน 10 คน คิดเป็นอัตราร้อยละ 33.33 ส่วน ไม่รู้จัก ไม่เคยรับประทาน อยู่ในอันดับสุดท้าย จำนวน 4 คน คิดเป็นอัตราร้อยละ 13.33

ในระยะเวลา 1 เดือน ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่งดรับประทานเนื้อสัตว์ 1-2 ครั้ง จำนวน 14 คน คิดเป็นอัตราร้อยละ 46.67 รองลงมา คือไม่เคยงดรับประทาน จำนวน 13 คน คิดเป็นอัตราร้อยละ 43.33 และรับประทาน 3-4 ครั้ง จำนวน 2 คน คิดเป็นอัตราร้อยละ 6.67 ส่วน รับประทาน 5 ครั้งขึ้นไปน้อยที่สุด จำนวน 1 คน คิดเป็นอัตราร้อยละ 3.33

โดยปกติผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มักจะรับประทานเนื้อสัตว์เทียมในลักษณะการปรุงอาหารแบบ ใช้วิธีการ ทอด มากที่สุด จำนวน 16 คน คิดเป็นอัตราร้อยละ 53.33 รองลงมา คือวิธีการ ผัด แกง และอื่นๆ จำนวน 3 คน คิดเป็นอัตราร้อยละ 10.00 ส่วน วิธีการ ต้ม และ ย่าง เป็นวิธีการที่ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกน้อยที่สุด จำนวน 1 คน คิดเป็นอัตราร้อยละ 3.33

การรับประทานเนื้อสัตว์เทียมแต่ละครั้งผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ตอบมีค่าใช้จ่ายต่อมื้อ ประมาณ 50-100 บาท มากที่สุด จำนวน 15 คน คิดเป็นอัตราร้อยละ 50.00 รองลงมา คือ 150 บาทขึ้นไป จำนวน 7 คน คิดเป็นอัตราร้อยละ 23.33 และ 101-150 บาท จำนวน 5 คน คิดเป็นอัตราร้อยละ 16.67 ส่วน ต่ำกว่า 50 บาท น้อยที่สุด จำนวน 3 คน คิดเป็นอัตราร้อยละ 10.00

การยอมรับเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัวหลังจากที่ลองรับประทาน ส่วนใหญ่ยอมรับ จำนวน 28 คน คิดเป็นอัตราร้อยละ 93.33 ส่วน ไม่ยอมรับ จำนวน 2 คน คิดเป็นอัตราร้อยละ 6.67 น้อยที่สุด

ถ้าเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัวมีการจัดวางจำหน่ายสนใจจะซื้อบริโภค พบว่าส่วนใหญ่สนใจจะซื้อบริโภค จำนวน 22 คน คิดเป็นอัตราร้อยละ 73.33 รองลงมาคือ ไม่แน่ใจ จำนวน 6 คน คิดเป็นอัตราร้อยละ 20.00 และไม่ซื้อ น้อยที่สุดตามลำดับ จำนวน 2 คน คิดเป็นอัตราร้อยละ 2.67 สำหรับผู้ที่ไม่แน่ใจและไม่ซื้อ 8 คน มีเหตุผลมาจากไม่ชอบรับประทานอาหารที่ไม่มีเนื้อสัตว์โดยให้เหตุผลเรื่องรสชาติอาหาร ราคาอาหารที่ไม่มีเนื้อสัตว์ยังมีราคาสูงและหารับประทานยาก

4.4 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัวที่นำไปปรุงอาหารไทย

ศึกษาการยอมรับของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการนำเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว ไปใช้ปรุงอาหาร โดยวิธีการปรุงอาหารเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัวโดยใช้ 4 วิธีการ ได้แก่ การต้ม ปรุงเมนูต้มจืด การผัด ปรุงเมนูผัดพริกเกลือ การแกง ปรุงเมนูแกงเขียวหวานและการทอด ปรุงเมนูทอดเกลือ ดังภาพที่ 4.2 จากนั้นศึกษาการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ที่มีต่อเนื้อสัตว์เทียมทั้ง 4 วิธีการปรุง



ต้มจืด



ผัดพริกเกลือ



แกงเขียวหวาน



ทอดเกลือ

ภาพที่ 4.2 ตำรับอาหารไทยที่ปรุงด้วยเนื้อสัตว์เทียมแบบ ต้ม ผัด แกง ทอด



ตารางที่ 4.8 คะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสของตำรับอาหารที่ใช้เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากับัวที่ปรุงอาหารไทยด้วยวิธีการต้ม การผัด การแกงและการทอด

(n = 5)

คุณลักษณะ	การต้ม	การผัด	การแกง	การทอด
ลักษณะที่ปรากฏ	7.20±0.44 ^b	7.80±0.44 ^b	7.40±0.54 ^b	8.20±0.83 ^a
รสชาติ	6.20±0.44 ^b	7.20±0.44 ^a	6.00±0.70 ^b	7.60±0.54 ^a
กลิ่น	5.60±0.54 ^b	7.20±0.44 ^a	6.80±0.44 ^a	7.40±0.54 ^a
สี	7.40±0.54 ^b	7.80±0.44 ^b	7.60±0.54 ^b	8.60±0.54 ^a
เนื้อสัมผัส	6.00±0.70 ^b	7.60±0.54 ^a	5.60±0.54 ^b	8.20±0.44 ^a
ความชอบโดยรวม	5.80±0.44 ^b	7.40±0.54 ^a	6.40±0.54 ^b	7.60±0.54 ^a

หมายเหตุ: * รายงานผลเป็นค่าเฉลี่ย \pm ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

($p \leq .05$)

จากตารางที่ 4.8 การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบของเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากับัวที่ นำไปปรุงอาหารไทยด้วยวิธีการต้ม การผัด การแกงและการทอด พบว่า ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความชอบด้าน ลักษณะที่ปรากฏ รสชาติ กลิ่น สี เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq .05$) จำนวน 5 คน ให้คะแนนความชอบผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากับัวในวิธีการปรุงแบบทอดมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับผลสำรวจ จากตารางที่ 4.7 ผู้บริโภคส่วนใหญ่ชอบรับประทานเนื้อสัตว์เทียมแบบทอดมากกว่าวิธีการปรุงวิธีอื่น ๆ เพราะหารับประทานง่าย

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษา การพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของเนื้อสัตว์เทียมจากถั่ว เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมในการใช้รากบัวเสริมในเนื้อสัตว์เทียมจากถั่ว เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัวและเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วสูตรพื้นฐาน และเพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อตำรับอาหารที่ใช้เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว

5.1 สรุปผล

5.1.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว

ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความชอบเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) โดยผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนสูตรที่ 2 มากที่สุด ซึ่งมีส่วนผสมของ ถั่วเหลือง 50 กรัม ถั่วลันเตา 60 กรัม ถั่วขาว 40 กรัม เติมหอม 10 กรัม และπιรุท 5 กรัม

5.1.2 การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมในการใช้รากบัวเสริมในเนื้อสัตว์เทียมจากถั่ว

การใช้รากบัวเสริมในเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วโดยใช้ปริมาณการเสริม คือ ร้อยละ 5 10 15 และ 20 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า ผู้ชิมให้คะแนนความชอบด้าน ลักษณะที่ปรากฏ รสชาติ กลิ่น สี เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) โดย ให้คะแนนความชอบผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัวในสูตรที่ 2 ร้อยละ 10 มากที่สุด

โดยยิ่งเสริมรากบัวในสูตรเนื้อสัตว์เทียมมากขึ้นมาผลให้เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว แต่มีความกรอบและความแข็งมากขึ้นและสีจางลง

ปริมาณเส้นใยอาหารและโปรตีนในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัวมีปริมาณ มากกว่า สูตรพื้นฐาน เมื่อวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณคุณค่าทางโภชนาการอาหาร

5.1.3 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว

จากการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เนื้อเทียมจากถั่วเสริมรากบัวทั้ง 4 สูตร พบว่า สูตรที่ได้รับความนิยมที่สุดคือสูตรที่ 2 ที่เสริมรากบัวร้อยละ 10 โดยด้านสีมีความชอบมากเป็นอันดับแรก คะแนนเฉลี่ย 7.90 คิดเป็นร้อยละ 0.71 รองลงมาได้แก่ ด้านลักษณะที่ปรากฏมี

ความชอบมาก คะแนนเฉลี่ย 7.50 คิดเป็นร้อยละ 0.93 ส่วนด้านกลิ่นมีความชอบปานกลาง ได้คะแนนค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ คะแนนเฉลี่ย 7.06 คิดเป็นร้อยละ 0.69

5.1.4 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อตำรับอาหารไทยที่ใช้เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว

นำเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วที่เสริมรากบัวร้อยละ 10 ไปทำการปรุงอาหารไทยด้วยวิธีต้ม ผัด แกง ทอด พบว่าผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนเมนูทอดมากที่สุด โดยผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนด้านสีมากที่สุดที่ คะแนนเฉลี่ย 8.60 การปรุงอาหารด้วยการแกงได้คะแนนด้านลักษณะที่ปรากฏสูงที่สุด คือ 7.40 วิธีปรุงอาหารโดยการผัด ได้คะแนนด้านลักษณะที่ปรากฏและสีเท่ากัน คือ 7.80 และวิธีต้มได้คะแนนด้านลักษณะที่ปรากฏมากที่สุด คือ 7.20

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

5.2.1.1 ผลិតภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมมีผู้บริโภคที่เฉพาะกลุ่ม กล่าวคือ นิยมรับประทานเฉพาะกลุ่มคนที่รักสุขภาพแต่ยังไม่เป็นที่นิยมสำหรับผู้บริโภคทั่วไปเนื่องจากมีรสชาติที่ยังไม่ยอมรับคนทั่วไป

5.2.1.2 ควรศึกษาอายุการเก็บรักษา เพื่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว

5.2.1.2 ควรเพิ่มผู้ทดสอบให้มากกว่า 50 คน โดยรักษาระยะห่างตามมาตรการการแพร่ระบาดของไวรัสโควิด - 19 เพื่อความน่าเชื่อถือของงานวิจัยยิ่งขึ้น

5.2.2 ข้อเสนอแนะงานวิจัยครั้งต่อไป

5.2.2.1 ควรให้ผู้บริโภคทั้ง 30 ท่านได้ลองชิม ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียม ที่มีการปรุงตำรับที่แตกต่างกันออกไป เช่น ต้ม ผัด แกง ทอด อื่น ๆ และทดสอบประสาทสัมผัส ทางด้าน สี กลิ่น เนื้อสัมผัส และรสชาติ เพื่อหาวิธีการปรุงเนื้อสัตว์เทียมที่มีคะแนนการทดสอบมากที่สุดและนำไปต่อยอดพัฒนาในการวิจัยครั้งต่อไป

5.2.2.2 สามารถนำวัตถุดิบที่มีคุณค่าทางโภชนาการ เช่น แก่นตะวันเพื่อเพิ่มคุณค่าทางอาหาร และเนื้อสัมผัสให้กับตัวผลิตภัณฑ์ หรือถั่วต่าง ๆ เพื่อเพิ่มโปรตีน ทั้งยังช่วยในการเผาผลาญไขมัน และช่วยลดน้ำตาลในเลือดได้อีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพย์สินทางปัญญา. 2562. **บทวิเคราะห์เทคโนโลยี เนื้อสัตว์ทดแทน และเนื้อสัตว์สังเคราะห์ เพื่อความมั่นคงทางด้านอาหารของโลก.** [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <https://ipidecenter.ipthailand.go.th>, 19 กรกฎาคม 2564.
- จิตรลัดดา กิติศรีวรพันธุ์. 2563. **Plant – base Meat.** [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <https://www.fit-biz.com/plant-based-meat.html>, 19 กรกฎาคม 2564.
- จิตพนธ์ ชุมเกต, จีรพัฒน์ กิติพงษ์ และ ภัคพล พิมพะใจใส. 2557. “ปัจจัยทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการ ร้านอาหารมังสวิรัต และอาหารเจ : กรณีศึกษา ร้าน loving hut เขตบางคอแหลม กรุงเทพมหานคร.” *วารสารบริหารธุรกิจแม่โจ้* ISSN 2286-7945. 2, 1 (ตุลาคม) : 1065 – 1081.
- จิระประภา เอี่ยมสะอาด. 2560. “**แผนธุรกิจผลิตภัณฑ์ รากบัวอบกรอบเพื่อสุขภาพ ตรา นู เทเรียน รุท.**” การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- ทิลติสร รุ่งเรืองกิจไกร. 2563. **แนะผู้บริโภคเลือกซื้อเนื้อหมูสะอาด ปลอดภัยเนื้อแดง คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.** [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <https://www.siamoutlook.com>, 17 กรกฎาคม 2564.
- ธนาวดี หิริสัจจะ. 2561. **ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อของผู้บริโภคอาหารมังสวิรัตในเขตเทศบาลเมืองสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา.** [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://www.ba-abstract.ru.ac.th/AbstractPdf/2561-5-7_1564997424.pdf, 1 สิงหาคม 2564.
- ชัยลักษณ์ ธรรมจักษ์ และ ภัทรวรรณ แทนทอง. 2560. “พฤติกรรมผู้บริโภคอาหารเจในอำเภอเมือง จังหวัด ตรัง.” *WMS Journal of Management Walailak University*. 8, 1 (มกราคม - มีนาคม) : 84 – 97.
- นักสิทธิ์ ปัญญาใหญ่. 2563. “โปรตีนจากพืช : คุณค่าโภชนาการ โครงสร้าง คุณสมบัติเชิงหน้าที่ และการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร.” *RAJABHAT AGRIC*. 19, 1 (มกราคม - มิถุนายน) : 61 – 69.
- นัยนา สุทิน. 2555. “**พฤติกรรมผู้บริโภคอาหารมังสวิรัตของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร.**” สารนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการตลาด, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- นิธิยา รัตนาปนนท์. 2557. Soybean / ถั่วเหลือง. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1359/soybean-ถั่วเหลือง>, 21 กันยายน 2564.
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนาปนนท์. 2556. Shiitake Mushroom / เห็ดหอม. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/6830/shiitake-mushroom-เห็ดหอม>, 21 กันยายน 2564.
-
- . 2556. Frying / การทอด. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0347/frying-การทอด>, 21 กันยายน 2564.
-
- . 2554. Stir – frying / การผัด. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/3185/stir-frying-การผัด>, 21 กันยายน 2564.
- พบบแพทย์, นามแฝง. 2564. เห็ดหอม ประโยชน์และสรรพคุณต้านโรค. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <https://www.pobpad.com/เห็ดหอม-ประโยชน์และสรรพ>, 21 กันยายน 2564.
- พระชัยภัทร บุญปั้น และ กฤษดา ตั้งชัยศักดิ์. 2562. “ส่วนประสมทางการตลาดของผู้บริโภคอาหารมังสวิรัตินในเขตกรุงเทพมหานคร.” การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีแห่งสุวรรณภูมิ.
- โรงพยาบาลนนทเวช. 2561. บีทรูท.. (Beetroot) ผักเพื่อสุขภาพ มากคุณค่า!!. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <https://web.facebook.com/nonthavej/posts/2100570823305531/>, 21 กันยายน 2564.
- วีรยา ศรีอิทธิยาเวทย์. 2562. “การปรับปรุงคุณภาพทางโภชนาการของเนื้อสัตว์เทียม โดยเสริมแป้งถั่วขาวและแป้งแก่นตะวัน.” วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยี คหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ศุภศจี จันทะปะทัด, ชาญณรงค์ ชมนาวัง, จิระพันธ์ ห้วยแสน, หนูเดือน สาระบุตร และ กรรณิการ์ ห้วยแสน. 2559. “ผลของวิธีการทำแห้งต่อคุณสมบัติทางเคมีกายภาพและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของแป้งพรีเจลาตินไนซ์จากรากบัวหลวง.” วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. 8, 2 (กรกฎาคม - ธันวาคม) : 147 – 156.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- สำนักงานปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม. 2561. รากบัว ประโยชน์และสรรพคุณของรากบัว. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://demo.alro.go.th>, 19 กรกฎาคม 2564.
- สำนักโภชนาการกรมอนามัย. 2561. ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการอาหารไทย. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://nutrition.anamai.moph.go.th>, 19 กรกฎาคม 2564.
- สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร. 2563. โปรตีนเกษตรหรือเนื้อเทียม. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://www.ifrpd.ku.ac.th>, 20 กรกฎาคม 2564.
- สุนัน ปานสาคร และ จตุรงค์ ลังกาพินธุ์. 2562. “ผลของอุณหภูมิและการตัดแปลงสภาพบรรยากาศในบรรจุภัณฑ์ต่อการเก็บรักษารากบัวสดตัดแต่ง.” วารสารวิศวกรรมศาสตร์ ราชวมงคล รัญบุรี. 17, 2 (กรกฎาคม – ธันวาคม) : 151 – 162.
- เอกพล บุญช่วยชู และ สาธิต เมืองสมบูรณ์. 2557. การประกอบอาหารไทย. เอกสารประกอบการเรียนวิชาการประกอบอาหารไทย, วิทยาลัยดุสิตธานี.
- Expresso, นามแฝง. 2563. เนื้อเทียม (Meat Analogue) อาหารแห่งอนาคต. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <https://blog.pttexpresso.com/meat-analogue/>, 17 กรกฎาคม 2564.
- Puechkaset, นามแฝง. 2558. ถั่วลันเตา สรรพคุณ และการปลูกถั่วลันเตา. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <https://puechkaset.com/ถั่วลันเตา/>, 21 กันยายน 2564.
- USDA Nutrient database. 2562. Beet, raw. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <https://fdc.nal.usda.gov/fcd-app.html#/food-details/169145/nutrients>, 21 กันยายน 2564.
- _____. 2562. Lotus root, raw. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <https://fdc.nal.usda.gov/fcd-app.html#/food-details/169250/nutrients>, 21 กันยายน 2564



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ภาคผนวก ข แบบประเมินทดสอบประสาทสัมผัสและแบบประเมินการยอมรับ

ภาคผนวก ค ภาพการเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว

ภาคผนวก ง ตารางแสดงผลค่าใช้จ่ายอาหารและโปรตีนโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการ
คำนวณคุณค่าทางโภชนาการ

ภาคผนวก ก

รายนามชื่อผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือและหนังสือเชิญ



รายนามผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	ตำแหน่ง / สถานที่ทำงาน
1. ดร.ภูริ ชุณหะวัณ	อาจารย์ประจำสาขาการประกอบอาหารเพื่อสุขภาพ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
2. ดร.กำไล เลหาพัฒนาเลิศ	รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ วิทยาลัยผู้ประกอบการ สร้างสรรค์นานาชาติรัตนโกสินทร์ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
3. อาจารย์นันทอง เวศนารัตน์	ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร วิทยาลัยผู้ประกอบการ สร้างสรรค์นานาชาติรัตนโกสินทร์ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
4. อาจารย์ณัฐดนัย ภูขงค์	อาจารย์ประจำสาขาวิชาบริหารธุรกิจบัณฑิตวิทยาลัย ผู้ประกอบการสร้างสรรค์นานาชาติรัตนโกสินทร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
5. อาจารย์อภิชา เชี่ยวเวช	อาจารย์ประจำสาขาอาหารและธุรกิจบริการ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์





ที่ อว ๐๖๕๒.๐๓/๔๓๒๐

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
๑๖๘ ถนนศรีอยุธยา เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

๑๕ ธันวาคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.ภุรี ชุณหะวัณ

ด้วย นายชนัฐวัฒน์ ศิริเอี้ยวพิกุล รหัสประจำตัวนักศึกษา ๑๒๖๓๗๐๗๐๓๕๑๗-๙ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต เลือกรเรียนแผน ก แบบ ก ๒ กำลังดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ ในหัวข้อ การพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมเสริมรากบัว โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนาภ โสทรโยม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และคุณสมบัติเหมาะสม จึงขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัยให้กับ นายชนัฐวัฒน์ ศิริเอี้ยวพิกุล จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอแสดงความขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นางปิยะธิดา สีทะวัฒน์กุล)
คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์

โทร. ๐ ๒๖๖๕ ๓๗๗๗ ต่อ ๘๒๖๒-๔

โทรสาร ๐ ๒๖๖๕ ๓๘๐๐

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อนักศึกษา หมายเลขโทรศัพท์ ๐๘ ๕๓๓๗ ๙๙๕๕

ที่ อว ๐๖๕๒.๐๓/๔๓๒๑



คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
๑๖๘ ถนนศรีอยุธยา เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

๑๕ ธันวาคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัย
เรียน ดร.กำไล เลหาพัฒนาเลิศ

ด้วย นายชนรัฐวัฒน์ ศิริเอี้ยวพิกุล รหัสประจำตัวนักศึกษา ๑๒๖๓๗๐๗๐๓๕๑๗-๙ นักศึกษา
ระดับปริญญาโท หลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต เลือกเรียนแผน ก แบบ ก ๒ กำลังดำเนินการ
ทำวิทยานิพนธ์ ในหัวข้อ การพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมเสริมรากบัว โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ดร.ธนภพ โสทรโยม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ
และคุณสมบัติเหมาะสม จึงขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัยให้กับ นายชนรัฐวัฒน์ ศิริเอี้ยวพิกุล
จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอแสดงความขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ



(นางปิยะธิดา สีหะวัฒนกุล)

คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์

โทร. ๐ ๒๖๖๕ ๓๗๗๗ ต่อ ๘๒๖๒-๔

โทรสาร ๐ ๒๖๖๕ ๓๘๐๐

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อนักศึกษา หมายเลขโทรศัพท์ ๐๘ ๕๓๓๗ ๙๙๕๕

ที่ อว ๐๖๕๒.๐๓/๔๓๒๒



คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
๑๖๘ ถนนศรีอยุธยา เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

๑๕ ธันวาคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์นันทอง เวศนารัตน์

ด้วย นายชนัฐวัฒน์ ศิริเอี้ยวพิกุล รหัสประจำตัวนักศึกษา ๑๒๖๓๗๐๗๐๓๕๑๗-๙ นักศึกษา
ระดับปริญญาโท หลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต เลือกเรียนแผน ก แบบ ก ๒ กำลังดำเนินการ
ทำวิทยานิพนธ์ ในหัวข้อ การพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมเสริมรากบัว โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ดร.ธนภพ โสทรโยม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ
และคุณสมบัติเหมาะสม จึงขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัยให้กับ นายชนัฐวัฒน์ ศิริเอี้ยวพิกุล
จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอแสดงความขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นางปิยะธิดา สัทพัฒน์กุล)

คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์

โทร. ๐ ๒๖๖๕ ๓๗๗๗ ต่อ ๘๒๖๒-๔

โทรสาร ๐ ๒๖๖๕ ๓๘๐๐

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อนักศึกษา หมายเลขโทรศัพท์ ๐๘ ๕๓๓๗ ๙๙๕๕

ที่ อว ๐๖๕๒.๐๓/๔๓๒๓



คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
๑๖๘ ถนนศรีอยุธยา เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

๑๕ ธันวาคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ณัฐดนัย ภูซงค์

ด้วย นายชนัฐวัฒน์ ศิริเอี้ยวพิบูล รหัสประจำตัวนักศึกษา ๑๒๖๓๗๐๗๐๓๕๑๗-๙ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต เลือกรเรียนแผน ก แบบ ก ๒ กำลังดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ ในหัวข้อ การพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมเสริมรากับ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนภพ โสทรโยม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และคุณสมบัติเหมาะสม จึงขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัยให้กับ นายชนัฐวัฒน์ ศิริเอี้ยวพิบูล จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอแสดงความขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นางปิยะธิดา สิทะวัฒน์กุล)

คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์

โทร. ๐ ๒๖๖๕ ๓๓๗๗ ต่อ ๘๒๖๒-๔

โทรสาร ๐ ๒๖๖๕ ๓๘๐๐

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อนักศึกษา หมายเลขโทรศัพท์ ๐๘ ๕๓๓๗ ๙๙๕๕

ที่ อว ๐๖๕๒.๐๓/๔๓๒๔



คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
๑๖๘ ถนนศรีอยุธยา เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

๑๕ ธันวาคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัย
เรียน อาจารย์อภิชา เชี่ยวเวช

ด้วย นายชนัฐวัฒน์ ศิริเอี้ยวพิกุล รหัสประจำตัวนักศึกษา ๑๒๖๓๗๐๗๐๓๕๑๗-๙ นักศึกษา
ระดับปริญญาโท หลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต เลือกเรียนแผน ก แบบ ก ๒ กำลังดำเนินการ
ทำวิทยานิพนธ์ ในหัวข้อ การพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมเสริมรากบัว โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ดร.ธนภพ โสทรโยม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ
และคุณสมบัติเหมาะสม จึงขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัยให้กับ นายชนัฐวัฒน์ ศิริเอี้ยวพิกุล
จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอแสดงความขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นางปิยะธิดา สีทะวัฒน์กุล)
คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์

โทร. ๐ ๒๖๖๕ ๓๓๓๗ ต่อ ๘๒๖๒-๔

โทรสาร ๐ ๒๖๖๕ ๓๘๐๐

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อนักศึกษา หมายเลขโทรศัพท์ ๐๘ ๕๓๓๗ ๙๙๕๕

ภาคผนวก ข

แบบประเมินการทดสอบประสาทสัมผัสและแบบประเมินการยอมรับ



แบบประเมินผลการทดสอบประสาทสัมผัส
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ
การพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่ว (สูตรพื้นฐาน)
โดยวิธี Hedonic Scale Test

คำชี้แจง : กรุณาให้คะแนนตรงกับความรู้สึกของท่านต่อผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียม ในด้านต่าง ๆ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ (คะแนนความชอบจาก 9 – 1 คะแนนจากมากไปน้อย)

- | | | |
|------------------|--------------------|---------------------|
| 9 = ชอบมากที่สุด | 6 = ชอบเล็กน้อย | 3 = ไม่ชอบปานกลาง |
| 8 = ชอบมาก | 5 = เฉย ๆ | 2 = ไม่ชอบมาก |
| 7 = ชอบปานกลาง | 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย | 1 = ไม่ชอบมากที่สุด |

คุณลักษณะทาง ประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง		
	รหัสนี้	รหัสนี้	รหัสนี้
ลักษณะที่ปรากฏ			
รสชาติ			
กลิ่น			
สี			
เนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณอย่างยิ่งที่ท่านได้สละเวลาอันมีค่าของท่านเพื่อทดสอบชิมผลิตภัณฑ์

แบบประเมินผลการทดสอบประสาทสัมผัส
สำหรับบุคลากรทั่วไปและนักศึกษา
การพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว (สูตรพัฒนา)
โดยวิธี Hedonic Scale Test

สถานะผู้ประเมิน : [] บุคลากร [] นักศึกษา

คำชี้แจง : กรุณาให้คะแนนตรงกับความรู้สึกของท่านต่อผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียม ในด้านต่าง ๆ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ (คะแนนความชอบจาก 9 – 1 คะแนนจากมากไปน้อย)

9 = ชอบมากที่สุด 6 = ชอบเล็กน้อย 3 = ไม่ชอบปานกลาง
 8 = ชอบมาก 5 = เฉย ๆ 2 = ไม่ชอบมาก
 7 = ชอบปานกลาง 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย 1 = ไม่ชอบมากที่สุด

คุณลักษณะทาง ประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง			
	รหัส	รหัส	รหัส	รหัส
ลักษณะที่ปรากฏ				
รสชาติ				
กลิ่น				
สี				
เนื้อสัมผัส				
ความชอบโดยรวม				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณอย่างยิ่งที่ท่านได้สละเวลาอันมีค่าของท่านเพื่อทดสอบชิมผลิตภัณฑ์

แบบสอบถาม

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมเสริมรากบัว

คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้ แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 แบบสอบถามข้อมูลด้านการยอมรับเนื้อสัตว์เทียมเสริมรากบัว

ตอนที่ 3 แบบสอบถามความคิดเห็น พฤติกรรมและแนวคิดต่อการพัฒนาเนื้อสัตว์เทียมเสริมรากบัว

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

การตอบแบบสอบถามนี้ โปรดตอบแบบสอบถามตามสภาพความเป็นจริง และตรงตามความคิดเห็นของท่านให้มากที่สุด เพื่อเป็นแนวทางพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมเสริมรากบัว ซึ่งข้อมูลจากการตอบแบบสอบถาม ผู้วิจัยจะเก็บรักษาเป็นความลับ โดยจะนำข้อมูลไปใช้เพื่อประโยชน์ในการวิจัยในเชิงวิชาการเท่านั้น

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงในความกรุณาของท่านที่ให้ความร่วมมือตอบแบบสอบถามเป็นอย่างดี

นายชนัฐวัฒน์ ศิริเอี้ยวพิกุล

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเกษตรศาสตร์

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง หน้าตัวเลือกที่ตรงกับความเป็นจริงของท่านมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว และกรณากรอรายละเอียดในช่องว่างที่กำหนด

1. เพศ

1. ชาย 2. หญิง

2. อายุ

1. ต่ำกว่า 20 ปี 2. 20 – 30 ปี 3. 30 – 40 ปี
 4. 40 – 50 ปี 5. มากกว่า 50 ปี

3. อาชีพ

1. นักเรียน / นักศึกษา 2. ข้าราชการ / รัฐวิสาหกิจ
 3. ธุรกิจส่วนตัว 4. พนักงานบริษัทเอกชน
 5. รับจ้างทั่วไป 6. อื่น ๆ (โปรดระบุ)

4. ศาสนา

1. พุทธ 2. คริสต์ 3. อิสลาม 4. อื่น ๆ (โปรดระบุ)

5. รายได้

1. น้อยกว่า 5,000 บาท 2. 5,000 – 15,000 บาท
 3. 15,001 – 25,000 บาท 4. 25,001 – 35,000 บาท
 5. มากกว่า 35,001 บาท

6. ระดับการศึกษา

1. ปวช. / ปวส. 2. ต่ำกว่าปริญญาตรี
 3. ปริญญาตรี 4. สูงกว่าปริญญาตรี

ตอนที่ 3 แบบสอบถามความคิดเห็น พฤติกรรมและแนวคิดต่อการพัฒนาเนื้อสัตว์เทียมเสริมรากบัว

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง หน้าตัวเลือกที่ตรงกับความเป็นจริงของท่านมาก

ที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว และกรณารอรายละเอียดในช่องว่างที่กำหนด

1. ท่านเคยรู้จักหรือรับประทานเนื้อสัตว์เทียมมาก่อนหรือไม่
 - 1. ไม่รู้จัก ไม่เคยรับประทาน
 - 2. รู้จัก แต่ไม่เคยรับประทาน
 - 3. รู้จัก เคยรับประทาน
2. ในระยะเวลา 1 เดือน ท่านงดรับประทานเนื้อสัตว์บ่อยแค่ไหน
 - 1. ไม่เคยงดรับประทาน
 - 2. 1 – 2 ครั้ง
 - 3. 3 – 4 ครั้ง
 - 4. 5 ครั้งขึ้นไป
3. โดยปกติท่านมักจะรับประทานเนื้อสัตว์เทียมในลักษณะการปรุงอาหารแบบใด
 - 1. ต้ม
 - 2. ผัด
 - 3. แกง
 - 4. ทอด
 - 5. นึ่ง
 - 6. ย่าง
 - 7. อื่น ๆ (โปรดระบุ)
4. การรับประทานเนื้อสัตว์เทียมแต่ละครั้งท่านมีค่าใช้จ่ายต่อมื้อประมาณเท่าไร
 - 1. ต่ำกว่า 50 บาท
 - 2. 50 – 100 บาท
 - 3. 101 - 150 บาท
 - 4. 150 บาทขึ้นไป
5. การยอมรับเนื้อสัตว์เทียมเสริมรากบัวหลังจากที่ท่านลองรับประทาน
 - 1. ยอมรับ
 - 2. ไม่ยอมรับ
6. ถ้าเนื้อสัตว์เทียมเสริมรากบัวมีการจัดวางจำหน่ายท่านสนใจจะซื้อบริโภคหรือไม่
 - 1. ซื้อ (โปรดระบุสาเหตุ).....
 - 2. ไม่ซื้อ (โปรดระบุสาเหตุ).....
 - 3. ไม่แน่ใจ (โปรดระบุสาเหตุ).....

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณที่ท่านให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

ชนัฐวัฒน์ ศิริเอี้ยวพิกุล

แบบประเมินผลการทดสอบประสาทสัมผัส
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ
การปรุงอาหารโดยใช้การพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว
โดยวิธี Hedonic Scale Test

คำชี้แจง : กรุณาให้คะแนนตรงกับความรู้สึกของท่านต่อผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียม ในด้านต่าง ๆ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ (คะแนนความชอบจาก 9 – 1 คะแนนจากมากไปน้อย)

- | | | |
|------------------|--------------------|---------------------|
| 9 = ชอบมากที่สุด | 6 = ชอบเล็กน้อย | 3 = ไม่ชอบปานกลาง |
| 8 = ชอบมาก | 5 = เฉย ๆ | 2 = ไม่ชอบมาก |
| 7 = ชอบปานกลาง | 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย | 1 = ไม่ชอบมากที่สุด |

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบของอาหารตัวอย่าง			
	การต้ม	การผัด	การแกง	การทอด
ลักษณะที่ปรากฏ				
รสชาติ				
กลิ่น				
สี				
เนื้อสัมผัส				
ความชอบโดยรวม				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณอย่างยิ่งที่ท่านได้สละเวลาอันมีค่าของท่านเพื่อทดสอบชิมผลิตภัณฑ์

ภาคผนวก ค

ภาพขั้นตอนการผลิตเนื้อสัตว์เทียมจากถั่ว



อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว



1. เครื่องปั่น



2. หม้อขนาด 7 นิ้ว



3. กระทะทองเหลือง



4. เครื่องปั่น



5. เครื่องชั่งน้ำหนัก



6. เตาอบ



7. พายยาง



8. ถาดรองอบ



วัตถุดิบที่ใช้ในการทำเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว



1. ถั่วเหลือง



2. ถั่วลันเตาแช่แข็ง



3. ถั่วขาว



4. ปีทรูท



5. เห็ดหอม



6. รากบัวแช่แข็ง

ขั้นตอนการเนื้อสัตว์เทียมจากถั่วเสริมรากบัว



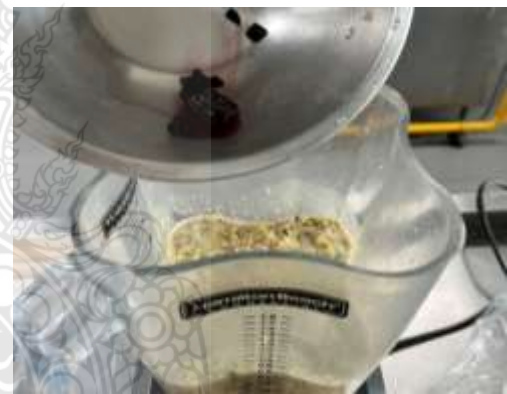
1. นำถั่วและเห็ดแช่น้ำทิ้งไว้ 8 ชั่วโมง



2. หั่นบีทรูทเป็นชิ้นเล็กๆเพื่อให้ปั่นง่าย



3. นำวัตถุดิบมาต้มเป็นเวลา 1 ชั่วโมง



4. นำทุกอย่างใส่เครื่องปั่นแล้วใส่บีทรูท



5. ปั่นทุกอย่างจนละเอียด



6. เทใส่กระทะทองเหลืองแล้วกวนจนแห้ง




7. เมื่อกวนทุกอย่างจนแห้งแล้วนำมาพักให้เย็น



8. ปั้นเป็นชิ้น ชิ้นละ 5 - 10 กรัม



9. นำทุกอย่างเข้าเตาอบ 180 องศา เป็นเวลา 25 นาที แล้วพักให้เย็นก่อนนำไปประกอบอาหาร



ภาคผนวก ง

ตารางแสดงผลค่าใช้จ่ายอาหารและโปรตีนโดยใช้

โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณคุณค่าทางโภชนาการ

ตารางแสดงผลค่าใยอาหารและโปรตีนสูตรพื้นฐาน (ในอัตราส่วนต่อ 1 สูตร) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณคุณค่าทางโภชนาการ

วัตถุดิบ	ปริมาณ (กรัม)	ใยอาหาร (กรัม)	โปรตีน (กรัม)
ถั่วเหลือง	50	10.93	17.94
ถั่วลันเตา	60	-	14.17
ถั่วขาว	40	4.28	8.98
เห็ดหอม	10	0.23	0.26
ปีทรุท	5	0.13	0.05
รวม	165	15.56	41.40

ค่าใยอาหารและโปรตีนสูตรพื้นฐาน (อัตราส่วน 1 สูตร)

โดยสูตรพื้นฐานจะมีค่าใยอาหาร = 15.56 กรัม และโปรตีน = 41.40 กรัม

ตารางแสดงผลค่าใยอาหารและโปรตีนสูตรเสริมรากบัว (ในอัตราส่วนต่อ 1 สูตร) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณคุณค่าทางโภชนาการ

วัตถุดิบ	ปริมาณ (กรัม)	ใยอาหาร (กรัม)	โปรตีน (กรัม)
ถั่วเหลือง	50	10.93	17.94
ถั่วลันเตา	60	-	14.17
ถั่วขาว	40	4.28	8.98
เห็ดหอม	10	0.23	0.26
ปีทรุท	5	0.13	0.05
รากบัว	16.5	0.20	0.17
รวม	181.5	15.75	41.56

ค่าใยอาหารและโปรตีนสูตรพัฒนาเสริมรากบัว (อัตราส่วน 1 สูตร)

โดยสูตรพัฒนาจะมีค่าใยอาหาร = 15.75 กรัม และโปรตีน = 41.56 กรัม ซึ่งเพิ่มขึ้นจากสูตรพื้นฐาน

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ นามสกุล นายชนันฐวัฒน์ ศิริเอี้ยวพิกุล
วัน เดือนปี 5 ธันวาคม 2536
ที่อยู่ปัจจุบัน 33/21 The Gallery ถ.พุทธมณฑลสาย 1 คลองขวาง ภาษีเจริญ กรุงเทพฯ

ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาตรี บริหารธุรกิจ สาขาการจัดการครัว และศิลปะการประกอบอาหาร	วิทยาลัยดุสิตธานี	2559

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

ครูปฏิบัติการ คณะเทคโนโลยีบัณฑิต วิทยาลัยผู้ประกอบการสร้างสรรค์นานาชาติรัตนโกสินทร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

