



ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การพัฒนาผลิตภัณฑ์หมักมังสวิรัติโดยใช้โปรตีนเกษตรทดแทนเนื้อสัตว์
The development of fermented vegetarian food from extruded soybean

โดย

นางสาวมณฑา ล้อดี

ปีการศึกษา 2543

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ร/พ.

ร/ว. ๒/๑๒๒ ก

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เลขที่.....

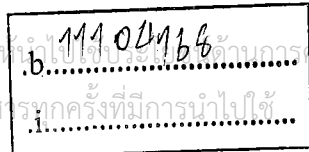
๒๕๔๓

เลขทะเบียน.....

๔๐๓๐๓

วัน, เดือน, ปี.....

๑๑ ก.ย. ๒๕๔๓



ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การพัฒนาผลิตภัณฑ์แทนมั่งสวิร์ติโดยใช้โปรตีนเกษตรทดแทนเนื้อสัตว์
The development of fermented vegetarian food from extruded soybean



นางสาวมณฑา ล้อดี

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2543

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาผลิตภัณฑ์แทนมมังสวิรัตโดยใช้โปรตีนเกษตรทดแทนเนื้อสัตว์	
	The development of fermented vegetarian food from extruded soybean	
ชื่อ-สกุล	นางสาวมณฑา	ลือคี
สาขาวิชา	อุตสาหกรรมเกษตร	ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม	
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. พรรณีภา	ศิระพิรุฬห์เทพ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อแทนมมังสวิรัตที่ใช้โปรตีนเกษตรและข้าวเหนียวในอัตราส่วนแตกต่างกัน โดยใช้โปรตีนเกษตรต่อข้าวเหนียวในอัตราส่วน ดังนี้ 50:50 60:40 70:30 และ 80:20 ใช้การวางแผนแบบสุ่มตลอด (CRD) และใช้ผู้ทดสอบชิมแทนมจำนวน 10 คน ให้คะแนนแทนมมังสวิรัตโดยคู่มือ คมกลิ่น ชิมรส เนื้อสัมผัสและความชอบรวมแบบ 5 Hedonic Scale ผลการทดลองปรากฏว่าสัดส่วนของโปรตีน และข้าวเหนียวในแทนมที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อการยอมรับของผู้บริโภคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากคะแนนเฉลี่ยพบว่าที่อัตราส่วนโปรตีนเกษตรและ ข้าวเหนียว 80:20 ผู้ชิมให้ความชอบในด้านสีมากที่สุดและที่อัตราส่วนโปรตีนเกษตรและข้าวเหนียว 70:30 ผู้ชิมให้ความชอบในด้านกลิ่นรส ความชุ่มฉ่ำ เนื้อสัมผัสและความชอบรวมมากที่สุด

ส่วนการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อแทนมมังสวิรัตโดยใช้โปรตีนเกษตรที่มีกรรมวิธีการเตรียมโปรตีนเกษตรแตกต่างกัน พบว่าการทำแทนมโดยใช้โปรตีนเกษตรต้มในน้ำเดือดและแบบแช่น้ำ มีผลต่อการยอมรับของผู้บริโภคไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากคะแนนเฉลี่ยพบว่า แทนมที่ทำจากโปรตีนเกษตรต้มในน้ำเดือด ผู้ชิมให้ความชอบในด้านสีมากที่สุด ส่วนในด้านกลิ่นรส ความชุ่มฉ่ำ เนื้อสัมผัสและความชอบรวมผู้ชิมให้ความชอบแทนมที่ทำมาจากโปรตีนเกษตรแบบแช่น้ำมากที่สุด ส่วนปริมาณกรดแลคติกจะเพิ่มมากขึ้นหลังจากวันผลิตทั้ง 2 การทดลอง ส่วนค่า pH ก็จะลดลงตามระยะเวลาในการหมัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ก็ด้วยความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์หลายท่าน ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร. พรรณีภา ศิวะพิรุฬห์เทพ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ดร. จินตนา บุณนาค อาจารย์สิทธิพงษ์ วงศ์ภูมิ และอาจารย์ปณิศา ประวิตรวงศ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา และช่วยเหลือแก้ไขสิ่งบกพร่องต่างๆ รวมทั้งให้คำแนะนำในการจัดทำปัญหาพิเศษจนประสบผลสำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี

ผู้จัดทำขอขอบคุณ ลูกตาล น้องนุช หนูอ้อม ปู นกกระจอกเทศ ที่ให้กำลังใจ และความช่วยเหลือเสมอมา

ความดีและประโยชน์ที่เกิดจากปัญหาพิเศษฉบับนี้ขอมอบให้คณาจารย์ และผู้กล้าวมามั่งคั่ง ที่ให้ความช่วยเหลือจนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

มณฑา ล้อดี

มีนาคม 2544

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง.....	ง
สารบัญภาพ.....	จ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 โพรตีนเกษตร.....	3
2.2 อาหารมังสวิรัต.....	12
2.3 ผลิตภัณฑ์แทนนม.....	14
3 วัตถุประสงค์ อุปกรณ์และวิธีการทดลอง.....	21
3.1 วัสดุและอุปกรณ์.....	21
3.2 วิธีการดำเนินการทดลอง.....	22
3.3 สถานที่ทำการวิจัย.....	26
3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	26
4 ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล.....	27
5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	31
บรรณานุกรม.....	34
ภาคผนวก.....	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณกรดอะมิโนที่จำเป็นในโปรตีนเกษตรกับเนื้อวัว เนื้อหมูและกรดอะมิโนมาตรฐานที่ร่างกายต้องการ.....	4
2 แสดงองค์ประกอบทางเคมีของโปรตีนเกษตรหรือเนื้อเทียมชนิดที่1,2และ3เป็นกรัม ต่อ 100 กรัมของส่วนที่รับประทานได้.....	9
3 แสดงปริมาณกรดอะมิโนในโปรตีนเกษตรหรือเนื้อเทียมชนิดที่1,2และ3เป็นมิลลิกรัม ต่อกรัมโปรตีน เทียบกับมาตรฐานของ FAO / WHO, 1972.....	10
4 แสดงคุณค่าทางอาหารในโปรตีนเกษตรชนิดพร้อมไขมัน 100 กรัม.....	11
5 แสดงการจำแนกลักษณะข้าวสูกตามปริมาณอะมิโนส.....	15
6 แสดงการผลิตแทนมั่งสวิร์ติโดยใช้อัตราส่วนของโปรตีนเกษตรต่อข้าวเหนียวใน อัตราส่วนที่แตกต่างกัน.....	23
7 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ยของการยอมรับของผู้บริโภคในด้านต่าง ๆ ที่มีต่อแทนมั่งสวิร์ติ ที่มีส่วนผสมของโปรตีนเกษตรและข้าวเหนียวแตกต่างกัน.....	27
8 แสดงปริมาณกรดแลคติกและค่า pH ในวันต่างๆหลังการผลิตแทนมั่งที่มีส่วนผสมของ โปรตีนเกษตรและข้าวเหนียวในอัตราส่วนแตกต่างกัน.....	28
9 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ยการยอมรับของผู้บริโภคในด้านต่าง ๆ ที่มีต่อแทนมั่งสวิร์ติ และมีกรรมวิธีการเตรียมโปรตีนเกษตรแตกต่างกัน.....	29
10 แสดงปริมาณกรดแลคติกและค่า pH ในวันต่าง ๆ หลังการผลิตแทนมั่งที่มีกรรมวิธี การเตรียมโปรตีนเกษตรแตกต่างกัน.....	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แสดงขั้นตอนการทำโปรตีนเกษตรสกัดจากถั่วเขียว.....	6
2 แสดงขั้นตอนการทำโปรตีนเกษตรจากถั่วเหลืองพร้อมไขมัน.....	7
3 แสดงขั้นตอนการทำโปรตีนเกษตรจากถั่วเหลืองชนิดไขมันเต็ม.....	8



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

อาหารมังสวิรัต (vegetarian food) เป็นอาหารที่ละเว้นจากการนำเนื้อสัตว์ทุกชนิดมาประกอบเป็นอาหารทั้งนี้อาจรวมไข่หรือผลิตภัณฑ์จากนมได้ (ศรีสมร คงพันธุ์, 2538 : 15) ซึ่งสอดคล้องกับ ขมรมมังสวิรัตแห่งประเทศไทย (2530 : 12) ที่กล่าวว่า อาหารมังสวิรัตจัดว่าเป็น “อาหารธรรมชาติ” คืออาหารที่ไม่มีเนื้อสัตว์ทุกชนิดเจือปนอยู่เลย จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 มีนโยบายที่จะมุ่งเน้นให้มีการแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าของสินค้า ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับภาวะของตลาดว่ามีผลผลิตชนิดนั้นออกมาสู่ตลาดมากหรือน้อยเพียงใดด้วย (ฐิติรัตน์ ศิริวัฒน์, 2541 : 4) การแปรรูปผลิตภัณฑ์ สามารถจะเพิ่มคุณค่า และมูลค่าของวัตถุดิบได้ นอกจากนี้ยังสามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไว้ได้นานกว่าอยู่ในรูปของสดหรือแปรรูปจากวัตถุดิบที่มีมูลค่าน้อยให้เป็นวัตถุดิบที่มีมูลค่าสูงได้ (วัลย์รัตน์ รัตนเศรษฐี, 2539 : 77)

ปัจจุบันคนไทยนิยมบริโภคอาหารหมักดองกันมากขึ้น เนื่องจากอาหารประเภทนี้จะให้เนื้อสัมผัสรวมทั้งรสชาติแตกต่างจากอาหารสดและยังให้กลิ่นรสเป็นที่ยอมรับต่อประชาชนทุกประเทศ นอกจากนี้ยังเก็บไว้รับประทานได้นานอีกด้วย (ศิวาพร ศิวเวช, 2535 : 128) ดังนั้นคนจึงให้ความสนใจในผลิตภัณฑ์หมักกันมากขึ้น หมักเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเนื้อสัตว์ชนิดต่าง ๆ เช่น หมู ไก่ ปลา นำมาผสมคลุกเคล้ากับเกลือบริโภคและส่วนผสมชนิดอื่น ๆ เช่น กระเทียม ข้าวเหนียวสุกหรือข้าวสุก เกลือในเค็ม ไนไตรท์ มาทำการหมักให้เกิดรสเปรี้ยวจากกรดแลคติก เนื่องจากหมักเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำได้ง่าย สะดวก ให้รสชาติที่ดีและแปลกใหม่ จึงได้รับความนิยมสูงมากขึ้นในปัจจุบัน หมักสามารถรับประทานสด ๆ ได้หรือจะนำไปดัดแปลงเป็นออเดิร์ฟต่าง ๆ ก็ได้ด้วย (ศรีเมือง มาลีหวล, 2524 : 174)

ปัจจุบันนี้มีผู้ที่สนใจในการศึกษาในการนำโปรตีนเกษตรมาแปรรูปทำเป็นผลิตภัณฑ์หมักเป็นจำนวนมากน้อยอีกทั้งการแปรรูปหมักจากโปรตีนเกษตรเป็นวิธีการที่หลีกเลี่ยงการเสี่ยงอันตรายจากสารเคมีที่หลงเหลือและโรคต่างๆที่มีอยู่ในเนื้อสัตว์ นอกจากนี้จะได้สารอาหารครบถ้วนเท่าเทียมกับเนื้อสัตว์แล้ว ยังทำให้เป็นคนที่มีสุขภาพจิตไม่เครียดมีความสุขจากการถือคติไม่เบียด

เป็นสัตว์โลก ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการทำเหมมจาก
โปรตีนเกษตร

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อเข้าใจขั้นตอนการทำเหมมมังสวิรัตจากโปรตีนเกษตร
2. เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อเหมมมังสวิรัตที่ใช้โปรตีนเกษตรต่อข้าว
เหนียวในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน
3. เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อเหมมมังสวิรัตโดยใช้โปรตีนเกษตรที่มีกรรม
วิธีการเตรียมแตกต่างกัน

1.3 ขอบเขตของปัญหา

ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมและการเตรียมวัตถุดิบในการทำเหมมมังสวิรัตให้เป็นที่ยอมรับ
ของผู้บริโภค

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมอาหาร
2. เป็นข้อมูลต่อผู้ที่สนใจศึกษากรรมวิธีการผลิตเหมมมังสวิรัต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 โปรตีนเกษตร (Texture Vegetable Protein)

โปรตีนเกษตรหรือที่เรียกกันง่ายๆ ว่าเนื้อเทียมนั้นมีชื่อภาษาอังกฤษว่า **Texture Vegetable Protein : TVP** เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นโดยสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากถั่วเหลืองซึ่งเป็นเมล็ดพืชที่ให้คุณค่าทางอาหารสูง ประกอบด้วยสารอาหารประเภทโปรตีนและไขมันที่สามารถก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกายได้

สำหรับผู้บริโภคโปรตีนเกษตรอย่างถูกต้องโดยผ่านกระบวนการเตรียมอาหารที่เหมาะสม จะเกิดประโยชน์ต่อร่างกายเป็นอย่างมาก เพราะในโปรตีนเกษตรมีสารอาหารประเภทโปรตีนมาก คือ มีโปรตีนอยู่ถึง 50% นอกจากนี้ยังมีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายครบทุกตัว โดยเฉพาะไลซีน (Lysine) และลิวซีน (Leucine) ที่มีอยู่สูง

โปรตีนเกษตรสามารถนำไปประกอบอาหารต่างๆ ได้หลายชนิด นอกจากนี้ยังใช้เป็นวัตถุดิบ เพื่อผลิตเป็นอาหารเสริม สำหรับผู้ที่เป็นโรคขาดสารอาหารประเภทโปรตีนและแคลอรีได้ หรืออาจเสริมกับผลิตภัณฑ์ที่มีเนื้อสัตว์เป็นส่วนประกอบ เช่น ไส้กรอก เพื่อลดต้นทุนการผลิต เพราะโปรตีนเกษตรมีราคาถูก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเทียบกับเนื้อสัตว์(อมร ภูมิรัตน์, 2512:17)

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณกรดอะมิโนที่จำเป็นในโปรตีนเกษตร กับเนื้อวัว เนื้อหมู และกรดอะมิโน มาตรฐานที่ร่างกายต้องการ

Amino acid	SPC	Beef As%	Pork Crude Protein	1957 FAO Provisional pattern
Isoleucine	4.9	5.1	4.9	4.2
Leucine	8.0	8.4	7.5	4.8
Lysine	6.6	8.4	7.8	4.2
Methionine	1.3	2.3	2.5	2.2
Phenylalanine	5.3	4.0	4.1	2.8
Theonine	4.3	4.0	5.1	2.8
Tryptophan	1.4	1.1	1.4	1.4
Valine	5.0	5.7	5.0	4.2

หมายเหตุ 1/ FAO Provisional pattern คือ ปริมาณกรดอะมิโนที่ร่างกายต้องการตามมาตรฐานของ Food Agriculture Organization (FAO)

2/ Soy Protein content (SPC) คือปริมาณกรดอะมิโนชนิดจำเป็นที่มีอยู่ในโปรตีนเกษตร

ที่มา : สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร, 2541:2

จากตารางจะเห็นว่าใน SPC มีปริมาณ Methionine ต่ำกว่า ปริมาณกรดอะมิโนมาตรฐานที่ร่างกายต้องการตามรายงานของ FAO pattern (Food Agriculture Organization)

แต่ในปัจจุบันได้มีการผสมดีแอลเมทธิโอนินลงไปโปรตีนเกษตรในอัตราส่วนร้อยละ 1 เพื่อให้คุณค่าใกล้เคียงกับเนื้อสัตว์ (สมชาย ประภาวดี , 2534 : 167)

2.1.1 ลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์จากโปรตีนเกษตร

ผลิตภัณฑ์อาหารที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้ทดแทนหรือเลียนแบบเนื้อสัตว์ ต้องประกอบด้วยลักษณะสำคัญ 2 ประการ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ผลิตภัณฑ์อาหารนั้น ควรมีคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียงกับเนื้อสัตว์มากที่สุด โดยเฉพาะคุณค่าอาหารทางด้านโปรตีน
2. ผลิตภัณฑ์อาหารนั้น จำเป็นต้องมีลักษณะเนื้อสัมผัสใกล้เคียงกับเนื้อสัตว์ ที่สำคัญคือ ความยืดหยุ่นเมื่อเคี้ยว (Chewing Texture) ความฉ่ำ และความสามารถในการดูดซับรสชาติของอาหาร

2.1.2 การผลิตผลิตภัณฑ์โปรตีนเกษตร

ในกรรมวิธีการผลิตโปรตีนเกษตร สามารถทำได้หลายวิธี แต่วิธีที่นิยมใช้กันมี 2 วิธี คือ

1. การใช้โปรตีนสกัดจากพืช ปั่นให้เป็นเส้นใยคล้ายเส้นใยกล้านเนื้อ (Spun fiber) และสามารถปรุงแต่งเลียนแบบผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ได้ เช่น แฮม เบคอน ทั้งในลักษณะแช่เย็น แช่แข็ง บรรจุกระป๋อง หรือชนิดแห้ง โดยทั่วไปมีลักษณะนุ่มกว่าผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ตามปกติ
2. การใช้เครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์ (extruder) เป็นวิธีการผลิตโปรตีนเกษตรซึ่งสามารถทำได้ โดยการใช้แป้งถั่วเหลืองผ่านลงในเครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์ ซึ่งเป็นเครื่องอัดภายใต้ความดันและอุณหภูมิสูง ในระยะเวลาสั้น ๆ เรียกว่า “กระบวนการอัดพอง” หรือ extrusion process เมื่อแป้งถั่วเหลืองได้รับความร้อนในขณะที่เคลื่อนตัวไปตามร่องสกรูของเครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์ จนสภาพธรรมชาติเปลี่ยนแปลงไป (Protein denatured) เป็นของเหลวข้น และถูกอัดผ่านรูเล็กๆ ที่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยม ออกมา พร้อมกับถูกใบมีดที่ติดตั้งอยู่ที่ปลายเครื่องตัดออกเป็นชิ้นๆ หล่นลงสู่สายพาน นำเข้าอบเพื่อไล่ความชื้นให้เหลือต่ำกว่า 5% จะได้ผลิตภัณฑ์โปรตีนที่มีลักษณะคล้ายเนื้อสัตว์ ที่เรียกว่า โปรตีนเกษตร ซึ่งมีเนื้อสัมผัสยืดหยุ่นต่อการเคี้ยวคล้ายเนื้อสัตว์ และสามารถดูดซับรสชาติของอาหารได้ดี

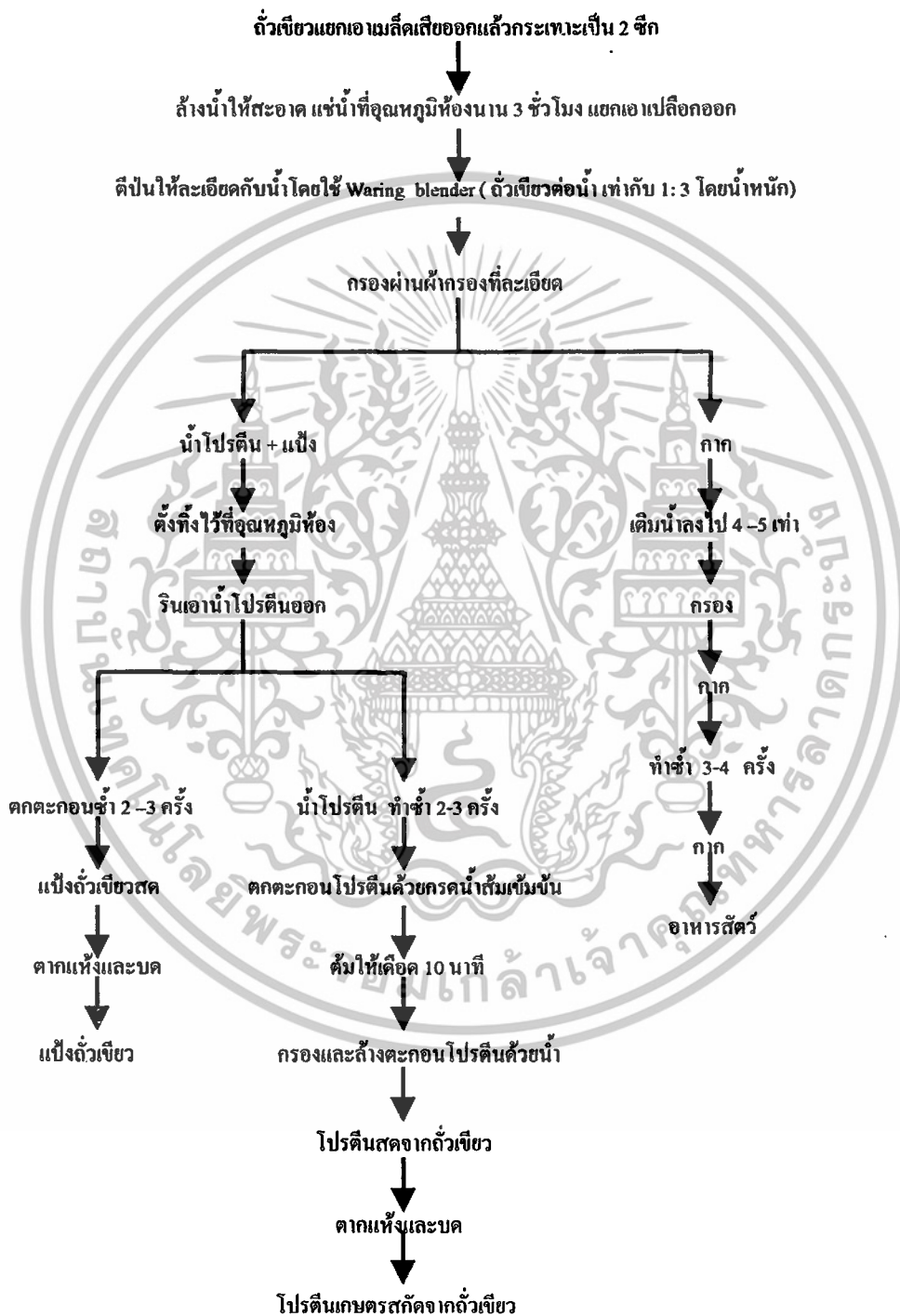
2.1.3 โปรตีนเกษตรหรือเนื้อเทียม แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ

1. โปรตีนเกษตรสกัดจากถั่วเขียว
2. โปรตีนเกษตรทำจากถั่วเหลืองพร้อมไขมัน
3. โปรตีนเกษตรทำจากถั่วเหลืองชนิดไขมันเต็ม

1. โปรตีนเกษตรสกัดจากถั่วเขียว โปรตีนชนิดนี้น้ำหนักแห้ง 1 ก.ก. เมื่อนำไปแช่น้ำให้นิ่ม จะได้โปรตีนเกษตรหนัก 2.5 – 3 ก.ก. และก่อนที่จะนำมาประกอบอาหารจะต้องทำให้นิ่มโดยเติมน้ำในอัตราส่วนระหว่าง โปรตีนเกษตร : น้ำ = 1 : 3 โดยน้ำหนัก แล้วต้มให้เดือดประมาณ 20 นาที จึงสามารถนำมาประกอบอาหารแทนเนื้อสัตว์ได้ โดยมีคุณค่าทางโภชนาการเท่าเทียมกับเนื้อสัตว์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือ ไม่ขาดกรดอะมิโนเมทริโอนิน และมีราคาถูกกว่าเนื้อสัตว์ประมาณ 3 เท่า(กรรมวิธีการผลิตโปรตีนเกษตรสกัดจากถั่วเขียวแสดงไว้ในภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการทำโปรตีนเกษตรสกัดจากถั่วเขียว

ที่มา : สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร, 2541:2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โปรตีนเกษตรทำจากถั่วเหลืองพร่องไขมัน

เป็นสูตรโปรตีนที่พัฒนามาจากโปรตีนเกษตรสกัดจากถั่วเขียว โปรตีนเกษตรชนิดนี้จะใช้ถั่วเหลืองชนิดปราศจากไขมัน 100 ก.ก. ผสมด้วยดีแอลเมทธิโอนิน ร้อยละ 1 (ขั้นตอนการผลิตแสดงไว้ในภาพที่ 2) จะได้โปรตีนเกษตรชนิดแห้ง 90 ก.ก. มีโปรตีนร้อยละ 49.74 และไขมันร้อยละ 0.26 ของน้ำหนักแห้ง มีลักษณะเนื้อสัมผัส สี กลิ่นรสดีกว่า นำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย และเป็นที่ยอมรับมากกว่าโปรตีนเกษตรสกัดจากถั่วเขียว โปรตีนเกษตรที่ทำจากถั่วเหลืองพร่องไขมันจะมีราคาถูกกว่าเนื้อสัตว์ประมาณ 3 เท่า ก่อนนำไปใช้ต้องทำให้หืนโดยนำมาแช่น้ำร้อน 5 นาที หรือคั้นในน้ำเดือด 2 นาที เติมน้ำในอัตราส่วน 1 : 3 เมื่อนำจะมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นประมาณ 3 เท่า และมีคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียงกับเนื้อสัตว์ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3,4



ภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการทำโปรตีนเกษตรจากถั่วเหลืองพร่องไขมัน

ที่มา : สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร, 2541:7

3. โปรตีนเกษตรทำจากถั่วเหลืองชนิดไขมันเต็ม

โปรตีนเกษตรชนิดนี้ทำจากถั่วเหลืองชนิดไขมันเต็ม 15 กิโลกรัม ดีแอลเมทธิโอนิน 0.1 กิโลกรัม เกลือไอโอไดด์ 0.5 กิโลกรัม วิตามินรวม 0.010 กิโลกรัม โซเดียมไบคาร์บอเนต 0.650 กิโลกรัม (ขั้นตอนการผลิตแสดงไว้ในภาพที่ 3) โปรตีนเกษตรที่ทำจากถั่วเหลืองชนิดไขมันเต็ม จะใช้เครื่องวิลเลจเทคเจอร์ไรเซอร์ (village texturizer) ในการผลิต และนำมาตากแห้ง จะได้โปรตีนเกษตรนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกษตรแห้งสีเหลือง มีลักษณะเป็นแผ่นกลมพองฟู เมื่อนำมาประกอบอาหารต้องนำไปแช่น้ำให้นิ่มที่อุณหภูมิห้อง ประมาณ 5 นาที ถ้าแช่น้ำร้อนจะใช้เวลา 2 นาทีโปรตีนเกษตรชนิดนี้จะมีราคาถูกกว่าเนื้อสัตว์ประมาณ 5-6 เท่า มีคุณค่าทางโภชนาการเท่าเทียมกับเนื้อสัตว์ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3.4



ภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการทำโปรตีนเกษตรจากถั่วเหลืองชนิดไขมันเต็ม

ที่มา : สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร, 2541:8

ตารางที่ 2 / แสดงองค์ประกอบทางเคมีของโปรตีนเกษตรหรือเนื้อเทียมชนิดที่ 1, 2 และ 3 เป็นกรัม ต่อ 100 กรัม ของส่วนที่รับประทานได้

องค์ประกอบทางเคมี	โปรตีนเกษตรหรือเนื้อเทียมชนิดที่		
	1	2	3
ความชื้น, %	3.2	5.26	5.15
ไขมัน, %	17.60	0.26	17.02
โปรตีน, %	56.30	49.74	44.95
เส้นใย, %	-	1.10	2.59
เถ้า, %	-	6.44	4.99
คาร์โบไฮเดรต, %	14.50	37.20	25.30
พลังงาน, แคลอรี/100 กรัม	442	3.50	434

- หมายเหตุ
- 1/ โปรตีนเกษตรชนิดที่ 1 ทำจาก โปรตีนสกัดจากถั่วเขียว
 - 2/ โปรตีนเกษตรชนิดที่ 2 ทำจากถั่วเหลืองพร่องไขมัน
 - 3/ โปรตีนเกษตรชนิดที่ 3 ทำจากถั่วเหลืองชนิด ไขมันเต็ม

ที่มา : สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร, 2541:9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณของกรดอะมิโนในโปรตีนเกษตร หรือเนื้อเทียมชนิดที่ 1, 2 และ 3 เป็น มิลลิกรัม ต่อกรัมโปรตีน เทียบกับมาตรฐานของ FAO/WHO,1972

กรดอะมิโน	โปรตีนเกษตรหรือเนื้อเทียมชนิดที่			*** FAO/WHO 1972
	1	2	3	
Isoleucine	43	53	36	40
Leucine	75	92	73	70
Lysine	49	64	59	55
Methionine+Cystine	28(80)*	40(114)*	39(111)*	35
Phenylalanine+Tyrosine	75	98	71	60
Theonine	31	46	42	40
Tryptophan	11	11	14	10
Valine	46	51	40	50
**PER (Case=2.50)	2.49	2.22	2.75	

หมายเหตุ

- 1/ โปรตีนเกษตรชนิดที่ 1 ทำจากโปรตีนสกัดจากถั่วเขียว
- 2/ โปรตีนเกษตรชนิดที่ 2 ทำจากถั่วเหลืองพร้อมไขมัน
- 3/ โปรตีนเกษตรชนิดที่ 3 ทำจากถั่วเหลืองชนิดไขมันเต็ม
- 4/ * ตัวเลขในวงเล็บมีหน่วยเป็น% ของค่าที่ได้จาก FAO/WHO
- 5/** ค่า PER หาโดยห้องปฏิบัติการสัตว์ทดลอง สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- 6/*** FAO/WHO1972 คือปริมาณกรดอะมิโนที่ร่างกายต้องการตามมาตรฐานของ Food Agriculture Organization(FAO) และ World Health Organization (WHO)

ที่มา : สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร,2541:10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงคุณค่าทางอาหาร ในโปรตีนเกษตรชนิดพร้อมไขมัน 100 กรัม

คุณค่าทางอาหาร		
ปริมาณสารอาหารในโปรตีนเกษตร 100 กรัม		
โปรตีน	49.76	กรัม
คาร์โบไฮเดรต	40.89	กรัม
(รวม crude fiber)		
ใยอาหาร (dietary fiber)	13.6	กรัม
ถั่ว	6.78	กรัม
ความชื้น	2.15	กรัม
ไขมัน	0.42	กรัม
พลังงาน	366.38	แคลอรี
โพแทสเซียม	6.71	กรัม
ฟอสฟอรัส	773.70	กรัม
แคลเซียม	138.90	มก.
เหล็ก	6.80	มก.
โซเดียม	0.95	มก.
ไนอะซิน	2.35	มก.
วิตามินบี 1	0.26	มก.
วิตามินบี 2	0.26	มก.
กรดอะมิโน		
ลูซีน	3.98	กรัม
ไลซีน	3.11	กรัม
ฟีนิลอะลานีน	2.85	กรัม
วาเลีน	2.25	กรัม

ที่มา : สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร , 2541:11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 อาหารมังสวิรัต (Vegetarian Food)

อาหารมังสวิรัตมาจากคำว่า

“มังสะ” แปลว่า เนื้อสัตว์

“วิรัต” แปลว่า ละเว้น, การงดเว้น

ดังนั้นอาหารมังสวิรัตจึงรวมถึงการละเว้นจากการนำสัตว์ทุกชนิดมาเป็นอาหาร ทั้งนี้อาจรวมหรือไม่รวมไข่ และผลิตภัณฑ์จากนมได้ (ศรีสมร คงพันธุ์ , 2538: 15) อาหารมังสวิรัตนี้จัดว่าเป็น “อาหารธรรมชาติ” คือ อาหารที่ไม่มีเนื้อสัตว์ทุกชนิดเจือปนอยู่เลย (ชมรมมังสวิรัตแห่งประเทศไทย, 2530:69)

2.2.1 อาหารมังสวิรัตโดยทั่วไปแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ประเภทที่รับประทานแต่พืช (Vegan) คือ ไม่กินทั้งเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์จากสัตว์ใด ๆ แม้แต่นมหรือไข่ก็ไม่แตะ บางคนแยกย่อยขึ้นไปอีกว่ามีมังสวิรัตมหาเคร่ง คือนอกจากไม่กินเนื้อสัตว์แล้ว ยังเข้มงวดกินเฉพาะพืชผักบางอย่างเท่านั้น เช่นพวกกินแมคโครไบโอติกส์ เข้มหนักทางข้าวและถั่ว พวกผลไม้านิยม(Fruitarianism) นักมังสวิรัตประเภทที่รับประทานแต่พืชจะเน้นกินผลไม้สดเป็นหลัก รวมทั้งอดเพื่อล้างพิษออกจากร่างกายด้วย (วลัยรัตน์ รัตนเศรษฐี ,2539:45) สำหรับพวกกินเจก็คือ นักมังสวิรัตที่แถมไม่กินพืชผักกลิ่นแรง 5 ชนิดได้แก่ กระเทียม หัวหอม หลักเกียว กุยช่ายและยาสูบ

2. ประเภทที่รับประทานแต่พืช นม และผลิตภัณฑ์จากนม (Lacto - vegan diets) คือ ผู้ไม่กินเนื้อสัตว์แต่ยังคงกินนมและผลิตภัณฑ์จากนม เพราะเชื่อว่านมช่วยบำรุงร่างกายให้แข็งแรง อีกหลายคนให้เหตุผลว่า การดื่มนมไม่ถือว่าเป็นการเบียดเบียนสัตว์ “เพราะนมเป็นของให้ ไข่เป็นของหวง”

3. ประเภทที่รับประทานพืช นม และไข่ (Lacto - ovo vegan diets)คือ ไม่กินเนื้อสัตว์ แต่ยังคงกินนมและไข่ ประเภทนี้ยังคิดในรสชาติของไข่หรือไม่ก็เป็นเงื่อนไขของครอบครัว เช่นการมีเด็กเล็ก ทำให้อาหารจานไข่ยังเป็นสิ่งจำเป็นในชีวิตประจำวันอยู่

2.2.2 คุณค่าทางโภชนาการของอาหารมังสวิรัต ประกอบด้วยอาหารหลัก 4 หมู่ คือ

- อาหารประเภทโปรตีน ได้แก่ นม ไข่ ถั่ว และผลิตภัณฑ์จากอาหารทั้ง 3 ชนิด
- อาหารที่ให้กำลังงาน ได้แก่ อาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต คือ ข้าว แป้ง ขนมปัง เผือก มัน ถั่วเขียว ขนมจีน อย่างใดอย่างหนึ่ง

- อาหารประเภทไขมัน ซึ่งได้จากน้ำมันพืชที่ใช้ประกอบอาหาร เช่น น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันรำข้าว น้ำมันถั่วลิสง หรืออาจได้จากงา เมล็ดฟักทอง เมล็ดทานตะวัน และเนย
- อาหารประเภทวิตามิน และเกลือแร่ได้แก่ผักโดยเฉพาะผักใบเขียวและผักที่มีสีเหลือง นอกจากนี้ยังมีผลไม้ต่างๆซึ่งนอกจากจะให้วิตามินและเกลือแร่แล้ว ยังมีกากใยอาหารซึ่งช่วยในการขับถ่ายอีกด้วย ซึ่งนอกจากจะให้วิตามิน และเกลือแร่แล้ว ยังมีกากใยอาหารซึ่งช่วยในการขับถ่ายอีกด้วย ที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ “น้ำ” ควรดื่มน้ำบริสุทธิ์อย่างน้อยวันละ 8 แก้ว

2.2.3 การแนะนำแนวทางการบริโภคอาหารมังสวิรัต

การบริโภคอาหารมังสวิรัตอย่างถูกหลักโภชนาการนั้น นักโภชนาการจำเป็นต้องประเมินสถานภาพทางโภชนาการของผู้บริโภคมังสวิรัตว่า อาหารที่บริโภคนั้นประกอบด้วยสารอาหารสำคัญๆ เช่น โปรตีนที่มีคุณภาพ วิตามินบีรวม โดยเฉพาะบี 12 แคลเซียม และธาตุเหล็กมีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการของร่างกายหรือไม่ รวมทั้งสังเกตลักษณะอาการที่อาจแสดงถึงภาวะขาดสารอาหาร เช่น ผิวง่ายแตก เหน็บ อ่อนเพลีย และปวดศีรษะ เพราะธาตุเหล็กทำให้เซลล์เม็ดเลือดแดงมีขนาดเล็กลง ดังนั้นการประเมินคุณค่าทางโภชนาการของอาหารมังสวิรัตที่บริโภคในแต่ละวันจึงมีความสำคัญ เพื่อกำหนดชนิดอาหารและปริมาณ ที่ควรรับประทานตามสภาวะของแต่ละบุคคล โดยใช้ข้อกำหนดสารอาหารประจำวันที่ร่างกายควรได้รับของประชาชนชาวไทยในปี 2532 เป็นแนวทาง

2.2.4 ประโยชน์ของอาหารมังสวิรัต

การกินอาหารมังสวิรัตให้เป็น หมายถึง กินให้ได้คุณค่าของสารอาหารครบถ้วนตามหลักโภชนาการซึ่งไม่เพียงแต่จะมีประโยชน์ต่อร่างกายเท่านั้น ยังมีประโยชน์ทางอ้อมอีกหลายประการ เช่น ทำให้สุขภาพจิตดี เนื่องจากถือคติที่ว่า การกินอาหารมังสวิรัต ไม่ได้มีการฆ่าสัตว์ หรือเบียดเบียนชีวิตของผู้อื่น จึงทำให้มีความสุขกายสบายใจ นอกจากนี้การที่เรากลัวเรื่องอาหารประเภทเนื้อสัตว์และไขมันสัตว์ จะเป็นผลดีต่อสุขภาพร่างกาย ทำให้สุขภาพดี อายุยืน โดยเฉพาะผู้ป่วยด้วยโรคทางอายุรกรรม เช่น ความดันโลหิตสูง เบาหวาน โรคหัวใจ มะเร็ง และระดับโคเลสเตอรอลในเลือดสูง เป็นต้น มีงานวิจัยหลายชิ้นสนับสนุนประโยชน์ของอาหารมังสวิรัตที่ทำให้สภาวะของโรคดีขึ้น หรือบางรายสามารถหายเป็นปกติได้ (เนตรนภิส วัฒนสุชาติ และคณะ , 2542 : 29) ส่วนประโยชน์ทางอ้อมที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือ พืชที่ให้โปรตีนของอาหารมังสวิรัต เช่น ถั่วเหลืองยังสามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ไว้บริโภคได้มากมาย และที่สำคัญถั่วเหลืองยังเป็นพืชเศรษฐกิจของไทยอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ผลิตภัณฑ์แหนม

แหนมเป็นผลิตภัณฑ์อาหารหมักที่ขึ้นชื่อของประเทศไทย เป็นอาหารพื้นเมืองของประชาชนทางภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ต่อมาได้แพร่หลายไปแทบทุกภาคเพราะแหนมมีรสชาติอร่อย สามารถนำมาปรุงเป็นอาหารได้หลายชนิด (ภัทรี เสนะเกษตร ,2540:98) ที่รู้จักกันดีคือ อาหารประเภทกับแก้ม แหนมจัดเป็นอาหารหมักให้เกิดกรดแลคติก แหนมที่นิยมรับประทานกันทั่วไปจะใช้เนื้อหมู อาจใช้เนื้อวัวหรือเนื้อควายทำก็ได้ ส่วนผสมโดยทั่วไป ได้แก่ เนื้อหมูบด หนัหมู ข้าวเหนียวหนึ่ง คินประสิ่ว (praque powder) พริกไทย กระเทียม และเกลือในปริมาณที่เหมาะสม (3-3.5%) ซึ่งจะมีผลในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียที่ทำให้หมูเน่าเสีย ส่วนจุลินทรีย์ที่มีกิจกรรมในการหมักแหนมจะสามารถทนเกลือปริมาณดังกล่าวได้ บทบาทของจุลินทรีย์เหล่านี้ได้แก่ การหมักให้เกิดกลิ่นรสของแหนมโดยแบคทีเรียแลคติก และการตรึงแบคทีเรียไมโครคอคคัส (กมลวัลย์ ทองลิ้ม,2541:14)

2.3.1 ส่วนประกอบหลักในการผลิตแหนม

ส่วนประกอบในการผลิตแหนมประกอบด้วย เนื้อหมูไม่น้อยกว่าร้อยละ 55 มีส่วนของหนัหมู พูหมู และงูหมูไม่เกินร้อยละ 40 เกลือปรีโกลด กระเทียม ข้าวสุก ไนโตรท์ นอกจากนี้ อาจมีการเติมส่วนประกอบอื่นๆเช่น พริกสด น้ำตาล

1. ข้าวเหนียว (Glutinous rice)

ข้าวเหนียวจัดอยู่ในกลุ่มพวกธัญพืชซึ่งเป็นพืชตระกูลหญ้า (Family Gramineae) เป็นธัญพืชที่ใช้เมล็ดประกอบอาหาร และเป็นอาหารที่มีราคาถูก สามารถผสมกับอาหารอื่นๆ ได้มากมายหลายชนิดและเป็นอาหารหลักของคนทั่วไป ข้าวเหนียวมีอยู่หลายพันธุ์ด้วยกัน การเลือกใช้ควรพิจารณาถึงลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการด้วยเนื่องจากข้าวเหนียวเป็นธัญพืชที่มีความชื้นอยู่น้อยมาก จึงให้พลังงานสูงพลังงานส่วนใหญ่ได้มาจากคาร์โบไฮเดรตส่วนพลังงานที่มาจากโปรตีนและไขมันมีน้อยมาก ข้าวเหนียวมีคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 81.1 ความชื้นหรือน้ำร้อยละ 11.3 โปรตีนร้อยละ 7 ไขมันร้อยละ 0.3 เถ้าร้อยละ 1.0 (เข้มทอง นิมจินดา , 2531 : 21) ถ้าดูตามลักษณะทางเคมี ข้าวเหนียวจะประกอบด้วยอะมิโลเพคตินเป็นส่วนใหญ่ จึงทำให้ข้าวเหนียวมีลักษณะที่เหนียวสามารถรวมตัวกับส่วนผสมชนิดอื่นได้ดี ส่วนอะมิโลสเป็นส่วนประกอบที่น้อยมาก (อรอนงค์ นัชวิกุล, 2532 : 212) คือ ประมาณร้อยละ 1-2 ดังตารางที่ 5 ลักษณะสำคัญของข้าวเหนียว เมื่อหุงเสร็จแล้วจะไม่ขึ้นหม้อ แต่เป็นเงาเหนียวติดกันหม้อและแข็งเมื่อทิ้งไว้ให้เย็น การดูคุณภาพและการขยายตัวของข้าวเหนียวจะน้อยกว่าข้าวเจ้ามาก (ภัทรี เสนะเกษตร,2540:5)

ตารางที่ 5 แสดงการจำแนกลักษณะข้าวสุกตามปริมาณอะมิโลส

ปริมาณอะมิโลส	ชนิดข้าว	ลักษณะข้าวสุก
1-2	ข้าวเหนียว	เหนียวมาก
2-9	ข้าวเจ้าอะมิโลสต่ำมาก	เหนียว, นุ่ม
9-20	ข้าวเจ้าอะมิโลสต่ำ	เหนียว, นุ่ม
20-25	ข้าวเจ้าอะมิโลสปานกลาง	นุ่ม, ค่อนข้างเหนียว
25-33	ข้าวเจ้าอะมิโลสสูง	ร่วน, แข็ง

ที่มา : อรอนงค์ นัยวิกุล ,2532:5

ในกรรมวิธีการผลิตแหนมหรือการทำไส้กรอกเปรี้ยว จะมีการเติมข้าวเหนียวลงไปในช่วงขั้นตอนการหมัก เพื่อให้เป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรตสำหรับใช้เป็นอาหารของจุลินทรีย์จำพวกแบคทีเรียกลุ่มสร้างกรดแลคติกที่มีบทบาทในการเปลี่ยนแปลงระหว่างการหมัก และทำให้แหนมเกิดรสเปรี้ยวขึ้น สำหรับข้าวเหนียวที่ใช้ในกรรมวิธีการผลิตแหนม จะใช้ข้าวเหนียวสุกเพื่อให้แหนมที่ได้มีลักษณะเกาะกันไม่ร่วนหรือแฉะ (สุจินดา นิยมานิตย์และสุกรัตน์ ชวนะ ,2539:43)

2. เห็ดหูหนูขาว

เห็ดหูหนูขาว มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Tremella Fusiformis Berk* เป็นเห็ดที่พบตามขอนไม้ในป่า ปัจจุบันมีขายในลักษณะที่เป็นเห็ดแห้งส่งมาจากต่างประเทศ ชาวจีนนิยมรับประทานเป็นยา อายุวัฒนะ มีขายตามร้านขายยาจีนทั่วไป เห็ดหูหนูขาวดอกใหญ่อย่างดีตากแห้ง มีราคาประมาณกิโลกรัมละ 2,000-3,000 บาท ซึ่งสูงกว่าเห็ดหูหนูธรรมดา 5-10 เท่า เห็ดหูหนูทุกชนิดทุกประเภทมีคุณสมบัติพิเศษกว่าเห็ดชนิดอื่นๆ คือ นอกจากจะนำมาบริโภคในรูปของดอกเห็ดสดแล้วยังสามารถนำเอาดอกเห็ดไปตากให้แห้ง เพื่อเก็บไว้ได้นานเป็นปีๆ และเมื่อจะนำมาบริโภคก็ให้นำเอาเห็ดหูหนูไปแช่น้ำให้นิ่มคืนรูปคล้ายเห็ดสด ด้วยคุณสมบัติพิเศษนี้ หลายคนจึงเรียกเห็ดหูหนูว่า “เห็ดแห้ง”(บรรณ บุรณะชนบท ,2534:7)

ในการทำแหนมมังสวิรัตินครั้งนี้เห็ดหูหนูขาว จะถูกนำมาใช้แทนหนังหมู เนื่องจากเห็ดชนิดนี้มีเนื้อนุ่มเหมือนเยลลี่ (พันธุ์ทวี ภัคคีดินแดน, 2521 : 47) มีสีขาวคล้ายหนังหมู คุณภาพพิเศษของเห็ดหูหนูขาว คือ เมื่อนำมาปรุงอาหาร เห็ดยังคงความกรอบ ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะตัวได้ตลอดคุณค่าทางโภชนาการของเห็ดมีโปรตีน 4.1 กรัม ไขมัน 1.8 กรัม คาร์โบไฮเดรต 75.2 กรัม เส้นใย 1.8 กรัม (บรรณ บุรณะชนบท,2534: 8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เกลือ (Salt) เกลือมีบทบาทต่อผลิตภัณฑ์หมักดังนี้

ป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ เกลือที่นำมาใช้จะอยู่ในรูปของเกลือโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) หรือทราบกันในชื่อของเกลือแกง นิยมใช้ในการประกอบอาหาร โดยเติมเพียงเล็กน้อยในรูปของสารปรุงรสมานานแล้วแต่ถ้าจะใช้เพื่อการถนอมอาหารจะต้องใช้ในปริมาณสูง เกลือที่เหมาะสมในการใช้หมักเนื้อสัตว์ควรเป็นเกลือที่สะอาดและผ่านการฆ่าเชื้อมาแล้ว นิยมใช้เกลือสินเธาว์ที่ปราศจากโลหะหนักมากกว่าเกลือสมุทร เนื่องจากเกลือสมุทรอาจมีแบคทีเรียที่ทนความเค็มสูง (halophilic bacteria) และมีอนุผลของสารพวกแคลเซียม แมกนีเซียมซึ่งมีผลต่อการดูดซึมของน้ำเกลือ ทำให้ความสามารถในการละลายของโปรตีนลดลง โลหะหนัก เช่น ฟลูออรีนและทองแดง ถ้ามีอยู่ในเกลือที่ใช้หมักเนื้อจะมีผลเร่งปฏิกิริยาการหืนของไขมัน แต่ถ้าเกลือสมุทรได้ผ่านกระบวนการกำจัดสิ่งไม่พึงประสงค์ดังกล่าวข้างต้นแล้วก็สามารถนำมาใช้ในการหมักเนื้อซึ่งใช้ร่วมกับไนเตรทได้เนื่องจาก ไอโอดีนเป็นตัวยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่ช่วยเร่งการเปลี่ยนสารไนโตรที่ให้เป็นไนเตรทเป็นผลให้สารไนเตรทตกค้างในผลิตภัณฑ์มาก(เขวาลักษณ์ สุรพันธ์พิสิษฐ์, 2536 : 23) การใช้เกลือในปริมาณเท่าใดนั้นขึ้นกับชนิดของผลิตภัณฑ์ที่เกลือจะสามารถป้องกันการเติบโตของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสียได้

ความสามารถของเกลือในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์เนื่องจากเหตุผลต่อไปนี้

1. เกลือเป็นตัวช่วยลด A_w (water activity) ของอาหาร โดยการดึงความชื้นออกจากอาหารจนจุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญเติบโตได้
2. เกลือช่วยลดการละลายของออกซิเจนในอาหาร ทำให้อาหารมีสภาพค่อนข้างไร้ออกซิเจน
3. ขัดขวางการทำงานภายในเซลล์ของจุลินทรีย์
4. เพิ่มความดันออสโมซิส เป็นผลให้เซลล์ของจุลินทรีย์เกิดการแตกตัว พบว่าแรงดันออสโมซิสของน้ำเกลือเข้มข้นทำให้เซลล์ของแบคทีเรียที่แตกจะเหลือน้ำน้อยเนื้อปลาไว้ในสารละลายนั้น
5. เกลือจะแตกตัวให้อนุผลโซเดียม (Na^+) และคลอไรด์ (Cl^-) ซึ่งเป็นอันตรายต่อจุลินทรีย์ที่มีความไวต่ออนุผลชนิดนั้น โดย (Na^+) จะรวมตัวกับ Anion ใน Protoplasm ในเซลล์เกิดเป็นพิษต่อจุลินทรีย์ ส่วน (Cl^-) จะรวมตัวกับสารที่มีกลุ่มซัลไฮดริล (H_2S) ทำให้อาหารนั้นทำหน้าที่ขนส่ง Acetyl group ได้

นอกจากนี้เกลือยังเป็นเครื่องกำหนดชนิดของจุลินทรีย์ที่จะเจริญได้ตามความเข้มข้นของเกลือในการเติมเกลือลงไปหมัก พบว่าจุลินทรีย์ที่เจริญได้ดีคือ แบคทีเรียที่ผลิตกรดแลคติก ทั้งนี้เพราะจุลินทรีย์ชนิดอื่นๆ ส่วนมากไม่สามารถทนต่อเกลือที่มีความเข้มข้นสูงกว่าร้อยละ 2 ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วน Lactic acid bacteria มีความสามารถในการทนเกลือได้ดีกว่า จึงสามารถเจริญอยู่ได้โดย จุลินทรีย์พวก *Leuconostoc mesenteroides* และ *Lactobacillus brevis* ทนเกลือได้น้อยกว่า *Pediococcus* sp. และ *L.plantarum* ดังนั้นทั้งสองนี้จึงเจริญได้ดี พบว่าแบคทีเรีย *Pediococcus* sp. ในอาหารหมักคองที่มีปริมาณเกลือสูงมีความสามารถในการสร้างกรดได้น้อยลง

ถึงแม้ว่าเกลือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่มีผลต่อกลิ่นรสอาหาร แต่เกลือก็เป็นตัวเหนียวน้ำ ให้เกิดกลิ่นหืนและปริมาณเกลือที่ใช้ในผลิตภัณฑ์อาจจะมีผลต่อผลิตภัณฑ์ทำให้มีรสเค็มจัด รสไม่ นุ่มนวลและสีของเนื้อแดงเป็นสีคล้ำ ผิวหน้าของผลิตภัณฑ์เหี่ยวช่น ไม่เป็นที่พึงปรารถนาของ ผู้บริโภคดังนั้น โรงงานอุตสาหกรรมจึงควรมีการใช้เครื่องมือวัดความเข้มข้นของเกลือเพื่อควบคุม การผลิต

4. กระเทียม(Garlic)

กระเทียม เป็นได้ทั้งพืชเครื่องเทศ และสมุนไพร

ชื่อท้องถิ่น : กระเทียม (ภาคกลาง หอมเทียม (ภาคเหนือ) เทียม หัวเทียม (ภาคใต้)

ชื่อสามัญ : Garlic

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Allium Sativum* Linn.

วงศ์ : Alliaceae

ส่วนที่ใช้ : หัว

สารที่พบ : Allicin, Coumarins, Allyl propyl disulphide, diallyl disulphide, peroxidase และ myrosinase

ในด้านคุณค่าทางอาหาร กระเทียมประกอบด้วยน้ำมันหอมระเหยร้อยละ 0.1 โปรตีน ร้อยละ 0.7 โดยประมาณ คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 16 มีพลังงาน 126.0 แคลอรี นอกจากนั้นยังมีพวก เกลือแร่จำพวก แคลเซียม โซเดียม โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก ไอโอดีน ซัลเฟอร์ และวิตามิน ต่าง ๆ

ในหัวกระเทียมมีสารประกอบกำมะถันชนิดหนึ่ง เรียกว่า อัลลิอิน ซึ่งเป็นสารที่มีความ เสถียรมาก ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ละลายน้ำได้ แต่ถ้าถูกบดขยี้ หรือทุบให้ซ้าสารนี้จะถูกย่อย โดยเอนไซม์ อัลลิเนส เปลี่ยนเป็นสาร อัลลิซิน ไพโรเวท และแอมโมเนีย ซึ่งจะให้กลิ่นเฉพาะตัว และมีรสของ กระเทียมอย่างรุนแรง

กระเทียมมีคุณสมบัติทางโภชนาการ และทางด้านเป็นยา ทางด้านโภชนาการนิยมใช้ เป็นเครื่องชูรสและกลิ่นในการปรุงอาหาร ซึ่งมีผลทั้งในแง่รสชาติ และตัวกันบูด ส่วนทางยานั้น มีเอกสารวิชาการหลายฉบับ ทั้งภาษาไทย และภาษาต่างประเทศ กล่าวถึงสรรพคุณของกระเทียม ในทางรักษาโรคหลายชนิด จากการรับประทานกระเทียม เป็นต้นว่า สามารถขับลม แก้ท้องขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องเพื่อ ขับเสมหะ ทำให้ไขมันในเส้นเลือดละลาย ลดความดันโลหิตสูง บรรเทาโรคหืด น้ำกระเทียมใช้ทาแก้โรคผิวหนัง กลากเกลื้อน ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย และราเป็นต้น กระเทียมถึงแม้จะเป็นยาที่ไม่รักษาให้หายขาดได้โดยตรง แต่ก็ช่วยบรรเทาอาการของโรคดังกล่าวได้เป็นอย่างดี และพร้อมที่จะสร้างภูมิคุ้มกันทานโรคให้แก่ร่างกายได้

5. เครื่องเทศ (Spice) และเครื่องปรุงรส (Seasoning)

เครื่องปรุงรส หมายถึง สารประกอบที่เติมเข้าไปในส่วนผสม เพื่อปรับหรือแปรสภาพรสชาติของผลิตภัณฑ์ เครื่องปรุงรสจัดเป็นวัตถุดิบที่มีความสำคัญมากชนิดหนึ่งในผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเนื้อ นอกจากจะช่วยปรุงแต่งกลิ่นรสให้น่ารับประทานแล้วยังเป็นตัวสำคัญในการช่วยจำแนกชนิดของผลิตภัณฑ์ด้วย สำหรับเครื่องปรุงรสที่สำคัญและมีการใช้มากที่สุดในผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเนื้อ คือ เครื่องเทศชนิดต่างๆ วัตถุดิบปรุงแต่งกลิ่นรสที่ได้จากการสังเคราะห์ (ศิวาพร ศิวเวช , 2535:92)

เครื่องเทศเป็นสารให้กลิ่นรส และช่วยชูรส สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท

1. เครื่องเทศชูรส (stimulage hot spice) ได้แก่ ขิง (ginger) พริกขี้หนู (chilli) พริกไทยดำ และขาว (black and white pepper) พริกแดงสด (paprika) หอม (onion) กระเทียม (garlic) ผงมัสตาร์ด (mustard powder) ผงชูรส ชุปก้อน รากผักชี กระเทียม และเครื่องปรุงแต่งรสอื่นๆ

2. เครื่องเทศหอม (aromatic spice) ได้แก่ เครื่องเทศรวม (all spice) อบเชย (cinnamon) ซีหว่า (caraway) กานพลู (cloves) ลูกผักชี (corriander) ดอกจันทร์ (mace) ลูกจันทร์ (nutmeg) ลูกกระวาน (cadamon) โป๊ยกั๊ก (staraced)

3. เครื่องเทศชนิดใบ และต้นผักต่างๆ (herbs) ได้แก่ ใบโหระพา (sweet basil) ใบกระวาน (bayleaves) ใบหูเสือ (sage) ใบสาระแหน่ (mint) ตะไคร้ (lemon grass) (เข้มทอง นิมจินดา , 2531 : 90-91)

นอกจากนั้นยังมีการเตรียมเครื่องเทศในรูปของเครื่องเทศผง หรืออาจเตรียมในรูปของน้ำมันหอมระเหย หรือสารสกัดของเครื่องเทศชนิดต่าง ๆ เพื่อให้สะดวกในการใช้และให้มีการใช้ในภูมิภาคที่ไม่สามารถจะปลูกเครื่องเทศได้เอง ส่วนการใช้เครื่องเทศชนิดใดและปริมาณเท่าใดในผลิตภัณฑ์นั้นๆ ขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์และอุปนิสัยในการบริโภคของประชากรในท้องถิ่นนั้น ๆ รวมถึงคำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้ด้วย เช่น เครื่องเทศและเครื่องปรุงรสที่นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกได้แก่ กระเทียม ซึ่งเป็นวัตถุดิบปรุงแต่งรสที่นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารว่างมากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาหารว่างที่ผลิตในแถบเอเชีย กระเทียมที่ใช้กันนี้อาจอยู่ในรูปของกระเทียมสด กระเทียมผง น้ำมันหอมระเหยหรือกระเทียมผสมเกลือ

วัตถุดิบปรุงแต่งกลิ่นรสที่สังเคราะห์ขึ้นจะทำให้สะดวกในการใช้ปรุงแต่งรสในผลิตภัณฑ์อาหารนอกจากนี้ยังทำให้มีวัตถุดิบปรุงแต่งกลิ่นรสไว้ใช้ได้ตลอดปี และเหมาะสำหรับในภูมิภาคที่ไม่สามารถปลูกพืชชนิดต่างๆ ได้ ซึ่งเครื่องเทศที่จะนำมาใช้เป็นวัตถุดิบปรุงแต่งกลิ่นรสได้นั้น อาจเตรียมในรูปของผง เกล็ด หรือของเหลว กลิ่นสังเคราะห์ที่เตรียมขึ้นจะคล้ายกลิ่นธรรมชาติแต่จะมีความคงตัวดีกว่า ฉะนั้นปริมาณที่ใช้ในผลิตภัณฑ์จึงน้อยกว่าและบางครั้งจะมีกลิ่นธรรมชาติผสมด้วย (ศิวาพร ศิวเวชช, 2535: 29)

6. พริกขี้หนู (Chillies)

พริกเป็นได้ทั้งพืชเครื่องเทศและสมุนไพร

ชื่อสามัญ : Capsicums, Chillies, Paprika

ชื่อท้องถิ่นและชื่อวิทยาศาสตร์ : Capsicums minimum Roxb. Linn

สำหรับพริกขี้หนูมีชื่ออื่นๆ อีกหลายชื่อ คือ พริกน้ำเมียง พริกเต้ (ภาคเหนือ) พริกขี้หนู (ภาคใต้) หมักเพ็ด ปะแกว (อีสาน)

ส่วนที่ใช้ : ผล ผลมีความยาว ไม่เกิน 5 ซม.

สารที่พบ : Capsaicin (ความเผ็ดของพริกอยู่ที่ Capsaicin มีที่ไส้พริก)

พริกขี้หนูเมื่อแบ่งเป็นกลุ่มโดยใช้ความเผ็ดเป็นเกณฑ์ จะถูกจัดอยู่ในกลุ่มของพริกชนิดที่มีความเผ็ดมาก คือ จะมีความเผ็ดมากกว่า 70,000-175,000 สโควิลล์

สำหรับพริกขี้หนูที่ใส่ลงไปผลิตภัณฑ์นั้น มีจุดประสงค์เพื่อทำให้ผลิตภัณฑ์นั้นมีลักษณะที่ดีขึ้น กล่าวคือ พริกขี้หนูจะเป็นตัวช่วยให้แทนมิกลิ้นและรสชาติดีขึ้น นอกจากนี้การใส่พริกขี้หนูลงในผลิตภัณฑ์แทนมิกยังทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีสวยน่ารับประทานมากยิ่งขึ้นอีกด้วย (ภัทริ เสนะเกษตร, 2540: 63)

2.3.2 กรรมวิธีการผลิตแทนมิก

นำเนื้อหมูมาแกะเอามันออกให้หมด นำมาสับหรือบดให้ละเอียดเพื่อที่จะทำให้ปริมาณความชื้นในเนื้อหมูลดน้อยลง และควรจะซับด้วยผ้าขาวบางที่แห้งและสะอาดหลายครั้ง ๆ (เขวาลักษณ์ สุรพันธ์พิศิษฐ์, 2536: 126) จากนั้นเติมโปแตสเซียมไนเตรทหรือผงเพรกกลงในเนื้อผสมทั้งหมดให้เข้ากันดี เติมพริก กระเทียม ข่าวนึ่งหนึ่ง ที่บดละเอียดแล้วลงผสมอีก จากนั้นใส่หนังหมูที่สับเป็นชิ้นเล็กและผ่านการต้มจนเดือดประมาณ 10-15 นาทีแล้ว ผสมให้เข้ากันอีกครั้ง สำหรับการห่อแทนมิกนั้นปริมาณที่ใส่ในแต่ละห่อแล้วแต่ละโรงงาน เช่น อาจจะทำในถุงพลาสติกประมาณ 30-40 กรัม พร้อมทั้งใส่พริกขี้หนูสดไปอีก 1-2 เม็ด เพื่อให้ดูน่ารับประทาน ห่อให้เป็นรูปทรงกระบอกขนาด 1 นิ้ว ยาว 2.5 – 3.0 นิ้ว จากนั้นห่อทับด้วยใบตอง 3-5 ชั้น รัดให้แน่นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชือกเพื่อกำจัดอากาศในหอ เนื่องจากจุลินทรีย์จะทำงานได้ดีถ้าหากออกซิเจนมีน้อยที่สุด (อติสร เสวตวิวัฒน์, 2533:12)

2.3.3 วัตถุเจือปนอาหารที่อนุญาตให้ใช้ในผลิตภัณฑ์แฮม

ในผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 1219-2537 อนุญาตให้มีฟอสเฟต และ โพลีของเกลือโซเดียม หรือโพแทสเซียมอย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกันในผลิตภัณฑ์สำเร็จ (ศิวาพร ศิวเวช, 2535:15) เมื่อคำนวณจากฟอสฟอรัสทั้งหมดในรูป P_2O_5 ไม่เกิน 3,000 มิลลิกรัม โซเดียม หรือ โพแทสเซียมในไตรท์ไม่เกิน 125 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และต้องไม่มีการเจือสีใด ๆ วัตถุเจือปนในอาหารอื่น ๆ ที่ไม่ได้ระบุจะไม่อนุญาตให้ใช้

2.3.4 การเก็บรักษา

แฮมเป็นผลิตภัณฑ์ที่เก็บได้ไม่นาน เพราะจะเกิดการเสื่อมเสียจากจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนได้ง่ายถ้าไม่มีการควบคุมสภาวะการหมักอย่างดี สามารถเก็บรักษาไว้ ณ อุณหภูมิห้องปกติได้ ประมาณ 2-3 วัน หลังจากนั้นต้องเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น เพื่อมิให้แฮมมีรสเปรี้ยวยิ่งขึ้น (สมบุญ เศรษฐัญญาวัฒน์, 2518 : 71) แฮมที่หมักไว้แล้ว สามารถเก็บรักษาไว้ในตู้เย็นได้นาน ประมาณ 7 วัน โดยที่รสชาติไม่เปลี่ยนแปลง อย่างไรก็ตามสามารถเก็บแฮมได้นานเป็นเดือนในตู้เย็น แต่อาจทำให้รสชาติและเนื้อสัมผัสเปลี่ยนแปลงไป โดยแฮมจะมีรสชาติเปรี้ยวมากขึ้น เนื้อสัมผัสเหนียวน้อยลงและมีเนื้อสัมผัสที่ยุบ (ชัยณรงค์ คันธพนิต, 2529 : 16)

บทที่ 3

วัตถุดิบอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.1 วัสดุและอุปกรณ์

3.1.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเทียนมั่งสวิร์ติ

1. โปรีตินเกษตร
2. ข้าวเหนียว
3. เห็ดหูหนูขาว
4. เกลือ
5. กระจีต
6. รากผักชี
7. ชุปผักชนิดผงหรือก้อน
8. พริกขี้หนู

3.1.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ ในการผลิตเทียนมั่งสวิร์ติ

1. หม้อออลูมิเนียม
2. ทัพพี
3. ช้อน
4. กระจีต
5. มีด
6. เขียง
7. ชามผสม
8. ถาดออลูมิเนียม
9. เครื่องสับผสมอาหาร
10. กรรไกร
11. ถุงพลาสติก
12. ยางรัด
13. เครื่องชั่งบอกความละเอียด 4 ตำแหน่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14.เตาแก๊ส

3.1.3 อุปกรณ์และสารเคมีในการวิเคราะห์ pH และกรดแลคติก

1. เอลเลนส์เมเยอร์ฟลาสก์ (Erlenmeyer flask)
2. เครื่องวัด pH (HI 9321 microprocessor)
3. กระดาษกรอง (filter paper)
4. กรวยกรอง (funnel)
5. เครื่องชั่งชนิดละเอียด (balance)
6. บีกเกอร์ (beaker)
7. แท่งแก้ว (glass stirring rod)
8. น้ำกลั่น
9. โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium hydroxide)
10. ฟีนอล์ฟทาลีน (Phenolphthalein)
11. กระบอกตวง 10,50,100 ml (cylinder)
12. เพลท (plate)
13. เครื่องปั่นละเอียด (blender)

3.1.4 วัตถุดิบและอุปกรณ์ในการทดสอบทางประสาทสัมผัส

1. พริกชี้หนู
2. ชিংอ่อน
3. กะหล่ำปลี
4. จาน
5. ถาด
6. แก้วน้ำ
7. ไม้จิ้มฟัน

3.2 วิธีการดำเนินการทดลอง

การผลิตหม่อมมังสวิรัต มีสูตรพื้นฐานในการผลิตดังนี้

โปรตีนเกษตร	50 กรัม
ข้าวเหนียว	20 กรัม
เห็ดหูหนูขาว	18 กรัม
เกลือ	2 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระเทียม	5 กรัม
รากผักชี	2 กรัม
ซूपผักชนิดผงหรือก้อน	3 กรัม
พริกชี้หนู	

3.2.1 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อหมังสวิวัติที่ใช้โปรตีนเกษตรต่อข้าวเหนียวในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

ในการทดลองจะใช้ปริมาณของโปรตีนเกษตรต่อข้าวเหนียวในปริมาณที่แตกต่างกัน 4 ระดับ โดยใช้โปรตีนเกษตรในอัตราส่วนต่อข้าวเหนียว คือ 50:50, 60:40, 70:30, 80:20 โดยมีตารางแสดงสูตรส่วนผสมแสดงไว้ในตารางที่ 6

3.2.2 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อหมังสวิวัติ โดยใช้โปรตีนเกษตรที่มีกรรมวิธีการเตรียมแตกต่างกัน

การทดลองนี้จะใช้โปรตีนเกษตรที่ผ่านการต้มในน้ำเดือดเป็นเวลา 3 นาที และใช้โปรตีนเกษตรที่แช่น้ำประมาณ 10 นาที มาทำการทดลองหาการยอมรับของผู้บริโภค โดยใช้โปรตีนเกษตรต้มและโปรตีนเกษตรแช่น้ำ ต่อข้าวเหนียวสุก 70:30 ทั้งสองตัวแปร โดยที่ส่วนผสมชนิดอื่นๆยังคงเท่าเดิม ดังแสดงไว้ในตารางที่ 6

ตารางแสดงที่ 6 แสดงการผลิตหมังสวิวัติโดยใช้อัตราส่วนของโปรตีนเกษตรต่อข้าวเหนียวในสัดส่วนที่แตกต่างกัน (หน่วยเป็นกรัม)

วัตถุดิบ	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
	50:50	60:40	70:30	80:20
โปรตีนเกษตร	35	42	49	56
ข้าวเหนียว	35	28	21	14
เห็ดหูหนูขาว	18	18	18	18
เกลือ	2	2	2	2
กระเทียม	5	5	5	5
รากผักชี	2	2	2	2
ซूपผักชนิดผง	3	3	3	3
หรือก้อน				
พริกชี้หนู				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 การเตรียมวัตถุดิบและส่วนผสม

1. โปรตีนเกษตร : นำมาแช่ในน้ำสะอาดประมาณ 10 นาที เมื่อนิ่มแล้วบีบน้ำออกให้หมด บดด้วยเครื่องสับผสมอาหาร จะได้โปรตีนเกษตรที่มีความละเอียดคล้ายหมูสับ หลังจากนั้นนำไปซั่งตามสูตรที่ใช้ในการผลิต ส่วนอีกการทดลองหนึ่งให้นำโปรตีนเกษตรไปต้มในน้ำเดือดประมาณ 3 นาที และ อีกส่วนหนึ่งนำไปแช่น้ำประมาณ 10 นาที
2. ข้าวเหนียว : นำไปนึ่งให้สุก เมื่อสุกแล้วบดให้มีขนาดเล็กกลง แต่อย่าให้ละเอียดมากเพราะจะทำให้เหนมมีน้ำเิ้มและแฉะ
3. เห็ดหูหนูขาว : แช่น้ำพอนิ่ม ถ้างทำความสะดวกให้เรียบร้อย นำไปลวกในน้ำเดือด หลังจากนั้นแช่น้ำเย็นและบีบให้แห้ง นำมาหั่นเป็นเส้นฝอย
4. กระทียม : ปอกเปลือกออกให้หมดบดด้วยเครื่องสับผสมอาหารหรือใช้ครกบดให้ละเอียด
5. รากผักชี : ถ้างทำความสะดวก และบดให้ละเอียด
6. พริกขี้หนู : นำมาล้างทำความสะอาด ผลิตขั้วพริกออกให้หมด จากนั้นฝั้งให้แห้ง

หมายเหตุ อุปกรณ์ต่าง ๆ คัมฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิน้ำเดือดเพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ภายนอก (Contaminate)

3.2.4 ขั้นตอนการผลิตแหนมมังสวิรัต

1. นำโปรตีนเกษตรที่เตรียมไว้ในแต่ละสูตร ใส่งไปนึ่งผสม หลังจากนั้นนำข้าวเหนียวสุกเห็ดหูหนูหั่นฝอย ชุปผักชนิดผงหรือก้อน กระทียม และรากผักชีที่บดละเอียดแล้ว นวดหรือคลุกเคล้าให้เข้ากัน
2. การนวด ต้องนวดนานพอสมควร เพื่อให้ส่วนผสมรวมตัวกัน และจะทำให้เหนมมีลักษณะเหนียวขึ้น
3. นำส่วนผสมของแหนมมังสวิรัตที่นวดแล้ว แบ่งออกมาห่อด้วยถุงพลาสติก ห่อละ 10 กรัม เติมพริกขี้หนูสวนห่อละ 1 เม็ด รัดให้แน่นด้วยยางรัด ซึ่งเหนมที่ได้จะมีลักษณะการห่อแบบแหนมคุ่ม
4. เก็บแหนมไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 3 วัน จะได้แหนมมังสวิรัต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หมายเหตุ 1. ขณะทำการบรรจุควรทำด้วยความรวดเร็ว เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ชนิดอื่นที่ไม่มีบทบาทในการหมัก ซึ่งจะก่อให้เกิดการเน่าเสียได้
2. การบรรจุถุงพลาสติก ต้องบรรจุให้แน่น และไล่อากาศออกให้หมด เพราะจุลินทรีย์ที่มีบทบาทในระหว่างการหมัก สามารถเจริญได้ดีในสภาวะที่ไม่มีอากาศ (anaerobic bacteria)

3.2.5 การเก็บข้อมูล

1. การตรวจสอบค่า pH และเปอร์เซ็นต์กรดแลคติก

การตรวจสอบค่า pH และเปอร์เซ็นต์กรดแลคติก จะกระทำรวมทั้งหมด 3 ครั้ง คือหลังจากผลิตหมักในวันที่ 1, 2, 3 ตามลำดับ

การวิเคราะห์ค่า pH (ด้วยเครื่อง HI 9321 microprocessor)

ชั่งตัวอย่างหมัก 5 กรัม บดให้ละเอียดใส่ลงใน Flask 250 ml

เติมน้ำกลั่น 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร คนให้เข้ากัน

นำส่วนใสไปวัดค่า pH ด้วยเครื่องวัด HI 9321 microprocessor

การวิเคราะห์หาปริมาณกรดแลคติก

ชั่งตัวอย่างหมัก 10 กรัม บดละเอียดใส่ลงใน Flask 250 ml

เติมน้ำกลั่น 50 ml คนให้เข้ากัน

กรองด้วยกระดาษกรอง

นำส่วนใสมาหยดฟีนอล์ฟทาลีน 2-3 หยด

ไตเตรทด้วย 0.1 NaOH (end point สีชมพู)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{เปอร์เซ็นต์กรด} = \frac{N \times V \times 0.09 \times 100}{\text{กรัมของตัวอย่าง}}$$

หมายเหตุ N= ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน NaOH 0.1 N

V=ปริมาตรของสารละลายมาตรฐาน NaOH 0.1 N ที่ใช้ในการไตเตรท

3.2.6 การศึกษาด้านประสาทสัมผัส

การศึกษารอบรับของผู้บริโภค ทางด้านประสาทสัมผัสที่มีต่อหมังสวิรัตที่ใช้โปรตีนเกษตรต่อข้าวเหนียวในอัตราส่วนที่แตกต่างกันและการศึกษารอบรับของผู้บริโภคที่มีต่อหมังสวิรัต โดยใช้โปรตีนเกษตรที่มีกรรมวิธีการเตรียมแตกต่างกันทั้ง 2 การทดลองนี้ จะใช้ผู้ชิม จำนวน 10 คน ทำการทดสอบชิม 3 ครั้ง โดยให้คะแนนแบบ Hedonic Scale test 5 –Score ซึ่งมีแบบฟอร์มการให้คะแนน แสดงอยู่ในภาคผนวก ก

3.2.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลของการทดลองที่ 1 และการทดลองที่ 2 จะนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางด้านสถิติโดยใช้ Analysis of variance (ANOVA) ทดสอบนัยสำคัญด้วย F-test และทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของแต่ละสูตรโดยวิธี Duncan's New Multiple Rang Test (DMRT)

3.3 สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตพืช และห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง แขวงลำปลาทิว เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

ห้องปฏิบัติการประกอบอาหาร แผนกวิชาอาหารและโภชนาการ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร

3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ธันวาคม 2543 – มีนาคม 2544

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

4.1 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อเหมม้งสวิรติที่ใช้โปรตีนเกษตรผสมข้าวเหนียวในอัตราส่วนแตกต่างกัน

ตารางที่ 7 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ยของการยอมรับของผู้บริโภคในด้านต่างๆ ที่มีต่อเหมม้งสวิรติที่มีส่วนผสมของโปรตีนเกษตรและข้าวเหนียวแตกต่างกัน

โปรตีนเกษตร: ข้าวเหนียว	สี	กลิ่นรส	ความชุ่มฉ่ำ	เนื้อสัมผัส	ความชอบรวม
50:50	3.3600	3.1960	2.9950	2.7310	2.7310
60:40	3.5310	2.8650	2.7290	2.8970	3.0980
70:30	3.5300	3.2630	2.9960	3.1300	3.3300
80:20	3.5950	2.9630	2.7970	2.8630	3.0960

จากตารางที่ 7 พบว่าค่าเฉลี่ยของการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เหมม้งสวิรติที่ทำจากโปรตีนเกษตรผสมกับข้าวเหนียวในอัตราส่วนแตกต่างกัน ในเรื่องของสี กลิ่นรส ความชุ่มฉ่ำ เนื้อสัมผัสและความชอบรวมนั้น ผู้บริโภคให้คะแนนการยอมรับเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกรายการ เมื่อพิจารณาถึงความชอบรวม พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนเหมม้งสวิรติที่ทำจากโปรตีนเกษตรกับข้าวเหนียวในอัตราส่วน 70:30 มากที่สุดคือเท่ากับ 3.330 และเมื่อพิจารณาคุณภาพของเหมม้งที่ลักษณะเช่น ในด้านสีของเหมม้ง พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนสูงในเหมม้งที่มีส่วนผสมของโปรตีนเกษตรกับข้าวเหนียวในอัตราส่วน 80:20 สูงที่สุด ซึ่งคะแนนเฉลี่ยที่ได้เท่ากับ 3.595 ส่วนความชอบในเรื่องของกลิ่น พบว่าอัตราส่วน 70:30 ผู้บริโภคชอบมากที่สุด คือมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.263 สำหรับความชอบในเรื่องของความชุ่มฉ่ำ และเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ผู้บริโภคให้คะแนนเหมม้งที่มีอัตราส่วน 70:30 มากที่สุดโดยได้คะแนนเฉลี่ย 2.996 และ 3.130 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองที่ 1 พบว่าผู้บริโภครู้สึกว่าการยอมรับเหมมที่มีส่วนผสมของโปรตีนเกษตรและข้าวเหนียวในอัตราส่วน 70:30 มากที่สุดซึ่งอาจจะเป็นไปได้ว่าปริมาณของโปรตีนเกษตรที่ใส่ลงไปไม่มากหรือน้อยจนเกินไป จนทำให้ผู้บริโภครู้สึกว่าเป็นข้าวหรือ โปรตีนเกษตรมากจนเกินไป

ตารางที่ 8 แสดงปริมาณกรดแลคติกและค่า pH ในวันต่าง ๆ หลังการผลิตเหมมที่มีส่วนผสมของโปรตีนเกษตรและข้าวเหนียวในอัตราส่วนแตกต่างกัน

โปรตีนเกษตร: ข้าวเหนียว	กรดแลคติก			ค่า pH		
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3
50:50	0.99	1.08	1.17	5.01	4.55	4.29
60:40	0.81	0.99	1.35	4.55	4.08	4.22
70:30	0.99	1.31	1.33	5.03	4.92	4.58
80:20	0.87	1.33	1.47	5.08	4.67	4.26

จากตารางที่ 8 แสดงปริมาณกรดแลคติกและค่า pH หลังการผลิตเหมมมังสวิรัตที่มีส่วนผสมของโปรตีนเกษตรกับข้าวเหนียวในอัตราส่วนแตกต่างกันพบว่า ปริมาณกรดแลคติกที่ได้จากผลิตภัณฑ์เหมมมังสวิรัตที่มีส่วนผสมของโปรตีนเกษตร และข้าวเหนียวในอัตราส่วนที่ต่างกันเพิ่มขึ้นจากวันที่ 1 ถึงวันที่ 3 หลังจากผลิต เป็นปริมาณที่ไม่แตกต่างกันและพบว่าผลิตภัณฑ์เหมมที่มีอัตราส่วน 80:20 จะมีปริมาณกรดแลคติกสูงถึง 1.47 ในวันที่ 3 แต่ในทางตรงกันข้ามเมื่อปริมาณกรดแลคติกเพิ่มขึ้นจะมีค่าสลับกันกับปริมาณของ pH คือ เมื่อมีกรดสูง ค่า pH จะต่ำลง จากการทดลองพบว่าค่า pH จะลดต่ำในวันที่ 3 หลังการผลิตและค่า pH ของผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 ตัวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของโปรตีนเกษตรและข้าวเหนียวในอัตราส่วน 80:20 จะให้ปริมาณกรดแลคติกสูงที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสัดส่วนของวัตถุดิบทั้ง 2 อย่าง มีปริมาณเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของแบคทีเรียกลุ่มสร้างกรดแลคติก ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าข้าวเหนยวนั้นเป็นแหล่งของพลังงานสำหรับแบคทีเรียที่จะใช้ในการเจริญเติบโตและสร้างกรดเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ทำการหมักมีรสเปรี้ยวอันเนื่องมาจากกรดแลคติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อแฮมม้งสวิส โดยใช้โปรตีนเกษตรที่มีกรรมวิธีการเตรียมแตกต่างกัน

ตารางที่ 9 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ยการยอมรับของผู้บริโภค ในด้านต่างๆ ที่มีต่อแฮมม้งสวิส และมีกรรมวิธีการเตรียมโปรตีนเกษตรแตกต่างกัน

การเตรียมโปรตีนเกษตร	สี	กลิ่นรส	ความชุ่มฉ่ำ	เนื้อสัมผัส	ความชอบรวม
โปรตีนเกษตรแบบแช่น้ำ	2.9300	2.9970	2.9300	3.0290	3.2960
โปรตีนเกษตรแบบต้มในน้ำเดือด	3.2300	2.8640	2.7290	2.7620	3.2300

จากตารางที่ 9 พบว่า ค่าเฉลี่ยของการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์แฮมม้งสวิสที่ทำจากโปรตีนเกษตรผสมกับข้าวเหนียว และมีกรรมวิธีการเตรียมโปรตีนเกษตรแตกต่างกัน ในเรื่อง ของสี กลิ่นรส ความชุ่มฉ่ำ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม ผู้บริโภคให้คะแนนการยอมรับเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุก ๆ รายการ เมื่อพิจารณาถึงความชอบรวมพบว่าผู้บริโภคให้คะแนนแฮมม้งสวิสที่มีวิธีการเตรียมโปรตีนเกษตรแบบวิธีการแช่น้ำมากที่สุดคือ เท่ากับ 3.296 และเมื่อพิจารณาคุณภาพของแฮมที่ลักษณะพบว่า ในด้านสี ผู้บริโภคให้คะแนนแฮมที่มีวิธีการเตรียมโปรตีนเกษตรแบบต้มมากที่สุด คือมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.230 ส่วนในด้านกลิ่นรส ความชุ่มฉ่ำ และลักษณะเนื้อสัมผัสผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ยการยอมรับแฮมม้งสวิสที่มีวิธีการเตรียมโปรตีนเกษตรแบบแช่น้ำมากที่สุด โดยให้คะแนนเฉลี่ยคือ 2.997 2.930 และ 3.029 ตามลำดับ

จากการทดลองที่ 2 พบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับแฮมม้งสวิสที่มีกรรมวิธีการเตรียมโปรตีนเกษตรแบบวิธีการแช่น้ำมากที่สุด ซึ่งสาเหตุนี้อาจเป็นเพราะว่า การเตรียมโปรตีนเกษตรโดยวิธีการแช่น้ำทำให้เนื้อสัมผัสของโปรตีนเกษตรนุ่มลง ความเหนียวยังคงอยู่ เมื่อนำมาผลิตเป็นแฮมจะทำให้มีเนื้อสัมผัสคล้ายแฮมที่ทำมาจากเนื้อสัตว์ ซึ่งต่างกับโปรตีนเกษตรที่เตรียมโดยวิธีต้ม เพราะการต้มอาจทำให้โปรตีนเกษตรมีลักษณะที่นิ่ม และ หรือจะ ทำให้แฮมที่ผลิตได้ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

ตารางที่ 10 แสดงปริมาณกรดแลคติกและค่า pH ในวันต่างๆ หลังการผลิตหมนม ที่มีกรรมวิธีการเตรียมโปรตีนเกษตรแตกต่างกัน

การเตรียมโปรตีนเกษตร	กรดแลคติก			ค่า pH		
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3
โปรตีนเกษตรแบบแช่น้ำ	0.87	0.99	1.36	5.08	4.86	4.30
โปรตีนเกษตรแบบต้มในน้ำเดือด	1.08	1.31	1.46	5.01	4.92	4.77

ผลิตภัณฑ์หมนมมังสวิรัตที่มีวิธีการเตรียมโปรตีนเกษตรแบบต้มในน้ำเดือดจะให้ปริมาณกรดแลคติกสูงสุด คือ 1.46 ในวันที่ 3 หลังการผลิต ส่วนค่า pH จะลดลงเรื่อย ๆ ตามระยะเวลาในการหมัก แต่ค่าดังกล่าวไม่แตกต่างกับผลิตภัณฑ์หมนมมังสวิรัตที่มีวิธีการเตรียมโปรตีนเกษตรแบบแช่น้ำ ส่วนสาเหตุที่ปริมาณกรดแลคติกสูงในโปรตีนเกษตรที่เตรียมแบบวิธีต้มน้ำ อาจเกิดมาจากโปรตีนเกษตรที่ผ่านการต้มอาจไม่มีจุลินทรีย์อื่นปนเปื้อนจึงมีผลทำให้จุลินทรีย์ที่สร้างกรดแลคติกเจริญเติบโตเต็มที่ จึงได้ปริมาณกรดแลคติกที่มากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

โปรตีนเกษตร (TVP) คือผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นโดยสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากถั่วเหลือง ซึ่งเป็นเมล็ดพืชที่ให้คุณค่าทางอาหารสูง ในปัจจุบันได้นำโปรตีนเกษตรมาประกอบเป็นอาหารต่างๆ ได้หลายชนิด นอกจากนี้ยังใช้เป็นวัตถุดิบ เพื่อผลิตเป็นอาหารเสริมสำหรับผู้ที่เป็นโรคขาดสารอาหารหรืออาจเสริมกับผลิตภัณฑ์ที่มีเนื้อสัตว์เป็นส่วนประกอบ เช่น ไส้กรอก เพื่อลดต้นทุนการผลิต เพราะโปรตีนเกษตรมีราคาถูกเมื่อเทียบกับเนื้อสัตว์

งานทดลองนี้ได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือ การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อแฮมมั่งสวิดิที่ใช้โปรตีนเกษตรและข้าวเหนียวในอัตราส่วนแตกต่างกันและการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อแฮมมั่งสวิดิที่ใช้โปรตีนเกษตรที่มีกรรมวิธีการเตรียมแตกต่างกัน การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคจะทำการทดสอบทางด้านสี กลิ่นรส ความชุ่มฉ่ำ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม โดยใช้แบบสอบถามทางประสาทสัมผัสและให้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 10 คน

5.1 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อแฮมมั่งสวิดิที่ใช้โปรตีนเกษตรต่อข้าวเหนียวในอัตราส่วนแตกต่างกัน

จากคะแนนเฉลี่ยการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์แฮมมั่งสวิดิที่ทำจากโปรตีนเกษตรผสมกับข้าวเหนียวในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน ในเรื่องของสี กลิ่นรส ความชุ่มฉ่ำ เนื้อสัมผัส และความชอบรวมนั้น ผู้บริโภคให้คะแนนการยอมรับเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกรายการ แต่ถ้าพิจารณาจากแนวโน้มค่าเฉลี่ย ในด้านกลิ่นรส ความชุ่มฉ่ำ เนื้อสัมผัสและความชอบรวม ผู้บริโภคให้การยอมรับแฮมที่ทำจากโปรตีนเกษตรและข้าวเหนียวในอัตราส่วน 70:30 มากที่สุด ส่วนในด้านสีผู้บริโภคให้การยอมรับแฮมมั่งสวิดิที่ทำจากโปรตีนเกษตรและข้าวเหนียวในอัตราส่วน 80:20 มากที่สุด

สำหรับปริมาณกรดแลคติกที่ได้จากผลิตภัณฑ์หมักที่มีส่วนผสมของโปรตีนเกษตรและข้าวเหนียวในอัตราส่วนที่ต่างกันจะเพิ่มขึ้นจากวันที่ 1 ถึงวันที่ 3 หลังจากผลิตและพบว่าหมักที่มีอัตราส่วนของโปรตีนเกษตรและข้าวเหนียว 80:20 จะมีปริมาณกรดแลคติกสูงถึง 1.47 แต่ในทางตรงกันข้ามถ้ามีปริมาณกรดแลคติกสูง pH จะต่ำลงซึ่งสาเหตุอาจมาจากการที่สัดส่วนของวัตถุดิบทั้งสองอย่าง มีความเหมาะสมกับการเจริญของเชื้อแบคทีเรียกลุ่มสร้างกรดแลคติกซึ่งมีผลทำให้หมักมีรสเปรี้ยวเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

5.2 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อหมักสังขวิดที่ใช้โปรตีนเกษตรที่มีกรรมวิธีการเตรียมแตกต่างกัน

สำหรับคะแนนเฉลี่ยการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์หมักที่มีกรรมวิธีการเตรียมโปรตีนเกษตรแตกต่างกัน พบว่า ในด้านสี กลิ่นรส ความชุ่มฉ่ำ เนื้อสัมผัส และความชอบรวมนั้นผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ยการยอมรับไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาในด้านความชอบรวม กลิ่นรส ความชุ่มฉ่ำ และลักษณะเนื้อสัมผัส ปรากฏว่าผู้บริโภคให้คะแนนการยอมรับหมักสังขวิดที่มีกรรมวิธีการเตรียมโปรตีนเกษตรแบบแช่น้ำมากที่สุด ส่วนคะแนนเฉลี่ยทางด้านสี ผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ยการยอมรับหมักโปรตีนเกษตรที่มีกรรมวิธีการเตรียมแบบต้มในน้ำเดือดมากที่สุด

ส่วนปริมาณกรดแลคติกและค่า pH ของผลิตภัณฑ์หมักที่มีกรรมวิธีการเตรียมโปรตีนเกษตรแตกต่างกัน พบว่าหมักที่มีการเตรียมโปรตีนเกษตรแบบต้มในน้ำเดือดมีปริมาณกรดแลคติกสูงคือ 1.46 ในวันที่ 3 หลังจากผลิตซึ่งสาเหตุอาจเกิดจากโปรตีนเกษตรที่ผ่านการต้มอาจจะไม่มีจุลินทรีย์อื่นปนเปื้อนจึงมีผลทำให้จุลินทรีย์ที่สร้างกรดแลคติกเจริญเติบโตได้ดีจึงได้ปริมาณกรดแลคติกที่มากกว่าส่วนค่า pH ของหมักทั้งสองตัวอย่าง จะลดลงตามระยะเวลาในการหมักตั้งแต่วันที่ 1 ถึงวันที่ 3 หลังจากผลิต เช่นเดียวกับการทดลองที่ 1

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการทำการทดลองครั้งต่อไป

1. ถ้าต้องการทำหมักสังขวิดครั้งต่อไปควรวัดค่าสี กลิ่นว่ามีความเข้มข้นมากน้อยเพียงใด ส่วนความชุ่มฉ่ำต้องบันทึกเรื่องปริมาณน้ำที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์ในเรื่องเนื้อสัมผัสต้องบันทึกเรื่องความเหนียวลงไป เพื่อจะได้อธิบายลักษณะของหมักได้

อย่างชัดเจนว่าส่วนผสมของวัตถุดิบที่สัดส่วนต่างกัน ให้ผลแตกต่างกันอย่างไรผลิตภัณฑ์แทนที่ได้จึงมีสีและความเหนียวแตกต่างกันไปซึ่งจะให้คำอธิบายได้ดีว่าการเสนอเรื่องความชอบรวม

2. ผู้ที่สนใจศึกษาการทำขนมม้งสวิร์ตีผู้วิจัยขอเสนอแนะให้ศึกษาจำนวนจุลินทรีย์และชนิดของจุลินทรีย์ก่อนบรรจุและเมื่อเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จแล้ว จะได้มีข้อมูลอธิบายเหตุผลว่าขนมสุครีใดที่ผู้บริโภคชอบมากที่สุดและมีจุลินทรีย์พวกใดมากที่สุด
3. ศึกษาวัตถุดิบชนิดอื่น ที่สามารถนำมาทดแทนโปรตีนเกษตรในการผลิตขนมม้งสวิร์ตีได้

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการนำผลการทดลองไปใช้

ในการผลิตขนมม้งสวิร์ตีพบว่า ควรผลิตด้วยส่วนผสมของโปรตีนเกษตรและข้าวเหนียวในอัตราส่วน 70:30 และกรรมวิธีการเตรียมโปรตีนเกษตรควรเตรียมโดยวิธีการแช่น้ำ ซึ่งเมื่อผลิตโดยวิธีดังกล่าวผู้บริโภคจะให้คะแนนการยอมรับสูงที่สุด

บรรณานุกรม

- กมลวัลย์ ทองลิ่ม . 2541. สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่องกรรมวิธีการผลิตเหวมหนึ่งหมู. กรุงเทพฯ :
ปัญหาพิเศษปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต. 43 น.
- เข็มทอง นิมจินดา. 2531. ทฤษฎีอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท. 157 น.
- คันคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร , สถาบัน. 2541. โปรตีนเกษตร. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์. 25 น. ✓
- ชมรมมังสวิรัตแห่งประเทศไทย. 2530. อาหารมังสวิรัตอาหารเพื่อสุขภาพและความงาม. กรุงเทพฯ :
สุทธาคารพิมพ์. 74 น.
- ชัยณรงค์ คันธพนิต. 2529. วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช. 276 น.
- จิตรีรัตน์ สิริวัฒน์. 2541. การศึกษาลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเสริมผัก. กรุงเทพฯ :
ปัญหาพิเศษ ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต . 38 น.
- เนตรนภิส วัฒนสุชาติ และคณะ. “การประเมินคุณค่าทางโภชนาการของอาหารมังสวิรัต”. วารสาร
อาหาร.ปีที่ 29 เล่ม 1 (มกราคม-มีนาคม 2542).น.29.
- บรรณ บุรณะชนบท. 2534. เห็ดหูหนู. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มิตรสยาม. 80 น.
- พันธุ์ทวี กักดีดินแดน. 2521. คำแนะนำการเพาะเห็ดหูหนู. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 101 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภัทรี เฮนะเกษตร. 2540. หลักการประกอบอาหาร. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตโชนติเวช. 226 น.

เขาวลัถกษณ์ สุรพันธ์พิศิษฐ์. 2536. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 230 น.

วลัษร์คณ์ รัตนเศรณิ. 2539. ไส้กรอกเปรี้ยวมันงสวีร์ติ. กรุงเทพฯ : แผนงานพิเศษปริญญา คหกรรมศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครใต้. 90 น.

ศิวาพร ศิวเวช. 2535. วัตถุดิบอาหารในผลิตภัณฑ์อาหาร. นครปฐม : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. 328 น.

ศรีสมร คงพันธ์. 2538. ตำราอาหารมันงสวีร์ติ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แสงแดด. 82 น.

ศรีเมือง มาลีหวล. 2524. การใช้โปรตีนถั่วเหลืองในการทำไส้กรอก. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 195 น.

สมชาย ประภาวดี “การทำเทียมถั่วเหลือง” วารสารอาหาร. ปีที่ 21 เล่ม 3 (กรกฎาคม-กันยายน 2534). น.161-171.

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2518. การศึกษาจุลินทรีย์ที่เป็นตัวการในระหว่างการทำแฮม. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 250 น.

สุจินดา นิมนานิตย์และ สุภรณ์ ชวนะ. 2539. การยอมรับไส้กรอกโปรตีนเกษตร. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท. 84. น.

อดิศร เสวตวิวัฒน์. 2533. ผลการใช้กลิ่นเชื้อแบคทีเรียแลคติกในการทำแฮม. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 225 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อมร ภูมิตติ. 2512. โปรตีนเกษตร. กรุงเทพฯ : ศรีเมืองการพิมพ์. 76 น. /

อรอนงค์ นัยวิกุล. 2532. เคมีทางโภชนาการ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท. 325 น.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธี Analysis of Variance และความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละตัว
 อย่างในการทดลอง การยอมรับทางประสาทสัมผัสจากผู้ทดสอบชิม จำนวน 10 คน ทำการทดสอบชิม 3
 ครั้ง โดยให้คะแนนแบบ Hedonic Scale test 5 Score

การกำหนดการให้คะแนนสำหรับผู้ทดสอบชิมมีดังนี้

5	=	ชอบมาก
4	=	ชอบ
3	=	เฉยๆ
2	=	ไม่ชอบ
1	=	ไม่ชอบมาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม

ชื่อผู้ประเมิน.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

โปรดตอบแบบสอบถามต่อไปนี้โดยให้จับตัวอย่างอาหารและประเมินผล ในด้านสี กลิ่น รส ความชุ่มฉ่ำ เนื้อสัมผัส ความชอบรวม โดยให้คะแนน คือ

5	ชอบมาก				
4	ชอบ				
3	เฉยๆ				
2	ไม่ชอบ				
1	ไม่ชอบมาก				
รหัส	สี	กลิ่นรส	ความชุ่มฉ่ำ	เนื้อสัมผัส	ความชอบรวม
345	.....	.....	.....	.....	.....
910	.....	.....	.....	.....	.....
199	.....	.....	.....	.....	.....
780	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะ

.....

ขอบคุณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ก.1 การวิเคราะห์แบบ ANOVA Analysis ด้านสี ของແຫນມັງສວິຣິທີ່ໃຊ້ໂປຣຕິນ ເຄຊຕຣແລະຂ້າວເນີຍວໃນອັຕຣາສ່ວນແຕກຕ່າງກັນ

ANOVA

SOV	Df	SS	MS	F Value	Pr
Model	3	0.29564750	0.09854917	0.16	0.9245
Error	36	22.60535000	0.62792639		
Corrected Total	39	22.90099750			

ตารางภาคผนวกที่ ก.2 การวิเคราะห์แบบ ANOVA Analysis ด้านกลิ่นรส ของແຫນມັງສວິຣິທີ່ໃຊ້ ໂປຣຕິນເຄຊຕຣແລະຂ້າວເນີຍວໃນອັຕຣາສ່ວນແຕກຕ່າງກັນ

ANOVA

SOV	Df	SS	MS	F Value	Pr
Model	3	1.06586750	0.35528917	0.65	0.5894
Error	36	19.74231000	0.54839750		
Corrected Total	39	20.80817750			

ตารางภาคผนวกที่ ก.3 การวิเคราะห์แบบ ANOVA Analysis ด้านความขุ่นมัว ของແຫນມັງສວິຣິທີ່ ໃຊ້ໂປຣຕິນເຄຊຕຣແລະຂ້າວເນີຍວໃນອັຕຣາສ່ວນແຕກຕ່າງກັນ

ANOVA

SOV	Df	SS	MS	F Value	Pr
Model	3	0.656368750	0.18789583	0.37	0.7772
Error	36	18.43179000	0.51199417		
Corrected Total	39	18.99547750			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ก 4 การวิเคราะห์แบบ ANOVA Analysis ด้านเนื้อสัมผัส ของแหนมมังสวิรัตินี้ ใช้โปรตีนเกษตรและข้าวเหนียวในอัตราส่วนแตกต่างกัน

ANOVA

SOV	Df	SS	MS	F Value	Pr
Model	3	0.82728750	0.2756250	0.35	0.7882
Error	36	28.23651000	0.78434750		
Corrected Total	39	29.06379750			

ตารางภาคผนวกที่ ก 5 การวิเคราะห์แบบ ANOVA Analysis ด้านความชอบรวมของแหนมมังสวิรัตินี้ ใช้โปรตีนเกษตรและข้าวเหนียวในอัตราส่วนแตกต่างกัน

ANOVA

SOV	Df	SS	MS	F Value	Pr
Model	3	1.83824750	0.61274917	1.03	0.3889
Error	36	21.31989000	0.59221917		
Corrected Total	39	23.15813750			

ตารางภาคผนวกที่ ก 6 การวิเคราะห์แบบ ANOVA Analysis ด้านสี ของแหนมมังสวิรัตินี้ ใช้โปรตีนเกษตรและข้าวเหนียวในอัตราส่วน 70:30 และมีกรรมวิธีการเตรียมโปรตีนแตกต่างกัน

ANOVA

SOV	Df	SS	MS	F Value	Pr
Model	1	0.45000000	0.45000000	4.10	0.0579
Error	18	1.97340000	0.10963333		
Corrected Total	19	2.42340000			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ก.7 การวิเคราะห์แบบ ANOVA Analysis ด้านกลิ่นรส ของหม่อมมั่งสวิชาติที่ใช้
โปรตีนเกษตรและข้าวเหนียวในอัตราส่วน 70:30 และมีกรรมวิธีการเตรียมโปรตีนแตกต่างกัน

ANOVA

SOV	Df	SS	MS	F Value	Pr
Model	1	0.08844500	0.08844500	0.26	0.6145
Error	18	6.05965000	0.33664722		
Corrected Total	19	6.14809500			

ตารางภาคผนวกที่ ก.8 การวิเคราะห์แบบ ANOVA Analysis ด้านความชุ่มฉ่ำ ของหม่อมมั่งสวิชาติที่ใช้
โปรตีนเกษตรและข้าวเหนียวในอัตราส่วน 70:30 และมีกรรมวิธีการเตรียมโปรตีนแตกต่างกัน

ANOVA

SOV	Df	SS	MS	F Value	Pr
Model	1	0.20200500	0.20200500	0.34	0.5647
Error	18	10.56369000	0.58687167		
Corrected Total	19	10.76569500			

ตารางภาคผนวกที่ ก.9 การวิเคราะห์แบบ ANOVA Analysis ด้านเนื้อสัมผัส ของหม่อมมั่งสวิชาติที่ใช้
โปรตีนเกษตรและข้าวเหนียวในอัตราส่วน 70:30 และมีกรรมวิธีการเตรียมโปรตีนแตกต่างกัน

ANOVA

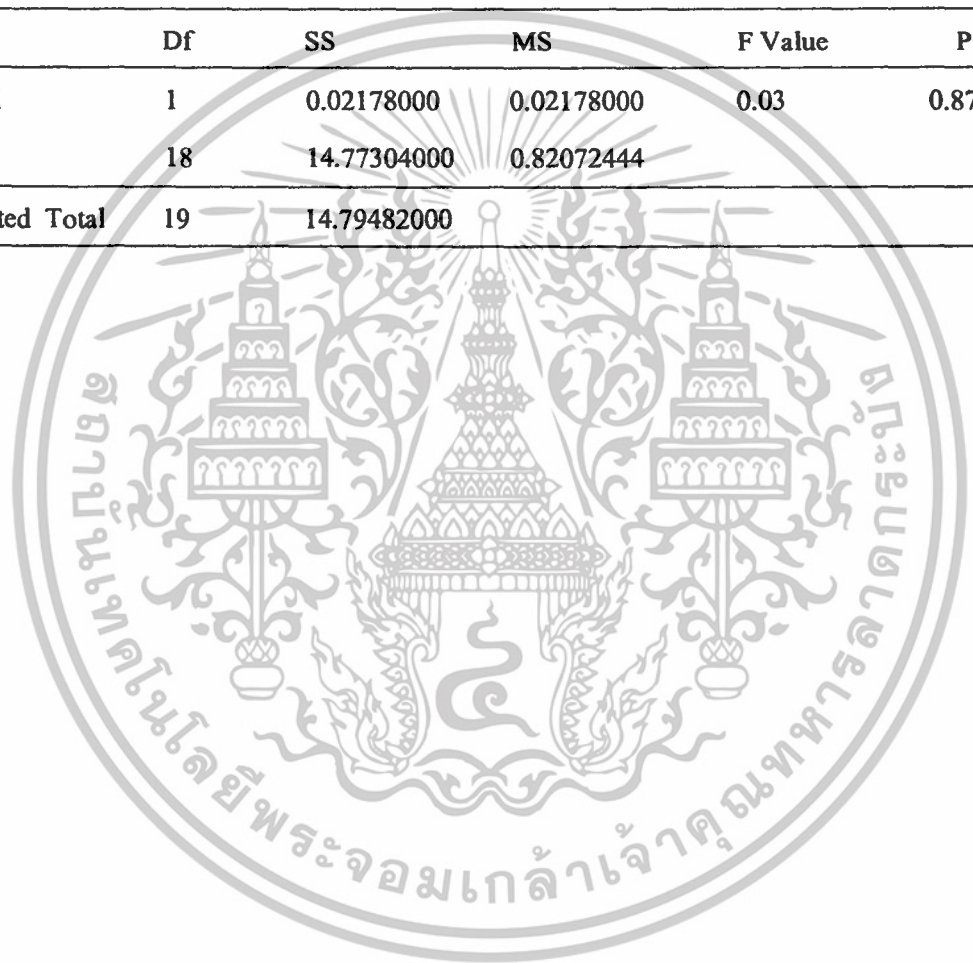
SOV	Df	SS	MS	F Value	Pr
Model	1	0.35644500	0.35644500	0.56	0.4637
Error	18	11.44565000	0.63586944		
Corrected Total	19	11.80209500			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ ก 10 การวิเคราะห์แบบ ANOVA Analysis ด้านความชอบรวม ของแหนม
มั่งกวีรดีที่ใช้โปรตีนเกษตรและข้าวเหนียวในอัตราส่วน 70:30 และมีกรรมวิธีการเตรียมโปรตีนแตก
ต่างกัน

ANOVA

SOV	Df	SS	MS	F Value	Pr
Model	1	0.02178000	0.02178000	0.03	0.8724
Error	18	14.77304000	0.82072444		
Corrected Total	19	14.79482000			



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้