บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

<u>อาหารที่ใช้เป็นส่วนประกอบในสูตรอาหาร</u>

1. โปรตีนเกษตร (สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)
2. นมถั่วเหลือง (ไวตามิลค์สูตรเจ บริษัทกรีนสปอต ประเทศไทย จำกัด)
3. ข้าวกล้อง (หงษ์ทอง บริษัทเจียเม้งมาร์เก็ตติ้ง จำกัด)
4. น้ำตาลทราย (มิตรผล บริษัทรวมเกษตรกรอุตสาหกรรม จำกัด)
5. ฟักทอง
6. น้ำมันถั่วเหลือง (องุ่น บริษัทน้ำมันพืชไทยจำกัด มหาชน)

<u>อุปกรณ์และเครื่องมือ</u>

1. เครื่องปั่นผสม (Imarflex, IF-308, บริษัท อิมาร์เฟล็กซ์ อินดัสเตรียล จำกัด)
2. หม้อนึ่งอัดไอ (autoclave : All American model 1941x, Wisconsin Aluminum Foundry Co, Inc.)
3. หม้ออังไอน้ำ (Water bath, W.C. Heraeus Hanau Type P5K)
4. ชุดสายให้อาหาร (Flexiflo, Ross Products Division, Abbott Laboratories)
5. Viscometer (RI:2:H2, 3.0 E, Rheology International)
6. pH meter (Milwaukee, pH 41)
7. Osmometer (Osmomat 030, Gonotec, P-Intertrade Equipment Co., Inc.)
8. ตู้อบไฟฟ้า (Hot air oven, WTB Binder)
9. เครื่องย่อย (Buchi 430 Digestor)
10. เครื่องกลั่นไนโตรเจน (Buchi 322 Distillation Unit & Buchi 342 Control Unit)
11. Soxhlet Apparatus (Electromantle)
12. เตาเผาเถ้า (Muffle furnace : Gallenkamp size 2 , Tactical 308)
13. เครื่องหากากใยอาหาร (FIWE Extraction Unit for raw fiber content, Velp Scientifica)

วิธีการศึกษา

1. การตั้งตำรับสูตรอาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตรมังสวิรัติ
   1.1 เลือกอาหารที่ใช้เป็นส่วนประกอบในการเตรียมสูตรอาหารปั่นผสม
   1.2 คำนวณสูตรอาหารให้มีสัดส่วนของสารอาหารที่ให้พลังงานเหมาะสมกับความต้องการของร่างกาย
   1.3 เตรียมสูตรอาหารและศึกษาลักษณะทางกายภาพ
   1.4 ปรับปรุงสูตรอาหารให้มีความคงตัวดีขึ้น โดยการเติมวัตถุเจือปนอาหาร ชนิดและปริมาณที่เหมาะสม

2. การประเมินคุณสมบัติด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์อาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตรมังสวิรัติที่เตรียมได้
   2.1 ลักษณะที่ปรากฏ
   2.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี
   2.3 การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ
   2.4 การวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา
   2.5 การประเมินผลทางประสาทสัมผัส

3. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ SPSS for Windows version 8.0

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. การตั้งตำรับสูตรอาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตรมังสวิรัติ

1.1 ส่วนประกอบที่เลือกใช้

โปรตีนเกษตร และนมถั่วเหลือง ใช้เป็นแหล่งของโปรตีนในสูตรอาหาร ถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง เป็นแหล่งของโปรตีนที่สำคัญในการประกอบอาหารมังสวิรัติ (เนตรนภิส วัฒนสุชาติ, บุญมา นิยมวิทย์ และดวงจันทร์ เฮงสวัสดิ์, 2541) โปรตีนเกษตรเป็นผลงานวิจัยของสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผลิตจากแป้งถั่วเหลืองพร่องไขมันและมีการปรับปรุงคุณภาพโปรตีน ให้มีคุณค่าเท่าเทียมกับโปรตีนที่ได้จากสัตว์ โดยการเติมกรดอะมิโนดีแอลเมทไธโอนีนในปริมาณร้อยละ 0.1 โดยน้ำหนักของแป้งถั่วเหลืองที่ใช้ (สมชาย ประภาวัต, 2534) นอกจากถั่วเหลืองจะเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญแล้วยังมีประโยชน์ต่อสุขภาพอีกด้วย ในถั่วเหลืองมีสารกลุ่มไอโซฟลาโวน (isoflavones) ซึ่งเป็นสารที่คล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจนแต่มีฤทธิ์น้อยกว่า มีการศึกษาพบว่าโปรตีนจากถั่วเหลืองและไอโซฟลาโวนมีบทบาทในการป้องกันและรักษาโรคต่าง ๆ เช่น ภาวะโคเลสเตอรอลในเลือดสูง โรคระบบหัวใจและหลอดเลือด โรคมะเร็ง โรคกระดูกพรุน โรคไต เป็นต้น (Knight และ Eden, 1996 ; Liu, 1997 ; Barnes, 1998)

ข้าวกล้องและน้ำตาลทราย ใช้เป็นแหล่งของคาร์โบไฮเดรต ข้าวกล้องประกอบด้วยแป้ง ทำให้ผลิตภัณฑ์มีค่าออสโมแลลิตี้ต่ำ แต่ก็ทำให้อาหารมีความข้นหนืด (Chernoff, 1980 ; Williams, 1997) จึงใช้น้ำตาลทรายเป็นส่วนประกอบด้วยเพื่อลดปริมาณข้าวที่ใช้ และยังช่วยแต่งรสหวานทำให้ผลิตภัณฑ์เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากขึ้น

น้ำมันถั่วเหลือง ใช้เป็นแหล่งของไขมันในสูตรอาหาร กรดไขมันที่เป็นองค์ประกอบหลักที่พบในน้ำมันถั่วเหลืองคือกรดไขมันไม่อิ่มตัว โดยเฉพาะกรดไขมันไม่อิ่มตัวที่มีพันธะคู่ตั้งแต่ 2 ตำแหน่งขึ้นไป ที่สำคัญคือกรดไลโนเลอิก มีอยู่ในน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 51 และกรดไลโนเลนิก ซึ่งพบร้อยละ 7 กรดไขมันทั้ง 2 ชนิดนี้เป็นกรดไขมันจำเป็น จะต้องได้รับจากอาหารเท่านั้น (Kelley, 1998) กรดไลโนเลอิกมีบทบาทในการควบคุมระดับโคเลสเตอรอลในเลือด จากการศึกษาพบว่ากรดไลโนเลอิกสามารถลดระดับโคเลสเตอรอลรวม แอลดีแอลโคเลสเตอรอล และเพิ่มระดับเอชดีแอลโคเลสเตอรอลในเลือด (Katan, Zock และ Mensink, 1994) นอกจากนี้ยังมีความสำคัญต่อการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดเนื่องจากเป็นสารตั้ง

ต้นในการสังเคราะห์สารสำคัญในร่างกายหลายชนิดซึ่งมีฤทธิ์เป็นฮอร์โมนเฉพาะที่ มีบทบาทสำคัญเกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันและการอักเสบ (Jones และ Kubow, 1999)

ฟักทอง ใช้เป็นแหล่งที่ดีของเบต้าแคโรทีนซึ่งมีฤทธิ์เป็นสารต้านออกซิเดชัน จึงช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจขาดเลือด และโรคมะเร็งได้ เบต้าแคโรทีนเป็นสารตั้งต้นของการสังเคราะห์วิตามินเอ ซึ่งจำเป็นต่อการมองเห็น การแบ่งเซลล์ การสร้างเซลล์เยื่อบุต่าง ๆ และภูมิต้านทานโรค เมื่อร่างกายต้องการวิตามินเอ เบต้าแคโรทีน 6 มิลลิกรัมจะเปลี่ยนไปเป็นวิตามินเอ 1 มิลลิกรัม นอกจากฟักทองจะเป็นแหล่งของเบต้าแคโรทีนแล้ว ยังมีวิตามินและเกลือแร่อื่น ๆ อีก ได้แก่ แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก โพแทสเซียม วิตามินบีหนึ่ง บีสอง ไนอะซิน และวิตามินซี โดยใน 100 กรัมของส่วนที่รับประทานได้ จะมีปริมาณเท่ากับ 9, 24 0.7, 310, 0.06, 0.06, 0.7 และ 10 มิลลิกรัม ตามลำดับ (Puwastien และคณะ, 1999) นอกจากนี้ฟักทองยังช่วยแต่งสีให้กับผลิตภัณฑ์อีกด้วย

1.2 <u>การคำนวณสูตรอาหาร</u>

อาหารทางสายให้อาหารควรมีการกระจายพลังงานที่เหมาะสมกับความต้องการของร่างกาย ดังนี้

พลังงานจากโปรตีน	ร้อยละ	15-20
พลังงานจากไขมัน	ร้อยละ	30-35
พลังงานจากคาร์โบไฮเดรต	ร้อยละ	45-55

ตั้งตำรับสูตรอาหาร โดยกำหนดให้อาหารปั่นผสมมีความเข้มข้นของพลังงานเท่ากับ 1 กิโลแคลอรี่ต่อมิลลิลิตร และมีสัดส่วนการกระจายพลังงานของสารอาหารที่ให้พลังงาน ดังนี้

พลังงานจากโปรตีน	ร้อยละ	17.5
พลังงานจากไขมัน	ร้อยละ	32.5
พลังงานจากคาร์โบไฮเดรต	ร้อยละ	50.0

ซึ่งคิดเป็นปริมาณที่ใช้ในอาหารปั่นผสม 1,000 มิลลิลิตร (1,000 กิโลแคลอรี่) ได้ดังนี้

โปรตีน	43.75	กรัม
ไขมัน	36.11	กรัม
คาร์โบไฮเดรต	125.00	กรัม

นำปริมาณสารอาหารและพลังงานของอาหารที่ใช้เป็นส่วนประกอบในการเตรียมอาหารปั่นผสม (ตารางที่ 2) มาคำนวณหาปริมาณที่จะใช้ ให้ได้ความเข้มข้นของพลังงานและปริมาณสารอาหารที่ให้พลังงานตามที่กำหนด

รายละเอียดวิธีการคำนวณอยู่ในภาคผนวก ก

ตารางที่ 2 ปริมาณสารอาหารและพลังงานของอาหารที่ใช้เป็นส่วนประกอบในการเตรียมอาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตรมังสวิรัติ (Puwastien และคณะ, 1999)

ส่วนประกอบ	ปริมาณสารอาหาร (ต่อ 100 กรัมของส่วนที่รับประทานได้)			
	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	พลังงาน (กิโลแคลอรี่)
โปรตีนเกษตร	50.1	3.4	35.3	372
นมถั่วเหลือง *	2.5	3.5	10.0	81
ข้าวกล้อง	7.4	2.4	77.7	362
น้ำตาลทราย	0.0	0.0	99.5	385
ฟักทอง	1.4	0.3	12.1	57
น้ำมันถั่วเหลือง	0.0	99.9	0.0	883

* ปริมาณสารอาหาร เป็นกรัมต่อ 100 มิลลิลิตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.3 ขั้นตอนการเตรียมอาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตรมังสวิรัติ

เตรียมอาหารที่ใช้เป็นส่วนประกอบในสูตรอาหาร ดังนี้

โปรตีนเกษตร บดให้ละเอียด ชั่งน้ำหนักตามที่ต้องการ เติมน้ำลงไปในอัตราส่วนโปรตีนเกษตร 1 ส่วนต่อน้ำ 3 ส่วน แล้วนำไปนึ่งในหม้อนึ่งเป็นเวลา 15 นาที

ฟักทอง ปอกเปลือก ล้างน้ำให้สะอาด หั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ ชั่งน้ำหนักตามที่ต้องการ นำไปนึ่งในหม้อนึ่ง เป็นเวลา 15 นาที แล้วนำมาบดให้ละเอียด

ข้าวกล้อง ชั่งน้ำหนักตามที่ต้องการ นำไปต้มเป็นข้าวต้ม

น้ำตาลทราย นำไปละลายในน้ำ

นมถั่วเหลืองและน้ำมันถั่วเหลือง ชั่งหรือตวงตามที่ต้องการ

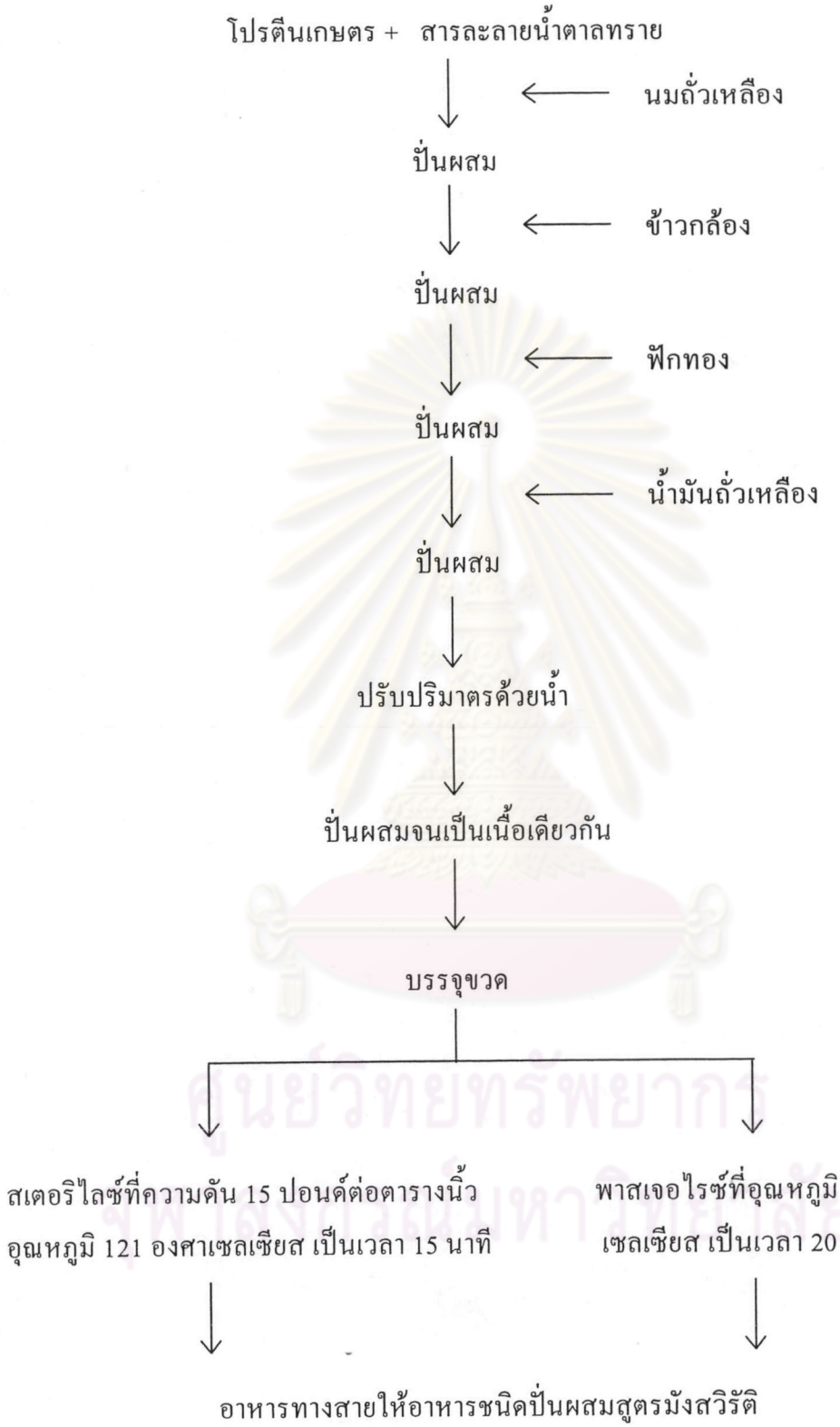
นำโปรตีนเกษตรไปปั่นผสมในเครื่องปั่นผสม พร้อมกับน้ำตาลทรายซึ่งละลายในน้ำไว้แล้ว จากนั้นเติมอาหารที่ใช้เป็นส่วนประกอบลงไปปั่นผสมตามลำดับต่อไปนี้ คือ นมถั่วเหลือง ข้าวกล้อง ฟักทอง และน้ำมันถั่วเหลือง ปรับปริมาตรด้วยน้ำต้มเดือดที่ทิ้งไว้ให้เย็นให้เท่ากับ 1,000 มิลลิลิตร ปั่นผสมให้เข้ากันจนเป็นเนื้อเดียวกัน บรรจุใส่ขวด แล้วนำอาหารที่ได้ไปผ่านการฆ่าเชื้อ 2 วิธี คือ

1. สเตอริไลซ์ ด้วยหม้อนึ่งอัดไอ โดยใช้ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

2. พาสเจอไรซ์ ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที โดยใช้หม้ออังไอน้ำ

ขั้นตอนการเตรียมอาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตรมังสวิรัติ แสดงในภาพที่ 1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการเตรียมอาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตรมังสวิรัติ

นำสูตรอาหารที่เตรียมได้ มาศึกษาลักษณะทางกายภาพ ได้แก่

1.3.1 ทดสอบการไหลผ่านสายให้อาหาร หลังจากเตรียมเสร็จใหม่ๆ

1.3.2 สังเกตการตกตะกอนแยกชั้นของผลิตภัณฑ์ โดยผลิตภัณฑ์สเตอริไลซ์ เก็บที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 วัน ผลิตภัณฑ์พาสเจอไรซ์ เก็บในตู้เย็นอุณหภูมิ 2-8 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน

เลือกสูตรอาหารที่มีลักษณะทางกายภาพดีที่สุด คือสามารถไหลผ่านสายให้อาหารได้ และมีการตกตะกอนแยกชั้นน้อยที่สุด มาปรับปรุงสูตรเพื่อเพิ่มความคงตัวต่อไป

1.4 <u>การปรับปรุงสูตรอาหารโดยเติมวัตถุเจือปนอาหาร</u>

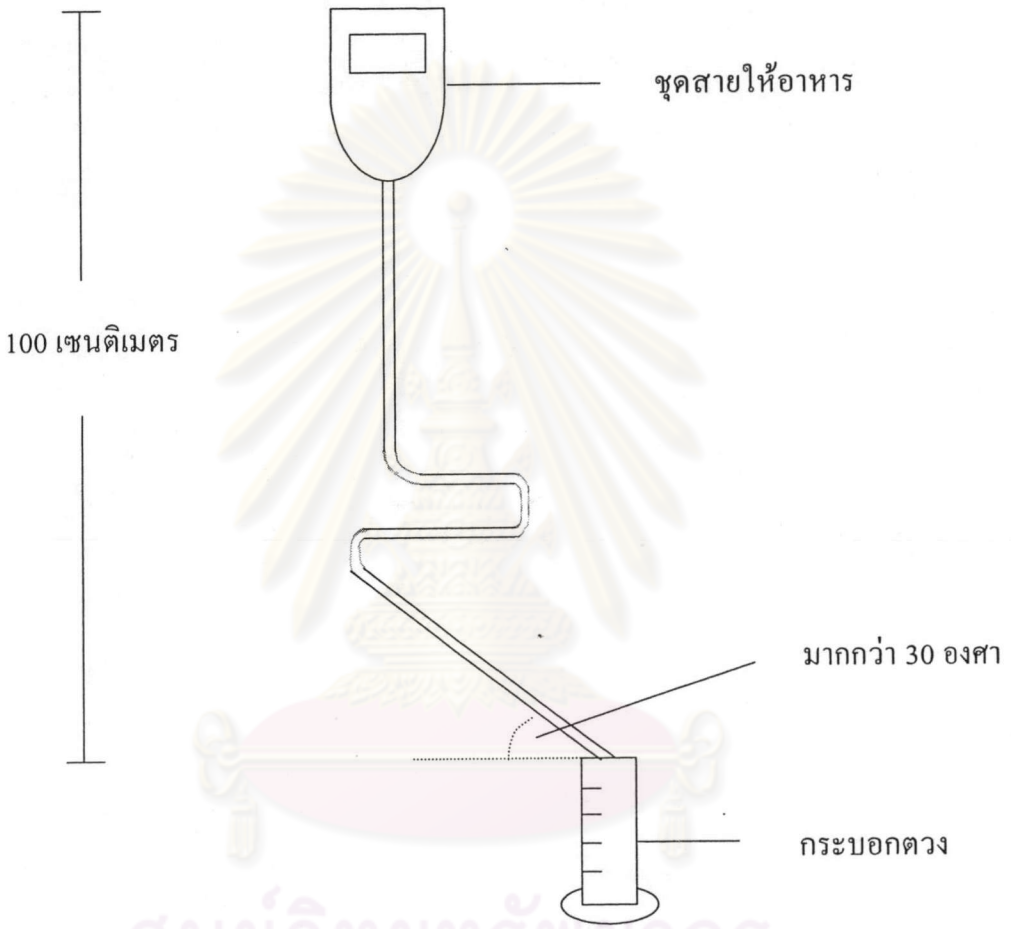
เตรียมผลิตภัณฑ์อาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตรมังสวิรัติ โดยเติมวัตถุเจือปนอาหาร ได้แก่ แป้งมันสำปะหลัง หรือแป้งข้าวโพด ในปริมาณร้อยละ 2 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร นำผลิตภัณฑ์ที่เตรียมได้ทั้งหมดไปทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ ดังนี้

1.4.1 ศึกษาลักษณะเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์

1.4.2 สังเกตการตกตะกอนแยกชั้นของผลิตภัณฑ์ เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการฆ่าเชื้อโดยการสเตอริไลซ์ไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 วัน และเมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ในตู้เย็นอุณหภูมิ 2-8 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน

1.4.3 วัดอัตราการไหลผ่านสายให้อาหาร โดยการจับเวลาที่อาหาร 100 มิลลิลิตร ไหลผ่านชุดสายให้อาหารตามแบบจำลองการให้อาหารผ่านสายให้อาหารในโรงพยาบาล (ภาพที่ 2) (Worawongtud, 1991)

เลือกวัตถุเจือปนอาหารที่ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีเนื้อสัมผัสเนียน การตกตะกอนแยกชั้นน้อย และมีอัตราการไหลผ่านสายให้อาหารมากกว่า 5.91 มิลลิลิตรต่อนาที นำไปหาปริมาณวัตถุเจือปนอาหารที่น้อยที่สุดที่ทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะทางกายภาพดี โดยเปลี่ยนแปลงปริมาณวัตถุเจือปนอาหารเป็นร้อยละ 0.5, 1.0 และ 1.5 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร ทำการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพตามข้อ 1.4.1 - 1.4.3 และเลือกปริมาณวัตถุเจือปนอาหารที่เหมาะสม นำไปประเมินคุณสมบัติต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 2 แบบจำลองการให้อาหารผ่านสายให้อาหารในโรงพยาบาล (Worawongtud, 1991)

2. การประเมินคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์อาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตรมังสวิรัติ

เตรียมผลิตภัณฑ์อาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตรมังสวิรัติ ที่ปรับปรุงสูตรโดยเลือกวัตถุเจือปนอาหารปริมาณที่เหมาะสม มาประเมินคุณสมบัติต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ ได้แก่

2.1 ลักษณะที่ปรากฏ

นำผลิตภัณฑ์อาหารปั่นผสมที่เตรียมได้ มาศึกษาดูลักษณะต่าง ๆ คือ สี กลิ่น และการตกตะกอนแยกชั้นของผลิตภัณฑ์

2.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี (Kangsadalampai และ Sungpuag, 1984 ; AOAC, 1990 ; Kirk และ Sawyer, 1991)

นำผลิตภัณฑ์อาหารปั่นผสมที่ผ่านการสเตอริไลซ์และการพาสเจอไรซ์ มาทำการวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมี ดังต่อไปนี้

2.2.1 วิเคราะห์ปริมาณความชื้น โดยการอบในตู้อบไฟฟ้า (Hot air oven)

2.2.2 วิเคราะห์ปริมาณโปรตีน ด้วยวิธี Macro Kjeldahl

2.2.3 วิเคราะห์ปริมาณไขมัน ด้วยเครื่อง Soxhlet

2.2.4 วิเคราะห์ปริมาณเถ้า โดยการเผาในเตาเผาเถ้า (Muffle furnace)

2.2.5 วิเคราะห์ปริมาณกากใยอาหาร โดยการย่อยด้วยกรดและด่างอ่อน ในเครื่อง FIWE Extraction Unit

2.2.6 ปริมาณคาร์โบไฮเดรต ได้จากการคำนวณ โดยนำผลรวมขององค์ประกอบอื่น ๆ ที่วิเคราะห์ได้ในข้อ 2.2.1 ถึง 2.2.5 มาหักออกจาก 100

รายละเอียดของวิธีวิเคราะห์อยู่ในภาคผนวก ข

2.3 การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ

นำผลิตภัณฑ์อาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตรมังสวิรัติที่ผ่านการฆ่าเชื้อโดยการสเตอริไลซ์ มาทำการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพที่ระยะเวลาเริ่มต้นและหลังจาก

เก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7, 15 และ 30 วัน ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ ทำการทดสอบที่ระยะเวลาเริ่มต้น และหลังจากเก็บในตู้เย็นอุณหภูมิ 2-8 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน โดยทำการทดสอบคุณสมบัติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.3.1 วัดความหนืด โดยใช้เครื่อง viscometer โดยใช้สภาวะการทำงานต่าง ๆ ตามข้อกำหนดของเครื่องที่เหมาะสมกับตัวอย่าง

2.3.2 วัดอัตราการไหลผ่านสายให้อาหาร โดยใช้ชุดสายให้อาหาร ทำการทดสอบตามแบบจำลองการให้อาหารผ่านสายให้อาหารในโรงพยาบาล (ภาพที่ 2)

2.3.3 วัดพีเอช โดยใช้เครื่อง pH meter

2.3.4 วัดออสโมแลลิตี้ โดยใช้เครื่อง osmometer

2.4 <u>การวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา</u> (Speck, 1984 ; FDA, 1992)

นำผลิตภัณฑ์อาหารปั่นผสมสูตรมังสวิรัติที่เตรียมได้ มาทำการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา โดยผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการสเตอริไลซ์ ทำการวิเคราะห์หลังจากเตรียมเสร็จใหม่ ๆ และหลังจากเก็บที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 7, 15 และ 30 วัน ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ ทำการวิเคราะห์หลังจากเตรียมเสร็จใหม่ ๆ และหลังจากเก็บในตู้เย็นอุณหภูมิ 2-8 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน ทำการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

2.4.1 หาจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total plate count) สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการสเตอริไลซ์ทำการหาจำนวนจุลินทรีย์ชนิดมีโซไฟล์ (Mesophilic count) ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ทำการหาจำนวนจุลินทรีย์ชนิดมีโซไฟล์ (Mesophilic count) และจุลินทรีย์ชนิดไซโครโทรป (Psychrotrophic count)

2.4.2 หาจำนวนยีสต์และรา (Yeast and mold count)

2.4.3 หาจำนวนโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total coliform)

2.4.4 หาจำนวน *Escherichia coli*

2.4.5 หาจำนวน *Staphylococcus aureus*

รายละเอียดของวิธีวิเคราะห์อยู่ในภาคผนวก ค

2.5 <u>การประเมินผลทางประสาทสัมผัส</u> (Meilgaard, Civilee และ Carr, 1987)

นำผลิตภัณฑ์อาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตรมังสวิรัติ ที่ผ่านการสเตอริไลซ์และพาสเจอไรซ์ มาทำการประเมินผลทางประสาทสัมผัส โดยใช้อาสาสมัครจำนวน 10 คน ชิมผลิตภัณฑ์ทั้งสองแล้วให้คะแนนความชอบต่อผลิตภัณฑ์ในด้านสี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส และลักษณะโดยรวม ตั้งแต่ 1-9 (ไม่ชอบมากที่สุดถึงชอบมากที่สุด)

3. <u>การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ</u> (เติมศรี ชำนิจารกิจ, 2540)

ในแต่ละการศึกษา ทำการทดลองเตรียมอาหาร 2 ครั้ง วิเคราะห์คุณสมบัติต่าง ๆ 3 ครั้ง (n = 6) ในการวิเคราะห์ความแตกต่างของอัตราการไหลผ่านสายให้อาหารของผลิตภัณฑ์สเตอริไลซ์และพาสเจอไรซ์ที่เติมแป้งข้าวโพดปริมาณต่าง ๆ และความแตกต่างของความหนืด อัตราการไหลผ่านสายให้อาหาร พีเอช และออสโมแลลิตี้ของผลิตภัณฑ์สเตอริไลซ์เมื่อเก็บไว้ที่ระยะเวลาต่าง ๆ ใช้ one-way Analysis of Variance และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคู่โดยใช้ Duncan's New Multiple Range Test ในการวิเคราะห์ความแตกต่างของความหนืด อัตราการไหลผ่านสายให้อาหาร พีเอช และออสโมแลลิตี้ของผลิตภัณฑ์พาสเจอไรซ์ที่ระยะเวลาเริ่มต้นและเมื่อเก็บไว้ 3 วัน และความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการประเมินผลทางประสาทสัมผัสระหว่างผลิตภัณฑ์สเตอริไลซ์และพาสเจอไรซ์ ใช้ Independent t-test

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ SPSS for Windows version 8.0

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย