ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาคผนวก ก.

ภาพผลิตภัณฑ์ซุปไข่กึ่งสำเร็จรูป วัตถุดิบและเครื่องมือในการผลิต

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาพที่ ก-1 การเตรียมวัตถุดิบเพื่อใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ซุปไข่กึ่งสำเร็จรูป

ภาพที่ ก-2 เครื่องปรุงรสในส่วนของน้ำซุป

ภาพที่ ก-3 ผลิตภัณฑ์ที่ผสมตามสัดส่วนก่อนเข้าสู่กระบวนการผลิต

ภาพ ก-4 ผลิตภัณฑ์หลังจากผ่านการแช่แข็ง (Frozen)

ภาพ ก-5 ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป หลังจากผ่านกระบวนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

ก-6 เครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (Freeze dryer)

ก-7 ผลิตภัณฑ์ซุปไข่กึ่งสำเร็จรูป

ก-8 ผลิตภัณฑ์ซุปไข่กึ่งสำเร็จรูปที่บรรจุพร้อมตัวจับก๊าซออกซิเจน

ภาคผนวก ข.

แบบสอบถาม

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

แบบสำรวจผลิตภัณฑ์ซุปไข่กึ่งสำเร็จรูป

ขณะนี้ข้าพเจ้ากำลังทำการสำรวจข้อมูลทางการตลาด เพื่อวิเคราห์พฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์อาหารกึ่งสำเร็จรูป เพื่อหาแนวทางความเป็นไปได้ต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณในความกรุณาต่อการตอบแบบสอบถามที่แนบมานี้เป็นอย่างยิ่ง หวังว่าท่านคงให้ความอนุเคราะห์ร่วมมือด้วยความยินดียิ่ง ข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเป็นอย่างมาก

โปรดขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ท่านเห็นสมควรและกรุณาให้ข้อเสนอแนะในช่องว่างในแต่ละหัวข้อ

ส่วนที่ 1

1. ท่านเคยบริโภคผลิตภัณฑ์อาหารกึ่งสำเร็จรูปหรือไม่

   ☐ บริโภค ☐ ไม่เคยบริโภค

2. ท่านคิดว่าผลิตภัณฑ์อาหารกึ่งสำเร็จรูปควรมีลักษณะเช่นไร (กรุณาเขียนหมายเลข 1-8 เรียงตามลำดับความสำคัญ)

   ☐ มีรสชาติดี
   ☐ เก็บรักษาง่าย
   ☐ มีคุณค่าทางอาหาร
   ☐ มีลักษณะเนื้อสัมผัสหลังการคืนตัวที่ดี
   ☐ สะดวกต่อการพกพา
   ☐ ราคาถูก
   ☐ สะดวกต่อการบริโภค เตรียมง่าย รวดเร็ว
   ☐ มีส่วนประกอบหลายๆชนิดเช่น เนื้อ, ผัก
   ☐ อื่นๆ.....

ส่วนที่ 2

ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการพัฒนาคือ " ผลิตภัณฑ์ซุปไข่กึ่งสำเร็จรูป " ลักษณะผลิตภัณฑ์เป็นซุปไข่ที่ผ่านกระบวนการทำแห้ง สามารถคืนตัวได้โดยการเติมน้ำร้อนลงไป ลักษณะหลังการคืนตัวเป็นซุปไข่ มีเนื้อสัตว์และผักเป็นส่วนประกอบ พร้อมรับประทานได้โดยไม่ต้องปรุงแต่งใดๆ

3. ท่านคิดว่าผลิตภัณฑ์ซุปไข่กึ่งสำเร็จรูปควรมีลักษณะเช่นไร

   ☐ เป็นก้อน ☐ เป็นผง ☐ เป็นชิ้น ☐ เป็นแผ่น ☐ อื่นๆ

4. ท่านคิดว่าผลิตภัณฑ์ซุปไข่กึ่งสำเร็จรูปควรมีรสชาติในรูปแบบเช่นไร

   ☐ ต้มจืด ☐ ต้มยำ ☐ แกงเผ็ด
   ☐ สุกี้ ☐ พะโล้ ☐ อื่นๆ.....

5. ท่านคิดว่าผลิตภัณฑ์ซุปไข่กึ่งสำเร็จรูปควรมีผักชนิดใดเป็นองค์ประกอบบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ ฟักทอง ☐ แครอท ☐ ข้าวโพดอ่อน ☐ หน่อไม้
☐ ผักตำลึง ☐ ผักบุ้ง ☐ ผักกาดหอม ☐ สาหร่าย
☐ ผักกาดขาว ☐ ผักกะหล่ำ ☐ กะหล่ำดอก ☐ หัวผักกาด
☐ เห็ดฟาง ☐ เห็ดหอม ☐ เห็ดหูหนูขาว ☐ ต้นหอม
☐ อื่นๆ.....

6. ท่านคิดว่าผลิตภัณฑ์ซุปไข่กึ่งสำเร็จรูปควรมีเนื้อสัตว์ชนิดใดเป็นองค์ประกอบบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ เนื้อหมูชิ้น ☐ เนื้อหมูบด ☐ เนื้อวัวชิ้น ☐ เนื้อวัวบด
☐ เนื้อไก่ชิ้น ☐ เนื้อไก่บด ☐ ลูกชิ้น ☐ ปูอัด
☐ กุ้ง ☐ ปลา ☐ ปลาหมึก ☐ หอย
☐ เนื้อเทียม (มังสวิรัติ) ☐ อื่นๆ.....

7. ราคาที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์ซุปไข่กึ่งสำเร็จรูปควรอยู่ในช่วงใด

☐ ราคาต่ำกว่าอาหารกึ่งสำเร็จรูปที่มีขายอยู่ในปัจจุบัน
☐ ราคาเท่ากับหรือใกล้เคียงอาหารกึ่งสำเร็จรูปที่มีขายอยู่ในปัจจุบัน
☐ ราคาสูงกว่าอาหารกึ่งสำเร็จรูปที่มีขายอยู่ในปัจจุบัน
☐ ราคาเท่าใดก็ได้ตามความเหมาะสม

8. ถ้ามีผลิตภัณฑ์ซุปไข่กึ่งสำเร็จรูปดังกล่าวขายท่านจะซื้อหรือไม่

☐ ซื้อ ☐ ไม่ซื้อ เพราะว่า.....

<u>ส่วนที่ 3</u>

เพื่อช่วยให้การวิเคราะห์สำรวจผู้บริโภคเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นโปรดตอบคำถามต่อไปนี้

ก. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

ข. อายุ ☐ 10-20 ปี ☐ 41-45 ปี
☐ 21-30 ปี ☐ 51-60 ปี
☐ 31-40 ปี ☐ มากกว่า 60 ปี

แบบทดสอบเค้าโครงผลิตภัณฑ์

(Ideal Ratio Profile Test)

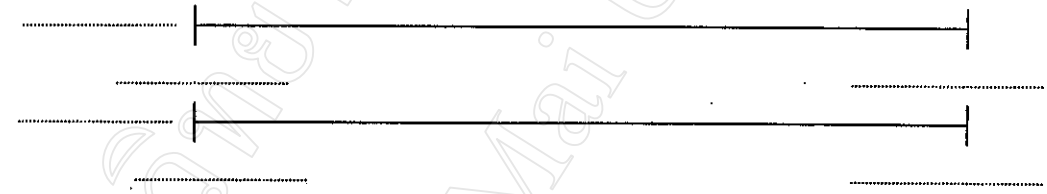
ผลิตภัณฑ์ : ซุปไข่กึ่งสำเร็จรูป

ลักษณะผลิตภัณฑ์ : เป็นซุปก้อนกึ่งสำเร็จรูป บรรจุในภาชนะบรรจุปิดสนิท สามารถเตรียมรับประทานได้โดยการเติมน้ำร้อนลงไปในสัดส่วนที่เหมาะสมเป็นเวลาประมาณ 2 นาที พร้อมรับประทานได้โดยไม่ต้องปรุงแต่งใดๆ ลักษณะหลังการคืนตัวเป็นซุปที่ประกอบด้วย ไข่ เนื้อสัตว์ และผัก มีสีและลักษณะเนื้อสัมผัสที่เป็นธรรมชาติคือลักษณะที่ผ่านการต้ม มีรสชาติในแนวต้มจืด

✍ กรุณากรอกแบบสอบถามให้ตรงกับความต้องการของท่านมากที่สุด โดย....

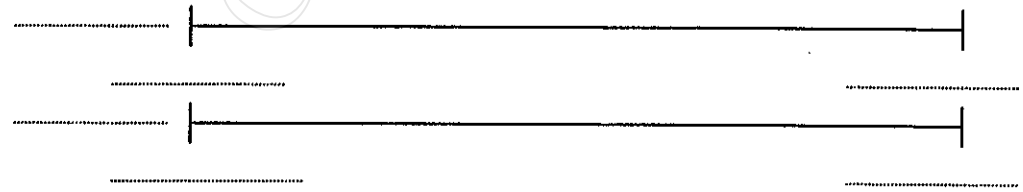
1. ระบุหัวข้อ " **ลักษณะของผลิตภัณฑ์** " ที่ท่านคิดว่าสำคัญลงไปในแต่ละหัวข้อ
2. กำหนดเครื่องหมาย X ลงบนสเกลในตำแหน่งที่เห็นว่าเป็นลักษณะที่ต้องการของผลิตภัณฑ์ที่ควรจะเป็น
3. กำหนดเครื่องหมาย I ลงบนสเกลในตำแหน่งที่เห็นว่า เป็นลักษณะที่ดีที่สุดของผลิตภัณฑ์ในอุดมคติ (Ideal)

1. ลักษณะปรากฏภายนอก (External Appearance)

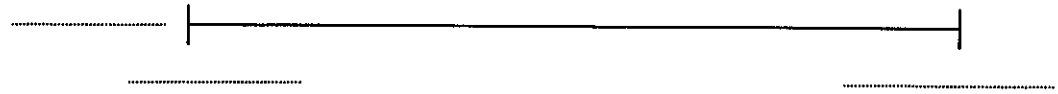


2 ลักษณะเนื้อสัมผัส (Texture)

3 กลิ่นและรสชาติ (Taste and Flavor)



4 ลักษณะโดยรวม (Overall Acceptability)

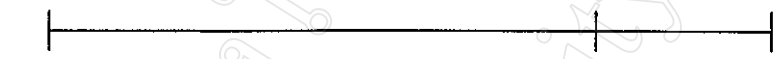


แบบทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส ผลิตภัณฑ์ซุปไข่กึ่งสำเร็จรูป

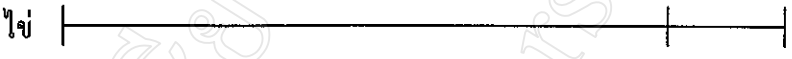
ชื่อ..... วันที่.....

ก. ลักษณะปรากฏ

1. สีของไข่



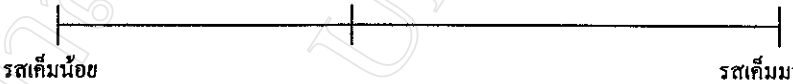
2. ลักษณะของเส้นไข่



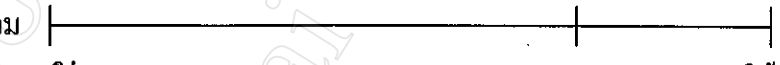
ข. กลิ่นและรสชาติ

3. กลิ่นและรสไข่

4. รสเค็ม

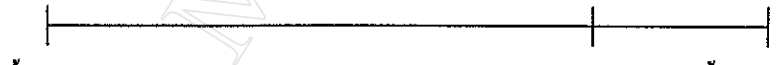


5 รสเครื่องปรุงโดยรวม

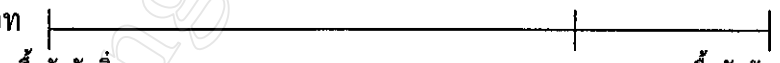


ค. ลักษณะเนื้อสัมผัส

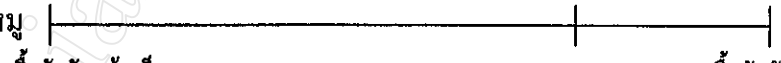
6. ลักษณะเนื้อไข่



7. ลักษณะเนื้อแครอท

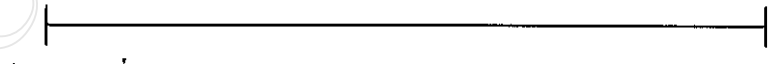


8. ลักษณะของเนื้อหมู



ง. การยอมรับรวม

9. การยอมรับรวม



ขอขอบคุณที่ได้เสียสละเวลาในการให้ความร่วมมือในครั้งนี้ ข้อมูลเหล่านี้มีประโยชน์มากในการศึกษาวิจัยต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

คำอธิบายลักษณะต่างๆของผลิตภัณฑ์ซุปไข่กึ่งสำเร็จรูป

ผลิตภัณฑ์ซุปไข่กึ่งสำเร็จรูปมีลักษณะเป็นซุปก้อน สามารถเตรียมรับประทานได้โดยการเติมน้ำร้อนลงไปในสัดส่วนที่เหมาะสมเป็นเวลา 2 นาที พร้อมรับประทานได้โดยไม่ต้องปรุงแต่งใดๆ ผลิตภัณฑ์มีลักษณะคล้ายต้มจืดประกอบด้วยไข่ เนื้อสัตว์และผัก นำไปผ่านกระบวนการทำแห้ง ได้ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปที่มีลักษณะแห้งบรรจุในภาชนะบรรจุปิดสนิท

รายละเอียดของลักษณะต่างๆ (Description attributes) ที่ใช้ในการประเมินคุณภาพของ ผลิตภัณฑ์ซุปไข่กึ่งสำเร็จรูปมีดังนี้

1. **สีของไข่ (Egg color)**
   เป็นสีของไข่ที่ได้จากการคืนตัวของผลิตภัณฑ์ ลักษณะเป็นสีเหลืองอ่อนหรือสีธรรมชาติของไข่ สีสม่ำเสมอ ไม่มีการแต่งเติมสีใดๆ
2. **ลักษณะของเส้นไข่ (Egg appearance)**
   ผลิตภัณฑ์ที่ได้หลังจากการคืนตัวด้วยน้ำร้อน จะมีไข่ที่มีลักษณะเป็นเส้นหนาเล็กน้อย การกระจายตัวดีพอควร ไม่จับตัวเป็นก้อนหรือเป็นแผ่น
3. **กลิ่นและรสไข่ (Egg flavor)**
   มีกลิ่นและรสชาติที่เป็นธรรมชาติของไข่ในต้มจืด ไม่มีการเติมแต่งด้วยเครื่องปรุงรสใดๆ อาจมีกลิ่นและรสชาติที่เกิดจากเครื่องปรุงรสในส่วนของน้ำซุปได้
4. **รสเค็ม (Saltiness)**
   มีรสเค็มที่พอเหมาะสำหรับต้มจืด เมื่อรับประทานขณะร้อนหรืออุ่น สามารถรับประทานในลักษณะเป็นซุปหรือรับประทานพร้อมกับข้าวได้
5. **รสเครื่องปรุงโดยรวม (All flavor)**
   เป็นรสชาติของเครื่องปรุงรสโดยรวม มีรสชาติกลมกล่อม มีความหอมของซอสปรุงรส พริกไทยและเครื่องปรุงรสอื่นๆ มีรสเค็มพอเหมาะ
6. **ลักษณะเนื้อสัมผัสของไข่ (Egg texture)**
   เป็นเนื้อสัมผัสของไข่หลังการคืนตัว เนื้อสัมผัสแน่นคืนตัวได้เต็มที่ ไม่นิ่มหรือมีลักษณะเป็นรูพรุนคล้ายฟองน้ำ (Spongy) หรือไม่แข็งจนเกินไป
7. **ลักษณะเนื้อสัมผัสของแครอท (Carrot texture)**
   ลักษณะเนื้อสัมผัสของแครอทหลังการคืนตัว ไม่แข็งหรือนิ่มจนเกินไป ไม่มีลักษณะเป็นรูพรุนคล้ายฟองน้ำ เนื้อสัมผัสสม่ำเสมอกันตลอดชิ้น
8. **ลักษณะเนื้อสัมผัสของเนื้อหมู (Pork texture)**
   เนื้อหมูหลังการคืนตัวมีลักษณะนิ่มสม่ำเสมอกันตลอดชิ้น ไปแข็งที่ส่วนใดส่วนหนึ่งโดยเฉพาะตรงกลาง มีการดูดน้ำกลับเพื่อคืนตัวได้เต็มที่
9. **การยอมรับรวม (Overall acceptability)**
   เป็นการประเมินผลการยอมรับโดยรวมของผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณาจากคุณลักษณะทั้งหมด

ภาคผนวก ค.

ตารางทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ตาราง ค-1 The distribution of t

Degree Of Freedom	Probability of a larger value, sign ignored								
	0.500	0.400	0.200	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005	0.001
1	1.000	1.376	3.078	6.314	12.706	25.452	63.657		
2	0.816	1.061	1.886	2.920	4.303	6.205	9.925	14.089	31.598
3	0.765	0.978	1.638	2.353	3.182	4.176	5.841	7.453	12.941
4	0.741	0.941	1.533	2.132	2.776	3.495	4.604	5.598	8.610
5	0.727	0.920	1.476	2.015	2.571	3.163	4.032	4.773	6.859
6	0.718	0.906	1.440	1.943	2.447	2.969	3.707	4.317	5.959
7	0.711	0.869	1.415	1.895	2.365	2.841	3.499	4.029	5.405
8	0.706	0.889	1.397	1.860	2.306	2.752	3.355	3.832	5.041
9	0.703	0.883	1.383	1.833	2.262	2.685	3.250	3.690	4.781
10	0.700	0.879	1.372	1.812	2.228	2.634	3.169	3.581	4.587
11	0.697	0.876	1.363	1.796	2.201	2.593	3.106	3.497	4.437
12	0.695	0.873	1.356	1.782	2.179	2.560	3.055	3.428	4.318
13	0.694	0.870	1.350	1.771	2.160	2.533	3.012	3.372	4.221
14	0.692	0.868	1.345	1.761	2.145	2.510	2.977	3.326	4.140
15	0.691	0.866	1.341	1.753	2.131	2.490	2.947	3.286	4.073
16	0.690	0.865	1.337	1.746	2.120	2.473	2.921	3.252	4.015
17	0.689	0.863	1.333	1.740	2.110	2.458	2.898	3.222	3.965
18	0.688	0.862	1.330	1.734	2.101	2.445	2.878	3.197	3.922
19	0.688	0.861	1.328	1.729	2.093	2.443	2.861	3.174	3.883
20	0.687	0.860	1.325	1.725	2.086	2.423	2.845	3.153	3.850
21	0.686	0.859	1.323	1.721	2.080	2.414	2.831	3.135	3.819
22	0.686	0.858	1.321	1.717	2.074	2.406	2.819	3.119	3.792
23	0.685	0.858	1.319	1.714	2.069	2.398	2.807	3.104	3.767
24	0.685	0.857	1.318	1.711	2.064	2.391	2.797	3.090	3.745
25	0.684	0.856	1.316	1.708	2.060	2.385	2.787	3.078	3.725
26	0.684	0.856	1.315	1.706	2.056	2.379	2.779	3.067	3.707
27	0.684	0.855	1.314	1.703	2.052	2.373	2.771	3.056	3.690
28	0.683	0.855	1.313	1.701	2.048	2.368	2.763	3.047	3.674
29	0.683	0.854	13.11	1.699	2.045	2.364	2.756	3.038	3.659
30	0.683	0.854	1.310	1.697	2.042	2.360	2.750	3.030	3.646
35	0.682	0.852	1.306	1.690	2.030	2.342	2.724	2.996	3.591
40	0.681	0.851	1.303	1.684	2.021	2.329	2.704	2.971	3.551
45	0.680	0.850	1.301	1.680	2.014	2.319	2.690	2.952	3.520
50	0.680	0.849	1.299	1.676	2.008	2.310	2.678	2.937	3.496
55	0.679	0.849	1.297	1.673	2.004	2.304	2.669	2.925	3.476

ตาราง ค-2 ความสัมพันธ์ของค่า Z กับระดับความเชื่อมั่นที่ระดับต่างๆ

ระดับความเชื่อมั่น(ร้อยละ) (Confidence level ; %)	ค่า Z
99.73	3.00
99.00	2.58
98.00	2.33
96.00	2.05
95.45	2.00
95.00	1.96
90.00	1.645
80.00	1.28
68.27	1.00
50.00	0.67

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ภาคผนวก ง.

วิธีวิเคราะห์คุณภาพ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

1.1 วิธีวิเคราะห์ความชื้น (AOAC. , 1990)

ชั่งอาหารตัวอย่างประมาณ 0.5-1.0 กรัม ให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน ในกระป๋องอลูมิเนียมที่สะอาดและทราบน้ำหนักแล้ว นำไปอบในตู้อบไฟฟ้าซึ่งมีพัดลมภายในที่อุณหภูมิ 100±3 องศาเซลเซียสจนได้น้ำหนักคงที่ ทิ้งให้เย็นในเดซิเคเตอร์ แล้วชั่งน้ำหนัก คำนวณหาความชื้นจากสูตร

ปริมาณความชื้น (ร้อยละ , Wet basis) = (A-B x 100) / A

เมื่อ

A = น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ (กรัม)

B = น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ (กรัม)

1.2 วิธีวิเคราะห์เถ้า (AOAC. , 1990)

ชั่งอาหารตัวอย่างประมาณ 3-5 กรัม ให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน ใส่ในครูซิเบิลที่สะอาดและทราบน้ำหนักแล้ว นำไปเผาในตู้ควันจนเป็นคาร์บอนก่อนแล้วจึงนำไปเผาต่อในเตาเผาพิเศษ (Muffle furnance) ที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส ใช้เวลาประมาณ 6 ชั่วโมง จนเถ้าเป็นสีเทาหรือน้ำหนักคงที่ ทิ้งให้เย็นในเดซิเคเตอร์นำไปชั่งน้ำหนัก คำนวณหาปริมาณเถ้าจากสูตร

ปริมาณเถ้าทั้งหมด (ร้อยละ) = (A-B x 100) / W

เมื่อ

A = น้ำหนักครูซิเบิลและตัวอย่างก่อนเผา (กรัม)

B = น้ำหนักครูซิเบิลและตัวอย่างหลังเผา (กรัม)

W = น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)

1.3 วิธีวิเคราะห์ไขมัน (AOAC., 1990)

นำของแข็งทั้งหมดที่ชั่งและคำนวณค่าความชื้นแล้ว (ในข้อ 1.1) ไปห่อกระดาษกรอง ใส่ในทิมเบิลที่อบแห้งประมาณ 2 กรัมให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน สกัดด้วยปิโตรเลียมอีเธอร์ที่มีจุดเดือด

40-60 องศา-เซลเซียส ปริมาตร 150-200 มิลลิลิตร ในชุดสกัดหาไขมัน (Soxhlet extraction apparatus) ใช้เวลาการสกัดประมาณ 3-4 ชั่วโมง อบกระดาษกรองที่ห่อตัวอย่างไว้ที่ 100 องศาเซลเซียส ประมาณ 30 นาทีหรือจนน้ำหนักคงที่ คำนวณหาปริมาณไขมันเป็นร้อยละจากสูตร

$$\text{ปริมาณไขมัน (ร้อยละ)} = (A-B \times 100) / W$$

เมื่อ

A = น้ำหนักตัวอย่างและกระดาษกรองที่ยังไม่ได้สกัดไขมัน (กรัม)

B = น้ำหนักตัวอย่างและกระดาษกรองที่สกัดไขมันแล้ว (กรัม)

W = น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)

1.4 วิธีวิเคราะห์โปรตีน (AOAC., 1990)

ชั่งอาหารตัวอย่างประมาณ 1-2 กรัม ให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน ใส่ลงในขวด Kjeldahl โดยไม่ให้เปื้อนคอขวด เติมสารเร่งปฏิกิริยาผสม (โพแตสเซียมซัลเฟต และ คอปเปอร์ซัลเฟต) 2 กรัม แล้วเติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้นชนิดปราศจากไนโตรเจน 25 มิลลิลิตร นำไปย่อยโดยต่อเข้ากับเครื่องย่อยจนได้สารละลายใส (ย่อยแบลงค์ด้วยวิธีเดียวกัน) ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นเติมน้ำกลั่นลงไป 500 มิลลิลิตร นำไปกลั่นโดยเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้นร้อยละ 45 ลงไปประมาณ 80 มิลลิลิตร รองรับส่วนที่กลั่นได้ด้วยสารละลายกรดบอริกความเข้มข้นร้อยละ 4 จำนวน 50 มิลลิลิตร โดยให้ปลายเครื่องควบแน่นจุ่มอยู่ในสารละลายกรดบอริก ซึ่งมีอินดิเคเตอร์ผสมเมธิลเรดและเมธิลีนบลู 3-4 หยด กลั่นจนได้ปริมาตรประมาณ 150 มิลลิลิตร นำส่วนที่กลั่นได้ไปไตเตรทกับสารละลายกรดไฮโดรคลอริคมาตรฐานความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล จนได้สารละลายเป็นสีออกชมพูแดงทำแบลงค์เช่นเดียวกับตัวอย่าง คำนวณปริมาณโปรตีนจากสูตร

$$\text{ปริมาณโปรตีน (ร้อยละ)} = \{ (a-b) \times N \times 0.014 \times 6.25 \times 100 \} / W$$

เมื่อ

a = ปริมาตรของกรดไฮโดรคลอริคที่ใช้ไตเตรทกับตัวอย่าง (มิลลิลิตร)

b = ปริมาตรของกรดไฮโดรคลอริคที่ใช้ไตเตรทกับแบลงค์(มิลลิลิตร)

N = ความเข้มข้นของกรดไฮโดรคลอริคที่ใช้ (นอร์มัล)

W = น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)

1.5 วิธีวิเคราะห์เส้นใย (AOAC., 1990)

ชั่งตัวอย่างที่สกัดเอาไขมันออกแล้วประมาณ 2-3 กรัม ให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 600 มิลลิลิตร ย่อยด้วยสารละลายกรดซัลฟิวริกความเข้มข้นร้อยละ 1.20 จำนวน 200 มิลลิลิตรจนเดือดเป็นเวลาประมาณ 30 นาที กรองผ่านกระดาษกรองชนิดปราศจากเถ้า (ashless) ที่ทราบน้ำหนักที่แน่นอน ล้างด้วยน้ำกลั่นร้อนจนหมดกรด หลังจากนั้นนำมาย่อยต่อด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้นร้อยละ 1.25 จำนวน 200 มิลลิลิตร จนเดือดเป็นเวลา 30 นาที กรองผ่านกระดาษกรอง ล้างด้วยน้ำกลั่นร้อนจนหมดฤทธิ์ด่าง ล้างด้วยแอลกอฮอล์อีกครั้ง นำตัวอย่างพร้อมกระดาษกรองใส่ในครูซิเบิลที่ทราบน้ำหนักที่แน่นอน อบที่อุณหภูมิ 105±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักหลังจากทิ้งให้เย็นในเดซิเคเตอร์ แล้วนำไปเผาในเตาเผาที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส จนได้เถ้าเป็นสีขาว ทิ้งให้เย็นในเดซิเคเตอร์และชั่งน้ำหนัก คำนวณปริมาณ เส้นใยจากสูตร

$$\text{ปริมาณเส้นใย (ร้อยละ)} = \{(A-B) \times 100\} / W$$

เมื่อ

A = น้ำหนักตัวอย่างและครูซิเบิลก่อนเผา (กรัม)

B = น้ำหนักตัวอย่างและครูซิเบิลหลังเผา (กรัม)

W = น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)

1.6 วิธีวิเคราะห์ TBA value (AOAC,1990)

เขย่าอาหารตัวอย่าง 10 กรัมกับน้ำกลั่นปริมาตร 50 มิลลิลิตรเป็นเวลา 2 นาที เทลงไปในขวดกลั่น ล้างด้วยน้ำกลั่นปริมาตร 47.5 มิลลิลิตร เติมกรดไฮโดรคลอริคความเข้มข้น 2 โมลาร์ปริมาตร 2-5 มิลลิลิตรลงไปเพื่อปรับความเป็นกรดเป็นด่างให้ได้ประมาณ 1-5 เติมเม็ดแก้วเพื่อป้องกันการเกิดฟอง กลั่นโดยใช้เตาไฟฟ้า (Electric mentel) ให้ได้ Distillate ปริมาณ 50 มิลลิลิตร ภายใน 10 นาทีหลังจากสารเดือด ปิเปตสารที่กลั่นได้ปริมาตร 5 มิลลิลิตรใส่ลงในขวดแก้วที่มีฝาปิด เติมสาร TBA reagent ปริมาตร 5 มิลลิลิตรลงไป ปิดฝาเขย่าให้เข้ากันและนำไปแช่ในน้ำเดือดเป็นเวลา 30 นาที (ทำแบลงค์ด้วยวิธีเดียวกันโดยใช้น้ำ 5 มิลลิลิตรกับ TBA reagent 5 มิลลิลิตร) นำไปทำให้เย็นภายในเวลา 10 นาที นำมาวัดค่าการ ดูดกลืนของแสง (D) โดยใช้เครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 538 นาโนเมตร

การเตรียม TBA reagent

ชั่ง Thiobarbituric acid 0.2883 กรัม นำไปละลายใน 100 มิลลิลิตร กรดอะซิติกความเข้มข้นเข้มข้นร้อยละ 90 ปริมาตร คนให้สารละลายเข้ากัน (ถ้ายังไม่ใช้ให้เก็บในที่มืดและอุณหภูมิต่ำ)

วิธีคำนวน TBA value

TBA value (as mg malonaldehyde per kg sample) = 7.8 x D

เมื่อ

D = ค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้ (ที่ความยาวคลื่น 538 นาโนเมตร)

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

2. การวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์

2.1 การตรวจหาจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (วิลาวัณย์,2539 และ Andrew, 1992)

เครื่องมือ/เครื่องแก้ว

1. จานเพาะเชื้อ (Petri dish)
2. ปิเปตขนาด 1 , 5 และ 10 มิลลิลิตร
3. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ ("GFL" Model 1004, Gfl Labortechnik mbH, Germany) ที่อุณหภูมิ 45 $\pm$ 1 องศาเซลเซียส
4. ตู้อบเพาะเชื้อ ("Heraeus" Model B6200, Heraeus Instruments GmbH, Germany) ควบคุมที่อุณหภูมิ 30 $\pm$ 1 องศาเซลเซียส
5. เครื่องผสมตีบดอาหาร (Laboratory Blender Stomacher)

อาหารเลี้ยงเชื้อและสารละลายสำหรับเจือจาง

1. สารละลายบัฟเฟอร์เปปโตน ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 (Bacto® Peptone, Difco Laboratory, USA)
2. อาหารแข็งเพลตเคานต์ (Plate Count Agar , PCA) (Bacto® Plate Count agar, Difco Laboratory , USA)

วิธีวิเคราะห์

1. การเตรียมตัวอย่างอาหาร

1.1 ใช้มีดและช้อนที่ปราศจากเชื้อ โดยการลนไฟและเช็ดด้วยแอลกอฮอล์ ตัดตัวอย่างอาหารชั่งน้ำหนักให้ได้ 10 กรัม ใส่ในถุง (Stomacher bag) ที่มีสารละลายบัฟเฟอร์เปปโตน 90 มิลลิลิตรผสมอยู่ นำไปตีบดด้วยเครื่องตีบดอาหาร (Stomacher) เป็นเวลา 2 นาที จะได้ตัวอย่างอาหารที่มีความเจือจาง 1 : 10

1.2 เขย่าอาหารให้ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน ใช้ปิเปตดูดตัวอย่างอาหารที่เจือจาง 1:10 ($1x10^{-1}$) ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดสอบที่มีสารละลายบัฟเฟอร์เปปโตน 9 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน จะได้อาหารที่เจือจาง 1: 100 (10^{-2})

1.3 ทำอาหารให้มีความเจือจาง 1:1000(10^{-3}) และความเจือจางต่อไปด้วยวิธีเดียวกันจนถึงความเจือจาง 1: 10000 (10^{-4})

2. การใส่อาหารเลี้ยงเชื้อ

2.1 ใช้ปิเปตขนาด 1 มิลลิลิตร ดูดสารละลายของตัวอย่างอาหารที่เจือจางต่างๆ ลงในจานเพาะเชื้อจานละ 1 มิลลิลิตร ความเจือจางละ 2 จาน

2.2 เทอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA ที่กำลังหลอมเหลวลงในจานเพาะเชื้อที่มีตัวอย่างโดยใส่ลงในจาน จานละประมาณ 15-20 มิลลิลิตร ให้เสร็จภายในเวลา 1-5 นาทีนับตั้งแต่ความเจือจางเริ่มต้น

2.3 ผสมตัวอย่างและอาหารเลี้ยงเชื้อให้เข้ากันดี วางทิ้งไว้จนอาหารแข็งตัว คว่ำจานอาหารเลี้ยงเชื้อลง

2.4 ทำตัวอย่างควบคุม โดยใช้สารละลายบัฟเฟอร์เปปโตน 1 มิลลิลิตร แทนสารละลายของตัวอย่างอาหาร

3. การบ่มเชื้อ

บ่มจานอาหารที่เตรียมไว้เสร็จเรียบร้อยที่อุณหภูมิ 37±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48±3 ชั่วโมง

4. การตรวจนับจำนวนโคโลนีและการรายงานผล

หลังบ่มเชื้อตามกำหนดเวลาแล้ว ตรวจนับจำนวนโคโลนีบนจานอาหารเพาะเชื้อที่มีจำนวนโคโลนีอยู่ระหว่าง 25-250 โคโลนี หาค่าเฉลี่ยจากจำนวนโคโลนีทั้ง 2 จานเพาะเชื้อ รายงานผลการตรวจนับว่ามีจำนวน Mesophilic aerobic bacteria ในรูปโคโลนีต่ออาหาร 1 กรัม

2.2 การตรวจหายีสต์และรา (วิลาวัณย์, 2539 และ Andrew, 1992)

เครื่องมือ/เครื่องแก้ว

1. จานเพาะเชื้อ (Petri dish)
2. ปิเปตขนาด 1 , 5 และ 10 มิลลิลิตร
3. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ ("GFL" Model 1004, Gfl Labortechnik mbH, Germany) ที่อุณหภูมิ 45±1 องศาเซลเซียส
4. ตู้อบเพาะเชื้อ ("Heraeus" Model B6200, Heraeus Instruments GmbH, Germany) ควบคุมที่อุณหภูมิ 30±1 องศาเซลเซียส
5. เครื่องผสมตีบดอาหาร (Laboratory Blender Stomacher)

อาหารเลี้ยงเชื้อและสารละลายสำหรับเจือจาง

1. สารละลายบัฟเฟอร์เปปโตน ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 (Bacto® Peptone, Difco Laboratory, USA)
2. อาหารแข็งโพเตโต เดกซโตรส (Potato Dextrose Agar, PDA) (Bacto® Potato dextrose agar, Difco Laboratory , USA) ที่ปรับให้มีความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 3.5 โดยการเติมสารละลายกรดตาร์ตาริก ความเข้มข้นร้อยละ 10 ลงไป

วิธีวิเคราะห์

1. การเตรียมตัวอย่างอาหาร

1.1 ใช้มีดและช้อนที่ปราศจากเชื้อ โดยการลนไฟและเช็ดด้วยแอลกอฮอล์ ตัดตัวอย่างอาหาร ชั่งน้ำหนักให้ได้ 10 กรัม ใส่ในถุง (Stomacheer bag) ที่มีสารละลายบัฟเฟอร์เปปโตน 90 มิลลิลิตรผสมอยู่ นำไปตีบดด้วยเครื่องตีบดอาหาร (Stomacher) เป็นเวลา 1 นาที จะได้ตัวอย่างอาหารที่มีความเจือจาง 1 : 10

1.2 เขย่าอาหารให้ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน ใช้ปิเปตดูดตัวอย่างอาหารที่เจือจาง 1:10 ($1:10^{-1}$) ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดสอบที่มีสารละลายบัฟเฟอร์เปปโตน 9 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน จะได้อาหารที่เจือจาง 1: 100 (10^{-2})

1.3 ทำอาหารให้มีความเจือจาง 11:1000(10^{-3}) และความเจือจางต่อไปด้วยวิธีเดียวกันจนถึงความเจือจาง 1: 10000 (10^{-4})

2. การใส่อาหารเลี้ยงเชื้อ

2.1 ใช้ปิเปตขนาด 1 มิลลิลิตร ดูดสารละลายของตัวอย่างอาหารที่เจือจางต่างๆ ลงในจานเพาะเชื้อจานละ 1 มิลลิลิตร ความเจือจางละ 2 จาน

2.2 เทอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่กำลังหลอมเหลวลงในจานเพาะเชื้อที่มีตัวอย่าง โดยใส่ลงในจาน จานละประมาณ 15-20 มิลลิลิตร ให้เสร็จภายในเวลา 1-2 นาทีนับตั้งแต่ความเจือจางเริ่มต้น

2.3 ผสมตัวอย่างและอาหารเลี้ยงเชื้อให้เข้ากันดี วางทิ้งไว้จนอาหารแข็งตัว

2.4 ทำตัวอย่างควบคุม โดยใช้สารละลายบัฟเฟอร์เปปโตน 1 มิลลิลิตร แทนสารละลายของตัวอย่างอาหาร

3. การบ่มเชื้อ

บ่มจานอาหารที่เตรียมไว้เสร็จเรียบร้อยที่อุณหภูมิ 30±2 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 72±3 ชั่วโมง

4. การตรวจนับจำนวนโคโลนีและการรายงานผล

หลังบ่มเชื้อตามกำหนดเวลาแล้ว ตรวจนับจำนวนโคโลนีบนจานอาหารเพาะเชื้อที่มีจำนวนโคโลนีอยู่ระหว่าง 10-150 โคโลนี หาค่าเฉลี่ยจากจำนวนโคโลนีทั้ง 2 จานเพาะเชื้อ รายงานผลการตรวจนับในรูปโคโลนีต่ออาหาร 1 กรัม

ประวัติการศึกษา

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวจิตพัต แย้มแพ	
วัน เดือน ปี เกิด	19 มกราคม 2516	
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2534	สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนมงฟอร์ตวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่
	พ.ศ. 2538	สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ประสบการณ์	พ.ศ. 2538-2539	Research and Development Supervisor บริษัทแหลมทองอุตสาหกรรมอาหาร จำกัด
ทุนการศึกษา	ได้รับทุนอุดหนุนบัณฑิตศึกษาภายในประเทศของ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช) ปี2539-2540	

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University