



รายงานการวิจัย

การศึกษาผลของการใช้ผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองและเนยไขมันต่ำในเค้กผลไม้

The effect of using soybeen products and low-fat cheese in fruit cake

พงษ์เทพ เกิดเนตร

Pongthep Kertnat

จินตนา เจริญเนตรกุล

Jintana Charoennatkul

ปัญญรัตน์ ลือขจร

Panyarat Lurkajon

คณะศิลปศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากคณะศิลปศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

งบประมาณเงินรายได้ประจำปี พ.ศ. 2554

กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgement)

การวิจัยเรื่องการศึกษาผลของการใช้ผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองและเนยไขมันต่ำในเค้กผลไม้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี โดยมีบุคคลต่างๆให้ความช่วยเหลือและให้คำปรึกษาแนะนำ รวมไปถึงการให้แนวคิดที่เป็นประโยชน์ และขอขอบคุณหลักสูตรสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สาขาเกษตรศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ในการใช้ห้องปฏิบัติการอาหาร ตลอดจนอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ในการศึกษาครั้งนี้ ขอขอบคุณคณาจารย์สาขาเกษตรศาสตร์ทุกท่านที่ให้อำลังใจ และให้คำปรึกษาต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนโครงการวิจัยจาก คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย งบประมาณเงินรายได้ ประจำปี พ.ศ. 2554

คณะผู้จัดทำ

The effect of using soybean products and low-fat cheese in fruit cake

Pongthep Kertnat¹ Jintana Charoennatkul¹ and Panyarat Lurkajon¹

Abstract

This research aims to study the standard formulation of a fruit cake. The right amount of soy flour 3 level is 20 percent, 40 and 60, the amount of soy milk 3 level is 5 percent, 10 and 15 students to reduce the amount of butter used in making fruit cake 3 levels of 15 per cent,. 30 and 45 studies of consumer acceptance. Physical and chemical characteristics of the fruit cake. And study the packaging and shelf life.

The results show that the appropriate formula of fruit cake which is the standard formula is Formula 1 (Wisinee, 2552), the amount of soy flour to replace wheat 20 percent and soy milk to replace water, 5 percent have been accepted by most. in the form (7.317) a (7.28) flavor (7.20), flavor (7.23), texture (7.10) overall acceptability (7.30), which did not differ statistically ($P > 0.05$), and reduced fat fruit cake. have 15 percent of the nutritional value found using soy flour and soy milk in a fruit cake made nutrients, including carbohydrates and protein increased to 6.15 and 63.31 percent, and the amount of fat and energy decreased 23.60 and 0.72 percent respectively. The cake was a yellow, red fruit, with L equal to the value of $a = 62.15$ $b = 26.574.58$ and 28.62 percent respectively, the moisture retention of the fruit cake. Fruit cake storage temperature refrigerator (4° C) and stored in aluminum bags Freud can help extend the life two weeks.

Keywords : Fruit cake, Soy bean flour, soy milk

¹ Faculty of Liberal Art. Rajamangala University of Technology Srivijaya, Maung, Songkhla.

การศึกษาผลของการใช้ผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองและเนยไขมันต่ำในเค้กผลไม้

พงษ์เทพ เกิดเนตร¹ จินตนา เจริญเนตรกุล¹ และปัญญรัตน์ ลือขจร¹

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาสูตรมาตรฐานของเค้กผลไม้ ศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งถั่วเหลือง 3 ระดับ คือ ร้อยละ 20, 40 และ 60 ปริมาณน้ำมันถั่วเหลือง 3 ระดับ คือ ร้อยละ 5, 10 และ 15 ศึกษาการลดปริมาณเนยที่ใช้ในการทำเค้กผลไม้ 3 ระดับ คือ ร้อยละ 15, 30 และ 45 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค ศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของเค้กผลไม้ และศึกษาหาบรรจุภัณฑ์และอายุการเก็บรักษา

ผลการวิจัย พบว่าสูตรที่เหมาะสมของเค้กผลไม้ที่เป็นสูตรมาตรฐานคือสูตรที่ 1 (วิไลณี, 2552) ปริมาณแป้งถั่วเหลืองที่ใช้ทดแทนแป้งสาลี 20 เปอร์เซ็นต์และน้ำมันถั่วเหลืองที่ใช้ทดแทนน้ำ 5 เปอร์เซ็นต์ ได้รับการยอมรับมากที่สุดในด้านรูปร่าง (7.317) สี (7.28) กลิ่น (7.20) รสชาติ (7.23) เนื้อสัมผัส (7.10) ความชอบรวม (7.30) ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) และสามารถลดปริมาณไขมันในเค้กผลไม้ได้ร้อยละ 15 ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการพบว่าการใช้แป้งถั่วเหลืองและน้ำมันถั่วเหลืองในเค้กผลไม้ทำให้ปริมาณสารอาหารได้แก่ คาร์โบไฮเดรต และโปรตีน เพิ่มขึ้นเป็น 6.15 และ 63.31 เปอร์เซ็นต์ และทำให้ปริมาณไขมันและพลังงานลดลง 23.60 และ 0.72 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เค้กผลไม้ที่ได้มีสีเหลืองแดง โดยมีค่า L เท่ากับ 62.15 ค่า a เท่ากับ 4.58 และค่า b เท่ากับ 26.57 ส่วนค่าความชื้นเท่ากับ 28.62 เปอร์เซ็นต์ การเก็บรักษาเค้กผลไม้พบว่า การเก็บเค้กผลไม้ที่อุณหภูมิตู้เย็น (4 องศาเซลเซียส) และเก็บในถุงอูมิเนียมฟรอยด์สามารถช่วยยืดอายุเก็บได้นาน 2 สัปดาห์

คำสำคัญ : เค้กผลไม้, แป้งถั่วเหลือง, น้ำมันถั่วเหลือง

¹ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อ. เมือง จ. สงขลา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	(1)
Abstract	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(6)
1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.4 ขอบเขตของการทำแผนงาน	2
1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย	2
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ความหมายของเค้ก	4
2.2 ส่วนประกอบของเค้ก	6
2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพเค้ก	8
2.4 ถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์	9
2.5 เทคนิคในการทำเค้กผลไม้	10
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง	13
3.1 วัสดุและอุปกรณ์	13
3.2 วิธีการดำเนินการวิจัย	14

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4. ผลและวิจารณ์ผล	22
4.1 ผลการทดลองหาสูตรมาตรฐานของเค้กผลไม้	23
4.2 ผลการลดปริมาณไขมันที่ใช้ในการทำเค้กผลไม้	24
4.3 ผลการศึกษาอัตราส่วนแป้งถั่วเหลืองต่อแป้งสาลี และปริมาณน้ำมันถั่วเหลืองต่อน้ำที่เหมาะสมกับเค้กผลไม้	25
4.4 ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพและทางเคมี ของเค้กผลไม้	28
4.5 ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ	30
4.6 ผลการศึกษหาบรรจุภัณฑ์และอายุการเก็บรักษาของเค้กผลไม้	31
5. สรุปผลการทดลอง	33
เอกสารอ้างอิง	35
ภาคผนวก	36
ประวัติผู้วิจัย	37

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แสดงอัตราส่วนการลดปริมาณเนยในสูตรเค้กผลไม้	18
3.2 แสดงอัตราส่วนการทดแทนแป้งถั่วเหลือง และน้ำมันถั่วเหลือง ในสูตรมาตรฐานเค้กผลไม้	18
3.3 แสดงชุดการทดลองทำเค้กผลไม้ที่มีการทดแทนแป้งถั่วเหลืองต่อแป้งสาลี และการทดแทนน้ำมันถั่วเหลืองต่อน้ำระดับต่างๆ	19
3.4 แสดงแบบทดสอบการยอมรับด้านประสาทสัมผัสของเค้กผลไม้ โดยวิธี 9-point hedonic scale	20
4.1 แสดงค่าเฉลี่ยผลการทดสอบด้านประสาทสัมผัสของเค้กผลไม้จากสูตรต่างๆ ทั้งหมด 4 สูตร	23
4.2 แสดงค่าเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสเค้กผลไม้ลดปริมาณไขมันใน ระดับต่างๆ	24
4.3 แสดงค่าเฉลี่ยผลการยอมรับด้านประสาทสัมผัสของเค้กผลไม้ที่ใช้แป้ง ถั่วเหลืองและน้ำมันถั่วเหลืองระดับต่างๆ	26
4.4 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสีของเค้กผลไม้จากการทดแทนแป้งถั่วเหลือง ต่อแป้งสาลีและน้ำมันถั่วเหลืองต่อน้ำระดับต่างๆ	28
4.5 แสดงผลการวิเคราะห์ความชื้นของเค้กผลไม้ที่ใช้แป้งถั่วเหลืองและน้ำมัน ถั่วเหลืองระดับต่างๆ	29
4.6 แสดงการเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการระหว่างเค้กผลไม้สูตรมาตรฐานกับ เค้กผลไม้ที่ใช้แป้งถั่วเหลือง และน้ำมันถั่วเหลืองต่อ 1 หน่วยบริโภค	31
4.7 แสดงผลการเปรียบเทียบบรรจุภัณฑ์และสภาพการเก็บรักษาที่มีผลต่ออายุการ เก็บรักษา	32

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เค้ก เป็นผลิตภัณฑ์ขนมอบชนิดหนึ่งที่นิยมบริโภคกันทุกเพศทุกวัย และดูเหมือนว่าจะนิยมบริโภคกันทุกเทศกาลไม่ว่าจะเป็น วันขึ้นปีใหม่ วันเกิด วันสำคัญ และนิยมซื้อเป็นของขวัญ ส่วนมากผู้ที่นิยมรับประทานเค้กจะชอบเค้กที่มีเนื้อละเอียด เบา นุ่ม โดยทั่วไปเค้ก แบ่งเป็น 3 ประเภทคือ เค้กชิฟฟอน เค้กไข่ เค้กเนย

เค้กผลไม้ เป็นเค้กเนยสดที่ประกอบไปด้วย ผลไม้แห้ง ถั่วจำพวกถั่ว และเครื่องเทศ บางสูตรจะมีส่วนผสมของเหล้าเพื่อเพิ่มความหอม ในเค้กผลไม้จะมีส่วนประกอบของ แป้งสาลี ผงฟู เกลือ ไข่ มัน น้ำตาล ไข่ นม และกลิ่นรส เป็นหลัก เนื่องจากเค้กผลไม้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ให้คาร์โบไฮเดรตและไขมันสูง ซึ่งจะส่งผลให้เกิดโรคอ้วนต่อผู้ที่รับประทานในเค้กปริมาณมาก เพื่อเป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการจึงได้นำแป้งถั่วเหลืองมาทดแทนแป้งสาลีและน้ำมันถั่วเหลืองทดแทนน้ำในเค้กผลไม้ ซึ่งแป้งถั่วเหลืองเป็นแป้งที่มีส่วนผสมของโปรตีน 90 เปอร์เซ็นต์ และมีกรดอะมิโน ที่จำเป็นสำหรับร่างกายเป็นโปรตีนที่ย่อยง่าย แป้งถั่วเหลืองจะมีคุณค่าทางอาหาร และให้โปรตีนสูงกว่าแป้งสาลีและน้ำมันถั่วเหลือง เป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญ มีโปรตีนมากกว่าเนื้อสัตว์ถึง 1.5 เท่า จุดเด่นที่สำคัญอยู่ที่ใยอาหารซึ่งดีต่อระบบขับถ่ายช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือดได้ นอกจากนี้ยังมี วิตามินบี6 ที่ช่วยในการทำงานของสมอง สร้างระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย วิตามินอี และกรดไขมันจำเป็น ที่ช่วยบำรุงผิวพรรณให้สดใส มีธาตุเหล็กที่เสริมสร้างเซลล์เม็ดเลือดแดง รวมทั้งเลซิทิน สารประกอบของฟอสฟอรัส และไขมัน ที่ช่วยป้องกันโรคหลอดเลือดแข็งตัว โรคหัวใจ และช่วยบำรุงสมอง ปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสำคัญกับสุขภาพมากขึ้น ทำให้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพมากขึ้นเช่นกัน เพื่อเป็นทางเลือกให้แก่ผู้บริโภค ด้วยเหตุนี้จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาเค้กผลไม้ขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 1) เพื่อหาตำรับมาตรฐานของเค้กผลไม้ที่ใช้ในการทดลอง
- 2) เพื่อหาปริมาณแป้งถั่วเหลืองที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีในเค้กผลไม้
- 3) เพื่อหาปริมาณน้ำมันถั่วเหลืองที่ใช้ทดแทนนมข้นจืดระเหยในเค้กผลไม้
- 4) เพื่อลดปริมาณเนยที่ใช้ในการทำเค้กผลไม้
- 5) เพื่อหาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของเค้กผลไม้เปรียบเทียบกับเค้กผลไม้สูตรมาตรฐาน
- 6) เพื่อหาบรรจุภัณฑ์และอายุการเก็บของเค้กผลไม้

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

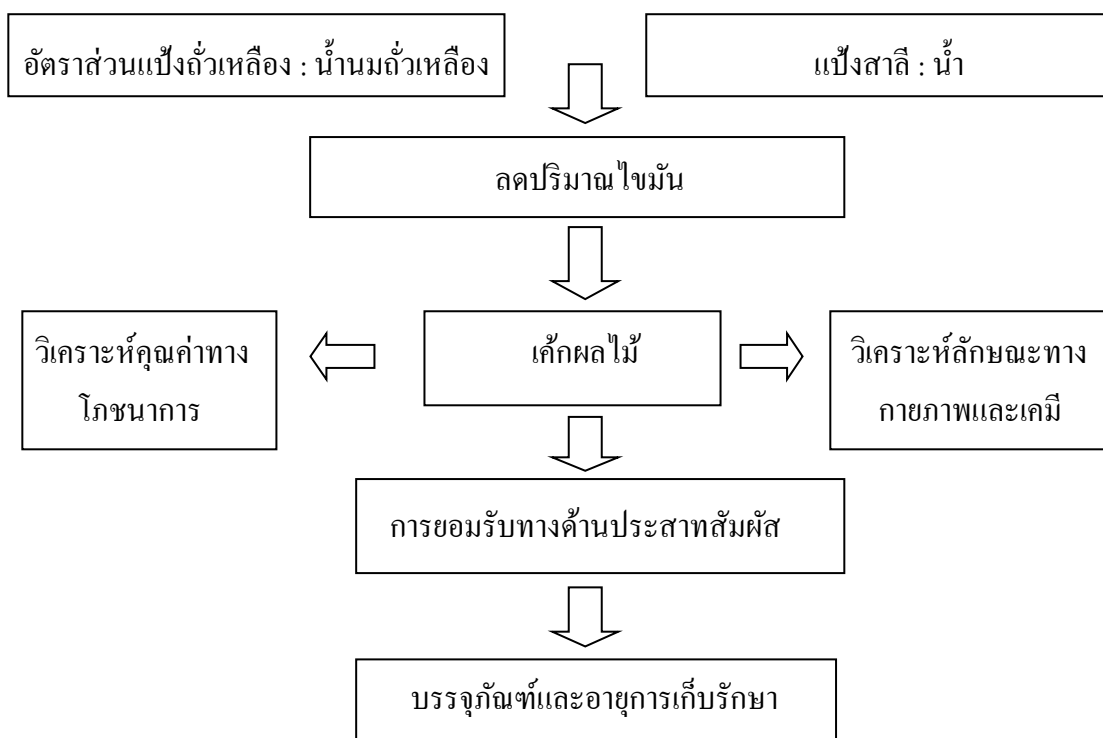
- 1) ทราบถึงอัตราส่วนที่เหมาะสมของแป้งถั่วเหลืองและน้ำมันถั่วเหลืองที่เหมาะสมในการทดแทนแป้งสาลีและน้ำในเค้กผลไม้
- 2) ทราบถึงการยอมรับของผู้บริโภค
- 3) ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพและเคมีของเค้กผลไม้
- 4) ทราบถึงคุณค่าทางโภชนาการของเค้กผลไม้

1.4 ขอบเขตการทำแผนงาน

ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้แป้งถั่วเหลืองทดแทนแป้งสาลี การใช้ไขมันถั่วเหลืองทดแทนน้ำมันในเค้กผลไม้ และการลดปริมาณเนยที่ใช้ในการทำเค้กผลไม้เพื่อลดปริมาณไขมัน ทำการทดสอบการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัส (รูปร่าง, สี, กลิ่น, รสชาติ, เนื้อสัมผัส, และความชอบรวม) ด้านกายภาพ (สี) ด้านเคมี (ความชื้น) ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของเค้กผลไม้ บรรจุภัณฑ์และอายุการเก็บรักษา

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

อัตราส่วนของแป้งถั่วเหลือง : น้ำมันถั่วเหลืองเป็นตัวกำหนดเนื้อสัมผัสของเค้กผลไม้ที่ผู้บริโภคมองรับ ดังนั้นจึงมีแนวคิดในการวิจัยดังนี้



1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

เค้ก หมายถึง ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ประเภทหนึ่งที่มีเนื้อละเอียดนุ่ม รสหวาน มีกระบวนการทำให้สุกโดยการอบในลักษณะเป็นชั้นใหญ่ ในรูปทรงกลม แต่งสีเหลี่ยมหรือตามความต้องการของผู้ผลิต

เค้กผลไม้ เป็นเค้กเนยสดที่ประกอบไปด้วย ผลไม้แห้ง ถั่วจำพวกนัท และเครื่องเทศ

แป้งถั่วเหลือง คือการนำถั่วเหลืองไปอบและบดเป็นผง

น้ำมันถั่วเหลือง คือการนำถั่วเหลืองแช่น้ำมาบดกรองเอาเฉพาะน้ำนำไปต้ม

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของเค้ก

จิตรนาและอรอนงค์ (2539) ได้ให้ความหมายของเค้กไว้ว่าเค้กเป็นขนมที่มีกระบวนการทำให้สุกโดยการอบ เป็นขนมที่นิยมบริโภคกันทุกกลุ่ม เค้กมีหลายประเภทและมีคุณสมบัติต่าง ๆ กัน ซึ่งขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของส่วนผสมคือแป้งสาลี ผงฟู เกลือ ไขมัน น้ำตาล ไข่ นม และกลิ่นรส โดยต้องมีส่วนประกอบเป็นตัวเค้กให้มีความสมดุลต่างกันไป แล้วแต่นิยามของเค้กที่จะทำ

สัตยบุตร (2549) ได้ให้ความหมายของเค้กไว้ว่าเป็นอาหารชนิดหนึ่งที่มีลักษณะหวานและผ่านกระบวนการอบ ซึ่งจะทำมาจากแป้ง น้ำตาล และส่วนประกอบอื่นๆ เช่น ไข่ ผัก ผลไม้ที่ให้รสหวานหรือเปรี้ยว เป็นต้น หรือส่วนประกอบที่มีไขมัน เช่น เนย ชีส ยีสต์ นม เนยเทียม เป็นต้น นิยมรับประทานเป็นของหวาน และฉลองในเทศกาลต่าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวันเกิดและวันแต่งงาน ซึ่งในโลกมีคำรับหรือสูตรการทำเค้กเป็นจำนวนล้านๆ สูตร อีกทั้งคำรับการทำเค้กบางแห่งก็มีการสืบทอดการทำและบางสูตรอายุมากมายหลายศตวรรษ ซึ่งขั้นตอนการทำเค้กนั้นก็ได้ยุ่งยากมากมาย

จริยา (2552) ได้กล่าวถึงเค้กผลไม้ว่า เป็นเค้กเนยสดที่ประกอบไปด้วยผลไม้แห้ง ถั่วจำพวกนัท และเครื่องเทศเป็นหลัก บางสูตรจะมีส่วนผสมของเหล้าเพื่อเพิ่มความหอมและความอบอุ่นให้ร่างกาย เนื่องจากนิยมแจกและบริโภคกันเพื่อเฉลิมฉลองเทศกาลคริสต์มาสหรือปีใหม่ ซึ่งเป็นช่วงฤดูหนาวของประเทศแถบยุโรปและ สหรัฐอเมริกา ในอังกฤษยังนิยมใช้เป็นเค้กแต่งงานเพราะเป็นเค้กที่มีลักษณะเนื้อแน่น อยู่ตัวดี จึงทนน้ำหนักได้มาก อีกทั้งยังเก็บได้นานที่อุณหภูมิห้อง เมื่อมีส่วนประกอบของเหล้าเมื่อเก็บไว้ที่ช่องแช่แข็งจึงยืดอายุขนมได้นานเป็นปี

2.1.1 ประเภทของเค้ก

ศรีสมร (2546) ได้แบ่งประเภทของเค้กไว้ 3 ประเภทดังนี้

1. สปันจ์เค้ก เค้กที่มีองค์ประกอบหลัก 3 อย่าง คือ ไข่ น้ำตาล แป้ง เค้กที่ขึ้นด้วยไข่ อาศัยการตีจบอากาศ เช่น ขนมไข่ เค้กโรตต่าง ๆ บัตเตอร์สปันจ์เค้ก

2. แบตเตอร์เค้ก เค้กที่มีไขมันเพิ่มขึ้นมาอีกอย่างหนึ่งซึ่งช่วยให้เค้กมีความชุ่มฉ่ำขึ้น แบ่งออกตามวิธีทำได้หลายวิธี คือ แบบตีครีม (Creaming Method) แบบ 2 ขั้นตอน (Flour Better Method) แบบเบลนดิง (Blending Method) แบบขั้นตอนเดียว (All – in Method) แบบบัตเตอร์สปันจ์ (Butter Sponge Method)

3. ชิฟฟอนเค้ก เป็นเค้กที่ประยุกต์จาก 2 แบบแรกโดยการแยกไข่แดง – ไข่ขาว ลักษณะเค้กเนื้อเบา พูนุ่ม แต่อายุการเก็บจะสั้น

จริยา (2552) ได้แบ่งประเภทของเค้กไว้ 3 ประเภทดังนี้

1. เค้กเนย (butter cake) เค้กกลุ่มนี้มีไขมันเป็นเครื่องปรุงที่สำคัญ ไขมันนั้นอาจใช้น้ำมัน เนยเทียม เนยขาว อย่างใดอย่างหนึ่งหรือใช้ปนกันก็ได้ และอาจจะอบให้สุกเป็นแผ่น เป็นชิ้นใหญ่ หรือเป็นถ้วยก็ได้

2. เค้กไข่ (unsharpened cake) เค้กกลุ่มนี้ใช้ไข่เป็นเครื่องปรุงหลัก จึงใช้ไข่ในปริมาณมาก และไม่ใช้ไขมันในส่วนผสม แบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มคือ

2.1 สปันจ์เค้ก (spong cake) เป็นเค้กที่ใช้ไข่เป็นส่วนผสมหลัก คุณภาพของไข่จะมีผลอย่างมากต่อการทำสปันจ์เค้ก เพราะเค้กชนิดนี้ขึ้นฟูด้วยไข่ ซึ่งไข่ที่สดและใหม่ เมื่อนำมาตีจะมีความคงตัวกว่าไข่ที่มีลักษณะเหลว ไข่ไก่ในอุณหภูมิห้องจะตีได้ปริมาณที่มากกว่าไข่ที่เย็น มีวิธีทำโดยนำส่วนผสมทุกอย่าง ยกเว้นเนยละลายตีรวมกันโดยเพิ่มสารเสริมคุณภาพ ตีจนส่วนผสมขึ้นฟูจึงใส่เนยละลาย

2.2 เมอแรงก์เค้ก (meringue cake) เค้กกลุ่มนี้ใช้เฉพาะไข่ขาวเพียงอย่างเดียวเท่านั้น เช่น แองเจิลเค้ก

3. คอมบิเนชันไทป์เค้ก (combination type cake) เป็นเค้กที่คล้ายกับเค้กไข่ แต่มีส่วนผสมของไขมันที่ใช้ในรูปของน้ำมัน มีวิธีการทำกึ่งกันระหว่างเค้กเนยและเค้กไข่ เรียกว่าชิฟฟอนเค้ก ซึ่งมีโครงสร้างที่ละเอียดเหมือน เค้กไข่ และมีเนื้อเค้กที่เงามันเหมือนเค้กเนย

2.1.2 ลักษณะของเค้กที่ดี

ทิพวรรณ (2533) ได้กล่าวถึงลักษณะที่ดีของเค้กไว้ดังนี้

1. สีของผิวรอบนอกควรเป็นสีเหลืองหรือน้ำตาลอ่อนสม่ำเสมอ
2. สีของเนื้อใน เป็นไปตามส่วนผสมเช่นเค้กเนยก็เป็นสีเหลืองอ่อน เค้กช็อคโกแลตก็เป็นสีน้ำตาล
3. ลักษณะของรอบนอก เรียบสม่ำเสมอ
4. การขึ้นฟูเป็นไปตามปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ผลิตได้ น้ำหนักเบาเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณของขนม
5. ลักษณะของหน้าขนม มัน เรียบ ไม่นูนเป็นแห่งๆ
6. กลิ่นหอม ชวนรับประทาน เป็นไปตามส่วนผสมที่ใส่แต่ต้องไม่มีกลิ่นหืน
7. ลักษณะของเนื้อในต้องละเอียด ไม่แน่น หนาก มีความชื้น ไม่รวนหรือแฉะ
8. มีความนุ่มนวล นุ่มเมื่อเอามือแตะเบาๆ จะสปริงหรือหยุ่นกลับที่เดิม เนื้อจะไม่แน่น
9. รสชาติกลมกล่อมเป็นไปตามส่วนผสมไม่ควรมีรสชาติผิดแผก แปลกออกไป เช่น รสเฟื่อน เป็นต้น

2.2 ส่วนประกอบของเค้ก

จริยา (2552) ได้กล่าวถึงส่วนประกอบของเค้กไว้ดังนี้

2.2.1 แป้งสาลี

แป้งสาลี เป็นแป้งที่ทำมาจากข้าวสาลี ใช้ทำขนมและอาหารได้หลายอย่างแป้งสาลีเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการช่วยให้เกิดโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ และทำให้ผลิตภัณฑ์คงรูปอยู่ได้เมื่ออบเสร็จแล้ว เป็นส่วนผสมหลักที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ทุกชนิด แป้งสาลี ที่ใช้ทำเค้ก ควรจะมีโปรตีนประมาณ 7-9 เปอร์เซ็นต์ มีสีขาวละเอียด และได้ผ่านการฟอกด้วยคลอรีนมาแล้วซึ่งการฟอกแป้งนี้จะทำให้แป้งมีคุณสมบัติเหมาะในการทำเค้ก คือช่วยทำให้แป้งดูดน้ำ น้ำตาล ไขมัน ได้มากขึ้น หน้าที่ของแป้งในการทำเค้กคือเป็นตัวให้โครงสร้างแก่เนื้อเค้ก และเป็นตัวช่วยรวมส่วนผสมอื่น ๆ ให้เข้ากันได้ดีขึ้น ถ้าขาดแป้งแล้วจะไม่สามารถทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ได้เลยและเนื่องจากแป้งมีหลายชนิด แต่ละชนิดก็มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์เฉพาะอย่าง ดังนั้นจึงควรเลือกแป้งสาลีที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับตัวผลิตภัณฑ์ที่ต้องการทำ โดยแป้งสาลีมีหน้าที่ช่วยให้เกิดโครงสร้างแก่ผลิตภัณฑ์และช่วยให้ผลิตภัณฑ์คงรูปเมื่อสุกแล้ว

2.2.2 น้ำตาล

เป็นตัวทำให้เค้กมีรสหวาน และยังทำให้เค้กเกิดความนุ่ม เพราะน้ำตาลมีผลทำให้โปรตีนในแป้งอ่อนตัว ช่วยให้เค้กมีอายุการเก็บไว้ได้ยาวนานขึ้น เนื่องจากน้ำตาลมีคุณสมบัติในการเก็บความชื้นที่ดี และยังทำให้เค้กมีผิวที่สวยงาม น้ำตาลที่นิยมใช้ในการทำเค้กส่วนมากจะใช้น้ำตาลทรายเม็ดละเอียด อาจใช้น้ำตาลทรายแดงบ้างในการทำเค้กบางชนิด ปัจจัยที่ทำให้ น้ำตาลละลายได้ในระหว่างผสมมี 4 ประการ คือ เวลาที่ใช้ผสม ขนาดของเม็ดน้ำตาล ปริมาณความชื้นที่มีอยู่ในส่วนผสม อุณหภูมิในระหว่างผสม โดยน้ำตาลจะเป็นอาหารของยีสต์ทั้งยังใช้เตรียมครีมชนิดต่างๆสำหรับแต่งหน้าเค้ก ช่วยให้การตีครีมและไขมีความคงตัวและขึ้นฟูทั้งยังเป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ กลิ่น รสของผลิตภัณฑ์

2.2.3 ไขมัน

ไขมันมีหน้าที่จับอากาศไว้ในขณะที่ผสมเค้ก อากาศที่ไขมันเก็บไว้ในระหว่างการตี มีหน้าที่เป็นตัวทำให้เค้กอ่อนนุ่มมากกว่าตัวไขมันจริง ๆ ไขมันทุกชนิดถือว่าทำหน้าที่ทำให้ขนมมีความนุ่ม ไขมันในการทำเค้กโดยทั่ว ๆ ไปมี เนยสดเป็นไขมันที่ให้กลิ่นรสดีที่สุดในจำนวนไขมันทุกชนิดที่ใช้ในการทำขนม อบแต่มีค่าของการเป็นขดแทนหนึ่งต่ำ คือ เวลาผสมจะมีน้ำหนักเนื้อไม่เนียนเป็นครีม และมักไม่เข้ากันดี เค้กที่ทำด้วยเนยสดล้วนจึงมักจะมีปริมาตรไม่ดี และมีเนื้อเค้กหยาบกว่าเค้กที่ทำด้วยเนยขาวที่มีคุณภาพสูง ซึ่งมีความเหมาะสมในการเป็นครีมที่ดี แต่จะไม่มีกลิ่นรสที่ดีเหมือนเนยสด ดังนั้นในการทำเค้กจึงนิยมใช้เนยสดหรือมาการีนหรือเนยขาวอย่างละครึ่ง โดยเนยสดมีหน้าที่ให้กลิ่นรส และเนยขาวมีส่วนช่วยในด้านการผสมและด้านปริมาณของเค้ก นอกจากนั้นมาการีน เนยขาว น้ำมัน ก็เป็นไขมันที่สำคัญในการให้ความชุ่มชื้นในเนื้อเค้ก

2.2.4 เกลือ

เป็นตัวทำให้เกิดรสชาติในขนมเค้ก คือ ให้ความเค็มและยังเป็นตัวช่วยเน้นรสชาติของส่วนอื่นๆให้ดีขึ้นและยังมีส่วนช่วยทำให้เค้กแข็งตัวเพราะเกลือมีผลต่อกลูเตนของแป้งสาลีจึงเป็นตัวให้โครงสร้างแก่เค้กและช่วยป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย

2.2.5 ไข่

มีหน้าที่ช่วยให้เกิดโครงสร้าง กลิ่น รส สี ความชื้นและคุณค่าอาหารแก่ขนมเค้ก โครงสร้างที่เกิดขึ้นจากการรวมตัวของโปรตีนในไข่ในระหว่างการอบและไข่จะเป็นตัวช่วยเก็บอากาศในระหว่างตี ทำให้ขนม ขึ้นฟูในเค้ก เช่น สปองจ์เค้ก ไข่ขาว มีน้ำอยู่ประมาณ 68 เปอร์เซ็นต์ มีโปรตีนที่เรียกว่า มิวซิน (Mucin) ซึ่งจะเป็นตัวที่ทำให้ไข่ขาวมีลักษณะเป็นเมือกกลื่น ส่วนโปรตีนอีกชนิดหนึ่งเรียกว่า โอวัลบูมิน (Ovalbumin) จะช่วยทำให้ไข่ขาวคงตัวแข็ง เมื่อถูกความร้อน กรด และเมื่อตีไข่ขาวแรงและเร็ว ไข่แดง มีน้ำอยู่ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ และมีสารไขมันที่เรียกว่า เลซิthin (Lecithin) ฟอสโฟลิพิด(Phospholipid) ซึ่งสารดังกล่าวจะทำให้ไข่แดงมีคุณสมบัติเป็นตัวเชื่อมโยงส่วนประกอบหรือส่วนผสมต่างๆ ให้รวมตัวกันได้ดี (Emulsifiers) แต่คุณสมบัติดังกล่าวจะถูกทำลายเมื่อเก็บไข่ไว้ในที่อุณหภูมิสูง ไข่แดงเหมาะที่จะใช้ในการทำครีม และช่วยให้ปริมาณของผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น

2.2.6 นม

นมที่นิยมใช้ในการทำเค้กมี นมสด นมข้นจืดระเหย นมผง ช่วยให้เกิดโครงสร้าง และความมันแก่เค้ก และยังทำให้เค้กเกิดความแข็งและแห้งในขณะเดียวกัน เนื่องจากนมผงมีการเชื่อมกับโปรตีนในแป้ง ทำให้เกิดการแข็งตัว นอกจากนี้ นมผงยังเป็นตัวให้สีที่ผิวเค้ก เนื่องจากในนมผงมีน้ำตาลแลคโตสอยู่ และยังช่วยให้เกิด กลิ่นรส และเป็นตัวเก็บความชื้นได้ดีด้วย

2.2.7 ผงฟู

จะเป็นตัวทำให้เกิดความนุ่มในเค้ก ชนิดของสิ่งที่ทำให้ขึ้นฟูที่ใช้ในสูตรเค้กขึ้นอยู่กับประเภทของเค้กที่ต้องการทำ ซึ่งการขึ้นฟูโดยทั่วไปเกิดจากเหตุดังนี้คือขึ้นฟูโดยอากาศ ขึ้นฟูโดยใช้สารเคมี เช่น ผงฟู หรือโซดาไบคาร์บอเนต ขึ้นฟูโดยความดันไอน้ำที่เกิดขึ้นเมื่อเค้กอยู่ในเตาอบผงฟูจะช่วยให้ผลิตภัณฑ์เบาและฟูทั้งยังทำให้เนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ด้านในจะเป็นรูโปรง

2.2.8 ของเหลว

ที่ใช้ในสูตรเค้กอาจจะเป็นในรูป นํ้า นม นํ้า ไข่ หรืออาจจะอยู่ในส่วนผสมอื่น ๆ ที่มีความชื้นอยู่ ความชื้นทำหน้าที่หลายอย่างในเค้ก เช่น ละลายนํ้าตาล ทำให้เกิดกลูเตน ทำให้ผงฟูเกิดปฏิกิริยาที่ควรเป็นช่วยควบคุมความหนืดและอุณหภูมิของส่วนผสม นอกจากนี้ยังช่วยสร้างความอ่อนนุ่มให้แก่เค้ก

2.2.9 กลิ่นรสและเครื่องเทศ

กลิ่นรส ได้จากการสกัดเอาน้ำมันของผลไม้หรือผักจากธรรมชาติ ซึ่งส่วนใหญ่มักจะได้จากผิวของผลไม้เช่น เปลือกส้ม เปลือกมะนาว แต่บางอย่างสกัดจากเนื้อผลไม้หรืออาจจะทำเทียมขึ้นมาทั้งสีและกลิ่นเช่น กลิ่นสับปะรด กลิ่นกล้วยหอม กลิ่นสตรอว์เบอร์รี่ กลิ่นรสต่างๆ จะระเหยได้ง่าย ไวต่อแสง และสูญเสียกลิ่นได้ถ้าเก็บในที่มืด ดังนั้น จึงควรเก็บในขวดสีชาและปิดฝาขวดให้สนิท ควรเติมกลิ่นรสพร้อมกับไขมันในขั้นตอนการตีครีม กลิ่นรสจะถูกดูดซึม กระจายได้ดี และไม่ระเหยง่าย เครื่องเทศเป็นพืชที่ให้กลิ่นอาจอยู่ในรูปของการบดละเอียด บดหยาบ หรือเป็นเม็ดซึ่งจะได้จากส่วนต่างๆ ของพืช

2.2.10 สารเสริมคุณภาพเช่นสารอิมัลซิไฟเออร์ ได้แก่

- 1) เอ็มเพลกซ์ มีลักษณะคล้ายนมผง นิยมใช้ในการทำเค้กประเภทเค้กเนยหรือเค้กที่มีปริมาณของไขมันสูง โดยร่อนผสมลงไปกับแป้ง
- 2) อีซี 25 เค มีลักษณะเป็นครีมสีครีม เป็นสารเสริมคุณภาพที่ดีของเค้กที่มีไขมันเป็นส่วนผสมหลัก โดยเติมลงไปในช่วงการตีเนยกับน้ำตาลทราย หรือการทำเค้กชั้นตอนเดียว
- 3) เอสพี มีลักษณะเป็นครีมสีขาว นิยมใช้กับเค้กที่มีไข่เป็นส่วนผสมหลัก โดยเติมลงไปในช่วงการตีไข่กับน้ำตาลทราย ช่วยทำให้เค้กมีเนื้อละเอียดและนุ่ม นอกจากนี้ยังสามารถยืดอายุการเก็บรักษาเค้กได้นานขึ้นอีกด้วย
- 4) โอวาเลต มีลักษณะเป็นครีมสีส้ม มีคุณสมบัติในการใช้เช่นเดียวกับ S.P.
- 5) โมโนพาว มีลักษณะเป็นครีม ใช้กับเค้กที่มีขั้นตอนการทำแบบเดียวกับสปันเค้ก โดยเติมลงไปในช่วงการตีไข่กับน้ำตาลให้ขึ้นฟู หรือผสมทุกอย่างเข้าด้วยกัน โมโนพาวมีคุณสมบัติในการช่วยให้เค้กมีปริมาณเพิ่มขึ้น เนื้อเค้กมีลักษณะละเอียด เบานุ่ม และยังช่วยยืดอายุในการเก็บรักษาได้นานขึ้น
- 6) Emulpuls 110 มีลักษณะเป็นผงสีขาว ใช้กับเค้กชนิดที่ดีส่วนผสมชั้นตอนเดียวและใช้ไขมันในรูปของเนยละลายหรือน้ำมันพืช

2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพเค้ก

ทิพาวรรณ (2533) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพเค้กดังนี้

2.3.1 เล็กหน้าไม่เรียบ ฟู และแตก วิธีแก้ไข ก็คือใช้ที่ปาด (สแปดตุลล่า) และน้ำมันพืชทาบนเนื้อขนมก่อนเข้าอบ

2.3.2 เค้กยุบตรงกลางเป็นเพราะอุณหภูมิในการอบไม่ถูกต้องใช้ไฟอ่อนหรือไฟแรงเกินไป ควรปรับอุณหภูมิให้ถูกต้อง หรืออาจใส่ผงฟูหรือน้ำตาลมากเกินไป เป็นเพราะเคลื่อนย้ายเค้ก หรือเปิดเตาอบขณะเค้กกำลังขึ้น

2.3.3 ผิวหน้าเค้กและ เป็นเพราะอบไว้ไม่สุกดี วิธีแก้ไขควรอบให้สุก ตรวจสอบอุณหภูมิของเตาอบ

2.3.4 เค้กที่มีรูใหญ่ๆ เป็นเพราะส่วนผสมแห้งเกินไป ผสมกันไม่ทั่ว เทเค้กลงในพิมพ์ไม่ต่อเนื่อง วิธีแก้ไขควรผสมให้เข้ากันอย่างทั่วถึง เทเค้กลงพิมพ์ให้ต่อเนื่องกัน ไล่อากาศก่อน เข้าเตาอบ โดยเคาะพิมพ์เบาๆ หรือใช้พายยางลากไปมาในเนื้อขนมก่อนนำเข้าเตาอบ

2.3.5 เนื้อเค้กแห้ง เป็นเพราะตีไข่ขาวนานเกินไป หรืออบนานเกินไปวิธีแก้ไขควรตีไข่ขาว ถึงจุดที่ต้องการเท่านั้นไม่ควรอบนานเกินไปตรวจสอบอุณหภูมิอย่างถูกต้อง

2.4 ถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์

อารีย์ (2553) กล่าวว่าถั่วเหลืองมีสารที่มีประโยชน์ต่อร่างกายมากมาย ตัวหนึ่งที่โดดเด่นและน่าสนใจคือ กลุ่ม ไอโซฟลาโวนส์ ถั่วเหลืองประกอบไปด้วย โปรตีน 38 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 18 เปอร์เซ็นต์ เลซิธิน 5 เปอร์เซ็นต์ ความชื้น 5 เปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรตที่ไม่ละลายในน้ำ 15 เปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำ เช่น sucrose starchyose โปรตีนพบว่าเป็นโปรตีนจากพืชเพียงชนิดเดียวที่มีคุณสมบัติเหมือนโปรตีนจากเนื้อสัตว์ มีกรดอะมิโน ที่สำคัญ 9 ชนิด ไขมันจากถั่วเหลืองมีกรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกาย มีวิตามินอีสูง ส่วนประกอบของไขมันได้แก่ ไขมันไม่อิ่มตัว 63 เปอร์เซ็นต์ ไขมันอิ่มตัว 15 เปอร์เซ็นต์ ไขมันไม่อิ่มตัวชนิดเดียว 24 เปอร์เซ็นต์ และยังมีกรดไลโนเลอิก ซึ่งเป็นกรดไขมันที่จำเป็นต่อมนุษย์

อุทัย (2543) อ้างอิงใน ทรงพล (2552) ได้กล่าวถึงถั่วเหลืองไว้ว่าถั่วเหลืองเป็นธัญพืชที่มีคุณสมบัติสูง สามารถใช้ทดแทนเนื้อสัตว์ได้ เป็นอาหารที่มีโปรตีนสูง มีผลดีต่อสุขภาพอย่างมากหาศาลจนปัจจุบันเป็นที่น่าสนใจของคนทั้งหลายทั่วไป ไม่ว่าคนไทยหรือคนต่างประเทศ ซึ่งควรจะมีการส่งเสริมให้มีการปลูกและบริโภคแพร่หลายยิ่งขึ้น จะมีผลดีต่อเศรษฐกิจและชีวิตของประชาชน ถั่วเหลืองเป็นถั่วที่มีเมล็ดสีเหลืองมีโปรตีนสูงมาก คือ เป็นอาหารสำหรับคนกินเจ นักมังสวิรัติ เป็นพืชสำคัญสำหรับผู้ห่วงใยสุขภาพ เพราะเป็นพืชที่ให้โปรตีน สามารถบริโภคแทนเนื้อสัตว์ได้ ซึ่งถั่วเหลืองเป็นพืชชนิดเดียวที่มีคุณค่าเท่ากับโปรตีนที่ได้จากสัตว์ นม และไข่ แต่ให้ปริมาณที่มากกว่าโปรตีนจากนม 1.5 เท่า โปรตีนจากปลา 2 เท่า โปรตีนจากไข่ 3 เท่า และมากกว่าโปรตีนจากนมถึง 6 เท่า ในทางการผลิตพบว่าถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนที่ลดต่ำมาก แต่ให้ผลผลิตมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบการใช้พื้นที่ในการปลูกถั่วเหลืองกับการเลี้ยงวัว หรือปลูกข้าวสาลี พบว่าถั่วเหลืองมีประโยชน์ในการป้องกันและรักษาโรคที่สำคัญของมนุษย์ ซึ่งกำลังเผชิญอยู่ในปัจจุบัน ได้แก่ โรคหัวใจ เส้นเลือดอุดตัน ความดันโลหิตสูง และมะเร็ง จากการวิจัยพบว่าผู้ที่บริโภคถั่วเหลืองหรือผลผลิตจากถั่วเหลืองเป็นประจำจะช่วยให้ระดับ คอเลสเตอรอลในเลือดต่ำ ช่วยป้องกันโรคหัวใจ และรักษาระดับความดันในเลือด มีรายงานว่าผู้หญิงในประเทศแถบซีกโลกตะวันออก มีอัตราการเป็นมะเร็งเต้านม และมะเร็งปากมดลูกน้อยกว่าผู้หญิงในอเมริกา เพราะบริโภคอาหารจากถั่วเหลืองมากกว่า 20-50 เท่า ผู้หญิงที่บริโภคอาหารจากถั่วเหลือง มีอัตราการเป็นมะเร็งน้อยกว่าผู้ที่ไม่บริโภคถั่วเหลืองถึงร้อยละ 50

2.4.1 แป้งถั่วเหลือง

ศศิพันธ์ (2553) กล่าวว่า แป้งถั่วเหลือง เป็นการนำถั่วเหลืองไปอบและบดเป็นผงซึ่งจะมีโปรตีนเป็นส่วนผสมร้อยละ 50 แป้งถั่วเหลืองมี 3 ชนิดได้แก่

- 1) แป้งถั่วเหลืองชนิดครบถ้วน
- 2) แป้งถั่วเหลืองไขมันต่ำ โดยการนำถั่วเหลืองไปสกัดไขมันออกก่อน
- 3) แป้งถั่วเหลืองผสม lecithin

ข้อดีของโปรตีนถั่วเหลืองคือไม่มีสาร gluten ทำให้เกิดการแพ้ น้อย แป้งถั่วเหลืองจะมีคุณค่าอาหารและให้โปรตีนสูงกว่าแป้งสาลี ใช้ทำอาหารอ่อนและอาหารเสริมโปรตีน แป้งถั่วเหลืองจะมีสีเหลือง มีรสเหมือนถั่วเหลืองคั่ว มีลักษณะเป็นปุย เบากว่าแป้งสาลี ผลิตภัณฑ์อาหารเสริมโปรตีน ซึ่งเป็นอาหารที่ผลิตโดยใช้ถั่วเหลืองหรือแป้งถั่วเหลืองเป็นส่วนผสมเพื่อเสริมโปรตีน

2.4.2 นมถั่วเหลือง

ธัญนันท์ (2548) กล่าวว่า นมถั่วเหลือง หรือที่รู้จักว่าน้ำเต้าหู้นี้เป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญเพราะมีโปรตีนมากกว่าเนื้อสัตว์ถึง 1.5 เท่า จุดเด่นที่สำคัญอยู่ที่ใยอาหาร ซึ่งดีต่อระบบขับถ่าย ช่วยดูดซับสารพิษ และช่วยลดระดับโคเลสเตอรอลในเลือดได้ดีกว่าเนื้อสัตว์ นอกจากนี้ในนมถั่วเหลืองยังมีสารอาหารอื่น ๆ อย่างวิตามินบี 6 ที่ช่วยการทำงานของสมอง สร้างระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย วิตามินอี และกรดไขมันจำเป็นอื่น ๆ ที่ช่วยบำรุงผิวพรรณให้สดใส มีธาตุเหล็ก ที่เสริมสร้างเซลล์เม็ดเลือดแดง รวมทั้ง เลซิธิน (Lecithin) สารประกอบของฟอสฟอรัสกับไขมัน ที่ช่วยป้องกันโรคหลอดเลือดแข็งตัว โรคหัวใจ และช่วยบำรุงสมองด้วยค่าสุดยังพบสารที่มีฤทธิ์เหมือนฮอร์โมนเพศหญิงที่ชื่อ ซอย ไอโซฟลาโวนส์ ซึ่งช่วยป้องกันและลดความรุนแรงของโรคกระดูกพรุน ลดอัตราเสี่ยงในการเกิดโรคหัวใจ โรคกระเพาะ รวมถึงลดอาการบางอย่างอันเนื่องมาจากฮอร์โมนขาดหายหรือผิดปกติ เช่น ความรู้สึกไม่สบายตัว และอาการหงุดหงิดของผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน ข้อดีอีกประการของนมถั่วเหลือง เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก โดยที่ยังสามารถรับสารอาหารได้อย่างครบถ้วน ทั้งนี้ พลังงานที่ได้จากนมถั่ว มีมากถึง 170 กิโลแคลอรี แต่นมถั่วเหลือง จะได้รับเพียง 80 กิโลแคลอรี

2.5 เทคนิคในการทำเค้กผลไม้

สารยูไนเต็ด (2549) รายงานว่าเทคนิคในการทำเค้กผลไม้มีดังนี้

1. การเลือกผลไม้ ส่วนใหญ่แล้วจะนิยมเป็นพวกผลไม้ตากแห้ง หรือ ผลไม้แช่อิ่มต่างๆ เช่น ลูกเกดดำ ลูกเกดขาว เชอร์รี่เขียว เชอร์รี่แดง ฝั้วส้ม ลูกพรุน ลูกพลับ กล้วยตาก ฯลฯ เพราะเนื้อเค้กจะมีอายุการเก็บนานกว่าใช้ผลไม้สด ส่วนผลไม้แห้งที่ใช้ ควรเลือกชนิดที่ไม่แห้งหรือไม่แฉะเกินไป เพราะเนื้อเค้กที่ได้อาจจะแห้งหรือมีรสหวานมากเกินไป

2. การเตรียมผลไม้ โดยการนำผลไม้ไปล้างน้ำ เพื่อล้างผลึกน้ำตาลที่เคลือบผิวออกและเป็นการเพิ่มความชุ่มชื้นให้กับผิวของผลไม้ เนื้อเค้กที่ได้จะไม่แห้งหรือหวานเกินไป และถ้าต้องการให้เนื้อผลไม้มีกลิ่นหอม มีรสชาติดีขึ้น ก็อาจจะนำผลไม้ที่แช่ในเหล้ารัมก่อนใส่ในเนื้อเค้กประมาณ 1 คันทันก็จะช่วยให้ขนมที่ได้หอมและอร่อยขึ้น

3. การเตรียมพิมพ์สำหรับใส่เค้กผลไม้ ควรใช้กระดาษหนาน้ำตาลในการกรุพิมพ์ให้ทั่วทุกด้าน จะได้เนื้อเค้กที่มีสีสม่ำเสมอ

4. การอบเค้กผลไม้ อุณหภูมิที่ใช้นั้นขึ้นอยู่กับขนาด รูปร่างของพิมพ์และส่วนผสมที่ใช้ โดยส่วนมากจะใช้อุณหภูมิต่ำ ประมาณ 300 องศาฟาเรนไฮต์ (150 องศาเซลเซียส) ถึงประมาณ 325 องศาฟาเรนไฮต์ (170 องศาเซลเซียส) ใช้เวลาอบประมาณ 1 ½ - 4 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับขนาดของพิมพ์และมักอบโดยใช้วิธีการรองน้ำ เพราะเวลาที่ใช้อบนานมากอาจจะทำให้เค้กไหม้ได้ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับสูตรว่ามีปริมาณของน้ำตาลในสูตรมากหรือน้อย ถ้าสูตรนั้นมีปริมาณน้ำตาลมากขนมจะไหม้ได้ง่าย จึงควรอบที่อุณหภูมิต่ำและใช้เวลาอบนาน

5. การตรวจสอบว่าเนื้อเค้กสุกหรือไม่ ตรวจสอบโดยการแตะเบาๆ บริเวณกึ่งกลางหน้าเค้ก ถ้ามีการสปริงตัวขึ้นมา แสดงว่าสุกแล้ว หรือใช้ไม้ปลายแหลมเล็กๆ จิ้มลงในเนื้อเค้ก เมื่อดึงไม้ขึ้นมาไม้จะต้องแห้ง ไม่มีเนื้อเค้กเกาะติดขึ้นมา ก็แสดงว่าสุกแล้ว

6. การทำเค้กให้เย็น ขั้นตอนนี้ก็สำคัญ เพราะอาจจะทำให้ได้ขนมที่ผิวไม่เรียบเป็นรอยตะแกรงได้ ดังนั้นเมื่อเค้กสุกแล้ว นำออกจากเตาอบแล้วควรที่จะทิ้งเค้กให้เย็นและอยู่ตัวในพิมพ์ก่อน รอให้เนื้อเค้กอุ่นประมาณสัก 1 ชั่วโมง หลังจากนั้นก็เนื้อเค้กอุ่นแล้วจึงดึงกระดาษข้างขอบพิมพ์ ยกเค้กขึ้นวางบนที่เรียบ พักทิ้งไว้จนกระทั่งเนื้อเค้กเย็นสนิทจึงลอกกระดาษข้างพิมพ์และก้นพิมพ์ออก แต่ถ้าเรานำเค้กที่เพิ่งออกจากเตาอบร้อนๆ ออกจากพิมพ์ มาวางบนตะแกรง จะทำให้ผิวของเค้กเป็นรอยตะแกรงได้

7. การตกแต่งเค้กผลไม้ เพื่อให้ดูน่ารักประทานควรทาด้วยแยมให้ทั่วแล้วจึงตกแต่งด้วยผลไม้และถั่วต่างๆ

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อุบลรัตน์และ จิรภา (2536) รายงานว่าการนำแป้งถั่วเหลืองไขมันเต็ม (full-fat-soy flour) ที่ผ่านกระบวนการให้ความร้อน โดยการนึ่งถั่วเหลืองด้วยไอน้ำ (steam) เพื่อกำจัดกลิ่นและรสขม มาวิเคราะห์ทางเคมี พบว่ามีปริมาณโปรตีน 42 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 22.4 เปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 21.4 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 5.2 เปอร์เซ็นต์ เส้นใย 5 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำไปทดสอบแป้งสาธิตในการทำเค้กเนย ในอัตรา 10, 20, 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ เพื่อเพิ่มคุณค่าทางอาหาร ทำการทดสอบคุณภาพทางเคมีและประสาทสัมผัสของเค้กเนยโดยผู้ทดสอบชิมที่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 10 คน พบว่าสามารถใช้แป้งถั่วเหลืองไขมันเต็มทดแทนแป้งสาธิตในเค้กเนยได้ถึง 30 เปอร์เซ็นต์ โดยผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส ปริมาตร และการยอมรับรวมในระดับชอบปานกลาง เค้กเนยมีปริมาณโปรตีน 23.53

เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 25.54 เปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 22.83 เปอร์เซ็นต์ เส้นใย 1.62 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 1.30 เปอร์เซ็นต์ และความชื้น 25.17 เปอร์เซ็นต์

นิรมล (2542) รายงานว่าการใช้แป้งถั่วเหลืองพร่องไขมันเพื่อทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในปริมาณต่างๆ กันคือ 10, 15, 20, 25 และ 30 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแป้งทั้งหมด ในผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอนและตรวจสอบสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ โดยใช้ผู้ชิม 15 คน ทำการทดสอบแบบ 9-point hedonic scale จากผลการทดลองพบว่าวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนในแป้งถั่วเหลืองพร่องไขมันและแป้งเค้กมีค่า 49.2 และ 8.6 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ มีผลทำให้ค่าความหนืดของแบตเตอรี่ (batter) และค่าความถ่วงจำเพาะของส่วนผสมเค้กชิฟฟอนก่อนการอบมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อปริมาณแป้งถั่วเหลืองพร่องไขมันในสูตรเพิ่มขึ้น ($P \leq 0.05$) นอกจากนี้ค่าแรงตึงของเค้กชิฟฟอนและค่าสี a^* ก็มีค่าเพิ่มขึ้นเช่นกัน ในขณะที่ค่าความชื้น ค่าความสว่าง และค่าสี b^* มีแนวโน้มลดลงจากการประเมินคุณค่าทางประสาทสัมผัสพบว่า ผู้ชิมยอมรับเค้กชิฟฟอนที่มีแป้งถั่วเหลืองพร่องไขมันในสูตรที่ 15 เปอร์เซ็นต์มากที่สุด

ปิยะรัชชและคณะ (2553) รายงานว่าการใช้ประโยชน์จากกากถั่วเหลืองทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์ขนมปังมีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการในผลิตภัณฑ์ขนมปังเพิ่มมูลค่ากากถั่วเหลืองและลดปริมาณการใช้แป้งสาลีซึ่งต้องนำเข้าจากต่างประเทศโดยนำกากถั่วเหลืองที่เป็นวัตถุดิบเหลือใช้จากการผลิตน้ำเต้าหู้มาทดแทนแป้งสาลีที่ระดับ 10, 20, 30, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลองพบว่า สูตรที่ผู้บริโภครยอมรับคือที่ 30 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งได้สูตรที่เหมาะสมประกอบด้วย แป้งสาลี 42.34 เปอร์เซ็นต์ กากถั่วเหลือง 18.15 เปอร์เซ็นต์ ไข่ไก่ 6.65 เปอร์เซ็นต์ น้ำตาลทราย 15.12 เปอร์เซ็นต์ เกลือ 0.07 เปอร์เซ็นต์ ยีสต์ 0.28 เปอร์เซ็นต์ นมข้นจืด 4.84 เปอร์เซ็นต์ นมข้นหวาน 5.70 เปอร์เซ็นต์ เนยสด 3.02 เปอร์เซ็นต์ มาการีน 3.02 เปอร์เซ็นต์ นมผง 0.45 เปอร์เซ็นต์ และสารเสริมคุณภาพ 0.36 เปอร์เซ็นต์ เมื่อทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพพบว่า การใช้กากถั่วเหลืองทดแทนแป้งสาลีในปริมาณที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ขนมปังมีปริมาตรเล็กน้อย ค่าความแข็งมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นค่าความสว่าง (L^*) ลดลง ค่าสีแดง (a^*) และค่าสีเหลือง (b^*) มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น ค่าปริมาตรจำเพาะและค่าความแข็งเท่ากับ 2.75 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อกรัม และ 2.17 นิวตันตามลำดับ มีปริมาณความชื้น ค่า aw และปริมาณโปรตีน 14.53, 0.73 และ 25.84 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ 98 เปอร์เซ็นต์ โดยมีคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสด้านสีในระดับชอบปานกลางมีค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 7.06 และให้คะแนนความชอบด้านกลิ่นรส ความนุ่มรสชาติ และความชอบรวม ในระดับชอบมาก โดยมีค่าคะแนนความชอบเฉลี่ย 7.26, 7.68, 7.28 และ 7.52 ตามลำดับ

บทที่ 3

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

3.1 วัสดุและอุปกรณ์

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 2 ส่วน

1. วัตถุดิบ

- 1) แป้งสาลีเอนกประสงค์ตราว่าว
- 2) แป้งถั่วเหลือง
- 3) น้ำมันถั่วเหลือง
- 4) เนยสดชนิดจืด
- 5) ผงฟู
- 6) ไข่ไก่
- 7) วานิลลา
- 8) เนยขาว
- 9) เกลือปรงทิพย์
- 10) น้ำตาลทรายมิตรผล
- 11) เหล้ารัม
- 12) นมข้นจืดระเหยยี่ห้อคาร์เนชั่น
- 13) ผลไม้แห้งเช่นมะเขือเทศเขียวเชื่อม มะเขือเทศแดงเชื่อม ลูกเกดเหลือง ลูกเกดดำ

2. อุปกรณ์แปรรูป

- 1) เตาอบ
- 2) เครื่องผสมอาหาร
- 3) หัวตีหัวใบไม้
- 4) ถาดอลูมิเนียม
- 5) พิมพ์เค้ก
- 6) ที่ร่อนแป้ง
- 7) พายยาง
- 8) กระดาษรองก้นพิมพ์
- 9) อ่างผสม

3.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาหาสูตรมาตรฐานของเค้กผลไม้

ตรวจสอบเอกสารและรวบรวมสูตรของเค้กผลไม้จากเอกสารต่างๆ โดยทำการคัดเลือกรวบรวม 4

สูตร ดังนี้

สูตรที่ 1

ส่วนผสม

แป้งสาลี	400	กรัม
ผงฟู	15	กรัม
เนยสด	225	กรัม
เนยขาว	200	กรัม
เกลือ	10	กรัม
น้ำตาลทราย	400	กรัม
ไข่ไก่เบอร์สอง	400	กรัม
น้ำ	220	กรัม
วานิลลา	15	กรัม
ผลไม้เชื่อมแห้ง*	500	กรัม
เหล้ารัม	20	กรัม

หมายเหตุ: ผลไม้เชื่อมแห้ง*เช่น เชอร์รี่อบแห้ง ลูกเกดเขียว ลูกเกดเหลือง ลูกเกดดำ สับปะรดอบแห้ง ถั่วพีแคน ถั่วอัลมอนด์ เม็ดมะม่วงหิมพานต์

วิธีทำ

1. หั่นผลไม้เป็นชิ้นสี่เหลี่ยมเล็กๆ เคล้ากับเหล้ารัมพักไว้ 1 คืน
2. ร่อนแป้งแล้วผสม ผงฟูร่อนพักไว้
3. ตีเนย เนยขาว เกลือ ให้ขึ้นก่อนๆใส่น้ำตาลตีจนขึ้นขาวใส่ไข่ทีละฟองตีให้เข้ากัน
4. เติมน้ำตาลในส่วนผสมที่ตีขึ้นแล้วสลับกับน้ำ ใส่ผลไม้เชื่อมที่เตรียมไว้ ลงเคล้าให้เข้ากัน ใส่กลิ่นวานิลลา
5. ทาไขมันให้ทั่วพิมพ์ ตักส่วนผสมใส่พิมพ์ประมาณ 3/4 พิมพ์ วางบนถาดอบ
6. เข้าอบอุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เวลาประมาณ 30-40 นาที จนขนมเหลือง
7. นำออกจากเตาคว่ำพิมพ์ลงบนตะแกรงพักไว้ให้เย็น

ที่มา: วิสิณี (2552)

สูตรที่ 2

ส่วนผสม

แป้งสาลี	400	กรัม
ผงฟู	9	กรัม
เนยสด	225	กรัม
เนยขาว	200	กรัม
เกลือ	7	กรัม
น้ำตาลทราย	400	กรัม
ไข่ไก่	400	กรัม
นมข้นจืดระเหย	220	กรัม
วานิลลา	3	กรัม
ผลไม้เชื่อมแห้ง*	500	กรัม
เหล้ารัม	20	กรัม

หมายเหตุ * ผลไม้เชื่อม เช่น มะเขือเชียวแดง กล้วยตาก เชอร์รี่ ลูกเกด ผิวส้ม

วิธีทำ

1. หั่นผลไม้เป็นชิ้นสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ เคล้ากับเหล้ารัมไว้ 1 คืน
2. ร่อนแป้งแล้วตวงตามส่วน ผสมผงฟูร่อนรวมกันพักไว้
3. ตีเนย เนยขาว เกลือ ให้ขึ้น ค่อย ๆ ใส่น้ำตาลตีจนขึ้นขาวใส่ไข่ทีละฟอง ตีให้เข้ากัน
4. เติมน้ำมันในส่วนผสมที่ตีขึ้นแล้วสลับกับนม ใสผลไม้เชื่อมที่เตรียมไว้ ลงเคล้าให้เข้ากัน ใส่กลิ่นวานิลลา
5. พิมพ์ขนาด 7 x 3 1/2 นิ้ว สูง 3 นิ้ว ทาไขมันให้ทั่ว ตักส่วนผสมใส่พิมพ์ประมาณ 3/4 พิมพ์ วางบนถาดอบ
6. เข้าอบอุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เวลาประมาณ 30- 40 นาที จนขนมเหลือง
7. นำออกจากเตาคว่ำพิมพ์ลงบนตะแกรง พักให้เย็น

ที่มา: ทิพาพรรณ (2533)

สูตรที่ 3

ส่วนผสม

แป้งสาลีอเนกประสงค์	150	กรัม
แป้งเค้ก	45	กรัม
ผงฟู	5	กรัม
อบเชยป่น	1	กรัม
ไข่ไก่	150	กรัม
เนยสดชนิดเค็ม	168	กรัม
น้ำตาลทรายขาว	100	กรัม
น้ำตาลทรายแดง	67	กรัม
ผลไม้เชื่อม	270	กรัม
นม	10	กรัม
โยเกิร์ตธรรมชาติ	20	กรัม

วิธีทำ

1. หั่นผลไม้เป็นชิ้นสี่เหลี่ยมเล็กๆ เคล้ากับเหล้าพักไว้ 1 คืน
2. ร่อนแป้งแล้วผสม ผงฟูร่อนพักไว้
3. ตีเนย เนยเค็ม ให้ขึ้นค่อยๆ ใส่น้ำตาลตีจนขึ้นขาวใส่ไข่ทีละฟองตีให้เข้ากัน
4. เติมน้ำตาลในส่วนผสมที่ตีขึ้นแล้วสลับกับน้ำ ใสผลไม้เชื่อมที่เตรียมไว้ ลงเคล้าให้เข้ากัน ใส่กลิ่นวานิลลา
5. ทาไขมันให้ทั่วพิมพ์ ตักส่วนผสมใส่พิมพ์ประมาณ 3/4 วางบนถาดอบ
6. เข้าอบอุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส
7. เวลาประมาณ 30-40 นาที จนขนมเหลือง
8. นำออกจากเตาคว่ำพิมพ์ลงบนตะแกรงพักไว้ให้เย็น

ที่มา : นิดดา (2553)

สูตรที่ 4

ส่วนผสม

แป้งสาลีเอนกประสงค์	200	กรัม
เนยสดชนิดเค็ม	168	กรัม
ไข่ไก่	150	กรัม
น้ำตาลทราย	150	กรัม
ผงฟู	5	กรัม
เหล้ารัม	30	กรัม
นมข้นจืด	20	กรัม
วานิลลา	5	กรัม
ผลไม้เชื่อมแห้ง	531	กรัม

วิธีทำ

1. หั่นผลไม้เป็นชิ้นสี่เหลี่ยมเล็กๆ เคล้ากับเหล้ารัม 1 คืน
2. ร่อนแป้งแล้วผสม ผงฟูร่อนพักไว้
3. ตีเนย เนยเค็ม ให้ขึ้นค่อยๆ ใส่น้ำตาลตีจนขึ้นขาวใส่ไข่ทีละฟองตีให้เข้ากัน
4. เติมน้ำตาลในส่วนผสมที่ตีขึ้นแล้วสลับกับน้ำ ใสผลไม้เชื่อมที่เตรียมไว้ ลงเคล้าให้เข้ากัน ใส่กลิ่นวานิลลา
5. ทาไขมันให้ทั่วพิมพ์ ตักส่วนผสมใส่พิมพ์ประมาณ $\frac{3}{4}$ พิมพ์ วางบนถาดอบ
6. เข้าอบอุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เวลาประมาณ 30-40 นาที จนขนมเหลือง
7. นำออกจากเตาคว่ำพิมพ์ลงบนตะแกรงพักไว้ให้เย็น

ที่มา : [http:// topicstock.pantip.com / food](http://topicstock.pantip.com / food).

นำมาทดลองทำเค้กผลไม้ และทดสอบการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัสในด้านสี รสชาติ ความนุ่มและการกระจายตัวของผลไม้ ด้วยวิธี 9 - Point Hedonic scale (1 = ไม่ชอบมากที่สุด 5 = เฉยๆ 9 = ชอบมากที่สุด) ดังแสดงในตารางที่ 3.4 โดยใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 30 คน รวบรวมคะแนนการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัสของเค้กผลไม้ทั้ง 4 สูตร มาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA) เพื่อคัดเลือกสูตรเค้กผลไม้ที่ผู้ชิมยอมรับมากที่สุดเป็นสูตรมาตรฐานเค้กผลไม้ที่ใช้ในการทดลองขั้นต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาการลดปริมาณเนยที่ใช้ในการทำเค้กผลไม้

ทำการทดลองลดปริมาณเนยที่ใช้ในการทำเค้กผลไม้โดยการนำเค้กผลไม้สูตรมาตรฐานที่ได้จาก ขั้นตอนที่ 1 มาทำการลดปริมาณเนยที่ใช้ในส่วนผสม โดยใช้อัตราส่วนดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงอัตราส่วนการลดปริมาณเนย ในสูตรเค้กผลไม้

ลำดับที่	ปริมาณเนยที่ลดลง (ร้อยละ)
1	0
2	15
3	30
4	45

นำเค้กผลไม้ที่ได้ผ่านการคัดเลือกจากขั้นตอนที่ 1 ทำการทดลองลดเนยในปริมาณต่างกัน 4 ระดับ คือ ร้อยละ 0, 15, 30 และ 45 ทดสอบการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัสในด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัสและการกระจายตัวของผลไม้ของเค้กผลไม้ทั้ง 4 ตัวอย่าง ด้วยวิธี 9 – point Hedonic scale (1 = ไม่ชอบมากที่สุด 5 = เฉยๆ 9 = ชอบมากที่สุด) โดยใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 30 คน นำผลการทดสอบการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัสมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA) เพื่อหาปริมาณเนยที่เหมาะสมในการทำเค้กผลไม้

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาหาปริมาณแป้งถั่วเหลือง และน้ำมันถั่วเหลือง ใช้ในการทำเค้กผลไม้

ทำการทดลองนำแป้งถั่วเหลือง และน้ำมันถั่วเหลือง มาทดแทนปริมาณแป้งสาลี และนมข้นจืด ในเค้กผลไม้สูตรมาตรฐานที่มีการลดปริมาณไขมันลงในขั้นตอนที่ 2 โดยใช้อัตราส่วนดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงอัตราส่วนการทดแทนแป้งถั่วเหลือง และน้ำมันถั่วเหลือง ในสูตรมาตรฐานเค้กผลไม้

ลำดับที่	แป้งถั่วเหลือง : แป้งสาลี (ร้อยละ)	น้ำมันถั่วเหลือง : นมข้นจืด (ร้อยละ)
1	20 : 80 (A ₁)	0 : 100 (B ₁)
2	40 : 60 (A ₂)	50 : 50 (B ₂)
3	60 : 40 (A ₃)	100 : 0 (B ₃)

ทำการทดลองแก้ผลไม้ตามอัตราส่วนในตารางที่ 3.2 โดยลดปริมาณน้ำตาลทราย ในสูตรมาตรฐานแก้ผลไม้ในปริมาณร้อยละ 20 ของปริมาณแป้งถั่วเหลืองที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีในแก้ผลไม้ โดยวางแผนการทดลองแบบ 3x3 factorial design (CRD) โดยมีปัจจัยในการทดลอง 2 ตัว คือ

1. ปริมาณแป้งถั่วเหลือง 3 ระดับ คือ ร้อยละ 20, 40 และ 60 ของปริมาณแป้งสาลีที่ใช้ในการทำแก้ผลไม้
2. ปริมาณน้ำนมถั่วเหลือง 3 ระดับ คือ ร้อยละ 0, 50 และ 100 ของปริมาณนมข้นจืดที่ใช้ในการทำแก้ผลไม้

ทดสอบการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัสในด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัสและการกระจายตัวของผลไม้ของแก้ผลไม้ทั้ง 9 ตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 3.3 ด้วยวิธี 9 – point Hedonic scale (1 = ไม่ชอบมากที่สุด 5 = เฉยๆ 9 = ชอบมากที่สุด) โดยใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 30 คน นำผลการทดสอบการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัสมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยวิธี LSD เพื่อหาอัตราส่วนแป้งถั่วเหลืองต่อแป้งสาลีและน้ำนมถั่วเหลืองต่อน้ำในแก้ผลไม้ที่ผู้บริโภคมอบรับมากที่สุด

ตารางที่ 3.3 ชุดการทดลองทำแก้ผลไม้ที่มีการทดแทนแป้งถั่วเหลืองต่อแป้งสาลีและการทดแทนน้ำนมถั่วเหลืองต่อน้ำระดับต่างๆ

สูตรที่	อัตราส่วนการทดแทนแป้งถั่วเหลืองต่อแป้งสาลี (%)	อัตราส่วนการทดแทนน้ำนมถั่วเหลืองต่อน้ำ (%)
1	20	5
2	20	10
3	20	15
4	40	5
5	40	10
6	40	15
7	60	5
8	60	10
9	60	15

ตารางที่ 3.4 แสดงแบบทดสอบการยอมรับด้านประสาทสัมผัสของเค็กผลไม้ โดยวิธี 9-point hedonic scale

ลักษณะที่ปรากฏ	รหัสตัวอย่าง			
รูปร่าง				
สี				
กลิ่น				
รสชาติ				
เนื้อสัมผัส				
ความชอบรวม				

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

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

คำแนะนำ กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้แล้วให้คะแนนตามชอบ ในแต่ละคุณลักษณะ ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด

ขั้นตอนที่ 4 ศึกษาหาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของเค็กผลไม้

4.1 วิเคราะห์หาคุณสมบัติทางกายภาพของเค็กผลไม้สูตรมาตรฐาน และเค็กผลไม้ที่ใช้แป้งถั่วเหลือง น้ำมันถั่วเหลือง และลดปริมาณไขมัน ในห้องปฏิบัติการ โดยวิเคราะห์ค่าสี ด้วยเครื่อง Hunter Lab

4.2 วิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีของเค็กผลไม้สูตรมาตรฐาน และเค็กผลไม้ที่ใช้แป้งถั่วเหลือง น้ำมันถั่วเหลือง และลดปริมาณไขมัน ในห้องปฏิบัติการ โดยวิเคราะห์ค่าความชื้น (Water Activity, Aw) โดยการใช้เครื่อง Sartorius

4.3 คำนวณคุณค่าทางโภชนาการของเค็กผลไม้สูตรมาตรฐาน เปรียบเทียบกับเค็กผลไม้ที่ใช้แป้งถั่วเหลือง น้ำมันถั่วเหลือง และลดปริมาณไขมัน โดยใช้ตารางคุณค่าทางโภชนาการของ

อาหารไทย 100 กรัม (กองโภชนาการ, 2544) เพื่อเปรียบเทียบปริมาณพลังงาน คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน

ขั้นตอนที่ 5 ศึกษาหาบรรจุภัณฑ์และอายุการเก็บรักษาของเค้กผลไม้

ทำการทดลองเก็บเค้กผลไม้สูตรมาตรฐาน และเค้กผลไม้ที่ใช้แป้งถั่วเหลือง น้านม ถั่วเหลือง และลดปริมาณไขมัน โดยใช้บรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด ได้แก่ ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน และถุงอูมิเนียมฟรอยด์ เก็บในสภาพปกติ เก็บไว้ในตู้เย็น เป็นระยะเวลา 1 เดือน โดยนำมาทำการวิเคราะห์หาการเปลี่ยนแปลงของคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของเค้กผลไม้ทุก 1 สัปดาห์

3.3 สถานที่ดำเนินการ

ห้องปฏิบัติการอาหาร หลักสูตรสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สาขาคหกรรมศาสตร์
คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

บทที่ 4

ผลและวิจารณ์ผล

4.1 ผลการทดลองหาสูตรมาตรฐานของเค้กผลไม้

จากการศึกษาหาสูตรมาตรฐานของเค้กผลไม้โดยนำเค้กสูตรต่างๆ ทั้งหมด 4 สูตรมาทดสอบการยอมรับโดยใช้วิธี 9-point hedonic scale ผลการทดสอบการยอมรับดังนี้

4.1.1 ผลการยอมรับด้านรูปร่าง พบว่า เค้กผลไม้สูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยผู้ชิมให้คะแนนความชอบด้านรูปร่างของสูตรที่ 4 ที่ระดับความชอบเล็กน้อย และสูตรที่ 1, 2 และ 3 ที่ระดับความชอบปานกลาง เนื่องจากเค้กผลไม้มีลักษณะขึ้นฟู เรียบ ไม่นูนเป็นแห่งๆ และผลไม้กระจายตัวดี (ตารางที่ 4.1)

4.1.2 ผลการยอมรับด้านสี พบว่า เค้กผลไม้สูตรที่ 1 และ 3 ไม่มีความแตกต่าง แต่มีความแตกต่างจากเค้กผลไม้สูตรที่ 2 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยผู้ชิมให้คะแนนความชอบด้านสีของสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 ที่ระดับความชอบปานกลาง เนื่องจากเค้กผลไม้สูตรที่ 1, 2, 3, และ 4 มีสีเหลืองนวลสม่ำเสมอทั้งชิ้น (ตารางที่ 4.1)

4.1.3 ผลการยอมรับด้านกลิ่น พบว่า เค้กผลไม้สูตรที่ 1 มีความแตกต่างจากสูตรที่ 2, 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยผู้ชิมให้คะแนนความชอบด้านกลิ่นของสูตรที่ 2, 3, 4 ที่ระดับความชอบเล็กน้อย และสูตรที่ 1 ที่ระดับความชอบปานกลาง เนื่องจาก มีกลิ่นหอมของเนยสด เนยขาว ไข่ไก่และวานิลลา (ตารางที่ 4.1)

4.1.4 ผลการยอมรับด้านรสชาติ พบว่า เค้กผลไม้สูตรที่ 1 มีความแตกต่างจากสูตรที่ 2, 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยผู้ชิมให้คะแนนความชอบด้านรสชาติของสูตรที่ 2, 3, 4 ที่ระดับความชอบเล็กน้อย และสูตรที่ 1 ที่ระดับความชอบปานกลาง เนื่องจากมีรสชาติหวาน หอม กลมกล่อม (ตารางที่ 4.1)

4.1.5 ผลการยอมรับด้านเนื้อสัมผัส พบว่า เค้กผลไม้สูตรที่ 2, 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่าง แต่มีความแตกต่างจากเค้กผลไม้สูตรที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยผู้ชิมให้คะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัสของสูตรที่ 2, 3, และ 4 ที่ระดับความชอบเล็กน้อย และสูตรที่ 1 ที่ระดับความชอบปานกลาง เนื่องจากเค้กผลไม้มีลักษณะนุ่ม เนื้อละเอียด ไม่ร่วน และไม่แฉะ (ตารางที่ 4.1)

4.1.6 ผลการยอมรับด้านความชอบรวม พบว่า เค้กผลไม้สูตรที่ 2, 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างแต่มีความแตกต่างจากเค้กผลไม้สูตรที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยผู้ชิมให้คะแนนความชอบด้านความชอบรวมของสูตรที่ 1 ที่ระดับความชอบปานกลาง สูตรที่ 2, 3, และ 4 ที่ระดับความชอบเล็กน้อย เนื่องจากสูตรที่ 1 มีสีเหลืองนวลสม่ำเสมอทั้งชิ้น กลิ่นหอมของเนยสด เนยขาว ไข่ไก่ วานิลลา เนื้อสัมผัสนุ่ม ไม่รวนและไม่แฉะ (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ยผลการทดสอบด้านประสาทสัมผัสของเค้กผลไม้จากสูตรต่างๆทั้งหมด 4 สูตร

สูตร*	ลักษณะปรากฏ					
	รูปร่าง	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบรวม
1	7.13 ^a	7.00 ^{ab}	7.22 ^a	7.07 ^a	7.05 ^a	7.32 ^a
2	7.17 ^a	7.33 ^a	6.33 ^b	6.47 ^b	6.57 ^{ab}	6.85 ^{ab}
3	7.17 ^a	7.32 ^{ab}	6.70 ^b	6.30 ^b	6.78 ^{ab}	6.88 ^{ab}
4	6.83 ^a	7.28 ^a	6.53 ^b	6.37 ^b	6.52 ^{ab}	6.43 ^{ab}

หมายเหตุ * สูตรที่ 1 วิถี (2552)

สูตรที่ 2 ทิพาพรรณ (2553)

สูตรที่ 3 นิดดา (2553)

สูตรที่ 4 [http:// topicstock.pantip.com / food](http://topicstock.pantip.com / food).

** ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีค่าแตกต่างในทางสถิติ ($P < 0.05$)

จากการวิเคราะห์ผลทางด้านประสาทสัมผัสในตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่าเค้กผลไม้สูตรที่ 1 ได้รับความชอบสูงสุดทั้งในด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม ดังนั้นจึงเลือกเค้กผลไม้สูตรที่ 1 เป็นสูตรมาตรฐานในการทดลองต่อไป

4.2 ผลการลดปริมาณไขมันที่ใช้ในการทำเค้กผลไม้

นำเค้กผลไม้สูตรมาตรฐานที่ได้ผ่านการคัดเลือก ทดลองลดปริมาณไขมันในปริมาณต่างกัน 3 ระดับคือ ร้อยละ 15, 30 และ 45 นำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสเปรียบเทียบกับเค้กผลไม้สูตรมาตรฐาน ด้วยวิธี 9 - Point Hedonic scale (1 = ไม่ชอบมากที่สุด 5 = เฉยๆ 9 = ชอบมากที่สุด) ดังแสดงในตารางที่ 3.4 โดยใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 30 คน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างตัวอย่างสิ่งทดลองโดยใช้ Duncan's new multiple range test ได้ผลดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสเค้กผลไม้ลดปริมาณไขมันในระดับต่าง

สูตรที่	ปริมาณเนยที่ลดลง (%)	ปัจจัยคุณภาพ					
		รูปร่าง	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบรวม
1	0	6.78±1.24 ^a	6.56±0.67 ^a	6.72±0.68 ^a	7.06±0.88 ^a	6.91±1.06 ^a	7.21±0.75 ^a
2*	15	6.56±1.01 ^a	6.06±0.62 ^a	6.75±1.34 ^a	6.75±0.76 ^{ab}	6.78±0.97 ^{ab}	6.90±0.93 ^{ab}
3	30	5.94±0.80 ^b	6.22±0.94 ^{ab}	6.31±0.54 ^{ab}	6.69±0.54 ^b	6.44±0.56 ^{bc}	6.56±0.56 ^{bc}
4	45	6.03±0.54 ^b	5.81±0.64 ^b	6.16±0.68 ^b	6.25±0.62 ^c	5.67±0.54 ^c	6.31±0.74 ^c
หมายเหตุ		ตัวอักษรในแนวดิ่งที่ต่างกันหมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)					

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสของแก้ผลไม้ลดเนยในปริมาณต่างกัน พบว่า ด้านรูปร่าง พบว่า สูตรที่ 1 (สูตรควบคุม) และสูตรที่ 2 แตกต่างกับสูตรที่ 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) สูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีคะแนนความชอบ 6.78, 6.58, 5.94 และ 6.03 ตามลำดับ

4.2.1 ผลการยอมรับด้านสี พบว่า สูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 แตกต่างกับ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) สูตรที่ 3 ไม่แตกต่างกับสูตรที่ 2 และ 4 สูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีคะแนนความชอบ 6.56, 6.06, 6.22 และ 5.81 ตามลำดับ

4.2.2 ผลการยอมรับด้านกลิ่น พบว่า สูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 แตกต่างกับสูตรที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) สูตรที่ 3 ไม่แตกต่างกับสูตรที่ 2 และ 4 สูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีคะแนนความชอบ 6.72, 6.75, 6.31 และ 6.16 ตามลำดับ

4.2.3 ผลการยอมรับด้านรสชาติ พบว่า สูตรที่ 1 และ 3 แตกต่างกับ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ส่วนสูตรที่ 2 ไม่แตกต่างกับสูตรที่ 1 และ 3 สูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีคะแนนความชอบ 7.06, 6.75, 6.69 และ 6.16 ตามลำดับ

4.2.4 ผลการยอมรับด้านเนื้อสัมผัส พบว่าสูตรที่ 1 และ 2 แตกต่างกับ สูตรที่ 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) สูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีคะแนนความชอบ 6.91, 6.78, 6.44 และ 5.67 ตามลำดับ

4.2.5 ผลการยอมรับด้านความชอบรวม สูตรที่ 1 และ 2 แตกต่างกับ สูตรที่ 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) สูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีคะแนนความชอบ 7.21, 6.90, 6.56 และ 6.31 ตามลำดับ

จากผลการทดลองพบว่าสูตรที่ 1 (ควบคุม) และสูตรที่ 2 (ลดเนยร้อยละ 15) มีคะแนนความชอบทุกด้านไม่แตกต่างกัน จึงคัดเลือกสูตรที่ 2 เนื่องจากวัตถุประสงค์ของงานวิจัยครั้งนี้เพื่อต้องการลดปริมาณเนยในแก้ผลไม้มากที่สุด

4.3 ผลการศึกษาอัตราส่วนแป้งถั่วเหลืองต่อแป้งสาลีและปริมาณน้ำมันถั่วเหลืองต่อน้ำที่เหมาะสมกับแก้ผลไม้ม

ผลการศึกษาอัตราส่วนระหว่างแป้งถั่วเหลืองต่อแป้งสาลี 3 ระดับคือ 20, 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์ และศึกษาอัตราส่วนระหว่างน้ำมันถั่วเหลืองต่อน้ำ 3 ระดับคือ 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ และลดปริมาณไขมันลง 15 เปอร์เซ็นต์ ผลการยอมรับด้านประสาทสัมผัส ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ยผลการยอมรับด้านประสาทสัมผัสของเค้กผลไม้ที่ใช้แป้งถั่วเหลืองและ
น้ำมันถั่วเหลืองระดับต่างๆ

N = 30

สูตร*	ลักษณะปรากฏ					
	รูปร่าง	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบรวม
1	7.32 ^a	7.28 ^a	7.20 ^a	7.23 ^a	7.10 ^{ab}	7.30 ^{a**}
2	7.33 ^a	7.17 ^a	7.20 ^a	7.25 ^a	7.13 ^{ab}	7.13 ^a
3	7.18 ^{ab}	7.13 ^{ab}	6.97 ^{ab}	7.30 ^a	7.15 ^a	7.22 ^a
4	7.03 ^{ab}	6.92 ^{ab}	6.88 ^{ab}	6.95 ^{ab}	7.10 ^{ab}	7.10 ^a
5	6.75 ^{ab}	6.78 ^{ab}	6.87 ^{ab}	6.98 ^{ab}	6.82 ^{ab}	7.05 ^{ab}
6	7.42 ^a	6.90 ^{ab}	6.93 ^{ab}	7.18 ^a	7.25 ^a	7.18 ^a
7	6.63 ^{ab}	6.90 ^{ab}	6.82 ^{ab}	6.98 ^{ab}	6.82 ^{ab}	6.82 ^{ab}
8	6.80 ^{ab}	6.62 ^{ab}	6.83 ^{ab}	6.55 ^{ab}	6.67 ^{ab}	6.75 ^{ab}
9	6.87 ^{ab}	6.83 ^{ab}	7.02 ^a	6.75 ^{ab}	6.80 ^{ab}	6.78 ^{ab}

หมายเหตุ * สูตรที่ 1-9 มีความหมายเช่นเดียวกับตารางที่ 3.3

** ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

จากผลการศึกษาอัตราส่วนระหว่างแป้งถั่วเหลืองต่อแป้งสาลี 3 ระดับคือ 20, 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์ และศึกษาอัตราส่วนระหว่างน้ำมันถั่วเหลืองต่อน้ำ 3 ระดับคือ 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ผลการยอมรับด้านประสาทสัมผัส ดังนี้

4.3.1 ผลการยอมรับด้านรูปร่าง พบว่า เค้กผลไม้สูตรที่ 1, 2, และ 6 ไม่มีความแตกต่าง แต่มีความแตกต่างจากเค้กผลไม้สูตรที่ 3, 4, 5, 7, 8 และ 9 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยผู้ชิมให้คะแนนความชอบสูตรที่ 5, 7, 8, และ 9 ที่ระดับความชอบเล็กน้อย สูตรที่ 1, 2, 3, 4, และ 6 ที่ระดับ

ความชอบปานกลาง เนื่องจากเค้กผลไม้ที่ใช้แป้งถั่วเหลืองและน้ำมันถั่วเหลืองมีลักษณะขึ้นฟู เรียบ ไม่นูน เป็นแห่งๆ และผลไม้กระจายตัวดี (ตารางที่ 4.3)

4.3.2 ผลการยอมรับด้านสี พบว่า เค้กผลไม้สูตรที่ 1, 2, และ 3 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่มีความแตกต่างจากเค้กผลไม้สูตรที่ 4, 5, 6, 7, 8, และ 9 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยผู้ชิมให้คะแนนความชอบสูตรที่ 4, 5, 6, 7, 8, และ 9 ที่ระดับความชอบเล็กน้อย สูตรที่ 1, 2, และ 3 ที่ระดับความชอบปานกลาง เนื่องจากมีสีเหลืองนวลจากแป้งถั่วเหลืองในปริมาณที่ใช้แป้งถั่วเหลือง 20 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.3)

4.2.3 ผลการยอมรับด้านกลิ่น พบว่า เค้กผลไม้สูตรที่ 1, 2 และ 9 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่มีความแตกต่างจากเค้กผลไม้สูตรที่ 3, 4, 5, 6, 7, และ 8 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยผู้ชิมให้คะแนนความชอบสูตรที่ 3, 4, 5, 6, 7, และ 8 ที่ระดับความชอบเล็กน้อย สูตรที่ 1, 2, และ 9 ที่ระดับความชอบปานกลาง เนื่องจากมีกลิ่นหอมของน้ำมันถั่วเหลือง เนยสด เนยขาว ไข่ไก่ และวานิลลา (ตารางที่ 4.3)

4.2.4 ผลการยอมรับด้านรสชาติ พบว่า เค้กผลไม้สูตรที่ 4, 5, 7, 8, และ 9 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่มีความแตกต่างจากเค้กผลไม้สูตรที่ 1, 2, 3, และ 6 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยผู้ชิมให้คะแนนความชอบสูตรที่ 4, 5, 7, 8, และ 9 ที่ระดับความชอบเล็กน้อยและสูตรที่ 1, 2, 3, และ 6 ที่ระดับความชอบปานกลาง เนื่องจากมีความหวาน กลมกล่อม (ตารางที่ 4.3)

4.2.5 ผลการยอมรับด้านเนื้อสัมผัส พบว่า เค้กผลไม้สูตรที่ 1, 2, 4, 5, 7, 8, และ 9 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่มีความแตกต่างจากเค้กผลไม้สูตรที่ 3 และ 6 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยผู้ชิมให้คะแนนความชอบสูตรที่ 5, 7, 8, และ 9 ที่ระดับความชอบเล็กน้อยและสูตรที่ 1, 2, 3, 4, และ 6 ที่ระดับความชอบปานกลาง เนื่องจากมีลักษณะนุ่ม เนื้อละเอียด ไม่ร่วน และไม่แฉะ (ตารางที่ 4.3)

4.2.6 ผลการยอมรับด้านความชอบรวม พบว่าเค้กผลไม้สูตรที่ 1, 2, 3, 4 และ 6 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่มีความแตกต่างจากเค้กผลไม้สูตรที่ 5, 7, 8, และ 9 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยผู้ชิมให้คะแนนความชอบสูตรที่ 7, 8, และ 9 ที่ระดับความชอบเล็กน้อยและสูตรที่ 1, 2, 3, 4, 5, และ 6 ที่ระดับความชอบปานกลาง เนื่องจากมีสีเหลืองนวลสม่ำเสมอทั้งชิ้น กลิ่นหอมของแป้งถั่วเหลือง น้ำมันถั่วเหลือง เนยสด เนยขาว ไข่ไก่ วานิลลา เนื้อสัมผัสนุ่ม ไม่ร่วนและไม่แฉะ (ตารางที่ 4.3)

จากการวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัสในตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่า การใช้แป้งถั่วเหลืองและน้ำมันถั่วเหลืองสูตรที่ 1 ได้รับคะแนนความชอบสูงสุดในด้านสี กลิ่น และความชอบรวมจึงมีลักษณะดีในด้านสีสวย กลิ่นหอม และผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับมากที่สุด

4.4 ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของเค้กผลไม้

4.4.1 ผลการศึกษาลักษณะทางด้านกายภาพของเค้กผลไม้

4.4.1.1 ผลการวัดค่าสี จากการวัดค่าสีด้วยระบบ Hunter lab พบว่า ค่า L คือ ค่าความสว่างของสี ถ้าค่า L เท่ากับ 100 แสดงว่าผลิตภัณฑ์มีความสว่างมาก แต่ถ้าค่า L เท่ากับ 0 แสดงว่าผลิตภัณฑ์มีค่าความมืดมาก ซึ่งจากผลการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ค่าสีของเค้กผลไม้จากการทดแทนแป้งถั่วเหลืองต่อแป้งสาลีและน้ำมันถั่วเหลืองต่อน้ำระดับต่างๆ

สูตร*	L*	a*	b*
1	62.15	4.58	26.57
2	54.93	7.64	25.42
3	53.50	7.99	24.38
4	55.83	7.00	28.53
5	51.64	3.01	25.62
6	56.29	8.19	26.67
7	55.41	12.53	25.75
8	56.95	7.36	27.29
9	54.53	8.52	27.51

หมายเหตุ * สูตรที่ 1-9 มีความหมายเช่นเดียวกับตารางที่ 3.3

จากผลการทดลอง การใช้แป้งถั่วเหลืองและน้ำมันถั่วเหลือง และลดปริมาณไขมันในเค้กผลไม้สูตรที่ 1 มีค่าตัวเลขสูงสุด คือ 62.15 ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีค่าความสว่างมากที่สุด เนื่องจากใช้แป้งถั่วเหลืองในปริมาณที่น้อย ส่วนการใช้แป้งถั่วเหลืองและน้ำมันถั่วเหลืองในเค้กผลไม้สูตรที่ 5 มีค่าตัวเลขต่ำสุด คือ 51.64 ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีค่าความสว่างของสีน้อยที่สุด

ค่า a คือ ค่าโทนสีเขียว (สีเขียว) และสีแดง (สีร้อน) ถ้าค่า a ติดลบ แสดงว่าผลิตภัณฑ์มีค่าอยู่ทางโทนสีเขียว แต่ถ้าค่า a เป็นบวก แสดงว่าผลิตภัณฑ์มีค่าอยู่ทางโทนสีแดง จากผลการทดลองการใช้แป้งถั่วเหลืองและน้ำมันถั่วเหลืองในเค้กผลไม้ทุกสูตรมีค่าสีเป็นโทนสีแดง แต่สูตรที่ 7 มีค่าตัวเลขสูงสุด คือ 12.53 ซึ่งเป็นสูตรที่มีค่าสีออกไปทางโทนสีแดงมากที่สุดเนื่องจากมีปริมาณแป้งถั่วเหลืองมาก

ค่า b คือค่าโทนสีน้ำเงิน (สีร้อน) และสีเหลือง (สีเขียว) ถ้าค่า b ติดลบแสดงว่าผลิตภัณฑ์มีค่าอยู่ทางโทนสีน้ำเงิน แต่ถ้าค่า b เป็นบวก แสดงว่าผลิตภัณฑ์มีค่าอยู่ทางโทนสีเหลือง ผลจากการทดลองจากผลการทดลองการใช้แป้งถั่วเหลืองและน้ำมันถั่วเหลืองในเค้กผลไม้ทุกสูตรมีค่าสีเป็นโทนสีเหลืองสูตรที่ 4 ตัวเลขสูงสุดคือ 28.53 ซึ่งเป็นสูตรที่มีค่าสีออกไปทางโทนสีเหลืองมากที่สุดเนื่องจากมีปริมาณแป้งถั่วเหลืองมาก

4.4.2 ผลการศึกษาคุณภาพทางเคมีของเค้กผลไม้

4.4.2.1 ผลการวัดค่าความชื้นในเค้กผลไม้ที่ใช้แป้งถั่วเหลือง น้ำมันถั่วเหลือง และลดปริมาณไขมัน ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการวิเคราะห์ความชื้นของเค้กผลไม้ที่ใช้แป้งถั่วเหลืองและน้ำมันถั่วเหลืองระดับต่างๆกัน

สูตร*	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ความชื้น (%)	28.62	26.11	28.55	29.17	28.39	28.78	29.65	28.39	29.22

หมายเหตุ * สูตรที่ 1-9 มีความหมายเช่นเดียวกับตารางที่ 3.3

จากการทดลองวัดค่าความชื้นในเค้กผลไม้ที่ใช้แป้งถั่วเหลือง นำนมถั่วเหลือง และลดปริมาณไขมันพบว่าเค้กผลไม้ที่ใช้แป้งถั่วเหลืองและนมนมถั่วเหลืองในสูตรที่ 7 มีปริมาณความชื้นมากที่สุด เนื่องจากมีปริมาณแป้งถั่วเหลืองมากที่สุด ทำให้เค้กผลไม้มีลักษณะค่อนข้างแข็งและ ส่วนการใช้แป้งถั่วเหลืองและนมนมถั่วเหลืองในเค้กผลไม้สูตรที่ 2 มีปริมาณความชื้นน้อยที่สุด เนื่องจากมีปริมาณแป้งถั่วเหลืองน้อย ทำให้เค้กผลไม้มีเนื้อนุ่ม ละเอียด

เค้กผลไม้ที่ใช้แป้งถั่วเหลืองและนมนมถั่วเหลืองที่มีความชื้นน้อยส่งผลดีต่ออายุการเก็บรักษา เพราะความชื้นเกี่ยวข้องกับการเจริญของจุลินทรีย์เป็นสาเหตุทำให้อาหารเน่าเสียได้ จุลินทรีย์ทุกชนิดต้องการน้ำในการเจริญเติบโต ถ้าขาดน้ำจุลินทรีย์ก็ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ปริมาณน้ำที่จุลินทรีย์แต่ละชนิดต้องการใช้จะแตกต่างกัน ในอาหารที่มีน้ำหรือความชื้นมากจุลินทรีย์ทุกชนิดจะสามารถเจริญเติบโตได้ดีและรวดเร็ว เมื่ออาหารมีความชื้นต่ำลงก็จะมีจำนวนของจุลินทรีย์ที่เจริญได้น้อยลงดังนั้นวิธีหนึ่งที่จะป้องกันการเจริญของจุลินทรีย์ได้ก็โดยการควบคุมหรือลดความชื้นในอาหารลงซึ่งจะทำให้เก็บอาหารนั้นได้นานขึ้น (นิรนาม, 2552)

อาหารที่มีความชื้นต่ำไม่ได้หมายความว่า จะหยุดชะงักการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้ทั้งหมดเสมอไป เพราะจุลินทรีย์อาจได้รับความชื้นจากที่อื่นๆ เช่น เชื้อราจะรับความชื้นจากอากาศและเจริญได้ และมีอาหารหลายชนิดที่ดูดความชื้นจากอากาศแล้วให้ผิวหน้าชื้นขึ้น ซึ่งไม่เพียงพอไปช่วยเร่งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์เท่านั้น ยังทำให้ผิวหน้าเมือก ด้อยคุณภาพลงดังนั้นผู้บริโภคควรเก็บรักษาอาหารให้ถูกวิธีและเหมาะสมกับชนิดของอาหารนั้นๆ หากว่าเป็นอาหารที่ไวต่อความชื้นควรมีสิ่งห่อหุ้มที่กันความชื้นได้ ซึ่งจะทำให้เก็บรักษาอาหารได้นานขึ้น (นิรนาม, 2552)

4.5 ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ

4.5.1 ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ

จากการนำเค้กผลไม้ที่ได้จากสูตรที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด(สูตรที่ 1) มาศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ โดยใช้ตารางคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย 100 กรัม กองโภชนาการ 2544 ดังตารางที่

ตารางที่ 4.6 การเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการระหว่างเค้กผลไม้สูตรมาตรฐานกับเค้กผลไม้ที่ใช้แป้งถั่วเหลือง และน้ำมันถั่วเหลือง ต่อ 1 หน่วยบริโภค

สารอาหาร	หน่วย	เค้กผลไม้	การใช้แป้งถั่วเหลือง น้ำมันถั่วเหลือง และลดปริมาณไขมันในเค้กผลไม้	สารอาหารที่เพิ่มขึ้น/ลดลง (เปอร์เซ็นต์)
คาร์โบไฮเดรต	กรัม	445.14	472.53	6.15
โปรตีน	กรัม	55.85	91.21	63.31
ไขมัน	กรัม	128.93	98.50	- 23.60
พลังงาน	กิโลแคลอรี	3,164.33	3,141.46	- 0.72

จากการเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการระหว่างเค้กผลไม้ กับการใช้แป้งถั่วเหลือง น้ำมันถั่วเหลือง และลดปริมาณไขมันในเค้กผลไม้จะเห็นได้ว่า เมื่อใช้แป้งถั่วเหลือง น้ำมันถั่วเหลือง และลดปริมาณไขมัน ทำให้คุณค่าทางโภชนาการจะเพิ่มขึ้น ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต (6.15 เปอร์เซ็นต์) โปรตีน (63.31 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งโปรตีนที่เพิ่มขึ้นจากแป้งถั่วเหลือง และน้ำมันถั่วเหลืองจะช่วยดูดซับสารพิษ ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอล ช่วยการทำงานของระบบประสาทและสมอง สร้างระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายและปริมาณไขมันลดลง (23.60 เปอร์เซ็นต์) ช่วยป้องกันโรคหลอดเลือดแข็งตัว และโรคหัวใจ ซึ่งทำให้ปริมาณพลังงานลดลงเล็กน้อย (0.72 เปอร์เซ็นต์)

4.7 ผลการศึกษาหาบรรจุกัญท์และอายุการเก็บรักษาของเค้กผลไม้

จากผลการทดลองเก็บผลไม้สูตรมาตรฐานและเค้กผลไม้ที่ใช้แป้งถั่วเหลือง น้ำมันถั่วเหลือง และลดปริมาณไขมัน โดยใช้บรรจุกัญท์ 2 ชนิด ได้แก่ ถุงพลาสติก และถุงอลูมิเนียมฟรอยด์ เก็บในสภาพปกติและเก็บในตู้เย็น เป็นระยะเวลา 1 เดือน ดังแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แสดงผลการเปรียบเทียบบรรจุภัณฑ์และสภาพการเก็บรักษาที่มีผลต่ออายุการเก็บเค้กผลไม้

ระยะเวลา (สัปดาห์)	ความชื้น (%) อุณหภูมิห้อง		ความชื้น (%) อุณหภูมิตู้เย็น	
	ถุงพลาสติก	ถุงออลูมิเนียมฟรอยด์	ถุงพลาสติก	ถุงออลูมิเนียมฟรอยด์
0	28.62	28.62	28.62	28.62
1	30.01	29.48	29.23	28.96
2	30.87	30.26	30.32	29.33
3	-	30.79	30.55	30.03
4	-	-	30.68	30.23

จากผลการทดลองเก็บผลไม้สุตรมาตรฐานและเค้กผลไม้ที่ใช้แบ่งถั่วเหลือง น้านมถั่วเหลือง และลดปริมาณไขมัน โดยใช้บรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด ได้แก่ ถุงพลาสติก และถุงออลูมิเนียมฟรอยด์ เก็บในสภาพปกติและเก็บในตู้เย็น เป็นระยะเวลา 1 เดือน พบว่า เค้กผลไม้ที่เก็บในถุงพลาสติก ที่อุณหภูมิห้อง เก็บได้เพียง 1 สัปดาห์ เนื่องจากพบว่ามีเชื้อราเกิดขึ้นบริเวณผิวหน้าของเค้กผลไม้ ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นในเค้กผลไม้ อุณหภูมิ แสง และการปนเปื้อนที่อาจเกิดขึ้นจากขั้นตอนการผลิต ส่วนเค้กผลไม้ที่เก็บในถุงออลูมิเนียมฟรอยด์ ที่อุณหภูมิห้อง พบว่าสามารถนานกว่า 1 สัปดาห์ เนื่องจากถุงออลูมิเนียมฟรอยด์สามารถช่วยป้องกันความชื้น และแสงได้ดีกว่าถุงพลาสติก จึงทำให้เชื้อราเจริญเติบโตได้ช้ากว่า ซึ่งพบเชื้อราขึ้นบริเวณผิวหน้าของเค้กภายหลังจาก 2 สัปดาห์ และเค้กผลไม้ที่เก็บอุณหภูมิตู้เย็น พบว่าสามารถเก็บได้นาน 2 สัปดาห์ หลังจาก 2 สัปดาห์พบเชื้อราเกิดขึ้นบริเวณผิวหน้าของเค้กผลไม้ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นในเค้กผลไม้ และการปนเปื้อนที่อาจเกิดขึ้นจากขั้นตอนการผลิต โดยเค้กผลไม้ที่เก็บในถุงออลูมิเนียมฟรอยด์สามารถป้องกันการเกิดเชื้อราที่ผิวหน้าของเค้กผลไม้ได้นานกว่าถุงพลาสติก

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการทดสอบหาสูตรมาตรฐานทั้ง 4 สูตร พบว่าเปลือกผลไม้สูตรที่ 1 (วิไลณี, 2552) ได้รับการยอมรับสูงสุดในด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม ดังนั้นจึงเลือกเปลือกผลไม้สูตรที่ 1 เป็นสูตรมาตรฐานในการทดลอง

จากการทดลองลดปริมาณไขมันในการทำเปลือกผลไม้พบว่าสามารถลดปริมาณไขมันได้ร้อยละ 15 ของปริมาณไขมันที่ใช้โดยไม่ทำให้คุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสของเปลือกผลไม้แตกต่างไปจากเปลือกผลไม้สูตรมาตรฐาน และการใช้แป้งถั่วเหลืองทดแทนแป้งสาลีและน้ำมันถั่วเหลืองทดแทนน้ำมันในเปลือกผลไม้ พบว่าสูตรที่มีการใช้แป้งถั่วเหลืองทดแทนแป้งสาลี 20 เปอร์เซ็นต์ และใช้น้ำมันถั่วเหลืองทดแทนน้ำมัน 5 เปอร์เซ็นต์ ได้รับคะแนนความชอบสูงสุดในด้าน สี กลิ่น และความชอบรวม เปลือกผลไม้สูตรที่ 1, 2, 3, 4 และ 6 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่มีความแตกต่างจากเปลือกผลไม้สูตรที่ 5, 7, 8, และ 9 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยผู้ชิมให้คะแนนความชอบสูตรที่ 7, 8, และ 9 ที่ระดับความชอบเล็กน้อยและสูตรที่ 1, 2, 3, 4, 5, และ 6 ที่ระดับความชอบปานกลาง เนื่องจากมีสีเหลืองนวลสม่ำเสมอทั้งชิ้น กลิ่นหอมของแป้งถั่วเหลือง น้ำมันถั่วเหลือง เนยสด เนยขาว ไข่ไก่ วานิลลา เนื้อสัมผัสนุ่ม ไม่ร่วนและไม่แฉะ

ผลการวิเคราะห์ทางกายภาพเปลือกผลไม้สูตรที่มีการยอมรับสูงสุด ได้แก่ค่าสีที่วัดได้ออกไปทางโทนสี เหลืองแดง โดยค่า L คือ 62.15 ค่า a คือ 4.58 ค่า b คือ 62.57 ส่วนผลการวิเคราะห์ทางเคมีค่าความชื้นที่วัดได้ คือ 28.62 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดสอบด้านคุณค่าทางโภชนาการที่ได้จากการใช้แป้งถั่วเหลืองและน้ำมันถั่วเหลือง (สูตรที่ 1) พบว่า มีสารอาหารเพิ่มขึ้นทั้ง คาร์โบไฮเดรต และโปรตีน (6.15 และ 63.31) ตามลำดับ และไขมัน กับพลังงานลดลง (23.60 และ 0.72)ตามลำดับ

ผลการหาบรรจุภัณฑ์และระยะเวลาการเก็บเปลือกผลไม้ พบว่าการเก็บเปลือกผลไม้ไว้ที่อุณหภูมิห้อง ในถุงพลาสติกและถุงอูมิเนียมฟรอยด์สามารถเก็บไว้ได้ 1 สัปดาห์ แต่สามารถยืดอายุการเก็บให้นานขึ้นโดยเก็บที่อุณหภูมิตู้เย็น (4 องศาเซลเซียส) ซึ่งพบว่าสามารถเก็บได้นาน 2 สัปดาห์ โดยการเน่าเสียเกิดจากเชื้อราขึ้นบริเวณผิวหน้าของเปลือกผลไม้ โดยเปลือกผลไม้ที่เก็บในถุงอูมิเนียมฟรอยด์สามารถป้องกันการเกิดเชื้อราที่ผิวหน้าของเปลือกผลไม้ได้นานกว่าถุงพลาสติก

ข้อเสนอแนะ

- 1.ในการศึกษาครั้งต่อไปสามารถนำแป้งถั่วเหลืองและน้ำมันถั่วเหลืองทดแทนในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ชนิดอื่นได้ เช่น ขนมปัง คุกกี้
- 2.ในการศึกษาครั้งต่อไปสามารถเปลี่ยนชนิดของเค้กได้ เช่น เค้กเนย เค้กโรล ชิฟฟอน สปันจ์เค้ก

เอกสารอ้างอิง

- จิริยา เดชกุญชร. 2552. **เค้กสุขภาพ**. กรุงเทพฯ : บริษัทพิมพ์ดี.
- จิริยา เดชกุญชร. 2552. **สุดยอดเบเกอรี่**. กรุงเทพฯ : บริษัทพิมพ์ดี.
- จิตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล. 2539. **เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทิพาวรรณ เฟื่องเรือง. 2533. **ขนมอบ**. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร.
- ธัญนันท์ อบรม. 2548. **ตำรับอาหารจากถั่วและงา**. กรุงเทพฯ : บุษราคัม.
- นิตดา หงส์วิวัฒน์. 2549. **ลูกก็และขนมปัง**. กรุงเทพฯ : แสงแดด.
- นิตดา หงส์วิวัฒน์. 2553. **เค้ก พาย พฟ เฟสดี**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : แสงแดด.
- วรภา (สัตยบุตร) ปองเงิน. 2550. **Delicious cakes**. กรุงเทพฯ : health&cuisine.
- วิสิณี คนาวิวัฒน์. 2552. **หัดทำเค้ก**. กรุงเทพฯ : เอ็มไอเอส.
- ศศิพันธ์ ดิษนิ. 2553. **หมอบวบ้าน**. ปีที่32, ฉบับ 375 : หน้า 16.
- ศรีสมร คงพันธ์. 2546. **เค้กอย่างง่าย**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : แสงแดด.
- สารยูไนเต็ค คอลัมน์ถาม-ตอบ. 2549. ฉบับที่ 273 มกราคม.
- อารีย์ โอบอ้อมรัก. 2553. **ต้นตระกูลถั่ว**. กรุงเทพฯ : ขอดมาลา.
- นิรนาม. 2553. **สูตรเค้กผลไม้**. [http:// topicstock.pantip.com / food](http://topicstock.pantip.com / food). Accessed on 30 July 2010.
- A.O.A.C. 1990. Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists
15th Ed The Association of Official Analytical Chemists, Inc Virginia.

ภาคผนวก

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ 9 – Point Hedonic Scale

ผู้ทดสอบ..... วันที่.....

ชื่อผลิตภัณฑ์เค้กผลไม้.....

กรุณาทดสอบตัวอย่างต่อไปนี้แล้วให้คะแนนระดับความชอบหรือไม่ชอบผลิตภัณฑ์ตัวอย่างทางด้าน รูปร่าง สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบรวม โดยให้คะแนนความชอบจากมากไปหาน้อย

ระดับคะแนนและระดับความชอบ

9 = ชอบมากที่สุด

4 = ไม่ชอบเล็กน้อย

8 = ชอบมาก

3 = ไม่ชอบปานกลาง

7 = ชอบปานกลาง

2 = ไม่ชอบมาก

6 = ชอบเล็กน้อย

1 = ไม่ชอบมากที่สุด

5 = เฉย ๆ (บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ)

ลักษณะที่ปรากฏ	รหัสตัวอย่าง			
รูปร่าง				
สี				
กลิ่น				
รสชาติ				
เนื้อสัมผัส				
ความชอบรวม				

ข้อเสนอแนะ

.....

คำแนะนำ กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้แล้วให้คะแนนตามชอบ ในแต่ละคุณลักษณะ ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด

ประวัติผู้วิจัย

1. หัวหน้าโครงการ

ชื่อ – สกุล(ภาษาไทย) นาย พงษ์เทพ เกิดเนตร
 ชื่อ – สกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. PONGTHEP KERTNAT
 หมายเลขบัตรประจำประชาชน 3 8604 00064 18 6
 รหัสประจำตัวนักวิจัยแห่งชาติ 38 – 40 – 0461
 ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8
 หน่วยงานที่อยู่ที่ติดต่อได้พร้อมโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail
 หลักสูตรสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ
 สาขาเกษตรศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
 โทรฯ 081-8916557 Email : kernat@hotmail.com
 ประวัติการศึกษา
 ปริญญาโท วท.ม. เทคโนโลยีอาหาร พ.ศ. 2533
 ปริญญาตรี วท.บ. ชีววิทยา พ.ศ. 2529
 สาขาที่มีความชำนาญพิเศษ สาขาวิศวกรรม การแปรรูปอุตสาหกรรมเกษตร
 ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ
 ก. งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :ชื่อเรื่อง ปีที่พิมพ์
 พงษ์เทพ เกิดเนตร. 2541.การศึกษากระบวนการผลิตมังคุดกระป๋องในน้ำเชื่อม.
 วารสารอาหาร: 28 (3) 201-212.
 พงษ์เทพ เกิดเนตร.2541.ชนิดและระดับของสารช่วยเพิ่มคุณภาพในการ ทำสับปะรดแผ่น.
 รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลครั้งที่ 15,หน้า
 112 – 123.
 พงษ์เทพ เกิดเนตร.2544.การศึกษาการผลิตทุเรียนทอดกรอบ. รายงานการประชุมสัมมนา
 ทางวิชาการ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลครั้งที่ 19. หน้า 418-419.
 พงษ์เทพ เกิดเนตร. 2544 .ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในผักสดบางชนิดที่เก็บจากตลาดสดใน
 จังหวัดนครศรีธรรมราช. รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการ
 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 19 . หน้า 362-370.
 พงษ์เทพ เกิดเนตร และ ภาณุมาศ สุขบางคำ. เครื่องพ่นและเหลาไม้ไผ่. จุลสารราชมงคล
 ภาคใต้ ฉบับที่ 7 (ตุลาคม – ธันวาคม 2546) หน้า 21.

พงษ์เทพ เกิดเนตร และคณะ 2539. การแยกเชื้อราที่ผลิตสารอัลฟาทอกซินจากถั่วลิสงบด.

รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 14 .

Kernat P, Thammarutwasik P. and Choorit W. 1990. The Effect of Type of

Fish and Processing on BUDU Quality .In : Development of Food Science and Technology in Southeast Asia. Published by IPB PRESS.

Indonesia. Page.368-378.

ข. งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อเรื่องและสถานภาพในการทำวิจัย

- ชื่อเรื่อง : ความหลากหลายทางพันธุกรรมของทุเรียนเทศในภาคใต้และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทุเรียนเทศเพื่อความยั่งยืนของชุมชนสถานภาพในการทำวิจัย : อยู่ในระหว่างการวิจัยเพื่อเก็บข้อมูล

- ชื่อเรื่อง : การศึกษาการแปรรูปสาคูในน้ำเกลือสถานภาพในการทำวิจัย : กำลังจัดพิมพ์เพื่อเผยแพร่ผลงาน

- ชื่อเรื่อง : การผลิตฟิล์มกาสางด้วยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งสถานภาพในการทำวิจัย : กำลังจัดพิมพ์เพื่อเผยแพร่ผลงาน

- ชื่อเรื่อง : การผลิตฟิล์มกาสางด้วยเครื่องทำแห้งแบบแผ่นสถานภาพในการทำวิจัย : กำลังจัดพิมพ์เพื่อเผยแพร่ผลงาน

- ชื่อเรื่อง : การผลิตขนุนทอดกรอบสถานภาพในการทำวิจัย : กำลังจัดพิมพ์เพื่อเผยแพร่ผลงาน

- ชื่อเรื่อง : กรรมวิธีที่เหมาะสมในการผลิตมังคุดกัสดสถานภาพในการทำวิจัย : กำลังจัดพิมพ์เพื่อเผยแพร่ผลงาน

2. ผู้ร่วมโครงการ

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางจินตนา เจริญเนตรกุล

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mrs, Jintana Charoennatkul

เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 9098 01124 50 1

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้พร้อมโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail

หลักสูตรสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ

สาขาคหกรรมศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

โทรฯ 089-4419540 Email : jim_rmutsv@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

ปริญญาโท คศ.ม. อาหารและโภชนาการ พ.ศ. 2542

ปริญญาตรี คศ.บ. อาหารและโภชนาการ พ.ศ. 2537

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ อาหารและโภชนาการ

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

ก. งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อเรื่อง ปีที่พิมพ์

งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :

หัวข้อโครงการวิจัย : การฟื้นฟูอาหารพื้นบ้านโบราณของเทศบาลนครสงขลาเพื่อการอนุรักษ์วัฒนธรรมการบริโภคอาหารและเชื่อมโยงสู่การท่องเที่ยว

งานวิจัยที่กำลังทำ :

หัวข้อโครงการวิจัย : การพัฒนาอาหารพื้นบ้านในเทศบาลนครสงขลาเพื่อการผลิตเชิงพาณิชย์

หัวข้อโครงการวิจัย : การพัฒนาอาหารพื้นบ้านของเทศบาลเมืองคลองแหเพื่อการผลิตเชิงพาณิชย์และเชื่อมโยงสู่การท่องเที่ยว

3. ผู้ร่วมโครงการ

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย)

นางสาวปัญญรัศม์ ลือขจร

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ)

Miss Panyarad Luekhajon

เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน

3 9009 00753 29 0

ตำแหน่งปัจจุบัน

อาจารย์

หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้พร้อมโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail

หลักสูตรสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ

สาขาคหกรรมศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

โทรฯ 086-2926342 Email : jinjin1_@live.com

ประวัติการศึกษา

ปริญญาโท วท.ม. อาหารและโภชนาการ พ.ศ. 2552

ปริญญาตรี คศ.บ. คหกรรมศาสตร์ศึกษา-อาหารและ

โภชนาการ พ.ศ. 2545

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ อาหารและโภชนาการ

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

ก. งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อเรื่อง ปีที่พิมพ์

งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : -

งานวิจัยที่กำลังทำ : -

ประวัติผู้วิจัย

1. หัวหน้าโครงการ

ชื่อ – สกุล(ภาษาไทย) นาย พงษ์เทพ เกิดเนตร

ชื่อ – สกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. PONGTHEP KERTNAT

หมายเลขบัตรประจำประชาชน 3 8604 00064 18 6

รหัสประจำตัวนักวิจัยแห่งชาติ 38 – 40 – 0461

ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์

หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้พร้อมโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail

หลักสูตรสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ

สาขาคหกรรมศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

โทรฯ 081-8916557

Email : kernatthep07@gmail.com

ประวัติการศึกษา

ปริญญาโท วท.ม. เทคโนโลยีอาหาร พ.ศ. 2533

ปริญญาตรี วท.บ. ชีววิทยา พ.ศ. 2529

สาขาที่มีความชำนาญพิเศษ สาขาการแปรรูปอุตสาหกรรมเกษตร

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

ก. งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :ชื่อเรื่อง ปีที่พิมพ์

พงษ์เทพ เกิดเนตร. 2541.การศึกษากระบวนการผลิตมังคุดกระป๋องในน้ำเชื่อม.

วารสารอาหาร: 28 (3) 201-212.

พงษ์เทพ เกิดเนตร.2541.ชนิดและระดับของสารช่วยเพิ่มคุณภาพในการทำสับปะรดแผ่น.

รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลครั้งที่15,หน้า
112 – 123.

พงษ์เทพ เกิดเนตร.2544.การศึกษาการผลิตทุเรียนทอดกรอบ. รายงานการประชุมสัมมนา
ทางวิชาการ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลครั้งที่ 19.หน้า 418-419.

พงษ์เทพ เกิดเนตร. 2544 .ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในผักสดบางชนิดที่เก็บจากตลาดสดใน
จังหวัดนครศรีธรรมราช. รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการ สถาบัน
เทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 19 . หน้า 362-370.

พงษ์เทพ เกิดเนตร และ ภาณุมาศ สุขบางคำ. เครื่องผ่าและเหลาไม้ไฟ. จุลสารราชมงคล
ภาคใต้ ฉบับที่ 7 (ตุลาคม – ธันวาคม 2546) หน้า 21.

พงษ์เทพ เกิดเนตรและคณะ 2539.การแยกเชื้อราที่ผลิตสารอัลฟาทอกซินจากถั่วลิสงบด.

รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 14 .

Kertnat P, Thammarutwasik P. and Choorit W. 1990. The Effect of Type of Fish and Processing on BUDU Quality .In : Development of Food Science and Technology in Southeast Asia. Published by IPB PRESS. Indonesia. Page.368-378.

งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อเรื่องและสถานภาพในการทำวิจัย

- ชื่อเรื่อง : ความหลากหลายทางพันธุกรรมของทุเรียนเทศในภาคใต้และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทุเรียนเทศเพื่อความยั่งยืนของชุมชน
สถานภาพในการทำวิจัย : อยู่ในระหว่างการวิจัยเพื่อเก็บข้อมูล
- ชื่อเรื่อง : การศึกษาการแปรรูปสาคอในน้ำเกลือ
สถานภาพในการทำวิจัย : กำลังจัดพิมพ์เพื่อเผยแพร่ผลงาน
- ชื่อเรื่อง : การผลิตปลีงาสาผงด้วยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง
สถานภาพในการทำวิจัย : กำลังจัดพิมพ์เพื่อเผยแพร่ผลงาน
- ชื่อเรื่อง : การผลิตปลีงาสาผงด้วยเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย
สถานภาพในการทำวิจัย : กำลังจัดพิมพ์เพื่อเผยแพร่ผลงาน
- ชื่อเรื่อง : การผลิตขนุนทอดกรอบ
สถานภาพในการทำวิจัย : กำลังจัดพิมพ์เพื่อเผยแพร่ผลงาน
- ชื่อเรื่อง : กรรมวิธีที่เหมาะสมในการผลิตมังคุดคั่ว
สถานภาพในการทำวิจัย : กำลังจัดพิมพ์เพื่อเผยแพร่ผลงาน

2. ผู้ร่วมโครงการ

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางจินตนา เจริญเนตรกุล

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mrs, Jintana Charoennatkul

เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 9098 01124 50 1

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

โทรศัพท์ 07431-7189, 086-2926342 โทรสาร 07431-7190

E-mail address : jim_rmutsv@hotmail.com

ประวัติการศึกษา ปริญญาโท คศ.ม. อาหารและโภชนาการ พ.ศ. 2542

ปริญญาตรี คศ.บ. อาหารและโภชนาการ พ.ศ. 2537

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ อาหารและโภชนาการ

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย -

หัวหน้าโครงการวิจัย : การฟื้นฟูอาหารพื้นบ้านโบราณของเทศบาลนครสงขลาเพื่อการอนุรักษ์วัฒนธรรมการบริโภคอาหารและเชื่อมโยงสู่การท่องเที่ยว

งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : -

งานวิจัยที่กำลังทำ : การฟื้นฟูอาหารพื้นบ้านโบราณของเทศบาลนครสงขลาเพื่อการอนุรักษ์วัฒนธรรมการบริโภคอาหารและเชื่อมโยงสู่การท่องเที่ยว

3. ผู้ร่วมโครงการ

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวปญญรัศม์ ลือจจร

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Panyarad Luekhajon

เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 9009 00753 29 0

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

โทรศัพท์ 07431-7189, 086-2926342 โทรสาร 07431-7190

E-mail address : jinjin1_@live.com

ประวัติการศึกษา ปริญญาโท วท.ม. อาหารและโภชนาการ พ.ศ. 2552

ปริญญาตรี คศ.บ.คหกรรมศาสตร์ศึกษา-อาหารและโภชนาการ พ.ศ. 2545

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ อาหารและโภชนาการ

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : -

งานวิจัยที่กำลังทำ : -