



ใบรับรองปัญหาพิเศษ

เรื่อง การใช้ผักทองในการผลิตเค้ก
(PUMPKIN MIXED CAKE)

โดย นางสาวสุภัทราพร มหาแก้ว 290319

ได้รับพิจารณาเห็นชอบจาก

..... 18/11/33 อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ
(อาจารย์ระติพร หาเรือกิจ)

..... 17/11/33 กรรมการของภาควิชา
(อธิการบดี คัมภีร์สุดาน)

..... 19/11/33 กรรมการของภาควิชา
(อธิการบดี พงษ์พรต สานันท์)

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร

.....

(อธิการบดี เขมรศักดิ์ กิ่งพันธ์เมธี)

หัวหน้าภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร

วันที่ 18 เดือน 11 พ.ศ. 33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใบใช้
8367
2532

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การใช้ผักทองในการผลิตเค้ก
(PUMPKIN MIXED CAKE)



ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร

รฟ. ลาดกระบัง
สช 36 ก พ.ศ. 2532
2532

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 96865



T096865

วันเดือนปี 5 JUN 2002

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

การใช้ฟักทองในการผลิตเค้ก (Pumpkin Mixed Cake)

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาและหาค่าการผลิตเค้กฟักทอง โดยการหาปริมาณฟักทองที่ใช้ รวมทั้งส่วนผสมและวิธีการที่เหมาะสม โดยทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสภายหลังจากแปรรูป และวัดปริมาณของคาร์โบไฮเดรต พบว่า ฟักทองใส่ปริมาณ 52 % เมื่อคิดเทียบกับแป้ง 100 % ให้ส่วนผสมเค้กที่เหมาะสม และทำการทดลองใช้ฟักทองผงแทนการใช้ฟักทองสด ในปริมาณต่างๆกัน โดยการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสภายหลังจากแปรรูป เช่นเดียวกับ พบว่า ปริมาณฟักทองผงที่ผู้ทดสอบยอมรับ คือ 14 % และนอกจากนี้การยอมรับของผู้ทดสอบต่อฟักทองผงยังมีมากกว่าฟักทองสด แต่ไม่แตกต่างกันมากนัก เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สมบูรณ์และลุล่วงไปด้วยดี ข้าพเจ้าขอกราบขอบคุณ
อาจารย์ระติพร หาเรือนกิจ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ และ
อาจารย์ทุกท่าน ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดจนชี้แนวทางที่ถูกต้องในการทดลอง
และการเขียนรายงานเล่มนี้

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ฝ่ายเผยแพร่เอกสาร กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรม
วิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน ที่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับ
การทำพักทองผง รวมทั้งเพื่อนๆ นักศึกษาปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3 ที่เป็นผู้ทดสอบทาง
ประสาทสัมผัสและแนะนำให้ข้อมูลในการทดลองจนสำเร็จได้ด้วยดี

สุภัทรพร มหาแก้ว

มีนาคม 2533

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(1)
สารบัญภาพ	(2)
สารบัญตารางภาคผนวก	(3)
สารบัญภาพภาคผนวก	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	24
ผลและวิจารณ์	29
สรุป	38
เอกสารอ้างอิง	40
ภาคผนวก	41



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ลักษณะของแก๊งที่ใช้ทำเค้กชนิดต่างๆ	3
2. ลักษณะเค้กที่ทำจากแก๊งใส่คลอรีนในปริมาณต่างๆกัน	4
3. องค์ประกอบของเค้กของไข่	6
4. องค์ประกอบของนํ้านมและผลิตภัณฑ์	8
5. ส่วนผสมของผงฟูชนิดต่างๆ	10
6. เปรียบเทียบสูตร เค้กชั้นสี่เหลืองซึ่งใช้นํ้าตาลเม็ดและนํ้าเชื่อม	13
7. คุณค่าทางอาหารของเค้กฟองสดและเค้กฟองแผ่นกรอบ	22
8. ลักษณะของเค้กที่ผสมด้วยเค้กฟองนี้ไว้ในปริมาณต่างๆกัน	29
9. ลักษณะของเค้กที่ใช้แทนชวาททดแทนเนยสดในปริมาณต่างๆกัน	30
10. ผลการเปรียบเทียบระหว่างเค้กที่ไม่เติมถั่วป่นและเค้กที่เติมถั่วป่น	31
11. ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของเค้กฟองทองที่ผลิตตามสูตรหลัก และสูตรปรับปรุง	31
12. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ	31
13. ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของเค้กที่เติมอีทิลไฮโฟเออร์ใน ปริมาณต่างกัน	32
14. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ	33
15. ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของเค้กฟองทองที่ผลิตจากฟองทองผง	33
16. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ	34
17. ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสเมื่อศึกษาวิธีการผสมที่ต่างกัน 2 วิธี	34
18. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ	35
19. ผลการศึกษาต้นทุนการผลิตเค้กฟองทอง 500 กรัม	35
20. ผลการศึกษาต้นทุนในการผลิตเค้กเนย เค้กกล้วยหอมและเค้ก ฟองทองเปรียบเทียบกัน	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ผลของการตีไข่ขาวให้เป็นฟอง	7
2. เปรียบเทียบลักษณะฟองอากาศในส่วนผสมเค้กที่ใส่มีลชีฟเออร์	9



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1. การวิเคราะห์ค่าทางสถิติของลักษณะเนื้อสัมผัสในปากเมื่อใช้ปากทองผงปริมาณต่างกัน	46
2. การวิเคราะห์ค่าทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพเนื้อสัมผัสเมื่อใช้ปริมาณปากทองผงที่ต่างกัน	49
3. การวิเคราะห์ค่าทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพเนื้อสัมผัสเมื่อใช้ปากทองหนึ่งในการผลิต	49
4. การวิเคราะห์ค่าทางสถิติเกี่ยวกับเนื้อสัมผัสในปากเมื่อใช้ปากทองหนึ่งในการผลิต	49
5. การวิเคราะห์ค่าทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพเนื้อสัมผัสเมื่อใช้ฟิล์มลึทโซ เออร์ในปริมาณที่ต่างกัน	50
6. การวิเคราะห์ค่าทางสถิติเกี่ยวกับเนื้อสัมผัสในปากเมื่อใช้ฟิล์มลึทโซ เออร์ในปริมาณที่ต่างกัน	50
7. การวิเคราะห์ค่าทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพเนื้อสัมผัสเมื่อวิธีการผสมปากทองผงต่างกัน	50
8. การวิเคราะห์ค่าทางสถิติเกี่ยวกับเนื้อสัมผัสในปากเมื่อวิธีการผสมปากทองผงต่างกัน	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพที่	หน้า
1. ส่วนผสมที่ใช้ในการทำเค้กฟักทอง	53
2. เครื่องนวดผสมขณะปฏิบัติงาน	53
3. ลักษณะฟักทองผง	54
4. ลักษณะเค้กก่อนการอบ	54
5. ลักษณะเค้กหลังการอบ	55



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

เค้กเบีบมีผลิตภัณฑ์ขนมอบที่มีคุณค่าทางโภชนาการ และเป็นที่ยอมรับใน การบริโภคมากพอสมควร เค้กฟักทองเป็นผลิตภัณฑ์ที่ดัดแปลงให้เข้ากับวัตถุดิบที่มีในประเทศไทย เรา ซึ่งเค้กฟักทองจัดเป็นเค้กผลไม้ชนิดหนึ่ง จะมีลักษณะผิวเค้กสีน้ำตาลและเนื้อเค้ก สีเหลืองเข้ม

ฟักทองเป็นพืชที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจดี แม้ว่าจะมีคุณค่าทางอาหาร มากพอสมควร เนื่องจากมีเบต้าแคโรทีนสูง นอกจากนี้ยังมี โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และวิตามินต่างๆหลายชนิด เช่น วิตามินซี วิตามินบี 1 บี 2 ในอาทิน รวม ทั้งแร่ธาตุอาหารต่างๆ ได้แก่ แคลเซียม ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม เหล็ก และ โซเดียม แต่ฟักทองสดมีความชื้นสูงมากถึง 80 % จึงทำให้เมื่อได้รับความร้อน เนื้อจะ ยุ่ย และ ทำให้การใส่ประโยชน์จากฟักทองค่อนข้างจำกัด ดังนั้นการนำฟักทองมาแปร รูป เช่น ทำเป็นฟักทองผงนี้ จะเป็นการเพิ่มคุณค่าและการใช้ประโยชน์ รวมทั้ง ช่วย ให้เก็บรักษานานยิ่งขึ้นอีกด้วย

ผลิตภัณฑ์เค้กฟักทองนี้ จัดเป็นส่วนหนึ่งของการใช้ประโยชน์จากฟัก-ทองซึ่งได้ทดลองทำเค้กทั้งจากฟักทองสดและฟักทองผง ซึ่งประโยชน์ที่ได้รับในครั้งนี้จะ ได้ผลิตภัณฑ์เค้กจากฟักทอง และเป็นการช่วยให้มีการบริโภคฟักทองได้มากกว่ารูปแบบยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปริมาณฟักทอง วิธีการที่เหมาะสมในการทำเค้กจากฟักทองสด ในอัตราส่วนต่างๆที่มีผลต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัส
2. เพื่อศึกษาการทำฟักทองผง และปริมาณฟักทองผงรวมถึงวิธีการที่เหมาะสมในการผลิต ที่มีผลต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเด็กฟักทอง
3. เพื่อศึกษาการใช้มีลชีฟเฟอร์ ในการทำเค้กฟักทอง เพื่อช่วยให้เด็กมีคุณภาพต้านประสาทสัมผัส การยอมรับที่ดีขึ้น ในอัตราส่วนต่างๆกัน
4. เพื่อศึกษาต้นทุนการผลิตเค้ก จากฟักทองสดและฟักทองผง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

เค้ก

เค้กหมายถึงอาหารหวานที่มีลักษณะเนื้อนุ่ม นุ่ม ฟูตัว มีรสหวาน หวานมาจากแป้งสาลีชนิดอ่อน น้ำตาล ไข่ นำนม ไขมัน ผงฟู เกล็ด และกลิ่นรส โดยส่วนผสมแต่ละชนิดควรจะมีคุณภาพดี ผสมด้วยวิธีที่ถูกต้อความระเหยของเค้ก และมีปริมาณส่วนผสมแต่ละชนิดในสูตรสมดุล จึงจะทำให้ได้เค้กที่มีลักษณะดี ตรงตามชนิดของเค้กที่ต้องการ

ส่วนผสมหลักของเค้ก แบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ ส่วนผสมที่ช่วยให้โครงสร้างเค้ก ไล้แก่ แป้ง ไข่ และน้ำมัน สำหรับลักษณะคือ ส่วนที่ให้ความนุ่มและฟูตัว ไล้แก่ ไขมัน สวรรที่ช่วยให้ขนมขึ้นฟูและน้ำตาล นอกจากนี้ยังมีส่วนผสมอื่นที่ช่วยในการปรุงแต่งรสชาติและสีให้กับเค้ก เช่น สารให้กลิ่นรสต่างๆ สีผสมอาหาร ผลไม้และถั่ว โกโก้และช็อคโกแลต เป็นต้น

แป้งสาลี

การเป็นแป้งสาลีที่ไม่จากข้าวสาลีชนิดอ่อน โดยกรรมวิธีที่แตกต่างจากการไม่ข้าวสาลีชนิดแข็งบ้าง กล่าวคือ ในการไม่ข้าวสาลีชนิดอ่อนนั้นมีจุดมุ่งหมายเพื่อการลดขนาดของแป้งให้ละเอียดและสม่ำเสมอ โดยไม่ทำให้เม็ดสตาร์ชเสียหาย ดังนั้นในระบบการไม่ จึงมีจุดกึ่งกลางขนาดมาก รวมทั้งมีระบบการร่อนมากกว่า หรืออาจใช้ขั้นตอนการลดขนาดด้วยลมเป่าช่วยในการคัดแยกขนาดแป้งอย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้ยังต้องเลือกส่วนของแป้งที่มีโปรตีนต่ำ อยู่ในช่วงการสกัดเพียง 45-65 เปอร์เซ็นต์ของแป้งทั้งหมด จึงจะได้แป้งสาลีชนิดอ่อนคุณภาพเหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์เค้กชนิดต่างๆ โดยที่คุณภาพของแป้งสาลีที่จะนำไปใช้ทำเค้กแต่ละชนิดแตกต่างกัน ที่สำคัญคือ ปริมาณโปรตีนและเถ้าในแป้ง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ลักษณะของแป้งที่ใช้ทำเค้กชนิดต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบ่งสาย	ปริมาณที่ความชื้น 14%		ชนิดของเค้ก
	% โปรตีน	% เถ้า	
1	4.70	0.23	เค้กนางฟ้า
2	7.35	0.29	ชีฟอน นางฟ้า เค้กชั้น
3	8.30	0.32	สปันจ์ ช็อคโกแลต
4	9.10	0.42	ปอนด์ เค้กคุณภาพพลอย

ที่มา : อรอนงค์ , 2532

จะเห็นได้ว่า แบ่งโปรตีนต่ำและปริมาณเถ้าต่ำจะช่วยให้เนื้อเบาและนุ่มมากจึงใช้ทำเค้กประเภทชีฟอน ส่วนแบ่งที่มีโปรตีนประมาณ 8 % และเถ้า 0.32 % นั้นนิยมทำเค้กประเภทสปันจ์ สำหรับเค้กประเภทเค้กเนย จะใช้แบ่งโปรตีนสูงประมาณ 9.1 % และเถ้าสูง 0.42 % ได้เนื่องจากเนื้อเค้กจะหนักกว่า เช่น เค้กปอนด์ เค้กช็อคโกแลต แบ่งหนักจะไม่ค่อยเหมาะในการทำเค้กคุณภาพดี เพราะมีโปรตีนและกลูเตนมาก ซึ่งมีผลให้เนื้อหนักและเหนียว

ดังนั้นแบ่งที่ใช้ทำเค้กควรมีโปรตีนต่ำ ในลักษณะกลูเตนนุ่ม เมื่อผสมแล้วจะไม่ให้ความเหนียวและแข็งแก่เนื้อเค้ก แต่ควรจะมีควมคงตัว เป็นโครงสร้างชั้นฟู มีรูพรุนและเนื้อนุ่ม ซึ่งก็เป็นลักษณะพิเศษของแบ่ง มีความสัมพันธ์กับปริมาณคลอรีนที่ใช้ปรับสภาพแบ่งเพื่อให้ลักษณะเนื้อสัมผัสดี โดยที่ปริมาณเหมาะสม ถ้ามามากหรือน้อยเกินไปก็จะมีผลต่อคุณภาพของเค้กที่ทำจากแบ่งนั้นดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ลักษณะเค้กที่ทำจากแบ่งใส่คลอรีนในปริมาณต่างๆกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณคลอรีน ส่วนในล้านส่วน	ปริมาตร ลบ. ซม.	สีเหลือง	รูปร่าง ศพส่วน	เนื้อสัมผัส	ความ นุ่ม	เนื้อใน	สี	คะแนน รวม
		15	5	5	10	35	30	100
0	1.050	10	2	3	7	28	20	70
625	1.200	13	3	4	8	30	26	84
1.250	1.200	14	4	5	10	34	28	95
2.500	1.125	14	4	4	7	32	29	99
5.000	700	8	2	2	2	20	28	59
10.000	575	0	0	0	0	0	15	15

ที่มา : อรอนงค์ , 2532

จากตารางที่ 2 แสดงว่าปริมาณคลอรีนที่ควรใส่ในแป้งนั้นควร จะอยู่—
ประมาณ 1.250 - 2.500 ส่วนในล้านส่วนของแป้ง จึงจะช่วยให้เด็กมีปริมาณและลักษณะ
ต่างๆของเด็กเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค แต่ถ้าใส่มากเกินไป กลับจะมีผลเสียมากกว่าเนื่อง
จากคลอรีนมีผลทำให้ความเป็นกรด-เบสของแป้งเปลี่ยนไป โดยคลอรีนมากจะทำให้แป้งมี
ความเป็นกรดมากขึ้น คุณสมบัติที่ลดลงแป้งเกี่ยวกับการเกิดเจล การละลาย การพองตัว
รวมทั้งการอุ้มน้ำเปลี่ยนแปลง ทำให้เด็กมีปริมาณที่และไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคดังนี้
จึงควรใส่คลอรีนในปริมาณเหมาะสม และได้แป้งที่มีค่าความเป็นกรดประมาณ 4-5 เท่านั้น
นอกจากนั้นเนื้อแป้งที่ใช้ทำเค้ก ควรจะมีขนาดเล็ก สม่ำเสมอ จึงจะทำให้ได้เค้กที่มีเนื้อ
สัมผัสดี

ไข่

มีส่วนช่วยในการให้โครงสร้าง สี กลิ่นรส และคุณค่าทางอาหารแก่
ขนมอบ โดยเฉพาะเค้กบางประเภทคือ สปันจ์และซิงฟอน ซึ่งอาศัยการขึ้นฟูจากการตีไข่
ไข่ทั้งฟองจะประกอบด้วยโปรตีนประมาณ 10% ไข่ขาว 58% และไข่แดง 31% โดยน้ำหนัก
ของไข่ทั้งฟอง ส่วนประกอบทางเคมีของไข่ มีดังนี้จะต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 องค์ประกอบทางเคมีของไข่

	% โดยน้ำหนักของ		
	ไข่ทั้งฟอง	ไข่แดง	ไข่ขาว
ความชื้น	73.0	49.0	86.0
โปรตีน	13.3	16.7	11.6
ไขมัน	11.5	31.6	0.2
ส่วนสกัดที่ไม่มีในโครเจน	1.1	1.2	0.8
น้ำตาล (กลูโคส)	0.3	0.21	0.4
เถ้า	1.0	1.5	0.8
โพแทสเซียม	0.15	0.113	0.15
โซเดียม	0.16	0.049	0.16
แมกนีเซียม	0.01	0.017	0.011
แคลเซียม	0.05	0.147	0.006
เหล็ก	0.0027	0.0072	0.0002
ซิลเฟอร์	0.23	0.2	0.212
ฟอสฟอรัส	0.21	0.59	0.017
คลอรีน	0.18	0.17	0.18
อื่น ๆ	เล็กน้อย	เล็กน้อย	เล็กน้อย

ที่มา : อรอนงค์, 2532

จากตารางที่ 3 จะเห็นว่า เมื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีของไข่ทั้งฟอง ไข่แดงและไข่ขาวนั้น ไข่ขาวจะมีน้ำมากที่สุด ในขณะที่ไข่แดงมีน้ำน้อยที่สุด ส่วนไข่ทั้งฟองมีน้ำประมาณ 73 % สำหรับองค์ประกอบทางเคมีอื่นๆนั้นจะมีในไข่แดงมากกว่าไข่ขาว ยกเว้นน้ำตาลและแร่ธาตุบางชนิด จึงกล่าวได้ว่าไข่แดงให้คุณค่าทางอาหารมากกว่าไข่ขาวและไข่ทั้งฟอง ดังนั้นการเลือกไข่ชนิดใด ควรคำนึงถึงองค์ประกอบใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไข่นั้น โดยเฉพาะปริมาณน้ำและไขมันในไข่ ซึ่งแตกต่างกันชัดเจน จะมีผลต่อความสมดุล

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของสุทรไล้ นอกจากนี้เมื่อขี้ไต้แต่ละส่วนไปเข้าในส่วนผสมของเค็มแต่ละประเภท จะมีผล
ต่อลักษณะการขึ้นฟูของเค็มแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติในการเก็บฟองอากาศไว้ภายใน-
โครงสร้างของขี้ไต้แต่ละชนิดและเวลาที่ใช้ในการตีขี้ไต้ นั้น ขี้ขาวจะมีผลต่อการขึ้นฟูในลักษณะ
ฟองอากาศเล็ก และอยู่ตัวดีกว่าขี้ทั้งฟองและขี้แดง อธิบายที่ 1

แถวที่ 1

แถวที่ 2



รูปที่ 1 ผลของการตีขี้ขาวให้เป็นฟอง

แถวที่ 1 ลักษณะฟองขี้ขาวที่ตีน้อยเกินไป(1ก) ตีพอที่เวลา 2 นาที(1ข) และตีนานเกินไป

(1ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

แถวที่ 2 ลักษณะฟองขี้ขาวที่ตีแล้วทิ้งไว้ 10 นาที ไม่มีความคงตัวของฟองขี้ขาวที่ตี

น้อยเกินไป(2ก) ตีพอที่(2ข) และตีนานเกินไป(2ค)

เมื่อเริ่มใส่ไขขาวด้วยความเร็วค่อนข้างสูง จะมีผลให้ไข่ขาวแตกกระจาย เป็นฟองอากาศขนาดใหญ่ (รูปที่ 1.1ก) เมื่อตีได้เวลาที่เหมาะสม (2 นาที) เกิดการฟูตัวเก็บฟองอากาศขนาดเล็กลงและสม่ำเสมอ (รูปที่ 1.1ข) แต่ถ้าตีต่อไปอีกจนนานเกินไปจะมีผลให้ฟองอากาศกลับใหญ่ขึ้น เนื่องจากไข่ขาวสูญเสียโครงสร้างที่จะจับฟองอากาศขนาดเล็กได้ (รูปที่ 1.1ค) พอนำไข่ขาวที่ตีได้ในลักษณะต่างกันทั้งสามแบบนี้มาทิ้งไว้ 10 นาที จะสังเกตเห็นว่า ไข่ขาวที่ตีมากเกินไป จะไม่มีความคงตัวมากที่สุด จะมีลักษณะฟองอากาศใหญ่ไม่สม่ำเสมอ และจะยุบได้ง่าย (รูปที่ 1.2ค)

ถ้ามีการเติมน้ำตาลลงในไข่ขาวขณะตี ต้องใช้เวลาในการตีให้ขึ้นฟูนานขึ้น แต่ลักษณะฟองที่ได้จะละเอียดเป็นมัน และมีความคงตัวมากขึ้น เรียกส่วนผสมนี้ว่า เมอแรงค์ (meringues) ซึ่งมีส่วนทำให้เบือ เค็มนุ่มและเนียนดี หรืออาจนำเฉพาะเมอแรงค์นี้ไปใช้ตกแต่งเค้ก หรือผลิตภัณฑ์ขนมอบอื่นๆ ได้อีกหลายรูปแบบ

นํ้านม

นํ้านมเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างเค้ก เนื่องจากมีโปรตีนในองค์ประกอบและยังใช้แทนส่วนของน้ำในสูตรได้ เพราะมีน้ำอยู่มากถึง 87.0% ช่วยเสริมคุณภาพอาหารและกลิ่นรสแก่เค้กอีกด้วย ปัจจุบันได้ค้นหารูปแบบของผลิตภัณฑ์จากนํ้านมเป็นหลายลักษณะ ได้แก่ นมข้นหวาน เบเกอริงนํ้านมมาระเหยนว้ออกจนเหลือ 1/3 ของนํ้านมแล้ว เติมนํ้าตาลซูโครสลงไปประมาณ 40% ทำให้มีรสหวานและเก็บไว้ได้นาน ส่วนนมระเหยหมายถึง นํ้านมสดที่ระเหยน้ำออกจนเหลือ 1/3 ของนํ้านม จะมีทั้งแบบยังมีไขมันเต็มหรือไม่มีไขมันอยู่ในนํ้ามนั้น อาจมีการเติมนํ้าตาลหรือไม่เติมลงไปก็ได้ สำหรับนมผง คือนํ้านมที่ระเหยน้ำออกจนแห้งเป็นผง มีทั้งแบบไขมันเต็มหรือไม่มีไขมันเช่นกัน ดังนั้น การเลือกใช้ชนิดใด จึงควรคำนึงถึงปริมาณของแข็งและของเหลวที่มีอยู่ในนํ้ามนั้นๆ เพื่อให้เกิดความสมดุลของสูตร

ตารางที่ 4 องค์ประกอบของนํ้านมและผลิตภัณฑ์

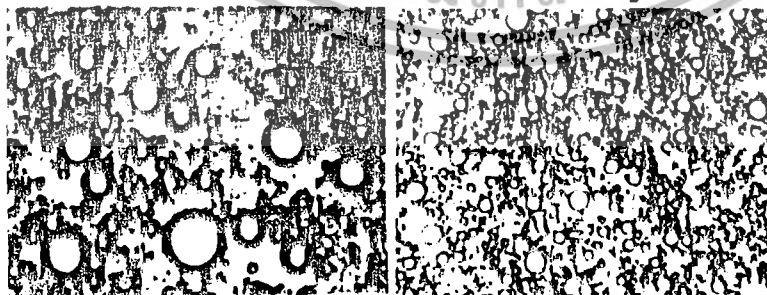
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	น้ำนมสด	นมข้นไขมันเต็ม		นมรสเหี่ยวขาดไขมัน		นมผง	
		หวาน	ไม่หวาน	หวาน	ไม่หวาน	ไขมัน	ขาดไขมัน
น้ำ	87.0	25.0	69.5	30.0	49.9	2.75	2.75
ไขมัน	3.7	11.0	9.25	1.75	2.75	27.7	0.85
โปรตีน(เคซีนและแอลบูมิน)	3.6	8.0	9.9	11.0	18.1	27.3	36.15
น้ำตาล(แลคโตส)	6.0	14.0	9.6	16.25	25.5	36.5	51.8
แร่ธาตุ	0.7	2.4	1.75	2.25	1.75	5.75	8.7
น้ำตาลที่เติม(ซูโครส)	-	39.6	-	38.75	-	-	-
ผลรวม	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

ที่มา : อรอนงค์, 2532

ไขมัน

หน้าที่ของไขมันในส่วนผสมเค้ก คือ ช่วยเก็บอากาศในขณะที่ตีส่วนผสม ทำให้ขึ้นฟูช่วยในการแทรกตัวระหว่างโปรตีนและสตาร์ช ทำให้เนื้อเนียน สั้น ซึ่งมีผลต่อความนุ่มของเนื้อเค้ก และถ้าไขมันที่มีคุณสมบัติในการเป็นอิมัลซิไฟเออร์ ก็จะช่วยให้ส่วนผสมที่เป็นของเหลว เข้ากับส่วนผสมอื่นได้ดี จึงทำให้เนื้อเค้กมีความชุ่มฉ่ำและอ่อนนุ่ม เนื่องจากมีช่องอากาศในเนื้อเค้กขนาดเล็กและสม่ำเสมอ ดังรูปที่ 2



(ก)

(ข)

รูปที่ 2 เปรียบเทียบลักษณะช่องอากาศในส่วนผสมเค้กที่ใส่อิมัลซิไฟเออร์ในปริมาณน้อย(ก) และปริมาณที่เหมาะสม(ข)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของอากาศและความชื้นฟูของส่วนผสม มีผลต่อความถ่วงจำเพาะ (specific gravity) ของส่วนผสมโดยถ้าในส่วนผสมใช้ไขมันเหลว จะทำให้ส่วนผสม มีความถ่วงจำเพาะประมาณ 0.750-0.775 แต่ถ้าใช้ไขมันแข็ง เช่น เนยขาว จะมีความถ่วงจำเพาะประมาณ 0.800-0.850 ซึ่งมีความเหมาะสมของค่าความถ่วงจำเพาะ ที่ต่างกัน จะแตกต่างกันตามประเภทของเค้ก และสามารถตรวจสอบลักษณะของส่วนผสม เค้กขณะทำการผลิตได้ โดยการวัดความถ่วงจำเพาะนี้มีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณ ความนุ่มของเนื้อเค้ก ลักษณะเนื้อสัมผัสและรูปร่างของเค้กด้วย โดยถ้ามีค่าความถ่วงจำเพาะต่ำแสดงว่าส่วนผสมเบา ให้ปริมาณมาก เค้กจะนุ่มและเนื้อสัมผัสนุ่ม เค้กจะมีรูปร่างทองฟูและยุบง่าย

ชนิดของไขมันที่นิยมใช้ในส่วนผสมของเค้ก คือ เนยสด เพราะให้กลิ่นรสดี แต่ให้ลักษณะของเนื้อเค้กไม่ดีเท่าเนยขาวและมาการีน โดยเฉพาะเนยขาวชนิดพิเศษ ที่มีคุณสมบัติเป็นอิมัลซิไฟเออร์ด้วย ซึ่งจะช่วยให้เก็บอากาศและให้เนื้อเค้กนุ่มกว่า ดังนั้น ในปัจจุบันจึงนิยมใช้เนยสดร่วมกับเนยขาวและมาการีนมากกว่าที่จะใช้ เนยสดเพียงอย่างเดียว

สารที่ช่วยให้ออมน้ำขึ้นฟู (Leavening agents)

ลักษณะของขนมอบที่ผงฟูตัวขึ้นได้ขึ้น เนื่องจากสารที่ช่วยให้ออมน้ำขึ้นฟูมี 3 ชนิดหลัก คือ อากาศที่แทรกตัวอยู่ในส่วนผสมจากการตีหรือผสมส่วนผสมต่างๆ ให้เข้ากัน เกิดจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีในส่วนผสม โดยการใส่ยีสต์หรือผงฟูลงไป ให้เกิดปฏิกิริยาในขณะผสมได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แทรกตัวอยู่ และการขึ้นฟูเนื่องจากไอน้ำที่เกิดขึ้นในขณะอบขนมสำหรับทำเค้กนั้น สารที่ใช้เพื่อให้ออมน้ำขึ้นฟูจะเป็นผงฟู ประกอบด้วยสารเคมีหลายชนิด

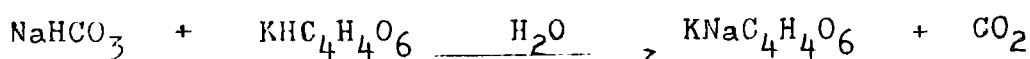
ตารางที่ 5 ส่วนผสมของผงฟูชนิดต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนผสม	%ของน้ำหนักทั้งหมด ในแต่ละชนิดของผงฟู			
	1	2	3	4
โซเดียมไบคาร์บอเนต	30	30	30	30
โมโนแคลเซียม ฟอสเฟต โมโนไฮเดรต	5	-	5	12
โซเดียม แอซิด ไพโรฟอสเฟต	36	42	-	-
โซเดียม อะลูมิเนียม ฟอสเฟต	-	-	26	-
โซเดียม อะลูมิเนียม ซัลเฟต	-	-	-	23
แคลเซียม แล็กเตต	2	-	-	-
สตาร์ชข้าวโพด	27	28	39	28
แคลเซียมคาร์บอเนต	-	-	-	7

ที่มา : อรอนงค์, 2532

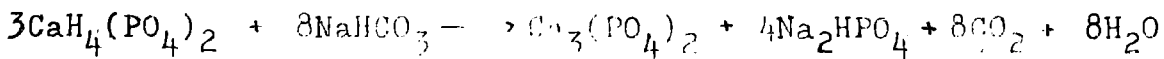
สารเคมีที่สำคัญในผงฟู คือ โซเดียมไบคาร์บอเนต ซึ่งมีส่วนผสมของ ผงฟูประมาณ 30 % ผสมกับกรดเกลือชนิดต่างๆในปริมาณที่แตกต่างกัน และมีสตาร์ชข้าวโพดเป็นสารช่วยยี่ห้อผงฟูไม่เกาะตัวจับกันเป็นก้อน เนื่องจากโซเดียมไบคาร์บอเนตเป็นเกลือเกิดจากต่างแก๊ส (โซเดียมไฮดรอกไซด์) ทำปฏิกิริยากับกรดอ่อน (คาร์บอเนต) จึงมีสภาพเป็นด่าง จะทำปฏิกิริยากับกรดของเกลือในส่วนผสมของผงฟู ให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำได้ ซึ่งปฏิกิริยานี้จะเกิดเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับกรดของเกลือที่เป็นส่วนผสม ทำให้ได้ผงฟู 2 แบบคือ แบบเกิดปฏิกิริยาเร็วหรือเกิดปฏิกิริยาครั้งเดียว (quick or single acting) เนื่องจากกรดในส่วนผสมละลายน้ำหรือของเหลวขณะเย็น และทำให้เกิดก๊าซอย่างรวดเร็ว เช่น ผงฟูที่มีครีมออฟทาร์ทาร์ หรือ โพแทสเซียมแอสिटเทรต ในส่วนผสม จะเกิดปฏิกิริยาให้ก๊าซ ดังสมการ



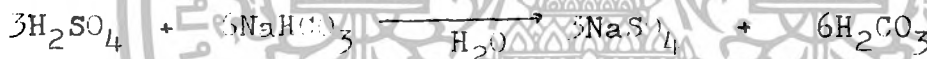
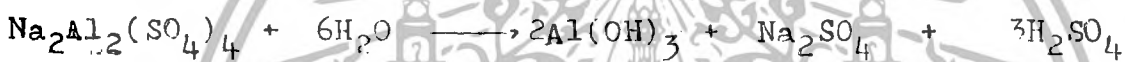
+ H₂O

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนผงฟูแบบที่สอง คือ แบบเกิดปฏิกิริยาช้าหรือเกิดปฏิกิริยาสองครั้ง (slow or double acting) เป็นผงฟูที่มีส่วนผสมของกรด 2 ชนิด โดยชนิดแรก จะทำปฏิกิริยาเร็ว เช่น โมโนแคลเซียม ฟอสเฟต โมโนไฮเดรต ดังสมการ



ต่อมารวดหรือเกลืออีกชนิด จึงเริ่มเกิดปฏิกิริยาเมื่อขนมอยู่ในเตาอบ ทำให้ความร้อนไปกระตุ้นให้เกิดการสลายตัวของโซเดียมอะลูมิเนียม ซัลเฟต ไดโครมิล-ฟิวริก ซึ่งจะเข้าทำปฏิกิริยากับโซเดียมไบคาร์บอเนต ไดโครมคาร์บอเนตที่จะสลายตัวเป็น น้ำกับคาร์บอนไดออกไซด์ต่อไป ดังสมการ



ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า เมื่อใช้ผงฟูแบบเกิดปฏิกิริยาเร็วขึ้น จะมีก๊าซเกิดขึ้นในขณะผสมทันที ถ้าทั้งส่วนผสมไว้นานกาซอาจจะหนีออกจากส่วนผสมก่อนที่จะนำขนมเข้าอบ ซึ่งมีผลทำให้ขนมขึ้นฟูไม่คึก ส่วนผงฟูแบบเกิดปฏิกิริยาช้า จะมีก๊าซเกิดขึ้นสองครั้ง ครั้งแรกในขณะผสมและอีกครั้งในขณะขนมอยู่ในเตาอบ จะทำให้ขนมขึ้นฟูดีกว่า ในปัจจุบันจึงนิยมใช้ผงฟูแบบหลังมากกว่าแบบแรก นอกจากจะไม่ต้องการให้ขนมขึ้นฟูมากนัก จึงใช้แบบแรกในส่วนผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำตาล

น้ำตาลเป็นส่วนผสมที่สำคัญมากในเค้ก เพื่อให้ความนุ่ม ชุ่มฉ่ำ และให้รสหวานแก่เค้ก ซึ่งผู้บริโภคมองรับ โดยชนิดของน้ำตาลที่นิยมใช้นี้จะมี 3 ชนิด คือ น้ำตาลเม็ด น้ำเชื่อมและไอซิ่ง ซึ่งทั่วไปแล้วจะใช้น้ำตาลเม็ดและน้ำเชื่อมในส่วนผสมของเนื้อเค้ก ส่วนไอซิ่งใช้สำหรับเคลือบหรือแต่งหน้าเค้ก น้ำตาลเม็ดนี้คือ น้ำตาลซูโครสที่ทำมาจากน้ำตาลอ้อย หรือ หัวบีต (beet) เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งมีให้เลือกหลายชนิด ตั้งแต่หยาบไปจนถึงละเอียด แต่ถ้ายกน้ำตาลจนเป็นผงจะเก็บได้ไม่นาน เนื่องจากน้ำตาลมีคุณสมบัติในการดูดความชื้นได้ดี เมื่ออยู่ในลักษณะผงจะยิ่งดูดความชื้นจากบรรยากาศได้ง่าย ทำให้จับตัวเป็นก้อนได้เร็ว จึงควรรีใส่สารสีขาวไหลลงไปใต้น้ำตาลบคประมาณ 3% และอาจใส่สารไตรแคลเซียมฟอสเฟต (tricalcium phosphate) ลงไปอีก 1% เพื่อป้องกันการจับตัวของน้ำตาลผงนี้ ซึ่งเราเรียกน้ำตาลผสมนี้ว่า ไอซิ่ง นิยมใช้ไอซิ่งในส่วนผสมของสาร เคลือบแต่งหน้าขนมต่างๆ

ส่วนน้ำเชื่อมหมายถึงน้ำตาลเหลว เช่น น้ำเชื่อมทำจากน้ำตาลซูโครสกับน้ำตาลแปร (คือน้ำตาลกลูโคสและน้ำตาลฟรุคโตส) ผสมน้ำหรือน้ำเชื่อมทำจากข้าวโพด หรือทำจากข้าวมอลต์ หรือน้ำผึ้ง เป็นต้น ซึ่งน้ำเชื่อมจะใช้แทนน้ำตาล หรือใช้ร่วมกับน้ำตาลบางส่วน เพื่อให้ได้เนื้อเค้กที่นุ่ม และเนียนกว่าการใช้น้ำตาลเม็ดเพียงอย่างเดียว เนื่องจากการใช้น้ำตาลเม็ดนั้น ถ้าน้ำตาลละลายไม่หมด เมื่อนำเข้าอบจนสุก จะเห็นว่าผิวขนมมีจุดดำตื้นน้ำตาลเพราะเกิดการเปลี่ยนสีน้ำตาลเพราะความร้อนมากเกินไป ถ้ายกใช้น้ำเชื่อมมาร่วมด้วยหรือใช้น้ำเชื่อมแทน จะช่วยให้ปัญหานี้หมดไปได้ และสิ่งสำคัญที่ควรระวังในการใช้น้ำเชื่อมแทนน้ำตาลเม็ด คือการปรับปริมาณน้ำในสูตรให้เหมาะสม

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบสูตร เค้กชั้นสี่เหลี่ยมซึ่งใช้น้ำตาลเม็ดและน้ำเชื่อม

ส่วนผสม	%ส่วนผสม (คิดจากแห้ง 100 %)	
	น้ำตาลเม็ด	น้ำเชื่อมของชูโครส. ต่อเจกซ์โบรส (60 : 40)
แห้งสาลี	100	100
เนยขาว	45	45
น้ำตาล	120	179
นมผง	12	12
ผงฟู	6	6
เกลือ	3	3
น้ำ	89	30
ไข่	50	50
รวมสูตร	425	425

เกิดจากการผสมน้ำตาล 120 ส่วน กับน้ำ 59 ส่วน ให้เป็นน้ำเชื่อม

จากตารางที่ 6 จะเห็นได้ว่า เมื่อใช้น้ำเชื่อม 179 % แทนน้ำตาล 120 % จำเป็นต้องลดปริมาณน้ำที่มีในสูตรเดิมลงจาก 89 % เหลือเพียง 30 % เพื่อให้สูตรมีปริมาณน้ำตาลและน้ำเท่าเดิม และรวมสูตรจำนวนเท่ากัน เพื่อความสมดุลของสูตรนั่นเอง

สารให้กลิ่นรส

กลิ่นรสของขนมจะเกิดจากกลิ่นรสของส่วนผสมทั้งหมด แต่อย่างไรก็ตามเพื่อให้ขนมมีกลิ่นรสแตกต่างกันหลายแบบ ตามความต้องการของผู้บริโภคจึงอาจเติมสารเฉพาะที่ให้รสและกลิ่นจากความชอบของแต่ละกลุ่ม เสริมลงในสูตรขนมอบพื้นฐาน ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า เป็นขมอมชนิดแปลกใหม่ขึ้นมาอีกได้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของสีที่ใช้ผสมในอาหารนั้นมี 2 ประเภท คือ สีธรรมชาติและสีสังเคราะห์ โดยสีธรรมชาตินี้เตรียมได้จากการสกัดสีออกจากสารธรรมชาติ เช่น สีจากใบเตย สีม่วงจากดอกอัญชัญ สีเหลืองจากดอกขมิ้น สีม่วงตาลจากน้ตาลไหม้ เป็นต้น ซึ่งสีสังเคราะห์เป็นสารเคมีที่มีสีใช้ผสมอาหารได้ โดยไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ดังนั้นในบางประเทศ จึงมีกฎหมายอาหารกำหนดปริมาณและชนิดของสีสังเคราะห์ ที่ใส่ในอาหารได้โดยปลอดภัยไว้ให้ผู้ทำผลิตภัณฑ์อาหารได้ทราบและปฏิบัติตาม เพราะสารให้สีบางชนิดจะมีธาตุประเภทตะกั่ว ซึ่งเป็นอันตรายต่อร่างกาย ถ้าบริโภคไปมากเกินขนาดที่ร่างกายยอมรับได้

ดังนั้น ในการใช้สีผสมอาหารควรระมัดระวังประเภทของสี และควรใช้ในปริมาณน้อยเพียงพอที่จะให้สีแก่อาหาร ซึ่งเป็นธรรมชาติมากกว่าที่จะใช้สีเข้ม จนทำให้ลักษณะอาหารผิดปกติไป

ประเภทของเค้ก

เค้กแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ตามชนิดของส่วนผสมและลักษณะในการผสม คือ

1. ประเภทส่วนผสมชั้น (batter type) มีลักษณะเหนียวข้น ขึ้นฟูน้อยจากการตีครีมหรือเนยให้ฟูตัว โดยเก็บอากาศแทรกไว้ในเนื้อครีม แล้วจึงใส่ส่วนผสมอื่นลงไป เช่น น้ตาล ไข่ แป้ง ผงฟู กลิ่นรสและสารอื่นๆ ไดแก เค้กเนย เค้กชั้นสีเหลือง สีขาว เค้กช็อคโกแลต เค้กผลไม้ เป็นต้น

2. ประเภทส่วนผสมเป็นฟอง (form type) จะมีลักษณะการขึ้นฟูเป็นฟองละเอียดจากการตีไข่ทั้งฟองหรือไข่แดงหรือทั้งสองอย่างรวมกัน เรียกว่า เค้กสปันจ์ (sponge cake) ถ้าใช้เฉพาะไข่ขาว เรียกว่า เค้กนางฟ้า (angel cake) หรือ เค้กเมอแรงค์ (meringue)

3. ประเภทส่วนผสมชั้นและเป็นฟองร่วมกัน เรียกว่า แบบชิฟฟอน (chiffon type) เค้กประเภทนี้เกิดจากกรรมสูตรของประเภทแรกและประเภทที่สองเข้าด้วยกัน โดยมีลักษณะส่วนผสมที่ขึ้นฟูจากไข่ขาวส่วนหนึ่ง ผสมกับของเหลวชั้นที่มีเนยและไข่แดงในส่วนผสมอีกส่วนหนึ่ง ดังนั้นจึงได้เนื้อเค้กที่นุ่ม ขึ้นฟู เบาดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสมดุลของสูตร (formula balance)

ส่วนผสมต่างๆที่ใช้ในสูตรการทำเค้กนั้น จะทำหน้าที่หลัก 5 ประการ

คือ

1. โครงร่างและความคงตัว - แป้ง นม และไข่
2. ความนุ่ม - ไขมัน น้ำตาล และสารที่ใช้ช่วยให้ขนมขึ้นฟู
3. ความชุ่มฉ่ำ - น้ำตาล น้ำในไข่ และน้ำในนม
4. ความแห้ง - แป้ง นมผง และโกโก้ผง
5. กลิ่นรส - เกลือ สารให้กลิ่นรส โคลโก้และช็อกโกแลต

ลักษณะทั้ง 5 ควรจะมีในเค้กอย่างสมดุล จึงจะได้เค้กที่ดีเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ดังนั้น จึงต้องคำนึงสัดส่วนหรือปริมาณของส่วนผสมแต่ละชนิด ในสูตรเค้กประเภทต่างๆให้เหมาะสม โดยมีกฎของความสมดุล ในส่วนผสมของเค้กแต่ละชนิด

แต่ในสูตรการทำเค้กเนย หรือเค้กปอนด์นั้น จะประกอบด้วยส่วนผสมหลัก 4 อย่าง คือ แป้ง น้ำตาล เนยสด และไข่ ในปริมาณของส่วนผสมแต่ละชนิดหนัก 1 ปอนด์ ซึ่งจะได้เค้กเนยที่มีลักษณะเนื้อแน่น ไม่ค่อยนุ่ม และชุ่มฉ่ำ ปริมาตรของเค้กเล็ก จึงมีการคิดแปลงปรับปรุงสูตร เป็นเค้กชนิดน้ำตาลน้อยแป้ง เรียกว่า โลเรโซ (low - ratio cake) โดยมีกฎดังนี้

1. น้ำหนักของน้ำตาลควร เท่ากับหรือน้อยกว่า น้ำหนักของแป้ง
2. น้ำหนักของเหลวทั้งหมด (ไข่และน้ำมัน รวมทั้งน้ำ) ควร เท่ากับน้ำหนักของน้ำตาล
3. น้ำหนักของไข่ควรจะ เท่ากับหรือมากกว่า น้ำหนักของไขมันหรือนเนยขาว

ต่อมาได้มีการปรับปรุงคุณภาพของแป้งเค้ก และเนยขาว ให้มีลักษณะที่สามารถอุ้มน้ำตาลได้มากขึ้น จึงได้พัฒนาสูตรเป็นเค้กชนิดน้ำตาลมากกว่าแป้ง ที่เรียกว่า ไฮ-เรโซ (high-ratio cake) ได้ โดยแป้งที่ใช้ควรเป็นแป้งสาลีชนิดอ่อน ที่มีโปรตีนประมาณ 7-9 % มีเถ้า 0.3 % และมีการเติมกำมะถันในแป้ง เพื่อให้

เอ็กสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการวิชาการเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

แจ้งการแก้ไขที่ ๑ พงศน อีกรหัสพิมพ์ดีดแบบลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถพองส่วนผสมของเหลวให้อยู่ตัว จึงมีผลให้เนื้อเค้กมีความนุ่มและชุ่มฉ่ำมากขึ้นโดยมีกฎของความสมดุล คือ

1. น้ำหนักของน้ำตาลเท่ากับหรือมากกว่าน้ำหนักแป้ง
2. น้ำหนักของเหลวทั้งหมด(ไข่ นำนมและน้ำ) ควรมากกว่าน้ำหนักของน้ำตาล
3. น้ำหนักของไข่ควรเท่ากับหรือมากกว่าน้ำหนักของไขมันหรือเนยขาว

ซึ่งกฎที่กล่าวข้างต้นนี้ เป็นแนวทางในการสร้างสูตร และปรับปรุงสูตรให้เกิดความสมดุล โดยอาจจะมียกข้อยกเว้นบางข้อ ไม่ตรงกับสูตรที่แท้จริงทีเดียว แต่อย่างไรก็ตาม เกณฑ์ปริมาณการใช้ส่วนผสมนั้นก็ยังคงสมดุลอยู่ จึงได้ลักษณะเค้กที่ผู้บริโภครับ

ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการนำเค้กนี้ เกิดขึ้นได้ 2 แบบ คือ การยุบที่ส่วนบนของเค้กและการยุบด้านข้างของเค้ก

การยุบที่ส่วนบนของเค้กนี้ มักเกิดขึ้นจากการใส่ผงฟูหรือน้ำตาลมากเกินไป หรือใส่ทั้งสองอย่างมากเกินไป ถ้าใส่ผงฟูมากเกินไปจะทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในขณะอบมากเกินไป ทำให้นขนมพองฟูเร็ว และจะทำลายโครงสร้างของเค้กเมื่อออกจากเตาอบ โครงสร้างที่ไวแข็งแรงก็จะยุบตัวเป็นร่อง ถ้าน้ำตาลมากเกินไปก็จะทำให้สัดส่วนของโครงสร้างบดลง เป็นเหตุให้เค้กยุบตัวได้เช่นกัน และสังเกตได้จากสีของเค้กที่มีน้ำตาลมากเกินไป จะมีสีเข้มทั้งด้านบนและภายในเนื้อเค้ก โดยเฉพาะที่ฐานของเค้ก นอกจากนั้นอาจเกิดเป็นจุดด่างสีขาวที่เปลือกของเค้ก ซึ่งเป็นสีของเกลือดินคัลตาลและเนื้อเค้กจะแฉะและป็นรสนานจัด

ถ้าใส่น้ำตาลน้อยเกินไป ปริมาตรของเค้กจะลดลง และมียอดบนของเค้กแหลมแตก เปลือกนอกจะขาดความมันเงา และเนื้อเค้กจะแน่นและกระด้างเมื่อสัมผัส

และถ้าใส่ผงฟูน้อยเกินไป ปริมาตรของเค้กจะลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าใส่นมในส่วนผสมมากเกินไป จะสังเกตเห็นความผิดพลาดไม่ชัดเจนในขณะอบ แต่เมื่อนำเค้กออกจากเตาอบแล้วทิ้งให้เย็น เค้กจะเริ่มยุบทางด้านข้างและมีเนื้อแน่นในบริเวณฐานของเค้ก เหตุที่เค้กไม่ยุบเมื่ออยู่ในเตาอบก็เพราะยังมีความดันไอน้ำจากภายในและภายนอกกั้นเค้กเท่าๆกัน เมื่อนำออกจากเตาอบ ความดันภายในจะมากกว่าภายนอก จึงพยายามหนีจากภายในออกสู่อากาศภายนอก ทำให้เค้กยุบลงไป

แต่ถ้าใส่นมน้อยเกินไป จะทำให้ปริมาตรของเค้กลดลง เค้กจะมีลักษณะแห้ง และเสีจเร็วขึ้น

สำหรับไขมันในสูตรถ้ามีมากเกินไป จะมีผลทำให้ปริมาตรของเค้กลดลงเช่นกัน เพราะปริมาณที่ไขมันที่เพิ่มขึ้น จะทำให้โครงสร้างของเค้กอ่อนตัว นอกจากนั้นยังทำให้เค้กมีลักษณะกลิ่นหืนทั้งเปลือกนอกและเนื้อในเค้ก

ถ้าไขมันน้อยเกินไป จะมีสีของเปลือกนอกไม่ดี และแห้งแข็งอย่างรวดเร็ว เค้กจะแข็งและสูญเสียปริมาตร โครงสร้างของเนื้อในจะมีลักษณะเป็นโพรงทางด้านบนตรงกลางของเค้ก เนื่องจากผลของไขมันที่มีต่อกฎเกณฑ์ลดลง จึงทำให้เกิดมีความต้านทานมากขึ้นภายในเค้ก ในการที่จะขยายตัวในระหว่างการอบ การขยายตัวจะขังลงไอน้ำจะหนีออกไปทางยอดของเค้ก ทำให้ตรงกลางส่วนบนของเค้กมีลักษณะเป็นรูโพรงยาว และยอดจะขึ้นแบนลง

ถ้าเค้กมีลักษณะแตกร้าวที่ผิวด้านบนมาก ก็มักจะเกิดจากความผิดพลาดในสัดส่วนของเค้กอย่างใดอย่างหนึ่งหรือมากกว่านั้น ซึ่งรวมถึงวิธีการ และขั้นตอนต่างๆ ในการทำด้วย ตัวอย่างเช่น ถ้าใช้แป้งที่มีความแข็งและเหนียวมากเกินไป จะเกิดแรงต้านทานต่อการขึ้นฟูมากทำให้เกิดการแตกแยกของเค้ก และทำให้เค้กยุบตัวง่ายขึ้น

ถ้าเตาอบมีอุณหภูมิสูงหรือร้อนเกินไป และความชื้นภายในเตาอบก็น้อย ความผิดพลาดจะเกิดขึ้นได้เช่นกัน โดยที่เปลือกนอกของเค้กจะเกิดขึ้นและคงตัวเร็วเกินไป เนื้อในยังไม่สุกดี ยังมีอากาศที่จะขยายตัวดันเปลือกนอกที่เริ่มแข็งแล้ว ทำให้เนื้อในเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ให้เปลือกนอกแตกแยกได้

เมื่อการันตีๆ ฟังสน อักทงห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือถ้าผสมแฉ่งและส่วนผสมอื่นๆนานเกินไป นำไปแฉ่งเกิดกุเตนจะมีลักษณะเหนียวแข็งคล้ายกับการใช้แฉ่งแข็ง ซึ่งจะช่วยให้เด็กแตกข้าวได้เช่นกัน

ความคิดพลาดในการทำเด็กนั้นจะมีมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับ ความเที่ยงตรงในการทำสูตรผสมสุลย์ ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นเพียงเล็กน้อยอาจแก้ไขได้ในการปรับสภาพความคงตัวของแฉ่งโดยผสมน้อยลงหรือมากขึ้น เพื่อให้ได้คุณสมบัติของแฉ่งที่เหมาะสม สำหรับความผิดพลาดของเด็กทั้ง 2 แบบ คือ การยุบตอบนกับยุบจ้านข้างนั้นจะไม่เกิดพร้อมกัน เพราะสัดส่วนของส่วนผสมจะช่วยจัดความผิดพลาดอย่างใดอย่างหนึ่งออกไป และเมื่อได้แก้ไขสัดส่วนของสูตรให้อยู่ในสมดุลแล้ว ก็จะสามารถจัดความผิดพลาดนั้นได้

ผักทอง

ผักทองมีชื่อ *Cucurbita moschata* อยู่ในตระกูล Cucurbitaceae เป็นผักประเภทอายุปีเดียว (annual) อายุการปลูก ตั้งแต่หยอดเมล็ดจนถึงเก็บเกี่ยว ฝักรอบประมาณ 45-60 วัน ผลแก่ 120-180 วัน ในประเทศไทยเกษตรกรปลูกได้ประมาณ 1.8-2.5 ตัน/ไร่ เฉลี่ย 2.2 ตัน/ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2523)

ต้นเป็นเถา ใบกว้างเป็นแจกต้น คล้ายใบผักเขียว มีขนตามเถาและใบมาก ดอกสีเหลืองจัด แก้วก็เป็นสีเหลืองเช่นเดียวกัน จึงได้ชื่อว่า "ผักทอง" ผักทองเป็นผักที่บริโภคส่วนของผล ใช้ปรุงอาหารได้ทั้งอาหารหวานและอาหารคาว ผักทองต้องการพื้นที่ปลูกมาก เช่นเดียวกับแตงโม มีลำต้นเลื้อยไปตามพื้น บิดอกตัวผู้และดอกตัวเมียแยกกันอยู่ในต้นเดียวกัน ต้องอาศัยแมลงในการช่วยผสมเกสร ดังนั้น การใช้ยากกำจัดแมลง ควรใช้ด้วยความระมัดระวังในการช่วยออกดอกติดผล อย่างไรก็ตามอาจช่วยผสมเกสรได้ โดยการผสมด้วยมือได้

ในปัจจุบันมีผักทองมากมายหลายชนิดหลายพันธุ์ มีลักษณะรูปร่างเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับว่าได้นำไปประโยชน์ด้านการค้าขนาดสิ่สรุ รสชาติแตกต่างกัน บางชนิดมีสีและลักษณะสวยงาม นอกจากจะบริโภคไม่ว่ากรณีใดๆ หงสิน อักทงห้ามมีเหตุดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

เป็นอาหารแล้ว ยังสามารถนำไปประดับตกแต่งได้อีกด้วย พันธุ์พื้นเมืองที่เกษตรกรบ้านเรานิยมปลูก รวมทั้งพันธุ์ต่างประเทศใหม่ๆที่นำเข้ามาปลูกในบ้านเราเมื่อไม่นานมานี้ สามารถแบ่งเป็น 2 พวกใหญ่ๆตามลักษณะนิสัยของการเจริญเติบโต ได้แก่

1. พันธุ์พุ่มเตี้ย ซึ่งมีลักษณะเป็นพุ่มขนาดใหญ่ มีใบขนาดใหญ่มาก ก้านใบกลมกลวง มักเปราะง่าย บางชนิดมีหนามที่ใบด้วย มีดอกตามมุมก้านใบ พันธุ์พุ่มเตี้ยนี้ส่วนมากรับประทานผลอ่อน ผลแก่เก็บเกี่ยวหลังดอกนสมประมาณ 5-7 วัน เป็นพันธุ์ที่นิยมกันในต่างประเทศ สำหรับพันธุ์พุ่มเตี้ยที่นำมาทดลองปลูกในไทยแล้วให้ผลดี ได้แก่

แบล็คแจ๊ค ไฮบริด (Blackjack Hybrid Petoseed) ผิวสีเขียวเข้ม มีลายปะ เนื้อสีขาว ผลทรงกระบอกยาว

สวีท มามา ไฮบริด (Sweet Mama Hybrid, Takmi) ลักษณะพันธุ์พุ่มที่ค่อนข้างผิดปกติ มีเถาเดี่ยว ไม่มีแขนง ข้อสั้น ผลขนาด 1-2 กิโลกรัม เนื้อสีเหลืองหนา หวาน เปลือกสีเขียวเข้ม ผลแก่หลังจากผสมเกสรประมาณ 35 วัน

2. พันธุ์เลื้อย ลักษณะลำต้นเลื้อย แตกกิ่งก้านมาก มีดอกตามข้อและให้ผลแขนงละ 1-2 ผล ส่วนมากใช้รับประทานเมื่อผลแก่ ได้แก่ พันธุ์พุดทองพื้นเมืองบ้านเรา เช่น พันธุ์หนังควงคอก ที่นิยมปลูกมากที่สุด และพันธุ์ต่างประเทศใหม่ๆ บางพันธุ์ที่นำเข้ามา ได้แก่

ไอออน แคบ ไฮบริด (Iron Cab Hybrid Sakatam) ผลขนาดเล็ก ขนาดพริกทองสังขยา เนื้อสีเหลือง

เดลิคา เบอร์ 1 ไฮบริด (Delica No. 1 Hybrid Kyowaji) ผลขนาดเล็ก หนัก 1-1.5 กิโลกรัม ลักษณะผลกลมแบน เนื้อสีเหลืองส้มหนาและหวาน

นอกจากที่กล่าวมาแล้วยังมีการพันธุ์ตามระยะเวลาการเก็บเกี่ยว ซึ่งมีทั้งพันธุ์หนัก พันธุ์เบาและพันธุ์กลาง

1. พันธุ์เบา ผลเล็ก เหมาะสำหรับทำสังขยา อายุประมาณ 50-75 วัน

2. พันธุ์กลาง อายุประมาณ 60-90 วัน

3. พันธุ์หนัก อายุประมาณ 75-120 วัน ส่วนมากผลมีลักษณะกลมแบน

เมื่ออ่อนมีสีเขียวอ่อน เมื่อแก่สีเขียวแก่ แต่ถ้าแก่จัดสีจะจางลง เป็นสีน้ำตาล นอก

จากนั้นจะมีพันธุ์ที่มีผลเป็นรูปยาวรี และเป็นลูกมะพร้าว พันธุ์ดอกแก้วและงออยู่บ้าง ซึ่งไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยินดีให้ที่ปรึกษาแก่เกษตรกรและผู้สนใจ ซึ่งหวังจะได้รับผลดีจากเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร

๒๕๖๓

โดยมากเนื้อไม่อร่อย จึงไม่แพร่หลายนัก จะเห็นได้ว่า พักทองมีอยู่หลายพันธุ์ จัดเป็นพืชโตเร็ว ผลแก่จะมีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 100-120 วัน (นับตั้งแต่เริ่มปลูก) สำหรับประเทศไทย พันธุ์ที่นิยมบริโภค คือ พันธุ์หนังคางคก ซึ่งมีเนื้อแน่นสีเหลืองอมเขียว ผลรูปทรงแบน และผิวขรุขระมากกว่าพันธุ์อื่นๆ (เอกสารฝ่ายพืชผัก กองส่งเสริมพืชพันธุ์ กรมส่งเสริมการเกษตร)

พักทองเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหาร พบว่ามีเบต้าแคโรทีนสูงมากแต่การบริโภคค่อนข้างจำกัด สามารถนำมาประกอบอาหารได้ไม่กัชนิด เนื่องจากมีน้ำเป็นองค์ประกอบมากกว่า 80 % ขึ้นไป ทำให้ลักษณะเนื้อเมื่อสุก ค่อนข้างนุ่มและ การทำเป็นผงจะทำให้มีการบริโภคพักทองได้มากแบบขึ้น เช่น การทำพักทองกวน แยมพักทอง ซอสพักทอง เป็นต้น นอกจากนี้ยังใช้เป็นส่วนผสมกับแป้ง ในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ต่างๆ เช่น คุกกี้ พาย โดนัท เค้ก ซึ่งทั้งสะดวก รวดเร็ว และเก็บไว้ได้นาน ทำให้มีการบริโภคตลอดปี สามารถลดภาวะการขาดวิตามินเอ รวมทั้งโปรตีนและพลังงานในหมู่ประชากรที่ยากจนบางส่วนอีกด้วย

ตารางที่ 7 แสดงคุณค่าทางอาหารในพักทองสดและพักทองแผ่นกรอบ

องค์ประกอบ	พักทองแผ่นกรอบ	พักทองสด	
ความชื้น (%)	1.77	86.7	
โปรตีน (%)	4.41	1.63	
ไขมัน (%)	1.20	0.20	
ไฟเบอร์ (%)	1.98	0.88	
เถ้า (%)	3.52	0.52	
คาร์โบไฮเดรต (โดยการคำนวณ) (%)	85.12	10.10	
ค่าพลังงานความร้อน	กิโลแคลอรี/100กรัม	368.92	48.70
เบต้าแคโรทีน	หน่วยสากล/100 กรัม	9,000	5,283

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ		พักทองแผ่นกรอบ	พักทองสด
วิตามินซี	มิลลิกรัม/100 กรัม	42.30	6.00
วิตามินบี 1	มิลลิกรัม/100 กรัม	0.10	0.03
วิตามินบี 2	มิลลิกรัม/100 กรัม	0.20	0.04
ไนอาซีน	มิลลิกรัม/100 กรัม	5.73	0.63
แคลเซียม	มิลลิกรัม/100 กรัม	55.20	19.20
เหล็ก	มิลลิกรัม/100 กรัม	3.36	0.47
ฟอสฟอรัส	มิลลิกรัม/100 กรัม	135.80	37.80
โซเดียม	มิลลิกรัม/100 กรัม	449.90	0.50
โพแทสเซียม	มิลลิกรัม/100 กรัม	1,334.70	364.10

ที่มา . กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยีและการพลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองและอุปกรณ์

1. วัสดุ

1. แท่งสาส์ตราบิเลนแดง
2. ผงฟู ตรา เบสท์ฟู้ด
3. โซดาไบคาร์บอเนต
4. น้ำส้มสายชู
5. น้ำตาลทราย
6. เกล็ดปูน
7. ไข่ไก่
8. เนยสดตรากล้วยไม้
9. เนยขาว
10. นมสดสเตอริไรซ์ตราหมี
11. ก้อนวานิลลา
12. อบเชยใน
13. ถั่วใน
14. แปกโก
15. ฟักทอง

2. อุปกรณ์

1. เครื่องผสมแป้ง
2. ตะแกรงร่อนแป้ง
3. ถ้วยตวง
4. พายยาง
5. พิมพ์ใส่ขนมเค้ก
6. ตะแกรงวางขนมเค้ก
7. เครื่องชั่งสปริงและเครื่องชั่งแบบคาน
8. ตู้อบไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. กระจกทรงพิมพ์
10. กระจกมั่งและถาดวางขนม
11. เตาแก๊ส
12. กระจกเหล็ก
13. ตะกั่วและขนมเบื้อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลอง

1. การทดลองหาสูตรที่เหมาะสมเมื่อใช้ฟักทองหนึ่งเป็นส่วนผสม

1.1 การหาปริมาณฟักทองที่เติมในสูตร

จากสูตร เค้กกล้วย นำมาดัดแปลงเป็นสูตรหลัก คือ

ส่วนผสม	เปอร์เซ็นต์ส่วนผสมเมื่อเทียบกับแป้ง 100%
แป้ง	100.0
ผงฟู	2.0
เกลือ	2.4
อบเชย	0.6
นมสด	16.8
โซดาไบคาร์บอเนต	2.8
น้ำส้มสายชู	10.0
เนยสด	90.0
น้ำตาล	64.0
กล้วยหอม	120.0
ไข่ไก่	68.0

โดยทำการทดสอบ เปลี่ยนกล้วยหอมเป็นฟักทอง ซึ่งฟักทองที่นำมาใช้จะต้องนำมาออกเปลือก และเมล็ดออก หั่นเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ ขนาดประมาณ 1×1 เซนติเมตร แล้วนำไปนึ่งในหม้อนึ่ง โดยใช้ความร้อนจากไอน้ำ ประมาณ 15-20 นาที จนฟักทองสุกนุ่ม จึงนำไปปั่นให้เป็นฟักทองเหลวในเครื่องปั่นผสม ความเร็วปานกลาง ประมาณ 3-5 นาที

ปริมาณฟักทองจะให้ปริมาณต่างๆกัน ทั้งนี้คือ 39,52,78 และ 156% เมื่อเทียบกับแป้ง 100 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 การปรับปรุงสูตร เค้กฟักทอง

เมื่อทราบปริมาณฟักทองที่เหมาะสมแล้ว ทำการทดลองเปลี่ยนใช้เนยขาวทดแทนเนยสดบางส่วน และไม่ใช่โซดาไบคาร์บอเนตในสูตร

1.2.1 การหาปริมาณเนยขาวที่ทดแทนเนยสด

ทำการทดลองหาปริมาณเนยขาวที่มาทดแทนเนยสดในปริมาณที่เหมาะสม โดยใช้อัตราส่วนเนยสดต่อเนยขาวคิดตามน้ำหนัก ดังนี้ 1:0, 1:1 และ 2:1

1.2.2 การปรับปรุงสูตร โดยการใช้หัวป่น

เนื่องจากฟักทองมีน้ำเป็นองค์ประกอบอยู่มาก จึงทำให้เค้กที่ได้มีลักษณะแฉะ ดังนั้นการใช้หัวป่นจะช่วยลดปริมาณความชื้นในเค้กลงได้ โดยถั่วจะถูกนำจากเค้กบางส่วนเอาไว้ ทำการทดลองโดยเปรียบเทียบระหว่างเค้กที่ไม่เติมหัวป่นกับเค้กที่เติมหัวป่น 48 % (ปริมาณหัวป่นจะมีปริมาตรเท่ากับปริมาตรของฟักทองหนึ่งที่ใช้)

1.2.3 การทดสอบทางประสาทสัมผัส

ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสเปรียบเทียบตัวอย่างเค้ก 3

ตัวอย่าง คือ

- 1.2.3.1 สูตรหลัก คือ เค้กที่ผลิตตามสูตรหลักที่ใช้ปริมาณฟักทองหนึ่งที่เหมาะสมแทนกล้วยหอม
- 1.2.3.2 สูตรปรับปรุงที่ 1 คือ เค้กที่ผลิตตามสูตรหลัก ใช้ปริมาณฟักทองที่เหมาะสม และใช้อัตราส่วนเนยสดต่อเนยขาว เท่ากับ 2:1
- 1.2.3.3 สูตรปรับปรุงที่ 2 คือ เค้กที่ผลิตตามสูตรหลัก ใช้ปริมาณฟักทองที่เหมาะสม และใช้อัตราส่วนเนยสดต่อเนยขาว เท่ากับ 2:1 รวมทั้งเติมหัวป่นในปริมาณ 48 เปอร์เซ็นต์

หมายเหตุ วิธีการทำเค้ก แสดงไว้ในภาคผนวก

2. การศึกษาหาปริมาณของอิมัลซิไฟเออร์ที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ไฟเออร์จะช่วยให้เนื้อเค้กผสมเข้ากันดีอ่อนนุ่มและช่วยให้เค้กที่อบขึ้นด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสร็จแล้วร่วมน้อยลง ซึ่งทำการทดลองโดยผสมอิมัลซิไฟเออร์ในปริมาณ 0.49, 0.89 และ 1.56 % ลงในสูตรหลัก เปรียบเทียบกับเค้กที่ไม่ได้มีการเติมอิมัลซิไฟเออร์เลย

3. การศึกษาปริมาณฟักทองผงที่ใช้ผสมลงในเค้ก

การใช้ฟักทองผงแทนฟักทองสดหนึ่ง โดยจะผสมฟักทองผงในปริมาณต่างๆกัน ในสูตรหลัก ดังนี้

3.1 ใช้ฟักทองผง 14 %

3.2 ใช้ฟักทองผง 28 %

3.3 ใช้ฟักทองผง 34 %

วิธีการผสมเช่นเดียวกับวิธีการผสมของเค้กที่ใช้ฟักทองสดหนึ่ง

หมายเหตุ วิธีการผลิตฟักทองผง แสดงไว้ในภาคผนวก

4. การศึกษาวิธีการผสมที่เหมาะสม เมื่อใช้ฟักทองผงเป็นส่วนผสม

4.1 ผสมฟักทองกับแป้ง ร่อนรวมกัน

4.2 ผสมฟักทองผง และแป้งแยกจากกัน

วิธีการผสมเช่นเดียวกับการใช้ฟักทองหนึ่ง

5. การศึกษาต้นทุนการผลิตเค้กฟักทอง

5.1 ศึกษาต้นทุนการผลิตเค้กที่ผลิตจากฟักทองหนึ่ง

5.2 ศึกษาต้นทุนการผลิตเค้กที่ผลิตจากฟักทองผง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ผลการทดลองหาสูตรที่เหมาะสมเมื่อใช้ฟักทองหนึ่งเป็นส่วนผสม

1.1 ผลการหาปริมาณฟักทองที่เติมในสูตร

จากการทดลองแทนกล้วยหอมด้วยฟักทองหนึ่งในสูตรหลัก พบว่า ได้ ส่วนผสมของฟักทองในปริมาณที่เหมาะสม คือ 52 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 8 ลักษณะของเค้กที่ผสมด้วยฟักทองหนึ่งในปริมาณต่างๆกัน

ปริมาณฟักทองหนึ่ง (%)	ลักษณะของเค้ก
39	ลักษณะโพรงอากาศเล็กละเอียด ไม่แน่น ร่วน เนื้อเค้กนุ่มแต่แห้ง สีอ่อน ขึ้นฟูดี
52	ลักษณะโพรงอากาศเล็กละเอียด แน่นเล็กน้อย สีเหลืองเข้ม ขึ้นฟูดี
78	ลักษณะโพรงอากาศเล็กละเอียด แน่น เนื้อค่อนข้างจะ ขึ้นฟูดี อ่อนนุ่ม ไม่เกาะตัวกัน สีเหลืองเข้ม
156	ลักษณะโพรงอากาศเล็กละเอียด แน่น เนื้อ และ อ่อนนุ่ม ไม่เกาะตัวกัน สีเหลืองเข้มมาก

จากตารางที่ 8 จะเห็นได้ว่า ปริมาณฟักทองน้อยจะทำให้เค้กสีอ่อน เนื้อร่วน ส่วนปริมาณฟักทองที่มากเกินไป แม้จะให้สีเข้มสวยงาม แต่ลักษณะเนื้อเค้กจะอ่อนนุ่ม ไม่เกาะตัว และมีความชื้นสูงจนทำให้เค้กแฉะ ดังนั้น ปริมาณฟักทองที่เหมาะสม ควรอยู่ประมาณ 52 เปอร์เซ็นต์

1.2 ผลการปรับปรุงสูตร เค้กฟักทอง

เมื่อทราบปริมาณฟักทองหนึ่งที่เหมาะสมแล้ว จึงทำการทดลองปรับ

ปรุงสูตรนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.1 ผลการปรับปรุงสูตร โดยการหาปริมาณเนยขาวที่ทดแทนเนยสด ปริมาณเนยขาวที่ใช้ นี้ จะใช้เพื่อลดต้นทุนการผลิต และช่วยให้เค้กชั้นฟูได้ดีขึ้น ซึ่งได้ทำการทดลองใช้เนยสดต่อเนยขาวในอัตราส่วนโดยน้ำหนักต่างกัน

ตารางที่ 9 ลักษณะของเค้กที่ใช้เนยขาวทดแทนเนยสดในปริมาณต่างกัน

อัตราส่วนเนยสด. เนยขาว	ลักษณะเค้กที่ได้	น้ำหนัก (กรัม)	ความสูง (เซนติเมตร)
1:0	ลักษณะ โพรงอากาศ เล็กละเอียดแน่นและ เล็กน้อย ฟูตัวปาน กลาง	325.5	7.0
2:1	ลักษณะ โพรงอากาศ เล็กแต่ไม่สม่ำเสมอ เค้กแข็งไม่อ่อนตัว	345.0	7.4
4:1	ลักษณะ โพรงอากาศ ไม่สม่ำเสมอ เนื้อ นุ่มเหนียว ไม้ร่วน	362.2	6.5

หมายเหตุ เค้กที่ได้บรรจุในพิมพ์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดครึ่งปอนด์

จากตารางที่ 9 จะเห็นได้ว่า อัตราส่วนเนยสดต่อเนยขาว เท่ากับ 2:1 ให้ลักษณะเค้กที่ดีกว่าอัตราส่วนอื่น อัตราส่วน 1:0 แม้จะให้ลักษณะที่ดี แต่การขึ้นฟูยังไม่ดีเท่ากับการใช้เนยขาวช่วยในการผลิตด้วย

1.2.2 ผลการปรับปรุงสูตรโดยการใส่ถั่วไปน
การใส่ถั่วไปนลงในเค้ก ทำให้เค้กที่ได้มีลักษณะแปลกแตกต่างออกไป โดยเนื้อเค้กมีชิ้นถั่วแทรกอยู่ระหว่างโพรงอากาศ และเค้กฟูตัวได้ไม่ดก
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบระหว่างเค้กที่ไม่เติมถั่วป่นและเค้กที่เติมถั่วป่น

เค้ก	ลักษณะของเค้ก
เค้กที่ไม่เติมถั่วป่น	ลักษณะโพรงอากาศสม่ำเสมอ เล็กโปร่ง ฟูตัวดี
เค้กที่เติมถั่วป่น	ลักษณะโพรงอากาศสม่ำเสมอ มีชิ้นถั่วแทรกอยู่ในระหว่างช่องว่างของโพรงอากาศ ฟูตัวน้อยกว่า

1.2.3 ผลการปรับปรุงสูตรเพื่อทดสอบทางประสาทสัมผัส

จากการทดลองผสมเค้กตามสูตรหลัก สูตรปรับปรุงที่ 1 และสูตรปรับปรุงที่ 2 เมื่อนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัส ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 11 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของเค้กปกทองที่ผลิตตามสูตรหลักและสูตรปรับปรุง

ลักษณะตรวจสอบ	สูตรหลัก	สูตรปรับปรุงที่ 1	สูตรปรับปรุงที่ 2
เนื้อสัมผัส (เกรน)	4.31 a	4.08 a	4.38 a
เนื้อสัมผัสภายในปาก	4.08 a	4.08 a	4.31 a

จะเห็นว่าสูตรปรับปรุงที่ 2 ซึ่งเป็นสูตรที่มีถั่วป่นผสมอยู่ ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากกว่าสูตรอื่น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากลักษณะสัมผัสของเค้กต่างออกไป คือ มีถั่วช่วยเพิ่มความมัน และลักษณะสัมผัสในปากแตกต่างกัน แม้ว่าสูตรนี้จะมีการขึ้นฟูน้อยกว่าสูตรอื่น คือ ประมาณ 50 ลบ.ซม.โดยเฉลี่ย ในขณะที่สูตรหลักและสูตรปรับปรุงที่ 1 มีปริมาตรประมาณ 60 ลบ.ซม.โดยเฉลี่ย

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะตรวจสอบ	F-calculated	F-table	
เนื้อสัมผัส(เกรน)	1.760	3.266	ns
เนื้อสัมผัสภายในปาก	0.185	3.266	ns

จากตารางที่ 11 และ 12 แสดงให้เห็นว่าข้อมูลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของเค้กทั้ง 3 สูตรนี้ ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคในระดับคะแนนใกล้เคียงกัน คือ ระดับพอที่ เมื่อพิจารณาการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าตัวอย่างเค้กที่นำมาทดสอบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

2. ผลการทดลองหาปริมาณอิมัลซิไฟเออร์ที่เหมาะสม

จากการทดลองหาปริมาณอิมัลซิไฟเออร์ที่เหมาะสม เพื่อให้ส่วนผสมของเค้กเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่รวน และให้ลักษณะสัมผัสภายในปากที่ดี ซึ่งทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสได้ผลดังนี้

ตารางที่ 13 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของเค้กที่เติมอิมัลซิไฟเออร์ปริมาณต่างกัน

ลักษณะตรวจสอบ	ปริมาณอิมัลซิไฟเออร์ (%)			
	0	0.4 ^a	0.86	1.56
เนื้อสัมผัส(เกรน)	4.67 ^a	4.60 ^{ab}	5.40 ^c	3.67 ^{ad}
เนื้อสัมผัสภายในปาก	4.87 ^a	4.20 ^b	5.60 ^c	3.46 ^d

ลักษณะของเค้กที่ไม่เติมอิมัลซิไฟเออร์ จะมีลักษณะค่อนข้างร่วน ไม่เกาะตัว เนื้อเค้กนุ่ม พลุตัวดี ลักษณะสัมผัสภายในปากจะกระด้าง ส่วนเค้กที่เติมอิมัลซิไฟเออร์ จะไม่ร่วน เค้กนุ่มฟูดี ปริมาณอิมัลซิไฟเออร์ที่ได้รับการยอมรับ คือ 0.86% ซึ่งนอกจากจะทำให้เค้กไม่ร่วนแล้ว ยังให้เนื้อสัมผัสภายในปากที่ดีด้วย ส่วนปริมาณ 1.56% เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะทำให้เล็กเหนียวเกินไป และลักษณะสัมผัสเมื่ออยู่ภายในปาก จะแห้งฝืดคอ จะเห็นได้ว่า ปริมาณอีมีลซิไฟเออร์ที่มากเกินไป จะทำให้เล็กเหนียว และแห้งเมื่อรับประทาน ปริมาณอีมีลซิไฟเออร์ 0.49 % นั้นน้อยเกินไป ทำให้เล็กร่วน ไม่เกาะตัว

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ

ลักษณะตรวจสอบ	F-calculated	F-table	
เนื้อสัมผัส (เกรน)	10.66	2.816	ns
เนื้อสัมผัสภายในปาก	24.48	2.816	ns

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % พบว่า เด็กที่มีการเติมอีมีลซิไฟเออร์ปริมาณต่างกัน จะให้ผลการทดลองทางสถิติที่แตกต่างกันด้วย ทั้งลักษณะเนื้อสัมผัส (เกรน) และเนื้อสัมผัสภายในปาก พบว่า ตัวอย่างแต่ละตัวมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อสัมผัสภายในปาก

3. ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของเด็กที่ใช้ฟักทองผงเป็นส่วนผสม

ฟักทองผงที่ใช้จะถูกคนไว้ในเนื้อเค้ก และเข้าไปแทรกอยู่ระหว่างเกรนของแป้ง ทำให้มองเห็นลักษณะเป็นจุดเหลืองเล็กๆกระจายอยู่ทั่วไป ซึ่งปริมาณฟักทองที่ใช้จะขึ้นอยู่กับกรยอมรับของผู้บริโภค เนื่องจากเค้กที่ได้จากฟักทองผงจะมีสีน้ำตาลเข้มกว่าและลักษณะภายนอกจะมองเห็นเป็นจุดเล็กๆ นอกจากนี้ยังมีความแข็งคล้ายพวก ยิ่งปริมาณฟักทองผงมาก จะรู้สึกแข็งขึ้น

ตารางที่ 15 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของเด็กฟักทองที่ผลิตจากฟักทองผง

ลักษณะตรวจสอบ	ปริมาณฟักทองผงที่เติม (%)		
	14	28	34
เนื้อสัมผัส (เกรน)	5.92 ^a	5.15 ^b	4.31 ^c
เนื้อสัมผัสภายในปาก	5.69 ^a	4.77 ^{ab}	4.31 ^b

เด็กที่สนใจเป็นอาสาสมัครที่สวจนไว้สำหรับการใช้สปีดเพื่อการศึกษาค้นคว้า เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
เด็กทั้งห้ามีให้ตัดแปล 5.69^a และต้องอ้างอิง 4.77^{ab} ของเอกสารทุกที่ที่เป็นการนำไปใช้

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ

ลักษณะตรวจสอบ	F-calculated	F-table	
เนื้อสัมผัส(เกรน)	11.17	3.266	ns
เนื้อสัมผัสภายในปาก	5.09	3.266	ns

การยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อฟักทองผง พบว่า ปริมาณฟักทองผงที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดคือ 14 % ซึ่งผู้บริโภคยอมรับทั้งเนื้อสัมผัส (เกรน) และเนื้อสัมผัสภายในปาก ซึ่งจากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ตัวอย่างที่ใช้ฟักทองผง 14, 28 และ 34 % มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % สำหรับลักษณะเนื้อสัมผัส(เกรน) และตัวอย่างที่ใช้ฟักทองผง 14% และ 34% มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ตัวอย่างที่ใช้ปริมาณฟักทองผง 14% และ 28% ไม่แตกต่างกัน รวมทั้งตัวอย่างที่ใช้ฟักทองผง 28% และ 34% ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการวิเคราะห์ค่าเนื้อสัมผัสภายในปาก

4. ผลการทดลองการศึกษาวิธีการผสมฟักทองผง

จากการนำฟักทองผงมาใช้ในการทอเค้ก ซึ่งฟักทองผงมีลักษณะแห้ง เบา เป็นผง เช่นเดียวกับแป้ง เมื่อสัมผัสกับน้ำ จะดูดน้ำและพองตัวขึ้นอยู่ระหว่างช่องว่างของเกรนเค้ก จากลักษณะฟักทองผงทำให้มีการทดลองวิธีการผสมฟักทองผง

วิธีการผสมฟักทองผง 2 วิธี คือ

วิธีที่ 1 ผสมแป้งและฟักทอง รวมกัน

วิธีที่ 2 ผสมแป้ง และฟักทองแยกกัน

ตารางที่ 17 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของการศึกษาวิธีการผสมผง 2 วิธี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะตรวจสอบ	วิธีที่ 1	วิธีที่ 2
เนื้อสัมผัส(เกรน)	5.33a	5.44a
เนื้อสัมผัสภายในปาก	5.33a	5.56a

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ

ลักษณะตรวจสอบ	F-calculated	F-table	
เนื้อสัมผัส(เกรน)	0.065	4.49	ns
เนื้อสัมผัสภายในปาก	0.175	4.49	ns

จากตารางที่ 17 และ 18 พบว่า วิธีการผสมพักทองผงแห้ง 2 วิธีนี้ ให้ผลการทดสอบทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ที่ไม่มีความแตกต่างกันเลย และการยอมรับทางประสาทสัมผัส ผู้บริโภคให้การยอมรับพอสมควรจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสในตารางที่ 17 นั้นแสดงว่า วิธีการผสมทั้ง 2 วิธี ไม่มีผลต่อลักษณะเนื้อเค้กที่ผลิตจากพักทองผงนี้

5. ผลการศึกษาต้นทุนการผลิตเค้กพักทองโดยคิดจากรวมครวัดกุดิบ

การศึกษานี้จะศึกษาถึงต้นทุนการผลิตเค้กตามสูตรหลัก สูตรปรับปรุงที่ 1 และ 2 สูตรผสมพักทองผงปริมาณ 14,28 และ 34 % ตามลำดับ

ตารางที่ 19 ผลการศึกษากันทุนการผลิตเค้กพักทอง 500 กรัม (1.1 กรัม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตร	ต้นทุนการผลิตเค้กจากพักทอง 500 กรัม(บาท)
สูตรหลัก	21.50
สูตรปรับปรุงที่ 1	21.02
สูตรปรับปรุงที่ 2	19.17
สูตรผสมพักทองผง 14 %	20.35
สูตรผสมพักทองผง 28 %	21.11
สูตรผสมพักทองผง 34 %	21.41

จากการศึกษาข้างต้น จะเห็นว่า เค้กที่ผลิตจากพักทองผงมีราคาสูงกว่าเค้กที่ผลิตจากพักทองสดเพียงเล็กน้อย ไม่แตกต่างกันมากนัก แต่หากคำนึงถึงขั้นตอนการผลิตพักทองผงรวมด้วยแล้ว เค้กที่ผลิตจากพักทองผงจะมีราคาต้นทุนสูงขึ้นอีกเพราะจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการทำให้เป็นผง แต่อย่างไรก็ตาม เค้กที่ผลิตได้จากพักทองผงจะให้รสชาติและลักษณะที่แปลก ซึ่งเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคได้

ตารางที่ 20 ผลการศึกษาต้นทุนในการผลิตเค้กเนย เค้กกล้วยหอมและเค้กพักทอง เปรียบเทียบกัน

ชนิดของเค้ก	ต้นทุนการผลิตเค้ก 510 กรัม (บาท)
เค้กเนย	19.10
เค้กกล้วยหอม	14.94
เค้กพักทอง	21.50

หมายเหตุ ต้นทุนการผลิตเค้กเนย และเค้กกล้วยหอม คือจากราคาวัตถุดิบที่ใช้ในสูตรตามตำราทำขนมแผลมทอง ซึ่งแสดงไว้ในภาคผนวก ส่วนต้นทุนเค้กพักทองเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าคิดจากสูตรหลัก
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 20 การเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตเด็กหัดทองเทียบกับ
เด็กเนย และเด็กกล้วยหอม พบว่า เด็กหัดทองมีราคาก่อนทุนการผลิตสูงกว่า โดยเฉพาะ
เด็กกล้วยหอม ซึ่งอาจเนื่องจากการนำหัดทองมาใช้ผลิตเค้ก ต้องมีการใส่สารช่วยให้อู
เนย และกลิ่นรสต่างๆ เนื่องจากตัวหัดทองเอง ไม่มีรสชาติ และมีเนื้อแน่นเหนียวมาก
พอสมควร

หมายเหตุ ราคาวัตถุดิบในท้องตลาด

1.	แป้งสาลีตราภีเสนาแดง	21	บาท/กิโลกรัม
2.	ผงฟู	25.5	บาท/400 กรัม
3.	โซดาไบคาร์บอเนต	8.75	บาท/300 กรัม
4.	เกลือ	1	บาท/100 กรัม
5.	น้ำตาลทราย	13	บาท/กิโลกรัม
6.	เนยสด	21	บาท/227 กรัม
7.	เนยขาว	30	บาท/500 กรัม
8.	หัดทอง	10	บาท/600 กรัม
9.	นมสด	7	บาท/150 กรัม
10.	ไข่ไก่	2	บาท/ฟอง
11.	อบเชยป่น	5	บาท/100 กรัม
12.	น้ำส้มสายชู	8	บาท/250 ลบ.ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

1. จากการทำเค้กที่ใช้ฟักทองเป็นส่วนผสม พบว่า สูตรการผสมเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากถ้าผสมผิดวิธี จะทำให้เค้กที่ได้มีลักษณะที่ไม่ดีเลย เพราะฟักทองทำให้เค้กมีลักษณะแฉะ และร่วน ไม่เกาะตัวกัน เนื่องจากฟักทองสดมีความชื้นอยู่สูงมาก จึงควรผสมเค้กเป็น batter ก่อนแล้วจึงใส่ฟักทองที่หนึ่งสุกแล้ว เป็นขั้นตอนสุดท้ายและคนเบาๆ ผสมให้เข้ากัน โดยใช้เวลาน้อยที่สุด จึงจะให้ลักษณะเค้กที่ดีที่สุด ปริมาณฟักทองหนึ่งที่เหมาะสม คือ 52 % และสามารถใช้น้ำมันแทนเนยสดได้บางส่วน โดยอัตราส่วนเนยสดต่อเนยขาว คิดตามน้ำหนัก เท่ากับ 2:1 ให้เค้กที่มีลักษณะดีที่สุด

2. สามารถเติมอิมัลซิไฟเออร์ลงไปช่วยให้ลักษณะสัมผัสของเค้กดีขึ้น โดยช่วยให้เค้กมีลักษณะร่วนน้อยลง ปริมาณอิมัลซิไฟเออร์ที่ผู้บริโภคยอมรับได้ประมาณ 0.86 % เมื่อเทียบกับแป้ง 100 %

3. จากการใส่ฟักทองผงทดแทนฟักทองสดนี้ ในการทำเค้กพบว่า ปริมาณฟักทองผงที่เหมาะสมประมาณ 14 % เนื่องจากลักษณะที่เป็นผงของฟักทอง เมื่อผสมกับน้ำ และเมื่อได้รับความร้อน ทำให้ผงฟักทองขยายตัว และแทรกอยู่ในเกรนของเค้ก ดังนั้น ถ้าปริมาณฟักทองผงมากเกินไป ทำให้แทรกอยู่ในเกรนมาก จึงได้เค้กที่มีลักษณะแข็ง ร่วน สำหรับวิธีการผสมนั้น จะผสมพร้อมกับแป้งหรือผสมทีหลังเหมือนฟักทองสดก็ได้ แต่การผสมยังคงไว้หลักการเดียวกัน คือ ความแรงในการผสมน้อยที่สุด และเวลาน้อยที่สุดด้วย

4. เค้กที่ผลิตจากฟักทองสดและฟักทองผงที่ในปริมาณเค้กที่เท่ากัน ต้นทุนการผลิตจะใกล้เคียงกัน แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเค้กชนิดอื่น คือ เค้กเนยและเค้กกล้วยหอม พบว่า เค้กฟักทองมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่า โดยเฉพาะเค้กที่ผลิตจากฟักทองผง

ข้อเสนอแนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารฟักทองแม้จะมีคุณค่าทางอาหารสูง ราคาค่าถูก และมีอยู่ทุกฤดูกาลแต่ในด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำมาแปรรูปเป็นอาหารยังคงมีความนิยมน้อยอยู่ และจากการทดลองทำเค้กจากพัททองซึ่งก็ได้รับการยอมรับพอสมควร โดยเฉพาะเค้กที่ทำจากพัททองผง ได้รับการยอมรับมากกว่าเค้กที่ทำจากพัททองสด เนื่องจากลักษณะเค้กที่ได้แบ่งไปจากเค้กทั่วไป คือ มีลักษณะเป็น short cake จึงน่าจะมีการส่งเสริมในการทดลองทำจำหน่ายต่อไป แต่อย่างไรก็ตามการทำพัททองผงนี้ ถ้านักทำใช้กันเองในครัวเรือน จะใช้เวลาานมากในการทำให้เป็นผง และผลผลิตที่ได้ไม่คุ้มค่า โดยพัททองสด 1 กิโลกรัม ให้พัททองผงได้เพียง 100-300 กรัมเท่านั้น แต่นักทำมีการส่งเสริมเป็นอุตสาหกรรม โดยใช้เครื่องมืออุปกรณ์ในการทำแห้ง เช่น เครื่อง drum dryer เป็นต้น ก็จะช่วยให้การนำพัททองผงมาใช้ได้สะดวก และรวดเร็วขึ้น รวมทั้งเป็นการใช้พัททองให้เกิดประโยชน์มากยิ่งขึ้นด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. งานถนอมอาหารและเทคโนโลยี กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน, กันยายน 2523.
2. งานถนอมอาหารและเทคโนโลยี กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน, สิงหาคม 2526.
3. จรัญ จันทลักษณ์, ดร., 2527, สถิติ วิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย, มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
4. จิตณา แจ่มเมฆและอรอนงค์ นัยวิกุล, 2527, เบเกอรี่ เทคโนโลยี เบื้องต้น, พิมพ์
ครั้งที่ 3, กรุงเทพฯ.
5. ชัชวาลย์ รัตนวงศ์ไพบูลย์, 2530, ตำราทำขนมแหลมทอง, บริษัท แป้งแหลมทอง จำกัด
กรุงเทพฯ.
6. ธัญญา ทรงมณีโรจน์, 2531, ปัญหาพิเศษเรื่อง การทดแทนส่วนผสมบางชนิดเพื่อลดต้นทุน
การผลิตในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
7. ดุษณี เดโชวิบูลย์และคณะ, 2529, กระบวนการผลิตเค้กหอมผงและการนำไปใช้ทำผลิตภัณฑ์
ต่างๆ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, รายงานการประชุมทางวิชาการ
ครั้งที่ 24.
8. ประชิต ศรีสวัสดิ์, 2529, ปัญหาพิเศษเรื่อง ผลิตภัณฑ์ขนมอบจากแป้งเปลือก, สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
9. พัศตรา มณีสินธุ์, 2531, สัมมนาเรื่อง เค้กหอมผง, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหาร ลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
10. ระติพร หาเรือนแก้ว, ผศ., 2532, เอกสารประกอบการเรียนวิชา เบเกอรี่ เบื้องต้น,
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
11. อรอนงค์ นัยวิกุล, 2532, ท้าวสาลี. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเกษตร-
ศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสของ เด็กทารก

ผลิตภัณฑ์เค้กทารก

วันที่ ___/___/___

ชุดที่ ___

เพศ ___ ลาย ___

ข้อปฏิบัติในการทดสอบ

- ทดสอบคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ ในขนาดทุกตัวอย่างเปรียบเทียบกัน โดยสังเกตจากลักษณะเนื้อสัมผัสภายนอกคือลักษณะเกรน ซึ่งหมายถึง ขนาดของอากาศที่ปรากฏในเนื้อเค้ก โดยสังเกตจากความละเอียดหรือความหยาบ ผันของเซลและความยืดหยุ่นของเนื้อเค้ก และทดสอบลักษณะเนื้อสัมผัสภายในปาก ซึ่งหมายถึง ความนุ่ม เหนียว และความยืดหยุ่นของเนื้อเค้ก แล้วให้คะแนน
- การพิจารณาคะแนนและการยอมรับ แบ่งตามความชอบเป็น 1 - 7 คะแนน ดังนี้
 1. ไม่ชอบมากที่สุด
 2. ไม่ชอบ
 3. ไม่ชอบเล็กน้อย
 4. เฉยๆ
 5. ชอบ
 6. ชอบมาก
 7. ชอบมากที่สุด

ตัวอย่างที่	ลักษณะเนื้อสัมผัสภายนอก (เกรน)	ลักษณะเนื้อสัมผัส ภายในปาก	หมายเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการทดสอบเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

วิธีการทำเค้กกล้วยหอม

ที่มา: โรงเรียนสอนทำขนมอบแห้งมทอง

ส่วนผสม	%	กรัม	สูตรทอง
1. นมข้นจืด	16	40	3 ชต.
น้ำ	16	40	3 ชต.
โซดาไบคาร์บอเนต	3.2	8	2 ¹ / ₄ ชช.
น้ำส้มสายชู	3.2	8	2 ชต.
กล้วยหอมบดละเอียด	120	300	3 ใบ
2. เนยสด	66.4	166	3 ³ / ₄ ถ้วย
น้ำตาลทรายเม็ดละเอียด	100	250	1 ¹ / ₄ ถ้วย
แพนโก-3	1.2	3	1 ชช.
3. ไข่ไก่	58.8	147	3 ฟอง
4. แอ้งตราไก่เค็มแดง	100	250	3 ถ้วยเล็ก 1 ชต.
ผงฟู	1.6	4	1 ¹ / ₂ ชช.

วิธีการทำ

1. ส่วนผสมในตารางส่วนที่ 1 ผสมเข้าด้วยกัน
2. ตีเนยสด น้ำตาลทรายและแพนโก เข้าด้วยกันด้วยความเร็วปานกลางของเครื่องจนกระทั่งขึ้นฟูขาว
3. ค่อยๆใส่ไข่ทีละส่วนผสมให้เข้ากันก่อนไว้ส่วนต่อไป
4. ใส่แอ้งซึ่งร้อนรวมกับผงฟูแล้วสลับกับส่วนผสมของกล้วยหอม ตะล่อมให้เข้ากัน
5. นำส่วนผสมที่ได้ใส่พิมพ์ถ้วยขนาดเล็ก
6. นำเข้าอบที่อุณหภูมิ 350 องศาฟาเรนไฮต์ (180 องศาเซลเซียส) ประมาณ 25-30

นати หรือจนกระทั่งสุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 หมายเหตุ: วิธีทำเค้กทองแดงเช่นเดียวกัน แต่เปลี่ยนกล้วยหอมเป็นเค้กทองตามสูตรเหมาะสม
 ไม่วางกรรมใดๆ หงสน อักทงหามมเหตดแปลงเนอหา และตองององงถึงเจาของเอกสารทุกคร้งทมิการนำไปใช้

สูตรส่วนผสมเตอร์เค้ก (เค้กเนย)

ที่มา. โรงเรียนสอนทำขนมอาเภลมหอง

ส่วนผสม	กรัม	สูตรวาง
แป้งสาลีตรากิเลนแดง	350	4 ถ้วย
ผงฟู	15	1/4 ชต.
เนยสด	210	1 ถ้วย
เนยขาว	70	1/3 ถ้วย
แพทโก-3	4.2	1/2 ชช.
น้ำตาลทราย	315	1 1/2 ถ้วย
น้ำเชื่อมข้าวโพด	35	1/2 ชต.
นมข้นคีนรูปไม้หวาน	210	1 ถ้วย
ไข่ไก่	263	5 ฟอง
วนิลา	1.75	1 ชช.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของเค็กปักทอง จะทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ ตัวอย่างการคำนวณการวิเคราะห์ข้อมูลของการใช้ปริมาณปักทอง ผง 14,28 และ 34 % โดยพิจารณาเนื้อสัมผัสในปาก

การประเมินผลการยอมรับทั่วไป

1. คำนวณค่า Correction factor (Cf) โดยใช้สูตร

$$Cf = (\sum x)^2 / N$$

เมื่อ Total = ผลรวมทั้งหมด
N = ผลรวมของจำนวนข้อมูลทั้งหมด

$$Cf = (192)^2 / 39$$

$$= 945.23$$

2. คำนวณค่า Total sum of square (ss_t)

$$ss_t = \text{sum}(\text{each sample square}) - Cf$$

$$= \sum x^2 - Cf$$

$$= 1004 - 945.23$$

$$= 58.77$$

3. คำนวณค่า Sum square between treatments (ss_b)

$$ss_b = \text{sum}((\text{total for each sample})^2 / \text{number of judgement for each sample}) - Cf$$

$$= ((56)^2 + (62)^2 + (74)^2 / 13) - 945.23$$

$$= 12.92$$

4. คำนวณค่า Sum square within treatments (ss_w)

$$ss_w = \text{residual of } ss_t - ss_b$$

$$= 58.77 - 12.92$$

$$= 45.85$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. คำนวณค่า Mean square between treatments (MS_b)

$$\begin{aligned} MS_b &= ss_b / \text{number of treatment} - 1 \\ &= 12.92 / (3 - 1) \\ &= 6.46 \end{aligned}$$

6. คำนวณค่า Mean square within treatments (MS_w)

$$\begin{aligned} MS_w &= ss_w / \text{number of (total of data-treatment)} \\ &= 45.85 / (39 - 3) \\ &= 1.27 \end{aligned}$$

7. คำนวณค่า F - distribution (F-cal)

$$\begin{aligned} F &= MS_b / MS_w \\ &= 6.46 / 1.27 \\ &= 5.09 \end{aligned}$$

ตารางภาคผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ทางสถิติของลักษณะเนื้อสัมผัสในปาก เพื่อใช้เปรียบเทียบของผง 14, 28 และ 32 %

ANOVA					
source of variation	ss	df	Ms	F cal	F table
treatment	12.92	2	6.46	5.09	3.266
error	45.85	36	1.27		
total	58.77	38			

เนื่องจาก F - calculate มีค่ามากกว่า F - table นั้นแสดงว่าตัวอย่างที่นำมาทดสอบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % จึงทำการทดสอบว่า ตัวกลางเฉลี่ยใดบ้างมีความแตกต่างกัน โดยใช้ Duncan ,s New Multiple Range Test (D.H.R.T)

8. Rearrange of each treatment from minimum to maximum

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

treatment	ปริมาณพักทองผงที่เติม (%)		
	34	28	14
mean	4.31	4.77	5.69

9. หาค่า Residual Mean Square จาก ANOVA แล้วคำนวณค่า S_x

$$S_x = \frac{\text{Residual Ms}}{r}$$

เมื่อ r = number of replicate

$$= 1.27/13$$

$$= 0.3125$$

10. Degree of freedom = degree of freedom of residual
= 36

11. Significant Studentized Range (SSR) for 5%
Level New Multiple Range Test (LSR)

ตารางแสดงค่า SSR ที่ $df = 36$

error df	protection level	number of 2	number of mean of range being test 3
36	0.05	2.872	3.022

12. คำนวณค่า LSR จาก

$$LSR = SSR \times S_x$$

ได้ดังนี้

$SSR_{0.05}$	2.872	3.022
$LSR_{0.05}$	0.898	0.945

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. เปรียบเทียบค่า mean โดยเริ่มจากค่าสูงสุดกับต่ำสุด กับรองต่ำสุด และถัดไปเรื่อยๆ จนถึงรองสูงสุด แล้วเปรียบเทียบรองสูงสุด กับต่ำสุด กับรองต่ำสุดเรื่อยๆไป จนถึงรองกับรองต่ำสุด

ถ้าความแตกต่างสูงกว่าค่า LSR แสดงว่า ค่ากลางนั้นมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ 95 %

ถ้าความแตกต่างต่ำกว่าค่า LSR แสดงว่า ค่ากลางนั้นไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ 95 %

ดังนั้น

5.69-4.31-1.38 มากกว่า 0.946 แสดงว่าค่ากลางนี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

5.69-4.77-0.92 น้อยกว่า 0.898 แสดงว่าค่ากลางนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

4.77-4.31-0.46 น้อยกว่า 0.898 แสดงว่าค่ากลางนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

14. การแสดงผล

จะให้เป็นตัวอักษร เช่น a, b, c และ d ถ้าตัวอักษรตัวเดียวกัน แสดง

ว่าเหมือนกัน

ดังนั้น

ปริมาณพักทองแดงที่เติม

14%

28%

34%

5.69^a

4.77^{ab}

4.31^b

ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน หรือตัวอักษรคนละตัว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าเฉลี่ยที่อยู่บนเส้นตรงเดียวกันหรือใช้ตัวอักษรตัวเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ค่าทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพเนื้อสัมผัส(เกรน) เมื่อใช้ปริมาณฟักทองผง 14,28 และ 34 %

SOV	df	SS	Ms	Fcal	F(0.05)
treatment	2	16.98	8.49	11.17	3.266
error	36	27.38	0.76		
total	38	44.36			

ตารางภาคผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ค่าทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพเนื้อสัมผัส(เกรน) เมื่อใช้ฟักทองหนึ่งตามส่วนผสมของสูตรหลักและสูตรปรับปรุงที่ 1 และ 2

SOV	df	SS	Ms	Fcal	F(0.05)
treatment	2	0.67	0.335	1.76	3.266
error	36	6.77	0.19		
total	38	7.44			

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ค่าทางสถิติเกี่ยวกับเนื้อสัมผัสในปาก เมื่อใช้ฟักทองหนึ่งตามส่วนผสมของสูตรหลักและสูตรปรับปรุงที่ 1 และ 2

SOV	df	SS	Ms	Fcal	F(0.05)
treatment	2	0.46	0.23	0.185	3.266
error	36	44.62	1.24		
total	38	45.08			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ค่าทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพเนื้อสัมผัส(เกรน) เมื่อใช้
อีมีลซิไฟเออร์ช่วยในการผสม

SOV	df	SS	Ms	Fcal	($F_{0.05}$)
treatment	3	22.71	7.57	10.66	2.816
error	56	39.87	0.71		
total	59	62.58			

ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ค่าทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพเนื้อสัมผัสในปาก เมื่อใช้
อีมีลซิไฟเออร์ช่วยในการผสม

SOV	df	SS	Ms	Fcal	($F_{0.05}$)
treatment	3	37.46	12.49	24.48	2.816
error	56	28.47	0.51		
total	59	65.93			

ตารางภาคผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ค่าทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพเนื้อสัมผัส(เกรน) เมื่อใช้
วิธีการผสมที่กทองผงต่างกัน

SOV	df	SS	Ms	Fcal	F (0.05)
treatment	1	0.05	0.05	0.065	4.49
error	16	12.23	0.764		
total	17	12.28			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพเนื้อสัมผัสในปาก เนื้อใช้
วิธีการผสมพักทองแดงต่างกัน

SOV	df	SS	MS	Fcal	F(0.05)
treatment	1	0.22	0.22	0.175	4.49
error	16	20.23	1.26		
total	17	20.45			



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง.

วิธีการทำฟักทองผง

ที่มา : กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพลังงาน

ส่วนประกอบ

เนื้อฟักทองสุก	ประมาณ	88-100	กรัม
กลูโคสซีรับ (แบบแช่)	ประมาณ	2-5	กรัม
แป้งสาลี		0-2	กรัม
น้ำ			

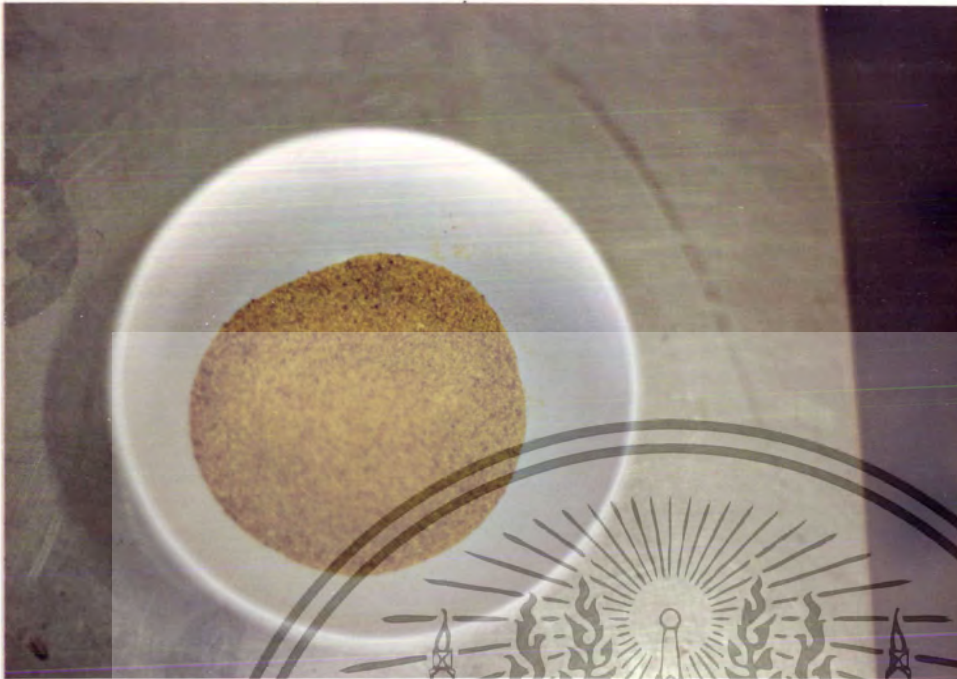
เครื่องมือ

กระทะ
ตะหลิว
ภาชนะวาง
ช้อน
พายขนมเบื้อง
เครื่องในผลไม้

วิธีทำ

1. ล้างฟักทองให้สะอาด ฝานเปลือก และเมล็ดออก หั่นเป็นชิ้นบางๆ
2. นึ่งด้วยไอน้ำ 10 นาที
3. บดหรือยีให้ละเอียด เติมส่วนผสมตามสูตร ผสมจนเป็นเนื้อเดียวกันในเครื่องปั่นด้วยความเร็วปานกลาง
4. นำไปอุ่นให้ร้อน ทำฟักทองเหลวบนกระทะแบบขนมเบื้อง จะได้ฟักทองแผ่น
5. นำมาอบให้แห้งอีกครั้ง จะได้ฟักทองแผ่นกรอบ
6. นำฟักทองแผ่นกรอบมาใส่เครื่องบด ด้วยความเร็วปานกลาง ได้ฟักทองผง
7. นำฟักทองผงที่ได้ มาร่อนผ่านตะแกรง เพื่อคัดขนาดให้สม่ำเสมอ
8. บรรจุในภาชนะที่สะอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 ลักษณะเค้กทองแดง



ภาพที่ 4 ลักษณะของเนื้เค้กถอบการอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ก) ลักษณะของเค้กที่ทำจากฟักทองสดนึ่ง



(ข) ลักษณะของเค้กที่ทำจากฟักทองผง

ภาพที่ ๕ เป็นลักษณะของเค้กทั้ง ๒ ชนิด ซึ่งงานเพื่อสาธารณประโยชน์นี้ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาสาระของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

