หองสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

21052

# ใบรับรองปัญหาพิเศษ

## เรื่อง

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ฟอร์จูนคุกกี้

(Development of Fortune Cookie Product)

## จัดทำโดย

| | | | |
|---|---|---|---|
| นางสาวภาวรรณ | เกศเกษม | รหัสนักศึกษา | 45040213 |
| นางสาวมนสินี | สุขสว่าง | รหัสนักศึกษา | 45040216 |
| นายสถิตย์ | พรอนันต์ศิริ | รหัสนักศึกษา | 45040875 |

**ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจาก**

T096602

พรชัยฟ์ เหลืองสกุล ..... 24 / มิถุน / 2549

**อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ**

( พรชัยฟ์ เหลืองสกุล )

ปพ.
วA76ก
2549
ตอนที่.....
เลขทะเบียน.....96602
วัน.เดือน.ปี.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น.ส.ภาวรรณ เกศเกษม, น.ส.มนสินี สุขสว่าง และนายสถิตย์ พรอนันต์ศิริ : การพัฒนาผลิตภัณฑ์ฟอร์จูนคุกกี้ (Development of Fortune Cookie Product)
อาจารย์ที่ปรึกษา:อาจารย์ นภัสรพี เหลืองสกุล

## บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาฟอร์จูนคุกกี้โดยผลิตจากเครื่องทำทองม้วน ซึ่งทำการผลิตจากสูตรตีไข่ และสูตรตีเนย โดยสูตรตีไข่ได้ศึกษาถึงปริมาณแป้งที่ใช้ พบว่าการใช้แป้งที่ 200 กรัมทำให้ฟอร์จูนคุกกี้มีค่าความหนืดของ batter สูง และค่าความแข็งของเนื้อสูงขึ้น จึงได้นำสูตรนี้ไปศึกษาเวลาของการตีไข่ต่อ พบว่าการใช้เวลาตีไข่ที่ 15 นาทีมีค่าความหนืดของ batter และความแข็งของเนื้อสูงขึ้นจึงได้นำสูตรนี้ไปศึกษาชนิดของแป้งต่อ พบว่าการใช้แป้ง all purpose flour ทำให้มีค่าความแข็งของเนื้อสูง และมีความชื้นต่ำดีกว่าใช้แป้งชนิดอื่น ส่วนสูตรตีเนยได้ทำการศึกษาชนิดของแป้ง พบว่าการใช้แป้ง all purpose flour ทำให้มีค่าความแข็งของเนื้อสูง มีลักษณะที่ดีกว่าใช้แป้งชนิดอื่น

ภาวรรณ เกศเกษม
ลายมือชื่อนักศึกษา

มนสินี สุขสว่าง
ลายมือชื่อนักศึกษา

สถิตย์ พรอนันต์ศิริ
ลายมือชื่อนักศึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

๒๙ มิ.ย. ๕๙
วัน/เดือน/ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# กิตติกรรมประกาศ

การทำปัญหาพิเศษในเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ฟอร์จูนคุกกี้ สำเร็จลงด้วยดี คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ อาจารย์ นภัสรพี เหลืองสกุล ซึ่งได้ให้ความกรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ และสละเวลาอันมีค่ามาคอยแนะนำให้คำปรึกษา และชี้แนวทางในการทำปัญหาพิเศษรวมทั้งแก้ไขรายงานฉบับนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์มากขึ้น

ขอขอบพระคุณคุณพ่อคุณแม่ที่ให้กำลังใจและกำลังทรัพย์ในการทำงานครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และขอบคุณเพื่อนๆที่ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือด้วยดีเสมอมา

คณะผู้จัดทำ

24 มีนาคม 2549

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ


| | หน้า |
|---|---|
| บทคัดย่อ | ก |
| กิตติกรรมประกาศ | ข |
| สารบัญ | ก |
| สารบัญตารางภาพ | ง |
| สารบัญภาพ | จ |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| บทที่ 2 วารสารปริทัศน์ | 2 |
| บทที่ 3 วัสดุ อุปกรณ์และขั้นตอนการทดลอง | 3 |
| บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง | 10 |
| บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง | 20 |
| เอกสารอ้างอิง | 21 |
| ภาคผนวก ก วิธีวิเคราะห์ทางกายภาพ | 22 |
| ภาคผนวก ข แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส | 25 |
| ภาคผนวก ค ตารางผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าต่างๆของผลิตภัณฑ์ฟอร์จูนคุกกี้ | 26 |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 4.1 ผลของการวิเคราะห์ปริมาณแป้งที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่ 10

ตารางที่ 4.2 ผลของการวิเคราะห์เวลาตีไข่ที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่ 12

ตารางที่ 4.3 ผลของการวิเคราะห์ชนิดของแป้งที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่ 14

ตารางที่ 4.4 ผลของการวิเคราะห์ชนิดของแป้งที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีเนย มาแปรชนิดของแป้ง 16

ตารางที่ 4.5 ผลของการวิเคราะห์การยอมรับทางประสาทสัมผัสของฟอร์จูนคุกกี้ 18

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 3.1. ขั้นตอนการผลิตฟอร์จูนคุกกี้โดนเริ่มจากการตีไข่ 5

ภาพที่ 3.2. ขั้นตอนการผลิตฟอร์จูนคุกกี้โดนเริ่มจากการตีเนย 8

ภาพที่ 4.1. ลักษณะทางกายภาพของการวิเคราะห์ปริมาณแป้งที่มีผลต่อ 11
สมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่

ภาพที่ 4.2. ลักษณะทางกายภาพของการวิเคราะห์เวลาตีไข่ที่มีผลต่อ 13
สมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่

ภาพที่ 4.3. ลักษณะทางกายภาพของการวิเคราะห์ชนิดของแป้งที่มีผลต่อ 15
สมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่

ภาพที่ 4.4. ลักษณะทางกายภาพของการวิเคราะห์ชนิดของแป้งที่มีผลต่อ 17
สมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีเนย

ภาพที่ ก.1: เครื่องวัดความหนืด Brookfield รุ่น Viscometer modle RVF – 100 22

ภาพที่ ก.2: เครื่องวัดความชื้น Halogen Analyzer 23

ภาพที่ ก.3: เครื่องวัดความแน่นเนื้อ Texture Analyzer 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1
# บทนำ

ฟอร์จูนคุกกี้ เป็นผลิตภัณฑ์อาหารว่างที่นิยมนำมาเสริฟก่อนอาหาร ในต่างประเทศ ซึ่งภายในจะมีกระดาษที่มีข้อความบางอย่างอยู่ เป็นข้อความที่เกี่ยวกับคำทำนาย หรืออาจมีเลขนำโชค จึงทำให้เป็นที่น่าสนใจของผู้พบเห็น สำหรับประเทศไทย ฟอร์จูนคุกกี้ยังไม่เป็นที่รู้จักมากนัก จึงเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่น่าจะนำมาเผยแผ่ แต่เนื่องจากในต่างประเทศจะมีเครื่องทำฟอร์จูนคุกกี้ซึ่งมีราคาสูง เราจึงคิดที่จะนำมาทดลองทำโดยใช้เครื่องทำทองม้วน เนื่องจากฟอร์จูนคุกกี้มีลักษณะที่คล้ายกับทองม้วน ในตรงส่วนของ Batter และนำมาทำเป็นแผ่นๆ เหมือนกัน

**วัตถุประสงค์**

1. เพื่อศึกษาปริมาณแป้งที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่
2. เพื่อศึกษาเวลาตีไข่ที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่
3. เพื่อศึกษาชนิดของแป้งที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่
4. เพื่อศึกษาชนิดของแป้งที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีเนย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 2
# วารสารปริทัศน์

ประวัติของฟอร์จูนคุกกี้มาจากชาวจีนในปี ค.ศ. 1992 ถูกนำเข้ามาจาก brookyn ภายใต้เครื่องหมายการค้า " Genuine American fortune cookies "

ฟอร์จูนคุกกี้มีลักษณะคล้าย ๆ กับ chop suey และฟอร์จูนคุกกี้ ได้นำมาทำขึ้นใหม่โดยชาวอเมริกามีต้นกำเนิดในแคลิฟอเนียร์ แต่ในความเป็นจริงแล้วอยู่ในเมืองเล็ก ๆ ในแคลิฟอเนียร์ซึ่งต่อมาก็ได้มีกรณีพิพาทกันในเรื่องนี้ว่าต้นกำเนิดของฟอร์จูนคุกกี้นั้นไม่ได้มาจากชาวจีน และไม่ได้มาจากชาวจีนที่อยู่ในอเมริกาเช่นกัน

**ฟอร์จูนคุกกี้ใครเป็นผู้ผลิตกันแน่ ?**

ประวัติแรกของฟอร์จูนคุกกี้ถูกทวงสิทธิ์โดยชาวจีนที่ชื่อ เดวิด จัง เป็นชาวจีนที่อาศัยอยู่ในลอสแองเจอลิสและเป็นผู้ก่อตั้งบริษัทบะหมี่ฮ่องกง คุกกี้ถูกทำขึ้นในปี ค.ศ. 1918 โดยเขาได้ทำคุกกี้แจกผู้คนตามข้างถนนภายในคุกกี้แต่ละอันจะมีกระดาษที่เขียนข้อความโดยข้อความนั้นนำมาจากพระคัมภีร์ไบเบิล

อีกประวัติหนึ่งของฟอร์จูนคุกกี้ได้ถูกทำขึ้นในซานฟรานซิสโก โดยชาวญี่ปุ่นที่ชื่อ Magoto Hajiwara . Magoto Hajiwara เป็นผู้ดูแลสวนชาเขียวในสวน Golden Gate ที่มีชื่อเสียง Hajiwara ได้ทำคุกกี้ที่มีคำขอบคุณอยู่ในกระดาษอยู่ข้างในคุกกี้ และเขาก็นำคุกกี้มาจากให้ชาวญี่ปุ่นในสวนชาเสมอ ๆ จนในปี ค.ศ. 1915 เขาได้นำมาแสดงในงาน Panama-Pacific ที่ซานฟรานซิสโก

ฟอร์จูนคุกกี้ได้เข้ามาในภัตตาคารจีนหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ตามประเพณีของชาวจีนแล้วจะไม่เสริฟอาหารหวานหลังอาหารหลักแต่ที่ชาวจีนเสริฟอาหารหวานหลังอาหารหลักเป็นประเพณีของอเมริกาที่แทรกซึมเข้ามา

จากการรายงานที่ได้มานั้นคนส่วนใหญ่ไม่สนใจที่รสชาติหรือเนื้อสัมผัสของฟอร์จูนคุกกี้แต่จะสนใจกระดาษที่บรรจุอยู่ข้างในซึ่งมีข้อความคำสอนในพระคัมภีร์ไบเบิลและคำกล่าวของขงจื้อเสียมากกว่า หลังจากข้อความคำสอนก็จะมีตัวเลขนำโชคมาให้

**อดีตในการทำฟอร์จูนคุกกี้จะใช้ตะเกียบต่อมาได้มีการใช้เครื่องจักรผลิตแทน**

แต่เดิมแล้วฟอร์จูนคุกกี้ผลิตขึ้นโดยใช้ตะเกียบเป็นอุปกรณ์ในการทำจนกระทั่งในปี ค.ศ. 1964 Edward Louie ของบริษัท Lotus fortune cookies ในซานฟรานซิสโกได้ผลิตเครื่องจักรอัตโนมัติขึ้น และในปัจจุบันบริษัท Wonton food เป็นบริษัทที่ใหญ่ที่สุด โดยมียอดการผลิต 60 ล้านชิ้นต่อเดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 3
# วัสดุ อุปกรณ์ และขั้นตอนการทดลอง

## 3.1.วัสดุดิบที่ใช้ในการทำฟอร์จูนคุกกี้

1.1 แป้งสาลี

ชนิดของแป้งที่ใช้ในการทดลอง

1. All purpose flour เป็นแป้งสาลีอเนกประสงค์ที่มีปริมาณโปรตีนสูง
2. Cake flour เป็นแป้งสาลีที่มีปริมาณโปรตีนต่ำ

1.2 ไข่ไก่

1.3 เนยสด

1.4 น้ำตาลทราย

1.5 วนิลา

1.6 น้ำ

## 3.2.อุปกรณ์ในการทำฟอร์จูนคุกกี้

2.1 เครื่องผสม

2.2 หัวตี (ตะกร้อ, ใบไม้)

2.3 เครื่องทำทองม้วน

2.4 ถ้วยอะลูมิเนียม

2.5 ช้อนตวงมาตรฐาน

2.6 ถ้วยตวงมาตรฐาน

2.7 ไม้พายพลาสติก

2.8 ถาด

2.9 Spectular

2.10 เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**3.3.อุปกรณ์ในการวิเคราะห์ทางกายภาพ**

3.1 เครื่องวัดความหนืด Brookfeild

3.2 เครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส Texture analyzer

3.3 เครื่องวิเคราะห์ความชื้น (Halogen Moisture Analyzer)

3.4 Moisture pan

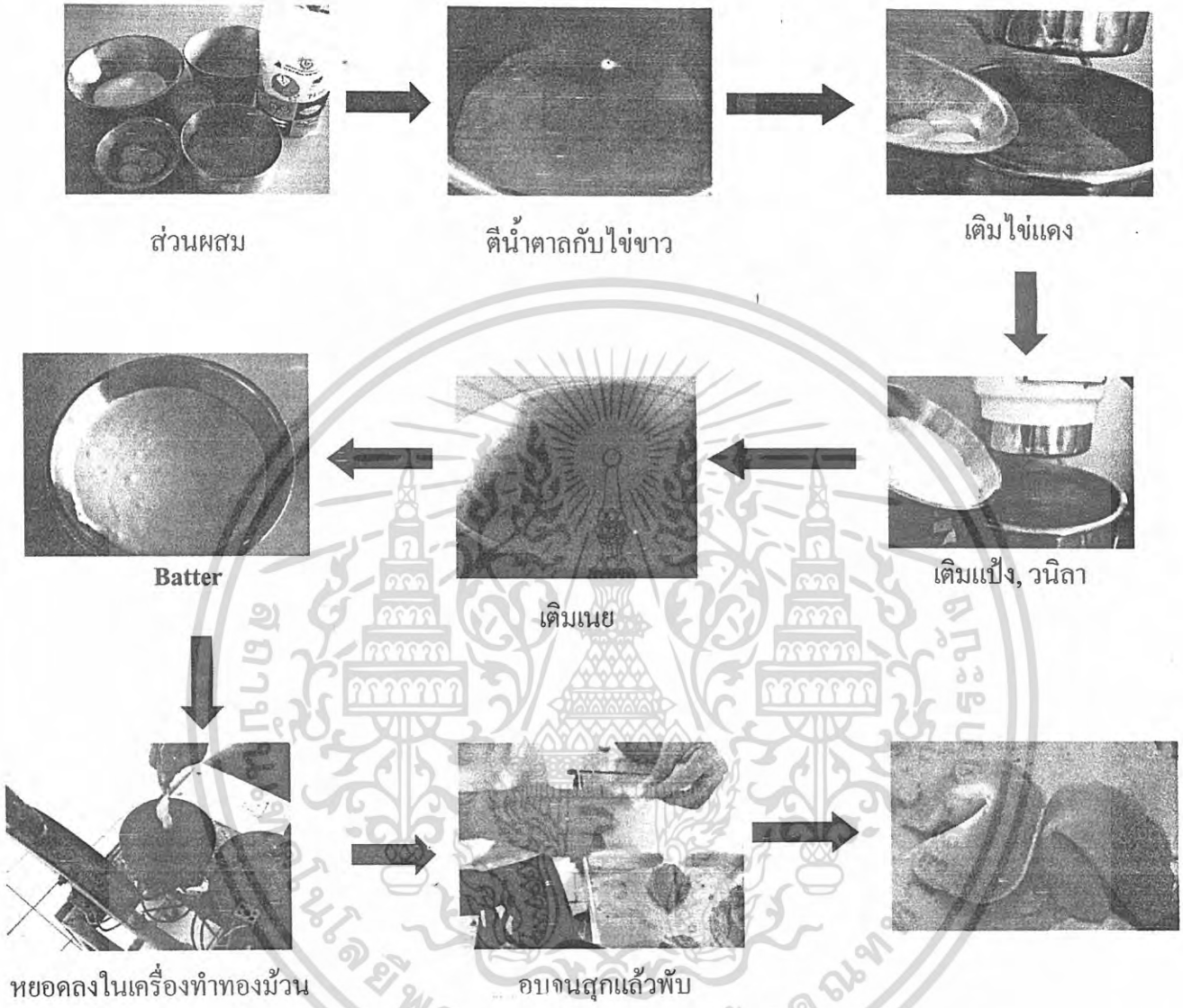
**3.4. ขั้นตอนการทดลอง**

**3.1 ศึกษาปริมาณแป้งที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่**

<u>สูตรตีไข่</u>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทำสูตรตีไข่




**ภาพที่ 3.1.** ขั้นตอนการผลิตฟอร์จูนคุกกี้โดนเริ่มจากการตีไข่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการศึกษาโดยผลิตฟอร์จูนคุกกี้ตามภาพที่1 และให้แปรปริมาณแป้งที่ใช้ในสูตรเป็น 35, 70, 150 และ 200 กรัม ตามลำดับ และนำมาวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพดังนี้

**Batter**

- ความหนืดของ Batter ด้วย เครื่องวัดความหนืด Brookfield

**ฟอร์จูนคุกกี้**

- ความชื้น ด้วยเครื่องวิเคราะห์ความชื้น(Halogen Moisture Analyzer)
- ลักษณะเนื้อสัมผัส ด้วยเครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส Textune analyzer
- การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและการประเมินผล

นำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและประเมินผลหาความแตกต่างโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนโดยวิธี Analysis of Varince (ANOVA) คุณสมบัติทางกายภาพโดยการใช้แผนการทดลองแบบ Complete Randomized Design (CRD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ด้วยโปรแกรม SPSS version 11.0

**3.4.2 ศึกษาเวลาตีไข่ที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรดีไข่**

ทำการศึกษาโดยผลิตฟอร์จูนคุกกี้ตามภาพที่1 โดยเลือกปริมาณแป้งที่เหมาะสมจากข้อ 3.4.1. มาทำการผลิต จากนั้นทำการแปรเวลาในการตีไข่ขาวกับน้ำตาล เป็น 10, 15 และ 20 นาที ตามลำดับและนำมาวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพดังนี้

**Batter**

- ความหนืดของ Batter ด้วย เครื่องวัดความหนืด Brookfield

**ฟอร์จูนคุกกี้**

- ความชื้น ด้วยเครื่องวิเคราะห์ความชื้น(Halogen Moisture Analyzer)
- ลักษณะเนื้อสัมผัส ด้วยเครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส Textune analyzer
- การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและการประเมินผล

นำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและประเมินผลหาความแตกต่างโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนโดยวิธี Analysis of Varince (ANOVA) คุณสมบัติทางกายภาพโดยการใช้แผนการทดลองแบบ Complete Randomized Design (CRD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ด้วยโปรแกรม SPSS version 11.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**3.4.3 ศึกษาชนิดของแป้งที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่**

ทำการศึกษาโดยผลิตฟอร์จูนคุกกี้ตามภาพที่ 1 โดยเลือกสูตรที่เหมาะสมจากข้อ 3.4.2. จากนั้นทำการแปรชนิดของแป้ง โดยใช้แป้ง Cake flour แป้ง Cake flour (chorination) และแป้ง All purpose flour ตามลำดับ และนำมาวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพดังนี้

**Batter**

- ความหนืดของ Batter ด้วย เครื่องวัดความหนืด Brookfield

ฟอร์จูนคุกกี้

- ความชื้น ด้วยเครื่องวิเคราะห์ความชื้น(Halogen Moisture Analyzer)
- ลักษณะเนื้อสัมผัส ด้วยเครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส Textune analyzer
- การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและการประเมินผล

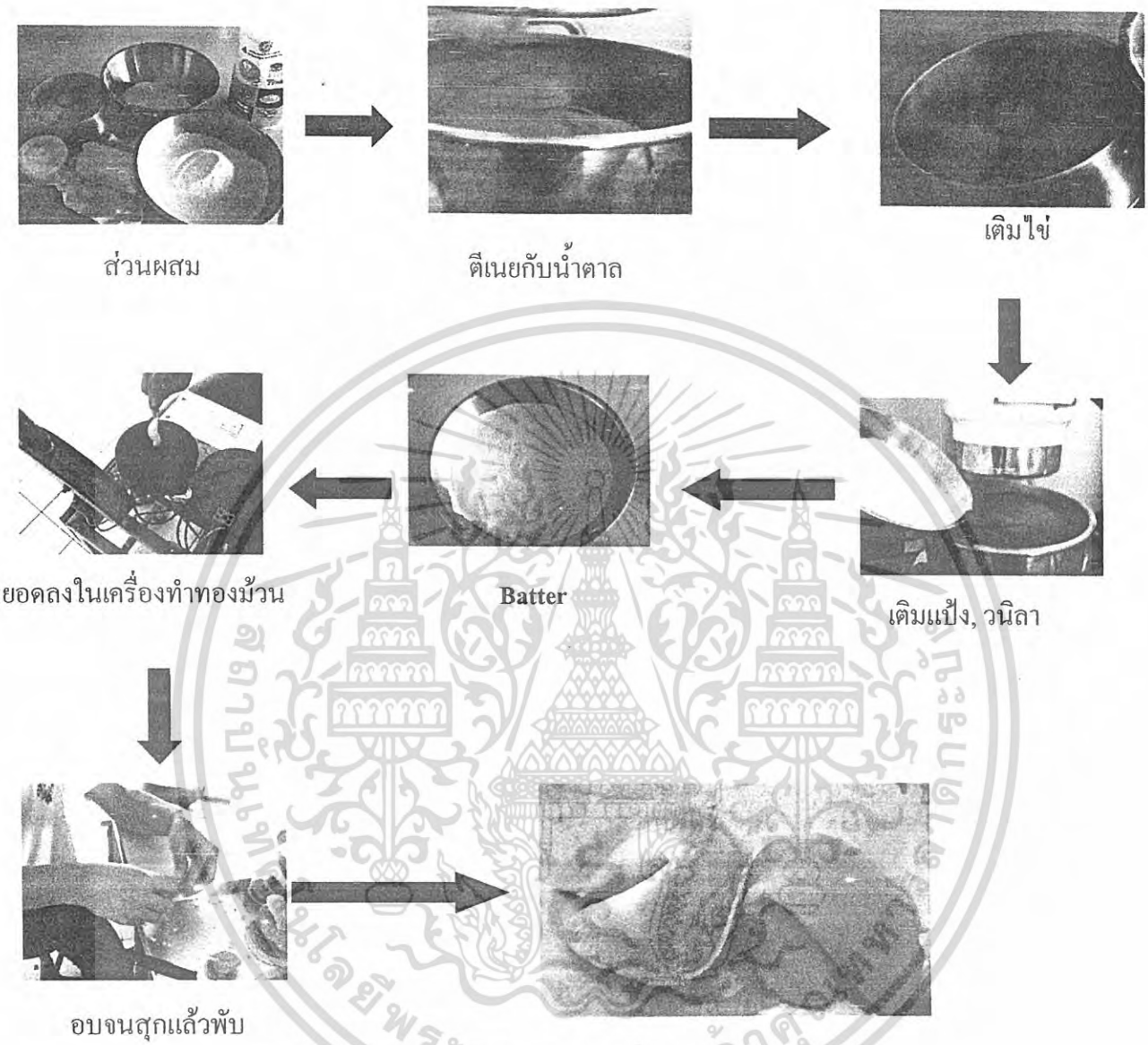
นำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและประเมินผลหาความแตกต่างโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนโดยวิธี Analysis of Varince (ANOVA) คุณสมบัติทางกายภาพโดยการใช้แผนการทดลองแบบ Complete Randomized Design (CRD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)ด้วยโปรแกรม SPSS version 11.0

**3.4.4 ศึกษาชนิดของแป้งที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีเนย**

สูตรตีเนย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทำสูตรตีเนย




**ภาพที่ 3.2.** ขั้นตอนการผลิตฟอร์จูนคุกกี้โดนเริ่มจากการตีเนย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการศึกษาโดยผลิตฟอร์จูนคุกกี้สูตรตีเนย ตามภาพที่ 2 โดยใช้แป้ง Cake flour แป้ง Cake flour (chorination) และแป้ง All purpose flour ตามลำดับ และนำมาวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ ดังนี้

**Batter**

- ความหนืดของ Batter ด้วย เครื่องวัดความหนืด Brookfield

**ฟอร์จูนคุกกี้**

- ความชื้น ด้วยเครื่องวิเคราะห์ความชื้น(Halogen Moisture Analyzer)
- ลักษณะเนื้อสัมผัส ด้วยเครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส Textune analyzer
- การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและการประเมินผล

นำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและประเมินผลหาความแตกต่างโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนโดยวิธี Analysis of Varince (ANOVA) คุณสมบัติทางกายภาพโดยการใช้แผนการทดลองแบบ Complete Randomized Design (CRD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยธี Duncan's Multiple Range test(DMRT) ด้วยโปรแกรม SPSS version 11.0

**3.4.5 ศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสของฟอร์จูนคุกกี้**

จากการทดลองเลือกสูตรที่ดีที่สุดในการทดลองที่ 3.4.3และการทดลองที่ 3.4.4 นำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยเทียบกับตัวอย่างฟอร์จูนคุกกี้ของจริงด้านความกรอบ ความแน่นเนื้อ รสชาติ และลักษณะปรากฏ โดยใช้ผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 50 คนนำไปทดสอบชิมด้วยวิธีการ difference from control แล้วนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 4
# ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

## 4.1. การทดลองศึกษาปริมาณแป้งที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่

จากการทดลองเพื่อแปรปริมาณของแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์ฟอร์จูนคุกกี้ โดยใช้ในปริมาณ 35, 70, 150 และ 200 ผลของการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพแสดงดังตารางที่ 4.1

**ตารางที่ 4.1** ผลของการวิเคราะห์ปริมาณแป้งที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่

| ปริมาณแป้ง | Viscosity($x10^3$ m Pa .s) | Hardness (g) | Moisture(%) |
|---|---|---|---|
| 35 | $4.23^{d} \pm 0.03$ | $539.9^{d} \pm 41.4$ | $1.84^{c} \pm 0.07$ |
| 70 | $6.97^{c} \pm 0.06$ | $618.1^{c} \pm 26.8$ | $2.29^{b} \pm 0.03$ |
| 150 | $16.43^{b} \pm 0.12$ | $845.5^{b} \pm 27.9$ | $2.62^{a} \pm 0.11$ |
| 200 | $23.25^{a} \pm 0.50$ | $1283.0^{a} \pm 40.2$ | $2.68^{a} \pm 0.05$ |

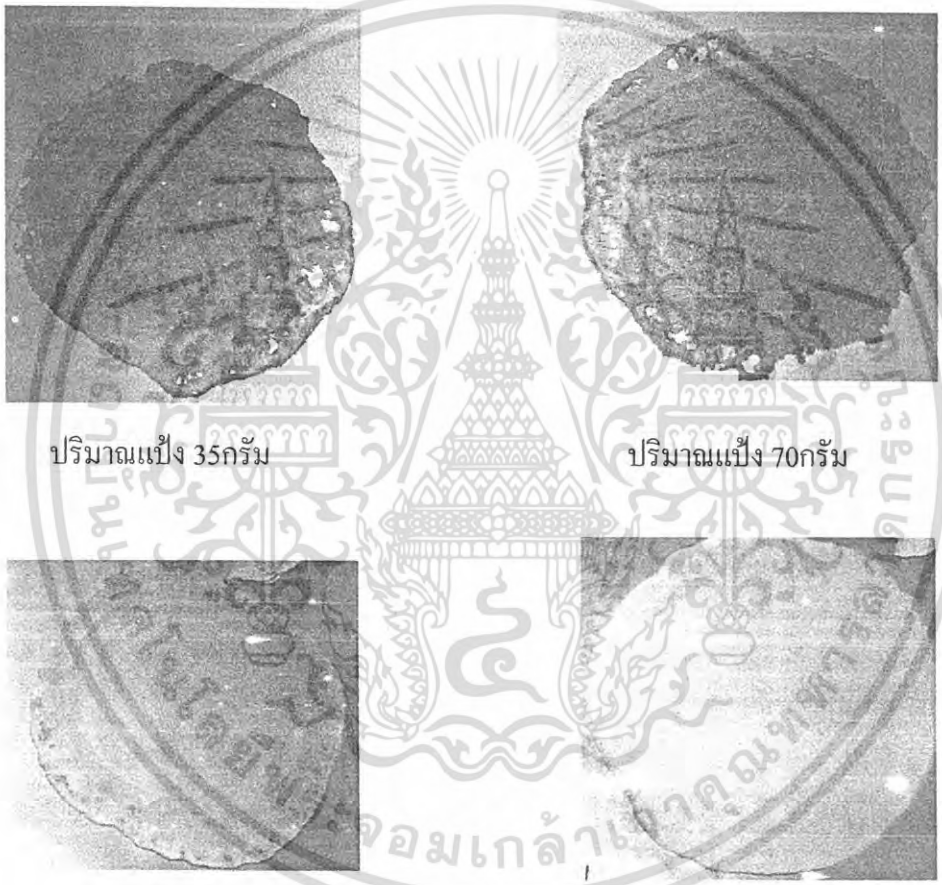
หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างในแนวดิ่งหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p \leq 0.05$)
ค่าเฉลี่ยในตารางได้จากการทดลอง 3 ซ้ำ

ค่าความหนืดของ batter ($x10^3$ mPa.s) พบว่า ฟอร์จูนคุกกี้สูตรตีไข่ที่แปรปริมาณแป้งเป็น 35, 70, 150 และ 200 กรัมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยค่าความหนืดของ batter จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณแป้งเพิ่มขึ้น โดยใช้แป้งที่ 200 กรัมมีปริมาณความหนืดของ batter มากที่สุด เท่ากับ 23.25 ± 0.50 รองลงมาเป็นแป้ง 150 กรัมมีปริมาณความหนืดของ batter เท่ากับ 16.43 ± 0.12 และแป้ง 70 กรัมมีปริมาณความหนืดของ batter เท่ากับ 6.97 ± 0.06 และสุดท้ายแป้ง 35 กรัมมีปริมาณความหนืดของ batter เท่ากับ 4.23 ± 0.03

- ค่าความแข็งของเนื้อ พบว่า ฟอร์จูนคุกกี้สูตรตีไข่ที่แปรปริมาณแป้งเป็น 35, 70, 150 และ 200 กรัมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยค่าความแข็งของเนื้อ จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณแป้งเพิ่มขึ้น โดยใช้แป้งที่ 200 กรัมมีค่าความแข็งของเนื้อ มากที่สุด เท่ากับ 1283.0 ± 40.2รองลงมาเป็นแป้ง 150 กรัมมีค่าความแข็งของเนื้อ เท่ากับ 845.5 ± 27.9 และแป้ง 70 กรัมมีค่าความแข็งของเนื้อ เท่ากับ 618.1 ± 26.8 และสุดท้ายแป้ง 35 กรัมมีค่าความแข็งของเนื้อ เท่ากับ 539.9 ± 41.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าความชื้น พบว่า ฟอร์จูนคุกกี้สูตรตีไข่ที่แปรปริมาณแป้ง 150 และ 200 กรัมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แต่จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) กับที่ใช้แป้ง 35 และ 70 และที่แปรปริมาณแป้งที่ 35 และ 70 ก็มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยที่ปริมาณความชื้นจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณแป้งขึ้นโดยใช้แป้งที่ 200 กรัมมีค่าความชื้น มากที่สุด เท่ากับ 2.68 ± 0.05 รองลงมาเป็นแป้ง 150 กรัมมีค่าความชื้น เท่ากับ 2.62 ± 0.11 และแป้ง 70 กรัมมีค่าความชื้น เท่ากับ 2.29 ± 0.03 และสุดท้ายแป้ง 35 กรัมมีค่าความชื้น เท่ากับ 1.84 ± 0.07



ปริมาณแป้ง 35กรัม ปริมาณแป้ง 70กรัม

ปริมาณแป้ง 150กรัม ปริมาณแป้ง 200กรัม

**ภาพที่ 4.1.** ลักษณะทางกายภาพของการวิเคราะห์ปริมาณแป้งที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่

จากผลการทดลองข้อ 4.1 เมื่อพิจารณาผลจะพบว่า ฟอร์จูนคุกกี้ที่เพิ่มปริมาณแป้งที่ 200 กรัม จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีค่าความหนืดเพิ่มขึ้น ซึ่งส่งผลดีกับการผลิต เนื่องจากถ้ามีความหนืดมากจะทำให้สามารถทำเป็นแผ่นได้ง่ายกว่าที่มีความหนืดน้อย และยังมีลักษณะเนื้อสัมผัสที่ดีกว่า คือมีค่าความแข็งของเนื้อสูง เนื่องจากเมื่อเพิ่มปริมาณแป้งแล้วทำให้มีความเป็นเนื้อเพิ่มขึ้นด้วย และได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการทดลองที่เพิ่มปริมาณแป้งเป็น 250กรัมแล้วแต่เนื่องจากมีปริมาณแป้งสูงเกินไปทำให้ความหนืดมากเกินจึงไม่สามารถทำเป็นแผ่นได้ จากการทดลองนี้จึงเลือกปริมาณแป้งที่ 200กรัมนำไปทำการทดลองต่อไป

**4.2. การทดลองศึกษาเวลาตีไข่ที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่**

จากการทดลองเพื่อแปรเวลาในการตีไข่ขาวกับน้ำตาล เป็น 10, 15 และ 20 นาที โดยเลือกสูตรที่จะใช้มาจากข้อ 4.1. ซึ่งใช้แป้งปริมาณ 200กรัม ผลของการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพแสดงดังตารางที่ 4.2

**ตารางที่ 4.2** ผลของการวิเคราะห์เวลาตีไข่ที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่

| เวลา | Viscosity($x10^3$ m Pa .s) | Hardness (g) | Moisture(%) |
|---|---|---|---|
| 10 | $21.58^{b} \pm 0.28$ | $1238.2^{a} \pm 99.4$ | $2.17^{b} \pm 0.11$ |
| 15 | $23.25^{a} \pm 0.50$ | $1283.0^{a} \pm 40.2$ | $2.68^{a} \pm 0.05$ |
| 20 | $22.92^{a} \pm 0.14$ | $496.7^{b} \pm 71.0$ | $2.78^{a} \pm 0.14$ |

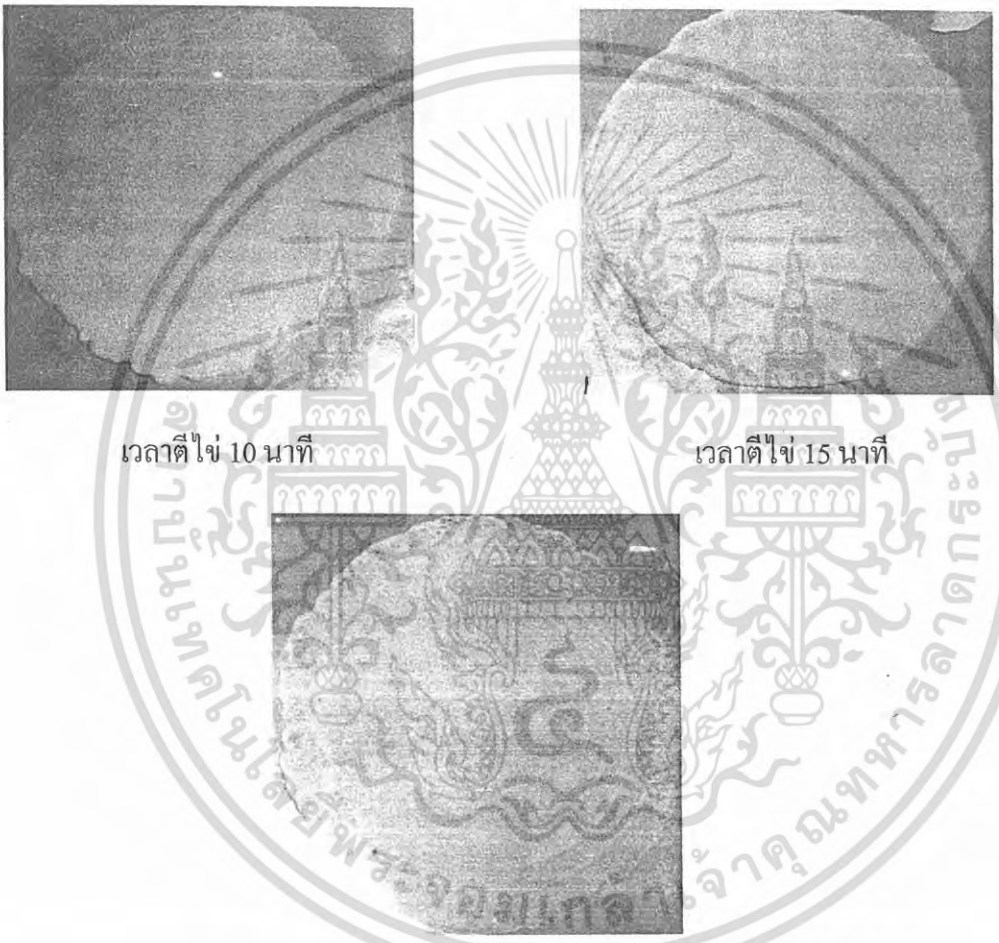
หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างในแนวดิ่งหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p \leq 0.05$)
ค่าเฉลี่ยในตารางได้จากการทดลอง 3 ซ้ำ

ค่าความหนืดของ batter ($x10^3$ mPa.s) พบว่า ฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่ที่เลือกปริมาณแป้ง 200 กรัม มาแปรเวลาที่ใช้ในการตีไข่กับน้ำตาล 15 และ 20 นาที ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แต่จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) กับที่เวลา 10 นาที โดยที่ค่าความหนืดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และเพิ่มมากสุดที่ 15 นาที เท่ากับ $23.25^{a} \pm 0.50$ และจะน้อยลงถ้าเวลามากเกินไป เนื่องจากการยุบตัวของฟองอากาศระหว่างการตี

ค่าความแข็งตัวของเนื้อ พบว่า ฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่ที่เลือกปริมาณแป้ง 200 กรัม มาแปรเวลาที่ใช้ในการตีไข่กับน้ำตาล 10 และ 15 นาที ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แต่จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) กับที่เวลา 20 นาที โดยที่ค่าความแข็งตัวของเนื้อจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จากที่ 10 นาที เท่ากับ $1238.2 \pm 99.4$ และที่ 15 นาที เพิ่มขึ้น มีค่าความแข็งตัวของเนื้อเท่ากับ $1283.0 \pm 40.2$ และเมื่อเวลาเพิ่มขึ้นที่ 20นาที ซึ่งใช้เวลานานไปทำให้ batter ยุบตัวทำให้มีผลต่อการระบายความชื้นออกส่งผลให้ เนื้อของผลิตภัณฑ์มีความชื้นสูงทำให้เนื้อมีความนิ่มมีค่าความแข็งของเนื้อต่ำที่สุด เท่ากับ $496.7 \pm 71.0$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าความชื้น พบว่า ฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่ที่เลือกปริมาณแป้ง200กรัม มาแปรเวลาที่ใช้ในการตีไข่กับน้ำตาล 15 และ 20 นาที ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แต่จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) กับที่เวลา 10 นาที โดยที่เมื่อเพิ่มเวลามากขึ้นก็จะมีแนวโน้มให้ค่าความชื้นมากขึ้น ที่ 20นาทีมีค่าความชื้นมากสุด เท่ากับ 2.78 ± 0.14 รองลงมาเป็นที่ 15 นาที เท่ากับ 2.68 ± 0.05 และสุดท้ายค่าความชื้นน้อยสุดที่ 10 นาที เท่ากับ2.17 ± 0.11



เวลาตีไข่ 10 นาที เวลาตีไข่ 15 นาที

เวลาตีไข่ 20 นาที

**ภาพที่ 4.2.** ลักษณะทางกายภาพของการวิเคราะห์เวลาตีไข่ที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่

จากผลการทดลองข้อ 4.2 เมื่อพิจารณาผลจะพบว่า ฟอร์จูนคุกกี้ที่ใช้เวลาในการตีไข่กับน้ำตาลที่ 15 นาที จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีค่าความหนืดเพิ่มขึ้น ซึ่งส่งผลดีกับการผลิต เนื่องจากถ้ามีความหนืดมากจะทำให้สามารถทำเป็นแผ่นได้ง่ายกว่าที่มีความหนืดน้อย และยังมีลักษณะเนื้อสัมผัสที่ดีกว่า คือมีค่าความแข็งของเนื้อสูง เราไม่เลือกที่ 10 นาทีเพราะมีความหนืดต่ำกว่า และมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความชื้นสูงถึงแม้ว่าความกรอบจะใกล้เคียงกัน จึงเลือกเวลาในการตีไข่กับน้ำตาลที่ 15 นาทีมาทำการทดลองต่อไป

**4.3. การทดลองศึกษาชนิดของแป้งที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่**

จากการทดลองเพื่อแปรชนิดของแป้ง โดยใช้แป้ง Cake flour แป้ง Cake flour (chorination) และแป้ง All purpose flour โดยเลือกสูตรที่จะใช้มาจากข้อ 4.2. ผลของการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพแสดงดังตารางที่ 4.3

**ตารางที่ 4.3** ผลของการวิเคราะห์ชนิดของแป้งที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่

| ชนิดแป้ง | Viscosity($x10^3$ m Pa .s)$^{ns}$ | Hardness (g) | Moisture(%) |
|---|---|---|---|
| Cake flour | 24.33 ± 1.80 | $868.6^{b}$ ± 60.7 | $4.46^{a}$ ± 0.09 |
| Cake flour (chorination) | 23.25 ± 0.50 | $1283.0^{a}$ ± 40.2 | $2.68^{b}$ ± 0.05 |
| All purpose flour | 22.75 ± 0.25 | $1391.4^{a}$ ± 80.4 | $2.26^{c}$ ± 0.04 |

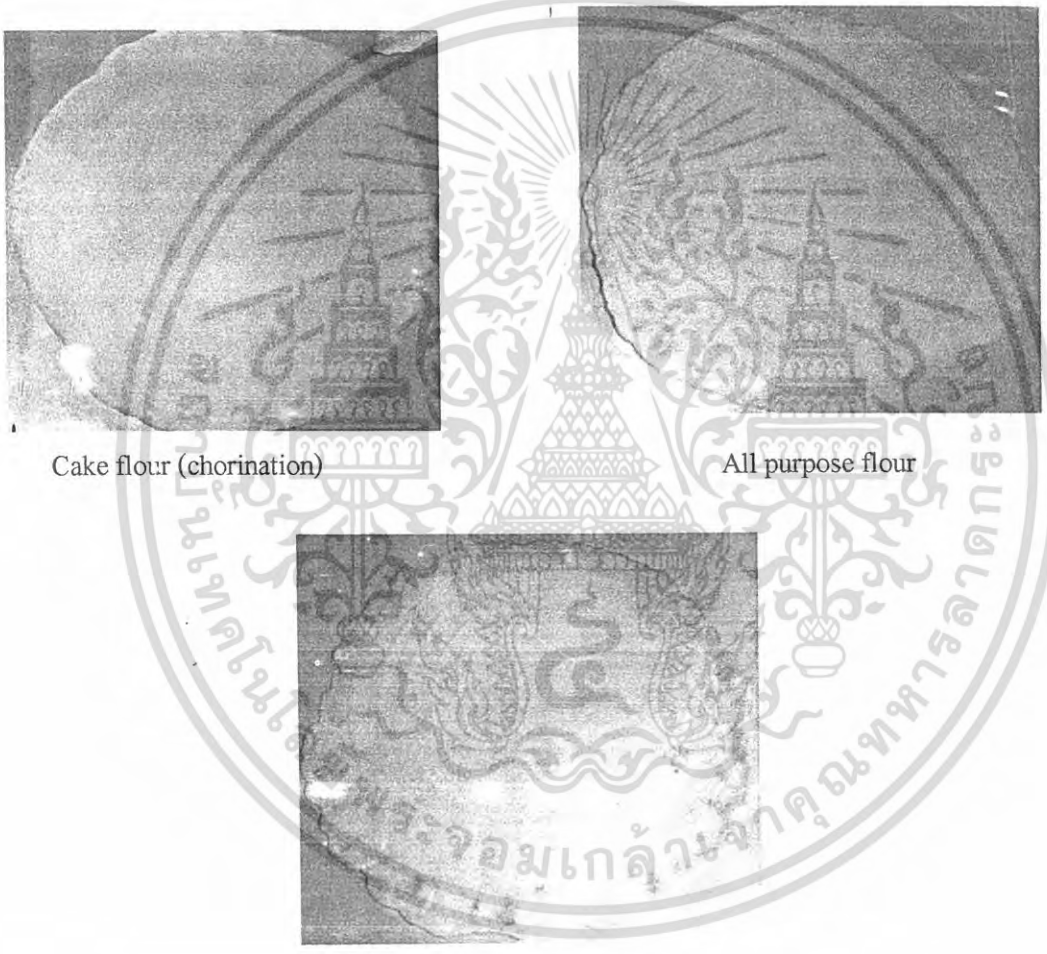
หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างในแนวดิ่งหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p \leq 0.05$)
ค่าเฉลี่ยในตารางได้จากการทดลอง 3 ซ้ำ
$^{ns}$ คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ค่าความหนืดของ batter ($x10^3$ mPa.s) พบว่า ฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่ที่เลือกใช้ปริมาณแป้ง 200กรัม เวลาตีไข่ 15 นาที มาแปรชนิดของแป้ง โดยที่แป้ง Cake flour แป้ง Cake flour (chorination) และแป้ง All purpose flour ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยค่าความหนืดของแป้ง Cake flour เท่ากับ 24.33 ± 1.80 แป้ง Cake flour (chorination)เท่ากับ 23.25 ± 0.50 แป้ง All purpose flour เท่ากับ 22.75 ± 0.25

ค่าความแข็งตัวของเนื้อ พบว่า ฟอร์จูนที่ใช้แป้ง Cake flour (chorination) และแป้ง All purpose flour ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แต่จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) กับแป้ง Cake flour โดยค่าความแข็งของเนื้อที่มากที่สุด คือที่ใช้แป้ง All purpose flour เท่ากับ 1391.4 ± 80.4 รองลงมาเป็นแป้ง Cake flour (chorination)เท่ากับ 1283.0 ± 40.2 และที่น้อยสุดแป้ง Cake flour เท่ากับ 868.6 = 60.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าความชื้น พบว่า ฟอร์จูนคุกกี้ที่ใช้แป้ง Cake flour แป้ง Cake flour (chorination) และแป้ง All purpose flour มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยแป้งที่มีความชื้นมากสุด คือแป้ง Cake flour เท่ากับ4.46 ± 0.09 รองลงมาเป็นแป้ง Cake flour (chorination) เท่ากับ 2.68 ± 0.05 และที่น้อยสุดแป้ง แป้ง All purpose flour เท่ากับ 2.26 ± 0.04



Cake flour (chorination)

All purpose flour

Cake flour

**ภาพที่ 4.3.** ลักษณะทางกายภาพของการวิเคราะห์ชนิดของแป้งที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่

จากผลการทดลองข้อ 4.3 เมื่อพิจารณาผลพบว่า ฟอร์จูนคุกกี้ที่แปรชนิดของแป้งที่ใช้แป้ง All purpose flour มีลักษณะเนื้อสัมผัสที่ดี จากค่าความแข็งของเนื้อ และมีปริมาณความชื้นน้อยช่วยทำให้มีความกรอบสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**4.4. การทดลองศึกษาชนิดของแป้งที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีเนย**

จากการทดลองเพื่อแปรชนิดของแป้ง โดยใช้แป้ง Cake flour แป้ง Cake flour (chorination) และแป้ง All purpose flour โดยใช้สูตรตีเนย ผลของการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพแสดงดังตารางที่ 4.4

**ตารางที่ 4.4** ผลของการวิเคราะห์ชนิดของแป้งที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีเนย มาแปรชนิดของแป้ง

| ชนิดแป้ง | Viscosity($x10^3$ m Pa .s)$^{ns}$ | Hardness (g) | Moisture(%)$^{ns}$ |
|---|---|---|---|
| **Cake flour** | 32.33 ± 0.58 | 884.0 $^{c}$ ± 191.4 | 2.21 ± 0.05 |
| **Cake flour (cllorination)** | 32.33 ± 0.58 | 1573.0 $^{b}$ ± 184.9 | 2.17 ± 0.12 |
| **All porpose flour** | 33.00 ± 1.00 | 1910.5 $^{a}$ ± 63.0 | 2.12 ± 0.04 |

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างในแนวดิ่งหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p \leq 0.05$)
ค่าเฉลี่ยในตารางได้จากการทดลอง 3 ซ้ำ
$^{ns}$ คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ค่าความหนืดของ batter ($x10^3$ mPa.s) พบว่า ฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีเนย มาแปรชนิดของแป้ง Cake flour แป้ง Cake flour (chorination) และแป้ง All purpose flour ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยค่าความหนืดของแป้ง Cake flour เท่ากับ 32.33 ± 0.58 แป้ง Cake flour (chorination) เท่ากับ 32.33 ± 0.58 All purpose flour เท่ากับ 33.00 ± 1.00

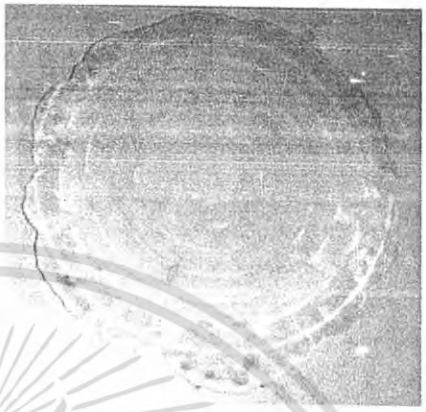
ค่าความแข็งตัวของเนื้อ พบว่า ฟอร์จูนที่ใช้แป้ง Cake flour แป้ง Cake flour (chorination) และแป้ง All purpose flour มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยที่ค่าความแข็งของแป้ง All purpose flour มีค่ามากสุด เท่ากับ 1910.5 ± 63.0 รองลงมาแป้ง Cake flour (chorination) เท่ากับ 1573.0 ± 184.9 และสุดท้ายแป้ง Cake flour เท่ากับ 884.0 ± 191.4

ค่าความชื้น พบว่า ฟอร์จูนคุกกี้ที่ใช้แป้ง Cake flour แป้ง Cake flour (chorination) และแป้ง All purpose flour ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความชื้นของแป้งตรา Cake flour เท่ากับ 2.21 ± 0.05 แป้ง Cake flour (chorination)เท่ากับ 2.17 ± 0.12 แป้ง All purpose flour เท่ากับ 2.12 ± 0.04

Cake flour (chorination)



All purpose flour

Cake flour

**ภาพที่ 4.4.** ลักษณะทางกายภาพของการวิเคราะห์ชนิดของแป้งที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีเนย

จากผลการทดลองข้อ 4.4 เมื่อพิจารณาผลพบว่า ฟอร์จูนคุกกี้ที่แปรชนิดของแป้งที่ใช้แป้ง All purpose flour มีลักษณะเนื้อสัมผัสที่ดี จากค่าความแข็งของเนื้อ และมีปริมาณความชื้นน้อยช่วยทำให้มีความกรอบสูง

จากผลการทดลองข้อ 4.3 และ 4.4 จะเห็นได้ว่าฟอร์จูนคุกกี้ที่แปรชนิดของแป้งในสูตรตีเนยจะความหนืดสูงกว่า ค่าความแน่นเนื้อสูงกว่า และค่าความชื้นต่ำกว่า สูตรตีไข่ในทุกๆชนิดของแป้งอย่างเห็นได้ชัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

96602

**4.5 การทดลองศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสของฟอร์จูนคุกกี้**

ทำการทดลองโดยนำตัวอย่างไปเทียบกับ control ที่เป็นฟอร์จูนของจริง และตัวอย่างที่นำมาเปรียบเทียบคือ ฟอร์จูนคุกกี้สูตรไข่ และจากสูตรตีเนย โดยใช้แป้ง All purpose flourในการผลิต

**ตารางที่ 4.5** ผลของการวิเคราะห์การยอมรับทางประสาทสัมผัสของฟอร์จูนคุกกี้

| สูตรที่ | ความกรอบ | ความแน่นเนื้อ | รสชาติ | ลักษณะปรากฏ |
|---|---|---|---|---|
| 0 | $0.00^{a}\pm0.00$ | $0.00^{a}\pm0.00$ | $0.00^{b}\pm0.00$ | $0.00^{a}\pm0.00$ |
| 1 | $-3.50^{c}\pm0.67$ | $-2.60^{b}\pm0.49$ | $0.92^{a}\pm1.53$ | $-3.20^{c}\pm0.75$ |
| 2 | $-3.00^{b}\pm0.63$ | $-2.36^{b}\pm0.77$ | $1.20^{a}\pm1.48$ | $-2.80^{b}\pm0.75$ |

หมายเหตุ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง จะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ($P< 0.05$)

สูตรที่ 0 คือ ตัว control

สูตรที่ 1 คือ ตัวอย่างจากสูตรตีไข่ที่ผลิตจากแป้ง All purpose flour

สูตรที่ 2 คือ ตัวอย่างจากสูตรตีเนยที่ผลิตจากแป้ง All purpose flour

จากผลวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัส จะเห็นได้ว่า

ความกรอบของ สูตรที่ 0 หรือตัว control และสูตรที่ 1 , สูตรที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ทั้งสามสูตร โดยที่สูตรที่ 2 มีต่างจากสูตรควบคุมน้อยกว่า คือ เท่ากับ $-3.00\pm0.63$ และสูตรที่ 1 ได้คะแนน เท่ากับ $-3.50\pm0.67$

ความแน่นเนื้อ ทั้งสองสูตรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับสูตร control แต่สูตรที่ 1 และ 2 ไม่ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

รสชาติ สูตรที่ 1 , 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กับ ตัว control โดยสูตรที่ 1 , 2 ได้รับการยอมรับเป็นค่าบวกแสดงให้เห็นว่าผู้ทดสอบชื่นชอบสูตรที่ 1 , 2 มากกว่า

ลักษณะที่ปรากฏ สูตรที่ 0 หรือตัว control และสูตรที่ 1 , สูตรที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ทั้งสามสูตร โดยที่สูตรที่ 2 มีต่างจากสูตรควบคุมน้อยกว่า คือ เท่ากับ $-2.80\pm0.75$ และสูตรที่ 1 ได้คะแนน เท่ากับ $-3.20\pm0.75$

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาจเนื่องมาจากเครื่องมือที่ใช้มีความแตกต่างกัน โดยสูตรที่ 1 , 2 ใช้เครื่องมือทำทองม้วน จึงได้รับคะแนนทางประสาทสัมผัสน้อยกว่าสูตรที่ 0 หรือ ตัว control ที่ใช้เครื่องมือเฉพาะในการทำฟอร์จูนคุกกี้ ดังนั้นสูตรที่ 1 , 2 ควรจะปรับปรุงในด้านความกรอบ , ความแน่นเนื้อ และ ลักษณะที่ปรากฏ ให้ดีขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 5
# สรุปผลการทดลอง

1. จากการทดลองเพิ่มปริมาณจากสูตรตีไข่เมื่อเพิ่มปริมาณเป็น 200กรัม ผลปรากฏว่า ลักษณะทางกายภาพและคุณภาพของฟอร์จูนคุกกี้มีความกรอบเพิ่มขึ้นจึงนำสูตรนี้มาพัฒนาต่อไป

2. จากการทดลองแปรเวลาตีไข่ในสูตรตีไข่ ผลปรากฏว่าใช้เวลาที่ 15 นาที ให้ลักษณะทางกายภาพและคุณภาพของฟอร์จูนคุกกี้มีค่าความหนืดของ batter และค่าความแข็งของเนื้อดีขึ้นจึงนำสูตรนี้มาพัฒนาต่อไป

3. จากการทดลองแปรชนิดของแป้งในสูตรตีไข่ ผลปรากฏว่าการเลือกใช้แป้ง all purpose flour ทำให้ให้ลักษณะทางกายภาพและคุณภาพของฟอร์จูนคุกกี้มีลักษณะเนื้อมีความแข็งขึ้น และมีความชื้นต่ำ

4. จากการทดลองแปรชนิดของแป้งจากสูตรตีเนย ผลปรากฏว่าการเลือกใช้แป้ง all purpose flour ทำให้ให้ลักษณะทางกายภาพและคุณภาพของฟอร์จูนคุกกี้มีความแข็งของเนื้อเพิ่มขึ้น

5. จากการทดลองข้อ 3 และ 4 เมื่อนำมาเทียบกัน จะเห็นว่า สูตรตีเนยทำให้เนื้อของฟอร์จูนคุกกี้มีความแข็งดีกว่า และมีความชื้นต่ำกว่าด้วย

6. จากการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่ารสชาติได้รับคะแนนเป็นบวกแสดงให้เห็นว่าผู้ทดสอบชื่นชอบสูตรที่ 1 , 2 มากกว่า แต่ควรจะปรับปรุงในด้านความกรอบ , ความแน่นเนื้อ และ ลักษณะที่ปรากฏ ให้ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง


- http://www.infoplease.com/spot/fortunecookies.html
- http://itotd.com/articles/326/


สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หอสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

# ภาคผนวก ก

## 1.ความหนืด (Viscosity)

### วิธีการใช้เครื่อง VISCOMETER MODEL RVF – 100

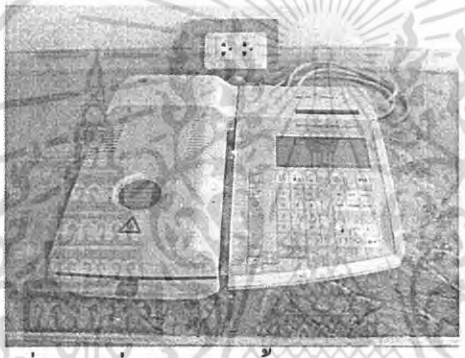
1. ดูความสมดุลของเครื่องให้ลูกน้ำอยู่ในวงสีดำ (A) ถ้าไม่สมดุลให้ปรับระดับที่ขา (B)
2. พิจารณา sample ว่าควรจะใช้ spindle number (1-7) ตัวใด โดยดูจากความหนืดของ sample ถ้าจะเปรียบเทียบ sample หลายๆ ตัว ควรใช้ spindle umber ที่สามารถวัดได้ทุก sample ถ้าความหนืดมาก ก็ให้ใช้ spindle number มากถ้าความหนืดน้อยก็ให้ใช้ spindle number น้อย โดยทดลองดูก่อนว่าควรใช้ spindle number อะไร
3. ประกอบเครื่องมือใส่ spindle number เข้าแกนหมุนของเครื่องโดยหมุนเกลียวให้เข้ากับเครื่อง
4. เครื่อง VISCOMETER รุ่นนี้มี 4 speed (100, 50, 20, 10 rpm) ตอนแรกให้ใช้ speed 10 rpm ก่อนในกรณีที่เครื่องไม่หมุนจึงเพิ่ง speed
   * ข้อควรระวัง การหมุน speed (C) ต้องหมุนจากน้อยไปหามากตามลำดับเสมอ และเวลาหมุน speed ให้ช้าลงต้องหมุนกลับจากมากไปหาน้อยตามลำดับคือ
   100→ 50→ 20→ 10 rpm
5. ให้ Beaker ที่ใส่ sample มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใส่เครื่องได้ ปริมาตร sample ที่ใส่ควรให้ถึงขีดที่ spindle number
6. เปิดเครื่องที่สวิทซ์ ON (D) หมุนสัก 2 รอบ รอบที่ 3 ให้วัดความหนืด โดยการกดสวิทซ์ (E) ไว้ปิดสวิทซ์ (D) (อาจจะใช้การจับเวลาตั้งแต่เริ่มเปิดเครื่องจึงวัด โดยในการวัดแต่ละ sample ให้ใช้เวลาเท่ากัน )
7. อ่านค่าที่ได้โดยดูจากเข็มที่หยุด
8. นำค่าที่ได้มาคำนวณหาความหนืดของ sample
9. ทำความสะอาดเครื่องให้เรียบร้อย

ภาพที่ ก.1 เครื่องวัดความหนืด Brookfield รุ่น Viscometer modle RVF – 100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.ความชื้น**

1. นำถาด halogen อบด้วยที่อุณหภูมิ 130° C เป็นเวลา 2 ชม.
2. เตรียมตัวอย่าง โดยนำตัวอย่างไปบดให้เป็นผง
3. เปิดเครื่อง halogen Analyzer แล้วตั้งเครื่องโดย
   - step 4
   - กราฟ ⎍
   - T 120 °C
4. นำถาด halogen ที่อบแล้วใส่ชั่งน้ำหนักตัวอย่างประมาณ 3 กรัม
5. Stand เครื่อง อ่านค่าและจดบันทึก



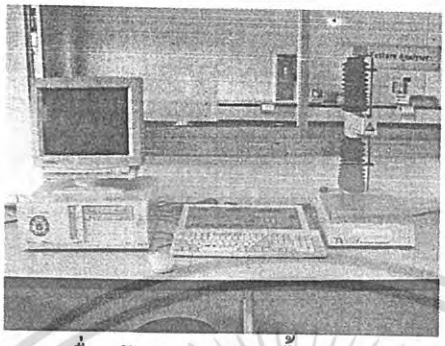
ภาพที่ ก.2 เครื่องวัดความชื้น Halogen Analyzer

**3.ค่าความแน่นแข็ง (Hardness)**

วิธีวิเคราะห์คือ

1. เตรียมตัวอย่าง โดยหั่นตัวอย่างเป็นแผ่นกลมๆ
2. เลือกข้อมูลตามตัวอย่างที่ต้องการวัด ในเครื่อง Texture Analyzer
3. วางตัวอย่างในตำแหน่งที่กำหนด
4. ปล่อยหัวกดบนตัวอย่างและรอจนหัวกดกลับสู่ตำแหน่ง โดยทำการทดลอง 3 ซ้ำในตัวอย่างแต่ละสูตร
5. อ่านค่าจากกราฟที่ได้ ค่า $F_{max}$ คือค่า Hardness

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค.3 เครื่องวัดความแน่นเนื้อ Texture Analyzer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ข

### แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

"Difference from control"

ชื่อผู้ทดสอบชิม.....วันที่.....

ชื่อผลิตภัณฑ์ ฟอร์จูนคุกกี้

คำชี้แจง

1.ชิมตัวอย่างที่เป็นตัวควบคุมก่อน โดยให้ตัวควบคุมเป็น "0"

2. ต่อมาชิมตัวอย่าง

3. ให้คะแนนตัวอย่างโดยเทียบกับตัวควบคุม

4. ทำสัญญาลักษณ์ลงในสเกล

ความกรอบ

-5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5

กรอบน้อย ไม่มีความแตกต่าง กรอบมาก

ความแน่นเนื้อ

-5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5

แน่นน้อย ไม่มีความแตกต่าง แน่นมาก

รสชาติ

-5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5

ต่างน้อย ไม่มีความแตกต่าง ต่างมาก

ลักษณะปรากฏ

-5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5

ต่างน้อย ไม่มีความแตกต่าง ต่างมาก

ข้อชี้แนะ

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ค

**ตารางภาคผนวกที่ ค 1** ผลความแปรปรวนของความหนืดของการศึกษาปริมาณแป้งที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่

| | df | SS | MS | F | sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| ปริมาณแป้ง | 3 | 689.382 | 229.794 | 3436.173* | 0.000 |
| Error | 8 | 0.535 | 6.687E-02 | | |
| total | 11 | 689.917 | | | |

หมายเหตุ $^{ns}$ คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

**ตารางภาคผนวกที่ ค 2** ผลความแปรปรวนของความแน่นเนื้อของการศึกษาปริมาณแป้งที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่

| | df | SS | MS | F | sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| ปริมาณแป้ง | 3 | 1002608.182 | 334202.728 | 276.644* | 0.000 |
| Error | 8 | 9664.500 | 1208.062 | | |
| total | 11 | 1012272.682 | | | |

หมายเหตุ $^{ns}$ คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

**ตารางภาคผนวกที่ ค 3** ผลความแปรปรวนของความชื้นของการศึกษาปริมาณแป้งที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่

| | df | SS | MS | F | sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| ปริมาณแป้ง | 3 | 1.334 | 0.445 | 84.730* | 0.000 |
| Error | 8 | 0.042 | 0.005 | | |
| total | 11 | 1.376 | | | |

หมายเหตุ $^{ns}$ คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ ค 4** ผลความแปรปรวนของความหนืดของการศึกษาเวลาตีไข่ที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่

| | df | SS | MS | F | sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| เวลาตีไข่ | 2 | 4.667 | 2.333 | 19.765* | 0.002 |
| Error | 6 | 0.708 | 0.118 | | |
| total | 8 | 5.375 | | | |

หมายเหตุ $^{ns}$ คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

$^{*}$ คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

**ตารางภาคผนวกที่ ค 5** ผลความแปรปรวนของความแน่นเนื้อของการศึกษาเวลาตีไข่ที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่

| | df | SS | MS | F | sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| เวลาตีไข่ | 2 | 1169939.727 | 584969.863 | 106.030* | 0.000 |
| Error | 6 | 33702.113 | 5517.019 | | |
| total | 8 | 1203041.840 | | | |

หมายเหตุ $^{ns}$ คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

$^{*}$ คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

**ตารางภาคผนวกที่ ค 6** ผลความแปรปรวนของความชื้นของการศึกษาเวลาตีไข่ที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่

| | df | SS | MS | F | sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| เวลาตีไข่ | 2 | 0.630 | 0.315 | 27.661* | 0.001 |
| Error | 6 | 0.068 | 0.011 | | |
| total | 8 | 0.698 | | | |

หมายเหตุ $^{ns}$ คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

$^{*}$ คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

**ตารางภาคผนวกที่ ค 7** ผลความแปรปรวนของความหนืดของการศึกษาชนิดของแป้งที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่

| | df | SS | MS | F | sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| ชนิดของแป้ง | 2 | 3.931 | 1.965 | 1.645$^{ns}$ | 0.269 |
| Error | 6 | 7.167 | 1.194 | | |
| total | 8 | 11.097 | | | |

หมายเหตุ $^{ns}$ คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

$^{*}$ คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ ค 8** ผลความแปรปรวนของความแน่นเนื้อของการศึกษาชนิดของแป้งที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่

| | df | SS | MS | F | sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| ชนิดของแป้ง | 2 | 456797.760 | 228398.880 | 58.203* | 0.000 |
| Error | 6 | 23545.020 | 3924.170 | | |
| total | 8 | 480342.780 | | | |

หมายเหตุ $^{ns}$ คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

**ตารางภาคผนวกที่ ค 9** ผลความแปรปรวนของความชื้นของการศึกษาชนิดของแป้งที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีไข่

| | df | SS | MS | F | sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| ชนิดของแป้ง | 2 | 8.158a | 4.079 | 1005.816* | 0.000 |
| Error | 6 | 0.0243 | 0.040 | | |
| total | 8 | 8.183 | | | |

หมายเหตุ $^{ns}$ คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

**ตารางภาคผนวกที่ ค 10**ผลความแปรปรวนของความหนืดของการศึกษาชนิดของแป้งที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีเนย

| | df | SS | MS | F | sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| ชนิดของแป้ง | 2 | 0.889a | 0.444 | 0.800 $^{ns}$ | 0.492 |
| Error | 6 | 3.333 | 0.556 | | |
| total | 8 | 4.222 | | | |

หมายเหตุ $^{ns}$ คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

**ตารางภาคผนวกที่ ค 11** ผลความแปรปรวนของความแน่นเนื้อของการศึกษาชนิดของแป้งที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีเนย

| | df | SS | MS | F | sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| ชนิดของแป้ง | 2 | 1642443.869a | 821221.934 | 32.925* | 0.001 |
| Error | 6 | 149651.793 | 24941.966 | | |
| total | 8 | 1792095.662 | | | |

หมายเหตุ $^{ns}$ คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ ค 12** ผลความแปรปรวนของความชื้นของการศึกษาชนิดของแป้งที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของฟอร์จูนคุกกี้จากสูตรตีเนย

| | df | SS | MS | F | sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| ชนิดของแป้ง | 2 | 0.0122 | 0.006144 | 0.979 $^{ns}$ | 0.429 |
| Error | 6 | 0.0276 | 0.006278 | | |
| total | 8 | 0.0499 | | | |

หมายเหตุ $^{ns}$ คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

$^{*}$ คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้