

# สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

## ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการของก๋วยเตี๋ยวโดยตำลึง

Fortified noodle by ivy gourd



๒๗.  
๑๔๖๓ก  
๒๕๔๔

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 47218
วัน, เดือน, ปี 24 ส.ย. 2546

.b.....
.i.....

ปัญหาพิเศษนี้ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๒ ๑๑๓๐๐๕๙ ๐

## บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2544

ชื่อเรื่อง	การเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการของเส้นก๋วยเตี๋ยวโดยตำลึง	
	Fortified by ivy gourd	
ชื่อ-สกุล	นางสาววันนา สุภาพ	
สาขาวิชา	อุตสาหกรรมเกษตร	ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม	
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ปณิตา ประวิตรวงศ์	

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ที่เหมาะสมสำหรับนำมาเป็นส่วนผสมในการทำเส้นก๋วยเตี๋ยวเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการในการทำเส้นก๋วยเตี๋ยวตำลึงจะใช้ปริมาณตำลึงที่แตกต่างกันคือ 0%, 5%, 10%, 15% และ 20% และทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อเส้นก๋วยเตี๋ยว โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 20 คน พบว่าการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ ผู้บริโภคให้การยอมรับในด้านสีของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีตำลึงเป็นส่วนผสมที่ปริมาณ 5% และ 10% ส่วนด้านกลิ่น ผู้บริโภคให้การยอมรับเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีตำลึงเป็นส่วนผสมที่ 0% ด้านเนื้อสัมผัส ผู้บริโภคให้การยอมรับเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีตำลึงเป็นส่วนผสมที่ 5% และ 10% ด้านความชอบโดยรวม ผู้บริโภคให้การยอมรับเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีตำลึงเป็นส่วนผสมที่ปริมาณ 5% มากที่สุดในการทำเส้นก๋วยเตี๋ยวเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ โดยตำลึงนี้ช่วยให้ทราบถึง แนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อื่นๆ และการเพิ่มสารอาหารเพื่อเป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้แก่ผู้บริโภค

## กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงด้วยดี ด้วยความกรุณาของอาจารย์ปนิดา ประวิตรวงศ์ ที่ได้ให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทางการแก้ไขข้อบกพร่องในการดำเนินงานเกี่ยวกับปัญหาพิเศษ และขอขอบคุณครูอาจารย์ตลอดจนเจ้าหน้าที่ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร ณ โอกาสนี้ ที่ได้ให้ความกรุณาในด้านต่างๆและขอขอบคุณ พี่ เพื่อน และน้องๆ ที่คอยให้ความช่วยเหลือ

ความดีและประโยชน์ที่ได้จากการทำปัญหาพิเศษเล่มนี้ขอมอบให้แก่ บิดา มารดา ที่ให้การสนับสนุนด้านทุนทรัพย์และคอยให้กำลังใจ รวมทั้งคณาจารย์ที่คอยประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้

วันนา สุภาพ

พฤศจิกายน 2544



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง.....	ง
สารบัญภาพ.....	จ
บทที่	
1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ลักษณะทั่วไปของตำลิ่ง.....	3
2.2 ข้าวจ้าวและแป้งข้าวจ้าว.....	5
2.3 แป้งข้าวจ้าว.....	7
2.4 น้ำ.....	9
2.5 ก๋วยเตี๋ย.....	10
3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	12
3.2 วิธีการ.....	13
3.3 สถานที่ทำการวิจัย.....	13
3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการทำวิจัย.....	14
4 ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล.....	15
5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	18
บรรณานุกรม.....	20
ภาคผนวก.....	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงคุณค่าอาหารจากผักตำลึง.....	5
2	แสดงคะแนนเฉลี่ยในการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของ เส้นก๋วยเตี๋ยวที่เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ โดยตำลึง.....	15



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูปภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะของตำลึง.....	3
2	กระบวนการผลิตแป้งข้าวเจ้าระดับอุตสาหกรรม.....	8
3	กระบวนการผลิตแป้งข้าวเจ้าระดับครัวเรือน.....	9
4	การผลิตผลิตภัณฑ์เส้นและแผ่น.....	11



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญของปัญหา

กล้วยเตี๋ยวเป็นอาหารชนิดหนึ่งที่นิยมรับประทานกันอย่างแพร่หลายในแถบทางเอเชียโดยเฉพาะประเทศไทย เส้นกล้วยเตี๋ยวเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถผลิตเพื่อบริโภคได้เองในระดับครัวเรือนหรือผลิตจำหน่ายเป็นอุตสาหกรรมขนาดย่อมได้ ส่วนประกอบที่สำคัญของเส้นกล้วยเตี๋ยวคือแป้งข้าวเจ้า ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่มีมากในประเทศและมีส่วนประกอบอื่นๆ อยู่เพียงเล็กน้อย แต่ในปัจจุบันก็ได้มีการเสริม โปรตีนในเส้นกล้วยเตี๋ยวเพื่อให้ผู้บริโภคได้รับสารอาหารประเภทโปรตีนเพิ่มมากขึ้น โปรตีนที่นิยมเติมลงไป在线กล้วยเตี๋ยวคือ เนื้อปลา

แต่ถ้าคิดไปแล้วสารอาหารที่มี在线กล้วยเตี๋ยวจะมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตอยู่ 97.30% ไขมัน 0.84% และโปรตีนเพียง 0.55% เท่านั้น (สมชาย ประภาวัต, 2535 : 93-101)

เพื่อให้ผู้บริโภคได้บริโภคเส้นกล้วยเตี๋ยวนอกเหนือจากความอร่อยและอิมแล้วควรปรับปรุงคุณค่าทางโภชนาการของเส้นกล้วยเตี๋ยวให้สูงขึ้น โดยเฉพาะการเพิ่มสารอาหารประเภทวิตามิน ซึ่ง在线กล้วยเตี๋ยวมีปริมาณของวิตามินและเส้นใยอยู่น้อยมาก (สุทธิลักษณ์ สมิตสิริ, มปป. : 15-16)

ฉะนั้นจึงต้องมีการเพิ่มสารอาหารลงไปในเส้นกล้วยเตี๋ยว สาเหตุที่ต้องเพิ่มสารอาหารก็เพราะว่าในปัจจุบันภาวะทุพโภชนาการเป็นปัญหาสำคัญของประชากรในกลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนา เช่น ประเทศไทยมีประชากรที่ขาดสารอาหารเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะเด็กก่อนวัยเรียน จากการสำรวจภาวะขาดอาหารประเภทวิตามินในเด็กก่อนวัยเรียนพบว่าสูงถึง 20% ทำให้มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของร่างกายลดลงและทำให้ร่างกาย ไม่มีภูมิคุ้มกันต่อโรค (สิตติมา จิตตินันท์, 2543 : 99) และเป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้แก่ผู้บริโภค

การศึกษาเกี่ยวกับการเลือกสรรอาหารท้องถิ่นที่อุดมด้วยวิตามินเอในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย พบว่าในประเทศไทยยังเผชิญกับปัญหาภาวะพร่องวิตามินเอในระดับไม่แสดงอาการทางคลินิกในหลายพื้นที่ โดยเฉพาะกลุ่มเด็กก่อนวัยเรียนที่อาศัยในชนบทภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สาเหตุที่สำคัญสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการขาดวิตามินเอ คือการได้รับวิตามินจากอาหาร ไม่เพียงพอกับความต้องการของร่างกายดังนั้นจึงมุ่งเน้นที่การเลือกสรรแหล่งวิตามินเอสูงที่มี

การบริโภคตามฤดูกาลต่างๆ (ลักษณะ สมสุข : 2537) และอาหารที่เป็นแหล่งวิตามินเอ คือ ผักใบเขียวและเครื่องในสัตว์

จากการศึกษาพบว่าพืชที่สามารถเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้กับเส้นก๋วยเตี๋ยวได้ดีคือ ตำลึง เพราะในตำลึงมีสารอาหารค่อนข้างที่จะครบและมีปริมาณของวิตามินเอสูง หาง่าย ราคาถูก และใบของพืชชนิดนี้ยังช่วยเพิ่มสีสันให้กับเส้นก๋วยเตี๋ยว ทำให้ก๋วยเตี๋ยวน่ารับประทานและเป็นທີ່ดึงดูดใจของผู้บริโภค เมื่อเทียบกับพืชชนิดอื่น (ศิริ ผาสุก, 2539 : 73)

ฉะนั้นจึงได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการนำเอาตำลึงมาผสมลงในส่วนผสมของเส้นก๋วยเตี๋ยว เพื่อปรับปรุงคุณค่าทางโภชนาการของเส้นก๋วยเตี๋ยวให้มีสารอาหารเพิ่มมากขึ้น เพื่อให้ผู้บริโภคได้รับประโยชน์อย่างเต็มที่

## 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเอาตำลึงมาเป็นส่วนผสมของเส้นก๋วยเตี๋ยว
2. เพื่อหาปริมาณตำลึงที่เหมาะสมในการเติมลงในส่วนผสมของเส้นก๋วยเตี๋ยว
3. เพื่อทดสอบคุณภาพและการยอมรับของผู้บริโภคต่อเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ปรับปรุงคุณค่าทางโภชนาการ โดยตำลึง

## 1.3 ขอบเขตของปัญหา

เพื่อหาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวปรับปรุงคุณค่าทางโภชนาการ โดยตำลึงและประเมินผลการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ที่ผลิต

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค
2. เป็นการเพิ่มมูลค่าของตำลึงให้สูงขึ้นและทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่
3. สามารถนำความรู้ที่ได้จากการทดลองไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาและประกอบอาชีพ

## บทที่ 2

### การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การปรับปรุงคุณภาพเส้นก๋วยเตี๋ยวโดยการเติมตำลึงเป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการทางด้านอาหารให้แก่ผู้บริโภคแต่ก่อนที่จะผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวผสมตำลึงนั้นต้องรู้ส่วนประกอบในการผลิตก่อนส่วนประกอบแรกได้แก่ตำลึง

#### 2.1 ตำลึง

ผักตำลึงจัดว่าเป็นผักใบเขียว ลำต้นเป็นเถา ยอดเลื้อยขึ้นค้างอย่างง่าย ถ้าปลูกตามรั้วบ้านจะขึ้นตามรั้ว

ตำลึงแตกยอดอ่อนตลอดปีชอบค้างที่โปร่ง ยอดจะเลื้อยขึ้นง่ายได้ยอดอวบยาว ผักตำลึงสามารถขยายพันธุ์ได้ดีด้วยลำต้นและเถา ตำลึงต้องการการรดน้ำ พรวันดิน และการกำจัดศัตรูพืชคือ แมลงและเพลี้ยบ้าง (เจริญ สุขพงษ์, 2525 : 64)



ภาพที่ 1 ลักษณะของตำลึง

ที่มา:เจริญ สุขพงษ์, 2525 : 64

##### 2.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ตำลึงมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Coccinia grandis*(L.) Voigt อยู่ในตระกูล Cucurbitaceae เป็นพืชที่มีลำต้นเลื้อยพัน ใบอ่อนมีสีเขียวค่อนข้างใส ใบแก่จะมีสีเขียว ที่ข้อมีมือเกาะ (tendrils) ช่วยยึดลำต้นให้ติดกับหลักหรือขึ้นบนค้างได้ ดอก เป็นดอกเดี่ยวมีกลีบเลี้ยง 5 กลีบและมีกลีบดอก 5 กลีบ มีสีขาว กลีบดอกจะติดกับส่วนโคน หลอมรวมกันเป็นหลอด ผลตำลึง เป็นชนิดเบอร์รี่คล้ายผลแตงกวา แต่มีขนาดเล็กกว่า เมื่อสุกจะมีสีแดง (สมพร หิรัญรามเดช, 2525 : 200 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนตำลึงตัวเมียหรือที่เรียกว่า ผักแคบ (เหนือ), สีสบาท, แคเต๊ะ (กะเหรี่ยง) เป็นไม้เถาขนาดกลาง มือเกาะเดี่ยว ใบเดี่ยวรูปหัวใจเว้าเล็กน้อย สีเขียวเข้ม ดอกเดี่ยว สีขาว ผลกลม เหมือนแตงกวาแต่เล็กกว่ามาก สีเขียวลายขาว สีแดงสด ปลูกเป็นผัก ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด ( เพยาวี เหมือน วงษ์ญาติ, 2537 : 235)

ส่วนตำลึงตัวผู้ เป็นไม้เถาขนาดเล็ก มีหัวอยู่ใต้ดินหลายหัว มือเกาะเดี่ยวใบเดี่ยวขอบจักเว้า ลึกกว่าตำลึงตัวเมีย ใบเป็นแฉก เรียวขอบบาง ผิวเรียบมัน สีเขียวเข้ม ดอกสีขาวผลกลมรี ขนาด 3-5 ซม. สุกสีแดงมีลายเหลือง

สรรพคุณ (วุฒิ วุฒิธรรมเวช, 2540 : 220)

ใบ	รสเย็น ดับพิษร้อน ถอนพิษไข้ แก้ไข้ตัวร้อน ดับพิษฝี ถอนพิษของตำแยแก้ปวด
ดอก	รสเย็น แก้คัน
เมล็ด	รสเย็นตำผสมกับน้ำมันมะพร้าวใช้ทาแก้หิด
เถา	รสเย็นใช้น้ำจากเถาหยอดตา แก้ตาฟาง ตาแดง ตาขี้ ตาแฉะ พิษอักเสบในตา ดับพิษ
แก้อักเสบ	ชงกับน้ำดื่มแก้วิงเวียน
ราก	รสเย็นดับพิษทั้งปวง แก้ตาฝ้า ลดไข้ แก้อาเจียน
น้ำยาง	รสเย็น แก้โรคเบาหวาน
หัว	รสเย็นแก้โรคทั้งปวง

### 2.1.2 การปลูกและดูแลรักษา

ตำลึงเป็นพืชที่เกิดขึ้นได้ในดินทุกชนิด ปลูกโดยใช้เมล็ด หรือลำต้นปักชำ การให้น้ำควรให้สม่ำเสมอตำลึงจะเติบโตได้อย่างรวดเร็ว

การให้น้ำควรให้น้ำเรื่อยๆ แก่ตำลึงบ้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะเริ่มตั้งตัวและระยะหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต ไปช่วงหนึ่ง

### 2.1.3 การเก็บเกี่ยว

เก็บเกี่ยวขอดอ่อนที่แตกออกมา สามารถเก็บได้ตลอดทั้งปี

### 2.1.4 ประโยชน์และคุณค่าทางอาหารของผักตำลึง

ตำลึงนอกจากจะประกอบอาหารได้หลายอย่างแล้วยังสามารถนำมาทำการแปรรูปอาหารเพื่อเก็บไว้รับประทานเป็นเวลานานได้โดยนำตำลึงมาผสมกับแป้งและน้ำ ทำเป็นเส้นก๋วยเตี๋ยว เพื่อประกอบเป็นอาหารจานเดียวได้อย่างดีและมีคุณค่าทางอาหาร

ผักตำลึงเป็นผักใบเขียวที่ให้วิตามิน แร่ธาตุต่างๆ โดยเฉพาะวิตามินเอ จะช่วยป้องกันการเกิดโรคตาฟางและยังทำให้ภูมิคุ้มกันติดเชื้อมีความแข็งแรง

แก้ว กังคัลอำไพ (2539 : 16) แนะนำว่าการรับประทาน ผัก และผลไม้ หรืออาหารที่มีเส้นใยสูง เช่น ตำลึงจะช่วยลดความเสี่ยงต่อการได้รับพิษจากสารที่เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างในเตรทกับองค์ประกอบในอาหารที่เกิดระหว่างการย่อยได้

ผลจากการวิจัยของสถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล ปี พ.ศ.2543 พบว่าเด็กไทยในภาคอีสานบางพื้นที่เริ่มมีอาการแสดงว่าขาดสารอาหารประเภทวิตามินเอบ้างแล้ว แต่ไม่รุนแรงและยังสามารถป้องกันได้ โดยการแนะนำให้กินผักใบเขียวโดยเฉพาะผักตำลึง

ร.ศ. พรรณี เหมือนวงศ์ (2538 : 21) ผักที่มีสารอาหารประเภทวิตามินเอมากที่สุดก็คือ ผักใบเขียวซึ่งได้แก่ ตำลึง ค่ะน้ำ กวางตุ้ง แดงกวา

จากการวิเคราะห์หาคุณค่าทางอาหารจากผักตำลึง โดยนำไปตำลึง 100 กรัม ( 1 ชีด ) จะได้คุณค่าดังนี้ (สุทธิลักษณ์ สมิตสิริ, มปป. : 15-16)

#### ตารางที่ 1 คุณค่าทางอาหารจากผักตำลึง

คุณค่าทางอาหาร	ปริมาณ	ประโยชน์ต่อร่างกาย
โปรตีน	3.3 กรัม	เสริมสร้างกล้ามเนื้อ
วิตามินเอ	500-900 ไมโครกรัม	บำรุงสายตา
ธาตุแคลเซียม	126 มิลลิกรัม	บำรุงกระดูก
วิตามินซี	34 มิลลิกรัม	แก้โรคลักปิดลักเปิด
ธาตุเหล็ก	4.6 มิลลิกรัม	บำรุงเลือด
ไนอาซีน	1.2 มิลลิกรัม	บำรุงผิวหนัง
วิตามินบี 1	0.17 มิลลิกรัม	แก้โรคเหน็บชา
วิตามินบี 2	0.13 มิลลิกรัม	แก้โรคปากนกกระจอก

ที่มา : สุทธิลักษณ์ สมิตสิริ, มปป. : 16

เพราะฉะนั้นจึงได้ทำถ้วยเต็วจากตำลึงเพื่อให้ผู้บริโภคได้รับสารอาหารที่มีในตำลึงและส่วนประกอบที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งในการทำเส้นถ้วยเต็วเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการโดยตำลึง ก็คือ แป้งข้าวเจ้า

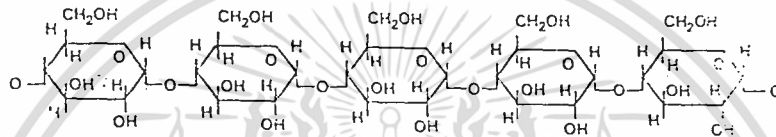
## 2.2 ข้าวเจ้า (Rice) (อรนงค์ นัยวิกุล, 2532 : 158 )

สมบัติทางด้านกายภาพของข้าว ที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าในการชั่ง ตวง วัด น้ำหนัก คุณภาพเมล็ดทางกายภาพที่ใช้ในการประเมินราคาข้าวที่ซื้อขายกันในตลาดค้าข้าวส่วนคุณภาพเมล็ดทางเคมีนั้น หมายถึง สมบัติและส่วนประกอบต่างๆ ได้แก่ ชนิดและปริมาณแป้ง โปรตีน ไขมัน แร่ธาตุอื่นๆ รวมทั้งการหุงต้ม การรับประทาน และการนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ

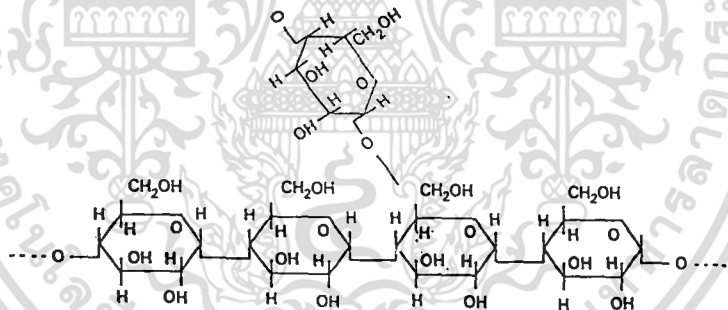
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมล็ดข้าวมีส่วนประกอบของแป้งอยู่ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์เมล็ดแป้งมีขนาด 3-9 ไมครอน อยู่อัดกันแน่นเป็นกลุ่มในส่วนของเอนโดสเปิร์มจับกันเป็นกลุ่ม มีรูปร่างเป็นแบบโพลีฮีเดรล (Polyhedral) ขนาดของเมล็ดแป้งจะมีขนาดแตกต่างกันส่วนที่อยู่ขอบนอกของเอนโดสเปิร์ม ขนาดของเมล็ดจะเล็กกว่าขนาดของเมล็ดที่อยู่ตรงกลาง แป้งในเมล็ดข้าวประกอบด้วยส่วนประกอบ 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ

1. อะไมโลส (Amylose) เป็น โพลิเมอร์ ( Polymer )ของน้ำตาลกลูโคส ( D - glucose )ที่จับเรียงกันเป็นเส้นตรง ดังสูตรที่ 1 แสดง โครงสร้างเคมีของอะไมโลส



2. อะไมโลเพคติน (Amylopectin)เป็น โพลิเมอร์ของน้ำตาลกลูโคส ( D-glucose ) ที่โมเลกุลจับตัวกันเป็นกิ่ง (branch chain) ดังสูตรที่ 2 แสดง โครงสร้างทางเคมีของอะไมโลเพคติน



ข้าวเจ้าแบ่งออกเป็น 3 ชนิด ตามลักษณะของเมล็ดดังนี้

2.2.1 ข้าวเมล็ดยาว จะเป็นข้าวที่มีอะไมโลสสูง ( 25-30 %)ข้าวชนิดนี้เมื่อหุงแล้วจะมีลักษณะแข็งร่วนไม่ติดกันถ้าทิ้งไว้ให้เย็นจะแข็งเมื่อหุงข้าวชนิดนี้จะต้องใช้น้ำมากเพราะเมล็ดขยายตัวมากและใช้เวลาเคี่ยวนานข้าวนี้จะไม่แฉะง่าย เพราะทนต่อการเคี้ยว ข้าวชนิดนี้เป็นที่นิยมบริโภคกันในประเทศอินเดียและศรีลังกา ทั้งในรูปข้าวสารและข้าวเหนียว การตรวจคุณภาพของข้าวชนิดนี้ใช้เครื่องวัดการเปลี่ยนสภาพวุ้น (gel consistancy) ขณะเมื่อหุงต้ม ข้าวชนิดนี้เหมาะกับการทำผลิตภัณฑ์ข้าว

ข้าวเมล็ดยาวที่มีอะไมโลสสูง จึงเหมาะสมที่จะนำมาเป็นวัตถุดิบในการทำเส้นก๋วยเตี๋ยว และเส้นหมี่โดยเฉพาะเส้นแห้ง เพราะเมื่อนำมาลวกก่อนรับประทานเส้นจะ ไม่ติดกันและเส้นจะทน

ต่อความร้อนไม่เปื่อยง่าย แต่ผู้บริโภคบางคนไม่ชอบเพราะเส้นจะแข็งกระด้างไปเวลาใช้เวลานาน ข้าวชนิดนี้จึงเหมาะกับการทำผลิตภัณฑ์อาหารที่ต้องการใช้ความร้อนในการประกอบอาหาร

**2.2.2 ข้าวเมล็ดปานกลาง** ข้าวชนิดนี้จะมีอะไมโลสอยู่ในปริมาณปานกลาง (20-25 %) นิยมบริโภคในประเทศฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย ไทย เวียดนาม และมาเลเซียข้าวชนิดนี้ถึงแม้หุงแล้วทิ้งไว้ค้างคืนเมล็ดข้าวก็ยังนุ่ม เมล็ดข้าวจะติดกันเพียงเล็กน้อย เมล็ดข้าวจะเป็นวุ้นนุ่มเมื่อถูกความร้อน แต่ก็ยังคงรูปเป็นเมล็ดได้ดี ข้าวชนิดนี้ในประเทศไทยใช้ทำผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยว ขนมจีนและเส้นบะหมี่มาก เพราะเมื่อลวกเส้นจะนิ่มนวลไม่ติดกัน แต่จะลวกนานไม่ได้ เส้นจะเปื่อยง่าย

นอกจากนี้ยังใช้ข้าวเมล็ดปานกลางทำผลิตภัณฑ์ขนมหวานต่างๆ เช่น ขนมถ้วยฟู ขนมตาล เป็นต้น ในตลาดท้องถิ่นนั้นมักใช้แป้งชนิดอื่นๆ ช่วย เช่น แป้งข้าวเหนียว แป้งมันสำปะหลัง ซึ่งเป็นแป้งที่มีอะไมโลสสูง ช่วยทำให้แป้งผสมนุ่มและเหนียวขึ้น ในต่างประเทศ ได้ใช้ข้าวชนิดนี้ทำผลิตภัณฑ์ข้าวพอง หรือรูปร่างแบนหรือรูปร่างต่างๆ โดยผ่านเครื่องมือทำข้าวพองหรือเครื่องรีดให้แบน เพื่อเป็นอาหารเช้า นอกจากนี้ยังใช้ทำข้าวบดตัดเป็นก้อน (rice cake) เพราะข้าวชนิดนี้เมื่อถูกความร้อนจะเกิดเป็นวุ้น และขยายตัวได้มาก ข้าวบดตัดเป็นก้อนนี้ใช้ทั้งบริโภคสดและหมักด้วยจุลินทรีย์

**2.2.3 ข้าวเมล็ดสั้น** มีการขยายตัวและคงตัวได้ดีจึงนิยมนำมาทำผลิตภัณฑ์อาหาร ได้แก่ ขนมหวาน ข้าวพอง ข้าวพองแบน ที่มีรูปร่างต่างๆ โดยฉาบด้วยน้ำตาลเติม กลิ่นและรสต่างๆ เมื่อรับประทานอาจใส่น้ำร้อนหรือน้ำเย็นลงไป ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ต้องบริโภคในลักษณะชิ้น ข้าวชนิดนี้เมื่อถูกความร้อนจะทำให้ อะไมโลสและอะไมโลเปคตินละลายออกมาช่วยให้อาหารชิ้นนุ่มรับประทาน นอกจากนี้ยังใช้ทำแป้งเพื่อทำซูปล้ำสำเร็จรูป และซูปละปิอง แต่ไม่ทำเป็นเส้นก๋วยเตี๋ยว หรือเส้นหมี่ เพราะเส้นจะติดกัน เส้นจะอ่อน และจะขาดเมื่อถูกความร้อน

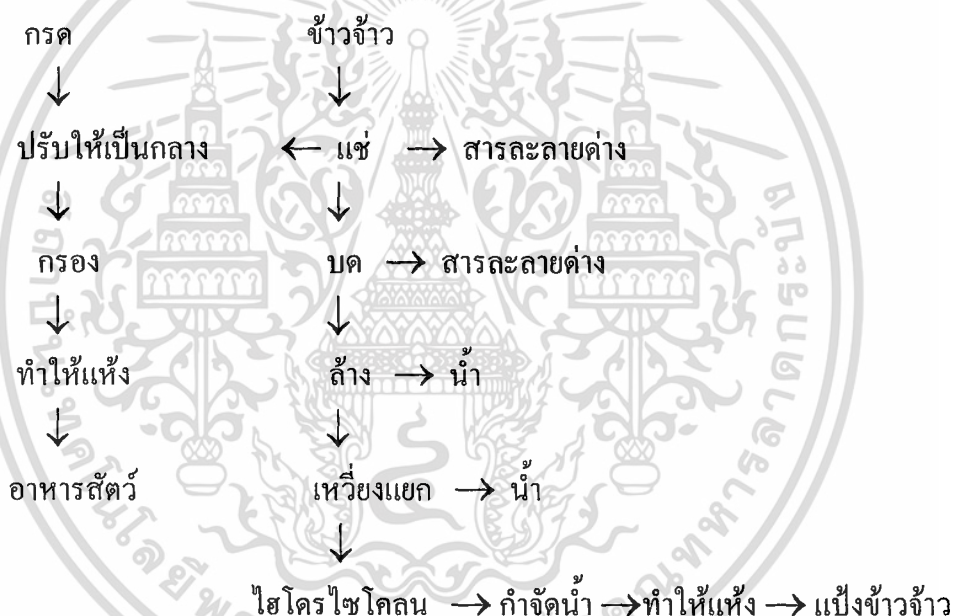
### 2.3 แป้งข้าวเจ้า(Rice flour)

นอกจากจะบริโภคข้าวเจ้าทั้งเมล็ดแล้ว ยังบริโภคข้าวเจ้าในรูปของผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ทำจากแป้งข้าวเจ้าเป็นจำนวนมากเช่นกัน การทำแป้งข้าวเจ้านั้นมีวิธีการง่ายๆ ผู้ผลิตสามารถทำได้เองเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่น ได้แก่ ก๋วยเตี๋ยว ขนมจีน เป็นต้น เมล็ดข้าวมีแป้งเป็นส่วนประกอบหลัก แป้งข้าวเจ้าที่มีอะไมโลสร้อยละ 27-32 เป็นแป้งข้าวเจ้าที่มีคุณภาพดีที่สุด

ในการผลิตแป้งข้าวเจ้ามีวิธีการผลิตหลายแบบด้วยกัน ถ้าแบ่งตามระดับการผลิตจะมีอยู่

#### 2 ระดับ คือ

2.3.1 กระบวนการผลิตแป้งข้าวเจ้าระดับอุตสาหกรรม (กล้าณรงค์ ศรีรอด, 2543 : 20 )  
 เริ่มจากนำข้าวเปลือกมาล้างทำความสะอาด แยกสิ่งแปลกปลอม (ถ้าเป็นข้าวเปลือก  
 ต้องผ่านการสีก่อน) แช่วในสารละลายต่างพร้อมกับการกวนข้าวๆทำที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24  
 ชั่วโมง เพื่อแยกโปรตีนที่ติดอยู่กับแป้งในเมล็ดข้าวเจ้าออก ปล่อยให้ข้าวตกตะกอน แยกส่วนที่มี  
 โปรตีน(steep liquor) ออก ทำซ้ำขั้นตอนนี้จนเมล็ดข้าวนิ่ม แล้วนำเมล็ดมาคบเปียกด้วยสารละลาย  
 ต่าง ล้างน้ำ และเหี่ยแยกโปรตีนส่วนที่ติดอยู่ในสารแขวนลอยแป้งออกนำมาผ่านไฮโดรไซโคลน  
 กำจัดน้ำแล้วทำให้แห้ง นำแป้งมาทำให้แห้ง ได้ผลิตภัณฑ์แป้งข้าวเจ้า ดังแสดงกระบวนการผลิต  
 ในภาพที่2 สำหรับ steep liquor ที่แยกได้ นำมาปรับสภาพให้เป็นกลางด้วยกรด ทำให้โปรตีน  
 ตกตะกอนแล้วกรองออก ทำให้แห้ง ใช้เป็นอาหารสัตว์ (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2532 : 160)



ภาพที่ 2 กระบวนการผลิตแป้งข้าวเจ้าระดับอุตสาหกรรม

ที่มา: อรอนงค์ นัยวิกุล, 2532 : 161

### 2.3.2 กระบวนการผลิตแป้งข้าวเจ้าระดับครัวเรือน

การทำแป้งข้าวเจ้ามักใช้ข้าวหัก หรือข้าวปลายเพราะราคาถูกเนื่องจากเป็นผลพลอยได้  
 จากการสีข้าว หรือข้าวที่มีคุณภาพไม่ดีเมื่อนำไปสีจะมีเปอร์เซ็นต์หักสูง โดยนำไปแช่ให้น้ำท่วม  
 ข้าวเป็นเวลา 2-3 ชั่วโมง ถ้าข้าวสกปรกให้เปลี่ยนน้ำที่แช่ใหม่ แป้งที่ได้จะสะอาด จากนั้นก็นำมา  
 โม่หรือบดให้ละเอียดด้วยโม่หินหรือเครื่องบด กรองด้วยผ้าขาวบางเนื้อละเอียด ถ้ายังไม่ละเอียด  
 ให้บดใหม่อีกครั้ง และแล้วตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอนจึงรินน้ำใสๆ ตอนบนทิ้ง ถ้าแป้งยังไม่สะอาดให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ล้างและรินน้ำใส่ออกสัก 2-3 ครั้ง จนแป้งที่ได้ขาวสะอาด แล้วจึงนำไปทับให้สะอาดน้ำ จะได้แป้งข้าวเจ้าสด ดังแสดงกระบวนการผลิตใน ภาพที่ 3 ( อรณรงค์ นัยวิกุล, 2532 : 163 )



ภาพที่ 3 กระบวนการผลิตแป้งข้าวเจ้าระดับครัวเรือน

ที่มา : อรณรงค์ นัยวิกุล, 2532 : 164

## 2.4 น้ำ

นอกจากแป้ง ตำลึง ส่วนผสมสำคัญอีกอย่างในการทำเส้นก๋วยเตี๋ยวตำลึงก็คือ น้ำ เพราะน้ำเป็นส่วนประกอบที่สำคัญและมีราคาถูกที่สุดในการทำผลิตภัณฑ์แทบทุกชนิด น้ำที่ใช้ในการทำเส้นก๋วยเตี๋ยวควรเป็นน้ำที่ใช้ดื่ม หรือ เป็นน้ำที่มีปริมาณแร่ธาตุ ค่อนข้างต่ำ หรือที่เรียกว่า น้ำอ่อน ( จิตรนา แจ่มเมฆ และคณะ, 2539 : 32 ) เมื่อน้ำผสมกับแป้งจะเกิดก้อนแป้งจะมีลักษณะเหนียว และ เนื่องจากในขั้นตอนแรกของการผสม สตาร์ชจะดูดซับน้ำไว้บนผิววนอกเพื่อการผสมดำเนินต่อไปแป้งจะค่อยๆ หายและ แสดงว่าแป้งได้รับการผสมอย่างเพียงพอ และ ในขณะนี้เซลล์ของแป้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สตาร์ชจะซึมเข้าไปประมาณครึ่งหนึ่งของน้ำหนักแป้ง

## 2.5 กว๊วยเตี้ย (ปรียา วิบูลย์เศรษฐ์, 2529 : 475 )

กว๊วยเตี้ยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากข้าวเจ้าเพราะข้าวเจ้าเป็นวัตถุดิบที่เหมาะสมในการผลิตเส้นกว๊วยเตี้ยกว่าแป้งชนิดอื่น เส้นกว๊วยเตี้ยที่ดีจะต้องมีปริมาณอะไมโลสอยู่ในช่วงระหว่างร้อยละ 27 - 33 แต่ถ้าแป้งมีอะไมโลสมากกว่าร้อยละ 33 จะทำให้ได้เจลที่มีลักษณะกรอบร่วนไม่เหมาะในการทำเส้นกว๊วยเตี้ย ข้าวพันธุ์เหลืองประทิว 123 จัดเป็นข้าวที่มีอะไมโลสสูงอยู่ในช่วงร้อยละ 25 - 33 จึงเป็นข้าวที่เหมาะสมสำหรับนำมาผลิตเส้นกว๊วยเตี้ย เส้นกว๊วยเตี้ยที่ดีควรมีความเหนียว ความหยุ่นและความนุ่ม

กว๊วยเตี้ยที่ขายในปัจจุบันสามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภท

2.5.1 กว๊วยเตี้ยสด เป็นกว๊วยเตี้ยที่ได้จากการนำแผ่นกว๊วยเตี้ยมาหั่นเป็นเส้นโดยไม่ผ่านขั้นตอนการทำให้แห้ง อาจเป็นเส้นเล็กหรือใหญ่ก็ได้ เส้นเล็กมีขนาด กว้าง×ยาว 0.4-0.5 เซนติเมตร ส่วนเส้นใหญ่มีขนาด กว้าง×ยาว 1.5 -2.5 เซนติเมตร กว๊วยเตี้ยทั้ง 2 ชนิดมีความชื้นร้อยละ 62-64 เป็นเส้นกว๊วยเตี้ย ที่เก็บไม่ได้นาน ต้องรับประทานภายใน 1-2 วัน

2.5.2 กว๊วยเตี้ยกึ่งแห้ง เป็นกว๊วยเตี้ยที่ผ่านการผึ่งลมมาบ้างแล้ว เพื่อลดความชื้นลง กว๊วยเตี้ยชนิดนี้มีความชื้นร้อยละ 37 โดยปกติเก็บได้ 1-2 วัน เท่านั้น

2.5.3 กว๊วยเตี้ยแห้ง เป็นกว๊วยเตี้ยที่มีการตัดเส้น และทำให้แห้ง กว๊วยเตี้ยชนิดนี้มีความชื้นประมาณร้อยละ 13 เป็นกว๊วยเตี้ยที่เก็บได้นาน

2.5.4 แผ่นกว๊วยจืด เป็นแผ่นกว๊วยจืดที่ตัดให้มีขนาด กว้าง×ยาว 3.0-3.5 เซนติเมตร ใช้สำหรับทำกว๊วยจืดโดยเฉพาะ

## 2.5.5 การทำเส้นกว๊วยเตี้ย (งามชื่น คงเสรี, 2539 : 13-23 )

ใช้วิธีเดียวกันกับการทำแป้งข้าวเจ้าจนกระทั่งได้แป้งอยู่ในลักษณะเป็นน้ำแป้งที่มีแป้งอยู่ร้อยละ 35-42 เป็นความเข้มข้นที่เหมาะสมในการทำเส้นกว๊วยเตี้ย น้ำแป้งจะอยู่ในถังพักที่มีท่อพร้อมด้วยลิ้นที่เปิดปิดได้ ให้น้ำแป้งไหลลงสู่เครื่องทำ นำแป้งให้เป็นแผ่นฟิล์มบางๆ ถาดนี้เป็นแผ่นสังกะสีเหล็กทึบผิวเรียบขนาดกว้างประมาณ 30 นิ้ว เคลื่อนที่ได้ตามสายพาน นำแผ่นฟิล์มแป้งเข้าอบหนึ่งด้วยไอน้ำ ในอุโมงค์ขนาดยาวประมาณ 30 ฟุต แป้งจะแข็งสุกในอุโมงค์นานประมาณ 3 นาที ความชื้นร้อยละ 60 - 62 เมื่อแผ่นกว๊วยเตี้ยที่แข็งสุกแล้วจะเคลื่อนออกจากอุโมงค์ ผ่านเครื่องตัดแล้วนำไปตากผึ่งแดดหรือลมให้แห้งพอหมาดๆ ประมาณ 1 ชั่วโมงจะมีความชื้นร้อยละ 35 - 40 จึงเข้าเครื่องตัดเส้น ถ้าเป็นเส้นกว๊วยเตี้ยสดจะออกจำหน่ายเลย แต่ถ้า

เป็นเส้นแห้งจะต้องนำไปตาก ให้เหลือความชื้นร้อยละ 13 – 14 จึงจะเก็บไว้ได้นาน ดังแสดงใน กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เส้นและแผ่นใน ภาพที่ 4



ภาพที่4 การผลิตผลิตภัณฑ์เส้นและแผ่น

ที่มา : งามชื่น คงเสรี, 2539 : 22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3

#### อุปกรณ์และวิธีการ

##### 3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

##### ก. วัสดุดิบและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

วัสดุดิบ

1. แป้งข้าวเจ้า
2. น้ำ
3. ต่ำสิ่ง
4. น้ำมันมะพร้าว

อุปกรณ์

- |                       |   |         |
|-----------------------|---|---------|
| 1. เครื่องชั่งละเอียด | 1 | เครื่อง |
| 2. มีด                | 1 | เล่ม    |
| 3. รางถึง             | 1 | ใบ      |
| 4. เตาแก๊ส            | 1 | เครื่อง |
| 5. เครื่องปั่น        | 1 | เครื่อง |
| 6. ถาด                | 5 | ใบ      |
| 7. ทัพพี              | 1 | อัน     |
| 8. ตะแกรง             | 1 | อัน     |
| 9. หม้อ               | 1 | ใบ      |
| 10. อ่างผสม           | 5 | ใบ      |

##### ข. อุปกรณ์ในการทำรูปเล่มปัญหาพิเศษ

- |                        |   |      |
|------------------------|---|------|
| 1. กระดาษ A4           | 1 | รีม  |
| 2. อุปกรณ์เครื่องเขียน | 1 | ชุด  |
| 3. แผ่นดิสก์           | 2 | แผ่น |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 วิธีการ

การปรับปรุงคุณภาพเส้นก๋วยเตี๋ยวโดยการเติมตำลึงมีลำดับขั้นตอนการดังนี้

- 1.ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำตำลึงมาปรับปรุงคุณภาพของเส้นก๋วยเตี๋ยว
- 2.ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 3.นำเสนอโครงร่าง
- 4.ดำเนินการทดลอง

4.1 ศึกษาวิธีการปรับปรุงคุณภาพของเส้นก๋วยเตี๋ยว ดัดแปลงมาจาก ราพรรณ รักศรีอักษร (2541:151)

4.1.1 นำใบตำลึงที่อ่อนๆ มาล้างให้สะอาดแล้วนำไปบดให้ละเอียดเมื่อได้ตำลึงที่บดละเอียดแล้วนำไปผสมกับ แป้งข้าวเจ้าและเติมน้ำในอัตราส่วน แป้ง : ตำลึง : น้ำ ดังนี้

สูตรที่ 1	แป้ง	30	กรัม	น้ำ	70	กรัม		
สูตรที่ 2	แป้ง	30	กรัม	น้ำ	65	กรัม	ตำลึง	5
สูตรที่ 3	แป้ง	30	กรัม	น้ำ	60	กรัม	ตำลึง	10
สูตรที่ 4	แป้ง	30	กรัม	น้ำ	55	กรัม	ตำลึง	15
สูตรที่ 5	แป้ง	30	กรัม	น้ำ	50	กรัม	ตำลึง	20

4.1.2 เมื่อได้แป้งที่ผสมกันแล้วนำไปนึ่งด้วยการละเลงแป้งลงบนถาดให้หนาประมาณ 0.5 เซนติเมตร แล้วนำไปนึ่ง เป็นเวลา 15 นาที เมื่อครบตามเวลาแล้วให้สังเกตดูถ้าแป้งเป็นสีขาวใสแสดงว่าสุกแต่ถ้ายังเป็นสีขาวขุ่นให้นึ่งต่อไปจนสุก เมื่อสุกนำไปตากให้เส้นก๋วยเตี๋ยวแห้งพอหมาดๆนำไปหมักด้วยน้ำมันมะพร้าว แล้วหั่นเป็นเส้นเล็กๆ

4.1.3 นำเส้นก๋วยเตี๋ยวที่สำเร็จไปลวก เพื่อนำไปทดสอบความยอมรับโดยทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี Hedonic Rating Scale โดยทดสอบ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 20 คน นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์และสรุปผลการยอมรับทางประสาทสัมผัส เพื่อหาปริมาณของตำลึงที่เติมลงไปในส่วนผสมของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ทำให้ผลิตภัณฑ์เป็นที่ยอมรับมากที่สุด

### 3.3 สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการเกษตร - การผลิตพืช และห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการเกษตร - การผลิตสัตว์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

### 3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม-ตุลาคม พ.ศ 2544



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

การประเมินคุณภาพของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการโดยด่ำลิ่ง

จากการทดลองทำเส้นก๋วยเตี๋ยวโดยเติมด่ำลิ่งลงไปในส่วนผสมดังวิธีในข้อ 4.1.2 โดยใช้ด่ำลิ่งในอัตราส่วนดังนี้ 0% ,5%,10%,15% และ 20%จากนั้นนำมาทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบชิม 20 คน ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คะแนนเฉลี่ยในการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการโดยด่ำลิ่ง

คุณลักษณะที่ประเมิน	ตัวอย่าง				
	261	487	324	189	557
สี	6.9	7.25	7.2	6.75	6.65
กลิ่น	6.95	6.8	6.8	6.4	6.2
เนื้อสัมผัส	6.85	7.15	7.15	6.65	6.4
ความชอบโดยรวม	6.7	6.95	6.75	6.5	6.2

การกำหนดสัญลักษณ์ดังนี้

261 = เส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีส่วนผสมของด่ำลิ่ง 0%

487 = เส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีส่วนผสมของด่ำลิ่งที่ปริมาณ 5%

324 = เส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีส่วนผสมของด่ำลิ่งที่ปริมาณ 10%

189 = เส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีส่วนผสมของด่ำลิ่งที่ปริมาณ 15%

557 = เส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีส่วนผสมของด่ำลิ่งที่ปริมาณ 20%

ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

#### 4.1 ด้านสี

ผู้บริโภคให้การยอมรับเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีด่ำลิ่งเป็นส่วนผสมที่ปริมาณ 5% และ 10% ในระดับมากอาจจะเป็นเพราะว่าผู้บริโภคชอบเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีสีเขียวย่อยๆ เพราะเมื่อดูจากคะแนนเฉลี่ยแล้วเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีด่ำลิ่งเป็นส่วนผสมที่ปริมาณ 5% และ 10% จะมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ส่วนเส้น

กล้วยเตี๋ยที่มีตำลึงเป็นส่วนผสมที่ 0% ผู้บริโภคให้การยอมรับรองลงมาและเส้นกล้วยเตี๋ยที่มีผู้บริโภครับรองในระดับค่อนข้างน้อยคือ เส้นกล้วยเตี๋ยที่มีตำลึงเป็นส่วนผสมที่ปริมาณ 20% เนื่องจากว่าเส้นกล้วยเตี๋ยที่มีตำลึงเป็นส่วนผสมที่ปริมาณ 20% มีตำลึงเป็นส่วนผสมในปริมาณที่มากจึงทำให้เส้นกล้วยเตี๋ยมีสีเขียวเข้มจนเกินไปทำให้ไม่น่ารับประทาน

#### 4.2 ด้านกลิ่น

ผู้บริโภคให้การยอมรับเส้นกล้วยเตี๋ยที่มีตำลึงเป็นส่วนผสมที่ปริมาณ 0% ในระดับที่มากที่สุด เพราะว่าไม่มีตำลึงเป็นส่วนผสมอยู่เลยจึงทำให้ไม่มีกลิ่นเหม็นเขียวและกลิ่นของเส้นกล้วยเตี๋ยก็จะคล้ายกับเส้นกล้วยเตี๋ยที่ขายอยู่ตามท้องตลาดซึ่งผู้บริโภครวมมีความคุ้นเคยกันดี ส่วนเส้นกล้วยเตี๋ยที่มีตำลึงเป็นส่วนผสมที่ปริมาณ 5%และ10%ผู้บริโภคให้การยอมรับรองลงมา เนื่องจากผู้บริโภคอาจจะให้การยอมรับได้ในระดับปานกลางเพราะเส้นกล้วยเตี๋ยที่มีส่วนผสมของตำลึงที่ปริมาณ 5%และ 10%มีตำลึงเป็นส่วนผสมในปริมาณที่น้อย จึงทำให้มีกลิ่นของตำลึงไม่ค่อยแรง เส้นกล้วยเตี๋ยที่มีตำลึงเป็นส่วนผสมในปริมาณ 15%และ20% ผู้บริโภคให้การยอมรับค่อนข้างน้อยเมื่อดูจากคะแนนเฉลี่ยที่ได้ อาจจะเป็นเพราะว่าเส้นกล้วยเตี๋ยที่มีตำลึงเป็นส่วนผสมที่ปริมาณ 15%และ 20% มีกลิ่นเหม็นเขียวของตำลึงมากจนผู้บริโภคไม่ค่อยชอบจึงให้การยอมรับในระดับที่ค่อนข้างน้อย

#### 4.3 ด้านเนื้อสัมผัส

ผู้บริโภคให้การยอมรับเส้นกล้วยเตี๋ยที่มีตำลึงเป็นส่วนผสมที่ปริมาณ 5%และ10% ค่อนข้างมากซึ่งดูได้จากคะแนนเฉลี่ยที่ได้ ส่วนเส้นกล้วยเตี๋ยที่มีตำลึงเป็นส่วนผสมที่ปริมาณ 0% และ 15% ผู้บริโภคให้การยอมรับรองลงมา และเส้นกล้วยเตี๋ยที่มีตำลึงเป็นส่วนผสมที่ปริมาณ 20%เป็นสูตรที่มีตำลึงเป็นส่วนผสมในปริมาณที่มากที่สุด และในตัวของตำลึงจะมีเส้นใยอยู่มาก(สายพิน มณีพันธ์, 2529 : 425)จึงทำให้เส้นกล้วยเตี๋ยแข็งเวลาที่นำเส้นกล้วยเตี๋ยไปลวกจะทำให้เส้นกล้วยเตี๋ยขาดออกจากกันและเส้นไม่นุ่ม

#### 4.4 ด้านความชอบโดยรวม

ผู้บริโภคให้การยอมรับเส้นกล้วยเตี๋ยที่มีตำลึงเป็นส่วนผสมที่ 5%ในระดับค่อนข้างมาก เพราะว่าเส้นกล้วยเตี๋ยที่มีตำลึงเป็นส่วนผสมที่ 5% มีสีสวยและกลิ่นเหม็นเขียวของตำลึงก็ไม่มาก เส้นเหนียว นุ่ม ผู้บริโภคจึงให้การยอมรับมาก และเส้นกล้วยเตี๋ยที่ผู้บริโภคให้การยอมรับโดยรวมรองลงมาคือ 0%,10%,15% และ 20%ได้รับความยอมรับจากผู้บริโภคค่อนข้างน้อย อาจจะเป็น

เพราะเส้นก๊วยเตี๋ยที่มีตำลึงเป็นส่วนผสมที่ 20% มีสีเขียวเข้มมากจนทำให้ไม่นำรับประทานและมีกลิ่นเหม็นเขียวมากกว่าสูตรอื่นๆ เส้นก็แข็งและเมื่อนำไปลวกเส้นยังขาดออกจากกันอีก



47218

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุป

ตำลึงเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารสูงและยังมีสรรพคุณทางยา คือช่วยแก้พิษไข้ และตำลึงยังราคาถูก มีอยู่ทั่วไปทุกภูมิภาค ดังนั้นจึงนำตำลึงมาเป็นส่วนผสมในการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้กับเส้นก๋วยเตี๋ยว และจากการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อเส้นก๋วยเตี๋ยวเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการโดยตำลึง ในด้านที่ผู้บริโภคให้การยอมรับเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีตำลึงเป็นส่วนผสมที่ปริมาณ 5% และ 10% ในระดับที่มากที่สุดเพราะเส้นก๋วยเต๋วยมีสีสวยน่ารับประทาน ด้านกลิ่นผู้บริโภคให้การยอมรับเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีตำลึงเป็นส่วนผสมที่ปริมาณ 0% ในระดับที่มากที่สุดและที่ 20% มีการยอมรับค่อนข้างน้อย เพราะมีกลิ่นเหม็นเขียวของตำลึงมาก ด้านเนื้อสัมผัสผู้บริโภคให้การยอมรับเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีตำลึงเป็นส่วนผสมที่ปริมาณ 5% และ 10% ในระดับที่มากที่สุดและรองลงมาคือ 0%, 15% และ 20% มีการยอมรับค่อนข้างน้อยเพราะเส้นก๋วยเต๋วยจะแข็งและเส้นขาดออกจากกันเวลานำไปลวก และด้านความชอบโดยรวมผู้บริโภคให้การยอมรับเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีตำลึงเป็นส่วนผสมที่ปริมาณ 5% ในระดับมากที่สุด ส่วนเส้นก๋วยเต๋วยที่มีการยอมรับในระดับที่ค่อนข้างน้อยคือเส้นก๋วยเต๋วยที่มีตำลึงเป็นส่วนผสมที่ปริมาณ 20%

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการปรับปรุงคุณค่าทางโภชนาการของเส้นก๋วยเต๋วยโดยการเติมตำลึง ควรมีการพัฒนาให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากขึ้น การปรับปรุงคุณค่าทางโภชนาการของเส้นก๋วยเต๋วย โดยการเติมตำลึงจึงมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. ควรใช้ตำลึงที่อ่อน เพราะจะทำให้เส้นก๋วยเต๋วยมีสีสวย
2. ก่อนจะนำตำลึงไปลวกควรที่จะนำไปลวกน้ำร้อนก่อนประมาณ 3-5 วินาทีเพื่อลดกลิ่นเหม็นเขียวของตำลึง
3. ก่อนจะนำแป้งไปทำการผสมกับส่วนผสมอื่นควรที่จะร่อนก่อน เพื่อป้องกันไม่ให้แป้งจับตัวกันเป็นก้อน
4. ควรใช้ภาชนะที่เรียบเพื่อให้แผ่นแป้งสม่ำเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ขณะนี้ควรปิดฝารังถึงให้สนิทเพื่อป้องกันการแข็งตัวของเส้นก๊วยเตี๋ยวขณะนี้
6. ควรมีการนำเอาวัตถุดิบอื่นมาเป็นส่วนผสมในการทำเส้นก๊วยเตี๋ยวดูบ้าง เช่น พวกลูกสนไฟ ผลไม้
7. ควรมีการนำเอาตำลึงไปทำผลิตภัณฑ์อื่นบ้าง เช่น เส้นหมี่ตำลึง แป้งแผ่นผสมตำลึง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- กล้าณรงค์ ศรีรอด. 2543. เทคโนโลยีของแป้ง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 305 น.
- แก้ว กังดาลอำไพ. 2539. อาหารกับสุขภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัย-ธรรมธิราช. 116 น.
- งามชื่น คงเสรี. 2539. คุณภาพข้าวสารและข้าวสุก. ปทุมธานี: ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี. 140 น.
- จิตธนา แจ่มเมฆ. 2539. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 504 น.
- เจริญ สุขพงษ์. 2525. คู่มือแนะนำลักษณะและประโยชน์ของสมุนไพร. กรุงเทพฯ: กลุ่มบัณฑิตเกษตรอาสา. 150 น.
- ปรีชา วิบูลย์เศรษฐ์. 2525. เทคโนโลยีการอาหารและเครื่องดื่ม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช. 507 น.
- เพชรวิ เหมือนวงศ์ ญาติ. 2537. สมุนไพรก้าวใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เมดคัลมีเดีย(พิมพ์). 275 น.
- พรรณี เหมือนวงศ์. 2538. การเลือกรับประทานอาหารของคนในชนบท. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยปริญาญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 120 น.
- ราพรธณ รักศรีอักษร. 2541. มาแปรรูปอาหารกันดีกว่า. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊ค. 191 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะ สมสุข. 2537. ศึกษาการเลือกสรรอาหารในท้องถิ่น. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญา  
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิตสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วุฒิ วุฒิชรรณเวช. 2540. สมุนไพร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : 245 น.

ศิริ ผาสุก. 2525. เอกสารวิชาการชุดพืชศาสตร์ เรื่องตำลึง. กรุงเทพฯ : สมเจริญพานิช. 105 น.

สมชาย ประภาวัตร. 2535. เทคโนโลยีการทำแป้งข้าวเจ้า. กรุงเทพฯ : สถาบันค้นคว้าและพัฒนา  
ผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 209 น.

สมพร หิรัญรามเดช. 2525. สมุนไพรใกล้ตัว. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์. 315 น.

สายพิณ มณีพันธ์. 2529. อาหารและโภชนาการ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย  
สุโขทัยธรรมมาธิราช. 457 น.

สิตมา จิตตินันท์. 2543. “การผลิตผักตำลึงแห้งที่มีวิตามินเอสูงด้วยตู้อกแสงอาทิตย์” อาหาร.  
ปีที่ 30 เล่ม 2 (เมษายน – มิถุนายน 2543). น. 99-101.

สุทธิลักษณ์ สมิตสิริ. มปป. แนวทางการประยุกต์หลักการตลาดเพื่องานโภชนาการ. กรุงเทพฯ :  
อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง. 125 น.

อรอนงค์ นัยวิกุล. 2532. เคมีทางชีวอาหาร. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร  
คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 275 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก

## การทดสอบคุณภาพอาหารโดยวิธีทางประสาทสัมผัส Hedonic Scale Test

ชื่อผู้ทดสอบ.....วันที่ทดสอบ.....

กรุณาทดสอบด้านคุณภาพ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส(texture) และความชอบโดยรวม  
ของเส้นก๋วยเตี๋ยวดำถึงแต่ละตัวอย่าง โดยให้ความชอบและไม่ชอบดังต่อไปนี้

ชอบมากที่สุด	.....	9
ชอบมาก	.....	8
ชอบปานกลาง	.....	7
ชอบเล็กน้อย	.....	6
เฉยๆ	.....	5
ไม่ชอบเล็กน้อย	.....	4
ไม่ชอบปานกลาง	.....	3
ไม่ชอบมาก	.....	2
ไม่ชอบมากที่สุด	.....	1

## คำชี้แจง

1. ก่อนชิมเส้นก๋วยเตี๋ยวให้บ้วนปาก การชิมควรชิมจากซ้ายไปขวา
2. เมื่อจะชิมตัวอย่างต่อไปควรบ้วน /ล้างปากด้วยน้ำก่อนชิม

รหัสตัวอย่าง	คะแนน			
	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
261				
487				
324				
189				
557				

วิจารณ์และข้อเสนอแนะ.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้