

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เต้าหูนมข้าวโพดผสมเกล็ดข้าวโพด  
Development of Tahuay from Corn Milk Mixed with Scale of Corn.

เกวลี สมมี สุธิดา จอมวิเชียร และ นพรัตน์ วงศ์หิรัญเดชา<sup>1</sup>

Kavale Somme Sutida Jomvichean and Nopparat Vonghirundacha

บทคัดย่อ

เต้าหูนมข้าวโพดผสมเกล็ดข้าวโพดเป็นผลิตภัณฑ์เลียนแบบเต้าหูนมสด โดยใช้นมข้าวโพด แทนนมสดและเติมกากข้าวโพดซึ่งเป็นวัสดุเศษเหลือจากการผลิตนมข้าวโพด การพัฒนาเริ่มต้นด้วยการปรับปรุงคุณภาพของนมข้าวโพดซึ่งมีปัญหาการตกตะกอนด้วยการเติมแซนแทนกัมร้อยละ 0.07 ของนมข้าวโพด จากนั้นทำเป็นเต้าหูนมด้วยการเติม รูนผงร้อยละ 0.4 ของน้ำต้มข้าวโพดและเติมกากข้าวโพดร้อยละ 10 ของนมข้าวโพด ทำการบรรจุผลิตภัณฑ์ในแก้วพลาสติกใสชนิดมีฝาปิดขนาด 6 ออนซ์ โดยใส่เต้าหูนมข้าวโพดประมาณครึ่งแก้ว แล้วเททับด้วยนมข้าวโพดผสมเกล็ดข้าวโพดต้มสุก ผู้บริโภคให้การยอมรับในผลิตภัณฑ์ถึงร้อยละ 95 เมื่อเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส สามารถเก็บได้ 6 วัน โดยปริมาณกรดและจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บ แต่ไม่พบเชื้อ *E.coli* และ coliform

คำสำคัญ ข้าวโพด นมข้าวโพด กากข้าวโพด เต้าหูนมสด เต้าหูนมข้าวโพด

<sup>1</sup> โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

Food Science and Technology Program, Faculty of Agricultural Technology, Songkhla Rajabhat University, Muang, Songkhla 90000 Thailand.

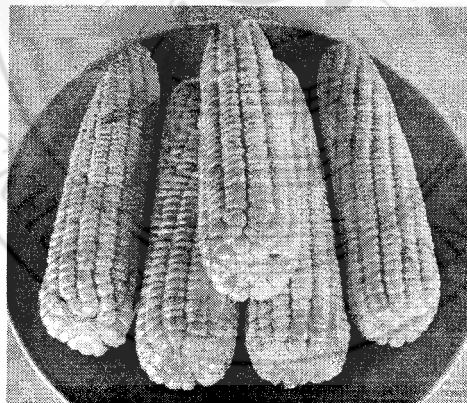
## บทนำ

กลุ่มแม่บ้านบ้านม่วงงาม ต. ม่วงงาม อ. สิงหนคร จ. สงขลา เป็นกลุ่มผู้ปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสมอินทรีย์ 2 เพื่อจำหน่ายทั้งในรูปแบบฝักสดและแปรรูปเป็นนมข้าวโพด ปัจจุบันทางกลุ่มแม่บ้าน บ้านม่วงงามต้องการผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ที่ทำจากข้าวโพดโดยนำวัสดุเศษเหลือคือ กากข้าวโพด มาใช้ประโยชน์ จากการหาแนวทางการวิจัยร่วมกันเห็นว่า ผลิตภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมและต่อเนื่องจากกระบวนการผลิตนมข้าวโพดรวมทั้งมีโอกาสด้านการตลาดสูง คือ เต้าหูนมสด ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากนมผสมกับวุ้น หรือเจลาติน มีลักษณะเนื้อสัมผัสนุ่มและเนียนคล้ายเต้าฮวย (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2546) บางครั้งจึงเรียกว่า เต้าฮวยนมสด โดยการนำนมข้าวโพดมาทดแทนนมสดแล้วผสมด้วยกากข้าวโพด ได้ผลิตภัณฑ์เต้าฮวยนมข้าวโพดที่มีส่วนผสมของใยอาหารสามารถเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ของกลุ่มแม่บ้านที่มีมูลค่าเพิ่มขึ้น มีคุณค่าทางโภชนาการและได้ใช้ประโยชน์จากกากข้าวโพด ช่วยลดต้นทุนการผลิต

## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

### วัตถุดิบ

ข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสมอินทรีย์ 2 จากกลุ่มแม่บ้านบ้านม่วงงาม ต.ม่วงงาม อ.สิงหนคร จ.สงขลา ลักษณะดังภาพที่ 1 มีค่าสีอยู่ในช่วง 5Y 8.5/8 – 5Y 9/6 และความหวาน 11-13 องศาบริกซ์



ภาพที่ 1 ข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสมอินทรีย์ 2

### อุปกรณ์และเครื่องมือ

1. เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการผลิต ได้แก่ เครื่องปั่นอาหาร และอุปกรณ์เครื่องครัว
2. เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ได้แก่ เครื่องวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน ไนโตรเจน เยื่อใย เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง เครื่องวัดความหวาน ตู้อบไฟฟ้าและเตาเผา
3. เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ ได้แก่ หม้อนึ่งความดันสูงและตู้บ่มเชื้อ

4. เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์ทางกายภาพ ได้แก่ สมุดเทียบสี เครื่องวัดค่าสี เครื่องวัดความหนืด เครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส
5. อุปกรณ์สำหรับการประเมินทางประสาทสัมผัส

## วิธีการทดลอง

### 1. ศึกษากรรมวิธีการผลิตนมข้าวโพด

สัมภาษณ์และสังเกตกรรมวิธีการผลิตนมข้าวโพดของกลุ่มแม่บ้านบ้านม่วงงาม ต.ม่วงงาม อ.สิงหนคร จ.สงขลา และปรับปรุงให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

### 2. ศึกษาปริมาณแทนแทนกัมที่เหมาะสมในการผลิตนมข้าวโพด

นำนมข้าวโพดมาเติมแทนแทนกัม 3 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0.05 ,0.07 และ 0.09 ของนมข้าวโพด คัดเลือกปริมาณแทนแทนกัมที่เหมาะสม โดยพิจารณาร่วมกันระหว่าง

- ความหนืด โดยใช้เครื่องวัดความหนืด (Brookfield viscometer)
- ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสแบบพรรณนาเชิงปริมาณ (QDA) โดยใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 15 คน ร่วมกับการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน ในด้านความหนืดและความคงตัว

### 3. คัดเลือกเต้าหูนมสดที่มีจำหน่ายตามท้องตลาดเพื่อเป็นชุดควบคุม

นำเต้าหูนมสดที่มีจำหน่ายตามท้องตลาดมา 3 ตัวอย่าง ทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสแบบเรียงลำดับความชอบ (Ranking Test) โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน คัดเลือกเต้าหูนมสดที่ได้รับความนิยมมากที่สุดมาเป็นชุดควบคุม

### 4. ศึกษาปริมาณไขมันที่เหมาะสมในการผลิตเต้าหูนมข้าวโพด

นำนมข้าวโพดมาเติมไขมันร้อยละ 0.3, 0.4 และ 0.5 ของนมข้าวโพด ทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน ร่วมกับการเปรียบเทียบความแตกต่างจากตัวอย่างควบคุม (Difference from control test) ด้านความยืดหยุ่นของเจล ใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 15 คน คัดเลือกปริมาณไขมันที่เหมาะสม

### 5. ศึกษาปริมาณกากข้าวโพดที่เหมาะสมในการผลิตเต้าหูนมข้าวโพดผสมเกล็ดข้าวโพด

นำนมข้าวโพดมาเติมกากข้าวโพดร้อยละ 5 ,10 และ 15 ของนมข้าวโพด จากนั้นทำเป็นเต้าหูนม คัดเลือกปริมาณกากข้าวโพดที่เหมาะสม โดยพิจารณาร่วมกันระหว่าง

- ความแข็งแรงของเจล โดยใช้เครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส

- ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสแบบพรรณนาเชิงปริมาณ โดยใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 15 คน ร่วมกับการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คนในด้านความแข็งแรง การเกาะตัว และความยืดหยุ่น

#### 6. ตำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคทั่วไปที่มีต่อเต้าฮวยนมข้าวโพดผสมเกล็ดข้าวโพด

บรรจุชนิดโพลีสไตลีน (PS) แบบมีฝาปิด ขนาด 6 ออนซ์ จำนวน 100 กรัม/แก้ว เทพัพด้วยนมข้าวโพด 60 กรัมและเมล็ดข้าวโพดต้มสุก 15 กรัม แช่เย็นไว้ที่อุณหภูมิ 4-5 องศาเซลเซียส จากนั้นนำผลิตภัณฑ์มาตำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคทั่วไป จำนวน 100 คน ใช้แบบสอบถามและการทดสอบความชอบ 5 ระดับ (5-Point Hedonic Scale)

#### 7. ศึกษาคุณภาพทางเคมีและทางกายภาพของเต้าฮวยนมข้าวโพดผสมเกล็ดข้าวโพด

นำเต้าฮวยนมข้าวโพดผสมเกล็ดข้าวโพด มาตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

- ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมันและเถ้า โดยวิธี AOAC (1999)
- ปริมาณใยอาหาร โดยวิธี Enzymatic gravimetric
- ปริมาณคาร์โบไฮเดรต โดยวิธีคำนวณ
- ค่าสี โดยใช้เครื่องวัดค่าสี
- ความแข็งแรงของเจล โดยใช้เครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส

#### 8. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพในระหว่างการเก็บรักษาของเต้าฮวยนมข้าวโพดผสมเกล็ดข้าวโพด

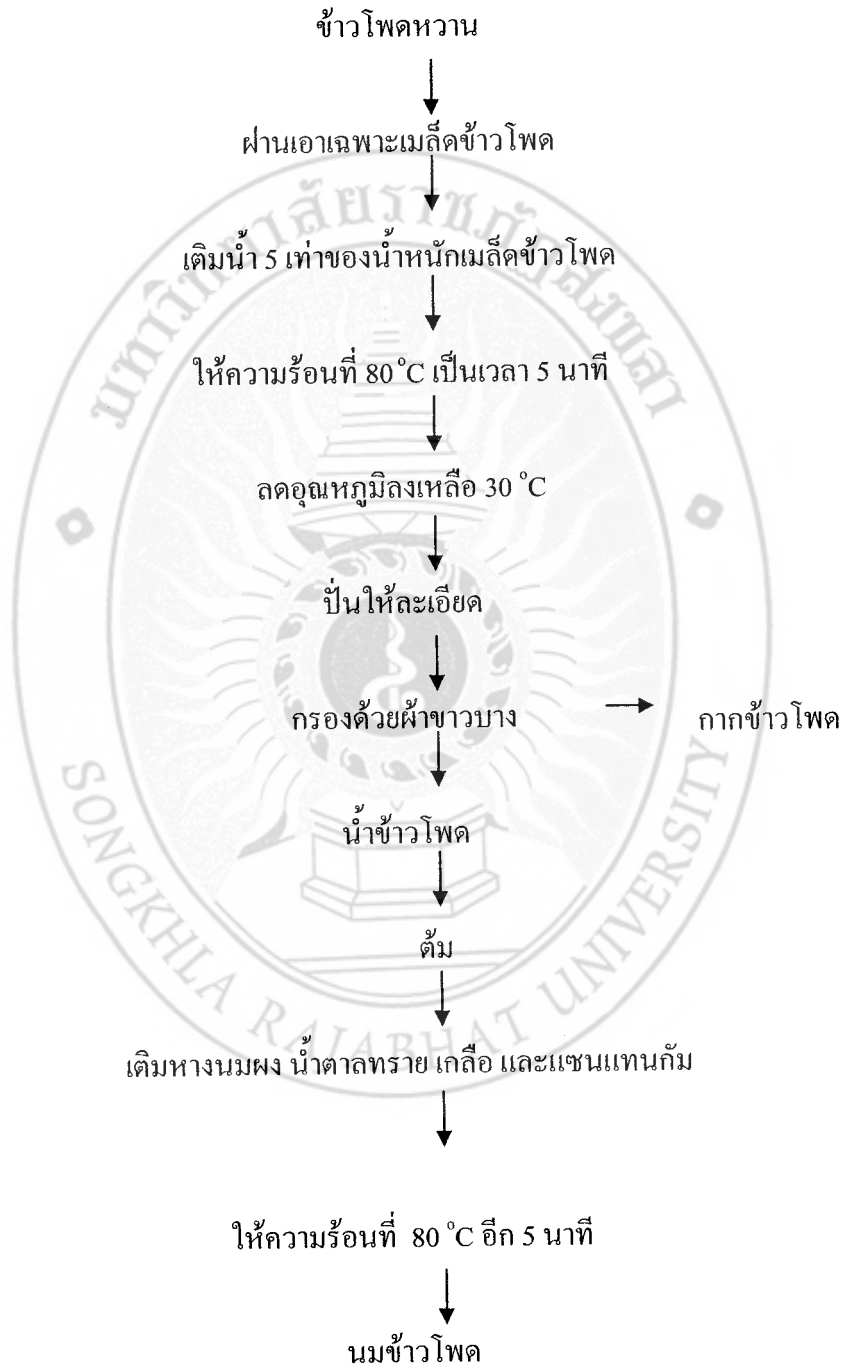
ในระหว่างการเก็บรักษาเต้าฮวยนมข้าวโพดผสมเกล็ดข้าวโพด ไว้ที่อุณหภูมิ 4-5 องศาเซลเซียส ทำการตรวจสอบคุณภาพต่อไปนี้ ทุก ๆ 2 วัน เป็นเวลา 8 วัน

- ปริมาณกรดทั้งหมด โดยวิธี AOAC (1999)
- ความเป็นกรด-ด่าง โดยเครื่อง pH meter
- จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด โดยวิธี AOAC (1999)
- เอสเซอร์เรเชียโคไล โดยวิธี AOAC (1999)
- โคลิฟอร์ม โดยวิธี AOAC (1999)
- ค่าสี โดยเครื่อง Hunter Lab
- สี กลิ่น และ ความยืดหยุ่น โดยใช้การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสแบบพรรณนาเชิงปริมาณ โดยใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 15 คน ร่วมกับการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน

## ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

## 1. กรรมวิธีการผลิตนมข้าวโพด

กรรมวิธีการผลิตนมข้าวโพด แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 2 กรรมวิธีการผลิตนมข้าวโพด

ที่มา : ดัดแปลงจากกลุ่มแม่บ้านบ้านม่วง (2550)

## 2. ผลการคัดเลือกเต้าหูนมสดที่มีจำหน่ายตามท้องตลาดเพื่อเป็นชุดควบคุม

จากการคัดเลือกตัวอย่างเต้าหูนมสดที่มีจำหน่ายตามท้องตลาด พบว่า เต้าหูนมสดตัวอย่าง C ได้คะแนนความชอบมากกว่าตัวอย่าง A และ B อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ดังตารางที่ 2 จึงใช้เต้าหูนมสดตัวอย่าง C เป็นชุดควบคุม

ตารางที่ 2 คะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยวิธีเรียงลำดับความชอบของเต้าหูนมสด 3 ตัวอย่าง

ตัวอย่าง	คะแนนลำดับความชอบ โดยเฉลี่ย
A	1.48 <sup>c</sup>
B	1.94 <sup>b</sup>
C	2.58 <sup>a</sup>

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ )

## 3. ปริมาณแซนแทนกัมที่เหมาะสมในการผลิตนมข้าวโพด

แซนแทนกัมสามารถลดปัญหาการตะกอนในนมข้าวโพดได้เช่นเดียวกับการทดลองในน้ำลำไยสด 10 % ของ นพวัฒน์ โชคสุนทรเลิศ และคณะ (2547) โดย แซนแทนกัมทำให้อนุภาคแขวนลอยได้ดี เพิ่มความคงตัวและเพิ่มความหนืดให้แก่ผลิตภัณฑ์

เมื่อวัดค่าความหนืดของนมข้าวโพดด้วยเครื่องวัดความหนืด พบว่า ค่าความหนืดเพิ่มขึ้นตามปริมาณแซนแทนกัมที่เพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 3 สอดคล้องกับคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ดังตารางที่ 4 โดยการเติมแซนแทนกัมร้อยละ 0.07 ของนมข้าวโพด ได้รับคะแนนความชอบสูงสุด ดังตารางที่ 5 เพราะนมข้าวโพดมีความข้นหนืดพอเหมาะและไม่มีการตกตะกอน ในขณะที่ร้อยละ 0.05 มีความข้นหนืดน้อยและมีการตกตะกอนเล็กน้อย ส่วนร้อยละ 0.03 มีความข้นหนืดน้อยที่สุดและยังมีการตกตะกอนอย่างเห็นได้ชัดเจน ดังนั้นนมข้าวโพดที่เติมแซนแทนกัมร้อยละ 0.07 ของนมข้าวโพด จึงได้คะแนนความชอบมากที่สุด

ตารางที่ 3 ค่าความหนืดของนมข้าวโพดที่ใส่แซนแทนกัม 3 ระดับ

แซนแทนกัม (ร้อยละ)	ค่าความหนืด(CP)
0.03	100
0.05	200
0.07	400

ตารางที่ 4 คะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสแบบ QDA ของนมข้าวโพดที่ใส่แซนแทนกัม 3 ระดับ

แซนแทนกัม (ร้อยละ)	ความหนืด	ความคงตัว
0.03	1.98 <sup>a</sup>	2.33 <sup>c</sup>
0.05	3.16 <sup>b</sup>	3.33 <sup>b</sup>
0.07	4.12 <sup>c</sup>	4.71 <sup>a</sup>

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ )

ตารางที่ 5 คะแนนการประเมินทางประสาทสัมผัสแบบ 9-Point Hedonic Scale ของนมข้าวโพดที่ใส่แซนแทนกัม 3 ระดับ

แซนแทนกัม (ร้อยละ)	คะแนนความชอบโดยเฉลี่ย		
	ความชอบรวม	ลักษณะปรากฏ	เนื้อสัมผัส
0.03	6.15 <sup>b</sup>	6.05 <sup>b</sup>	6.25 <sup>b</sup>
0.05	7.70 <sup>a</sup>	7.60 <sup>a</sup>	7.55 <sup>a</sup>
0.07	7.95 <sup>a</sup>	7.50 <sup>a</sup>	7.60 <sup>a</sup>

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ )

#### 4. ปริมาณวันผงที่เหมาะสมต่อการผลิตเต้าฮวยนมข้าวโพด

ผลการศึกษาปริมาณวัน ผพบว่า เต้าฮวยที่เติมวันผงร้อยละ 0.4 มีความยืดหยุ่นใกล้เคียงกับชุดควบคุมมากที่สุด ดังตารางที่ 6 เมื่อให้คะแนนความชอบ พบว่า เต้าฮวยนมข้าวโพดที่เติมวันผงร้อยละ 0.4 ได้รับคะแนนความชอบมากที่สุด รองลงมาคือ ร้อยละ 0.5 และ 0.3 ตามลำดับ ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 6 คะแนนความยืดหยุ่นของเต้าฮวยนมข้าวโพดที่เติมวัน 3 ระดับ เปรียบเทียบ

ความแตกต่างจากตัวอย่างควบคุม

ปริมาณวันผง (ร้อยละ)	ความยืดหยุ่น
ตัวอย่างควบคุม	0.00 <sup>c</sup>
0.3	-2.53 <sup>b</sup>
0.4	-0.33 <sup>c</sup>
0.5	1.66 <sup>a</sup>

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (p < 0.05)

ตารางที่ 7 คะแนนการประเมินทางประสาทสัมผัสแบบ 9-Point Hedonic Scale ของเต้าฮวยนมข้าวโพดผสมเกล็ดข้าวโพดที่ใส่วันผง 3 ระดับ

ปริมาณวันผง (ร้อยละ)	คะแนนความชอบโดยเฉลี่ย		
	ลักษณะปรากฏ	เนื้อสัมผัส	ความชอบรวม
0.3	5.65 <sup>b</sup>	5.15 <sup>b</sup>	5.50 <sup>b</sup>
0.4	7.60 <sup>a</sup>	7.50 <sup>a</sup>	7.70 <sup>a</sup>
0.5	7.40 <sup>a</sup>	6.90 <sup>a</sup>	7.45 <sup>a</sup>

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (p < 0.05)

#### 5. ปริมาณกากข้าวโพดที่เหมาะสมในการผลิตเต้าฮวยนมข้าวโพดผสมเกล็ดข้าวโพด

ผลการศึกษาปริมาณกากข้าวโพด พบว่า กากข้าวโพดที่เพิ่มขึ้น มีผลให้ค่าความแข็งแรงของเจลลดลง ดังตารางที่ 8 สอดคล้องกับการเกาะตัวและความยืดหยุ่นลดลง ดังตารางที่ 9 โดยเต้าฮวยนมข้าวโพดที่ใส่กากข้าวโพดร้อยละ 10 ได้คะแนนการยอมรับในด้านลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัสและความชอบรวมมากที่สุดรองลงมาคือ ร้อยละ 5 และ 10 ตามลำดับ ดังตารางที่ 10



ตารางที่ 8 ค่าความแข็งแรงของเจลของการใช้ปริมาณกากข้าวโพด 3 ระดับ

กากข้าวโพด (ร้อยละ)	ค่าความแข็งแรงของเจล (g)
0	157.86
5	138.19
10	118.38
15	96.47

ตารางที่ 9 คะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสแบบ QDA ของเต้าฮวยนมข้าวโพดผสมเกล็ดข้าวโพดที่ใช้กากข้าวโพด 3 ระดับ

กากข้าวโพด (ร้อยละ)	การเกาะตัวของเจล	ความยืดหยุ่น
5	8.63 <sup>a</sup>	7.71 <sup>a</sup>
10	8.23 <sup>a</sup>	7.41 <sup>a</sup>
15	5.63 <sup>b</sup>	4.57 <sup>b</sup>

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (p < 0.05)

ตารางที่ 10 คะแนนการประเมินทางประสาทสัมผัสแบบ 9-Point Hedonic Scale ของเต้าฮวยนมข้าวโพดผสมเกล็ดข้าวโพดที่ใช้กากข้าวโพด 3 ระดับ

กากข้าวโพด (ร้อยละ)	คะแนนความชอบโดยเฉลี่ย		
	ความชอบรวม	ลักษณะปรากฏ	เนื้อสัมผัส
5	7.70 <sup>a</sup>	7.50 <sup>a</sup>	7.55 <sup>a</sup>
10	7.95 <sup>a</sup>	7.60 <sup>a</sup>	7.60 <sup>a</sup>
15	6.15 <sup>b</sup>	6.05 <sup>b</sup>	6.25 <sup>b</sup>

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (p < 0.05)

## 6. การสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคทั่วไปที่มีต่อเต้าฮวยนมข้าวโพดผสมเกล็ดข้าวโพด

ผลิตภัณฑ์เต้าฮวยนมข้าวโพดผสมเกล็ดข้าวโพดมีลักษณะการบรรจุเช่นเดียวกับเต้าฮวยนมสดที่มีจำหน่ายตามท้องตลาด ดังภาพที่ 3 เมื่อนำมาสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคทั่วไปพบว่า ผู้บริโภคมีความพึงพอใจ เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์แปลกใหม่และมีคุณค่าทางอาหารเพิ่มขึ้น หาก

ผลิตภัณฑ์นี้มีการวางจำหน่ายตามท้องตลาด ผู้บริโภคส่วนใหญ่ร้อยละ 95 ตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ในราคาเดียวกับเต้าหู้นมสด โดยต้นทุนการผลิตประมาณ 8 บาท/แก้ว



ภาพที่ 3 เต้าหอยนมข้าวโพดผสมเกล็ดข้าวโพด

#### 7. องค์ประกอบทางเคมีของเต้าหอยนมข้าวโพดผสมเกล็ดข้าวโพด

องค์ประกอบทางเคมีของเต้าหอยนมข้าวโพดผสมเกล็ดข้าวโพด แสดงดังตารางที่ 11

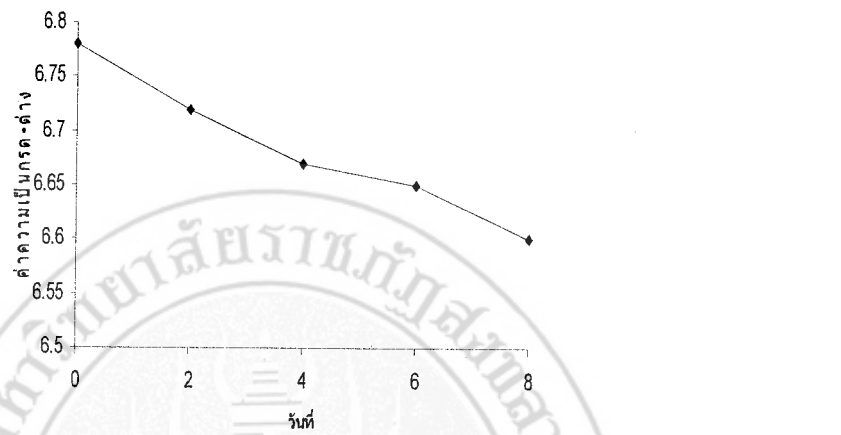
ตารางที่ 11 องค์ประกอบทางเคมีของเต้าหอยนมข้าวโพดผสมเกล็ดข้าวโพด

องค์ประกอบทางเคมี	ร้อยละ (โดยน้ำหนักเปียก)
ความชื้น	84
คาร์โบไฮเดรต	12.96
โปรตีน	0.71
ไขมัน	0.42
เยื่อใย	1.50
เถ้า	0.41

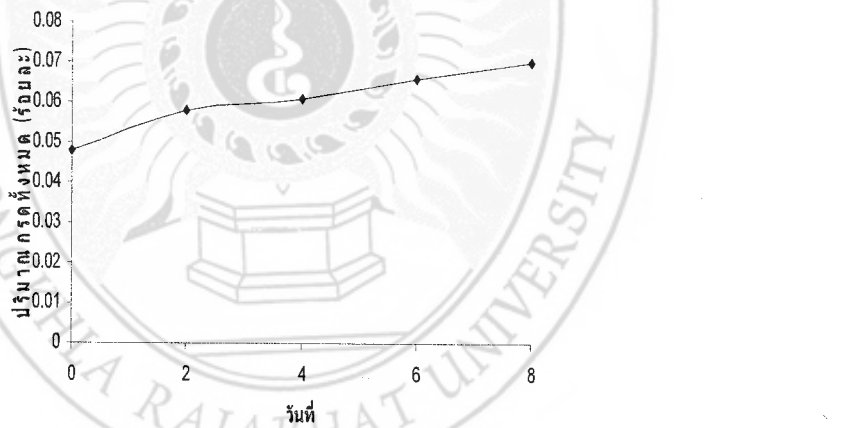
#### 8. การเปลี่ยนแปลงคุณภาพในระหว่างการเก็บรักษาของเต้าหอยนมข้าวโพดผสมเกล็ดข้าวโพด

จากการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 วัน พบว่า ค่า pH ลดลง ดังภาพที่ 4 เนื่องจากปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้น ดังภาพที่ 5 เพราะจุลินทรีย์เปลี่ยนน้ำตาลเป็นกรด (บุษกร อุตริชาติ, 2545) โดยจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บ แต่ไม่พบเชื้อ *E.coli* และ coliform ดังตารางที่ 12 หลังเก็บไว้ 6 วัน ผลิตภัณฑ์แสดงลักษณะเสื่อมเสียและมีจำนวนจุลินทรีย์

ทั้งหมดเกินกว่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนเต้าหู้นมสด (มผช. 528/2547) ซึ่งกำหนดให้ไม่เกิน  $5 \times 10^4$  โคโลนีต่อกรัม



ภาพที่ 4 ค่า pH



ภาพที่ 5 ปริมาณกรดทั้งหมด

ตารางที่ 12 คุณภาพทางจุลินทรีย์ของเต้าฮวยนมข้าวโพดผสมเกล็ดข้าวโพด

อายุการเก็บรักษา (วัน)	จุลินทรีย์ ทั้งหมด (CFU/g)	<i>E.coli</i>	coliform
0	45	ไม่พบ	ไม่พบ
2	$2.75 \times 10^2$	ไม่พบ	ไม่พบ
4	$1.55 \times 10^3$	ไม่พบ	ไม่พบ
6	$2.40 \times 10^3$	ไม่พบ	ไม่พบ
8	$1.80 \times 10^6$	ไม่พบ	ไม่พบ

### สรุปผลการทดลอง

เต้าฮวยนมข้าวโพดผสมเกล็ดข้าวโพดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำนมข้าวโพดมาทดแทนนมสดจากการศึกษาพบว่า ระดับแซนแทนกันที่ใช้เป็นสารให้ความคงตัวในนมข้าวโพดใช้ระดับร้อยละ 0.07 ของนมข้าวโพด หลังจากนั้นนำผลิตภัณฑ์มาทำเป็นเต้าฮวยโดยการเติมวุ้นผงเพื่อให้ผลิตภัณฑ์เกิดการเซ็ทตัวเป็นเต้าฮวย ซึ่งระดับปริมาณวุ้นผงที่เหมาะสมคือที่ระดับร้อยละ 0.4 ของนมข้าวโพด และปริมาณกากข้าวโพดที่เหมาะสมในการผลิตเต้าฮวยนมข้าวโพดผสมเกล็ดข้าวโพดคือระดับร้อยละ 10 ของนมข้าวโพดเมื่อเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เต้าฮวยนมข้าวโพดเป็นระยะเวลา 8 วัน และมีการสุ่มตรวจทุกๆ 2 วันพบว่า ผลิตภัณฑ์จะมีปริมาณกรดเพิ่มขึ้น แต่ค่า pH จะลดลง ส่วนในด้านค่าสีพบว่า เมื่อค่าความสว่างลดลงส่งผลให้ค่าความเป็นสีเพิ่มมากขึ้น เมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ผลิตภัณฑ์จะมีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดเกินกว่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนเต้าฮวยนมสด (มพช. 528/2547) หลังเก็บไว้ 6 วัน แต่แสดงลักษณะเสื่อมเสียให้เห็นหลังจากเก็บไว้ 7 วัน ผู้บริโภคมีความพึงพอใจเต้าฮวยนมข้าวโพดผสมเกล็ดข้าวโพด ร้อยละ 95 ให้การตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่แปลกใหม่และมีคุณค่าทางอาหารเพิ่มขึ้น

**เอกสารอ้างอิง**

นพวัฒน์ โชคสุนทรเลิศ, นารถสุนทรธ์ ชาวเรือ และ นิภาพร ลุนวางศ์. 2547. การศึกษาวิธีการ ลด ปัญหาการตกตะกอนในผลิตภัณฑ์น้ำ ลำไย [Online]. Available :

[http://www.irpus.org/project\\_file/2549](http://www.irpus.org/project_file/2549) [8/01/51].

บุษกร อุดรภิชาติ. 2547. จุลชีววิทยาทางอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 1. สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม,. 2547.มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน: เต้าหู้นมสด (มผช. 528/2547). กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม.

ราณี สุรกาญจน์กุล, ปกรณ์ อุ่นประเสริฐ, และ ชำนาญเจริญรุ่งเรือง. 2549. การผลิตนมข้าวที่มีคุณค่าทางโภชนาการ. อาหาร. 36(1). 75-84.

AOAC. 1999. Official Method of Analytical. Washington, D.C. : The Association of Official Analytical Chemisth.

Nussinovit, A. 1997. Hydrocolloid Applications Gum Technology in the Food and Other Industries. Blackie Academic and Professional. New York.

