การใช้สารจับตัวที่เหมาะสมในการผลิตซุปก้อนจากน้ำก๋วยเตี๋ยวหมูเลียง
The Using of Optimum Binding Agent in Soup Cube Production from Moo-Liang Noodle Soup

วริศชนม์ นิลนนท์, กุลพร พุทธมี
คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อศึกษาการใช้ชนิดและปริมาณของสารจับตัวที่เหมาะสมในการผลิตซุปก้อนน้ำก๋วยเตี๋ยวหมูเลียง โดยใช้สารจับตัว 3 ชนิด (น้ำมันปาล์ม ชอร์ตเทนนิ่ง และกลีเซอรีน) ในปริมาณความเข้มข้น 2-10 % โดยน้ำหนัก พบว่า สารจับตัวทั้ง 3 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้น 6 % ให้คุณลักษณะปรากฏทางกายภาพของก้อนซุปที่ดี คือ มีสีน้ำตาล มีความสามารถในการขึ้นรูป และไม่มีการแตกหัก ซึ่งซุปก้อนที่ใช้กลีเซอรีนมีความสามารถในการละลาย (0.44-1.06 min) และดัชนีการดูดซับน้ำดีที่สุด (3.21-3.63 %) โดยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) จากที่ระดับความเข้มข้น 2 และ 4% โดยค่า aw ของซุปก้อนที่ใช้สารจับตัวทั้ง 3 ชนิด ไม่มีความแตกต่างกัน อยู่ในช่วงระหว่าง 0.19-0.27 ส่วนค่า L* ของซุปก้อนที่ใช้ชอร์ตเทนนิ่งมีค่า L* สูงสุดโดยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) กับซุปก้อนที่ใช้กลีเซอรีน (34.10-36.27) ส่วนคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของซุปก้อน พบว่าผู้ทดสอบให้การยอมรับซุปก้อนที่ใช้กลีเซอรีนเป็นสารจับตัวมากที่สุดในด้านลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัส และการยอมรับรวม โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) กับซุปก้อนที่ใช้น้ำมันปาล์ม และชอร์ตเทนนิ่ง

คำสำคัญ : ซุปก้อน, น้ำมันปาล์ม, ชอร์ตเทนนิ่ง, กลีเซอรีน

Abstract

This research aimed to study the optimal concentrations of 3 binding agent types of soup cube production from Moo-Liang noodle soup (palm oil, shortening, and glycerin) 2-10% (w/w). It was found that 3 types of binding agent at 6% showed good physical appearance of soup cube quality, brown color, molding ability, and unbreakable. Which the using of glycerin in soup cube had the best of water soluble ability (0.44-1.06 min) and water absorption index (3.21-3.63%) with no significant difference (P>0.05) from 2 and 4% of contents. While aw value of 3 binding agents of soup cube were no significant difference (P>0.05) (0.19-0.27). For the color of L* value, the soup cube with shortening binding had highest no significant difference (P>0.05) from glycerin binding (34.10-36.27). In addition, sensory evaluation demonstrated glycerin binding in soup cube on attributes of appearance, texture, and overall. The average value showed significant difference (P<0.05) when compared with soup cubes from palm oil and the shortening binding.

Keywords : soup cube, palm oil, shortening, glycerin

บทนำ

ก๋วยเตี๋ยวหมูเลียงเป็นอาหารประจำท้องถิ่นที่ขึ้นชื่อของจังหวัดจันทบุรี ก๋วยเตี๋ยวหมูเลียงมีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวที่แตกต่างจากก๋วยเตี๋ยวชนิดอื่นๆ เนื่องจากเครื่องปรุงของน้ำก๋วยเตี๋ยวมีเร่วหอมเป็นส่วนผสม อีกทั้งยังประกอบด้วยเครื่องเทศต่างๆ ที่หลากหลาย จึงทำให้น้ำก๋วยเตี๋ยวหมูเลียงมีกลิ่นและรสชาติที่เฉพาะโดดเด่น

ซุปก้อนเป็นผลิตภัณฑ์ที่อำนวยความสะดวกให้ผู้บริโภคทั่วไป ซุปก้อนที่มีจำหน่ายตามท้องตลาด ได้แก่ ซุปก้อนรสหมู ซุปก้อนรสไก่ ซุปก้อนรสเนื้อ และซุปก้อนรสต้มยำกุ้ง ฯลฯ ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ซุปก้อนที่สำคัญ คือ ไม่ต้องเสียเวลาในการปรุงและความยุ่งยากในการเตรียมวัตถุดิบ และยังมีประโยชน์ในการขนส่ง เนื่องจากซุปก้อนมีขนาดเล็กและมีน้ำหนักเบาทำให้สะดวกเกิดความเสียหายได้น้อยเมื่อทำการขนส่งและสามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิห้อง ในการผลิตซุปก้อนจำเป็นต้องมีส่วนผสมของสารจับตัวเพื่อช่วยให้คงคุณภาพของก้อนซุปไว้ได้ ช่อผกา (2546) พัฒนาสูตรและกรรมวิธีการผลิตน้ำยาก้อนจากก้างปลาเสริมแคลเซียมโดยใช้กลีเซอรีนเป็นส่วนผสมในปริมาณ 26% Swarts (2012) ผลิตซุปก้อนด้วยการใช้ไขมันปาล์มจากน้ำมันปาล์มแดง พบว่าสามารถเพิ่มคุณค่าทางอาหารให้กับซุปก้อนและเก็บรักษาไว้ได้ดีที่อุณหภูมิห้อง วิชมณีและกุลยา (2556) ผลิตซุปก้อนปรุงรสเติมใบบัวบกผงและขิงผงโดยมีส่วนผสมของน้ำมันปาล์ม ทั้งนี้เนื่องจากไขมันจากปาล์มมีจุดหลอมละลายระหว่าง 45-50°C จึงเหมาะสำหรับการเตรียมน้ำซุปด้วยการเติมน้ำร้อนและการเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิห้อง (Anon, n.d.) อย่างไรก็ตามในการผลิตซุปก้อนชนิดต่างๆ นั้นมีความแตกต่างกันทั้งกรรมวิธีและชนิดของวัตถุดิบที่มีองค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกัน จึงมีผลต่อการเลือกใช้ชนิดของสารจับตัวที่แตกต่างกัน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงต้องการพัฒนาการผลิตซุปก้อนจากน้ำก๋วยเตี๋ยวหมูเลียง เนื่องจากการทำน้ำซุปหมูเลียงมีขั้นตอนการผลิตค่อนข้างยุ่งยากและมีความเฉพาะพิเศษในเรื่องของวัตถุดิบในการปรุงรส ซึ่งยังไม่มีรายงานวิจัยเกี่ยวกับการผลิตซุปก้อนจากน้ำซุปหมูเลียงดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อเป็นการตอบสนองความต้องการในการบริโภคในตลาดการค้าทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ โดยศึกษาชนิดและปริมาณสารจับตัวที่เหมาะสมในการผลิตซุปก้อน ซึ่งนอกจากจะสามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้บริโภคแล้วยังเป็นแนวทางในการพัฒนาการผลิตซุปก้อนในเชิงการค้าได้ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณของสารที่ใช้ในการจับตัวของซุปก้อนหมูเลียง
2. เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทางด้านประสาทสัมผัสที่มีต่อซุปก้อนหมูเลียง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาชนิดและปริมาณของสารที่ใช้ในการจับตัวของซุปก้อนหมูเลียง

โดยการศึกษาชนิดและปริมาณของสารที่ใช้ในการจับตัวที่เหมาะสมมีขั้นตอนดังนี้

1.1 นำสมุนไพรต่างๆ ที่เป็นส่วนประกอบน้ำก๋วยเตี๋ยวหมูเลียง ได้แก่ เร่วหอม ข่า ตะไคร้ เป็นต้น ล้างทำความสะอาดและพักให้สะเด็ดน้ำก่อนนำมาหั่นให้เป็นชิ้นบางๆ วางในถาดสแตนเลสแล้วเกลี่ยให้เรียบได้ระดับสม่ำเสมอทั่วกันทั้งถาด นำไปอบที่อุณหภูมิ 70°C ระยะเวลา 12 ชั่วโมง จากนั้นนำไปปั่นด้วยเครื่องตีป่นให้ละเอียด แล้วร่อนส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกัน ด้วยตะแกรงที่มีขนาดรูตะแกรง 150 ไมครอน

1.2 เติมสารที่ใช้ในการจับตัว คือ กลีเซอรีน มันปาล์ม และซอร์ตเทนนิ่ง โดยกำหนดให้มีปริมาณเข้มข้น 2 4 6 8 และ 10% โดยน้ำหนัก ผสมส่วนทั้งหมดให้เข้ากัน และอัดขึ้นรูปถ้วยกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 cm ความสูง 1.5 cm

1.3 นำก้อนส่วนผสมไปอบไล่ความชื้นในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมี ได้แก่ ความสามารถในการการละลาย (water soluble ability, WSA) ตามวิธีของ จรินทร์ (2544) โดยนำตัวอย่าง 20 กรัม ละลายในน้ำเดือด 500 มล. ใช้เครื่องกวนสารที่ความเร็วระดับ 5 จับเวลาจนกระทั่งตัวอย่างละลายหมด ดัชนีการดูดซับน้ำ (water absorption index, WAI) ดัชนีการละลาย (water soluble index, WSI) ตามวิธีของ สืบสกุลและคณะ (2547) โดยดัชนีการดูดซับน้ำจากการนำตัวอย่าง 2.5 กรัมในน้ำกลั่น 30 มล. นำไปเหวี่ยงแยกที่ 3000 x g เป็นเวลา 10 นาที รินน้ำใสออกและนำเจลไปบันทึกเป็นค่าการดูดซับน้ำ ส่วนดัชนีการละลายคือเปอร์เซนต์ของแข็งทั้งหมดที่มีในสารละลายที่เหลือจากการเหวี่ยงแยกที่ 3000 x g และนำไปอบที่อุณหภูมิ 60-70°C ค่าสี (L*) ด้วย Color meter (Konica Minolta รุ่น CR- 400 series) ปริมาณน้ำอิสระ (water activity, aw) ด้วยเครื่องวัดค่า aw Novasina รุ่น MS1

3. วางแผนการทดลองแบบ (Completely Randomized Design : CRD) เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณของสารที่ใช้ในการจับตัวของซุปก้อนหมูเลียงที่เหมาะสม ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan' New Multiple Range Test (DMRT)

4. วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

นำก้อนซุปก้อนที่ให้ลักษณะคุณภาพที่ดีสุดในข้อ 1 โดยเลือกความเข้มข้นของสารจับตัวที่เหมาะสมในแต่ละชนิดนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี (AOAC, 2000) ได้แก่ ความชื้น โปตีน ไขมัน เถ้า และ คาร์โบไฮเดรต ทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสโดยใช้วิธีทดสอบแบบ 9 Point Hedonic Scale ในด้าน สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะปรากฏ ความชอบโดยรวม ใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกอบรมแล้วจำนวน 20 คน วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของซุปก้อนหมูเลียง

จากผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 1 พบว่า ความสามารถในการละลาย (WSA) ดัชนีการละลาย (WSI) และดัชนีการดูดซับน้ำ (WAI) ของซุปก้อนในแต่ละชนิดของสารจับตัวมีความสัมพันธ์กัน โดยซุปก้อนที่ใช้สารจับตัวทุกชนิดที่ระดับ 2 และ 4% ให้ความสามารถในการละลายได้ดีระดับความเข้มข้นที่สูงกว่า ซึ่งซุปก้อนที่ใช้กลีเซอรีนมีความสามารถในการละลายได้เร็วกว่าน้ำมันปาล์มและชอร์ตเทนนิ่งด้วยระยะเวลา 0.44-0.45 นาที โดยซุปก้อนที่ใช้น้ำมันปาล์มและชอร์ตเทนนิ่งในความเข้มข้นที่สูงขึ้นจะมีความสามารถในการละลายได้ลดลงตามลำดับ ซึ่งสัมพันธ์กับค่าดัชนีในการละลาย และดัชนีการดูดซับน้ำมีค่าลดลงเมื่อความเข้มข้นของสารจับตัวมากขึ้นสำหรับในซุปก้อนที่ใช้น้ำมันปาล์มและชอร์ตเทนนิ่ง แต่สำหรับซุปก้อนที่ใช้ กลีเซอรีนเป็นสารจับตัวมีค่าการเปลี่ยนแปลงของดัชนีการละลาย และดัชนีการดูดซับน้ำที่ไม่แตกต่างกัน

ปริมาณน้ำอิสระของซุปก้อน พบว่า ซุปก้อนทั้งหมดจากสารจับตัวทั้ง 3 ชนิด มีปริมาณน้ำอิสระที่ไม่แตกต่างกัน มีค่าปริมาณน้ำอิสระอยู่ระหว่าง 0.19-0.24 ขณะที่ค่าสี (L*) พบว่า ซุปก้อนที่ใช้สารจับตัวชนิดน้ำมันปาล์มมีค่า L* น้อยสุด ต่ำกว่าชอร์ตเทนนิ่งและกลีเซอรีน โดยซุปก้อนที่ใช้ส่วนผสมของชอร์ตเทนนิ่งและกลีเซอรีนให้ค่า L* สูงขึ้นเมื่อปริมาณความเข้มข้นเพิ่มมากขึ้น และมีค่า L* สูงสุดเท่ากับ 40.70 ในซุปก้อนที่ใช้ชอร์ตเทนนิ่ง 10% ในขณะที่ความเข้มข้นของน้ำมันปาล์มที่ใช้ไม่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นค่า L*

อย่างไรก็ตาม เมื่อสังเกตลักษณะปรากฏทางกายภาพ พบว่า ซุปก้อนที่ใช้น้ำมันปาล์ม ชอร์ตเทนนิ่งและกลีเซอรีนที่ระดับ 4-6% มีลักษณะการขึ้นรูปของก้อนซุปที่ชัดเจนและมีน้ำหนักเบาเมื่อเปรียบเทียบกับที่ระดับความเข้มข้นอื่นๆ รวมถึงการพิจารณาความสามารถในการละลาย ดัชนีในการละลายและดัชนีการดูดซับน้ำและค่าความสว่าง แต่เนื่องจากภายหลังการขึ้นรูปแล้ว ก้อนซุปที่ระดับความเข้มข้น 4% สามารถแตกหักได้ง่ายกว่าที่ระดับความเข้มข้นที่ 6% ดังนั้นจึงเลือกระดับความเข้มข้นของสารจับตัวที่ระดับ 6% เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบและวิเคราะห์ขั้นตอนต่อไป

2. ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

จากการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสซุปก้อน (ตารางที่ 2) พบว่า ผู้ทดสอบให้การยอมรับรวมซุปก้อนที่ใช้กลีเซอรีนเป็นสารจับตัวมากที่สุด รองลงมาคือ น้ำมันปาล์ม และชอร์ตเทนนิ่ง เช่นเดียวกันกับการยอมรับด้านลักษณะปรากฏและเนื้อสัมผัส ซึ่งผู้ทดสอบให้การยอมรับซุปก้อนที่ใช้กลีเซอรีนมากที่สุด ส่วนด้านสี กลิ่นและรสชาติ ผู้ทดสอบให้การยอมรับรวมซุปก้อนทั้งสามชนิดไม่แตกต่างกัน

3. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของซุปก้อน

ซุปก้อนทั้งสามชนิดเมื่อนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี (ตารางที่ 3) พบว่า ซุปก้อนมีปริมาณความชื้นระหว่าง 2.92-5.72% โปรตีน 12.12-12.28% ไขมัน 10.25-14.35% เถ้า 6.12-6.30% และ คาร์โบไฮเดรต 63.49-65.77% โดยซุปก้อนที่ใช้กลีเซอรีนมีปริมาณความชื้นสูงสุด (5.72%) และปริมาณไขมันต่ำสุด (10.25%) โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับซุปก้อนที่ใช้ ชอร์ตเทนนิ่งและน้ำมันปาล์ม ส่วนปริมาณโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และเถ้าของสารจับตัวทั้ง 3 ชนิดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

ตารางที่ 1 คุณภาพทางกายภาพและเคมีของซุปก้อนหมูเลียง

ชนิดสารจับตัว	WSA (min)	WSI (%)	WAI (%)	a_w^{ns}	L*
น้ำมันปาล์ม 2 %	1.20 ± 0.06^{a}	3.56 ± 0.01^{c}	2.58 ± 0.00^{b}	0.24 ± 0.01	22.43 ± 0.30^{a}
น้ำมันปาล์ม 4 %	1.26 ± 0.11^{a}	3.50 ± 0.00^{c}	2.49 ± 0.01^{b}	0.23 ± 0.00	25.71 ± 0.25^{a}
น้ำมันปาล์ม 6 %	1.55 ± 0.10^{ab}	2.87 ± 0.02^{b}	2.30 ± 0.00^{b}	0.24 ± 0.00	24.25 ± 0.27^{a}
น้ำมันปาล์ม 8 %	2.13 ± 0.08^{c}	1.85 ± 0.06^{a}	1.91 ± 0.01^{ab}	0.22 ± 0.00	24.00 ± 0.12^{a}
น้ำมันปาล์ม10 %	2.18 ± 0.06^{c}	1.70 ± 0.00^{a}	1.80 ± 0.05^{ab}	0.21 ± 0.00	25.13 ± 0.22^{a}

ตารางที่ 1 (ต่อ) คุณภาพทางกายภาพและเคมีของซุปก้อนหมูเลียง

ชนิดสารจับตัว	WSA (min)	WSI (%)	WAI (%)	a_w^{ns}	L*
ชอร์ตเทนนิง 2 %	0.53±0.10^{a}	4.01±0.11^{d}	3.51±0.04^{c}	0.23±0.01	34.12±0.38^{b}
ชอร์ตเทนนิง 4 %	1.22±0.14^{a}	3.89±0.10^{d}	2.69±0.01^{b}	0.24±0.01	34.10±0.25^{b}
ชอร์ตเทนนิง 6 %	1.60±0.31^{b}	3.41±0.08^{c}	2.56±0.00^{b}	0.20±0.00	36.27±0.16^{b}
ชอร์ตเทนนิง 8 %	2.38±0.10^{c}	1.40±0.12^{a}	2.50±0.01^{b}	0.21±0.00	38.25±0.23^{bc}
ชอร์ตเทนนิง 10 %	2.46±0.15^{c}	1.25±0.10^{a}	1.42±0.00^{a}	0.19±0.00	40.70±0.30^{c}
กลีเซอรีน 2 %	0.44±0.21^{a}	4.12±0.00^{d}	3.63±0.01^{c}	0.22±0.01	34.12±0.18^{b}
กลีเซอรีน 4 %	0.45±0.13^{a}	4.08±0.06^{d}	3.60±0.02^{c}	0.21±0.00	34.18±0.15^{b}
กลีเซอรีน 6 %	1.06±0.15^{a}	3.92±0.02^{d}	3.21±0.01^{c}	0.21±0.00	35.16±0.12^{b}
กลีเซอรีน 8 %	1.11±0.08^{a}	3.90±0.01^{d}	3.22±0.03^{c}	0.23±0.00	35.70±0.21^{b}
กลีเซอรีน 10 %	1.12±0.11^{a}	3.90±0.00^{d}	3.20±0.00^{c}	0.20±0.00	36.14±0.17^{b}

หมายเหตุ : ^{ab} หมายถึง ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\leq0.05$)
^{ns} หมายถึง ค่าเฉลี่ยในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

ตารางที่ 2 การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของซุปก้อนหมูเลียง

ชนิดสารจับตัว	ลักษณะทางประสาทสัมผัส					
	Appearance	Color^{ns}	Flavor^{ns}	Taste^{ns}	Texture	Overall
น้ำมันปาล์ม	5.80±0.01^{a}	5.90±0.02	5.80±0.16	6.60±1.12	5.20±0.90^{a}	6.50±1.10^{b}
ชอร์ตเทนนิ่ง	6.00±0.05^{a}	6.00±0.06	6.10±0.08	5.40±1.70	5.40±1.00^{a}	5.10±1.06^{a}
กลีเซอรีน	7.00±0.02^{b}	6.00±0.03	5.40±1.00	6.20±1.24	7.10±0.65^{b}	6.80±1.20^{b}

หมายเหตุ : ^{ab} หมายถึง ค่าเฉลี่ยในแนวตั้ง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\leq0.05$)
^{ns} หมายถึง ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

ตารางที่ 3 องค์ประกอบทางเคมีของซุปก้อนหมูเลียง

ชนิดสารจับตัว	ความชื้น (%)	โปรตีน^{ns} (%)	ไขมัน (%)	เถ้า^{ns} (%)	คาร์โบไฮเดรต^{ns} (%)
น้ำมันปาล์ม	2.92±1.11^{a}	12.12±0.01	12.89±1.00^{b}	6.30±0.15	65.77±0.06
ชอร์ตเทนนิ่ง	3.56±1.08^{a}	12.30±0.05	14.35±1.15^{c}	6.12±0.12	63.49±0.03
กลีเซอรีน	5.72±1.09^{b}	12.28±0.04	10.25±.1.18^{a}	6.25±1.00	65.50±0.15

หมายเหตุ : ^{ab} หมายถึง ค่าเฉลี่ยในแนวตั้ง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\leq0.05$)
^{ns} หมายถึง ค่าเฉลี่ยในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

จากการศึกษากระบวนการผลิตซุปก้อนหมูเลียง โดยใช้ชนิดของสารในการจับตัว 3 ชนิด คือ น้ำมันปาล์ม ชอร์ตเทนนิ่ง และกลีเซอรีน ซึ่งคุณสมบัติของสารจับตัวทั้ง 3 ชนิดมีความแตกต่างกัน จึงมีผลทำให้ลักษณะของซุปก้อนหมูเลียงที่ได้มีลักษณะที่แตกต่างกัน โดยน้ำมันปาล์มมีส่วนประกอบของกรดไขมันอิ่มตัว 47.9% กรดไขมันไม่อิ่มตัว 52% โดยมีกรดปาล์มมิติก 42% กรดสเตียริก 5.1% และไมรีสติก 0.8% (Cassiday, 2018) ทำให้น้ำมันปาล์มมีสถานะเป็นของแข็งและของเหลวปนกัน เมื่อตั้งทิ้งไว้จะแยกชั้นเป็น 2 ส่วน ถึงแม้น้ำมันปาล์มจะมีกรดไขมันอิ่มตัวปริมาณสูง แต่เป็นกรดไขมันที่มีขนาดโมเลกุลเล็กจึงยังคงสภาพเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง ส่วนชอร์ตเทนนิ่งมีคุณสมบัติเป็นของแข็งหรือกึ่งแข็ง ไม่มีกลิ่นและรสชาติ สีขาวสะอาด เนื้อสัมผัสเรียบเนียน และมีความคงตัวที่เหมาะสมสำหรับการผสมและกักเก็บฟองอากาศได้ดี มีปริมาณของแข็ง 15-25% โดยน้ำหนัก (Ghotra et al., 2002) ชอร์ตเทนนิ่งสามารถเปลี่ยนรูปร่างได้เมื่อได้รับแรงกระทำที่เพียงพอ ขณะที่กลีเซอรีนมีคุณสมบัติคือเป็นของเหลวละลายน้ำได้ดี มีรสหวาน

เล็กน้อย ไม่มีกลิ่น ไม่ระเหย มีความคงตัว มีจุดหลอมเหลวต่ำและไม่เกิดกลิ่นหืน (The Soap and Detergent Association, 1990)

จากการศึกษาลักษณะปรากฏทางกายภาพ ความสามารถในการละลาย และการดูดซับน้ำของซุปก้อนหมูเลียงในแต่ละชนิด พบว่า ซุปก้อนทั้ง 3 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้น 4-6% ให้ลักษณะทางกายภาพที่ดี มีความสามารถในการละลายและการดูดซับน้ำเหมาะสมกว่าที่ระดับความเข้มข้นอื่น ซึ่งลักษณะทางด้านกายภาพของซุปก้อนหมูเลียงที่ได้มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน มีสีน้ำตาล และมีกลิ่นหอมของเครื่องเทศ ส่วนซุปก้อนหมูเลียงที่ใช้สารในการจับตัวปริมาณ 2% มีการจับตัวกันเป็นก้อนไม่ดี และแตกหักง่าย เนื่องมาจากสารที่ใช้ในการจับตัวมีปริมาณน้อย ไม่เพียงพอต่อการจับยึดส่วนผสมเข้าด้วยกัน ส่วนซุปก้อนหมูเลียงที่ใช้สารในการจับตัวปริมาณ 8 และ 10% ให้ลักษณะของก้อนที่ไม่คงตัว สามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ตามแรงที่จับ มีการไหลซึมของสารจับตัว และนำออกจากพิมพ์ได้ยาก เนื่องจากมีส่วนผสมบางส่วนติดแม่พิมพ์ทำให้เกิดการสูญเสียวัตถุดิบระหว่างกระบวนการผลิต จากรายงานการวิจัยของสุวรรณี (ม.ป.ป.) ซึ่งได้พัฒนาการใช้ส้มแขกแห้งเป็นสารให้รสเปรี้ยวในต้มยำก้อน โดยใช้กลีเซอรีนเป็นสารในการจับตัว พบว่า กลีเซอรีนมีความสามารถในการยึดเกาะส่วนผสมให้เกาะกันเป็นก้อน ซึ่งการใช้สารในการจับตัวต้องใช้ในปริมาณที่เหมาะสม เพราะหากใช้ในปริมาณที่น้อยเกินไปจะทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดการคืนตัวแตกร่วนได้ง่ายเมื่อทำการหยิบจับ เนื่องจากปริมาณสารที่ทำหน้าที่ยึดเกาะส่วนผสมมีปริมาณน้อยเกินไป หากใช้สารในการจับตัวมากเกินไปจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะนุ่มและเยิ้มแต่ไม่เกิดการคืนตัว เนื่องจากปริมาณสารที่ทำหน้าที่ยึดเกาะส่วนผสมมีปริมาณมากเกินไป โดยเสนอแนะว่าขนาดของผงที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์ผงคือ 250 ไมครอน

ด้านองค์ประกอบทางเคมีของซุปก้อน พบว่า ปริมาณความชื้นซุปก้อนหมูเลียงที่ใช้กลีเซอรีน มีปริมาณความชื้นมากที่สุด รองลงมา คือ ซอร์ตเทนนิ่ง และน้ำมันปาล์มซึ่งเป็นสารในการจับตัวมีความชื้นน้อยที่สุด อย่างไรก็ตามความชื้นของสารจับตัวทั้ง 3 ชนิด อยู่ในช่วงระหว่าง 2.92-5.72% ซึ่งสัมพันธ์กับค่า aw ที่ได้อยู่ในช่วงระหว่าง 0.19-0.24 จึงมีโอกาส เก็บรักษาซุปก้อนไว้ได้ที่อุณหภูมิห้องโดยไม่เน่าเสีย การทำให้แห้งจนทำให้ค่า aw ต่ำกว่า 0.5 จะสามารถควบคุมปฏิกิริยาจากเอนไซม์และจุลินทรีย์ในระหว่างการเก็บรักษาและสามารถเก็บรักษาไว้ได้ที่อุณหภูมิห้อง (สุภกาญจน์ และศุกฤชชญา, 2557) นอกจากนี้จากผลงานวิจัยของจรินทร์ (2544) ได้พัฒนาซุปกึ่งสำเร็จรูปรสกุ้งจากหัวกุ้ง โดยใช้น้ำมันปาล์มเป็นสารในการจับตัวและใช้อุณหภูมิ 60°C เป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง พบว่าปริมาณความชื้นเท่ากับ 2.50 % ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับซุปก้อนที่ใช้น้ำมันปาล์ม และรวมถึงปริมาณไขมันและน้ำมันที่มีค่าใกล้เคียงกัน ซึ่งซุปก้อนหมูเลียงที่ใช้น้ำมันปาล์มเป็นสารในการจับตัวมีปริมาณไขมันมากที่สุด เนื่องจากในน้ำมันปาล์มประกอบไปด้วยกรดไขมันในโครงสร้าง ทั้งไขมันชนิดที่อิ่มตัวและไขมันชนิดที่ไม่อิ่มตัว อย่างไรก็ตามซุปก้อนในทางการค้าบางชนิด เช่น ซุปก้อนรสไก่ตราคนอร์ มีส่วนผสมของน้ำมันปาล์มเป็นองค์ประกอบด้วย จึงอาจมีส่วนช่วยในการจับรวมตัวของส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ได้ ขณะที่ซุปก้อนหมูเลียงที่ใช้ซอร์ตเทนนิ่ง และกลีเซอรีนเป็นสารในการจับตัวให้ปริมาณไขมันน้อยที่สุด สำหรับปริมาณเถ้า พบว่าซุปก้อนหมูเลียงที่ใช้สารจับตัวทั้งสามชนิดไม่มีความแตกต่างกัน โดยซุปก้อนที่ใช้น้ำมันปาล์มเป็นสารในการจับตัวมีปริมาณเถ้ามากที่สุด รองลงมา คือ ซุปก้อนหมูเลียงที่ใช้กลีเซอรีน และซอร์ตเทนนิ่ง ตามลำดับ ซึ่งกรรมวิธีการผลิตอาจมีผลต่อปริมาณเถ้าที่เพิ่มขึ้นด้วย

จากการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของซุปก้อนหมูเลียง ผลการวิเคราะห์ พบว่า ผู้ทดสอบให้การยอมรับ ซุปก้อนหมูเลียงที่ใช้กลีเซอรีนเป็นสารในการจับตัวมากที่สุด โดยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) กับซุปก้อนหมูเลียงที่ใช้น้ำมันปาล์มเป็นสารในการจับตัว อย่างไรก็ตามซุปก้อนที่ใช้น้ำมันปาล์มถึงแม้จะมีกลิ่นรสที่ดีแต่ยังไม่มีกลิ่นรสของหมูเลียงที่เด่นชัด มีลักษณะเนื้อสัมผัสที่มีน้ำมันติดริมฝีปาก และมีตะกอนขนาดใหญ่ลอยอยู่ในน้ำซุป มีรสชาติที่ดี การที่ลักษณะเนื้อสัมผัสมีน้ำมันติดริมฝีปาก มีการลอยตัวของไขมันขนาดใหญ่ในน้ำซุป จึงทำให้น้ำซุปมันและเป็นไขเมื่อน้ำซุปเย็นลง ส่วนซุปก้อนที่ใช้ซอร์ตเทนนิ่งเป็นสารจับตัวมีลักษณะเนื้อสัมผัสของตะกอนที่หยาบและมีลักษณะมันติดริมฝีปากเช่นเดียวกับน้ำมันปาล์ม และกลิ่นรสของหมูเลียงที่ยังไม่เด่นชัด เมื่อน้ำซุปเย็นจะเกิดเป็นไขมันติดริมฝีปากและเกิดไขในน้ำซุปเช่นเดียวกันกับซุปก้อนน้ำมันปาล์ม การที่ซุปก้อนหมูเลียงที่ใช้น้ำมันปาล์มและซอร์ตเทนนิ่งเป็นสารในการจับตัวเกิดตะกอนและการคืนตัวไม่ดี เนื่องมาจากสารที่ใช้ในการจับตัวไปปรับปรุงคุณลักษณะทางกายภาพและเคมีของซุปก้อนหมูเลียง ทำให้ซุปก้อนหมูเลียงเกิดการคืนตัวได้ช้า เกิดตะกอนหยาบมีการคืนตัวและมีลักษณะเนื้อสัมผัสที่ไม่ดี ในขณะที่ซุปก้อนที่ใช้กลีเซอรีนเป็นสารในการจับตัว ให้ลักษณะเนื้อสัมผัสที่ดี สีของน้ำซุปที่เข้มข้น เนื่องมาจากตะกอนของซุปก้อนหมูเลียงที่ใช้กลีเซอรีนเป็นสารในการจับตัวเกิดตะกอนนอนก้น ทำให้น้ำซุปที่ได้มีลักษณะใสตะกอนไม่หยาบ อย่างไรก็ตามกลิ่นของซุปก้อนมีกลิ่นของเครื่องเทศน้อยกว่าสารจับตัวชนิดอื่น อาจเนื่องจากคุณสมบัติของการหลอมละลายต่ำกว่าน้ำมันปาล์มและซอร์ตเทนนิ่ง ดังนั้นความสามารถในการกักเก็บกลิ่นของเครื่องเทศมีน้อยกว่า

สรุปผล

ปริมาณของสารที่ใช้ในการจับตัวของซุปก้อนทั้ง 3 ชนิด ที่เหมาะสม คือ 6% ซุปก้อนหมูเลียงที่ได้มีลักษณะทางกายภาพที่ดี มีลักษณะเป็นก้อนเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่แตกหักง่าย ให้เป็นสีน้ำตาลถึงน้ำตาลเข้ม มีกลิ่นหอมของเครื่องเทศ มีความสามารถในการละลายและการดูดซับน้ำเหมาะสมกว่าซุปก้อนหมูเลียงที่ใช้สารในการจับตัวที่ปริมาณอื่น โดยซุปก้อนหมูเลียงในแต่ละชนิดมีปริมาณความชื้น 2.92-5.72% โปรตีน 12.12-12.28% ไขมัน 10.25-12.85% เถ้า 6.12-6.30% และ คาร์โบไฮเดรต 63.49-65.77% ซึ่งผู้ทดสอบให้การยอมรับซุปก้อนที่ใช้กลีเซอรีนเป็นสารจับตัวมากที่สุด ในด้านลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัส และการยอมรับรวม ดังนั้นในการพัฒนาซุปก้อนน้ำก๋วยเตี๋ยวหมูเลียงจึงควรเลือกใช้กลีเซอรีน 6% โดยน้ำหนัก เป็นสารจับตัวสำหรับในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชิงการค้าต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนวิจัย จากกองทุนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ประจำปีงบประมาณ 2559

เอกสารอ้างอิง

จรินทร์ สว่างแจ้ง. (2544). **การพัฒนาซุปกึ่งสำเร็จรูปรสกุ้งจากหัวกุ้ง.** ภาควิชาผลิตภัณฑ์ประมง กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ช่อผกา สมภพตระกูล. (2546). **น้ำยาก้อนเสริมแคลเซียมจากก้างปลา.** ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิชมณี ยืนยงพุทธกาล และ กุลยา ลิ้มรุ่งเรืองรัตน์. (2556). ผลของการเติมใบบัวบกผงและขิงผงต่อคุณภาพของซุปก้อนปรุงรส. **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.** 44(2) (พิเศษ) : 65-68.

สุวรรณี อาจหาญณรงค์. (ม.ป.ป.) **การใช้ส้มแขกแห้งเป็นสารให้รสเปรี้ยวในต้มยำก้อน.** ภาควิชาคหกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สืบสกุล จินดาพล อนุรักษ์ ปีติรักษ์สกุล และกมลทิพย์ สัจจาอนันตกูล. (2547). การออกแบบในการทดลองการทำแห้งแบบพ่นฝอยน้ำนมข้าว. **วารสารพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.** 4(4) ต.ค.-ธ.ค.2547.

สุภกาญจน์ พรหมขันธ์ และ ศุกฤชชญา เหมะธุลิน. (2557). ผลิตภัณฑ์ซุปครีมกึ่งสำเร็จรูปจากไรน้ำนางฟ้า. **วารสารแก่นเกษตร (ฉบับพิเศษ).** 1: 810-815.

Anon. n.d. **Stock-cubes.com.**http://www.stock-cubes.com/formulas.html [19 March 2018].

AOAC. (2000). **Official Methods of Analysis.** 17th ed. The Association of Official Analytical Chemists, Maryland.

Cassiday, L. (2018). **Red palm oil.** The American Oil Chemists' Society, Inform in February 2017.

Ghotra, B.S., Dyal, S.D., and Narine, S.S. (2002). Lipid shortenings: a review. **Food Research International.** 35: 1015–1048.

Swarts, K.M. (2012). **Development of a stock cube with functional food characteristics. Food and Nutrition.** Faculty of Applied Sciences, The Cape Peninsula University of Technology.

The Soap and Detergent Association. (1990). **Glycerine: An Overview.** http://www.aciscience.org/docs/Glycerine_-_an_overview.pdf [19 March 2018].