การใช้ถั่วงอกและฟองเต้าหู้ทดแทนเนื้อหมูในผลิตภัณฑ์สาคูไส้หมู

Using bean Sprouts and Tofu Skin to Substitute Pork in Pork Saku Products

♦ ปรีดิอร เพ็ชรใหญ่
อาจารย์หลักสูตรผู้ประกอบการอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
Preedion Phetyai
Department of Food Entrepeneurs Faculty of Engineering and Industrial Technology,
Bansomdejchaopraya Rajabhat University, E-mail: phetyai.preedion@gmail.com

Received: *April 7, 2021;* ***Revised:*** *May 18, 2021;* ***Accepted:*** *May 28, 2021*

Abstract

The objective of this research is to study the physicochemical properties of sprouts that have been baked through the process. Study the basic authentic recipe of Thai tapioca balls with pork filling. To study the appropriate quantity of bean sprouts and tofu skin for sago filling. To study consumer acceptance of tapioca balls which be substituted with bean sprouts and tofu skin filling. And to compare tapioca balls with pork filling on the market with tapioca balls which be substituted with bean sprouts and tofu skin filling.

The research results showed that the physicochemical properties of 100 grams of bean sprouts which have gone through drying process, were obtained by moisture, protein, fat, carbohydrate, dietary fiber, soluble fiber, insoluble fiber and ash, 7.05, 39.30, 0.46, 45.51, 29.77, 2.64, 27.13 and 7.68 percent respectively.

The analysis for the L * color value has a brightness as 51.58, the a * range in the red channel is 9.81, the b * in the yellow channel is 31.39. The Water Activity (Aw) value is at a level of 0.20. The Sensory test in terms of the appearance, color, smell, taste and overall preferences. Basic authentic studying that is the highest likelihood scores. The preference level in all aspects is in the level of “like very much”. And the average score was 8.20 scores were at the most liked level) respectively. The study of bean sprouts and tofu skin 75:25 percent, received the highest score. The Appearance, color, smell, taste and overall preference appeared 8.07 results were the most liked level), respectively. The consumer

acceptance study of 100 people rated appearance, color, smell, taste and overall preference as 8.53 results were the most liked level), respectively.

The analysis results of the nutritional value of market tapioca balls with pork filling compare with tapioca balls with be substituted with bean sprouts and tofu skin filling. The 75:25 provided protein, fat, dietary fiber which includes soluble fiber and Insoluble fiber and ash at 5.44, 7.73, 9.33, 1.44, 7.69 and 1.64, respectively.

In conclusion, the nutritional value of tapioca balls with bean sprouts and tofu skin filling is more nutritious than tapioca balls with pork filling on the market.

Keywords: Tapioca Balls with Pork Filling, Bean Sprouts, Tofu skin

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์ 1) ศึกษาสมบัติทางเคมี กายภาพ ของถั่วงอกที่ผ่านกระบวนการอบ 2) ศึกษาไส้สาคูไส้หมูตำรับต้นแบบ 3) ศึกษาอัตราส่วนปริมาณถั่วงอกและฟองเต้าหู้ที่เหมาะสมที่ได้รับการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์สาคูไส้หมูทดแทนด้วยถั่วงอกและฟองเต้าหู้ 4) เพื่อเปรียบเทียบปริมาณคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์สาคูไส้หมูที่ใช้ถั่วงอกและฟองเต้าหู้กับผลิตภัณฑ์สาคูไส้หมูจากท้องตลาด ผลการศึกษาคุณสมบัติทางเคมี ทางกายภาพ ของถั่วงอกที่ผ่านกระบวนการอบแห้ง 100 กรัม พบว่า มีความชื้น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ใยอาหาร ใยอาหารที่ละลายน้ำ ใยอาหารที่ไม่ละลายในน้ำ และเถ้า ร้อยละ 7.05, 39.30, 0.46, 45.51, 29.77, 2.64, 27.13 และ 7.68 ตามลำดับ การวิเคราะห์หาค่าสี L* มีความสว่างเท่ากับ 51.58 ค่า a* ช่วงในช่องสีแดงเท่ากับ 9.81 b* ช่องในช่องสีเหลืองเท่ากับ 31.39 ค่า Water Activity (a_w) อยู่ในระดับ 0.20 การทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม การศึกษาตำรับต้นแบบสาคูไส้หมูต้นแบบได้คะแนนความชอบสูงสุด ค่าระดับความชอบในทุกด้านอยู่ในระดับชอบมาก และมีคะแนนเท่ากับ 8.20 อยู่ในระดับชอบมากที่สุด การศึกษาปริมาณถั่วงอกต่อฟองเต้าหู้ที่มีการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์สาคูไส้หมูทดแทนด้วยถั่วงอกและฟองเต้าหู้อัตราส่วนร้อยละ 75:25 ได้รับคะแนนสูงสุด ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมผลปรากฏ 8.07 อยู่ในระดับชอบมากที่สุด การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค 100 คน ให้คะแนนด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมผล 8.53 อยู่ในระดับชอบมากที่สุด ผลการวิเคราะห์คุณภาพ คุณสมบัติเคมี และหาการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ ให้โปรตีน ไขมัน ใยอาหารทั้งหมด ใยอาหารที่ละลายในน้ำ ใยอาหารที่ไม่ละลายในน้ำ และ เถ้า ร้อยละ5.44 , 7.73, 9.33, 1.44,7.69 และ 1.64 ตามลำดับ สรุปได้ว่า คุณค่าทางโภชนาการของสาคูไส้ถั่วงอกและฟองเต้าหู้มีคุณค่าทางโภชนาการมากกว่าสาคูไส้หมูจากท้องตลาด

คำสำคัญ : สาคูไส้หมู ถั่วงอก ฟองเต้าหู้

บทนำ

ปัจจุบันอาหารเพื่อสุขภาพ ช่วยดำรงส่งเสริมและดูแลสุขภาพ เป็นที่นิยมในช่วง 2-3 ปี ที่ผ่านมา คนไทยจึงหันมาดูแลใส่ใจสุขภาพกันมากขึ้น เพราะทุกคนหวังที่จะมีสุขภาพที่ดี แข็งแรง ไม่เจ็บป่วย ในความหมายของอาหารสุขภาพ คือการปรุงแต่งน้อย เลี่ยงสารเคมี เลี่ยงเครื่องปรุงที่ผ่านการสังเคราะห์ เลี่ยงเนื้อสัตว์ที่มีไขมันมาก โดยจะเน้นผัก ผลไม้ และธัญพืชไม่ขัดสี อาหารสุขภาพทำง่าย ใช้เวลาน้อย ที่สำคัญสามารถทำได้อร่อย (Rujipaaanakun, 2015) อาหารเพื่อสุขภาพ เป็นปัจจัยพื้นฐานความแข็งแรงทั้งหมดของร่างกายและอวัยวะต่าง ๆ อาหารสุขภาพคืออาหารสด ๆ จากธรรมชาติ ที่สามารถนำมารับประทานได้ คือ พืชผักมากมาย ผลไม้ที่ตามฤดูกาล ถั่วทุกชนิด เห็ดทุกอย่าง ส่วนผลผลิตจากธรรมชาติที่รับประทานสดไม่ได้ เช่น ถั่วแห้งต่าง ๆ ธัญพืชแห้งทุกชนิด สามารถเอาไปแช่น้ำให้อิ่มตัวและพร้อมจะงอก นำมารับประทานได้พลังงาน (Hongwiwat, 2012) และอาหารเพื่อสุขภาพยังลดความเสี่ยงของการเกิดโรค สามารถรับประทานได้ในคนปกติ รวมทั้งคนป่วย ช่วยป้องกันความเสี่ยงในโรคที่อาจจะเกิดร่วมขึ้นหรือป้องกันโรคแทรกซ้อนที่จะตามมาหรือทำให้สุขภาพดีขึ้น ได้ประโยชน์มากขึ้นกว่าผู้ที่ไม่ได้รับประทานอาหารสุขภาพ (Nannoi, 2015)

สาคูไส้หมู อาหารว่างชนิดหนึ่งที่ได้รับความนิยม ทำด้วยสาคูเม็ดเล็กที่นุ่ม ปั้นเป็นก้อน มีเนื้อหมูสับผัดกับเครื่องปรุงทำเป็นไส้ แล้วนำไปนึ่ง (Royal Institute Dictionary, 1982) สาคูไส้หมูรสชาติของไส้ที่ออกเค็มหวาน และมีกลิ่นหอมของรากผักชี กระเทียม และพริกไทย เมื่อกินแนม กับพริกขี้หนู ผักชี และกระเทียมเจียว ช่วยเสริมรสชาติ ตัดรสเค็มหวานได้รสชาติ (Nakin, 2013)

ถั่วงอกเป็นแหล่งโปรตีนจากพืชที่สำคัญ สามารถทดแทนโปรตีนจากเนื้อสัตว์ อุดมด้วยใยอาหาร คาร์โบไฮเดรต แร่ธาตุและวิตามินที่จำเป็นต่อร่างกาย ถั่วงอกอุดมด้วยสารต้านอนุมูลอิสระประเภทสารโพลีฟีนอลและวิตามินอี มีการศึกษาสารประกอบโพลีฟีนอล สามารถยับยั้งการก่อกลายพันธุ์อันเป็นต้นเหตุของการเกิดมะเร็ง โดยสารดังกล่าวเข้าไปจับตัวกับสารก่อกลายพันธุ์โดยตรง ทำให้ลดการดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย สารประกอบโพลีฟีนอลยังมีคุณสมบัติยับยั้งการเกิด เนื้องอก เชื้อไวรัส เชื้อแบคทีเรียและลดการอักเสบ (Kruawan, 2015) ถั่วงอกเป็นผักพื้นฐานอย่างหนึ่งที่คนไทยนิยมบริโภค มีวิตามินเอ วิตามินซี และวิตามินอี มีแคลเซียมสูงบำรุงกระดูก และฟัน การรับประทานถั่วงอกเป็นประจำจะช่วยชะลอวัย ต้านความแก่คงความอ่อนเยาว์ เนื่องจากมีสารออซินอนที่มีคุณสมบัติช่วยทำให้ร่างกายคงความเป็นหนุ่มเป็นสาวได้นานขึ้น การรับประทานถั่วงอกเป็นประจำช่วยป้องกันการเกิดโรคมะเร็งลำไส้ได้ ช่วยในเรื่องการขับถ่าย ถั่วงอกมีคุณค่าทางโภชนาการสูง สามารถนำมาใช้แทนเนื้อหมูได้ ซึ่งผู้วิจัยเล็งเห็นว่าถั่วงอกมี คุณประโยชน์และคุณค่าทางโภชนาการ (Kalong.H, 2004) ถั่วงอกเป็นอาหารที่ย่อยได้ง่าย สำหรับผู้ที่เป็นโรคเบาหวานหรือต้องการควบคุมน้ำหนักเพราะเป็นผักที่มีน้ำตาลน้อย (Medthai, 2020)

ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของถั่วงอกที่เพาะง่ายมีมากพบทุกฤดู จึงได้มีแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์สาคูไส้หมูทดแทนบางส่วนด้วยถั่วงอกและฟองเต้าหู้เพื่อประโยชน์ต่อการบริโภคสาคูไส้หมูที่เป็นอาหารว่าง

ที่สามารถปรุงรสด้วยถั่วงอกอบและเพิ่มคุณประโยชน์จากฟองเต้าหู้เพื่อการบริโภคที่ยังคงคุณค่าทางโภชนาการ โปรตีนจากพืชที่ช่วยในการย่อยและดูดซึมได้รวดเร็วและเป็นการส่งเสริมวัตถุดิบที่หาได้ง่ายตามท้องตลาดอีกทั้งเป็นการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ด้านรายได้ให้ชุมชนตลอดจนในการผลิตอาหารเพื่อส่งเสริมการจัดเป็นอาหารว่างสำหรับผู้ที่สนใจด้านอาหารว่างเพื่อสุขภาพและจัดเป็นอาหารว่างในโรงเรียนได้อีกด้วย

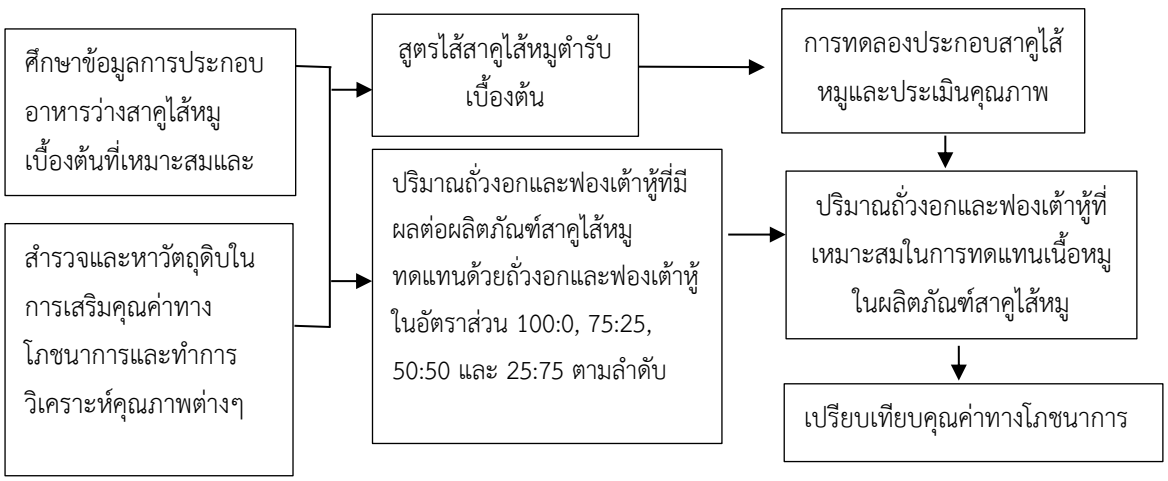
วัตถุประสงค์

1. ศึกษาสมบัติทางเคมี กายภาพ ของถั่วงอกที่ผ่านกระบวนการอบ
2. ศึกษาไส้สาคูไส้หมูตำรับต้นแบบ
3. ศึกษาอัตราส่วนปริมาณถั่วงอกและฟองเต้าหู้ที่เหมาะสมที่ได้รับการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์สาคูไส้หมูทดแทนด้วยถั่วงอกและฟองเต้าหู้
4. เพื่อเปรียบเทียบปริมาณคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์สาคูไส้หมูที่ใช้ถั่วงอกและฟองเต้าหู้กับผลิตภัณฑ์สาคูไส้หมูจากท้องตลาด

ขอบเขตการวิจัย

1. คัดเลือกตำรับเบื้องต้นของผลิตภัณฑ์สาคูไส้หมูที่เหมาะสม นำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสกับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 คน
2. ศึกษาสมบัติถั่วงอกอบแห้งที่ระดับอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 12 ชั่วโมง ให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม
3. ศึกษาปริมาณถั่วงอกอบแห้งกับฟองเต้าหู้ทดแทนเนื้อหมูตำรับเบื้องต้น จำนวน 4 สูตร ที่อัตราส่วน 100:0, 75:25, 50:50 และ 25:75 ตามลำดับ
4. ประเมินอัตราส่วนการยอมรับจากผู้ชิม 100 คน
5. วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี กายภาพเคมี และหาคุณค่าทางโภชนาการของถั่วงอกอบแห้งและผลิตภัณฑ์สาคูไส้หมูที่พัฒนาขึ้น

กรอบแนวคิด



นิยามศัพท์

ถั่วงอกอบแห้งและฟองเต้าหู้ ทดแทนเนื้อหมู หมายถึง การนำถั่วงอกอบแห้งและฟองเต้าหู้ มาทดแทนเนื้อหมูในผลิตภัณฑ์ไส้สาคูโดยนำถั่วงอกอบแห้งและฟองเต้าหู้มาทดแทนเนื้อหมู ซึ่งถั่วงอกมีโปรตีนเทียบเท่ากับเนื้อหมูโดยน้ำหนักแห้งจึงทำให้มีคุณค่าทางโภชนาการคงเดิม หรือ มากกว่า โดยการนำผลิตภัณฑ์ถั่วงอกอบแห้งและฟองเต้าหู้ มาทดแทนเนื้อหมูในไส้สาคูไส้หมู

สาคูไส้หมู หมายถึง ชื่ออาหารว่างอย่างหนึ่งทำด้วยสาคูเม็ดเล็กนวดน้ำร้อนให้ดิบ ๆ สุก ๆ ปั้นเป็นก้อนกลม ห่อไส้ทำด้วยหมูสับผัดกับเครื่องปรุง แล้วนำไปนึ่งให้สุก

ถั่วงอก หมายถึง เมล็ดถั่วเขียวหรือถั่วเหลืองที่เอามาเพาะให้งอกแล้วใช้เป็นอาหาร จัดว่าเป็นแหล่งโปรตีนจากพืชที่สำคัญ สามารถทดแทนโปรตีนจากเนื้อสัตว์ อุดมด้วยใยอาหาร คาร์โบไฮเดรต แร่ธาตุและวิตามินที่จำเป็นต่อร่างกาย ถั่วงอกยังอุดมด้วยสารต้านอนุมูลอิสระประเภทสารโพลีฟีนอลและวิตามินอีมีการศึกษาสารประกอบโพลีฟีนอลสามารถยับยั้งการก่อกลายพันธุ์อันเป็นต้นเหตุของการเกิดมะเร็งโดยสารดังกล่าวเข้าไปจับตัวกับสารก่อกลายพันธุ์โดยตรงทำให้ลดการดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย สารประกอบโพลีฟีนอลยังมีคุณสมบัติยับยั้งการเกิดเนื้องอกเชื้อไวรัสเชื้อแบคทีเรียและลดการอักเสบ (Department Of Health, 2017)

ฟองเต้าหู้ หมายถึง เยื่อบาง ๆ ที่จับเป็นฝ้าลอยอยู่บนน้ำเต้าหู้ นิยมนำมาตากแห้ง ใช้เป็นอาหาร แผ่นโปรตีนของถั่วเหลืองที่ได้จากการต้มน้ำเต้าหู้ (ต้มน้ำเต้าหู้จนเดือด ควบคุมอุณหภูมิให้คงที่เมื่อความร้อนขึ้นมาสู่ผิว ไขมันจากนมถั่วเหลืองก็จะลอยขึ้นปกคลุมด้านบนเป็นแผ่น (Sangded Health Mart, 2016)

การทบทวนวรรณกรรม

สาคูไส้หมู ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 เป็นอาหารว่างที่คนส่วนใหญ่รู้จักและรับประทาน สาคูไส้หมูเป็นอาหารว่าง ความหมายของอาหารว่าง คือ เครื่องว่าง เป็นอาหารเบา ๆ ที่แทรกระหว่างมื้อหลัก อาหารว่างเป็นอาหารที่มีขนาดเล็กพอคำ ไม่ต้องรับประทานให้อิ่ม เพียงแต่ต้องการให้รองท้องก่อนเวลารับประทานอาหารมื้อหลัก หรือในระหว่างการสัมมนา การนั่งในที่ประชุม จึงมักจัดให้มีเลี้ยงอาหารว่างมากขึ้น อาหารว่าง ของว่าง อาหารทานเล่น เพื่อรองท้องก่อนรับประทานอาหารประจำมื้อ หรือในยามว่างมื้อเที่ยงกับมื้อเย็น บางครั้งใช้เป็นอาหารจานแรกเพื่อเรียกน้ำย่อย (Deesawat, 2006)

ถั่วงอกชื่อทางวิทยาศาสตร์ (Pisum sativum) ถั่วงอกคือต้นอ่อนที่งอกออกมาจากเมล็ดถั่ว ซึ่งถั่วที่คนไทยเรานิยมเพาะนำมากินเป็นอาหารคือ ถั่วเขียว หรือที่นิยมกินกันอยู่บ้างแต่ไม่แพร่หลายเท่าถั่วเขียว ถั่วงอกเป็นผักที่มีคุณค่าทางโภชนาการหลายอย่าง ทั้งมีโปรตีน เกลือแร่และวิตามิน จากการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของถั่วงอก (ถั่วเขียวงอก) (Department Of Health, 2017) พบว่า องค์ประกอบส่วนใหญ่ของถั่วงอกเป็นน้ำ มีถึงร้อยละ 90 มีโปรตีนอยู่ 2.8 มิลิกรัมในถั่วงอก 100 กรัม (ถ้าเป็นถั่วเหลืองงอกหรือที่เราเรียกว่าถั่วงอกหัวโต จะมีโปรตีนมากกว่าถั่วเขียวงอกเป็นสองเท่า) ให้แร่ธาตุทั้งแคลเซียม ฟอสฟอรัสและ เหล็ก กล่าวคือ ถั่วงอก 100 กรัม จะให้แคลเซียม 27 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 85 มิลลิกรัม

และเหล็ก 12 มิลลิกรัม ถั่วงอกยังให้วิตามิน บี1 บี2 และวิตามินซี ถั่วงอก 1 ถ้วยตวงให้วิตามินซีร้อยละ10 ที่ร่างกายต้องการในแต่ละวัน นอกจากคุณค่าทางโภชนาการที่กล่าวมาแล้ว ถั่วงอกยังมีกากใยอาหาร หรือไฟเบอร์ ถั่วงอกช่วยเพิ่มการไหลเวียนของเลือดให้หมุนเวียนดีขึ้นโดยธาตุเหล็กที่อยู่ในถั่วงอกจะเข้าไปบำรุงเม็ดเลือดแดง จึงช่วยบรรเทาอาการวิงเวียนศีรษะ รวมถึงผู้ที่อ่อนเพลียง่ายเพราะขาดธาตุเหล็ก การกินถั่วงอกจะเสริมสร้างให้ระบบการไหลเวียนเลือดภายในร่างกายทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถั่วงอกมีสรรพคุณที่ช่วยในการป้องกันและต่อต้านการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็ง หากกินถั่วงอกเป็นประจำจะช่วยป้องกันการเกิดมะเร็งโดยเฉพาะโรคมะเร็งลำไส้ได้ เพราะถั่วงอกมีทั้งวิตามินเอ วิตามินซี กรดอะมิโน และโปรตีนที่จะทำงานร่วมกันในการช่วยต้านสารก่อมะเร็งและสารอนุมูลอิสระ (Department Of Health, 2017)

ฟองเต้าหู้มีโปรตีนและไขมันสูง จากตารางแสดงคุณค่าอาหารไทยในส่วนที่กินได้ 100 กรัม ของกองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ฟองเต้าหู้แห้ง ให้พลังงาน 461 กิโลแคลอรี โปรตีน 47 กรัม ไขมัน 28 กรัม การใช้ฟองเต้าหู้ในการประกอบอาหาร ทำให้อาหารนั้นมีคุณค่าทางโภชนาการเพิ่มมากขึ้น เพิ่มคุณค่าทางอาหาร ฟองเต้าหู้ แบ่งออกได้ 2 ประเภทหลัก ๆ คือ หูกี ฟองเต้าหู้สดที่ยีเป็นชิ้นเล็ก บ้างก็ปรุงรส แต่งสีใส่สาหร่ายเพิ่มรส บ้างก็ไม่ใส่อะไรเลย แล้วนำไปมัดอัดตัวกันแน่นเป็นรูปทรงต่าง ๆ นิยมมัดเป็นลูกคล้ายฟักทอง มัดเป็นปล้องคล้ายแหนม คล้ายหมูยอ หรืออัดใส่พิมพ์เป็นเป็ด ไก่หมู ปลา ตับ แฮม เป็นต้น การมัดอัดทำให้เนื้อฟองเต้าหู้ ผสานกันแน่นขึ้น ทำให้มีเนื้อสัมผัสให้ลิ้มรสแต่ละคำมากขึ้นแถมยังดูดซับรสชาติเข้าไว้ในเนื้อได้ดี ช่วยทวีความอร่อยยิ่งขึ้นไปอีก ใช้ทำต้ม แกง ยำ เช่น ต้มพะโล้ ต้มซีอิ๊ว และอื่น ๆ เลือกซื้อที่มีกลิ่นหอม ไม่เหม็นหืน และผลิตใหม่ ๆ ดูจากวันผลิตและวันหมดอายุ เก็บโดยแช่ในตู้เย็นช่องแช่แข็ง เมื่อเป็นน้ำแข็งจะมีสีเข้ม แต่เมื่อละลายน้ำแข็งสีและรสชาติจะเหมือนเดิม ไม่มีน้ำแข็งเกาะเหมือนกับเนื้อสัตว์ต่าง ๆ และ หู่เมาะ เป็นฟองเต้าหู้แผ่นใหญ่ มีแบบผึ่งหมาดกับอบแห้ง ใช้ในการห่อฮ่อยจ๊อ แฮ่กึ๊น เปาะเปี๊ยะ เผือกม้วน ผักกาดม้วน เป็นต้น ถ้าเป็นแบบแห้งต้องใช้ผ้าชุบน้ำหรือน้ำมันเช็ดให้นุ่มก่อน เลือกซื้อแผ่นใหญ่ ที่ไม่ขาดหรือหัก ฟองเต้าหู้อบแห้ง มีด้วยกัน 3 แบบ คือ แบบพอง แบบเส้นแข็ง และแบบหวาน (Sangded Health Mart, 2016)

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเป็นการทำผลิตภัณฑ์สาคูไส้หมูทดแทนไส้ด้วยถั่วงอกและฟองเต้าหู้โดยศึกษากรรมวิธีผลิตที่เหมาะสม หาอัตราส่วนของถั่วงอกอบแห้ง ปริมาณฟองเต้าหู้ต่อผลิตภัณฑ์ วิเคราะห์คุณภาพและหาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ และศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ ดังนี้

1. ศึกษาสมบัติทางเคมี กายภาพ ของถั่วงอกอบแห้ง

นำถั่วงอกมาล้างให้สะอาด สับให้เป็นชิ้นเล็ก เปิดเตาอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส แล้วนำถั่วงอกที่สับเรียบร้อยแล้ววางลงบนตะแกรง ใช้เวลาในการอบ 12 ชั่วโมง เมื่อได้ถั่วงอกที่เหมาะสมแล้วนำไปวิเคราะห์ทางเคมี เพื่อหาคุณค่าทางโภชนาการ ซึ่งทำการวิเคราะห์องค์ประกอบของอาหาร

(Proximate Analysis) และ Total Dietary Fiber Soluble Dietary Fiber InSoluble Dietary Fiber Water activity และ Color L* a* b*

2. การคัดเลือกตำรับต้นแบบ

2.1 ศึกษาตำรับเบื้องต้นของผลิตภัณฑ์สาคูไส้หมูโดยคัดเลือกตำรับเบื้องต้นไส้สาคูไส้หมู จำนวน 3 ตำรับ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน ประเมินคุณภาพด้านประสาทสัมผัส สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ แบบ 9 Point Hedonic Scale วางแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) (Arnpreang, 2008) โดยเรียงลำดับการชิม โดยการให้คะแนนแบบ 9-Point Hedonic Scale (ช่วงคะแนน 1 คะแนนหมายถึงไม่ชอบมากที่สุด 9 คะแนนหมายถึงชอบมากที่สุด) จัดแผนการทดลองใช้แบบการวัดซ้ำ (Repeated Measurement) วิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT โดยใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อคัดเลือกตำรับต้นแบบที่ได้รับการยอมรับจากผู้ชิมมากที่สุด โดยการศึกษามีขั้นตอนดังนี้

ตารางที่ 1 ปริมาณส่วนผสมสาคูไส้หมูต้นแบบ

ส่วนผสม	ปริมาณส่วนผสม (กรัม)		
	ตำรับ01*	**ตำรับ02****	**ตำรับ03*****
1. หมูสับ	300	150	110
2. หัวผักกาดเค็ม	350	175	90
3. หอมแดง	250	125	-
4. ถั่วลิสงโขลกหยาบ	350	175	120
5. พริกไทย รากผักชี กระเทียม	15	15	15
6. น้ำตาลปี๊บ	360	320	84
7. ซอสปรุงรส	40	-	-
8. น้ำปลา	-	10	-
9. เกลือ	-	1.25	1
10. น้ำมันสำหรับผัด	20	30	40

ที่มา: * Tachasiriwicchai, **Teaching materials snacks.**

** Snacks Dessert Thai food Arrange Piece.

*** Samrab Thai Identity of taste Cultural Heritage.

วิธีทำสาคูไส้หมู

เตรียมเมล็ดพริกไทยขาวแห้ง กระเทียมจีนปอกเปลือก รากผักชี โขลกให้เข้ากัน และนำกระเทียมที่ปอกไว้อีกส่วน มาสับให้ละเอียดแล้วเจียวจนมีสีเหลืองนวลและมีกลิ่นหอม พักไว้ (รับประทานพร้อมกับสาคูไส้หมูที่สุก) วิธีทำไส้ เริ่มจากการผัดรากผักชี กระเทียม พริกไทย หอมแดง ผัดจนหอมตาม ใส่หมูบดลงไปใส่เครื่องปรุงทุกอย่างที่เตรียมไว้ หมูสุกพักไว้ หลังจากนั้นนำน้ำตาลปี๊บมาเคี่ยวกับน้ำปลาและเกลือจนเหนียว จึงใส่หมูลงไปผัดให้เข้ากันและใส่ถั่วลิสงคั่วป่น ผัดต่อจนแห้งดี ขั้นตอนต่อไปแช่สาคูในน้ำอุ่น 15 นาที กรองเอาน้ำออก เมื่อสาคูพองดีแล้ว นำมาปั้นสาคู โดยหยิบสาคูมาทีล่ะน้อย ใช้นิ้วค่อย ๆ กดและคลี่สาคูออกให้เป็นชิ้นแบน ๆ จากนั้นก็ใส่ไส้ลงไป ค่อย ๆ ปั้นบนอุ้งมือของเราให้ขึ้นรูปกลม ๆ ปั้นให้ได้ชิ้นขนาดพอดีคำ เมื่อปั้นเสร็จแล้วนำไปนึ่ง การนึ่งสาคูไส้หมูต้องนึ่งบนใบตองทาด้วยน้ำมันที่เตรียมไว้ ใช้เวลาในการนึ่งเพียง 8-10 นาที เมื่อนึ่งเสร็จวางสาคูบนใบตอง ที่ทาด้วยน้ำมันกระเทียมเจียวให้ฉ่ำเพื่อไม่ให้ลูกสาคูติดกัน รับประทานพร้อมกับผัดกาดหอม ผักชี พริกขี้หนู

3. การศึกษาอัตราส่วนปริมาณถั่วงอกอบแห้งทดแทนเนื้อหมูในผลิตภัณฑ์ไส้สาคูไส้หมู

3.1 หาระดับอัตราส่วนปริมาณถั่วงอก

นำสูตรต้นแบบที่ได้คะแนนความชอบสูงสุดทำการหาปริมาณสูตรแทนสาคูไส้หมู โดยการนำถั่วงอกและฟองเต้าหู้ใช้ทดแทนบางส่วนในเนื้อหมูในระดับร้อยละ25:75 ร้อยละ 50:50 ร้อยละ 75:25 และ ร้อยละ 100:0 ของปริมาณถั่วงอกอบแห้ง (ถั่วงอกอบแห้งต่อฟองเต้าหู้) โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่ม (RCBD) โดยประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ ระดับ (9 Point Hedonic Scale) โดยผู้ชิม จำนวน 30 คน

3.2 หาอัตราส่วนถั่วงอกอบแห้งและฟองเต้าหู้

ฟองเต้าหู้ที่นำมาใช้เป็นฟองเต้าหู้ชนิดแห้ง นำมาแช่น้ำ เมื่อฟองเต้าหู้มีลักษณะนิ่มแล้ว หั่นเป็นชิ้นเล็กให้มีลักษณะคล้ายกับถั่วงอกอบแห้ง ใส่ในไส้ของสาคูไส้หมู โดยใช้ในอัตราส่วนร้อยละ 75:25 ร้อยละ 50:50 และร้อยละ 25:75 ของอัตราส่วนฟองเต้าหู้ จากนั้นนำไปประเมินคุณภาพด้านประสาทสัมผัส สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ แบบ 9 Point Hedonic Scale วางแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) โดยเรียงลำดับการชิม โดยการให้คะแนนแบบ 9 Point Hedonic Scale (ช่วงคะแนน 1 คะแนนหมายถึงไม่ชอบมากที่สุด 9 คะแนนหมายถึงชอบมากที่สุด) จัดแผนการทดลองใช้แบบการวัดซ้ำ (Repeated Measurement) วิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT โดยใช้คอมพิวเตอร์ คัดเลือกตำรับต้นแบบที่ได้รับการยอมรับจากผู้ชิมมากที่สุด 100 คน 100 คนเป็นผู้บริโภคทั่วไปที่นิยมบริโภคอาหารว่างไทย

4. คุณค่าทางโภชนาการ

ทำการด้วยวิธีเปรียบเทียบกับคุณค่าทางโภชนาการ สาคูไส้หมูดั้งเดิมจากท้องตลาดกับสาคูไส้ถั่วงอกและฟองเต้าหู้ ในปริมาณ 100 กรัม โดยวิธีการส่งตรวจ

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลทางสถิติด้วยวิธี One-way ANOVA ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

ผลการวิจัย

1. 1 ผลการศึกษาสมบัติทางเคมี กายภาพ ของถั่วงอกที่ผ่านกระบวนการอบ

ตารางที่ 2 ผลการศึกษา คุณสมบัติทางเคมี ทางกายภาพ ของถั่วงอกอบแห้ง ต่อ 100 กรัม

คุณสมบัติ	ค่าเฉลี่ย
Energy (kcal)	343.40
Moisture (g)	7.05
Protein (g)	39.30
Total Fat (g)	0.46
Total Carbohydrate (g)	45.51
Total Dietary Fiber (g)	29.77
Soluble Dietary Fiber (g)	2.64
InSoluble Dietary Fiber (g)	27.13
Ash (g)	7.68
Color (วิธี Colorimeter)	
L*	51.58
a*	+9.81
b*	+31.39
Water activity	0.20(25.8 ° c)

จากตารางที่ 2 พบว่า คุณสมบัติทางเคมี ทางกายภาพของถั่วงอกที่ผ่านกระบวนการอบแห้ง ต่อ 100 กรัม ให้พลังงาน 343.40 กิโลแคลอรี มีความชื้น 7.05 กรัม มีโปรตีน 39.30 กรัม ไขมันทั้งหมด 0.46 กรัม คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 45.51 กรัม ใยอาหารทั้งหมด 29.77 กรัม ใยอาหารที่ละลายน้ำได้ 2.64 กรัม ใยอาหารที่ไม่ละลายในน้ำ 27.13 กรัม และ เถ้า 7.68กรัม สี L* มีความสว่างเท่ากับ 51.58 ค่า a* ช่องสีแดงเท่ากับ +9.81 ค่า b* ช่องสีเหลืองเท่ากับ + 31.39 และน้ำ 0.20 ในอุณหภูมิ (25.8 °c)

ตารางที่ 3 คะแนนความชอบเฉลี่ยในคุณลักษณะต่าง ๆ ของสาคูไส้หมูทั้ง 3 ตำรับต้นแบบ

(n=10)

ลักษณะอาหาร	สาคูไส้หมูตำรับต้นแบบ		
	ตำรับ 01	ตำรับ 02	ตำรับ 03
ลักษณะปรากฏ	8.10^{a}±0.74	7.40^{b}±0.52	6.50^{c}±0.53
สี	7.60^{a}±0.52	6.60^{c}±0.52	7.10^{b}±0.57
กลิ่น	7.80^{a}±0.79	6.60^{b}±0.52	6.50^{c}±0.53
รสชาติ	8.20^{a} ±0.63	7.30^{b}±0.48	6.80^{b}±0.79
ความชอบโดยรวม	7.90^{a} ±0.88	7.00^{b}±0.82	7.00^{b}±0.82

หมายเหตุ: ตัวอักษรในแนวนอนที่แตกต่างกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 3 พบว่า การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม ตำรับที่ 01 ได้รับคะแนนความชอบสูงสุด 8.10, 7.60, 7.80, 8.20, และ 7.90 ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันกับตำรับที่ 02 และ ตำรับที่ 03 โดยความชอบตำรับที่ 02 และตำรับที่ 03 มีคะแนนเฉลี่ย ในทุกลักษณะทางประสาทสัมผัสไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ทั้งด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม โดยตำรับที่ 02 ได้รับคะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 7.40, 6.60, 6.60, 7.30 และ 7.0 ตำรับที่ 03 ได้รับคะแนนความชอบเฉลี่ย 6.50, 7.10, 6.50, 6.80 และ 7.00 ตามลำดับ

ดังนั้นจึงเลือกตำรับต้นแบบของไส้สาคูไส้หมู ตำรับที่ 01 เนื่องจากได้รับคะแนนความชอบเฉลี่ยสูงสุดในทุกคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสเพื่อนำมาศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของสาคูไส้หมูในการทดลองต่อไป

ตารางที่ 4 คะแนนความชอบเฉลี่ยในคุณลักษณะต่าง ๆ ของปริมาณถั่วงอกอบแห้งและฟองเต้าหู้ในไส้สาคูไส้หมูต่างกัน

(n=30)

ลักษณะอาหาร	สาคูไส้ถั่วงอกต่อฟองเต้าหู้			
	100:0	75:25	50:50	25:75
ลักษณะปรากฏ	6.87^{b}±0.97	6.87^{b}±1.01	7.23^{b}±0.77	7.17^{b}±1.12
สี	6.90^{b}±1.03	7.90^{a}±0.71	7.23^{b}±0.94	7.20^{b}±1.22
กลิ่น	6.80^{c}±1.19	8.07^{a}±0.58	7.37^{b}±1.00	7.23^{bc}±1.22
รสชาติ	6.67^{c}±1.06	8.07^{a}±0.79	7.30^{b}±0.84	6.87^{bc}±1.28
ความชอบโดยรวม	6.87^{b}±1.01	7.97^{a}±0.81	7.33^{b}±0.92	7.20^{b}±0.96

หมายเหตุ: ตัวอักษรในแนวนอนที่แตกต่างกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4 ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสเป็นผู้บริโภค 30 คน แบบบังเอิญ ทำการประเมินพบว่า การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม ร้อยละ 75:25 ได้รับคะแนนความชอบสูงสุด ดังนี้ ลักษณะปรากฏ มีคะแนน 6.87 สี มีคะแนน 7.90 กลิ่น รสชาติมีคะแนน 8.07 และความชอบโดยรวมมีคะแนน 7.97 ซึ่งมีความแตกต่างกันกับร้อยละ 50:50 ร้อยละ 25:75 และร้อยละ 100:0

ตารางที่ 5 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค 100 คน ทำการประเมินทางประสาทสัมผัส

จำนวนผู้บริโภค	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
100 คน	7.73±0.74	8.00±0.73	8.21±0.62	8.19±0.71	8.53±0.50

จากตารางที่ 5 พบว่า ผลิตภัณฑ์สาคูไส้ถั่วงอกและฟองเต้าหู้ ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏอยู่ในเกณฑ์ชอบมากคะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 7.73 ด้านสีอยู่ในเกณฑ์ชอบมาก คะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 8.00 ด้านกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ชอบมากคะแนนความชอบมากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 8.21 ด้านรสชาติอยู่ในเกณฑ์ชอบมาก คะแนนความชอบมากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 8.19 และด้านความชอบโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ชอบมาก คะแนนความชอบมากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 8.53

ตารางที่ 6 ผลการศึกษาหาคุณค่าทางโภชนาการของสาคูไส้ถั่วงอกและฟองเต้าหู้ กับสาคูไส้หมูจากท้องตลาด

คุณค่าทางโภชนาการ	ปริมาณคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ 100 กรัม	
	สาคูไส้ถั่วงอกและฟองเต้าหู้	สาคูไส้หมูจากท้องตลาด
Energy (kcal)	220.41	236.39
Moisture (g)	52.92	47.17
Protein (g)	5.44	3.19
Total Fat (g)	7.73	6.03
Total Carbohydrate (g)	32.27	42.34
Total Dietary Fiber (g)	9.33	3.16
Soluble Dietary Fiber (g)	1.44	0.79
InSoluble Dietary Fiber (g)	7.69	2.37
Ash (g)	1.64	1.27

จากตารางที่ 6 ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการจากการเปรียบเทียบกับตารางคุณค่าโภชนาการของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุขในสัดส่วน 100 กรัม ของสาคูไส้ถั่วงอกและฟองเต้าหู้ กับผลิตภัณฑ์สาคูไส้หมูจากท้องตลาด ในน้ำหนัก 100 กรัม มีคุณค่าทางโภชนาการดังนี้ สาคูไส้ถั่วงอกและฟองเต้าหู้มีพลังงาน 220.41 กิโลแคเลอรี ความชื้น 52.22 กรัม โปรตีน 5.44 กรัม ไขมันทั้งหมด 7.73 กรัม คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 32.27 กรัม ใยอาหาร 9.33 กรัม ใยอาหารที่ละลายน้ำ 1.44 กรัม ใยอาหารที่ไม่ละลายในน้ำ 7.96 กรัม เถ้า 1.64 กรัม

อภิปรายผล

จากการพัฒนาผลิตภัณฑ์สาคูไส้ถั่วงอกและฟองเต้าหู้ โดยนำถั่วงอกผ่านการอบแห้ง ด้วยอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสเวลา 12 ชั่วโมง ถั่วงอกอบแห้ง ให้พลังงานมากกว่าถั่วงอกสด สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Supapphan,1997) เพื่อการศึกษาตำรับต้นแบบ 3 ตำรับ พบว่า ตำรับที่ 01 จากสูตรตำรับอาหารว่างของ (Tachasiriwicchai, n.d.) ได้รับคะแนนความชอบเฉลี่ยสูงสุดในทุกคุณลักษณะทั้งด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม โดยได้รับคะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 8.10, 7.60, 7.80, 8.20, และ 7.90 ตามลำดับ ซึ่งคะแนนความชอบเฉลี่ยอยู่ในระดับชอบมาก โดยมีส่วนผสมดังนี้ หมูสับ 300 กรัม หัวผักกาดเค็ม 350 กรัม หอมแดง 250 กรัม ถั่วลิสงโขลกหยาบ 350 กรัม พริกไทย รากผักชี กระเทียม 15 กรัม น้ำตาลปี๊บ 360กรัม และ ซอสปรุงรส 40 กรัม เพื่อเป็นการทดแทนโปรตีนให้เกิดความแปลกใหม่และเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ (Chaimongkol, 2005) ว่าด้วย ถั่วงอกมีคุณค่าทางโภชนาการ มีโปรตีน มีเส้นใยอาหาร มีเกลือแร่ และมีแคเลอรีที่ต่ำ ปริมาณของถั่วงอกและฟองเต้าหู้แบ่งเป็น 4 ระดับร้อยละ 100:0 75:25 50:50 และ 25:75 พบว่า การศึกษาความชอบของผู้บริโภคความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และการยอมรับโดยรวม ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคจำนวน 30 คน พบว่า อัตราส่วนของปริมาณถั่วงอกและฟองเต้าหู้ที่เหมาะสมร้อยละ 75:25 เป็นตำรับที่มีคะแนนความชอบเฉลี่ยในคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม โดยได้รับคะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 6.87, 7.90, 8.07, 8.07 และ 7.97 ตามลำดับ ในขณะที่ทั้ง 3 ตัวอย่างที่เหลือไม่แตกต่างกัน อาจเป็นเพราะปริมาณของถั่วงอกอบแห้งและฟองเต้าหู้ ที่อยู่ในไส้สาคูมีความใกล้เคียงกันและมีลักษณะคล้ายสาคูไส้หมูที่เป็นส่วนผสมหลัก การเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของสาคูไส้หมูตามท้องตลาดกับสาคูไส้ถั่วงอกและฟองเต้าหู้ โดยการคำนวณพบว่าสาคูไส้ถั่วงอกและฟองเต้าหู้ให้โปรตีนร้อยละ 5.44 (3.19) ไขมันร้อยละ 7.73(6.03) ใยอาหารทั้งหมดร้อยละ 9.33 (3.16) ใยอาหารที่ละลายในน้ำร้อยละ 1.44 (0.79) ใยอาหารที่ไม่ละลายในน้ำ ร้อยละ7.69 (2.37) และ เถ้า ร้อยละ 1.64 (1.27) (Kruwan, 2015) ที่กล่าวเป็นแหล่งโปรตีนจากพืชที่สำคัญ ร้อยละ16-33 สามารถทดแทนโปรตีนจากสัตว์และยังอุดมไปด้วยใยอาหารร้อยละ 14-19 คาร์โบไฮเดรต และสารอาหารประเภทต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อร่างกาย สรุปได้ว่า คุณค่าทางโภชนาการของสาคูไส้ถั่วงอกและฟองเต้าหู้มีคุณค่าทางโภชนาการมากกว่าสาคูไส้หมูจากท้องตลาด

สรุป

1. ถั่วงอกที่ผ่านกระบวนการอบที่ 60 องศาเซลเซียส ในเวลา 12 ชั่วโมงพบว่า มีคุณสมบัติทางเคมีกายภาพ ให้พลังงานมากกว่าถั่วงอกสด ต่อ 100 กรัม ให้พลังงาน 343.40 กิโลแคลอรี มีความชื้น 7.05 กรัม มีโปรตีน 39.30 กรัม ไขมันทั้งหมด 0.46 กรัม คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 45.51 กรัม ใยอาหารทั้งหมด 29.77 กรัม ใยอาหารที่ละลายน้ำได้ 2.64 กรัม ใยอาหารที่ไม่ละลายในน้ำ 27.13 กรัม และ เถ้า 7.68 กรัม สี L* มีความสว่างเท่ากับ 51.58 ค่า a* ช่วงสีแดงเท่ากับ 9.81 ค่า b* ช่วงสีเหลืองเท่ากับ 31.39 และน้ำ 0.20 ในอุณหภูมิ (25.8°c)

2. ตำรับสาคูไส้หมูเบื้องต้นที่ได้รับคะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสมากที่สุดโดยมีปริมาณส่วนผสมดังนี้ หมูสับ 300 กรัม หัวผักกาดเค็ม 350 กรัม หอมแดง 250 กรัม ถั่วลิสงโขลกหยาบ 350 กรัม พริกไทย รากผักชี กระเทียม 15 กรัม น้ำตาลปี๊บ 360 กรัม และ ซอสปรุงรส 40 กรัม ได้รับคะแนนความชอบทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมเฉลี่ยเท่ากับ 8.10, 7.60, 7.80, 8.20, และ 7.90 ตามลำดับ

3. อัตราส่วนปริมาณถั่วงอกและฟองเต้าหู้ที่ใช้ทดแทนเนื้อหมูในผลิตภัณฑ์สาคูไส้หมูที่ได้รับคะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัส (n=30) มากที่สุดคือ อัตราส่วน 75:25 (ถั่วงอกอบแห้งร้อยละ 75 ฟองเต้าหู้ร้อยละ 25) ได้รับคะแนนความชอบทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมเฉลี่ยเท่ากับ 6.87, 7.90, 8.07, 8.07 และ 7.97 ตามลำดับ ได้รับคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคจำนวน 100 คนทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความชอบโดยรวมเฉลี่ยเท่ากับ 7.73, 8.00, 8.21, 8.19 และ 8.53 ตามลำดับ

4. เปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการระหว่างผลิตภัณฑ์สาคูไส้หมูใช้ถั่วงอกและฟองเต้าหู้ทดแทนเนื้อหมูกับผลิตภัณฑ์สาคูไส้หมูจากท้องตลาดในปริมาณ 100 กรัมมีคุณค่าทางโภชนาการดังนี้ พลังงาน 220.41 <236.39 กิโลแคลอรี ความชื้น 52.92> 47.17กรัม โปรตีน 5.44 >3.19 กรัม ไขมันทั้งหมด 7.73< 6.03 กรัม คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 32.27< 42.34 กรัม ใยอาหาร 9.33 >3.16 กรัม ใยอาหารที่ละลายน้ำ 1.44 >0.79 กรัม ใยอาหารที่ไม่ละลายในน้ำ 7.96>2.37 กรัม และ เถ้า 1.64 >1.27 กรัม

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ประโยชน์

1. สามารถเป็นอาหารว่างสำหรับผู้รักษาสุขภาพที่ต้องการพลังงาน โปรตีนได้
2. เป็นผลิตภัณฑ์ทางเลือกสำหรับผู้สนใจรับประทานอาหารว่างเพื่อสุขภาพ
3. เป็นการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ในด้านการผลิตอาหารว่าง สาคูไส้หมูทดแทนบางส่วนด้วยถั่วงอกและฟองเต้าหู้ได้

ข้อเสนอแนะเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งต่อไป

1. พัฒนาผลิตภัณฑ์เมนูใหม่ ๆ ในผลิตภัณฑ์อาหารว่างประเภทอื่น ๆ ศึกษาอายุการเก็บ และพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม
2. พัฒนาวัตถุดิบอื่น ๆ มาทำผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการและมีความน่าสนใจมากขึ้น

References

Arnpreang, P. (2008). *Principles of Sensory Food Analysis.* Bangkok: Chulalongkorn University Printing House.

Chaimongkol, N. (2005). *Bean sprout.* Vegetable Information: Agricultural Committee Maejo University.

Chokchai, S. (1997). *Development of Low Sodium saku sai mhu for Hypertension Consumers.* Master Science (Agro-Industrial Product Development) Bangkok: Kasetsart University.

Deesawat, A. (2006). *Arhanwang.* 1st Bangkok: phetkanruen Company.

Department Of Health. (2017) *Bean sprout.* On 16 December 2020

Hongwiwat, N. (2012). *Vegetarian Baan Khun Nida.*1st edition Bangkok: Sangdad Publishing.

Kalong, K. and Hutaphat, K. (2004) *The Valve of all kinds of bean sprouts.* Page 53. 3rd edition Bangkok: Roong Ruesng San Printing Company.

Khongphan, S. (2020)**.** *Snacks Dessert Thai food Arrange Piece.* 2nd edition Bangkok: Sangdad Publishing.

Khongphan, S. (2019). *Samrab Thai Identity of taste Cultural Heritage.* 2nd edition Bangkok: Sangdad Publishing.

Kruawan, K. (2015). *"Bean Sprouts" Extraordinary.* Lecturer at the Institute of Nutrition Mahidol University

Nakin. T. (2013). *Arhanwangsanaroy.* Bangkok: Sangdad Publishing.

(2015). *The benefits of a healthy diet.* (Online) https://nannoi.wordpress.com/2015/09/08/ประโยชน์ของอาหารเพื่อสุขภาพ On 28 November 2020

Royal lnstitute Dictionary. (1982). *Saku Sai Mho*. Bangkok: Aksorncharoenthat Publishing (Published in the event Celebrate 200 years of Rattankosin).

Rujipattanakun, T. (2015). *Healthy food.* 1st edition Bangkok: Sangdad Publishing.

Sangded Health Mart. (2016) *Tofu Skin.* On 16 December 2020

Supapphan, B. (1997). *Pre-Feasibility Study of Dried Bean Sprout Production.* Master of science. Graduate School. Mahidol University.

Sukonrattanametee, S. (2013). *Search food myths.* Bangkok: Tukabkhaw Publishing.

Tachasiriwicchai, W. (n.d.) *Teaching materials snacks.*

Thai Health Promotion Foundation. (2013). *Bean Sprouts* (Online) https://medthai.com/ถั่วงอก On 16 December 2020

Preedion Phetyai, M.S. (Home Economics) Kasetsart University,
Department of Food and Nutrition Home Economics,
Rajamagala University of Technology (South Bangkok Campus).