



องค์ประกอบทางเคมี และการยอมรับ ของผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองเพื่อสุขภาพ ที่ได้รับอิทธิพลจากการเติมหัวแ่ก่นตะวัน

ณัฐธิดา กิจเนตร* จันทรภานต์ ทรงเดช* ปภัสสมน เวชกิจ* นุชนาฏ กุลวิทย์*
เบญจรัตน์ ประพฤทธิตระกูล** ณัฐวดี เลิศพรประสพโชค*** รัตนสุดา เม้ารัมย์***

- * อาจารย์ หลักสูตรคหกรรมศาสตร์ โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต วิทยาเขตสุพรรณบุรี
- ** อาจารย์ หลักสูตรคหกรรมศาสตร์ โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
- *** ผู้ช่วยวิจัย หลักสูตรคหกรรมศาสตร์ โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต วิทยาเขตสุพรรณบุรี

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองผสมแ่ก่นตะวัน โดยศึกษากรรมวิธีการเตรียมแ่ก่นตะวันและปริมาณที่เหมาะสม ซึ่งกรรมวิธีในการเตรียมและการผสมแ่ก่นตะวันมีความแตกต่างกัน 4 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธี 1 แ่ก่นตะวันแบบสดปั่นละเอียด (JAFP 1) กรรมวิธี 2 แ่ก่นตะวันแบบสดสับหยาบ (JAFP 2) กรรมวิธี 3 แ่ก่นตะวันแบบอบแห้งบดเป็นผงละเอียด (JADP 1) และกรรมวิธี 4 แ่ก่นตะวันแบบอบแห้งบดหยาบ (JADP 2) และทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส พบว่า JAFP 1 ได้คะแนนการยอมรับมากที่สุดในทุกคุณลักษณะ ($p \leq 0.05$) ยกเว้นด้านลักษณะปรากฏ และสีที่ไม่แตกต่างกัน จึงเลือก JAFP 1 เป็นสูตรในการศึกษาปริมาณแ่ก่นตะวันที่เหมาะสมในการผลิตนมถั่วเหลือง โดยเสริมแ่ก่นตะวันแตกต่างกัน 3 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 100 กรัม สูตรที่ 2 150 กรัม และสูตรที่ 3 200 กรัม และทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความนุ่มเนียน ความหนืดข้น และความชอบโดยรวม พบว่า สูตรที่ 3 เป็นสูตรที่มีการเสริมปริมาณแ่ก่นตะวัน 200 กรัม ได้คะแนนการยอมรับมากที่สุดในทุกคุณลักษณะ ($p \leq 0.05$) ยกเว้นด้านลักษณะปรากฏที่ทั้ง 3 สูตรได้คะแนนการยอมรับไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$)

คำสำคัญ : แ่ก่นตะวัน นมถั่วเหลือง อินนูลิน



Chemical Composition and Acceptance of Healthy Soy Milk Product as Influence by Adding Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) Tuber

*Nattida Kijnate**, *Chantarakan Songdach**, *Papasamon Vejcharkij**,
*Nuchanart Kulawit**, *Bencharat Prapluettrakul***,
*Nutthawadee Lertponprasopchok****, *Rattanasuda Maorasi****

- * Lecturer, Division of Home Economics, School of Culinary Arts, Suan Dusit University, Suphanburi Campus.
- ** Lecturer, Division of Home Economics, School of Culinary Arts, Suan Dusit University.
- *** Assistant Researcher, Lecturer, Division of Home Economics, School of Culinary Arts, Suan Dusit University, Suphanburi Campus.

ABSTRACT

The objective of the present study is to develop soy milk with Jerusalem artichoke (JA) added. Methods of preparation and mixing JA with 4 different processes are process 1, a fresh blended JA (Jerusalem artichoke fresh processed1, JAFP 1), process 2, a fresh chopped JA (Jerusalem artichoke fresh processed 2, JAFP 2), processes 3, dried JA powder (Jerusalem artichoke dry processed 1, JADP 1) and process 4, dried broken powder (Jerusalem artichoke dry processed 2, JADP 2). Soy milk produced from JAFP 1 showed a greater acceptability than other samples ($p \leq 0.05$). Therefore JAFP 1 was a chosen formula for the production of soy milk. Three different JA, 100 g, 150 g, 200 g, were added into soy milk. The sensory evaluations, appearance, color, odor, taste, smooth and overall acceptance, were analyzed. The results showed that the adding of 200 g JA had the highest acceptance, however, only appearance were not significantly different.

Keywords : Jerusalem artichoke, soy milk, inulin

บทนำ

แก่นตะวัน เป็นพืชสกุลเดียวกับทานตะวัน มีดอกคล้ายดอกทานตะวันและบัวตองแต่ขนาดเล็กกว่า แก่นตะวันสะสมสารอาหารไว้ในหัวใต้ดินคล้ายกับมันฝรั่งมีรสชาติดคล้ายเห็ดหรือมันแกว ซึ่งเป็นส่วนที่นิยมนำมาบริโภค สามารถนำมาประกอบได้ทั้งอาหารคาวหวาน เช่น สลัดซูป หรือทานสด หัวแก่นตะวันเป็นแหล่งสะสมของอินนูลินถึงร้อยละ 70 - 80 ของปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่มี โดยประกอบเป็นสารผสมของโอลิโกแซ็กคาไรด์และพอลิแซ็กคาไรด์ ซึ่งเป็นพรุกแทนชนิดหนึ่ง ประกอบด้วยน้ำตาลพรุกโทส ซึ่งอินนูลินและพรุกโตโอลิโกแซ็กคาไรด์มีคุณสมบัติคล้ายใยอาหารที่ละลายน้ำได้ (soluble dietary fiber) ทั้งนี้เนื่องจากโครงสร้างที่เชื่อมต่อกันด้วยพันธะ β -(2-1) ซึ่งร่างกายมนุษย์ไม่สามารถย่อยได้ จึงทำให้สารเหล่านี้ไม่ถูกย่อยเป็นน้ำตาลสายสั้นๆ ทำให้มีประโยชน์หลายประการ เช่น การช่วยควบคุมน้ำหนัก การช่วยบรรเทาอาการท้องผูก ค่าดัชนีน้ำตาลต่ำ และการชะลอการดูดซึมน้ำตาล การช่วยเพิ่มการดูดซึมธาตุแคลเซียมในลำไส้ การรักษาสมดุลระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์และคอเลสเตอรอลในเลือด ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ และความเป็น 프리ไบโอติก (ศิริพร และคณะ, 2012)

นมถั่วเหลือง หรือน้ำเต้าหู้ จัดเป็นเครื่องดื่มจากพืชที่ได้รับความนิยมในการบริโภคมากขึ้น เนื่องจากถั่วเหลืองนั้นราคาถูก เป็นแหล่งของโปรตีนและไขมันที่มีคุณภาพ โปรตีนถั่วเหลืองมีกรดอะมิโนที่จำเป็นสำหรับสุขภาพคนเราถึง 8 ชนิด มีคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียงกับโปรตีนจากสัตว์ แต่ยังไม่เท่าเทียมกับโปรตีนจากนม ไข่ หรือเนื้อสัตว์ ทั้งนี้เพราะถั่วเหลือง

และถั่วอื่นๆ ทั่วไปมีปริมาณกรดอะมิโนบางชนิดค่อนข้างต่ำ คือกรดอะมิโนที่มีซัลเฟอร์เป็นองค์ประกอบ (S-containing amino acids) ซึ่งได้แก่ เมทไทโอนิน (methionine) และซิสทีน (cystine) อย่างไรก็ตามในนมถั่วเหลืองมีคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน (complex carbohydrate) รวมทั้งวิตามินและแร่ธาตุต่างๆ มากมาย โดยเฉพาะฮอร์โมนที่มาจากพืช คือ ไอโซฟลาโวน (isoflavones) ซึ่งเป็นฮอร์โมนเอสโตรเจน (estrogen hormones) ที่ช่วยในการดูดซึมแคลเซียม บรรเทาภาวะกระดูกพรุน และช่วยป้องกันมะเร็งเต้านมในเพศหญิง และมะเร็งต่อมลูกหมากในเพศชายได้ นอกจากนี้ในนมถั่วเหลืองไม่มีน้ำตาลแลคโตส (lactose) และกรดอะมิโนเคซีน (casein) เหมือนในนมวัว จึงทำให้คนที่แพ้โปรตีนนมวัวสามารถดื่มได้โดยที่ไม่มีอาการ ท้องเสีย (ดวง, 2550)

ประเทศไทยมีการบริโภคนมถั่วเหลืองพร้อมดื่ม มากเป็นอันดับ 3 ของโลก รองจากฮ่องกงและสิงคโปร์ ด้วยปริมาณการบริโภค 12 ลิตรต่อคนต่อปี ส่วนหนึ่งเป็นผลเนื่องมาจากผู้บริโภคที่มีอายุมากขึ้นจะลดการบริโภคนมโคหันมาบริโภคนมถั่วเหลืองพร้อมดื่มแทน ประกอบกับความนิยมในการบริโภคอาหารเจทำให้ตลาดนมถั่วเหลืองพร้อมดื่มในช่วงที่ผ่านมามีการแข่งขันที่สูงขึ้น ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา ตลาดนมถั่วเหลืองพร้อมดื่มมีอัตราการเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง มีอัตราเพิ่มขึ้นเชิงปริมาณ เฉลี่ยร้อยละ 6.91 ต่อปี และมีอัตราการขยายตัวของมูลค่าตลาดเฉลี่ยร้อยละ 8.72 ต่อปี ด้วยปริมาณการบริโภค 320.7 พันตัน และมูลค่าตลาดสูงถึง 11,780.40 ล้านบาท ในปี 2556 ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากกระแสความสนใจในเรื่องการบริโภคอาหารเพื่อ



สุขภาพ นอกจากนี้ ในช่วงที่ผ่านมาผู้ประกอบการได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองโดยเน้นการเติมสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกายหลากหลายชนิด ทั้งการนำพืชสมุนไพรที่สำคัญได้แก่ งาดำมาเป็นส่วนผสมสำคัญ มีการเติมคุณค่าด้วยสารอาหารต่างๆ เช่น คอลลาเจน และสารสกัดจากเมล็ดองุ่น และพัฒนาสูตรไขมันต่ำ/หวานน้อย เพื่อให้เหมาะกับผู้บริโภคที่รักสุขภาพ นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ให้มีขนาดเล็กลง เพื่อง่ายต่อการพกพา และสามารถดื่มได้หมดในครั้งเดียว ซึ่งได้รับการตอบรับจากผู้บริโภคเป็นอย่างดี (วรรณวิสา, 2557)

จากคุณประโยชน์ของแก่นตะวัน และถั่วเหลือง รวมทั้งแนวโน้มทางการตลาดที่ดี ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองผสมแก่นตะวันที่มีประโยชน์และตรงตามความต้องการของผู้บริโภค เพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ทางเลือกให้แก่ผู้บริโภค

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองผสมแก่นตะวัน
2. เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมี และอินนูลินในถั่วเหลืองผสมแก่นตะวัน

วิธีการวิจัย

การเตรียมแก่นตะวัน

หัวแก่นตะวัน (Jerusalem artichoke; JA) จากไร่สะออนฟาร์ม จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งเป็นแหล่งเพาะปลูกแก่นตะวันที่สำคัญของประเทศไทย เตรียมตัวอย่างหัวแก่นตะวัน โดยล้างทำความสะอาดและปอกผิวหัวแก่นตะวัน หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ สำหรับนำไปใช้ผลิตนมถั่วเหลืองผสม

แก่นตะวัน ดังนี้ 1) หัวแก่นตะวันสดบดละเอียด (JAFP 1) 2) หัวแก่นตะวันสดสับหยาบ (JAFP 2) และ 3) ผลิตแก่นตะวันอบแห้ง ตามกรรมวิธีที่ดัดแปลงจาก Nadir et al., (2011) โดยอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 ชั่วโมง ด้วยเครื่องอบลมร้อนแบบถาด เพื่อใช้เตรียมแก่นตะวันแบบอบแห้งบดเป็นผงละเอียด (JADP 1) และ 4) แก่นตะวันแบบอบแห้งบดหยาบ (JADP 2)

ศึกษากรรมวิธีในการผลิตนมถั่วเหลืองผสมแก่นตะวันที่ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุด

ทำการผลิตนมถั่วเหลืองตามกรรมวิธีที่ดัดแปลงจากฉัฐวดี และคณะ (2557) โดยมีกรรมวิธีการผสมแก่นตะวันแตกต่างกัน 4 กรรมวิธีคือ

กรรมวิธี 1 ผสมแก่นตะวันแบบสด 100 กรัม โดยการบดละเอียดแล้วผสมในนมถั่วเหลือง (JAFP 1)

กรรมวิธี 2 ผสมแก่นตะวันแบบสด 100 กรัม โดยการสับหยาบแล้วผสมในนมถั่วเหลือง (JAFP 2)

กรรมวิธี 3 ผสมแก่นตะวันแบบอบแห้งบดเป็นผงละเอียด 10 กรัม (JADP 1)

กรรมวิธี 4 ผสมแก่นตะวันแบบอบแห้งบดหยาบ 10 กรัม (JADP2)

โดยมีขั้นตอนการผลิต ดังนี้

กรรมวิธี 1 ผสมแก่นตะวันแบบสด 100 กรัม โดยการบดละเอียดแล้วผสมในนมถั่วเหลือง (JAFP 1)

1. ตวงถั่วเหลือง และล้างถั่วเหลืองด้วยน้ำสะอาด 2 ครั้ง แล้วกรองด้วยกระชอน



2. แช่ถั่วเหลืองในน้ำสะอาดโดยใช้ อัตราส่วนถั่วเหลืองแห้ง : น้ำ ที่อัตราส่วน 1 : 5 นาน 4 - 6 ชั่วโมง

3. นำหัวแก่นตะวันมาทำความสะอาดและ ปอกเปลือก จากนั้นนำไปปั่นกับน้ำที่แช่ถั่วเหลือง ในเครื่องปั่นของเหลว ปั่นนาน 1 นาที กรองกาก แก่นตะวันออกใช้แต่น้ำ จากนั้นนำน้ำที่ได้ไปต้ม โดยใช้ไฟปานกลาง อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส พอเดือดแล้วยกลงพักให้อุ่น

4. นำถั่วเหลืองมาปั่นรวมกับน้ำแก่นตะวัน จากข้อ 3 ปั่นนาน 1 - 2 นาที กรองแยกกาก ถั่วเหลืองที่บดละเอียดออกด้วยผ้าขาวบาง แล้ว กรองอีกครั้งด้วยกระชอน

5. ตุ่นนมถั่วเหลืองคิบโดยใช้ไฟปานกลาง ขณะตุ๋นคนตลอดเวลา นาน 30 - 45 นาที

6. เติมน้ำเชื่อมที่ดวงไว้ และเกลือเล็กน้อย ซ้อนฟองที่บริเวณผิวหน้าของนมถั่วเหลืองออก พร้อมเสิร์ฟ

กรรมวิธี 2 ผสมแก่นตะวันแบบสด 100 กรัม โดยการสับหยาบแล้วผสมในนมถั่วเหลือง (JAFP 2)

1. ตวงถั่วเหลือง และล้างถั่วเหลืองด้วย น้ำสะอาด 2 ครั้ง แล้วกรองด้วยกระชอน

2. แช่ถั่วเหลืองในน้ำสะอาดโดยใช้ อัตราส่วนถั่วเหลืองแห้ง : น้ำ ที่อัตราส่วน 1 : 5 นาน 4 - 6 ชั่วโมง

3. นำหัวแก่นตะวันมาทำความสะอาด ปอก เปลือกและหั่นเป็นชิ้นหยาบๆ

4. นำหัวแก่นตะวันและถั่วเหลืองที่แช่มา ปั่นรวมกันในเครื่องปั่นของเหลว นาน 1 - 2 นาที กรองแยกกากถั่วเหลืองและแก่นตะวันที่บด ละเอียดออกด้วยผ้าขาวบาง แล้วกรองอีกครั้ง ด้วยกระชอน

5. ตุ่นนมถั่วเหลืองคิบที่ได้จากข้อ 4 โดยใช้ไฟปานกลาง อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส ขณะ ตุ่นคนตลอดเวลา นาน 30 - 45 นาที

6. เติมน้ำเชื่อมที่ดวงไว้ และเกลือเล็กน้อย ซ้อนฟองที่บริเวณผิวหน้าของนมถั่วเหลืองออก พร้อมเสิร์ฟ

กรรมวิธี 3 ผสมแก่นตะวันแบบอบแห้ง, บดเป็นผงละเอียด 10 กรัม (JADP 1)

1. ตวงถั่วเหลือง และล้างถั่วเหลืองด้วย น้ำสะอาด 2 ครั้ง แล้วกรองด้วยกระชอน

2. แช่ถั่วเหลืองในน้ำสะอาดโดยใช้ อัตราส่วนถั่วเหลืองแห้ง : น้ำ ที่อัตราส่วน 1 : 5 นาน 4-6 ชั่วโมง

3. นำถั่วเหลืองและน้ำที่แช่ไว้มาปั่นนาน 1-2 นาที กรองแยกกากถั่วเหลืองที่บดละเอียดออก ด้วยผ้าขาวบาง แล้วกรองอีกครั้งด้วยกระชอน

4. ตุ่นนมถั่วเหลืองคิบ และเติมผงแป้ง แก่นตะวันผสมลงในนมถั่วเหลือง โดยใช้ไฟ ปานกลาง อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส ขณะตุ๋น คนตลอดเวลา นาน 30 - 45 นาที โดยไม่ต้อง กรองอีก

5. เติมน้ำเชื่อมที่ดวงไว้ และเกลือเล็กน้อย ซ้อนฟองที่บริเวณผิวหน้าของนมถั่วเหลืองออก พร้อมเสิร์ฟ

กรรมวิธี 4 ผสมแก่นตะวันแบบอบแห้ง บดหยาบ 10 กรัม (JADP2)

1. ตวงถั่วเหลือง และล้างถั่วเหลืองด้วย น้ำสะอาด 2 ครั้ง แล้วกรองด้วยกระชอน

2. แช่ถั่วเหลืองในน้ำสะอาดโดยใช้ อัตราส่วนถั่วเหลืองแห้ง : น้ำ ที่อัตราส่วน 1 : 5 นาน 4 - 6 ชั่วโมง

3. นำแก่นตะวันอบแห้งมาปั่นในเครื่องปั่น ของแห้ง นาน 1 นาที โดยไม่ต้องร่อน



4. นำถั่วเหลืองและน้ำที่แช่ไว้มาปั่นในเครื่องปั่นของเหลวขนาด 1 นาที กรองแยกกากถั่วเหลืองที่บดละเอียดด้วยผ้าขาวบาง แล้วกรองอีกครั้งด้วยกระชอน

5. ตุ่นนมถั่วเหลืองดิบ และเติมแก่นตะวันอบแห้งที่ได้จากข้อ 3 ลงไปผสมในนมถั่วเหลืองโดยใช้ไฟปานกลาง อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส ขณะตุ๋นคนตลอดเวลา 30 - 45 นาที

6. เติมน้ำเชื่อมที่ตวงไว้ และเกลือเล็กน้อย ช้อนฟองที่บริเวณผิวหน้าของนมถั่วเหลืองออกพร้อมเสิร์ฟ

ศึกษาปริมาณแก่นตะวันที่เหมาะสมในนมถั่วเหลือง

ทำการผลิตนมถั่วเหลืองผสมแก่นตะวันที่ได้รับคัดเลือกจากข้อ 2 และผลิตนมถั่วเหลืองผสมแก่นตะวัน โดยเพิ่มปริมาณแก่นตะวันจากสูตรที่ได้รับจากข้อ 2 แตกต่างกันอีก 3 สูตรคือ

สูตรที่ 1 ผสมปริมาณแก่นตะวันตามสูตรที่ได้รับคัดเลือกจากข้อ 2

สูตรที่ 2 เพิ่มปริมาณแก่นตะวันจากสูตรที่ได้รับคัดเลือกจากข้อ 2 ขึ้นร้อยละ 50

สูตรที่ 3 เพิ่มปริมาณแก่นตะวันจากสูตรที่ได้รับคัดเลือกจากข้อ 2 ขึ้นร้อยละ 100

หลังจากนั้นนำนมถั่วเหลืองผสมแก่นตะวันทั้ง 4 วิธี ไปทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบ 30 คน ทดสอบการยอมรับในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความนุ่มเนียน ความหนืดข้น และความชอบโดยรวม ด้วยแบบทดสอบ 9-Point Hedonic Scale

ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและปริมาณอินนูลินของนมถั่วเหลืองผสมแก่นตะวัน

นำผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองผสมแก่นตะวันที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดจากข้อ 3 มาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า คาร์โบไฮเดรต และใยอาหาร ตามวิธีของ AOAC (2000) และปริมาณอินนูลิน ด้วยเครื่อง HPLC ตามวิธีของ Takeuchi and Nagashima (2011)

การวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การทดลองทางประสาทสัมผัสใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) และเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติโดยวิธี Duncan's Multiple Rang Test และ Paired t-test (Steel and Torrie, 1980) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติ

ผลวิจัยและวิจารณ์

1. ศึกษากรรมวิธีในการผลิตนมถั่วเหลืองผสมแก่นตะวันที่ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุด

ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของนมถั่วเหลืองผสมแก่นตะวัน ทั้งแบบสดและแบบอบแห้งที่แตกต่างกัน 4 กรรมวิธี แสดงดังตารางที่ 1 พบว่า กรรมวิธีที่ 1 (JAFP 1) มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความชอบของนมถั่วเหลืองผสมแก่นตะวันมากที่สุดในทุกคุณลักษณะ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่นๆ ($p \leq 0.05$) ยกเว้นด้านลักษณะปรากฏ และสีที่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ 2 (JAFP 2) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ JAFP 1 มีการผสมแก่นตะวันแบบสดด้วยการบดละเอียด และการบดละเอียดนั้นอาจทำให้

นมถั่วเหลืองมีรสชาติที่หวานเพิ่มขึ้น เนื่องจาก อินนูลินในหัวแค้นตะวัน ซึ่งอินนูลิน กาแลคโต โอลิโกแซคคาไรด์ และไอโซมอลโตโอลิโกแซคคาไรด์มีความหวานประมาณร้อยละ 30 - 60 ของ น้ำตาลซูโครส (Belitz et al., 2004) นอกจากนี้ นมถั่วเหลืองที่ผสมแบบ JAFP 1 ยังมีความนุ่มเนียน

และความข้นหนืดมาจากอินนูลิน ซึ่งจัดเป็น พรีไบโอติกที่มีค่าดัชนีการสังเคราะห์พอลิเมอร์ (degrees of polymerization, DP) ที่สูงกว่าตัวอื่นๆ หรือมีสายพอลิเมอร์ที่ยาวกว่านั่นเอง ซึ่งมีอิทธิพล ในการเพิ่มความข้นหนืดได้มากที่สุด (ภักธีมา, 2552)

ตารางที่ 1 คะแนนเฉลี่ยการยอมรับของนมถั่วเหลืองผสมแค้นตะวันที่มีกรรมวิธีการผลิตแตกต่าง

คุณลักษณะ	JAFP 1	JAFP 2	JADP 1	JADP 2
ลักษณะปรากฏ	7.76 ± 1.19 ^a	6.90 ± 1.06 ^a	7.06 ± 1.25 ^b	6.53 ± 1.13 ^b
สี	7.73 ± 1.28 ^a	7.16 ± 1.28 ^a	7.30 ± 1.14 ^a	6.50 ± 0.97 ^b
กลิ่น	8.03 ± 0.99 ^a	6.83 ± 1.08 ^b	7.30 ± 1.17 ^b	6.83 ± 1.23 ^b
รสชาติ	8.10 ± 1.12 ^a	6.86 ± 1.10 ^b	7.16 ± 1.26 ^b	6.16 ± 1.08 ^c
ความนุ่มเนียน	7.90 ± 1.12 ^a	7.00 ± 1.36 ^b	7.06 ± 1.17 ^b	6.33 ± 1.12 ^c
ความหนืดข้น	7.50 ± 1.38 ^a	6.33 ± 1.29 ^b	7.16 ± 1.36 ^a	6.46 ± 1.33 ^b
ความชอบโดยรวม	7.96 ± 1.15 ^a	6.93 ± 1.11 ^b	7.23 ± 1.19 ^b	6.23 ± 0.93 ^c

หมายเหตุ : อักษร^{a-c} ที่แตกต่างกันที่แสดงในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระดับ 0.05 ($p \leq 0.05$)

2. ศึกษาปริมาณแค้นตะวันที่เหมาะสมในการผลิตนมถั่วเหลืองเพื่อสุขภาพ

นำผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองผสมแค้นตะวันที่ได้รับคัดเลือกจากข้อ 1 มาผสมแค้นตะวันเพิ่มขึ้นจากน้ำหนัก JAFP 1 แตกต่างกัน 3 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 เพิ่มขึ้นร้อยละ 0 โดยผสมแค้นตะวัน 100 g เท่าเดิม สูตรที่ 2 เพิ่มขึ้นร้อยละ 50 โดยผสมแค้นตะวัน 150 g และสูตรที่ 3 เพิ่มขึ้นร้อยละ 100 โดยผสมแค้นตะวัน 200 g และทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส ทางด้าน

ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความนุ่มเนียน ความหนืดข้น และความชอบโดยรวม (ตารางที่ 2) พบว่า สูตรที่ 3 ซึ่งเป็นสูตรที่มีการผสมปริมาณแค้นตะวันเพิ่มขึ้นร้อยละ 100 (200 กรัม) ของ น้ำหนักแค้นตะวันเริ่มต้นนั้น ได้คะแนนการยอมรับมากที่สุดในทุกคุณลักษณะเมื่อเปรียบเทียบกับอีก 2 สูตร ($p \leq 0.05$) ยกเว้นด้านลักษณะปรากฏ ที่ทั้ง 3 สูตรได้คะแนนการยอมรับที่ไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$)



ตารางที่ 2 คะแนนเฉลี่ยการยอมรับของนมถั่วเหลืองผสมแก่นตะวันที่มีปริมาณแก่นตะวันแตกต่างกัน

คุณลักษณะ	ปริมาณหัวแก่นตะวันสด		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2 (เพิ่มแก่นตะวัน ร้อยละ 50)	สูตรที่ 3 (เพิ่มแก่นตะวัน ร้อยละ 100)
ลักษณะปรากฏ ^{ns}	7.46 ± 1.00	7.46 ± 0.93	7.80 ± 0.88
สี	7.23 ± 0.93 ^{ab}	6.86 ± 1.47 ^b	7.53 ± 0.93 ^a
กลิ่น	7.13 ± 0.89 ^b	7.10 ± 1.09 ^b	7.73 ± 0.94 ^a
รสชาติ	7.10 ± 1.15 ^b	7.13 ± 1.00 ^b	7.96 ± 0.96 ^a
ความนุ่มเนียน	7.10 ± 1.02 ^b	7.10 ± 0.92 ^b	7.70 ± 0.74 ^a
ความหนืดข้น	7.00 ± 0.90 ^b	7.16 ± 0.87 ^b	7.90 ± 0.88 ^a
ความชอบโดยรวม	7.30 ± 0.95 ^b	7.33 ± 0.80 ^b	8.00 ± 0.78 ^a

หมายเหตุ : อักษร^{a-c} ที่แตกต่างที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 ($p \leq 0.05$)

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 ($p > 0.05$)

3. ศึกษาองค์ประกอบทางเคมี และปริมาณอินนูลินของนมถั่วเหลืองผสมแก่นตะวัน

นำผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองผสมแก่นตะวันสูตรที่ 3 มาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี (ตารางที่ 3) พบว่า ผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองเพื่อสุขภาพผสมแก่นตะวัน มีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด และใยอาหาร เท่ากับ 88.85 3.36 1.56 0.94 5.29 และ 3.61 กรัม ต่อ 100 กรัม ตามลำดับ และผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองเพื่อสุขภาพผสมแก่นตะวัน มีปริมาณอินนูลิน

เท่ากับ 2.27 กรัมต่อ 100 กรัมบริโภค ซึ่งปริมาณโปรตีน และไขมันที่พบในผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองผสมแก่นตะวันดังกล่าวนี้ผ่านเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ที่กำหนดไว้ว่า จะต้องมิโปรตีนและไขมันจากถั่วเหลืองไม่น้อยกว่าร้อยละ 2 และ 1 ของน้ำหนัก ตามลำดับ (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2543) และผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองผสมแก่นตะวันยังมีปริมาณใยอาหาร และอินนูลินที่เพิ่มมากขึ้นจากนมถั่วเหลืองแบบปกติทั่วไป (Liu, 1997)

ตารางที่ 3 องค์ประกอบทางเคมี และปริมาณอินนูลินของผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองผสมแก่นตะวัน
(กรัมต่อ 100 กรัม)

คุณลักษณะ	นมถั่วเหลืองผสมแก่นตะวัน
ความชื้น	88.85
โปรตีน	3.36
ไขมัน	1.56
เถ้า	0.94
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	5.29
ใยอาหาร	3.61
อินนูลิน	2.27

สรุป

1. การพัฒนาผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองเพื่อสุขภาพผสมแก่นตะวัน มีกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมคือ การผสมหัวแก่นตะวันแบบสดบดละเอียด ปริมาณ 200 กรัม ทำให้ผลิตภัณฑ์ได้คะแนนเฉลี่ยการยอมรับมากที่สุดในทุกคุณลักษณะ

2. ผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองเพื่อสุขภาพด้วยการเติมหัวแก่นตะวัน มีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด และใยอาหารเท่ากับ 88.85 3.36 1.56 0.94 5.29 และ 3.61 กรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ และผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองเพื่อสุขภาพผสมแก่นตะวัน มีปริมาณอินนูลินเท่ากับ 2.27 กรัมต่อ 100 กรัมบริโภค

ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพ และอายุการเก็บรักษาของนมถั่วเหลืองผสมแก่นตะวัน
2. ควรศึกษาปริมาณ โอลิโกแซคคาไลด์ ได้แก่ ฟรุกโตโอลิโกแซคคาไลด์ และอินนูลินจากแก่นตะวันเปรียบเทียบกับโอลิโกแซคคาไลด์จากถั่วเหลืองที่พบในผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองผสมแก่นตะวัน
3. ควรทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

คำขอขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบบำรุงการศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ปี 2558



เอกสารอ้างอิง

- ดวง ไคอาน่า. (2550). ระหว่างนมถั่วเหลืองกับนมวัว
อย่างไรหนึ่มีประโยชน์และโทษมากกว่ากัน.
สืบค้นเมื่อ 7 ธันวาคม 2556 จาก [http://th.
answers.yahoo.com/question/index?qid=
20071209095944AAuPNXq](http://th.answers.yahoo.com/question/index?qid=20071209095944AAuPNXq).
- ฉัฐวดี เลิศพรประสพโชค, รัตนสุดา เม้ารัมย์,
นัฐพร กล้าแสง และภานุชนารถ เรียวกลาง.
(2557). การพัฒนาตำรับนมถั่วเหลืองน้ำตาล
ต่ำผสมข้าวไรซ์เบอร์รี่. รายงานการพัฒนา
ตำรับอาหารรายวิชา การประยุกต์และพัฒนา
ตำรับอาหาร 4524216. มหาวิทยาลัยราชภัฏ
สวนดุสิตศูนย์ศึกษานอกที่ตั้ง สุพรรณบุรี.
- ภักธิมา สุขพันธ์. (2552). การพัฒนาผลิตภัณฑ์นม
ถั่วเหลืองเสริมไฟเบอร์โอลิโก สำหรับผู้บริโภค
สูงอายุ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขา
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- วรรณวิสา โพธิ์ตันติมงคล. (2557). ตลาดและ
พฤติกรรมผู้บริโภคนมถั่วเหลืองพร้อมดื่ม
ในประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ 19 กุมภาพันธ์
2558 จาก [http://fic.nfi.or.th/broadcast/
Thailand%20 Food%20Market_Soy%20
Milk-OiE.pdf](http://fic.nfi.or.th/broadcast/Thailand%20Food%20Market_Soy%20Milk-OiE.pdf).
- ศิริพร ตันจ้อ, กรรชิต จุฑประสงค์, ชนัญชิตา ไชยโต,
และสนั่น จอกลอย. (2012). อินนูลินและ
ฟรุคโตโอลิโกแซคคาไรค์ในแก่นตะวัน
สายพันธุ์ต่างๆ. **KKU Res. J.** 17 (11): 25-34.
- สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. กองควบคุม
อาหาร. (2543). ประกาศกระทรวงสาธารณสุข
(ฉบับที่ 198) พ.ศ. 2543 เรื่อง นำนมถั่วเหลือง
ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท. กระทรวง
สาธารณสุข.
- AOAC. (2000). **Official Methods of Analysis of
AOAC International.** 17th Ed. AOAC
International. Maryland. USA.
- Belitz, H. D., Schieberle, P. and Grosch, W. 2004.
Sugars, Sugar Alcohols and Honey. **In Food
Chemistry.** 3rd ed. p. 861-891. Springer. Berlin.
- Liu, K. (1997). **Soybeans : Chemistry, Technology
and Utilization.** Chapman&Hall, New York.
- Nadir Abd-Elaziz S., Ibrahim M-F, Helmy and
Mohie M. Kamil. (2011). Effect of Using
Jerusalem Artichoke and Inulin Flour on
Producing Low Carbohydrate High Protein
Pasta. **Australian Journal of Basic and
Applied Sciences,** 5(12) : 2855-2864.
- Steel, R.G.D., and J.H. Torrie. (1980). **Principles
and procedures of statistics.** New York:
McGraw Hill Book Company, Inc.
- Takeuchi, J. and Nagashima, T. (2011). Preparation
of dried chips from Jerusalem artichoke
(Helianthus tuberosus L.) tubers and analysis
of their functional properties. **Food Chem.,**
126 : 922-926.



การพัฒนามะเกี๋ยงผงสำเร็จรูป โดยวิธีการทำแห้งแบบพ่นกระจาย

วริวรรณ์ พดุษย์พิจารณ์* มาริษา ภูภิญญาโณกุล** พัชรี ตั้งตระกูล***

* นิสิตปริญญาโท ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

** อาจารย์ ดร. ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

*** ผู้อำนวยการ สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการทำมะเกี๋ยงผงโดยวิธีการทำแห้งแบบพ่นกระจาย โดยใช้น้ำมะเกี๋ยงผสมมอลโตเด็กซ์ทรินร้อยละ 10, 15 และ 20 ที่สภาวะอุณหภูมิขาเข้า 140 องศาเซลเซียส ความดันลม 10 MPa และอุณหภูมิขาเข้า 180 องศาเซลเซียส ความดันลม 20 MPa เลือกสภาวะที่ได้มะเกี๋ยงผงมากที่สุด 2) ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อมะเกี๋ยงผง โดยใช้คะแนนความพึงพอใจ 9-point hedonic scale จำนวน 30 คน สถิติที่ใช้ Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) เพื่อหาสภาวะที่ผู้บริโภครยอมรับมากที่สุด แล้วนำมาเปรียบเทียบระหว่างชนิดเติมน้ำตาลกับเกลือและชนิดไม่เติม โดยให้ผู้บริโภคจำนวน 30 คน ประเมิน 3) ศึกษาคุณภาพมะเกี๋ยงผง ตรวจวิเคราะห์ ค่าสี และปริมาณความชื้น ผลการวิจัยพบว่า 1) ระดับความเข้มข้นของมอลโตเด็กซ์ทรินร้อยละ 10, 15 และ 20 สภาวะที่ทำให้ผลิตมะเกี๋ยงผงมากที่สุด คือ อุณหภูมิขาเข้า 180 องศาเซลเซียส ที่ความดันลม 20 MPa โดยร้อยละของผลิตภัณฑ์ที่ได้ เท่ากับ 6.56 2) ผู้บริโภครยอมรับมะเกี๋ยงผงด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม ที่ความเข้มข้นของมอลโตเด็กซ์ทรินร้อยละ 10, 15 และ 20 อยู่ในเกณฑ์เฉยๆ ถึงชอบเล็กน้อย โดยผู้บริโภคให้การยอมรับสูตรที่มีความเข้มข้นมอลโตเด็กซ์ทรินร้อยละ 20 สูงสุด จึงเลือกอุณหภูมิขาเข้า 180 องศาเซลเซียส ความดันลม 20 MPa จากนั้นนำมาทดสอบการยอมรับมะเกี๋ยงผงเติมน้ำตาลและเกลือกับไม่เติม พบว่าการยอมรับด้านรสชาติ ความหวาน และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) 3) ผลการศึกษาคูณภาพมะเกี๋ยงผงมีค่าสี $L^* 70.48 \pm 0.07$, $a^* 29.91 \pm 0.06$ และ $b^* 1.64 \pm 0.01$ และปริมาณความชื้น 4.12 ± 0.12 g/100 g ไม่พบยีสต์ และรา, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* และ Coliforms มีน้อยกว่า 1.1 MPN/100 ml ซึ่งผ่านตามเกณฑ์ของประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 356) พ.ศ. 2556 เรื่องเครื่องดื่มน้ำในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

คำสำคัญ : มะเกี๋ยง การทำแห้งแบบพ่นกระจาย เครื่องดื่มชนิดผง



Development of Makiang Powder by Spray Drying

*Wareewan Prukpijan**, *Marisa Phupinyokul***, *Patcharee Tungtrakul****

* Master Degree Student, Department of Home Economics, Faculty of Agriculture, Kasetsart University.

** Dr., Department of Home Economics, Faculty of Agriculture, Kasetsart University.

*** Director, Institute of Food Research and Product Development, Kasetsart University.

ABSTRACT

The objectives of the research were to study 1) optimization of spray-drying conditions of prepare Makiang powder by three concentration levels of maltodextrin at 10%, 15% and 20% w/w, versus by two levels of inlet hot air temperatures and pressures at 140/10 and 180/20 (°C/MPa), the highest %yield was chosen 2) the consumer acceptance of reconstituted Makiang powder were carried out by the method of 9-point hedonic scale with n=30 and analyzed with Duncan's new multiple range test (DMRT). The most acceptance was chosen. Furthermore, the comparison of added sugar and salt and no added formula were evaluated by using t-test with 30 panelists (95% confidence interval) 3) the properties were analyzed color and moisture content. The results showed 1) the optimize spray-drying condition for Makiang granule preparation was 180°C, 20 MPa of inlet air and 20% of maltodextrin concentration level, which percentage of dehydrate yield was 6.56% 2) the consumer acceptance, color, odor, taste and overall acceptance, of 10, 15 and 20% maltodextrin were fair to slightly acceptance. However, were not like (p>0.05). Therefore, the condition with 180/20 (°C/MPa) and added 20% maltodextrin was selected. Moreover, the acceptance of added sugar and salt were observed (p>0.05) 3) the properties of Makiang instant-granule, color value was L* 70.48 ± 0.07, a* 29.91 ± 0.26 and b* 1.64 ± 0.01, moisture content was 4.12 ± 0.12 g/100 g. Yeast and Mold were less than 10 CFU/g, *Staphylococcus aureus* were not detected/0.1 g, *Escherichia coli* were not detected/ 100g and Coliform were less than 1.1 MPN/100 ml. The microbiological properties were accepted by standard of Notification of Ministry of Public Health (No.356) BE.2556 (2013) Re: Beverages in sealed container.

Keywords : Makiang, Spray Drying, Beverage Powder

บทนำ

มะเกี๋ยงเป็นผลไม้ตระกูลเบอร์รี่ชนิดหนึ่งของไทยที่หารับประทานได้เฉพาะในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศ เช่น จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง พะเยา น่าน เป็นต้น (ศิริวัลย์ และคณะ, 2545) มะเกี๋ยงมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Cleistocalyx nervosum* var. *paniala* ผิวที่ผลมีลักษณะบาง อ่อนนุ่ม และมีกลิ่นหอมเฉพาะผลสุกสีแดงเข้ม เก็บเกี่ยวได้ในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงกันยายน มักมีรสชาติเปรี้ยวจัด จากผลการวิจัยของ กรมวิทยาศาสตร์บริการ (2539) พบว่า ปริมาณแคลเซียมสูงถึง 408.60 mg/100 g ผลมะเกี๋ยงสามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิด เช่น มะเกี๋ยงพร้อมดื่ม ไวน์มะเกี๋ยง ชามะเกี๋ยง มะเกี๋ยงหยี หรือมะเกี๋ยงดอง เป็นต้น นอกจากนี้เมล็ดมะเกี๋ยงยังสามารถนำมาสกัดเป็น น้ำมันหอมระเหยได้อีกด้วย (นิอรและคณะ, 2539) จากการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ หลากหลายชนิด สามารถช่วยให้ผลมะเกี๋ยงที่เก็บเกี่ยวได้ปีละครั้งสามารถรับประทานได้นานมากขึ้น

มอลโตเด็กซ์ตรินเป็นสารที่มีรสหวานเล็กน้อย เป็นผงร่วนสีขาว ไม่มีกลิ่น นิยมใช้เป็นส่วนผสมในการทำแหม่ง ช่วยรักษากลิ่นรสของอาหารไว้ได้นานในหีบห่อวัตถุดิบเดิม อาจเติมในเครื่องดื่มน้ำผลไม้ ในลักษณะที่เป็นผงโดยตรงหรือละลายในน้ำก่อน (กล้าณรงค์ และเกื้อกุล, 2546) ผู้บริโภคสามารถรับประทานมอลโตเด็กซ์ตรินได้อย่างปลอดภัย เพราะเอนไซม์ในลำไส้จะย่อยได้เช่นเดียวกับการย่อยคาร์โบไฮเดรต (จิตติน, 2544)

การทำแหม่งเป็นขั้นตอนหลักที่สามารถทำได้โดยการบีบ หรือเอาน้ำออกจากอาหารให้ได้มากที่สุด ทำให้ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาไว้ได้เป็นเวลา

นานที่อุณหภูมิห้อง โดยที่ไม่ต้องเติมสารเคมีหรือสารวัตถุกันเสียและยังช่วยในการลดต้นทุนค่าบรรจุภัณฑ์รวมถึงค่าใช้จ่ายในการขนส่งด้วย ให้น้ำหนักที่เบา มีความชื้นต่ำ เชื่อจุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ นำมาบริโภคได้ง่ายด้วยการชงดื่มกับน้ำร้อน ในการผลิตระดับอุตสาหกรรม การลดความชื้นจะนิยมใช้เครื่องอบแห้ง ซึ่งมีอยู่หลายชนิด เช่น เครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้งเดี่ยวหรือคู่ เครื่องอบแห้งแบบสายพาน เครื่องอบแห้งแบบตู้อบร้อน เครื่องทำแหม่งแบบระเหิด และเครื่องทำแหม่งแบบพ่นกระจาย เป็นต้น โดยการเลือกวิธีทำแหม่งที่เหมาะสมนั้นจะต้องพิจารณาจากคุณลักษณะของวัตถุดิบ และปริมาณน้ำตาลในอาหาร (หยาดฝน, 2557)

งานวิจัยนี้ได้พัฒนามะเกี๋ยงผงด้วยวิธีการทำแหม่งแบบพ่นกระจาย ซึ่งเป็นวิธีการทำแหม่งประเภทหนึ่งที่มีอัตราการถ่ายเทความร้อนสูงทำให้น้ำระเหยออกจากผลิตภัณฑ์ได้อย่างรวดเร็ว การสูญเสียคุณภาพ และคุณค่าทางโภชนาการต่ำ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จึงมีคุณภาพดี มีลักษณะเป็นผงละเอียดไม่เกาะติดกัน ตัวอย่างอาหารแห้งที่ผลิตในระดับอุตสาหกรรมที่สำคัญ ได้แก่ น้ำตาล กาแฟ นม มันฝรั่ง แป้งถั่ว อาหารเข้าประเภทที่ทำจากธัญพืช ชา เครื่องเทศ (วิไล, 2545) การทำแหม่งแบบพ่นกระจายเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการสร้างความแตกต่างโดยเน้นความต้องการของผู้บริโภคเป็นหลัก รวมทั้งการเลือกวัตถุดิบที่มีประโยชน์ในกระบวนการผลิต และตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่หันมาให้ความสำคัญกับการเลือกรับประทานอาหารที่ดีต่อสุขภาพด้วยปัจจุบันสาเหตุของปัญหาโรคภัยไข้เจ็บเพิ่มมากขึ้น ทั้งโรคอ้วน โรคไขมันในเส้นเลือดและโรคไต โดยมาสาเหตุสำคัญจากการรับประทาน



อาหารบางประเภทมากเกินไป รวมถึงเครื่องดื่มที่มีรสหวาน (อบเชย, 2557)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการพัฒนามะเกี๋ยงผง และสถานะที่เหมาะสมโดยวิธีการทำแห้งแบบพ่นกระจาย
2. เพื่อทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อมะเกี๋ยงผง
3. เพื่อศึกษาคุณภาพของมะเกี๋ยงผง

อุปกรณ์ในการวิจัย

1. วัสดุ

- 1.1 ผลมะเกี๋ยงสดพันธุ์พื้นเมือง จากหมู่บ้านตำบลสันทรายน้อย อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่
- 1.2 มอลโตเด็กซ์ตริน DE 10-15 (Yishui Dadi Corn Developing Co., Ltd., China, นำเข้าและจัดจำหน่ายโดย บริษัท โอพลัส ซัพพลายส์ จำกัด)
- 1.3 น้ำตาลทรายขาว (บริษัท น้ำตาลมิตรผล จำกัด, จังหวัดสุพรรณบุรี)
- 1.4 เกลือ (ตราปู บริษัทกุลการพาณิชย์, จังหวัดสระบุรี)

2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- 2.1 เครื่องทำแห้งแบบพ่นกระจาย (Spray drier) (BCHI Mini Spray Dryer B-290, Japan)
- 2.2 เครื่องชั่งละเอียด 2 ตำแหน่ง (Tanita, KD-179, China)
- 2.3 เครื่องปั่นผสมอาหาร (Blender; National MX-T31GN, Japan)
- 2.4 ฝ้ายขาวบาง และอุปกรณ์เครื่องครัว
- 2.5 ถูพลาสติก และถุงอะลูมิเนียมฟอยล์

3. อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์คุณภาพ

- 3.1 เครื่องวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด โดยใช้เครื่อง Hand Refractometer (Atago N-1E (Brix 0 - 16%), Japan)
- 3.2 เครื่องวัดค่าสีด้วยระบบ CIE (Hunter Lab, Konica Minolta S1712012, Japan)
- 3.3 เครื่องวัดปริมาณความชื้น โดยวัดด้วยเครื่อง Hot air oven (1000PCS, China)
- 3.4 เครื่องวัด pH (METTLER TOLEDO, China)
- 3.5 อุปกรณ์หาปริมาณ กรดซิตริก และกรดมาลิก โดยการไตเตรท
- 3.6 อุปกรณ์หาปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (Total Sugar) โดยใช้ HPLC (Perkin Elmer, Series 200, USA)
- 3.7 อุปกรณ์หาปริมาณแคลเซียม โดยใช้ ICP (Ismatec IPC-8 model, Switzerland)
- 3.8 อาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางด้านจุลชีววิทยา (Culture medium) ได้แก่
 - 3.8.1 ยีสต์และรา ใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ DRBC
 - 3.8.2 โคลิฟอร์ม ใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ Brilliant-Green Lactose Bile Broth และ EC medium
 - 3.8.3 *Escherichia coli* ใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ Eosin-methylene blue (EMB) agar
 - 3.8.4 *Staphylococcus aureus* ใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ Trypticase soy broth และ Baird-Parker agar

4. อุปกรณ์ในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสแบบทดสอบผลิตภัณฑ์ ชนิด 9-point hedonic scale

5. สถานที่การทำวิจัย

ห้องปฏิบัติการทางอาหารและโภชนาการ ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร และสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิธีการวิจัย

1. การผลิตน้ำมะเกี๋ยง

เก็บรวบรวมผลมะเกี๋ยงจากตำบลสันทรายน้อย อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ผลมะเกี๋ยงสดจะต้องสุกหอม มีเนื้อสีแดงคล้ำ หรือสีม่วงดำทั้งผล ผิวที่เปลือกมีรอยขุ่นเล็กน้อย รสชาติออกเปรี้ยวและฝาด กลิ่นหอมฉุนเป็นธรรมชาติ ล้างผลมะเกี๋ยงและเอาเมล็ดออก ใส่เครื่องปั่นผสม 20 นาที กรองผ่านกระชอน และคั้นเนื้อมะเกี๋ยงด้วยผ้าขาวบางเพื่อแยกกากและน้ำ จากนั้นนำน้ำมะเกี๋ยงที่ได้มาต้มที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ประมาณ 10 นาที บรรจุลงในขวดพลาสติก เก็บรักษาที่อุณหภูมิเย็น 4 องศาเซลเซียส เพื่อวิเคราะห์คุณภาพ และศึกษาสภาวะในการทำแห้งโดยวิธีการแบบพ่นกระจาย

2. วิเคราะห์คุณภาพ

2.1 การวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด และวัดค่าสีด้วยระบบ CIE

2.2 การวิเคราะห์คุณลักษณะทางเคมี ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง วิเคราะห์กรดซิตริก และกรดมาลิก โดยใช้วิธีการไตเตรท (AOAC (2005)) วิเคราะห์หาปริมาณแคลเซียม (AOAC (2005)) และวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาล (AOAC (2006))

3. ผลิตน้ำมะเกี๋ยงผงโดยวิธีการแบบพ่นกระจาย

นำน้ำมะเกี๋ยงคั้นสด 500 มิลลิลิตร ผสมมอลโตเด็กซ์ทรินที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 10, 15, 20 ได้ทั้งหมด 3 ระดับ ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 80 - 100 องศาเซลเซียส คนให้มอลโตเด็กซ์ทรินละลายเข้ากัน จากนั้นพักทิ้งไว้ให้เย็น นำเข้าเครื่องพ่นกระจาย 2 สภาวะ คือ อุณหภูมิขาเข้า 140, 180 องศาเซลเซียส และความดันลม 10 กับ 20 MPa ดัดแปลงวิธีการจาก เบ็ญจรงค์ (2542) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณของมอลโตเด็กซ์ทรินที่ศึกษา 3 ระดับ

ส่วนผสม	ปริมาณ (w/w)		
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
น้ำมะเกี๋ยง	500	500	500
มอลโตเด็กซ์ทริน	50	75	100
น้ำหนักรวม	550	575	600



4. ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสที่มีต่อมะเกี๋ยงผง

4.1 นำมะเกี๋ยงผงมาชงกับน้ำร้อน อัตราส่วนมะเกี๋ยงผงต่อน้ำ 1:100 ใช้ผู้ทดสอบซึ่งไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน โดยใช้แบบประเมิน 9-point hedonic scale เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธีทางสถิติ DMRT ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4.2 นำมะเกี๋ยงผงระดับปริมาณมอลโต-เด็กซ์ทรินที่ผู้บริโภคยอมรับได้ มาปรับเติมรสชาติ โดยเติมน้ำตาลร้อยละ 0.36 เกลือร้อยละ 0.03 คนให้ละลาย ปรับน้ำมะเกี๋ยงผงให้มีปริมาณของแข็งทั้งหมด 20°Brix (ตัดแปลงวิธีจาก นิอร์และคณะ (2539)) เปรียบเทียบระหว่างมะเกี๋ยงผงที่เติมน้ำตาลและเกลือกับแบบไม่เติม ใช้ผู้ทดสอบ

ที่ไม่เคยผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คนโดยใช้แบบประเมิน 9-point hedonic scale เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี t-test

5. วิเคราะห์คุณภาพมะเกี๋ยงผงตามข้อกำหนดของประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 356) พ.ศ. 2556 เรื่องเครื่องดื่มน้ำในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

5.1 คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ปริมาณความชื้น (AOAC (2000)) และค่าสี

5.2 คุณภาพทางจุลินทรีย์ ได้แก่ ยีสต์รา (BAM Online 2001, Chapter 18) โคลิฟอร์ม และ *Escherichia coli* (MPN (AOAC, 2002)) *Staphylococcus aureus* (In-house method based on BAM Online 2001, Chapter 12)

ผลการวิจัยและวิจารณ์

1. ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของน้ำมะเกี๋ยงคั้นสด

ตารางที่ 2 คุณภาพทางกายภาพและเคมีของน้ำมะเกี๋ยงคั้นสด

คุณภาพทางกายภาพและเคมี	ค่าที่ได้
1. ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ (°Brix)	1.004 ± 0.00
2. วัดค่าสีด้วยระบบ CIE	L* 29.91 ± 0.04 a* 53.85 ± 0.04 b* 49.94 ± 0.03
3. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	3.18 ± 0.06
4. ร้อยละกรดซิตริก (%)	2.26 ± 0.03
5. ร้อยละกรดมาลิก (%)	2.15 ± 0.02
6. แคลเซียม (mg/kg)	550.92 ± 0.29
7. น้ำตาลทั้งหมด (g/100g)	0.76 ± 0.01
- ฟรุคโตส (g/100g)	0.43 ± 0.00
- กลูโคส (g/100g)	0.26 ± 0.01
- ซูโครส (g/100g)	0.07 ± 0.00

จากตารางที่ 2 ผลการทดลองด้านคุณภาพทางกายภาพและเคมีของน้ำมะเงี้ยวคันสด พบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ (°Brix) เท่ากับ 1.004 ซึ่งปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำทั้งหมดสามารถใช้บ่งชี้ความเข้มข้นของอาหารเหลวได้ เช่น น้ำเชื่อม น้ำผลไม้เข้มข้น ความเป็นกรด-ด่างของน้ำมะเงี้ยวคันสด มีค่าเท่ากับ 3.18 ซึ่งอยู่ในช่วงน้อยกว่า 7 ส่งผลให้น้ำมะเงี้ยวคันสดมีฤทธิ์เป็นกรด ค่าสี ของน้ำมะเงี้ยวมีค่าสี $L^* a^* b^*$ เท่ากับ 29.91, 53.85 และ 49.94 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าน้ำมะเงี้ยวมีค่า L^* คือ ค่าความสว่างที่มีค่าน้อยมากเมื่อเทียบกับค่ามาตรฐานที่ 100 ซึ่งเป็นค่าที่ใกล้เคียงกับผลมะเงี้ยว ทั้งนี้มะเงี้ยวสดมีกรดอินทรีย์ ได้แก่ กรดซิตริกร้อยละ 2.26 กรดมาลิก ร้อยละ 2.15 ปริมาณน้ำตาลชนิดต่างๆ ได้แก่ น้ำตาลฟรุกโตส 0.43 (g/100g) น้ำตาลกลูโคส 0.26 (g/100g) น้ำตาลซูโครส 0.07 (g/100g) นอกจากนี้ น้ำมะเงี้ยวคันสดมีปริมาณแคลเซียม 550.92 (mg/kg) ซึ่งมีผลต่อโภชนาการของผู้บริโภคในการช่วยเสริมสร้างกระดูกและฟันที่แข็งแรง โดยทั่วไปแล้วจะพบแคลเซียมปริมาณสูงในผลไม้ที่มีฤทธิ์เป็นกรด

2. ผลการผลิตน้ำมะเงี้ยวผงโดยวิธีการแบบพ่นกระจาย

การทำแห้งน้ำมะเงี้ยวด้วยเครื่องทำแห้งแบบพ่นกระจาย ศึกษาการปรับสภาวะการพ่นกระจายของละอองให้ออกมาอย่างสม่ำเสมอโดยผสมมอลโตเด็กซ์ทรินให้ละลายเข้ากันกับน้ำมะเงี้ยว ซึ่งการเติมมอลโตเด็กซ์ทรินจะช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีความหนืด แต่เมื่อมีอุณหภูมิสูงขึ้นจะทำให้ความเข้มข้นของสีผลิตภัณฑ์ลดลง (Siew

Young et al., 2007) จากการผ่านการทำแห้งมะเงี้ยวผงที่ระดับความเข้มข้นมอลโตเด็กซ์ทรินร้อยละ 10, 15 และ 20 อุณหภูมิลมเข้า 140 องศาเซลเซียส ความดันลมที่ 10 MPa พบว่าน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ คิดเป็นร้อยละของผลิตภัณฑ์ที่ได้ เท่ากับ 4.32, 4.76 และ 5.15 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับสภาวะอุณหภูมิลมเข้า 180 องศาเซลเซียส ความดันลม 20 MPa พบว่าน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ คิดเป็นร้อยละของผลิตภัณฑ์ที่ได้ 5.72, 5.88 และ 6.56 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าที่สภาวะของอุณหภูมิลมเข้า 180 องศาเซลเซียส ความดันลมที่ 20 MPa ให้ผลิตภัณฑ์สูงกว่าที่ 140 องศาเซลเซียส ความดันลมที่ 10 MPa เนื่องจากการใช้อุณหภูมิตั้งแต่ต้นสูง เป็นตัวเร่งให้ผลิตภัณฑ์พุ่งออกมาได้อย่างเร็ว ผลิตภัณฑ์ที่ได้จึงมีปริมาณมาก ใช้ระยะเวลาในการทำแห้งน้อย

จากปฏิสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิลมร้อนเข้ากับปริมาณมอลโตเด็กซ์ทรินที่ระดับต่างๆ พบว่าน้ำมะเงี้ยวที่ผ่านการทำแห้งแบบพ่นกระจายของสภาวะอุณหภูมิลมเข้า 180 องศาเซลเซียส ความดันลมที่ 20 MPa และปริมาณมอลโตเด็กซ์ทรินร้อยละ 20 มีปริมาณผลผลิตสูงสุดเท่ากับร้อยละ 6.56 ซึ่งจะช่วยประหยัดต้นทุนทั้งเวลาและผลิตภัณฑ์ที่ได้ เนื่องจากอุณหภูมิและความดันสูงจะเป็นตัวเร่งให้เกิดการทำงานที่เร็วและพ่นกระจายออกมาในลักษณะผงที่ละเอียดสอดคล้องกับการทดลองของสุนทร (2546) ซึ่งได้ทดลองถึงปริมาณผลผลิตของการทำแห้งแบบพ่นกระจายไปเลยผง ให้ปริมาณผลผลิตสูงขึ้นเมื่อใช้ปริมาณมอลโตเด็กซ์ทรินสูงขึ้น และอีกหนึ่งงานวิจัยของ Borges และคณะ (2002) ได้



ศึกษาถึงมอลโตเด็กซ์ตรินที่ช่วยในการทำแห้ง
ในน้ำสับปะรดและน้ำเสาวรสพ่นฝอย โดยการ
เพิ่มปริมาณมอลโตเด็กซ์ตรินมีผลให้เปอร์เซ็นต์

ผลผลิตที่ได้ (yield) ของการทำแห้งของผลิตภัณฑ์
ผงเพิ่มมากขึ้น

ตารางที่ 3 ปริมาณมะเกลือผงหลังการทำแห้งอุณหภูมิร้อนจากเข้า 140 องศาเซลเซียส กับความดันลม 10 MPa และอุณหภูมิร้อนจากเข้า 180 องศาเซลเซียส กับความดันลม 20 MPa ตามปริมาณมอลโตเด็กซ์ตริน

มอลโตเด็กซ์ตริน (ร้อยละ)	อุณหภูมิ (°C) / ความดัน (MPa)	ผลิตภัณฑ์ที่ได้ (%)
10	140/10	4.32
15	140/10	4.76
20	140/10	5.15
10	180/20	5.72
15	180/20	5.88
20	180/20	6.56

3. ผลการศึกษาการยอมรับที่ผู้บริโภคมีต่อ มะเกลือผง

3.1 จากผลการทดสอบการยอมรับที่
ผู้บริโภคมีต่อมะเกลือผงที่เติมปริมาณมอลโต-
เด็กซ์ตริน 3 ระดับโดยใช้ผู้ทดสอบซึ่งไม่ผ่าน
การฝึกฝนจำนวน 30 คน พบว่าผู้ทดสอบให้
คะแนนการยอมรับในด้านสีไม่แตกต่างกันอย่าง
มีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) โดยคะแนนการยอมรับอยู่
ในระดับความชอบเล็กน้อย ส่วนด้านกลิ่น รสชาติ
ความหวาน และความชอบโดยรวม มีความแตก
ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ใน
คุณสมบัติของมอลโตเด็กซ์ตรินมีลักษณะเป็นผง
หรือเกล็ด มีรสชาติดหวานเล็กน้อย การเติมลงใน
ผลิตภัณฑ์ในปริมาณมากจะส่งผลให้การละลาย
ไม่สม่ำเสมอ ทั้งนี้ การยอมรับของผู้บริโภคด้าน
รสชาติอยู่เฉยๆ โดยเมื่อเพิ่มปริมาณมอลโต-
เด็กซ์ตริน ความชอบด้านรสชาติจะลดลง ซึ่งเป็น

ไปในทิศทางเดียวกับการยอมรับด้านกลิ่น ทั้งนี้
อาจเนื่องมาจากการใช้อุณหภูมิที่สูง ส่งผลให้เกิด
กลิ่นไหม้ เรียกว่า ปฏิกริยามลลาร์ดซึ่งปฏิกริยานี้
มีความสำคัญต่อการเกิดสีและกลิ่นของน้ำตาลได้
จึงอาจไม่พึงประสงค์ต่อผู้บริโภคบางรายหรือบาง
รายอาจจะชอบกลิ่นหอมจากน้ำตาล นอกจากนี้
ความหวานของน้ำมะเกลือที่เติมมอลโตเด็กซ์ตริน
ผู้บริโภคให้การยอมรับในระดับไม่ชอบปานกลาง
เนื่องจากน้ำมะเกลือที่ทดสอบไม่ผ่านการเติม
แต่งกลิ่นรส ทำให้ไม่มีรสชาติ การเติมมอลโต-
เด็กซ์ตรินที่มีรสหวานเล็กน้อยทำให้น้ำมะเกลือ
มีรสชาติดหวานเพิ่มขึ้น

ผู้บริโภคมีความชอบโดยรวมต่อผลิตภัณฑ์
น้ำมะเกลือที่มีการเติมมอลโตเด็กซ์ตรินในปริมาณ
แตกต่างกัน โดยให้การยอมรับน้ำมะเกลือที่เติม
มอลโตเด็กซ์ตรินร้อยละ 20 มากที่สุด ผลแสดง
ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสมะเกี๋ยงผง ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตริน 3 ระดับ ($n = 30$)

มอลโตเด็กซ์ตริน (%w/w)	ค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน				
	สี ^{ns}	รสชาติ	กลิ่น	ความหวาน	ความชอบโดยรวม
10	6.90 \pm 1.42	5.87 ^a \pm 1.48	5.37 ^b \pm 1.38	3.07 ^c \pm 1.17	5.53 ^b \pm 0.94
15	6.40 \pm 0.81	5.80 ^b \pm 1.24	5.57 ^a \pm 0.97	3.47 ^b \pm 1.22	5.30 ^c \pm 0.70
20	6.20 \pm 0.92	5.23 ^c \pm 1.72	5.13 ^c \pm 1.31	3.53 ^a \pm 1.31	5.57 ^a \pm 1.19

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในแต่ละแถว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)
^{ns} คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

จากนั้นขั้นตอนต่อไปจึงเลือกสูตรมะเกี๋ยงผงที่ระดับปริมาณมอลโตเด็กซ์ตรินที่ให้ผลผลิตมากที่สุด ผลิตในสภาวะที่เหมาะสมและผู้บริโภคให้การยอมรับโดยรวมสูงสุด คือ ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตริน ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 20 (%w/w) ทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบพ่นกระจายในสภาวะอุณหภูมิเข้า 180 องศาเซลเซียส ความดันลม 20 MPa ให้ปริมาณผลผลิตสูงสุดเท่ากับร้อยละ 6.56 การเติมมอลโตเด็กซ์ตรินในปริมาณที่มากจะช่วยพองและอุ้มน้ำหนักให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้ออกมาในลักษณะที่เป็นผงละเอียด

3.2 การทดสอบการยอมรับน้ำมะเกี๋ยงผงที่มีการปรับปรุงรสชาติ โดยการเติมน้ำตาลและเกลือ ใช้ผู้ทดสอบซึ่งไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน โดยการนำมะเกี๋ยงผงที่เติมปริมาณ

มอลโตเด็กซ์ตรินร้อยละ 20 ทำให้เป็นผงในสภาวะอุณหภูมิเข้า 180 องศาเซลเซียส กับความดันลม 20 MPa เพื่อเปรียบเทียบระหว่างมะเกี๋ยงผงละลายน้ำที่เติมน้ำตาลและเกลือ กับแบบไม่เติม พบว่าจากมะเกี๋ยงผงชนิดที่เติมน้ำตาลและเกลือกับแบบไม่เติม ผู้บริโภคให้การยอมรับในระดับขอบเล็กน้อย ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่การยอมรับด้านรสชาติ ความหวาน และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยผู้บริโภคให้การยอมรับมะเกี๋ยงผงสูตรที่มีการเติมน้ำตาลและเกลือสูงกว่าสูตรที่ไม่มีการเติมในระดับขอบเล็กน้อย เนื่องจากรสชาติดีขึ้น และความชอบโดยรวมเป็นที่ยอมรับในระดับปานกลาง ดังนั้น จึงเลือกน้ำมะเกี๋ยงผงที่เติมน้ำตาลกับเกลือ ไปวิเคราะห์คุณภาพต่อไป

ตารางที่ 5 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสสำมะเกี๋ยงผงเปรียบเทียบ 2 ตัวอย่าง ($n = 30$)

น้ำมะเกี๋ยง	สี ^{ns}	รสชาติ	กลิ่น ^{ns}	ความหวาน	ความชอบโดยรวม
ไม่เติมน้ำตาลกับเกลือ	6.05 \pm 1.57	4.55 ^b \pm 1.57	5.20 \pm 1.15	4.45 ^b \pm 1.32	5.25 ^b \pm 1.25
เติมน้ำตาลกับเกลือ	6.55 \pm 1.23	6.80 ^a \pm 1.58	5.80 \pm 1.32	6.70 ^a \pm 1.34	6.95 ^a \pm 1.10

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในแต่ละแถว แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)



4. ผลการวิเคราะห์มะเขี๋ยงตามกฎหมายอาหารเครื่องดื่มนในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดแห้ง

4.1 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของมะเขี๋ยง ดังตารางที่ 6 พบว่ามีค่าสี L* เท่ากับ 70.48 ± 0.07 , a* เท่ากับ 29.91 ± 0.06 และ b* เท่ากับ 1.64 ± 0.01 ซึ่งจะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์มีสีที่ค่อนข้างสว่าง ปริมาณความชื้นร้อยละ 4.12 ± 0.12 เป็นค่าปริมาณความชื้นของอาหารแห้งที่เหมาะสมสำหรับการบรรจุ และการเก็บรักษา โดยค่าความชื้นของผลิตภัณฑ์ทำแห้งที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร การมีค่าไม่เกิน

ร้อยละ 10 ในการทำอาหารแห้ง เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจะทำให้น้ำในผลิตภัณฑ์ระเหยออกไปได้อย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ค่าความชื้นลดลง สอดคล้องกับผลการวิจัยของพรรณจิรา (2545) ที่ศึกษากระบวนการผลิตน้ำผักผลไม้รวมผง โดยใช้เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย และไมโครเวฟสุญญากาศ จากผลการทดลอง พบว่าการใช้เครื่องทำแห้งแบบพ่นกระจาย สามารถดึงความชื้นออกได้โดยใช้ความร้อนสูง ในอัตราที่รวดเร็ว ใช้เวลาในการแปรรูปเพียงสั้นๆ รวมถึงความชื้นของผลิตภัณฑ์ลดลง และค่าความสว่างมากขึ้น

ตารางที่ 6 ผลการตรวจสอบคุณภาพมะเขี๋ยงทางกายภาพ

รายการทดสอบ	น้ำมะเขี๋ยง*
ปริมาณความชื้น, g/100 g	4.12 ± 0.12
สี (L*, a*, b*)	
L*	70.48 ± 0.07
a*	29.91 ± 0.06
b*	1.64 ± 0.01

4.2 การวิเคราะห์คุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ของมะเขี๋ยง จากการวิจัยไม่พบ ยีสต์ และรา รวมถึง *Staphylococcus aureus* ซึ่งเป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค นอกจากนี้ยังไม่พบเชื้อ *E. coli* ซึ่งแสดงให้เห็นถึงลักษณะที่ดีในการผลิต และพบ Coliforms น้อยกว่า 1.1 MPN/100 มิลลิลิตร ซึ่งทั้งนี้ผลการทดลองผ่านเกณฑ์ระดับ

มาตรฐานที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค ซึ่งสอดคล้องกับประกาศกระทรวงสาธารณสุขเรื่อง เครื่องดื่มนในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดแห้ง ฉบับที่ 356 พ.ศ. 2556 เนื่องจากเป็นอาหารควบคุมเฉพาะตามที่ได้รับความคิดเห็นชอบของกฎหมายอาหาร ผลการทดลองดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการตรวจสอบคุณภาพมะเขี๋ยงผงทางจุลินทรีย์

รายการทดสอบ	มะเขี๋ยงผง	เกณฑ์มาตรฐาน
ยีสต์และรา (cfu/g)	< 10 (None)	None
<i>Staphylococcus aureus</i> / (0.1 g)	Not detected	Not detected
<i>E. coli</i> / (100 ml)	Not detected	Not detected (/100 ml)
Coliforms, (MPN / 100 ml)	< 1.1	< 2.2 MPN / 100 ml

หมายเหตุ : <10 หมายถึง ไม่พบโคโลนิบนอาหารเลี้ยงเชื้อ
<1.1 หมายถึง ไม่พบการเจริญของเชื้อในอาหารเลี้ยงเชื้อ

สรุป

1. สภาวะที่เหมาะสมในการผลิตน้ำมะเขี๋ยงผง โดยใช้การทำแห้งแบบพ่นกระจาย โดยมีปัจจัยที่ศึกษา คือ อุณหภูมิขาเข้า 140 องศาเซลเซียส และความดันลม 10 MPa กับอุณหภูมิขาเข้า 180 องศาเซลเซียส และความดันลม 20 MPa ปริมาณมอลโตเด็กซ์ทรินที่เติมเท่ากับ ร้อยละ 10 15 และ 20

ผลการศึกษารยอมรับที่ผู้บริโภคมีต่อมะเขี๋ยงผงในปริมาณมอลโตเด็กซ์ทริน 3 ระดับ

1.1 จากผลการทดสอบโดยให้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน พบว่า ผู้ทดสอบให้คะแนนการยอมรับในด้านสีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) โดยคะแนนการยอมรับอยู่ในระดับความชอบเล็กน้อย ส่วนด้านกลิ่น รสชาติ ความหวาน และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) ด้านความหวาน คะแนนการยอมรับอยู่ในระดับไม่ชอบปานกลาง ส่วนด้านรสชาติ กลิ่น และความชอบโดยรวม คะแนนการยอมรับอยู่ในระดับเฉยๆ

1.2 จากผลการทดสอบโดยให้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน เปรียบเทียบระหว่างมะเขี๋ยง

ละลายน้ำที่เติมน้ำตาลและเกลือกับแบบไม่เติมน้ำตาล ผู้บริโภคไม่เห็นถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ในด้านสี และกลิ่น ของมะเขี๋ยงผงละลายน้ำชนิดไม่เติมน้ำตาลและเกลือ แต่ด้านรสชาติ ความหวาน และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) กับมะเขี๋ยงผงละลายน้ำชนิดไม่เติมน้ำตาล

2. ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและจุลินทรีย์ของมะเขี๋ยงผง ดังนี้

2.1 คุณภาพทางกายภาพ มีค่าสี L^* เท่ากับ 70.48 ± 0.07 , a^* เท่ากับ 29.91 ± 0.06 และ b^* เท่ากับ 1.64 ± 0.01 และความชื้นร้อยละ 4.12 ± 0.12

2.2 คุณภาพทางจุลินทรีย์ ปริมาณ ยีสต์และรา ไม่พบในมะเขี๋ยงผง และไม่พบจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค ได้แก่ *Staphylococcus aureus* รวมถึงไม่พบ *E. coli* และมีปริมาณ Coliforms น้อยกว่า 1.1 MPN/100 มิลลิลิตร จึงผ่านเกณฑ์ระดับมาตรฐานที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค ซึ่งสอดคล้องกับประกาศกระทรวงสาธารณสุข ปี 2556 เรื่องเครื่องดื่มน้ำในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดแห้ง



ข้อเสนอแนะ

1. ในการศึกษามะเข็ญผงควรมีการศึกษาต้นทุนการผลิตที่จะสามารถครอบคลุมค่าใช้จ่ายโดยรวม และควรทดลองทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งชนิดอื่นๆ เช่น วิธีการอบด้วยตู้อบลมร้อนหรือการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

2. แนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไปอาจผลิตในรูปแบบอัดเม็ดหรือบรรจุในแคปซูล

สะดวกในการพกพา ง่ายต่อการรับประทาน และช่วยในการแตกตัวจากการละลายน้ำได้มากขึ้น

3. การผลิตมะเข็ญผงควรคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บรักษา โดยคำนึงถึงภาชนะบรรจุต้องปิดสนิทในรูปแบบต่างๆ เช่น ถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ ถุงพลาสติกซิปล็อค เป็นต้น เนื่องจากผลิตภัณฑ์สามารถดูดความชื้นกลับไปทำให้แข็งเป็นก้อนได้ง่าย

เอกสารอ้างอิง

กล้าณรงค์ ศรีรอด และ เกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ. (2546).

เทคโนโลยีแป็ง. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กรมวิทยาศาสตร์บริการ. (2539). คุณค่าทางโภชนาการของมะเข็ญ, 330 น. ใน รายงานกิจกรรมฉบับที่ 54. กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.

จิตติน แดงเที่ยง. (2543). ทางเลือกใหม่ในกระบวนการอบแห้ง. *เรื่องนำสู่เทคนิคเครื่องกล* 7: 262-269.

ธีรวัลย์ ชาญฤทธิเสน จิรภา พงษ์จันดา และ นีอร โฉมศรี. (2545). การใช้ประโยชน์จากมะเข็ญพืชในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช. สถาบันวิจัยและฝึกอบรมเกษตร ลำปาง. (66-93).

นีอร โฉมศรี ธีรวัลย์ ชาญฤทธิเสน และ นิรมล อุดมอ่าง. (2539). น้ำมะเข็ญพร้อมดื่ม น. 91-98. ใน รายงานผลการวิจัยการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์พืชมะเข็ญ. ประจำปี 2539 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กระทรวงศึกษาธิการ.

เบ็ญจรัก วายุภาพ. (2542). การผลิตน้ำอ้อยผงโดยวิธีการอบแห้งแบบพ่นฝอย. *อาหาร*. 29 (4) : 283 - 291.

พรรณจิรา วงศ์สวัสดิ์ และคณะ. (2545). กระบวนการผลิตน้ำผักผลไม้รวมผงโดยใช้เครื่องอบแห้งแบบพ่นกระจายและไมโครเวฟสุญญากาศ. *วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี*. 25 (3) : 257-277.

วิไล รังสาดทอง. (2545). เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร. ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ.

สุนทรี วราอุบล. (2546). ผลของมอลโตเด็กซ์ตรินและอนุกรมมิอากาสร้อนเข้าต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำใบเตยผงที่ทำแห้งแบบพ่นกระจาย. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์*. 11 (1) : 32-42.

หยาดฝน ทนงการกิจ. (2557). การใช้ประโยชน์จากเศษผักผลไม้เหลือทิ้งเพื่อผลิตเป็นโยเกิร์ตผง. *วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม*. 9 (1): 31-38.

อบเชย วงศ์ทอง. (2557). แนวโน้มพฤติกรรมผู้บริโภคของโลก. *วารสารคหเศรษฐศาสตร์*. 57 (3) (กันยายน-ธันวาคม) : 59 - 62

Siew Young, Q., Ngan King, C., Peter, S. (2007). The physicochemical properties of spray-dried watermelon powders. *Chemical Engineering and Processing*. 46 : 386-392.

Borges S.V. Reiss ALSH, Jorge E.C. Pinto P.R. Oliveira V.M. (2002). Spray Drying of Tropical Fruit Juices. *Alimentaria*. 334 : 125 - 130.





สังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ

ณัฏยา เมฆรวี* ชีรนุช ฉายศิริโชติ* อรอนงค์ ทองมี* ณรงค์ชัย ขจรจันทร์**
และ ไกรยราช พันธุ์ยาง**

* อาจารย์ หลักสูตรเทคโนโลยีการประกอบอาหารและการบริการ โรงเรียนการเรือน
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

** นักศึกษา หลักสูตรเทคโนโลยีการประกอบอาหารและการบริการ โรงเรียนการเรือน
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ 2) การยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ 3) ต้นทุนการผลิต และ 4) คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์
สังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ งานวิจัยนี้ได้นำสูตรพื้นฐานของ ราตรี เมฆวิไลย (2558) มาศึกษาปริมาณของ
น้ำเต้าหู้ผสมงาดำที่เตรียมไว้มาแทนน้ำใบเตยในสูตรพื้นฐาน พบว่า สามารถใช้น้ำเต้าหู้ผสมงาดำแทน
น้ำใบเตยในสังขยาได้ร้อยละ 100 ด้านคุณภาพทางกายภาพของสังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำเมื่อเปรียบเทียบกับ
สังขยาสูตรพื้นฐาน พบว่า ค่าความสว่าง (L^*) ลดลง ค่าสีแดง (a^*) เพิ่มขึ้น และค่าสีเหลือง (b^*)
ลดลง และค่าความหนืดเพิ่มขึ้น ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธีให้คะแนน
ความชอบ 9 ระดับ ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบโดยรวมในเกณฑ์ชอบมาก (8.01) สูตรที่เหมาะสม
ของสังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำประกอบด้วย น้ำกะทิ แป้งเค้ก แป้งข้าวโพด นมผง น้ำตาลทราย ไข่ไก่
และน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ ร้อยละ 23.42, 4.50, 2.26, 2.26, 22.53, 9.00 และ 36.03 ตามลำดับ จากการ
ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนความชอบโดยรวมในเกณฑ์ชอบมาก (8.12)
และสนใจซื้อผลิตภัณฑ์นี้ ร้อยละ 100 ผลิตภัณฑ์นี้มีต้นทุนการผลิต 3.30 บาทต่อปริมาณ 80 กรัม และ
เมื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ พบว่าผลิตภัณฑ์นี้ 100 กรัม ประกอบด้วย ปริมาณของแคลเซียม
ฟอสฟอรัส เหล็ก โพแทสเซียม โซเดียม วิตามินบี2 วิตามินซี และวิตามินอี 1672.50, 2517.95, 44.83,
5087.35, 336.75, 2.12, 42.00 และ 1.51 มิลลิกรัม ตามลำดับ

คำสำคัญ : สังขยา น้ำเต้าหู้ งาดำ การพัฒนาผลิตภัณฑ์



Soybean Mixed Black Sesame Milk Custard (Kaya) Dipping

*Natjaya Mekrawee**, *Teeranuch Chysirichote**, *Onanong Thongme**,
*Narongchai Kajohnjan*** and *Krai yarach Panyang***

* Lecturer, Division of Culinary Technology and Service, School of Culinary Arts,
Suan Dusit University.

** Student, Division of Culinary Technology and Service, School of Culinary Arts,
Suan Dusit University.

ABSTRACT

The objectives of this research were to study 1) the suitable formula for soybean mixed black sesame milk custard (Kaya) dipping preparation, 2) consumer product acceptance, 3) production cost and 4) nutritional value of soybean mixed black sesame milk custard (Kaya) dipping. This research selected the basic formula from pandan custard (Kaya) dipping (Ratree Mekilai, 2558). The results indicated that the prepared soybean milk mixed black sesame could be replaced pandan juice in kaya at 100% (w/w). For the physical properties of the developed product showed that this lightness (L*) and yellowness (b*) were decreased, but redness (a*) and viscosity were increased. Additional, the result from sensory evaluation by using the preference test with a 9-point hedonic scale revealed that the overall liking was the level of like very much (8.01). The appropriate formula of this product was composed of 23.42% coconut milk, 4.50% cake flour, 2.25% corn starch, 2.25% milk powder, 22.52% sugar, 9.0% egg and 36.03% prepared soybean milk mixed black sesame. The consumer acceptability test revealed that the overall like of soybean mixed black sesame milk custard (Kaya) dipping was the level of like very much (8.12) and all of them (100%) accepted this product. The production cost for 80 g was 3.30 Baht. Moreover, the result of nutritional value of this production was higher than basic formula. The nutritional value of 100 g of this product contained calcium, phosphorus, ferric, potassium, sodium, Vitamin B2, Vitamin C and Vitamin E were 1672.50 mg, 2517.95 mg, 44.83 mg, 5087.35 mg, 336.75 mg, 2.12 mg, 42.00 mg and 1.51 mg, respectively.

Keywords : custard, soybean, black sesame, product development

บทนำ

สังขยาเป็นของหวานที่มีลักษณะเป็นของเหลวข้นเนื้อเนียนนุ่ม มีรสหวาน มักใช้เป็นไส้ขนม จิ้มหรือทาขนมปัง ส่วนผสมหลักได้แก่ ไข่ไก่ น้ำตาลทราย น้ำกะทิหรือนมข้นจืด นอกจากนี้ยังนิยมให้มีกลิ่นรสต่างๆ ทั้งกลิ่นวานิลลา กลิ่นใบเตยจากการคั้นใบเตย และกลิ่นชาจากน้ำชงชา ลักษณะของสังขยาที่ดีคือเหลวข้น มีความมันวาว รสหวานมัน (จริยา เดชกฤษชร, 2557)

ถั่วเหลือง เป็นพืชตระกูลถั่วมีความสำคัญทางเศรษฐกิจของโลกและของประเทศไทย เมล็ดถั่วเหลืองประกอบไปด้วยโปรตีน (ร้อยละ 30-50) น้ำมัน (ร้อยละ 13-24) และยังมีคาร์โบไฮเดรต (ร้อยละ 12-24) ดังนั้นถั่วเหลืองจึงนำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย ใช้เป็นอาหารของมนุษย์ ในรูปของการบริโภคโดยตรงหรือแปรรูปเป็นอาหารชนิดต่างๆ เช่น เต้าเจี้ยว ซีอิ๊วขาว เต้าหู้ขาว เต้าหู้ยว น้ำเต้าหู้ น้ำมัน ฯลฯ (กรมวิชาการเกษตร, 2547) น้ำเต้าหู้เป็นผลิตผลมาจากการแปรรูปถั่วเหลืองโดยวิธีการต้ม มีคุณสมบัติสามารถช่วยลดน้ำตาลในเลือด ลดไขมัน ลดความดันโลหิตสูง ช่วยให้จุลินทรีย์ที่ดีเจริญเติบโตในลำไส้ กระจายอาหารและลำไส้เคลื่อนตัว ปรับระดับอินซูลิน บำรุงสมอง เสริมภูมิคุ้มกันต้าน ช่วยขับเสมหะให้ออกจากปอด บำรุงตับและไต ป้องกันมะเร็งชะลอวัย บำรุงม้าม โดยสำนักงานบริหารอาหารและยารักษาโรคของสหรัฐอเมริกา หรือ FDA ยืนยันว่า โปรตีนถั่วเหลืองเป็นสารอาหารที่มีอยู่ในอาหารประเภทไขมันต่ำไม่อิ่มตัวและอาหารคอเลสเตอรอลต่ำได้ ถ้ารับประทานโปรตีนถั่วเหลือง 25 กรัมต่อวัน จะลดความเสี่ยงในการเป็นโรคหลอดเลือดหัวใจได้ นอกจากนี้ในน้ำเต้าหู้

ยังมีสารชนิดหนึ่งที่เรียกว่า ไฟโตเอสโตรเจน (Phytoestrogen) ซึ่งมีส่วนในการป้องกันโรคมะเร็งเต้านมในผู้หญิง ป้องกันโรคกระดูกพรุน และลดอาการวิตกกังวลที่อาจเกิดขึ้นได้ในวัยทอง ปัจจุบันนมถั่วเหลืองหรือน้ำเต้าหู้ได้มีการพัฒนาเพิ่มความหลากหลายให้กับผู้บริโภคมากยิ่งขึ้น เช่น น้ำเต้าหู้ฟักทอง น้ำเต้าหู้ใบเตย น้ำเต้าหู้ชาเขียว น้ำเต้าหู้ผสมงาดำ เป็นต้น (มาริลิน เกลอนวิลล์, 2544) น้ำเต้าหู้ผสมงาดำ ผลิตจากการคัดเลือกเมล็ดงาแล้วนำไปคั่วให้หอมจากนั้นนำไปต้มรวมกับน้ำเต้าหู้ มีลักษณะเป็นสีดำ ซึ่งน้ำเต้าหู้งาดำมีวิตามินและแร่ธาตุต่างๆ เช่น วิตามินบี1 บี2 บี3 บี5 บี6 บี9 แคลเซียม แมกนีเซียม โพแทสเซียม โซเดียม ฟอสฟอรัส สังกะสี และเหล็ก เป็นต้น ซึ่งสามารถช่วยบำรุงร่างกาย ผสม ผิวพรรณ เล็บ กระดูก ระบบขับถ่าย การบำรุงหัวใจ (มยุรี คำรงค์เชื้อ, 2556)

จากข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาสูตรพื้นฐานสังขยาใบเตย และนำน้ำเต้าหู้ผสมงาดำมาทดแทนน้ำคั้นใบเตย เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับสังขยาใบเตย สร้างความหลากหลายให้กับผลิตภัณฑ์ และเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการอาหาร

วัตถุประสงค์

1. เพื่อคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมของสังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ
2. เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์สังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ
3. ศึกษาต้นทุนการผลิตของสังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ
4. เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์สังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ



วิธีการวิจัย

1. การศึกษาสูตรที่เหมาะสมของสังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ

การเตรียมน้ำเต้าหู้จากเอกสารประกอบการเรียนอาหารมังสวิรัต (2557) มีส่วนประกอบดังนี้ ถั่วเหลือง น้ำเปล่า น้ำตาลทราย งาดำ ใบเตย ร้อยละ 11.45, 76.33, 9.54, 2.30 และ 0.38 ตามลำดับ ขั้นตอนวิธีการทำ (1) ล้างถั่วเหลืองให้สะอาด แล้วนำไปแช่น้ำ 6 ชั่วโมง เอาเปลือกออกให้หมด (2) นำงาดำไปคั่วในกระทะให้สุกจนหอม นำไปปั่นให้ละเอียด (3) นำถั่วเหลืองที่แช่น้ำไว้มาปั่นกับน้ำเปล่า แล้วกรองด้วยผ้าขาวบาง ใส่น้ำร้อน ใส่น้ำใบเตย ตั้งไฟที่อุณหภูมิ 100 ± 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 45 นาที (4) ใส่งาดำลงไป ตั้งไฟที่อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาที กรองเอาเศษงาดำออก

นำสูตรพื้นฐานของสังขยาใบเตยของราตรี เมฆวิสัย (2558) มาทำการทดสอบใช้น้ำเต้าหู้งาดำแทนน้ำใบเตยในปริมาณร้อยละ 25, 50, 75 และ 100 ของน้ำหนักน้ำใบเตย ทำการศึกษา

1.1 คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสี และค่าความหนืด

1.2 คุณภาพทางประสาทสัมผัส ทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสหวาน เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการทดสอบคะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale test) ทำการทดสอบ 2 ซ้ำ กับผู้ทดสอบจำนวน 55 คน นำสูตรที่ได้รับคะแนนความชอบสูงสุดไปศึกษาในขั้นตอนต่อไป

2. การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์สังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ

นำสูตรที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว ทำการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค โดยสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale) ในคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสหวาน เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม และข้อมูลทัศนคติที่มีต่อผลิตภัณฑ์สังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ ทำการทดสอบกับผู้บริโภค จำนวน 100 คน

3. ศึกษาต้นทุนการผลิตของสังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ

คำนวณต้นทุนการผลิตของสังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ โดยต้นทุนการผลิตคือราคาต่อหน่วยของวัตถุดิบที่ใช้จริงทั้งหมด รวมกับต้นทุนอื่นๆ ร้อยละ 5 ของต้นทุนจริง รายละเอียดของราคาต้นทุนต่างๆ คือ ราคาต่อหน่วย (Unit price) ตามราคาที่จ่ายจริงหรือเป็นไปตามใบส่งของ (Invoice) และคิดเป็นต้นทุนวัตถุดิบที่ใช้ เมื่อรวมต้นทุนทั้งหมดแล้วจะต้องเพิ่มต้นทุนอื่นๆ (Addition cost) ส่วนใหญ่จะประมาณการเป็นร้อยละ 5 จากต้นทุนจริง ผลรวมทั้งหมดจะได้ค่าเป็นต้นทุนอาหารต่อ 1 สูตร

4. ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์สังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ

โดยการนำสูตรสังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ และสูตรสังขยาใบเตย มาวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ด้วยโปรแกรม Inmucal Nutrition ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน คลอโรฟิลล์ แคโรทีน ฟอสฟอรัส เหล็ก โพแทสเซียม โซเดียม สังกะสี ทองแดง แมกนีเซียม วิตามิน บี1, บี2, บี6, บี12 วิตามินซี และวิตามินอี

การวิเคราะห์ข้อมูล

- การศึกษาสูตรที่เหมาะสมของสังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ วางแผนการทดลองแบบ CRD (Complete Randomized Design)
- การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ RCBD (Randomized Complete Block Design)
- วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

ได้แก่ เครื่องชั่งดิจิตอล ยี่ห้อ TANITA รุ่น KD-200-100 เครื่องปั่น ยี่ห้อ Tefal รุ่น BL116 อุปกรณ์เครื่องครัว แบบทดสอบการยอมรับทาง

ประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์สังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำสำหรับผู้ทดสอบ จำนวน 100 คน เป็นแบบ 9-point hedonic scale และอุปกรณ์ในการชิม

ผลวิจัยและวิจารณ์

1. ผลการศึกษาสูตรที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์สังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ

ผลการศึกษาปริมาณน้ำเต้าหู้งาดำทดแทนน้ำใบเตยในผลิตภัณฑ์สังขยาใบเตยพบว่า สูตรที่ทดแทนด้วยน้ำเต้าหู้งาดำร้อยละ 100 ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบเฉลี่ยในเกณฑ์ชอบมาก (8.01 คะแนน) ซึ่งส่วนผสมของสังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำประกอบด้วย น้ำกะทิ แป้งเค้ก แป้งข้าวโพด นมผง น้ำตาล ไข่ไก่ น้ำเต้าหู้งาดำ ร้อยละ 23.42, 4.50, 2.26, 2.26, 22.53, 9.00 และ 36.03 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของปริมาณน้ำเต้าหู้งาดำทดแทนน้ำใบเตยในผลิตภัณฑ์สังขยาใบเตย

คุณลักษณะ	คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของปริมาณน้ำเต้าหู้งาดำทดแทนน้ำใบเตยใน ผลิตภัณฑ์สังขยาใบเตย (±S.D.)			
	ร้อยละ 25	ร้อยละ 50	ร้อยละ 75	ร้อยละ 100
ลักษณะปรากฏ ^{ns}	7.11 ± 1.11	6.89 ± 1.33	6.88 ± 1.04	7.12 ± 1.15
สี	6.93 ± 1.34 ^a	6.22 ± 1.51 ^c	6.51 ± 1.56 ^{bc}	7.09 ± 1.54 ^{ab}
กลิ่น	6.87 ± 1.51 ^{ab}	6.53 ± 1.42 ^b	6.62 ± 1.03 ^b	7.05 ± 1.41 ^a
รสหวาน	6.91 ± 1.32 ^{ab}	6.71 ± 1.55 ^b	6.89 ± 1.39 ^{ab}	7.23 ± 1.42 ^a
เนื้อสัมผัส	6.89 ± 1.25 ^b	6.88 ± 1.36 ^b	6.94 ± 1.15 ^b	7.49 ± 1.11 ^a
ความชอบโดยรวม	6.72 ± 1.27 ^b	6.77 ± 1.50 ^b	6.81 ± 1.24 ^b	8.01 ± 1.14 ^a

หมายเหตุ : อักษร^{a-c} ที่แตกต่างกันที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p \leq 0.05$)

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95



1.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ค่าสีพบว่า การใช้น้ำเต้าหู้ผสม งาดำแทนน้ำใบเตยมีผลทำให้ค่าความสว่าง (L*) และค่าสีน้ำเงิน-สีเหลือง (b*) ลดลง ส่วนค่า สีเขียว-สีแดง (a*) เพิ่มขึ้น อย่างมีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

เนื่องจากมีส่วนผสมของงาดำทำให้ผลิตภัณฑ์ มีสีเทาดำ

ค่าความหนืดพบว่า การใช้น้ำเต้าหู้ ผสมงาดำแทนน้ำใบเตยมีผลทำให้ค่าความหนืด ของสังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำเพิ่มขึ้นอย่างไม่มี นัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 2 คุณภาพทางกายภาพของสังขยาใบเตยและสังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ

คุณภาพ	สังขยาใบเตย	สังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ
ค่าสี		
L*	34.66±0.51 ^a	22.78±0.10 ^b
a*	-12.10±0.06 ^b	-1.14±0.11 ^a
b*	28.07±0.54 ^a	3.13±0.23 ^b
ค่าความหนืด		
CP ^{ns}	14533±0.86	16840±0.93

หมายเหตุ : อักษร^{a-c} ที่แตกต่างที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p \leq 0.05$)

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

2. ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค ที่มีต่อผลิตภัณฑ์สังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ

จากการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค จำนวน 100 คน ณ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต พบว่า ด้านความชอบของผลิตภัณฑ์นั้น ผู้บริโภคมีความชอบด้าน ลักษณะปรากฏ และสี อยู่ในระดับ ความชอบปานกลาง ส่วนความชอบด้านกลิ่น รสหวาน เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม อยู่ใน ระดับชอบมาก ดังตารางที่ 3 สำหรับการยอมรับ

ของผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ยอมรับ ผลิตภัณฑ์ ร้อยละ 100 มีการตัดสินใจซื้อ ร้อยละ 94.00 และต้องการให้สังขยาน้ำเต้าหู้ผสม งาดำบรรจุน้ำหนักต่อกระปุก เท่ากับ 80 กรัม ร้อยละ 69.00 มีราคาต่อกระปุก เท่ากับ 20 บาท ร้อยละ 39.54 สถานที่เหมาะสมในการจำหน่าย สังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ คือ ร้านสะดวกซื้อ ร้อยละ 36.00 ดังตารางที่ 4

**ตารางที่ 3** คะแนนความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์สังฆาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ

คุณลักษณะ	คะแนนเฉลี่ยความชอบ	ระดับความชอบ
ลักษณะปรากฏ	7.31	ชอบปานกลาง
สี	7.12	ชอบปานกลาง
กลิ่น	7.95	ชอบมาก
รสหวาน	7.87	ชอบมาก
เนื้อสัมผัส	7.97	ชอบมาก
ความชอบโดยรวม	8.12	ชอบมาก

ตารางที่ 4 การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์สังฆาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ

ข้อมูลการสำรวจ	ร้อยละ
การยอมรับผลิตภัณฑ์ขนมปังสังฆาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ	
ยอมรับ	100.00
ไม่ยอมรับ	0.00
การตัดสินใจซื้อขนมปังสังฆาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ	
ซื้อ	94.00
ไม่ซื้อ	6.00
ปริมาณต่อ 1 กระจุกของสังฆาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ	
40 กรัม	0.00
60 กรัม	3.00
80 กรัม	69.00
100 กรัม	28.00
ราคาต่อ 1 กระจุกของสังฆาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ	
15 บาท	27.70
20 บาท	39.54
25 บาท	19.26
30 บาท	13.50



ตารางที่ 4 (ต่อ)

ข้อมูลการสำรวจ	ร้อยละ
สถานที่เหมาะสมในการจำหน่ายนมปั่นสังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ	
ร้านสะดวกซื้อ	36.00
งานแสดงสินค้า	11.02
ตลาดสด	4.08
ร้านกาแฟสด	19.36
ซูเปอร์มาร์เก็ต	20.67
ร้านขายของฝาก	8.12
อื่นๆ	0.75

3. ผลการศึกษาต้นทุนการผลิตของสังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ

ต้นทุนการผลิตของสังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ 1 สูตร จะได้สังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ 35 กระปุก (กระปุกละ 80 กรัม) พบว่า สังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำมีต้นทุนวัตถุดิบที่ใช้จริง 110.04 บาท และมีต้นทุนอื่นๆ ร้อยละ 5 ของต้นทุนจริง 5.5 บาท รวมต้นทุนการผลิตทั้งหมดเท่ากับ 115.54 บาท และต้นทุนการผลิตต่อกระปุก คือ 3.30 บาท

4. ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์สังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ

โดยการนำสูตรสังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ และสูตรสังขยาใบเตย มาวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน คลอโรสเตอรอล แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก โพแทสเซียม โซเดียม สังกะสี ทองแดง แมกนีเซียม วิตามิน บี1, บี2, บี6, บี12 วิตามินซี และวิตามินอี ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์สังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ

สารอาหาร	สูตรสังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ	สูตรสังขยาใบเตย
คาร์โบไฮเดรต	426.55 g	313.9 g
ไขมัน	174.42 g	69.4 g
โปรตีน	141.18 g	30.6 g
คลอโรสเตอรอล	469.7 mg	-
แคลเซียม	1672.5 mg	848.3 mg
ฟอสฟอรัส	2517.95 mg	609.8 mg

ตารางที่ 5 (ต่อ)

สารอาหาร	สูตรสังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ	สูตรสังขยาใบเตย
เหล็ก	44.832 mg	12.6 mg
โพแทสเซียม	5087.35 mg	59.5 mg
โซเดียม	336.75 mg	53.2 mg
สังกะสี	11.01 mg	0.3 mg
ทองแดง	17.25 mg	-
แมกนีเซียม	4.527 mg	-
วิตามินบี 1	3.504 mg	0.6 mg
วิตามินบี 2	2.122 mg	1.8 mg
วิตามินบี 6	0.085 mg	-
วิตามินบี 12	42.4 mg	-
วิตามินซี	0.275 mg	0.5 mg
วิตามินอี	1.515 mg	0.5 mg

สรุป

การศึกษาสูตรที่เหมาะสมของสังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ พบว่าผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบสังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำทดแทนน้ำใบเตย ร้อยละ 100 สูงกว่าตัวอย่างอื่น มีความชอบโดยรวมอยู่ในระดับ ชอบมาก ซึ่งสูตรที่เหมาะสมของสังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำประกอบด้วย น้ำกะทิ แป้งเค้ก แป้งข้าวโพด นมผง น้ำตาลทราย ไข่ไก่ น้ำเต้าหู้ดำ ร้อยละ 23.42, 4.50, 2.26, 2.26, 22.53, 9.00 และ 36.03 ตามลำดับ ค่าความสว่าง (L*) ลดลง ค่าสีแดง (a*) เพิ่มขึ้น และค่าสีเหลือง (b*) ลดลง และค่าความหนืดเพิ่มขึ้น จากการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์สังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำ กับผู้บริโภคจำนวน 100 คน โดยการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale test) พบว่าผู้บริโภค

มีความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบมาก ซึ่งให้การยอมรับ ร้อยละ 100 มีการตัดสินใจซื้อ ร้อยละ 94.00 มีความต้องการให้สังขยาน้ำเต้าหู้ผสมงาดำบรรจุน้ำหนักต่อกระปุก เท่ากับ 80 กรัม ร้อยละ 69.00 มีราคาต่อกระปุก เท่ากับ 20 บาท ร้อยละ 39.54 สถานที่เหมาะสมในการจำหน่ายคือ ร้านสะดวกซื้อ ร้อยละ 36.00 มีต้นทุนการผลิต 3.30 บาทต่อน้ำหนัก 80 กรัม คำนวณค่าทางโภชนาการ พบว่า ผลิตภัณฑ์มีคุณค่าทางโภชนาการเพิ่มขึ้น ได้แก่ปริมาณแคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก โพแทสเซียม โซเดียม วิตามินบี2 วิตามินซี และวิตามินอี 1672.50, 2517.95, 44.83, 5087.35, 336.75, 2.12, 42.00 และ 1.51 มิลลิกรัม ตามลำดับ



ข้อเสนอแนะ

ผู้สนใจที่จะนำสูตรนี้ไปทำ สามารถใส่เมล็ดงาดำลงไปได้ โดยไม่ต้องกรองออก

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. (2547). ผักพื้นบ้านเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.
- กล้าณรงค์ ศรีรอด. (2550). เทคโนโลยีของแป้ง. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กุลรัตน์ เทวกุล. (2542). เกล็ดคุณสมบัติและการใช้ประโยชน์. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ.
- คณาจารย์โรงเรียนการเรือน. (2557). เอกสารประกอบการเรียนวิชาอาหารมังสรีวิติ. กรุงเทพฯ : โครงการสวนดุสิต กราฟฟิเคิลไซท์.
- จริยา เดชกุญชร. (2557). ขนมไทย เล่ม 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เพชรการเรือน.
- จรงค์จิตรี งามไพบูลย์. (2552). รวมความรู้เรื่อง แป้งม้ว. กรุงเทพฯ : ฝ่ายกุมารเวชศาสตร์โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์.
- จิตธนา แจ่มเมฆ. (2549). เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ดวงกมล ศิลกุล. (2555). สูตรน้ำขี้หนูพีช อร่อยและไม่อ้วน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ดวงกมลพับลิชชิ่ง.
- ธีรนุช ฉายศิริโชติ และคณะ. (2556). เทคนิคการผลิตเบเกอรี่. กรุงเทพฯ : โครงการสวนดุสิต กราฟฟิเคิลไซท์.
- นิตดา หงษ์วิวัฒน์. (2553). เส้นทางขนมไทย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แสงแดด.
- นิตดา หงษ์วิวัฒน์. (2555). เคล็ดลับการทำขนมไทย. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แสงแดด.
- พจน์ สัจจะ. (2555). สังขยามาจากไหน. (ฉบับที่ 217). กรุงเทพฯ.
- พิจารณา สามนจิตติ. (2556). นม ประโยชน์ของนม. กรุงเทพฯ : กรมปศุสัตว์.
- ภูมิพิชญ์ สุขาวรรณ. (2535). พีชสมุนไพร ใช้เป็นยา. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ทิพย์วิสุทธ์.

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโครงการขนมอบและอาหารกลางวัน โฮมเบเกอรี่

- มยุรี ดำรงเชื้อ. (2556). สรรพคุณมหัศจรรย์แห่งเชรามิน สารสกัดจากงาดำ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บีเวลล์สปีเชียล.
- มาริลิน เกลนวิลล์. (2554). Nutritional Health Handbook for Women.
- รัมภา ศิริวงศ์. (2552). ขนมไทย 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ดวงกมลพับลิชชิ่ง.
- ราตรี เมฆวิไลย (2558). เอกสารประกอบการเรียนวิชาขนมไทย 2 (ขนมไทยพื้นบ้าน และขนมไทยร่วมสมัย). กรุงเทพฯ : โครงการสวนดุสิต กราฟฟิเคิลไซท์.
- ลาวัลย์ ฉัตรวิรุพท์, สาลินี ศิริรินทร์, จงกตนิ เจริญโสภารัตน. (2547). อาหารจากมะพร้าว. กรุงเทพฯ. กรมส่งเสริมการเกษตร สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี.
- ส. พลายน้อย. (2532). ขนมไทยแม่เอ๊ย. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์สารคดี.
- สุมนา ฉัตรจรัสชัยศรี. (2547). พัฒนาผลิตภัณฑ์สpongเค้กเสริมงาดำ. กรุงเทพฯ.
- สุรัสวดี แก้วขาว. (2540). โปรตีนและไขมันในน้ำมันถั่วเหลือง. เพชรบุรี.
- สุวรรณ เกษตรสุวรรณ. (2529). ไข่และเนื้อไก่. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เสาวลักษณ์ พิมพ์จันทร์. (2556). พัฒนาผลิตภัณฑ์สังขยาใบเตยชนิดผง. กรุงเทพฯ.
- อรัญญา มิ่งขวัญ. (2550). น้ำขี้หนูพีช. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม่บ้าน.
- อัญชลี สิริศักดิ์. (2553). ขนมปังสังขยา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เพชรกระรัต.
- เอสดับบลิวฟู้ดเทค. (2556). องค์ประกอบของไข่. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ.



การพัฒนาชุปนาเบะประยุกต์ต่อสมบัติทางกายภาพเคมี และผลการประเมินทางประสาทสัมผัส

นฤมล นันทรักษ์* อัสพงษ์ อุประวรรณ** กาญจนา เพ็ญศรี*** มนุญทัย ศรีทองเกิด** และ อัครพล ไวเขียงคำ***

- * ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. หลักสูตรเทคโนโลยีการประกอบอาหารและการบริการ โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต วิทยาเขตสุพรรณบุรี
- ** อาจารย์ หลักสูตรเทคโนโลยีการประกอบอาหารและการบริการ โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต วิทยาเขตสุพรรณบุรี
- *** อาจารย์ หลักสูตรคหกรรมศาสตร์ โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต วิทยาเขตสุพรรณบุรี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพัฒนาชุปนาเบะประยุกต์โดยการเสริมสมุนไพรมะขาม และมิโสะในชุปนาเบะดำรับพื้นฐานต่อสมบัติทางกายภาพและเคมี (วางแผนการทดลองแบบ Complete Randomize Design, CRD) รวมถึงความชอบของผู้ทดสอบและผู้บริโภค (วางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block Design, RCBD) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Rang Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 Nabe Soup, Soup Nabe Tom-Yum Nam Sai (NTNS) และ Soup Nabe Tom-Yum Nam Kon (NTNK) ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญด้านอาหาร การเสริมสมุนไพรมะขามลงใน NTNS และ NTNK ทำให้น้ำชุพมีค่าความเป็นสีเหลือง (CIE-lab) สูงขึ้นเทียบกับชุปนาเบะ (34.09, 58.68 และ 31.08 ตามลำดับ) นอกจากนี้ยังมีปริมาณ โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต และพลังงานทั้งหมดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการเติมมิโสะและกะทิ ส่งผลให้มีปริมาณ โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรตและเถ้าเพิ่มขึ้น NTNK มีปริมาณกรดกลูตามิกและ สารประกอบฟีนอลมากกว่า NTNS และชุปนาเบะ ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (0.91, 0.47 และ <0.010 mg/ 100 g สำหรับปริมาณกรดกลูตามิก และ 38.48, 34.10 และ 30.26 mgGAE/100 ml สำหรับปริมาณสารประกอบฟีนอล ตามลำดับ) แต่ไม่พบความแตกต่างของความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ของ NTNS และ NTNK คือ 220.05 และ 231.00 TEAC/100 ml ตามลำดับ จากผลการประเมินทางประสาทสัมผัสพบว่าเสริมสมุนไพรมะขามทำให้คะแนนความชอบ ด้านกลิ่นและความชอบโดยรวมของผู้ทดสอบมีค่ามากกว่าตัวอย่างที่ไม่มีเสริม แต่เมื่อเพิ่มมิโสะและกะทิลงไปในตัวอย่าง ทำให้ลงในตัวอย่างที่เสริมสมุนไพรมะขามทำให้มีคะแนนความชอบโดยรวม ลดลงเล็กน้อย โดยคะแนนความชอบด้านกลิ่นและความชอบโดยรวมของ NTNS และ NTNK อยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลางถึงชอบมาก ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าการเสริมสมุนไพรมะขามในตัวอย่างสามารถเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการและความชอบของผู้บริโภคให้แก่ชุปนาเบะได้

คำสำคัญ : ชุปนาเบะ อาหารประยุกต์ สมุนไพรมะขาม กะทิ มิโสะ



Fusion Nabe Soup Development on Physical and Chemical Property and Sensory Evaluation

*Naruemon Nanataraksa**, *Utsaphong Uprarawanna***, *Karnjana Phuengsri****,
*Monruthai Srithongkerd*** and *Ak-karaphol Waichengkha****

* Assistant Professor, Dr., Division of Culinary Technology and Service, School of Culinary Arts, Suan Dusit University, Supanburi Campus

** Lecturer, Division of Culinary Technology and Service, School of Culinary Arts, Suan Dusit University, Supanburi Campus

*** Lecturer, Division of Home Economic, School of Culinary Arts, Suan Dusit University, Supanburi Campus

ABSTRACT

The aim of this research was to study the effect of Tom-Yam with coconut milk on Nabe Soup physical and chemical properties (A random experiment was done in Completely Randomize Design, CRD) and sensory evaluation results of trained panel and consumer (A random experiment was done in Randomized Complete Block Design, RCBD). Compared the difference of averages with Duncan's New Multiple Rang Test (statistical confidence level of 95%). Nabe Soup, Soup Nabe Tom-Yum Nam Sai (NTNS), and Soup Nabe Tom-Yum Nam Kon (NTNK) were developed by food specialist. When Tom-Yum herb was added to NTNS and TYNK, yellow values (CIE-lab) were higher than Nabe soup (34.09, 58.68 and 31.08, respectively). Moreover, protein, fat, carbohydrate and total energy were increased, too ($p \leq 0.05$). Miso and coconut milk were added in NTNK, the results showed more protein, fat, carbohydrate and ash content. NTNK had the highest glutamic acid and phenolic compounds, then NTNS and Nabe Soup, respectively (0.91, 0.47 and <0.010 mg/100 ml for glutamic acid; 38.48, 34.10 and 30.26 mgGAE/100 ml for phenolic compounds, respectively). However, antioxidant capacity were not difference between NTNS and NTNK (220.05 and 231.00 TEAC/100 ml, respectively) The sensory evaluation found that some herbs added in soup made it more aroma and overall accepted score than miso and coconut milk. Aroma and overall accepted scores of NTNS and NTNK were rated "like moderate". So, adding Tom-Yum can promoted nutrition properties and product consumer's acceptance.

Keywords : Nabe soup, Fusion food, Tom-Yum herb, Coconut milk, Miso

บทนำ

ปัจจุบันมีการพัฒนาตำรับอาหารให้เปลี่ยนแปลงไปตามยุคและสถานะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว รวมถึงวัฒนธรรมที่เกิดการไหลไปมาผสมกันจนเกิดเป็นสิ่งใหม่ๆ ทำให้เกิดอาหารแนวใหม่เพิ่มมากขึ้น อาทิ กลุ่มอาหารประยุกต์ หรือ "fusion food" การทำอาหารฟิวชันเป็นการทำอาหารที่ไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัวว่าการผสมผสานที่เกิดขึ้นจะต้องมีองค์ประกอบของอาหารกลุ่มหรือชาติไหนเข้าไปผสมผสานจนเกิดสิ่งใหม่ (Udomporn, 2016) ซึ่งอาหารจากชาติหนึ่งที่ได้รับคามนิยมจากนานาชาติ คือ อาหารญี่ปุ่น มีการขยายตัวของร้านอาหารญี่ปุ่นทั่วโลกอย่างต่อเนื่อง ทั้งในประเทศสหรัฐอเมริกา จีน อินเดีย และไทย (Kasikorn research center, 2010) กลยุทธ์หนึ่งที่ทำให้ร้านอาหารญี่ปุ่นได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากขึ้นเกิดจากการปรับปรุงและพัฒนารสชาติของอาหาร ให้ถูกปากกับกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายมากยิ่งขึ้น ปัจจัยนี้ยังส่งเสริมให้อาหารญี่ปุ่นเกิดการประยุกต์ได้มากมายและหลากหลายมากยิ่งขึ้น ตัวอย่างวัฒนธรรมอาหารหนึ่งสามารถนำผสมกับอาหารญี่ปุ่นได้อย่างดีนั้นคือ อาหารไทยที่ได้รับความนิยมสูงจากผู้บริโภคทั่วโลก และมีเอกลักษณ์ที่โดดเด่น เช่น ต้มยำ และแกงต่างๆ ที่นอกจากมีสีสันและรสชาติที่ถูกปากผู้บริโภคแล้ว ยังอุดมไปด้วยคุณค่าทางโภชนาการมากมาย (Narong, 2008)

“นาเบะ” เป็นชื่อซูพหุ้มไฟชนิดหนึ่งของญี่ปุ่น ที่นิยมรับประทานกันอย่างแพร่หลาย โดยปกติซูพของญี่ปุ่นจะมีส่วนประกอบหลักจากสาหร่ายคอมบุและปลาโอแห้ง ซึ่งให้กลิ่นและรสชาติที่เฉพาะ การนำไปประยุกต์เป็นอาหารฟิวชัน สามารถทำได้หลายแบบ เช่น การใส่วัตถุดิบ

อื่นๆ เข้าไปเพื่อให้เกิดกลิ่นรสใหม่ ตัวเลือกที่ดีอย่างหนึ่งในการนำมาพัฒนากลิ่นรสในซูพนาเบะคือ สมุนไพรต้มยำ ที่เป็นอาหารไทยที่มีเอกลักษณ์และได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายทั้งจากชาวไทย และนานาชาติ (National Food Institute, 2008) และเป็นอาหารประเภทซูพที่มีรสชาติจัดจ้าน และเต็มไปด้วยสมุนไพรหลากหลายชนิด เช่น ตะไคร้ ใบมะกรูด ข่า หอมแดง มะนาว และพริกขี้หนูสวน เป็นต้น (Narong, 2008; Suan Dusit Rajabhat University, 2014) นอกจากนี้สมุนไพรเหล่านี้จะทำให้เกิดกลิ่นและรสชาติของอาหารที่ดีขึ้น ยังช่วยเสริมสร้างคุณค่าทางโภชนาการให้กับอาหารให้เพิ่มมากขึ้นด้วย มีงานวิจัยที่ศึกษาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระในต้มยำกุ้ง พบว่า ในต้มยำกุ้งมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระเป็นบวก ซึ่งส่วนหนึ่งจากคุณสมบัตินี้มาจากสมุนไพรต่างๆ เช่นเดียวกับการศึกษาน้ำพริกต้มยำซึ่งมีส่วนประกอบดังที่กล่าวในข้างต้น ซึ่งล้วนแต่เป็นแหล่งของสารมีประโยชน์ต่อผู้บริโภค รวมถึงสารต้านการเกิดมะเร็งและต้านอนุมูลอิสระด้วย (Yaowapa, 2004; Siripongvutikorn et al., 2005; Juntachote et al., 2007; Butryee & Kupradinun, 2008; Aphichart, 2014; Abirami et al., 2015; Chutipapha et al., 2015; Dong et al., 2015; Tunjuing et al., 2015) จากคุณประโยชน์ของสมุนไพรต่างๆ ทั้งในแง่ลักษณะทางประสาทสัมผัสและคุณค่าทางโภชนาการรวมถึงตลาดอาหารประยุกต์หรืออาหารฟิวชันและอาหารญี่ปุ่นที่กำลังเติบโต ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาผลของการพัฒนาตำรับซูพนาเบะด้วยการเสริมสมุนไพรต้มยำ เช่น ข่า ตะไคร้ ใบมะกรูด พริกขี้หนู และ มะนาว เป็นต้น อีกทั้งหากเติมกะทิ และมีโชะ ลงในน้ำซูพ



นาเบะ สมบัติทางกายภาพ (ค่าสีและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้) และเคมี (ค่าความเป็นกรด-ด่าง, ปริมาณกรดทั้งหมด, คุณค่าทางโภชนาการ, ปริมาณกรดกลูตามิก, ปริมาณสารประกอบฟีนอล และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ) ของซุปรานาเบะที่พัฒนาขึ้นจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร รวมถึงผลต่อความชอบของผู้ทดสอบ (trained panel) และผู้บริโภค (consumer)

วัตถุประสงค์

ศึกษาสมบัติทางกายภาพ (ค่าสีและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้) และเคมี (ค่าความเป็นกรด-ด่าง, ปริมาณกรดทั้งหมด, คุณค่าทางโภชนาการ, ปริมาณกรดกลูตามิก, ปริมาณสารประกอบฟีนอล และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ) ของซุปรานาเบะที่พัฒนาขึ้น รวมถึงผลต่อความชอบของผู้ทดสอบ (trained panel) และผู้บริโภค (consumer)

วิธีการวิจัย

1. เตรียมตัวอย่างซุปรานาเบะตำรับ 3 ตำรับ

ตำรับซุปรานาเบะตำรับมาตรฐานจากมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ถูกใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาตำรับซุปรานาเบะประยุกต์ด้วยการพัฒนาตำรับโดยผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล นันทรักษ์ และคณะผู้วิจัย ระหว่างการวิจัยมีการพัฒนาตำรับซุปรานาเบะด้วยการเสริมสมุนไพรต้มยำอย่างหลากหลายและถูกเลือกมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ 3 ตำรับ คือ ซุปรานาเบะตำรับพื้นฐาน (Nabe Soup) ซุปรานาเบะต้มยำน้ำใส (Soup Nabe Tom-Yum Nam Sai, NTNS) ซึ่งมีส่วนผสมจากซุปรานาเบะตำรับพื้นฐานคิดเป็นร้อยละ 86.06 แล้วเสริม ข่าอ่อน ตะไคร้

ใบมะกรูด หอมแดง พริกชี้หนู และมะนาว ปริมาณร้อยละ 3.85, 1.44, 0.48, 1.44, 2.40 และ 4.33 โดยน้ำหนัก ตามลำดับ และซุปรานาเบะต้มยำน้ำข้น (Soup Nabe Tom-Yum Nam Kon, NTKN) ซึ่งมีส่วนผสมจากซุปรานาเบะตำรับพื้นฐานคิดเป็นร้อยละ 68.06 แล้วเสริม ข่าอ่อน ตะไคร้ ใบมะกรูด หอมแดง พริกชี้หนู มะนาว กะทิ และมีโสม ปริมาณร้อยละ 3.04, 1.14, 0.38, 1.14, 1.90, 3.42, 19.01 และ 1.90 โดยน้ำหนัก ตามลำดับ เติมน้ำมันพืชของตำรับพื้นฐานของซุปรานาเบะตั้งไฟจนเดือด แล้วเติมน้ำมันที่เหลือต้มให้เดือดอีกครั้ง

2. การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมี

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomize Design (CRD) วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพโดยวัดค่าสีด้วยระบบ Hunter Lab (AOAC, 2000) วัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ด้วยเครื่อง hand reflectometer วัดค่าความเป็นกรด-ด่างด้วยเครื่อง pH-meter วิเคราะห์ความร้อนปริมาณกรดด้วยการไตเตรตและคำนวณในหน่วยฐานของกรดซิตริก วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีพื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย ปริมาณโปรตีน ไขมัน ความชื้น และเถ้า (AOAC, 2000) คาร์โบไฮเดรตพลังงานทั้งหมดและพลังงานที่ได้จากไขมัน (ACFS, 2003) ปริมาณสารประกอบฟีนอลโดยใช้กรดแกลลิกเป็นสารมาตรฐาน (Waterman and Mole, 1994) ปริมาณกรดกลูตามิก (Populin et al., 2007) และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH โดยใช้ สารละลาย Trolox เป็นสารละลายมาตรฐาน รายงานผลในหน่วย Trolox Equivalent Antioxidant Capacity; TEAC (Brand-William et al., 1995) วิเคราะห์ 3 ซ้ำ นำข้อมูลที่ได้ไป

คำนวณค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Rang Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

3. การทดสอบทางประสาทสัมผัส

วางแผนการทดลองแบบ Randomize Completely Block Design (RCBD) แบ่งการทดลองเป็น 2 ส่วน คือ ผู้ทดสอบที่มีความรู้เกี่ยวกับอาหารไทยและอาหารญี่ปุ่นและผ่านการฝึกฝนด้านการทดสอบทางประสาทสัมผัส (trained panel) จำนวน 30 คน และกลุ่มผู้บริโภค (consumer panel) จำนวน 200 คน โดยทดสอบความชอบด้าน กลิ่น สี กลิ่นรส รสชาติ และความชอบโดยรวมของซุปรานาเบะ 3 ตำรับ ให้คะแนนตามเกณฑ์ของวิธี 9-point hedonic scale เสริฟตัวอย่างปริมาตร 30 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส ในถ้วยชิมสีขาว (Suwankanit, 2015) ตัวอย่างซุปรทั้ง 3 ตำรับถูกใส่รหัสที่ได้จากการสุ่ม ก่อนชิมตัวอย่างถัดไปให้รอเป็นเวลา 5 นาที และผู้ทดสอบต้องดื่มน้ำเปล่าที่อุณหภูมิห้อง และระหว่างการทดสอบชิมต้องไม่มีการวิพากษ์วิจารณ์ และการสนทนาระหว่างผู้ทดสอบชิม นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (ANOVA) คำนวณค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Rang Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลวิจัยและวิจารณ์

1. ผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมี

จากการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพด้านสีของน้ำซุปรทั้ง 3 ตัวอย่าง (ตารางที่ 1) พบว่า

เมื่อเสริมสมุนไพรต้มยำลงในซุปรานาเบะ พบว่าซุปรานาเบะ NTNK (58.68) มีค่าความสว่าง (L^*) สูงกว่าซุปรานาเบะตำรับพื้นฐาน (31.08) และ ซุปรานาเบะ NTNS (34.09) ($p \leq 0.05$) เนื่องจากมีส่วนผสมของกะทิที่มีสีขาวขุ่น แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างค่าความเป็นสีแดง (a^*) ของทั้ง 3 ตัวอย่าง (4.90, 4.20 และ 2.15 ตามลำดับ) ส่วนค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) พบว่า ตัวอย่าง NTNS และ NTNK มีค่าสูงกว่าซุปรานาเบะ (11.25, 16.93 และ 7.62 ตามลำดับ) ($p \leq 0.05$) จากการเสริมสมุนไพรต้มยำซึ่งมาจากสารประกอบฟีนอลที่ละลายออกจากสมุนไพรต่างๆ เมื่อวัดปริมาณของแข็งที่ละลายอยู่ในซุปรทั้ง 3 ชนิด ไม่พบความแตกต่างระหว่างตัวอย่างทั้ง 3 ตัวอย่าง

เมื่อนำตัวอย่างทั้ง 3 ไปวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (ตารางที่ 1) พบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน แต่ปริมาณกรดทั้งหมดของ NTNS และ NTNK มีค่าสูงกว่าซุปรานาเบะ (29.23, 33.03 และ 15.65 g/100 ml ตามลำดับ) ($p \leq 0.05$) เพราะมีส่วนผสมของน้ำมะนาวที่มีฤทธิ์เป็นกรดจากกรดซิตริกธรรมชาติ แต่ในอาหารมีความซับซ้อนของระบบบัฟเฟอร์ปริมาณกรดที่แตกต่างกัน จึงไม่ทำให้เกิดความแตกต่างของค่าความเป็นกรด-ด่าง (นิธิยา, 2553)

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี (ตารางที่ 1) ความชื้น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และเถ้า รายงานในหน่วย g/100 ml น้ำหนักแห้ง โดยปริมาณองค์ประกอบเคมีของซุปรานาเบะ, NTNS และ NTNK คือ 99.3, 92.48 และ 93.01 g/100 ml สำหรับปริมาณความชื้น 0.33, 0.67 และ 0.99 g/100 ml สำหรับปริมาณโปรตีน 0.12, 0.97 และ 5.53 g/100 ml สำหรับปริมาณไขมัน 0.76, 1.69 และ 2.98 g/100 ml



สำหรับปริมาณคาร์โบไฮเดรต 0.80, 0.80 และ 1.27 g/100 ml สำหรับปริมาณเถ้า ตามลำดับ และเมื่อคำนวณค่าพลังงานทั้งหมดในหน่วย kcal/100 ml ได้ค่าพลังงานทั้งหมด คือ 5.38, 18.18 และ 65.29 kcal/100 ml ตามลำดับ และมีค่าพลังงานจากไขมัน เท่ากับ 1.04, 8.78 และ 49.77 kcal/100 ml ตามลำดับ เมื่อมีการเสริมกะทิลงในตำรับแน่นอนว่าทำให้ปริมาณไขมันในซूपเพิ่มสูงขึ้น รวมถึงพลังงานที่เพิ่มมากขึ้นด้วย แต่ไขมันที่เพิ่มขึ้นเป็นไขมันที่ได้จากมะพร้าวซึ่งอุดมไปด้วยกรดไขมันมีขนาดโมเลกุลปานกลาง เป็นกรดไขมันอิ่มตัวซึ่งส่วนมาก คือ lauric acid ไม่มีไขมันชนิดทรานส์และคลอเรสเตอรอล และยังมีสารประกอบฟีนอลที่มีประโยชน์ต่อผู้บริโภคจึงไม่มีอันตรายต่อสุขภาพ (Wang et al., 2011; Kanatt et al., 2014; Vysakh et al., 2014; Hamsi et al., 2015; Maruyama et al., 2016; Vijayakumar et al., 2016)

เมื่อวิเคราะห์ปริมาณกรดกลูตามิกในตัวอย่างซूपนาเบะ, NTNS และ NTNK พบว่า NTNK มีปริมาณกรดกลูตามิกมากที่สุด ($p \leq 0.05$) รองลงมา คือ NTNS และซूपนาเบะ ตามลำดับ ซึ่งปริมาณกรดกลูตามิกที่มีมากใน NTNK มาจากมิโชะ ซึ่งผลิตจากถั่วหมักของญี่ปุ่นเป็นแหล่งของรสชาติจากโปรตีนที่ถูกย่อยเป็นกรดอะมิโนชนิดต่างๆ (Hondo and Mochizuki, 1968; Song et al., 2008) ถึงแม้ว่าในตำรับ NTNS จะไม่มีส่วนผสมของมิโชะแต่เมื่อเปรียบเทียบกับตำรับ Nabe soup ก็มีปริมาณกรดกลูตามิกเพิ่มขึ้น ($p \leq 0.05$) เพราะในพืชสมุนไพรต้มยำต่างๆ ที่เสริมลงไปนซूप และในพืชต่างๆ ก็สามารถเป็นแหล่งของกรดกลูตามิกได้เช่นกัน (Jinap & Hajeb, 2010)

นอกจากจะเป็นกรดอะมิโนที่มีความประโยชน์ต่อผู้บริโภค และยังเป็นกรดอะมิโนที่ให้รสอูมามิหรือรสกลมกล่อม ทำให้อาหารมีรสชาติดีมากยิ่งขึ้น (Fernema, 1996)

ปริมาณสารประกอบฟีนอลที่วิเคราะห์ในตัวอย่าง NTNS และ NTNK มีค่ามากกว่าซूपนาเบะ ($p \leq 0.05$) (34.10, 38.48 และ 30.26 mgGAE/100 ml ตามลำดับ) สอดคล้องกับการวิเคราะห์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระในตัวอย่าง พบว่า น้ำซूपนาเบะทั้ง 3 ตำรับ มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระเป็นบวก โดยน้ำซूपนาเบะ NTNS และ NTNK ซึ่งมีการเสริมสมุนไพรต้มยำมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าซूपนาเบะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($p \leq 0.05$) คือ 220.05 และ 231.00 TEAC/100 ml ตามลำดับ เนื่องจากพืชสมุนไพรต้มยำที่ใช้ในการพัฒนาตำรับซूपในงานวิจัยนี้ ซึ่งประกอบด้วย ข่า ตะไคร้ ใบมะกรูด หอมแดง มะนาว และพริกขี้หนู ล้วนแต่เป็นพืชที่มีสารต้านอนุมูลอิสระ และสารประกอบฟีนอลจำนวนมาก (Yaowapa, 2004; Siripongvutikorn et al., 2005; Juntachote et al., 2007; Butryee & Kupradinun, 2008; Aphichart, 2014; Abirami et al., 2015; Chutipapha et al., 2015; Dong et al., 2015; Tunjuing et al., 2015) ถึงแม้ว่าปริมาณสารประกอบฟีนอลและความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสมุนไพรแต่ละชนิดจะมีค่าสูงกว่าตัวอย่างน้ำซूपทั้ง 3 ชนิด แต่กระบวนการให้ความร้อนจากการต้มซूपเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการสลายตัวของสารประกอบฟีนอล ซึ่งเป็นเป็นสารกลุ่มหลักที่ช่วยในด้านอนุมูลอิสระ (อัศพงษ์, 2557)

ตารางที่ 1 สมบัติทางกายภาพและเคมีของซูปนาเบะ 3 ตำรับ

สมบัติทางกายภาพและเคมี	ซูปนาเบะ	NTNS	NTNK
ค่าสี			
L* (ค่าความสว่าง)	31.08 ^b ±0.62	34.09 ^b ±1.30	58.68 ^a ±5.17
a* (ค่าความเป็นสีแดง)ns	2.15±0.07	4.20±1.21	4.90±2.59
b* (ค่าความเป็นสีเหลือง)	7.62 ^c ±0.72	11.25 ^b ±0.84	16.93 ^a ±1.80
ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ ^{ns}	8.50±0.00	8.67±0.29	8.70±0.34
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ^{ns}	5.80±0.30	4.45±0.09	4.50±0.01
ปริมาณกรดทั้งหมด (g/100 ml)	15.65 ^c ±0.88	29.23 ^b ±0.29	33.03 ^a ±0.93
องค์ประกอบทางเคมี (g/100 ml)			
ความชื้น	99.3 ^a ±0.18	92.48 ^b ±0.28	93.01 ^c ±0.04
โปรตีน	0.33 ^c ±0.00	0.67 ^b ±0.01	0.99 ^a ±0.00
ไขมัน	0.12 ^c ±0.01	0.97 ^b ±0.08	5.53 ^a ±0.06
คาร์โบไฮเดรต	0.76 ^c ±0.21	1.69 ^b ±0.08	2.98 ^a ±0.25
เถ้า	0.80 ^b ±0.01	0.80 ^b ±0.00	1.27 ^a ±0.01
ค่าพลังงาน (kcal/100 ml)			
พลังงานทั้งหมด	5.38 ^c ±0.76	18.18 ^b ±0.46	65.29 ^a ±0.51
พลังงานจากไขมัน	1.04 ^c ±0.06	8.78 ^b ±0.35	49.77 ^a ±0.51
ปริมาณกรดกลูตามิค (mg/100 g)	<0.01	0.47 ^b ±0.01	0.91 ^a ±0.01
ปริมาณสารประกอบฟีนอล (mgGAE/100 ml)	30.26 ^c ±0.04	34.10 ^b ±0.26	38.48 ^a ±0.60
ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ (TEAC/100 ml)	187.11 ^b ±12.19	220.05 ^a ±7.48	231.00 ^a ±11.73

หมายเหตุ : ซูปนาเบะ หมายถึง ซูปนาเบะตำรับพื้นฐาน, NTNS หมายถึงซูปนาเบะต้มยำน้ำใส และ NTKN หมายถึง ซูปนาเบะต้มยำน้ำข้น

ในตารางคือค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยการใช้วิธี Duncan's New Multiple Rang test

อักษรกำกับตัวเลขที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงว่าค่าเฉลี่ยมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq 0.05$)



2. ผลการประเมินทางประสาทสัมผัส

2.1 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัส โดยผู้ทดสอบ (trained panel)

จากตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบจำนวน 30 คน ต่อความชอบด้านกลิ่น สี กลิ่นรส รสชาติ และความชอบโดยรวมของซุปรานาเบะ 3 คำรับ คือ ซุปรานาเบะคำรับพื้นฐาน ซุปรานาเบะต้มยำน้ำใส และซุปรานาเบะต้มยำน้ำข้น ด้วยเกณฑ์การ

ให้คะแนนวิธี 9-point hedonic scale พบว่าคะแนนด้านรสชาติของซุปรานาเบะทั้ง 3 คำรับไม่แตกต่างกัน แต่ NTNS และ NTNK มีคะแนนความชอบของผู้ทดสอบสูงกว่าซุปรานาเบะคำรับพื้นฐาน และไม่พบความแตกต่างของคะแนนความชอบต่อคุณลักษณะด้านสี รสชาติ และความชอบโดยรวมระหว่างตัวอย่างซุปรานาเบะ, NTNS และ NTNK

ตารางที่ 2 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบ (trained panel) จำนวน 50 คน ต่อซุปรานาเบะ 3 คำรับ

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ซุปรานาเบะ	NTNS	NTNK	p-value
กลิ่น*	6.10 ^b	7.20 ^a	7.00 ^a	0.001
สี ^{ns}	6.85	6.50	6.30	0.258
กลิ่นรส ^{ns}	6.20	6.50	6.35	0.658
รสชาติ ^{ns}	6.15	6.55	6.45	0.409
ความชอบโดยรวม*	5.75 ^b	6.50 ^a	6.40 ^a	0.036

หมายเหตุ : ซุปรานาเบะ หมายถึง ซุปรานาเบะคำรับพื้นฐาน, NTNS หมายถึงซุปรานาเบะต้มยำน้ำใส และ NTNK หมายถึงซุปรานาเบะต้มยำน้ำข้น

คะแนนความชอบเฉลี่ยถูกรายงานตามเกณฑ์ของการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale

p-value แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (F-test) ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 แสดงด้วยสัญลักษณ์ * และเมื่อ p-value มีค่ามากกว่า 0.05 หมายถึงข้อมูลไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงด้วยสัญลักษณ์ ns ซึ่งเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Rang Test

2.2 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัส โดยผู้บริโภค (consumer panel)

ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคจำนวน 200 คน (ตารางที่ 3) ต่อความชอบด้านกลิ่น สี กลิ่นรส รสชาติ และความชอบโดยรวมของซูปนาเบะ 3 ตำรับ คือ ซูปนาเบะตำรับพื้นฐาน ซูปนาเบะต้มยำน้ำใส และซูปนาเบะต้มยำน้ำข้น ด้วยเกณฑ์การให้คะแนนวิธี 9-point hedonic scale (ตารางที่ 3) พบว่า NTNS มีคะแนนความชอบด้านกลิ่น กลิ่นรส รสชาติ และความชอบโดยรวมสูงกว่า NTNK และ TNNK คะแนนดีกว่าซูปนาเบะตำรับพื้นฐาน ($p < 0.001$) แต่ไม่มีความแตกต่างกัน

ต่อความชอบด้านสีระหว่างตัวอย่างทั้ง 3 ตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีแนวโน้มเช่นเดียวกับผลการทดสอบชิม และผลการทดลองของ Suwankanit et al. (2015) ที่พบว่า การเติมกะทิลงในต้มยำกุ้งน้ำข้นทำให้มีคะแนนความชอบลดลง เพราะกะทิจะทำให้ความหนืดของซูปเพิ่มขึ้น ส่งผลต่อลักษณะปรากฏที่ไม่ดี ดังนั้น จะเห็นได้ว่าการเสริมสมุนไพรมะขามลงในซูปนาเบะทำให้ได้รับคะแนนความชอบสูงขึ้น แต่เมื่อเสริมกะทิและมีโชะลงไปถึงแม้จะมีคะแนนความชอบสูงกว่าตำรับพื้นฐานแต่ก็น้อยกว่าตำรับที่ไม่เสริมลงไป

ตารางที่ 3 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสโดยผู้บริโภค (consumer) จำนวน 200 คน ต่อซูปนาเบะ 3 ตำรับ

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ซูปนาเบะ	NTNS	NTNK	p-value
กลิ่น*	6.37 ^c	7.32 ^a	6.93 ^b	0.000
สี ^{ns}	6.88	6.97	6.76	0.125
กลิ่นรส ^{ns}	6.34 ^c	6.95 ^a	6.74 ^b	0.000
รสชาติ ^{ns}	6.20 ^c	6.97 ^a	6.64 ^b	0.000
ความชอบโดยรวม*	6.53 ^c	7.24 ^a	6.82 ^b	0.000

หมายเหตุ : ซูปนาเบะ หมายถึง ซูปนาเบะตำรับพื้นฐาน, NTNS หมายถึงซูปนาเบะต้มยำน้ำใส และ NTNK หมายถึงซูปนาเบะต้มยำน้ำข้น

คะแนนความชอบเฉลี่ยถูกรายงานตามเกณฑ์ของการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale

p-value แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (F-test) ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 แสดงด้วยสัญลักษณ์ * และเมื่อ p-value มีค่ามากกว่า 0.05 หมายถึงข้อมูลไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงด้วยสัญลักษณ์ ns ซึ่งเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Rang Test



สรุป

การเสริมสมุนไพรดั้มยาลงในชุปนาเบะ ในตัวอย่าง NTNS และ NTNK ทำให้น้ำชุป มีค่าความเป็นสีเหลืองสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับชุปนาเบะตำรับพื้นฐาน (34.09, 58.68 และ 31.08 ตามลำดับ) แต่ไม่มีความแตกต่างกันของ ค่าความเป็นสีแดง (4.20, 4.90 และ 2.15 ตาม ลำดับ) เช่นเดียวกับปริมาณของแข็งที่ละลายได้ใน น้ำชุปทั้ง 3 ตัวอย่าง นอกจากนี้ยังมีปริมาณ โปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรตเพิ่มขึ้น และการเติมมิโสะและกะทิส่งผลให้มีปริมาณ โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต และเถ้าเพิ่มขึ้น

จากการวิเคราะห์ปริมาณกรดกลูตามิกและ สารประกอบฟีนอลของตัวอย่างทั้ง 3 ตัวอย่าง พบว่า NTNK มีปริมาณกรดกลูตามิกและสาร ประกอบฟีนอลมากกว่า NTNS และชุปนาเบะ ตำรับพื้นฐาน ตามลำดับ (0.91, 0.47 และ <0.010 mg/100 g สำหรับปริมาณกรดกลูตามิก และ 38.48, 34.10 และ 30.26 mgGAE/100 ml สำหรับปริมาณสารประกอบฟีนอล ตามลำดับ) อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างของความ สามารถในการต้านอนุมูลอิสระของ NTNS และ NTNK คือ 220.05 และ 231.00 TEAC/100 ml ตามลำดับ

ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสพบว่า เสริมสมุนไพรดั้มยาลงทำให้คะแนนความชอบด้าน กลิ่นและความชอบโดยรวมของผู้ทดสอบมีค่า

มากกว่าตัวอย่างที่ไม่มีเสริม แต่เมื่อเพิ่มมิโสะ และกะทิลงไปในตัวอย่าง ทำให้ลงในตัวอย่าง ที่เสริมสมุนไพรดั้มยาลงให้มีคะแนนความชอบ โดยรวมลดลงเล็กน้อย โดยคะแนนความชอบด้าน กลิ่น และความชอบโดยรวมของ NTNS และ NTNK อยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลางถึงชอบมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ส่วนผสมของชุปทั้ง 3 ตำรับ มีส่วน ประกอบที่ให้ความเค็มจากโซเดียมคลอไรด์อยู่ จึงควรวิเคราะห์ปริมาณโซเดียมในตัวอย่าง อาจมี การพัฒนาตำรับที่ลดปริมาณโซเดียมให้น้อยลง เพื่อผู้บริโภคที่ต้องควบคุมปริมาณ โซเดียม สามารถรับประทานได้

2. จากการศึกษาชุปทั้ง 3 เป็นเพียงการ ศึกษาผลของการพัฒนาตำรับชุปนาเบะโดยการ เสริมสมุนไพรดั้มยา กะทิ และมิโสะเท่านั้น ยัง ไม่มีการศึกษาพัฒนาเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ เช่น ชุปผง หรือชุปก้อน เป็นต้น เพื่อง่ายต่อการ ใช้งานและสามารถต่อยอดทางการค้า

3. ชุปนาเบะเป็นอาหารประเภทหม้อไฟที่ มีการให้ความร้อนตลอดการเสิร์ฟ ดังนั้นในการ วิเคราะห์สารประกอบฟีนอลซึ่งเป็นสารกลุ่มที่มีฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่สามารถเปลี่ยน โครงสร้างและสลายตัวจากความร้อน ควรมีการ วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงระหว่างการให้ความ ร้อนในการจัดเสิร์ฟด้วย



เอกสารอ้างอิง

- นิธิยา รัตนานนท์. (2553) **เคมีอาหาร**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- อศพงษ์ อุประวรรณ. (2557) **ผลของวิธีการแปรรูปต่อสารออกฤทธิ์ชีวภาพของผลมะเกี๋ยง**. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Abirami, A., Nagarani, G. and Siddhuraju, P. (2015) Hepatoprotective effect of leaf extracts from *Citrus hystrix* and *C. maxima* against paracetamol induced liver injury in rats. **Food Science and Human Wellness**. 4(1), 2015.
- ACFS. **Agricultural commodity and food standards**. (2003) Department of medical sciences (DMS) and National Bureau of Agricultural Commodity and Food standards.
- AOAC. (2000) **Official methods of analysis** (17th ed.). Gaithersburg, MD: Association of Official Analytical Chemists.
- Aphichart, T. (2014) **Quantitative test of antioxidants in 4 instant Thai chilli sauces by DPPH method (green curry sauce, thick curry sauce, tamatind sour soup curry sauce and spicy prawn soup sauce)**. Thesis, Master of Science. Mae Fah Luang university.
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E. and Verset, C. (1995) Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. **Food Science and Technology**. 28(1), 25-30.
- Butryee, C. and Kupradinun, P. (2008) Antioxidant capacity of *Citrus hystrix* leaf using vitro methods and their anticlastogenic potential using the erythrocyte micronucleus assay in the mouse. **Toxicology Letters**. 180, S79.
- Dong, G., Lee, S. Y., Zhao, H., Lee, Y., Jeong, J. H., Jeon, R., Lee, H. J. and Ryu, J. (2015) Diarylheptanoids from lesser galangal suppress human colon cancer cell growth through modulating Wnt/ β -catenin pathway. **Journal of Functional Foods**. 18(A), 47-57.
- Fernema, O. R. (1996) **Food Chemistry**. 3th ed. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Hamsi, M. A., Othman, F., Das, S., Kamisah, Y., Thent, Z. C., Qodriyah, M. S., Zakaria, Z., Emran, A., Subermaniam, K. and Jaarin, K. (2015) Effect of consumption of fresh and heated virgin coconut oil on the blood pressure and inflammatory biomarkers: An experimental study in Sprague Dawley rats. **Alexandria Journal of Medicine**. 51(1), 53-63.
- Hondo, S. and Mochizuki, T. (1968) **Studies on the degradation process of soybean protein during miso making, part II, Changes in peptides during the miso making**. 15, 414-417.
- Jinap, S. and Hajeb, P. (2010) Glutamate. Its applications in food and contribution to health. **Appetite**. 55, 1-10.
- Juntachote, T., Berghofer, E., Sievenhandl, S. and Bauer, F. (2007) The effect of dried galangal powder and its ethanolic extracts on oxidative stability in cooked ground pork. **LWT-Food Science and Technology**. 40(2), 324-330.
- Kanatt, S. R., Chawla, S. P. and Sharma, A. (2014) Antioxidant and radio-protective activities of lemon grass and star anise extracts. **Food Bio science**. 6, 24-30.
- Kasikom Research Center. (2010) **Japanese restaurant**. Retrieved August 2016, from <https://www.kasikomresearch.com/th/k-econanalysis/pages/viewsummary.aspx?docid=30263>
- Lu, X., Wang, J., Al-Qadiri, H. M., Ross, C. F., Powers, J. R., Tang, J. and Rasco, B. A. (2011) Determination of total phenolic content and antioxidant capacity of onion (*Allium cepa*) and shallot (*Allium oschaninii*) using infrared spectroscopy. **Food Chemistry**. 129(2), 637-644.
- Narong, R. (2008) **Exploring Thai Flavours**. National Food Institute. Bangkok, Thailand.



- Maruyama, J. M., Wagh, A., Gioielli, L. A., Silva, R. C. and Martini, S. (2016) Effects of high intensity ultrasound and emulsifiers on crystallization behavior of coconut oil and palm olein. **Food Research International**. 86, 54-63.
- Populin, T., Moret, S., Truant, S. and Conte L.S. (2007) A survey on the presence of free glutamic acid in foodstuffs, with and without added monosodium glutamate. **Food Chemistry**. 105(4), 1712-1717.
- Udomporn, S. (2016) **Production of coconut milk mixed whipping cream for food service and catering**. (Master's thesis). Retrieved from <http://tdc.thailis.or.th/tdc/>
- Waterman, P. G. and Mole, S. (1994) **Analysis of phenolic plant metabolites**. Oxford: Blackwell Scientific Publications. Phytochemistry. 38, 1,064.
- Siripongvutikorn, S. Thummaratwasik, p. and Huang, Y. (2005) Antimicrobial and antioxidation effects of Thai seasoning, Tom-Yum. **LWT-Food Science and Technology**, 38(4), 247-362.
- Song, Y. S., Frias, J., Martinez-Villaluenga, C., Vidal-Valverde, C. and Mejia E. G. (2008) Immunoreactivity reduction of soybean meal by fermentation, effect on amino acid composition and antigenicity of commercial soy products. **Food Chemistry**. 108(2), 571-581.
- Suan Dusit Rajabhat University. (2014) **Modern Thai Cuisine**. School of culinary arts, Suan Dusit Rajabhat University. Bangkok, Thailand.
- Suwankanit, C., Pandolsook, S., Vittayaporn, V., Tohtubtiang, K. and Naruemon, N. (2015) **Influences of Different Soup Stocks on Chemical and Organoleptic Properties of Tom Yum**. Journal of Science & Technology, Ubon Ratchathani University. 17(3).
- Tunjung, W. A. S., Cinatl, J. Jr., Micaelis, M. and Smales, C. M. (2015) Anti-Cancer effect of Kaffir lime (*Citrus Hystrix* DC0) extract in cervical cancer and neuroblastoma cell lines. **Procedia Chemistry**. 14, 465-468.
- Vijayakumar, M., Vasudevan, D. M., Sundaram, K. R., Krishnan, S., Vaidyanathan, K., Nandakumar, S., Chandrasekhar, R. and Mathew, N. (2016) A randomized study of coconut oil versus sunflower oil on cardiovascular risk factors in patients with coronary heart disease. **Indian Heart Journal**. 68(4), 498-506.
- Vysakh, A., Ratheesh, M., Rajmohanan, T. P., Pramod, C., Premlal, S., Girish kumar, B. and Sibi, P. I. (2014) Polyphenolics isolated from virgin coconut oil inhibits adjuvant induced arthritis in rats through antioxidant and anti-inflammatory action. **International Immunopharmacology**. 20(1), 124-130.
- Yaowapa, L. (2004) **Effect of Processing on Aroma Compounds of Tom Yum Soup Bases**. (Master's Thesis). Department of Food Science and Technology.





ภาวะโภชนาการของผู้สูงอายุกลุ่มติดสังคม ติดบ้าน และติดเตียง ในอำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง

สุชนา พันภัย* ทวีศักดิ์ เตชะเกรียงไกร** และ ทศนีย์ ลิ้มสุวรรณ***

* นิสิตปริญญาโท ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

** อาจารย์ ดร. ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

*** รองศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบภาวะโภชนาการ รวมทั้งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยพื้นฐานและภาวะโภชนาการของผู้สูงอายุกลุ่มติดสังคม ติดบ้าน และติดเตียง จำนวนอาสาสมัคร 420 คน คำนวณจากสูตรทางสถิติใช้วิธีสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แบ่งเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 140 คนในอำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทองโดยใช้แบบสัมภาษณ์บันทึกข้อมูลพื้นฐาน และแบบประเมินภาวะโภชนาการผู้สูงอายุ (Mini Nutritional Assessment: MNA) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา เปรียบเทียบภาวะโภชนาการด้วยสถิติ One Way ANOVA หาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลพื้นฐานและภาวะโภชนาการ ด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน ผลการวิจัยพบว่าผู้สูงอายุแต่ละกลุ่มเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย อายุเฉลี่ย 76.57 ± 8.64 ปี พบภาวะทุพโภชนาการทั้ง 3 กลุ่ม ในกลุ่มผู้สูงอายุติดเตียงพบมากที่สุด (ร้อยละ 84.3) รองลงมาคือกลุ่มผู้สูงอายุติดบ้าน (ร้อยละ 7.1) และผู้สูงอายุกลุ่มติดสังคม (ร้อยละ 0.7) ตามลำดับ ($P \leq 0.05$) และระหว่างอายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา รายได้ มีความสัมพันธ์กับภาวะโภชนาการ ($P \leq 0.05$) ถึงแม้ว่าในกลุ่มติดสังคมและติดบ้านจะพบภาวะทุพโภชนาการเพียงเล็กน้อย แต่หากมีภาวะโภชนาการที่ไม่ดี อาจนำไปสู่ภาวะการติดเตียงได้ในอนาคต

คำสำคัญ : ภาวะโภชนาการ ผู้สูงอายุติดสังคม ผู้สูงอายุติดบ้าน ผู้สูงอายุติดเตียง



Nutritional status of well elder, home bound elder and bed bound elder at WisetChaiChan District AngThong Province

Suchaya Phonphai Taweesak Techakriengkrai** and Tasanee Limsuwan****

* Master's Degree Student, Department of Home Economics, Faculty of Agriculture, Kasetsart University

** Dr., Department of Home Economics, Faculty of Agriculture, Kasetsart University

*** Associate Professor, Dr., Department of Home Economics, Faculty of Agriculture, Kasetsart University.

ABSTRACT

The study objectives were to compare nutritional status and correlation between general characteristics and nutritional status of well-being elders, home bound elders and bed bound elders. Total 420 volunteers were calculated with statistical formula and purposive sampling into 3 groups (140 elders each group) from Wiset Chai Chan district Angthong province. The data was collected by interview and screening nutrition risk by Mini Nutritional Assessment (MNA). The general characteristics were analyzed by descriptive statistics. The comparison between general characteristics data and nutritional status between groups were analyzed using One Way ANOVA. The correlation between general characteristics and nutritional status analyzed with Spearman rank correlation coefficient. The results showed that the most of elders in each group was female. The average age of all groups was 76.57 ± 8.64 years. The result showed malnutrition of all groups. In bed bound elders showed the highest malnutrition (84.3%) followed by home bound elders (7.1%) and well-being elder (0.7%), respectively ($P \leq 0.05$). These had significant relationship between age, marriage status, education, incomes and nutrition status ($P \leq 0.05$). Although there were a few malnutrition in well-being elders and home bound elders, the elderly who risk to malnutrition should be solving. Otherwise, in the future may be worse to Bed-Bound Elders.

Keywords : nutritional status, well-being elder, Home bound elder, bed-bound elder

บทนำ

โลกของประชากรผู้สูงอายุ: แทบทุกประเทศมีการประสบกับการเพิ่มขึ้นของจำนวนและสัดส่วนของผู้สูงอายุ ประชากรผู้สูงอายุมีส่วนแบ่งที่เพิ่มขึ้นในจำนวนประชากรทั้งหมด ซึ่งกลายเป็นหนึ่งในที่สุดของการเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่สำคัญของศตวรรษที่ยี่สิบเอ็ด ที่มีผลกระทบเกือบทุกภาคส่วนของสังคม ประกอบด้วย ด้านแรงงานและการเงินการตลาดในการสร้างความต้องการด้านสินค้าและบริการ เช่นที่อยู่อาศัย, การขนส่ง และการคุ้มครองทางสังคม เช่นเดียวกับโครงสร้างทางครอบครัวและการสร้างความสัมพันธ์ในครอบครัว (United Nations, 2015) ในปี 2556 พบประชากรที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป คิดเป็นสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 12 ของจำนวนประชากรโลกทั้งหมด 7.3 ล้านคน ซึ่งเรียกได้ว่าโลกของเราก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุแล้ว (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2556)

องค์การสหประชาชาติ (United Nations: UN) ได้ให้นิยามผู้สูงอายุ (Older Person) หมายถึงประชากรทั้งเพศชายและหญิงที่มีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป และได้แบ่งระดับการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ เป็น 3 ระดับ ได้แก่

1. ระดับการก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ (Aging society) หมายถึง มีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปมากกว่าร้อยละ 10 ของประชากรทั้งประเทศ หรือมีประชากรอายุตั้งแต่ 65 ปี มากกว่าร้อยละ 7 ของประชากรทั้งประเทศ

2. ระดับสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ (Aged society) หมายถึง มีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปมากกว่าร้อยละ 20 ของประชากรทั้งประเทศ หรือมีประชากรอายุตั้งแต่ 65 ปี มากกว่าร้อยละ 14 ของประชากรทั้งประเทศ

3. ระดับสังคมผู้สูงอายุอย่างเต็มที่ (Super-aged society) หมายถึง มีประชากรอายุ 65 ปีขึ้นไปมากกว่า ร้อยละ 20 ของประชากรทั้งประเทศ (มหาวิทยาลัยสุโขทัย ธรรมาราช, 2557)

ประชากรไทยมีประชากรผู้สูงอายุขึ้นมาก (ร้อยละ 14 เมื่อวัดโดยอัตราส่วนร้อยละของประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป ต่อประชากรทั้งหมด) สูงกว่าค่าเฉลี่ยของประชากรทั่วโลก สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติคาดประมาณในปี 2566 ประชากรผู้สูงอายุในประเทศไทยจะมีจำนวนเพิ่มขึ้นเป็น 14.1 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 21 ของประชากรทั้งหมด เท่ากับว่าประเทศไทยจะกลายเป็น "สังคมสูงวัยอย่างสมบูรณ์" (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2556) โดยผู้สูงอายุนั้นสามารถจำแนกได้จากช่วงอายุแบ่ง เป็น 3 ช่วง คือ วัยต้น (60-69 ปี) วัยกลาง (70-79 ปี) และวัยปลาย (ตั้งแต่ 80 ปีขึ้นไป) และจำแนกผู้สูงอายุโดยใช้ลักษณะทางสุขภาพและสังคมออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) ผู้สูงอายุกลุ่มติดสังคม (Well Elder) เป็นผู้สูงอายุกลุ่มที่ช่วยตนเองได้ดี 2) ผู้สูงอายุกลุ่มติดบ้าน (Home Bound Elder) เป็นผู้สูงอายุที่ช่วยเหลือตนเองได้หรือต้องการความช่วยเหลือบางส่วน 3) ผู้สูงอายุกลุ่มติดเตียง (Bed Bound Elder) เป็นผู้สูงอายุที่ไม่สามารถช่วยเหลือตนเองในการทำกิจวัตรประจำวันได้ ต้องการความช่วยเหลือในการเคลื่อนย้าย และการทำกิจวัตรพื้นฐานประจำวันอื่น (สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข, 2553)

การสำรวจสุขภาพของผู้สูงอายุไทยปี 2556 ภายใต้งานส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุและผู้พิการได้สำรวจสถานการณ์ปัญหาสุขภาพของผู้สูงอายุในประเทศไทย พบว่าผู้สูงอายุประมาณ



ร้อยละ 1.5 อยู่ในสภาวะติดเตียง ผู้สูงอายุเกือบ 1 ใน 5 (ร้อยละ 19) อยู่ในสภาวะติดบ้าน และ ผู้สูงอายุส่วนมาก (ร้อยละ 79.5) เป็นผู้สูงอายุที่อยู่ในสภาวะติดสังคม (กลุ่มอนามัยผู้สูงอายุ สำนักส่งเสริมสุขภาพ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2556) การจัดกลุ่มผู้สูงอายุ มีความสอดคล้องกับการจัดแบ่งกลุ่มคนตามโรคที่เป็นนโยบายงานบริการสุขภาพที่หน่วยบริการปฐมภูมิดำเนินการอยู่แล้วในปัจจุบัน เพียงแต่เพิ่มมิติความสูงอายุ ปัญหาของผู้สูงอายุเข้าไปด้วยกันกับโรคเท่านั้น ดังนั้น จะช่วยให้ตระหนักในความสูงอายุที่อยู่ร่วมกับโรค และให้บริการได้ที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ ซึ่งย่อมแตกต่างกับบุคคลวัยอื่น การส่งเสริมสุขภาพและการชะลอความเสื่อมจากความสูงอายุ (สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข, 2553)

จากแนวโน้มของผู้สูงอายุที่เพิ่มมากขึ้นต่อไปเรื่อยๆ ย่อมจะส่งผลก่อให้เกิดปัญหาได้ในหลายด้าน เช่น ปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคม ปัญหาแรงงาน ปัญหาที่อยู่อาศัย และที่สำคัญปัญหาสุขภาพอนามัยและโรคภัยไข้เจ็บที่จะเกิดกับผู้สูงอายุ เนื่องจากผู้สูงอายุเป็นวัยที่สภาพร่างกายเสื่อมสภาพลง มีการเปลี่ยนแปลง ทั้งร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม ซึ่งนำไปถึงปัญหาทางสุขภาพมากกว่าวัยอื่นๆ ที่มักมีปัญหากเกี่ยวกับโรคเรื้อรัง และนอกจากนั้นปัญหาทางโภชนาการเป็นปัญหาหนึ่งที่มีผลกระทบต่อสุขภาพของผู้สูงอายุ ส่วนใหญ่เกิดจากสารอาหารที่ได้รับและภาวะโภชนาการ ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการชะลอความเสื่อมตามอายุ โดยสารอาหารจะช่วยเสริมสร้างและซ่อมแซมอวัยวะต่างๆ ของร่างกายให้อยู่ในสภาพสมดุล รวมทั้งบทบาทของสารอาหารในการป้องกันและบรรเทาความเจ็บป่วย (จินตนา, 2554) จากข้อมูลการสำรวจ

ในปี 2557 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่า ผู้สูงอายุ ร้อยละ 13.9 ประเมินว่าตนเองมีสุขภาพไม่ดี และ ร้อยละ 2.1 ประเมินว่าสุขภาพไม่ดีมาก ๆ ดังนั้น ปัญหาสุขภาพผู้สูงอายุควรได้รับการดูแลเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง (สำนักสถิติพยากรณ์ สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2557)

ภาวะโภชนาการมีความสำคัญต่อสุขภาพ การดำเนินชีวิต และคุณภาพชีวิตของประชาชน ซึ่งการที่ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดี เป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อการพัฒนาประเทศให้ประสบความสำเร็จในด้านต่างๆ ภาวะโภชนาการ (Nutrition Status) คือ ภาวะหรือสุขภาพของร่างกายอันเป็นผลจากอาหารที่ร่างกายได้รับเข้าไป แบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ ภาวะโภชนาการดี (Good or adequate or optimum nutrition) และ ทูพโภชนาการ (Malnutrition) ซึ่งแบ่งได้เป็น ภาวะโภชนาการต่ำกว่าปกติหรือภาวะโภชนาการขาด (Under nutrition or nutritional deficiency) และภาวะโภชนาการเกิน (Over nutrition) (สิริพันธ์, 2555)

แบบประเมินภาวะโภชนาการ (Mini Nutritional Assessment: MNA) เป็นแบบประเมินภาวะโภชนาการที่นิยมอย่างแพร่หลาย ซึ่งถูกพัฒนาโดยผู้เชี่ยวชาญทางผู้สูงอายุจากศูนย์วิจัยเนสท์เล่ ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ โดยเกณฑ์ในการประเมินภาวะโภชนาการจะดูจากความต้องการอาหารและความเสี่ยงต่อการขาดสารอาหารในผู้สูงอายุ โดย MNA จะใช้เพื่อป้องกันปัญหาทุพโภชนาการ ซึ่งสามารถบอกภาวะโภชนาการของผู้สูงอายุโดยไม่เป็นทำให้ผู้สูงอายุต้องเจ็บตัว หรือเกิดอันตราย ใช้ได้ง่าย สะดวก ประหยัดเวลา ไม่จำเป็นต้องใช้น้ำหนัก และส่วนสูงในการประเมิน ซึ่งอาจเป็นข้อจำกัด

ในผู้สูงอายุบางราย จากการศึกษาของ Liang et al. (2012) เปรียบเทียบการตรวจคัดกรองภาวะการขาดสารอาหารในผู้สูงอายุ โดย MNA และ Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) พบว่า จากแบบประเมินทั้งสองแสดงให้เห็นว่า ผู้สูงอายุมีความเสี่ยงสูงในการขาดสารอาหารอย่างมีความสัมพันธ์กัน อย่างไรก็ตาม MNA มักถูกนำมาใช้มากกว่ากับผู้สูงอายุตามบ้าน และ การศึกษาของ Zhou et al. (2015) สรุปว่า MNA อาจจะเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับการประเมินทางโภชนาการผู้ป่วยสูงอายุแผนกศัลยกรรม

จังหวัดอ่างทองเป็นพื้นที่ราบลุ่มภาคกลาง แบ่งออกเป็น 7 อำเภอ อาชีพหลักส่วนใหญ่ของประชาชน คือ ทำนา ทำสวน และทำไร่ มีจำนวนประชากรผู้สูงอายุทั้งหมด 50,733 คน แบ่งเป็น เพศชาย 21,038 และเพศหญิง 29,695 คน ในปี 2557 มีความรุนแรงดัชนีการสูงวัยเป็นลำดับที่ 7 ของประเทศซึ่งในปี 2563 คาดว่าจังหวัดอ่างทอง จะเข้าสู่สังคมสูงวัยอย่างสมบูรณ์ (สำนักงานปลัดกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์, 2557) และยังไม่มีการสำรวจในด้านภาวะโภชนาการซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญของคุณภาพชีวิต ประชากรส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในอำเภอวิเศษชัยชาญ จำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 23.63 ของจำนวนประชากรทั้งหมด ซึ่งอำเภอวิเศษชัยชาญมีประชากรทั้งหมด 66,953 คน เป็นเพศชาย 32,169 คน เพศหญิง 34,784 คน และแบ่งเป็นประชากรผู้สูงอายุ 13,296 คน (ศูนย์สารสนเทศเพื่อการบริหารและพัฒนางานปกครอง กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย, 2557)

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาภาวะโภชนาการของผู้สูงอายุกลุ่มติดสังคม ติดบ้าน และติดเตียง ในอำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัด

อ่างทอง เพื่อจะได้ทราบปัญหาทางภาวะโภชนาการของผู้สูงอายุทั้ง 3 กลุ่ม และเป็นแนวทางในการแก้ไข และส่งเสริมภาวะโภชนาการ เพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิตให้แก่ผู้สูงอายุ ซึ่งเป็นบุคคลที่มีคุณค่าแก่สังคม และเตรียมพร้อมสำหรับการก้าวสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์ของประเทศไทย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบภาวะโภชนาการของผู้สูงอายุกลุ่มติดสังคม ติดบ้าน และติดเตียง ในอำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง

2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยพื้นฐานและภาวะโภชนาการของผู้สูงอายุกลุ่มติดสังคม ติดบ้าน และติดเตียง ในอำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง

วิธีการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป ที่พักอาศัยอยู่ในเขตอำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง และไม่เป็นคนวิกลจริต มีอาการทางจิตและประสาท หรือผู้สูงอายุที่ต้องมีผู้ดูแล สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับผู้สูงอายุได้

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้จากการคำนวณจากสูตรทางสถิติ ได้จำนวน 420 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มติดสังคม กลุ่มติดบ้าน กลุ่มติดเตียง กลุ่มละ 140 คน ซึ่งจำแนกกลุ่มด้วยการประเมินความสามารถในการประกอบกิจวัตรประจำวัน (Barthel Activities of Daily Living:



ADL) ซึ่งการคัดเลือกกลุ่มโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยพิจารณาจากการตัดสินใจของผู้วิจัยร่วมกับหน่วยงานของโรงพยาบาลวิเศษชัยชาญ และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ในอำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อให้ครอบคลุมทุกพื้นที่และสะดวกต่อการเก็บแบบสอบถาม ผู้วิจัยจึงแบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่มพื้นที่ พื้นที่ละ 3 ตำบลโดยมีตำแหน่งอยู่ใกล้เคียงกัน และเลือกตำบลที่มีประชากรมากที่สุดในแต่ละกลุ่มในการนำมาคำนวณกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95

เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย

แบบสัมภาษณ์ภาวะโภชนาการของผู้สูงอายุ นั้น ประกอบด้วย

1. ข้อมูลพื้นฐานของผู้สูงอายุ ได้แก่ ชื่อ อายุ เพศ ศาสนา สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา รายได้ปัจจุบัน น้ำหนัก และส่วนสูง
2. ข้อมูลด้านภาวะโภชนาการ โดยแบบประเมินภาวะโภชนาการผู้สูงอายุ (MNA) ประกอบด้วยคำถาม 18 ข้อ แต่ละข้อได้รับคะแนนแตกต่างกัน เกณฑ์การประเมินภาวะโภชนาการคือ ได้รับคะแนนมากกว่า 23.5 หมายถึง มีภาวะโภชนาการดี คะแนน 17.0-23.5 หมายถึงมีความเสี่ยงต่อการขาดสารอาหาร และหากได้รับคะแนนน้อยกว่า 17.0 หมายถึง ขาดสารอาหาร

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลพื้นฐานของผู้สูงอายุใช้สถิติเชิงพรรณนา คือ ความถี่ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย
2. ข้อมูลทางด้านภาวะโภชนาการโดยแบบ

ประเมินภาวะโภชนาการผู้สูงอายุ (MNA) ประเมินตามเกณฑ์การให้คะแนนของแบบสอบถาม และวิเคราะห์โดยหาค่าความถี่ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย

3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยภาวะโภชนาการของผู้สูงอายุแต่ละกลุ่มโดย One-Way ANOVA

4. หาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลพื้นฐานและภาวะโภชนาการ ด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (The Spearman rank correlation coefficient)

ผลวิจัยและวิจารณ์

1. ข้อมูลพื้นฐาน

ผู้สูงอายุกลุ่มติดสังคม ติดบ้าน และติดเตียง ในอำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง 420 คน พบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง 283 คน และเพศชาย 137 คน

มีอายุเฉลี่ย 76 ± 8.64 ปี อยู่ในช่วงอายุ 60-97 ปี ในผู้สูงอายุกลุ่มติดสังคมส่วนใหญ่มียุอายุอยู่ในช่วง 60-79 ปี หรือเป็นผู้สูงอายุวัยต้นถึงวัยกลาง และในผู้สูงอายุกลุ่มติดบ้านและติดเตียงส่วนใหญ่ มีอายุตั้งแต่ 70 ขึ้นไป หรือเป็นประชากรผู้สูงอายุวัยกลางถึงวัยปลาย

ผู้สูงอายุทั้งหมดนับถือศาสนาพุทธ ด้านสถานภาพสมรส พบว่า ในกลุ่มติดสังคมผู้สูงอายุส่วนใหญ่อยู่ร่วมกับคู่สมรส (ร้อยละ 60.7) กลุ่มติดบ้านและติดเตียงส่วนใหญ่เป็นหม้าย (ร้อยละ 54.3 และ 47.1 ตามลำดับ)

ด้านการศึกษาผู้สูงอายุทั้ง 3 กลุ่ม ส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาในระดับประถมศึกษา (ร้อยละ 81) ข้อมูลด้านรายได้ แบ่งเป็น 2 ข้อ คือรายได้ที่ผู้สูงอายุได้รับปัจจุบันต่อเดือน พบว่าผู้สูงอายุกลุ่มติดสังคม ร้อยละ 28.6 มีรายได้ต่ำกว่า 1,000 บาท และร้อยละ 27.1 มีรายได้ 1,001-3,000 บาท

ส่วนผู้สูงอายุกลุ่มติดบ้านและติดเตียงส่วนใหญ่ มีรายได้ต่ำกว่า 1,000 บาท ด้านรายได้ของ ครอบครัวต่อเดือน (รวมรายได้ของผู้สูงอายุ)

พบว่า ครอบครัวของผู้สูงอายุทั้ง 3 กลุ่ม ส่วนใหญ่ มีรายได้ 12,000 บาทขึ้นไป (ร้อยละ 42.1, 42.1, 46 ตามลำดับ) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้สูงอายุ

ตัวแปร	กลุ่มติดสังคม	กลุ่มติดบ้าน	กลุ่มติดเตียง	รวม
	(n=140)	(n=140)	(n=140)	(n=420)
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
1. เพศ				
ชาย	56 (40)	36 (25.7)	45 (32.1)	137 (32.6)
หญิง	84 (60)	104 (74.3)	95 (67.9)	283 (67.4)
2. อายุ				
60-69 ปี	66 (47.1)	14 (10)	22 (15.7)	102 (24.3)
70-79 ปี	59 (42.1)	53 (37.9)	50 (35.7)	162 (38.6)
80 ปีขึ้นไป	15 (10.7)	73 (52.1)	68 (48.6)	156 (37.1)
Min-Max	60 - 93	60 - 97	62 - 96	60 - 97
อายุเฉลี่ย ($\bar{x} \pm SD$)	71.19 \pm 6.94	79.79 \pm 8.26	78.73 \pm 8.20	76.57 \pm 8.64
3. ศาสนา				
พุทธ	140 (100)	140 (100)	140 (100)	420 (100)
4. สถานภาพสมรส				
โสด	17 (12.1)	9 (6.4)	12 (8.6)	38 (9.0)
สมรส	85 (60.7)	48 (34.3)	57 (40.7)	190 (45.2)
หม้าย	35 (25)	76 (54.3)	66 (47.1)	177 (42.1)
หย่า	2 (1.4)	4 (2.9)	2 (1.4)	8 (1.9)
แยกกันอยู่	1 (0.7)	3 (2.1)	3 (2.1)	7 (1.7)
5. ระดับการศึกษา				
ไม่ได้เรียน	7 (5.0)	16 (11.4)	13 (9.3)	36 (8.6)
ประถมศึกษา	108 (77.1)	113 (80.7)	119 (85)	340 (81.0)
มัธยมศึกษาตอนต้น	7 (5.0)	6 (4.3)	3 (2.1)	16 (3.8)
ม.ปลาย/ปวช.	13 (9.3)	4 (2.9)	5 (3.6)	22 (5.2)
ปวส./อนุปริญญา	1 (0.7)	1 (0.7)	0 (0)	2 (0.5)
ปริญญาตรี	4 (2.9)	0 (0)	0 (0)	4 (1.0)



ตารางที่ 1 (ต่อ)

ตัวแปร	กลุ่มติดสังคม	กลุ่มติดบ้าน	กลุ่มติดเตียง	รวม
	(n=140)	(n=140)	(n=140)	(n=420)
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
6. รายได้ปัจจุบันของผู้สูงอายุ				
ต่ำกว่า 1,000 บาท	40 (28.6)	77 (55)	62 (44.3)	179 (42.6)
1,001 - 3,000 บาท	38 (27.1)	40 (28.6)	67 (47.9)	145 (34.5)
3,001 - 6,000 บาท	26 (18.6)	15 (10.7)	6 (4.3)	47 (11.2)
6,001 - 9,000 บาท	18 (12.9)	4 (2.9)	2 (1.4)	24 (5.7)
9,001 - 11,999 บาท	9 (6.4)	1 (0.7)	2 (1.4)	12 (2.9)
12,000 บาท ขึ้นไป	9 (6.4)	3 (2.1)	1 (0.7)	13 (3.1)
7. รายได้ของครอบครัวต่อเดือน				
ต่ำกว่า 3,000 บาท	20 (14.3)	14 (10.0)	8 (5.7)	42 (10.0)
3,000 - 5,999 บาท	26 (18.6)	28 (20.0)	23 (16.4)	77 (18.3)
6,000 - 8,999 บาท	22 (15.7)	29 (20.7)	29 (20.7)	80 (19.0)
9,000 - 11,999 บาท	13 (9.3)	10 (7.1)	17 (12.1)	40 (9.5)
12,000 บาท ขึ้นไป	59 (42.1)	59 (42.1)	63 (46)	181 (43.1)
8. น้ำหนัก				
จำนวนคนที่วัดได้	140	139	13	292
น้ำหนักเฉลี่ย ($\bar{x} \pm SD$)	59.76 \pm 10.48	54.91 \pm 12.48	54.76 \pm 11.80	57.25 \pm 11.72
Min - Max	37.30 - 91.70	33 - 95.20	41.80 - 85.50	33 - 95.20
9. ส่วนสูง (เซนติเมตร)				
จำนวนคนที่วัดได้	140	99	20	259
ส่วนสูงเฉลี่ย ($\bar{x} \pm SD$)	158.77 \pm 7.67	155.26 \pm 9.01	159.71 \pm 7.31	157.53 \pm 8.45
Min - Max	141 - 175	135 - 185	145 - 175	135 - 185

2. ข้อมูลด้านภาวะโภชนาการ

1. น้ำหนัก และส่วนสูง

ผู้สูงอายุกลุ่มติดสังคมจำนวน 140 คน มีน้ำหนักเฉลี่ย 59.76 ± 10.48 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 158.77 ± 7.67 เซนติเมตร

กลุ่มติดบ้าน 139 คน จาก 140 คน มีน้ำหนักเฉลี่ย 54.94 ± 12.48 กิโลกรัม เนื่องจากผู้สูงอายุ 1 รายนั้น ไม่สามารถยืนเองได้ต้องใช้รถเข็นในการดำเนินชีวิตประจำวัน และผู้สูงอายุกลุ่มนี้สามารถวัดส่วนสูงได้ 99 คนเนื่องจากผู้สูงอายุหลายคนไม่สามารถวัดส่วนสูงจริงได้เนื่องจากสภาวะทางร่างกายไม่ปกติ เช่น หลังค่อม อัมพฤกษ์ อัมพาต เป็นต้น โดยส่วนสูงเฉลี่ย 155.26 ± 9.01 เซนติเมตร

กลุ่มติดเตียงจำนวน 140 คน สามารถชั่งน้ำหนักได้เพียง 13 คนเท่านั้น เนื่องจากสภาวะร่างกายของกลุ่มตัวอย่างหลายรายไม่สามารถชั่งน้ำหนักวัดส่วนสูงจริงได้เช่นเดียวกับกลุ่มติดบ้าน โดยมีน้ำหนักเฉลี่ย 54.76 ± 11.80 กิโลกรัม และในส่วนของความสูงสามารถวัดได้เพียง 20 คน ส่วนสูงเฉลี่ย 159.71 ± 7.31 เซนติเมตร ดังแสดงในตารางที่ 1

2. การประเมินภาวะโภชนาการด้วยแบบประเมินภาวะโภชนาการผู้สูงอายุ (MNA) ดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่า

กลุ่มติดสังคมมีภาวะโภชนาการปกติ (ร้อยละ 80.7) มีความเสี่ยงในการขาดสารอาหาร (ร้อยละ 18.6) และขาดสารอาหารเพียง (ร้อยละ 0.7) เนื่องจากผู้สูงอายุกลุ่มนี้สามารถช่วยเหลือตนเองได้ดี ดำเนินชีวิตในสังคมได้โดยอิสระ จึงมีทางเลือกในการบริโภคอาหารมากกว่ากลุ่มอื่น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของกู่เกียรติ (2558) ที่ศึกษาภาวะโภชนาการของผู้สูงอายุในอำเภอ

นางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ด้วยแบบประเมินภาวะโภชนาการ (MNA) พบว่าผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 - 70 ปี ที่ไม่เป็นบุคคลทุพพลภาพและไม่มีปัญหาทางด้านจิตประสาทส่วนใหญ่ (ร้อยละ 55.8) มีภาวะโภชนาการปกติ

กลุ่มติดบ้านมีภาวะโภชนาการปกติ (ร้อยละ 18.6) มีความเสี่ยงต่อการขาดสารอาหาร (ร้อยละ 67.1) และขาดสารอาหาร (ร้อยละ 7.1) เนื่องจากผู้สูงอายุกลุ่มนี้มีความจำกัดในการดำเนินชีวิตในสังคม ต้องการความช่วยเหลือขณะรับประทานอาหาร หรือกลุ่มที่แม้จะรับประทานอาหารได้เองแต่อาจทำหกละเออะ จึงอาจนำไปสู่อาการเบื่ออาหาร ซึ่งสอดคล้องการศึกษาศึกษาของ Kiesswetter and Pohlhasen (2013) ซึ่งศึกษาเรื่องภาวะทุพโภชนาการมีความสัมพันธ์กับการบกพร่องในการทำงานในผู้สูงอายุที่ได้รับการดูแลที่บ้าน พบว่าจากการประเมินภาวะโภชนาการด้วยแบบประเมินภาวะโภชนาการผู้สูงอายุ (MNA) ร้อยละ 57 มีความเสี่ยงในการขาดสารอาหาร และร้อยละ 12 มีภาวะขาดสารอาหาร

กลุ่มติดเตียงไม่พบผู้สูงอายุที่มีภาวะโภชนาการปกติ แต่มีความเสี่ยงต่อการขาดสารอาหาร (ร้อยละ 15.7) และอยู่ในเกณฑ์ขาดสารอาหารจำนวนมาก (ร้อยละ 84.3) เนื่องจาก เกิดการเปลี่ยนแปลงการทำงานของระบบประสาทฮอโมนและภูมิคุ้มกัน กล่าวคือมีการกระตุ้นการทำงานของสมองส่วนไฮโปทาลามัส ต่อมพิทูอิทารี ต่อมหมวกไต ต่อมไทรอยด์ ส่งผลให้เกิดการกระตุ้นการหลั่งสารไซโตไคน์ (cytokine) ทำให้ร่างกายของผู้ป่วยวิกฤตมีอัตราเมแทบอลิซึมเพิ่มมากขึ้น (hypermetabolic response) และมีการเผาผลาญสารอาหารมากกว่าปกติ (hypercatabolism) กระบวนการเหล่านี้ก่อให้เกิดการสลายสูญเสีย



มวลกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อทั่วร่างกาย (loss of lean body mass) เป็นผลให้เกิดกล้ามเนื้อลีบจากการขาดสารอาหาร ไม่สามารถเคลื่อนไหว กล้ามเนื้ออ่อนแรงและอาจนำไปสู่ภาวะทุพโภชนาการ (อภิัญญา และ อัมพวรรณ, 2558) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Zhou et al. (2015) ซึ่งศึกษาการเปรียบเทียบของเครื่องมือในการประเมินภาวะโภชนาการในผู้ป่วยสูงอายุแผนกศัลยกรรมในจีนตอนเหนือ โดยกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้สูงอายุ 142 คน และใช้แบบประเมินภาวะโภชนาการผู้สูงอายุ (MNA) Nutritional Risk Screening 2002 (NRS2002) การประเมินทางสัดส่วนของร่างกายและการประเมินทางชีวเคมี พบว่าผู้สูงอายุมีการขาดสารอาหารค่อนข้างสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่ป่วยเป็นโรคทางเดินอาหาร ซึ่งเครื่องมือในการ

ประเมินทั้งหมดมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ

เมื่อศึกษารวมทั้ง 3 กลุ่มพบว่าภาวะโภชนาการปกติ (ร้อยละ 35.2) มีความเสี่ยงในการขาดสารอาหาร (ร้อยละ 34) และขาดสารอาหาร (ร้อยละ 30) เมื่อเปรียบเทียบภาวะโภชนาการของผู้สูงอายุทั้ง 3 กลุ่ม พบว่ามีความแตกต่างกัน ($P \leq 0.05$) โดยผู้สูงอายุกลุ่มติดสังคมมีคะแนน MNA เฉลี่ย 25.38 ± 2.69 คือ อยู่ในเกณฑ์ภาวะโภชนาการปกติ กลุ่มติดบ้านมีคะแนนเฉลี่ย 21.32 ± 3.25 คือ มีความเสี่ยงต่อการขาดสารอาหาร กลุ่มติดเตียงมีคะแนนเฉลี่ย 12.93 ± 4.04 คืออยู่ในเกณฑ์ขาดสารอาหาร และผู้สูงอายุทั้ง 3 กลุ่ม รวมกันมีค่าเฉลี่ยคะแนน MNA 19.86 ± 6.18 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มีความเสี่ยงในการขาดสารอาหาร

ตารางที่ 2 ภาวะโภชนาการ โดยแบบประเมินภาวะโภชนาการผู้สูงอายุ (Mini Nutritional Assessment: MNA)

ข้อมูล	กลุ่มติดสังคม (n=140)		กลุ่มติดบ้าน (n=140)		กลุ่มติดเตียง (n=140)		รวม (n=420)	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ภาวะโภชนาการปกติ	113	80.7	36	25.7	0	0	148	35.2
มีความเสี่ยงต่อการขาดสารอาหาร	26	18.6	94	67.1	88	15.7	143	34
ขาดสารอาหาร	1	0.7	10	7.1	118	84.3	129	30.7
คะแนน MNA ($\bar{x} \pm SD$)	25.38 ± 2.69^a		21.32 ± 3.25^b		12.93 ± 4.04^c		19.86 ± 6.18	

หมายเหตุ : ^{a, b, c} หมายถึงตัวอักษรที่ต่างในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

3. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะโภชนาการของผู้สูงอายุ โดยสัมพันธ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน ดังแสดงตารางที่ 3 พบว่าในผู้สูงอายุกลุ่มติดสังคมและติดเตียง ปัจจัย

พื้นฐานไม่มีความสัมพันธ์กับภาวะโภชนาการ ส่วนผู้สูงอายุกลุ่มติดบ้าน พบว่าอายุมีความสัมพันธ์ทางลบกับภาวะโภชนาการ ($p \leq 0.05$, $r = -.275$) เมื่อผู้สูงอายุทั้ง 3 กลุ่มรวมกัน พบว่า

อายุ สถานภาพสมรส มีความสัมพันธ์ทางลบกับภาวะโภชนาการ (MNA) ($P \leq 0.05$, $r = -.374$ และ $-.183$) ส่วนการศึกษา และรายได้ของผู้สูงอายุ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับภาวะโภชนาการ (MNA) ($P \leq 0.05$, $r = .196$ และ $.240$ ตามลำดับ) ซึ่งสอดคล้องกับ สุนทร (2553)

สรญา (2555) และ Chen et al (2009) ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับภาวะโภชนาการของผู้สูงอายุ และพบตรงกันว่าปัจจัยพื้นฐาน ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพสมรส การศึกษา และรายได้ มีความสัมพันธ์ต่อภาวะโภชนาการ

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ของปัจจัยพื้นฐานและภาวะโภชนาการ (MNA) โดยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน

ข้อมูล	คะแนน (MNA)			
	กลุ่มติดสังคม r, (p - value)	กลุ่มติดบ้าน r, (p - value)	กลุ่มติดเตียง r, (p - value)	รวม r, (p - value)
เพศ	-110 (.196)	-.027 (.748)	-.063 (.458)	-.076 (.120)
อายุ	-140 (.098)	-.275 (.001)*	-.153 (.072)	-.374 (.000)*
สถานสมรส	-.103 (.228)	-.082 (.336)	-.114 (.181)	-.183 (.000)*
การศึกษา	-.155 (.068)	.157 (.063)	.063 (.457)	.196 (.000)*
รายได้ของผู้สูงอายุ	.124 (.144)	.095 (.263)	-.012 (.884)	.240 (.000)*
รายได้ของครอบครัว	.083 (.331)	.116 (.171)	.009 (.915)	-.018 (.711)

หมายเหตุ : * มีระดับนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

สรุป

ผู้สูงอายุกลุ่มติดสังคม ติดบ้าน และติดเตียง ในอำเภอวิเศษชัยชาญ มีภาวะโภชนาการที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผู้สูงอายุกลุ่มติดสังคมส่วนใหญ่มีภาวะโภชนาการปกติ กลุ่มติดบ้านส่วนใหญ่มีความเสี่ยงต่อการขาดสารอาหาร และกลุ่มติดเตียงมีการขาดสารอาหารจำนวนมาก แต่อย่างไรก็ตาม หากผู้สูงอายุกลุ่ม

ติดสังคม และกลุ่มติดบ้าน ไม่ได้รับการดูแลใส่ใจในการให้ความรู้ในเรื่องภาวะโภชนาการ การบริโภคอาหาร ก็อาจส่งผลให้เกิดทุพโภชนาการ และนำไปสู่การติดเตียงได้ โดยปัจจัยพื้นฐานด้านอายุ สถานภาพสมรส การศึกษา และรายได้ มีความสัมพันธ์กับภาวะโภชนาการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



ข้อเสนอแนะ

1. ผู้สูงอายุกลุ่มติดบ้าน และติดเตียงมีความเสี่ยงและการขาดสารอาหารจำนวนมาก ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการขาดความรู้ในด้านโภชนาการของผู้สูงอายุหรือผู้ดูแล ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไป ควรให้ภาครัฐและเอกชนที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ควรจัดให้มีการเผยแพร่ความรู้แก่ผู้สูงอายุ ทั้ง 3 กลุ่ม หรือบุคคลที่ดูแล เพื่อเป็นการแก้ไขและป้องกันไม่ให้ผู้สูงอายุมีภาวะทุพโภชนาการ
2. ผู้สูงอายุกลุ่มติดเตียงควรได้รับการดูแลระยะยาว ช่วยเหลือในกิจวัตรประจำวันตลอดเวลา

เอกสารอ้างอิง

- คูเกียรติ เวียงหญทัย. 2558. ภาวะโภชนาการของผู้สูงอายุในอำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์. วารสารสหเวชศาสตร์. 58.(1) (มกราคม-เมษายน) : 4-14
- กลุ่มอนามัยผู้สูงอายุ สำนักส่งเสริมสุขภาพ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2556. รายงานการสำรวจสุขภาพผู้สูงอายุไทย ปี 2556. นนทบุรี : โรงพิมพ์วชิรรินทร์ พีพี. ศูนย์สารสนเทศเพื่อการบริหารและพัฒนา งานปกครอง กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย. 2559. ศูนย์ข้อมูลอำเภอ. สืบค้นเมื่อ 9 พฤศจิกายน 2559. จาก <http://www.amphoe.com/menu.php?mid=1&am=762&pv=70>
- จินตนา สุวิทวัส. 2554. ภาวะโภชนาการและการบริโภคนิสัยของผู้สูงอายุที่เข้ารับการรักษาในแผนกการพยาบาลบำบัดพิเศษ. วารสารพยาบาลศาสตร์และสุขภาพ, 34, 22-30.

อย่างถูกวิธี ลดความเสี่ยงในการเกิดโรคแทรกซ้อน เช่น การสำลักอาหาร แผลกดทับ และภาวะทุพโภชนาการ เป็นต้น

3. ผู้สูงอายุกลุ่มติดเตียงสมควรได้รับการส่งเสริมสุขภาพเพื่อเพิ่มศักยภาพที่มีอยู่มาใช้ประโยชน์ พร้อมทั้งดูแลไม่ให้เกิดการเสื่อมของร่างกาย และจิตใจ โดยอาจจัดในรูปแบบชมรม สนับสนุนให้มีกิจกรรมร่วมในสังคม เพื่อสร้างรายได้และสร้างสังคมให้แก่ผู้สูงอายุ ทำให้คุณภาพชีวิตโดยรวมดีขึ้น และรู้สึกว่าคุณค่าแก่สังคม

- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2557. สังคมผู้สูงอายุ : นัยต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ. สืบค้นเมื่อ 9 พฤศจิกายน 2559. จาก <http://www.stou.ac.th/stouonline/lom/data/sec/Lom12/05-01.html>.
- สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข. 2553. แนวปฏิบัติในการบริการผู้สูงอายุ. นนทบุรี : สหมิตรพรินติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- ศิริพันธุ์ จุลกรังคะ. 2555. โภชนาศาสตร์เบื้องต้น. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- สุนทร สอนกิจดี. 2553. รูปแบบการบริโภคอาหารและภาวะโภชนาการของผู้สูงอายุชาวไทย-รามัญกรณีศึกษา: หมู่บ้านมอญบางกระดี่ แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2556. ยุทธศาสตร์การวิจัยประเด็นด้านผู้สูงอายุและสังคมสูงอายุ (พ.ศ. 2556 - 2559). สืบค้นเมื่อ 9 พฤศจิกายน 2559. จาก <http://www.nrct.go.th>.



สำนักสถิติพยากรณ์ สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2557.

รายงานการสำรวจประชากรสูงอายุในประเทศไทย พ.ศ. 2557. กรุงเทพฯ : เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น.

สำนักงานปลัดกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์. (2557). **ประชากรสูงอายุไทย : ปัจจุบันและอนาคต.** กรุงเทพฯ : สำนักงาน

สรุณา แก้วพิฑุลย์. (2555). **ภาวะโภชนาการผู้สูงอายุในจังหวัดสุรินทร์.** นครราชสีมา. สำนักแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ศูนย์สารสนเทศเพื่อการบริหารและพัฒนางานปกครอง กรมการปกครอง. กระทรวงมหาดไทย. (2557). **ศูนย์บริการข้อมูลอำเภอ.** แหล่งที่มา : <http://www.amphoe.com/menu.php>, 30 มกราคม 2558.

อภิญา กุลทะเล และ อัมพวรรณ ธีราบุตร. (2558). การส่งเสริมภาวะโภชนาการในผู้ป่วยวิกฤต : บทบาทพยาบาล. **วารสารพยาบาลศาสตร์และสุขภาพ.** (38) (4) (ตุลาคม - ธันวาคม) : 162-171.

Chen, S. H., G. Acton and J.H. Shao. (2009). Relationships among nutritional self-efficacy, health locus of control and nutritional status in older Taiwanese adults. **Journal of Clinical Nursing.** 19 : 2117-2127.

Kiesswetter, E., Pohlhasen, S., Uhlig, K., Diekmann, R., Lesser, S., et al. (2013). Malnutrition is related to Functional Impairment in Older Adults Receiving Home Care. **The Journal of Nutrition Health & Aging.** 17, 345-350

Liang, C.K., M.Y. Chou., M.C. Liao, Y.T. Lin., L.K. Chen and Y.K. Lo. (2012). Comparisons of Malnutrition Screening Among Older Disabled Persons by Mini Nutrition Assessment and Malnutrition. **Geriatric Medicine.** 35 : 159-159.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015). **World Population Ageing 2015.** UN.

Zhou, J., M Wang., H Wang and Q Chil. (2015). Comparison of two nutrition assessment tools in surgical elderly inpatients in Northern China. **Nutrition Journal.** 14:68 : 1-8.



ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุ กรณีศึกษา ชุมชนผู้สูงอายุ โรงพยาบาลสิรินธร กรุงเทพมหานคร

มาริสตา หวังเจริญ* วันดี ไทยพานิช** อนุกุล พลศิริ*** จารี ทองดำสิง***

* นิสิตปริญญาโท ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
** รองศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
*** รองศาสตราจารย์ ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) สถานภาพส่วนบุคคล แรงสนับสนุนของครอบครัว และภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุ 2) พฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุ และ 3) เปรียบเทียบพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ทั้งชายและหญิง เป็นสมาชิกในชมรมผู้สูงอายุ โรงพยาบาลสิรินธร กรุงเทพมหานคร จำนวนทั้งสิ้น 305 คน เครื่องมือคือ แบบสอบถาม มีค่าความเชื่อมั่น 0.713 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และ LSD ผลการวิจัยพบว่า 1) ตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นหญิง มีอายุ 60 - 65 ปี ค่าดัชนีมวลกาย (BMI) 23.0 - 30.0 kg/m² (ร้อยละ 56.1) มีโรคความดันโลหิตสูง มีการศึกษาชั้นประถมศึกษา ไม่ได้ประกอบอาชีพ มีรายรับเท่ากับรายจ่าย สถานภาพสมรสมีชีวิตคู่ ได้รับแรงสนับสนุนของครอบครัว อยู่ในระดับมาก (ร้อยละ 80) มีภาวะสุขภาพกายในระดับพอใช้ (ร้อยละ 73.8) มีภาวะสุขภาพจิตอยู่ในระดับดี (ร้อยละ 47.2) 2) พฤติกรรมการบริโภคอาหาร อยู่ในระดับพอใช้ 3) ปัจจัยด้านการศึกษา สถานภาพการเงิน สถานภาพสมรส แรงสนับสนุนของครอบครัว ภาวะสุขภาพกาย และภาวะสุขภาพจิต มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหาร

คำสำคัญ : ปัจจัย พฤติกรรมการบริโภคอาหาร ผู้สูงอายุ



Factors Influencing the Food Consumption Behaviors of the Elderly: A Case Study of the Elderly Club at Sirindhorn Hospital, Bangkok Metropolis

*Marisa Wangcharoen** *Wandee Thaiphanch*** *Anukool Polsiri****

*Jaree Thongtamlung****

* Master's Degree Student, Program in Home Economics for Community Development, Department of Home Economics, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University

** Associate Professor. Dr., Department of Home Economics, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University

*** Associate Professor, Department of Home Economics, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University

ABSTRACT

The objectives of this research aim to study 1) demographical characteristics, family supports and health condition 2) food consumption behavior of selected elderly members of the Elderly Club at Sirindhon Hospital 3) comparing the food consumption behavior. Population samplings were 305 male and female of the Elderly Club at Sirindhon Hospital. The questionnaire using in the research has 0.713 confidentiality. Data analysis were evaluated in term of percentage, mean, standard deviation, frequency, t-test, One-Way Analysis of Variance and Least Significant Difference, LSD were used in case of differentiated results were observed. The results showed that 1) a majority of population sampling were female, 60 - 65 years, Body Mass Index, BMI between 23 - 30 kg/m², 56.1%. High blood pressure were found. Most of the population sampling were educated in elementary school level. There were married, unemployed with the incomes covering their expenses. High score of family support were found, 80%, health condition were fair, 73.8%, mental health were good, 47.2%, 2) consumer behavior were fair 3) factors affecting consumer behavior were education, financial status, marital status, family support, health condition and mental health.

Keywords : consumption behavior, family support, health condition, mental health



บทนำ

ประเทศไทยก้าวสู่การเป็นสังคมผู้สูงอายุ จึงส่งผลให้โครงสร้างประชากรของประเทศไทยเปลี่ยนแปลงไปเป็นวัยผู้สูงอายุ ในปี 2553 มีจำนวนผู้สูงอายุ 7.5 ล้านคน และจะเพิ่มสูงขึ้นเป็น 15.9 ล้านคน ในปี 2578 (ปีทมา และปราโมทย์, 2553) วัยสูงอายุเป็นช่วงวัยของการเสื่อมถอยในระบบต่างๆ ของร่างกาย เช่น ระบบกล้ามเนื้อและกระดูกมีจำนวนและขนาดลดลง ระบบทางเดินอาหาร การเคลื่อนตัวของหลอดอาหารลดลง การผลิตน้ำย่อยและเอนไซม์ในกระเพาะอาหารลดลง เชื้อบุทางเดินอาหารเสื่อม ทำให้การดูดซึมอาหารลดลง การเปลี่ยนแปลงของร่างกายดังกล่าว เป็นสาเหตุหนึ่งของปัญหาทางโภชนาการ และสาเหตุที่สำคัญคือบริโภคอาหารไม่ถูกต้อง และเหมาะสม พฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุเอง ที่นำไปสู่ปัญหาสุขภาพ การสำรวจภาวะอาหารและโภชนาการแห่งชาติตลอด 5 ครั้ง (สมาคมกำหนดอาหารแห่งประเทศไทย, 2557) พบว่าคนไทยรับประทานอาหารประเภทไขมัน น้ำตาล โปรตีนจากสัตว์ และอาหารมีรสเค็มมากขึ้น เหล่านี้เป็นสาเหตุของการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง เช่น โรคความดันโลหิตสูง เบาหวาน ไขมันในเลือดสูง และโรคอื่นๆ ได้ อย่างไรก็ตาม มีรายงานว่ายังขึ้นกับปัจจัยหลายประการ โดยเฉพาะการได้รับแรงสนับสนุนจากครอบครัว ที่มีส่วนส่งเสริมให้ผู้สูงอายุมีพฤติกรรมได้ทั้งบวกและลบ รวมถึงสถานการณ์ทางสังคมและเศรษฐกิจ ที่ผู้สูงอายุอยู่ตามลำพังไม่ได้รับการเลี้ยงดูจากลูกหลาน มักจะซื้ออาหารในแต่ละมื้อไม่ถูกต้องตามหลักโภชนาการ บางคนสุขภาพไม่อำนวยในการจัดหาให้ตัวเอง จึงลงท้ายด้วยการหาอาหารแบบง่ายๆ แทนอาหารที่ตีเหมาะสม

กิจกรรมของชมรมผู้สูงอายุ โรงพยาบาลสิรินธรมีการส่งเสริมสุขภาพ แต่ในด้านโภชนาการ ยังไม่มีการสำรวจถึงปัญหาและสาเหตุของพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุ ข้อมูลที่ได้รับจะเป็นประโยชน์ สำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง นำไปใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่ดี ถูกหลักโภชนาการ ของผู้สูงอายุต่อไป อันจะนำไปสู่การลดปัญหาของการเจ็บป่วยจากโรคติดต่อไม่เรื้อรังต่างๆ หรือปัญหาทุพโภชนาการลงได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสถานภาพส่วนบุคคล แรงสนับสนุนของครอบครัว และภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุ ชมรมผู้สูงอายุ โรงพยาบาลสิรินธร แขวงประเวศ เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุ โรงพยาบาลสิรินธร
3. เปรียบเทียบพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุในชมรมผู้สูงอายุ โรงพยาบาลสิรินธร จำแนกตามสถานภาพส่วนบุคคล แรงสนับสนุนของครอบครัว และภาวะสุขภาพ

วิธีการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ศึกษาครั้งนี้คือ สมาชิกในชมรมผู้สูงอายุ โรงพยาบาลสิรินธร อายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 1,287 คน (ข้อมูล ณ วันที่ 17 กรกฎาคม 2558) กำหนดขนาดตัวอย่างตามวิธีการคำนวณของ Yamane ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 305 คน และทำการสุ่มอย่างง่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 4 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1) ข้อมูลสถานภาพส่วนบุคคล (เพศ อายุ ค่าดัชนีมวลกาย (BMI) โรคประจำตัว ระดับการศึกษา อาชีพ สถานะทางการเงิน และสถานภาพสมรส และการรับประทานอาหารกับคนในครอบครัว ตอนที่ 2) แรงสนับสนุนของครอบครัว ตอนที่ 3) ภาวะสุขภาพ (สุขภาพกาย และสุขภาพจิต) และพฤติกรรมการบริโภคอาหาร (ตามหลักโภชนบัญญัติ 9 ประการ และบริโภคนิสัย) ซึ่งผ่านการหาความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.713 เก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีการสัมภาษณ์

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปดังนี้

1. วิเคราะห์สถานภาพส่วนบุคคลของผู้สูงอายุ ได้แก่ เพศ อายุ ค่าดัชนีมวลกาย (BMI) โรคประจำตัว ระดับการศึกษา อาชีพ สถานะทางการเงิน สถานภาพสมรส และการรับประทานอาหารกับคนในครอบครัวโดยการหาค่าความถี่ และค่าร้อยละ
2. วิเคราะห์แรงสนับสนุนของครอบครัวของผู้สูงอายุ โดยการหาค่าความถี่ และร้อยละ แปลผลเป็น 3 ระดับ คือ มาก ปานกลาง และน้อย
3. วิเคราะห์ภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุ ได้แก่ สุขภาพกาย และสุขภาพจิตตามการรับรู้ของผู้สูงอายุ โดยการหาค่าความถี่ ค่าร้อยละ แปลผลภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุโดยวิธีการ

จัดช่วงชั้น คือ ดี พอใช้ และต้องปรับปรุง

4. วิเคราะห์พฤติกรรมการบริโภคอาหารของกลุ่มตัวอย่างเป็นรายบุคคลและรายข้อ โดยหาค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5. เปรียบเทียบระดับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุ จำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ค่าดัชนีมวลกาย (BMI) ระดับการศึกษา อาชีพ สถานะทางการเงิน และสถานภาพสมรส แรงสนับสนุนของครอบครัว โดยการทดสอบค่าที (t-test) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) และทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธี LSD กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลวิจัยและวิจารณ์

สถานภาพส่วนบุคคลของผู้สูงอายุพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 67.5) มีช่วงอายุ 60 - 65 ปี มีค่า BMI อยู่ระหว่าง 23.0 - 30.0 kg/m² (ร้อยละ 56.1) มีโรคประจำตัว ความดันโลหิตสูง (ร้อยละ 63.0) มีระดับการศึกษาชั้นประถมศึกษา (ร้อยละ 54.1) ไม่ได้ประกอบอาชีพ (ร้อยละ 55.1) มีรายรับเท่ากับรายจ่าย (ร้อยละ 44.3) สถานภาพสมรสส่วนใหญ่มีชีวิตคู่ (ร้อยละ 53.8) และมีการร่วมรับประทานอาหารกับคนในครอบครัวทุกวัน (ร้อยละ 65.2)

จากตารางที่ 1 พบว่าผู้สูงอายุได้รับแรงสนับสนุนของครอบครัวโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ร้อยละ 80.0 ซึ่งได้แก่ การดูแลเอาใจใส่ ตลอดจนการได้รับความช่วยเหลือจากสมาชิกในครอบครัวให้ความช่วยเหลือในทุกด้าน



ตารางที่ 1 แรงสนับสนุนของครอบครัวผู้สูงอายุ

แรงสนับสนุนของครอบครัว	จำนวน (คน)	ร้อยละ
มาก (0.67 - 1 คะแนน)	244	80.0
ปานกลาง (0.34 - 0.66 คะแนน)	41	13.4
น้อย (0 - 0.33 คะแนน)	20	6.6

ตารางที่ 2 ภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุ

ภาวะสุขภาพ	ภาวะสุขภาพกาย	ภาวะสุขภาพจิต
	จำนวนคน (ร้อยละ)	จำนวนคน (ร้อยละ)
ดี (1.34 - 2 คะแนน)	46 (15.1)	144 (47.2)
พอใช้ (0.67 - 1.33 คะแนน)	225 (73.8)	115 (37.7)
ไม่ดี (0 - 0.66 คะแนน)	34 (11.1)	46 (15.1)

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้สูงอายุส่วนใหญ่มีภาวะสุขภาพกายในระดับพอใช้ (ร้อยละ 73.8) และเกือบครึ่งมีภาวะสุขภาพจิตอยู่ในระดับดี (ร้อยละ 47.2) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้สูงอายุมีการเปลี่ยนแปลงของระบบกระดูกและข้อต่างๆ เสื่อมลง ระบบทางเดินอาหาร การเคี้ยว การกลืนอาหาร และการรับรสชาติของอาหาร ลดลงตามอายุที่เพิ่มขึ้น ส่วนภาวะสุขภาพจิตของผู้สูงอายุ

ส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี อาจเป็นเพราะผู้สูงอายุส่วนใหญ่ (ร้อยละ 80.0) ได้รับแรงสนับสนุนจากครอบครัวในระดับมาก มีสถานภาพสมรส จึงได้รับการดูแล และความรักจากคนในครอบครัว ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของมยุรี (2556) พบว่า ผู้สูงอายุ มีสุขภาพจิตดีและมีความสุขเมื่ออยู่กับคนในครอบครัว มีชีวิตครอบครัวที่อบอุ่น ไม่เหงาไม่ร่ำไห้

ตารางที่ 3 พฤติกรรมการบริโภคอาหาร

พฤติกรรมการบริโภคอาหาร	โภชนบัญญัติ 9 ประการ	บริโภคนิสัย
	จำนวนคน (ร้อยละ)	จำนวนคน (ร้อยละ)
ดี (1.34 - 2 คะแนน)	21 (6.9)	27 (8.9)
พอใช้ (0.67 - 1.33 คะแนน)	212 (69.5)	223 (73.1)
ไม่ดี (0 - 0.66 คะแนน)	72 (23.6)	55 (18.0)

จากตารางที่ 3 พบว่าผู้สูงอายุที่มีพฤติกรรม การบริโภคอาหาร ด้านโภชนบัญญัติ 9 ประการ และพฤติกรรมด้านบริโภคนิสัย โดยภาพรวม อยู่ในระดับพอใช้ (ร้อยละ 69.5 และร้อยละ 73.1) อาจเป็นเพราะผู้สูงอายุกลุ่มนี้มีระดับการศึกษา ก่อนข้างต่ำ ดังนั้นจึงอาจไม่สามารถเข้าถึงข้อมูล

การบริโภคอาหารที่เหมาะสมได้ การศึกษาถือว่า มีความสำคัญต่อการเลือกบริโภคอาหาร และ อาจมีขีดจำกัดกับความรู้ด้านโภชนาการที่ถูกต้อง ดังที่ Orem (1980) กล่าวว่า ระดับการศึกษาเป็น ปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมด้านการ บริโภคอาหารของบุคคล

ตารางที่ 4 พฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุ จำแนกเป็นรายข้อ

ภาวะสุขภาพ	ทำเป็นประจำ	ทำ บางครั้ง	นานๆ ครั้ง ถึงไม่ทำ	ระดับ
	จำนวนคน (ร้อยละ)	จำนวนคน (ร้อยละ)	จำนวนคน (ร้อยละ)	
โภชนบัญญัติ 9 ประการ				
1. กินอาหารหลักวันละ 3 มื้อ	2 (0.7)	65 (21.3)	238 (78.0)	ต้องปรับปรุง
2. ข้าวหรือแป้งมากกว่า 3 ทัพพี/มื้อ	24 (7.9)	145 (47.5)	136 (44.6)	ดี
3. รับประทานอาหารว่างในตอนสาย หรือตอนบ่าย เช่น โยเกิร์ต ผลไม้ และน้ำผลไม้	120 (39.3)	119 (39.0)	66 (21.6)	พอใช้
4. กินเนื้อปลา หรือเนื้อสัตว์ ที่ไม่ติดหนัง ไม่ติดมัน	165 (54.1)	88 (28.9)	52 (17.0)	ดี
5. กินถั่ว หรือผลิตภัณฑ์จากถั่ว เช่น น้ำเต้าหู้ นมถั่วเหลือง	55 (18.0)	147 (48.2)	103 (33.8)	พอใช้
6. ดื่มผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เช่น รังนก ชุปไก่สกัด	132 (43.3)	152 (49.8)	21 (6.9)	ต้องปรับปรุง
7. กินข้าวกล้อง หรือข้าวซ้อมมือ	150 (49.2)	95 (31.1)	60 (19.7)	พอใช้
8. กินอาหารที่มีส่วนประกอบของ น้ำมันมาก เช่น ข้าวมันไก่ หอยทอด ไข่เจียว	75 (24.6)	165 (54.1)	65 (21.3)	พอใช้
9. ดื่มนมที่มีไขมันต่ำ เสริมแคลเซียม	81 (26.6)	130 (42.6)	94 (30.8)	พอใช้



ตารางที่ 4 (ต่อ)

ภาวะสุขภาพ	ทำเป็นประจำ	ทำบางครั้ง	นานๆ ครั้งถึงไม่ทำ	ระดับ
	จำนวนคน (ร้อยละ)	จำนวนคน (ร้อยละ)	จำนวนคน (ร้อยละ)	
10. กินผักสด หรือผักต้ม	24 (7.9)	107 (35.1)	174 (57.0)	ต้องปรับปรุง
11. กินผลไม้สด เช่น กล้วย ส้ม มะละกอ ชมพู	3 (1.0)	151 (49.5)	151 (49.5)	ต้องปรับปรุง
12. ดื่มน้ำสะอาด วันละ 6 - 8 แก้ว	21 (6.9)	127 (41.6)	157 (51.5)	ต้องปรับปรุง
13. กินผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ เช่น ขนมเค้ก พัพเพ-พาย ครั้วของค์ พิซซ่า	48 (15.7)	122 (40.0)	135 (44.3)	พอใช้
14. อาหารที่มีกะทิ เช่น แกงกะทิ ขนมหวาน	31 (10.2)	183 (60.0)	91 (29.8)	พอใช้
15. ดื่มเครื่องดื่มประเภทเบียร์ เหล้า ไวน์	31 (10.2)	113 (37.0)	161 (52.8)	ดี
รวม				พอใช้
บริโภคนิสัย				
1. กินอาหารรสเผ็ดจัด/เปรี้ยวจัด	61 (20.0)	99 (32.5)	145 (47.5)	พอใช้
2. เติมน้ำปลาหรือน้ำตาลในอาหารประเภทจานเดียวโดยไม่ชิม	86 (28.2)	55 (18.0)	164 (53.8)	พอใช้
3. กินอาหารหมักดอง เช่น ปลาร้า ปลาเค็ม หน่อไม้ดอง ผักดอง	75 (24.6)	106 (34.8)	124 (40.7)	พอใช้
4. กินขนมไทย เช่น ฝอยทอง ทองหยอด สังขยา	34 (11.1)	137 (44.9)	134 (43.9)	พอใช้
5. เลือกรับประทานอาหารที่ปรุงสุกใหม่ๆ มีฝาปิดมิดชิด	192 (63.0)	91 (29.8)	22 (7.2)	ดี
6. กินขนมกรุบกรอบเมื่อท่านดูทีวี หรือยามว่าง	22 (7.2)	130 (42.6)	153 (50.2)	ดี

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ภาวะสุขภาพ	ทำเป็นประจำ	ทำบางครั้ง	นานๆ ครั้งถึงไม่ทำ	ระดับ
	จำนวนคน (ร้อยละ)	จำนวนคน (ร้อยละ)	จำนวนคน (ร้อยละ)	
7. กินอาหารหลัง 6 โมงเย็น	68 (22.3)	133 (43.6)	104 (34.1)	พอใช้
8. กินอาหารไม่เป็นเวลา	135 (44.3)	109 (35.7)	61 (20.0)	พอใช้
9. เคี้ยวอาหารไม่ละเอียดแล้วกลืน	73 (23.9)	197 (64.6)	35 (11.5)	พอใช้
10. ใช้ช้อนกลางเมื่อรับประทานอาหารร่วมกับผู้อื่น	222 (72.8)	72 (23.6)	11 (3.6)	ดี
รวม			1.05 0.30	พอใช้

จากตารางที่ 4 พฤติกรรมการบริโภคอาหารตามหลักโภชนบัญญัติ 9 ประการ ของผู้สูงอายุโดยภาพรวมอยู่ในระดับพอใช้ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในระดับพอใช้ (7 ข้อ) มีพฤติกรรมในระดับต้องปรับปรุง (5 ข้อ) ที่เหลือ (3 ข้อ) มีพฤติกรรมอยู่ในระดับดี ได้แก่ ไม่ดื่มเครื่องดื่มประเภทเบียร์ เหล้า ไวน์ กินข้าวหรือแป้งน้อยกว่า 3 ทัพพี/มื้อ และกินเนื้อปลาหรือเนื้อสัตว์ไม่ติดหนัง ไม่ติดมัน ซึ่งสอดคล้องกับอมรรัตน์ (2553) ที่พบว่า ผู้สูงอายุส่วนใหญ่กินเนื้อปลา หรือเนื้อสัตว์ และไม่กินเนื้อสัตว์ติดหนัง ติดมัน

สำหรับด้านบริโภคนิสัยของผู้สูงอายุพบว่า มีพฤติกรรมโดยรวมอยู่ในระดับพอใช้ และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าส่วนใหญ่ มีพฤติกรรมอยู่ในระดับพอใช้ (7 ข้อ) ที่เหลือมีพฤติกรรม

อยู่ในระดับดี (3 ข้อ) ได้แก่ การใช้ช้อนกลางเมื่อรับประทานอาหารร่วมกับผู้อื่น การเลือกรับประทานอาหารที่ปรุงสุกใหม่ มีฝาปิดมิดชิด พฤติกรรมการเคี้ยวอาหารไม่ละเอียดแล้วกลืน อาจเป็นเพราะผู้สูงอายุไม่มีฟันหรือใส่ฟันปลอม อาจส่งผลต่อระบบย่อยอาหาร การดูดซึมสารอาหารได้ไม่ครบตามที่บริโภคไป สอดคล้องกับคำกล่าวของ สิริพันธุ์ (2541) ว่าความไม่สมบูรณ์ของฟัน อาจเนื่องจากสุขภาพของฟันไม่ดีหรือความไม่สะดวกสบายของฟันปลอมที่ใส่ จะมีผลสะท้อนทำให้คนสูงอายุพบปัญหา เนื่องจากไม่สามารถเคี้ยวอาหารได้ตามปกติ ดังนั้นผู้วิจัยมีความเห็นว่า ผู้ดูแลอาหารของผู้สูงอายุควรจัดอาหารอ่อน หรืออาหารที่มีลักษณะเคี้ยวละเอียดได้โดยง่าย



ตารางที่ 5 เปรียบเทียบพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุ ตามหลักโภชนบัญญัติ 9 ประการ และบริโภคนิสัย

จำแนกตาม	พฤติกรรมการบริโภคอาหาร			
	โภชนบัญญัติ 9 ประการ		บริโภคนิสัย	
เพศ	t = -14.76	P = 0.723*	t = 9.65	P = 0.000*
อายุ	F = 2.68	P = 0.047*	F = 1.60	P = 0.190
ดัชนีมวลกาย (BMI)	t = -0.13	P = 0.500	t = -0.728	P = 0.516
ระดับการศึกษา	F = 206.092	P = 0.000*	F = 1217.050	P = 0.000*
การประกอบอาชีพ	t = -24.448	P = 0.476	t = 12.96	P = 0.000*
สถานภาพทางการเงิน	F = 178.337	P = 0.000*	F = 1087.238	P = 0.000*
สถานภาพสมรส	F = 302.387	P = 0.000*	F = 363.781	P = 0.000*
แรงสนับสนุนของครอบครัว	F = 6.174	P = 0.020*	F = 13.00	P = 0.000*
ภาวะสุขภาพกาย	F = 32.667	P = 0.000*	F = 49.949	P = 0.000*
ภาวะสุขภาพจิต	F = 516.782	P = 0.000*	F = 128.80	P = 0.000*

จากตารางที่ 5 การเปรียบเทียบพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุตามหลักโภชนบัญญัติ 9 ประการ และบริโภคนิสัย พบว่า

1. เพศชาย มีพฤติกรรมด้านบริโภคนิสัยดีกว่าเพศหญิง ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะนิสัยการบริโภคของเพศชายมักกินอาหารเป็นมื้อๆ ไม่กินอาหารจุกจิก

2. ผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 - 65 ปี และ 66 - 70 ปี มีพฤติกรรมการบริโภคอาหารตามหลักโภชนบัญญัติ 9 ประการดีกว่าผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 75 ปี ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่า อายุช่วงวัย 60 - 70 ปี ยังมีความสามารถในการดูแลตนเองตามคำแนะนำของ

แพทย์หรือผู้ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับอาหารที่ควรบริโภค และยังสามารถแยกแยะได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Orem (1980) ที่กล่าวว่า อายุเป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยเสริมให้บุคคลมีการพัฒนาความสามารถในการดูแลตนเอง และอายุเป็นปัจจัยพื้นฐานที่บ่งชี้ความแตกต่างทางการพัฒนาการวุฒิภาวะหรือความสามารถในการจัดการ ซึ่งมีอิทธิพลในการกำหนดความสามารถในการดูแลตนเองของบุคคล ซึ่งจะเพิ่มขึ้นตามอายุจนสูงสุดในวัยผู้ใหญ่ และอาจลดลงเมื่อสูงอายุ

3. ผู้สูงอายุที่มีระดับการศึกษาระดับสูง มีพฤติกรรมการบริโภคอาหารด้านโภชนบัญญัติ

9 ประการ ดิคว่าผู้สูงอายุที่มีการศึกษาค่ำกว่า ทั้งนี้ เพราะการศึกษาจะทำให้มีการรับรู้หลักการบริโภคอาหารตามหลักโภชนบัญญัติ 9 ประการ หรือปรับพฤติกรรมบริโภคนิสัยให้ถูกต้อง และการศึกษา ยังช่วยส่งเสริมให้บุคคลมีการค้นหา และทำความเข้าใจกับข้อมูลต่างๆ ได้ดี เช่น จากหนังสือพิมพ์ วารสาร หรือป้ายโปสเตอร์ ซึ่งสอดคล้องกับ คำกล่าวของ ฉัตรทอง (2540) ที่ว่าผู้สูงอายุมีการศึกษาสูง จะมีโอกาสแสวงหาสิ่งมีประโยชน์เพื่อ ต่อสุขภาพมากกว่าผู้มีการศึกษาน้อย ซึ่งมีข้อจำกัด ในการรับรู้ ส่วนด้านบริโภคนิสัยผู้สูงอายุที่มีการศึกษาน้อย มีพฤติกรรมดิคว่าผู้สูงอายุที่มีการศึกษาสูงกว่า อาจเป็นเพราะบริโภคนิสัย เป็นพฤติกรรมที่ติดตัวมาตั้งแต่เด็ก จึงยากต่อการแก้ไข ให้มีบริโภคนิสัยที่ดี

4. ผู้สูงอายุที่ประกอบอาชีพ มีพฤติกรรม ดิคว่าผู้สูงอายุที่ไม่ประกอบอาชีพ อาจเป็นเพราะ ผู้สูงอายุมีการพบปะกับบุคคลอื่น การมีสังคมอาจ ช่วยให้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ ถึงพฤติกรรม การบริโภคอาหารที่ถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับผลการ วิจัยของ อมรรัตน์ (2553) พบว่า ผู้สูงอายุที่ ประกอบอาชีพ มีพฤติกรรมบริโภคอาหาร ดิคว่าผู้สูงอายุที่ไม่ประกอบอาชีพ

5. ผู้สูงอายุที่มีสถานะทางการเงินต่ำ มี พฤติกรรมบริโภคอาหารตามหลักโภชน บัญญัติ 9 ประการ ดิคว่าผู้สูงอายุที่มีสถานะ ทางการเงินสูงกว่า อาจเป็นเพราะว่าผู้สูงอายุที่มี สถานะทางการเงินต่ำ มีเงินจำกัดในการดำรงชีพ เมื่อใช้จ่ายจึงจำเป็นต้องใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด กับเงินที่จ่ายออกไป

6. ผู้สูงอายุที่มีสถานะ หม้าย หย่า แยก กันอยู่ มีพฤติกรรมบริโภคอาหารตามหลัก โภชนบัญญัติ 9 ประการ ดิคว่าโสดและสมรส อาจ

เป็นเพราะผู้สูงอายุคิดว่าตนเองไม่มีใครดูแล จึงต้องดูแลตนเอง ปฏิบัติตัวและบริโภคอาหาร ให้เหมาะสม เพื่อดูแลรักษาสุขภาพให้ดี สอดคล้อง กับผลการวิจัยของ อมรรัตน์ (2553) พบว่า ผู้สูงอายุที่มีสถานภาพโสด หม้าย หย่า และแยก กันอยู่ มีพฤติกรรมบริโภคอาหารด้านอาหาร หลัก 5 หมู่ดีกว่าสถานภาพสมรส

7. ผู้สูงอายุที่ได้รับแรงสนับสนุนของ ครอบครัวน้อย มีพฤติกรรมบริโภคอาหารตาม หลักโภชนบัญญัติ 9 ประการ ดิคว่าผู้สูงอายุที่ได้รับแรงสนับสนุนของจากครอบครัวปานกลางและ มาก อาจเป็นเพราะผู้สูงอายุได้รับการตามใจใน เรื่องการบริโภคอาหารจากสมาชิกในครอบครัว ทั้งในเรื่องอาหารที่ดี และไม่ดี ซึ่งอาจไม่ถูกต้อง ตามหลักโภชนาการ ส่วนพฤติกรรมด้านบริโภค นิสัย พบว่าผู้สูงอายุที่ได้รับแรงสนับสนุนของ ครอบครัวมาก มีพฤติกรรมดิคว่า ผู้สูงอายุที่ได้รับ แรงสนับสนุนของจากครอบครัวปานกลางและ น้อย อาจเป็นเพราะการเอาใจใส่ในเวลาการ บริโภคต้องตรงเวลา ไม่ให้ทานจุบจิบ หรือเดิม รสชาติในอาหารเพิ่ม สอดคล้องกับผลงานวิจัย ของ จิราพร (2548) พบว่า การให้แรงสนับสนุน ผู้สูงอายุ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรม การบริโภคอาหาร

8. ผู้สูงอายุที่มีภาวะสุขภาพกายดี มี พฤติกรรมบริโภคอาหารตามหลักโภชน บัญญัติ 9 ประการ ดิคว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะสุขภาพ กายพอใช้และไม่ดี ซึ่งผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า การบริโภคอาหารตามหลักโภชนบัญญัติ 9 ประการเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญต่อสุขภาพ กายที่ดี หรืออีกนัยหนึ่งอาจเป็นเพราะผู้สูงอายุ กลุ่มนี้มีระดับการศึกษาสูงกว่า สามารถรับรู้ข้อมูล ข่าวสารการบริโภคอาหารที่เป็นไปตามหลัก



โภชนบัญญัติ 9 ประการ ส่วนด้านบริโภคนิสัย ผู้สูงอายุกลับพบว่า ผู้สูงอายุที่มีภาวะสุขภาพกายไม่ดี และพอใช้มีบริโภคนิสัยดีกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะสุขภาพกายดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า บริโภคนิสัยเป็นสิ่งที่ติดตัวมานานและยากต่อการเปลี่ยนแปลง

9. ผู้สูงอายุที่มีภาวะสุขภาพจิตดี มีพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารตามหลักโภชนบัญญัติ 9 ประการ ดีกว่าภาวะสุขภาพจิตพอใช้และไม่ดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้สูงอายุที่มีสุขภาพจิตดี จะมีผลต่อการทำงานของระบบทางเดินอาหารที่ดี ทำให้เกิดความอยากอาหารและนำไปสู่พฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารตามหลักโภชนบัญญัติ 9 ประการ สอดคล้องกับผลการวิจัยของอมรรัตน์ (2553) พบว่า ผู้สูงอายุที่มีสุขภาพจิตในระดับดีมาก มีพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารหลัก 5 หมู่ดีกว่าผู้สูงอายุที่มีสุขภาพจิตอยู่ในระดับดี

สรุป

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีช่วงอายุ 60 - 65 ปี มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ระหว่าง 23 - 30 kg/m² โรคประจำตัวเป็นความดันโลหิตสูง ระดับการศึกษาประถมศึกษา ไม่ได้ประกอบอาชีพ สถานภาพสมรสมีชีวิตคู่ ได้รับแรงสนับสนุนจากครอบครัวในระดับมาก มีภาวะสุขภาพกายในระดับพอใช้ และมีสุขภาพจิตในระดับดี

พฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารตามหลักโภชนบัญญัติ 9 ประการและบริโภคนิสัย ภาพรวมอยู่ในระดับพอใช้

ปัจจัยด้าน เพศ ระดับการศึกษา อาชีพ สถานภาพทางการเงิน สถานภาพสมรส แรงสนับสนุนของครอบครัว ภาวะสุขภาพกาย และภาวะสุขภาพจิตมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุ ทั้งด้านโภชนบัญญัติ 9 ประการและด้านบริโภคนิสัย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

1. บุคลากรของชมรมผู้สูงอายุ ควรส่งเสริมและให้ความรู้กับผู้สูงอายุถึงการบริโภคอาหารที่เหมาะสมกับวัย อย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะกับกลุ่มเสี่ยง

2. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา และส่งเสริมคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ ควรนำผลการศึกษาที่ได้ในครั้งนี้ มาปรับใช้ในการเฝ้าระวังการเกิดโรคแทรกซ้อนต่างๆ โดยจัดให้มีการอบรมหรือสัมมนาบุคลากรที่มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรง และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องรวมทั้งควรมีการติดตามประเมินผลเป็นประจำทุกเดือน เพื่อทราบถึงปัญหาและแนวทางในการแก้ไขต่อไป

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาพฤติกรรมต่อสุขภาพของผู้สูงอายุ ด้านปัจจัยร่วมต่างๆ หรือมีการศึกษาที่หลากหลายวิธีร่วมกัน ทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การวิจัยแบบมีส่วนร่วม และการใช้แบบบันทึกพฤติกรรม เป็นต้น เพื่อเปรียบเทียบข้อเท็จจริงได้ถูกต้องมากที่สุดและเกิดข้อผิดพลาดน้อยที่สุด



เอกสารอ้างอิง

- จิราภรณ์ คงเอี่ยม. (2548). การรับรู้ การให้แรงสนับสนุนผู้สูงอายุของครอบครัว และการรับรู้แรงสนับสนุนจากครอบครัว. วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ฉัตรทอง อินทร์นอก. (2540). พฤติกรรมการดูแลตนเอง และคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ปีทมา ว่าพัฒนางศ์ และ ปราโมทย์ ประสาทกุล, (2553). ประชากรไทยในอนาคต. ค้นเมื่อ 9 มิถุนายน 2558, <http://www.anamai.moph.go.th>.
- มยุรี พงษ์นาค. (2556). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุอำเภอเมืองจังหวัดราชบุรี. วารสารคหเศรษฐศาสตร์. 56 (3) กันยายน-ธันวาคม : 10 - 17.
- สมาคมผู้กำหนดอาหารแห่งประเทศไทย. (2557). บทความการประชุมวิชาการผู้กำหนดอาหารแห่งประเทศไทย. ค้นเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2558, [http:// www. dric.nrct.go.th](http://www.dric.nrct.go.th).
- สิริพันธุ์ จุลรังคะ. (2541). โภชนศาสตร์เบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อมรรัตน์ ปุยงาม. (2553). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุ ตำบลบ้านสิงห์ อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- Orem, D.E. (1980). *Nursing : Concepts of practice* (2nd ed.). New York : Mc Grew-Hill.

