

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเต้าหู้เจผสมปลีก๊วยหอมทอง

Product Development of Vegan Tofu Meatballs Mixed with Banana Blossom

ธีรภาพ ปานคล้าย¹ ชมุก สร้างศรีวงศ์¹ เอเวอรี่ ดีโว¹ และจีรววัฒน์ เหยียญอารีย์¹

Teerapap Panklai,¹ Schmuck Srangsrivong,¹ Awaree Deewo¹ and Girawat Reanaree¹

¹คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

¹Faculty of Home Economic Technology, Rajamangala University of Technology Thanyaburi

Received: January 15, 2021

Revised: February 24, 2021

Accepted: March 5, 2021

บทคัดย่อ

จากข้อมูลของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศได้รายงานว่าคนเยอรมันนิยมบริโภคปลีก๊วยแทนเนื้อสัตว์จึงได้แนะนำให้ผู้ส่งออกของไทยเพิ่มทางเลือกการส่งออกผลผลิตเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจังหวัดปทุมธานีเป็นจังหวัดที่มีการปลูกปลีก๊วยหอมทองเป็นจำนวนมากจึงทำให้มีปลีก๊วยหอมทองเหลือทิ้งปริมาณมาก โดยวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือเพื่อศึกษาสูตรที่เหมาะสมของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเต้าหู้เจผสมปลีก๊วยหอมทอง และเพื่อศึกษาปริมาณใยอาหารและการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ การวิจัยครั้งนี้ ใช้วัตถุดิบปลีก๊วยหอมทองจาก บริษัท วัน บานาน่า จำกัด และเพาะปลูกในเขตจังหวัดปทุมธานี โดยกลุ่มตัวอย่างการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสเพื่อทดสอบหาอัตราส่วนของปลีก๊วยหอมทองที่เหมาะสม เป็นผู้ประเมินที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 50 คน โดยวิธี 9 Point Hedonic Scaling และกลุ่มตัวอย่างการศึกษารยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ เป็นผู้ทดสอบทั่วไปจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีและบริเวณใกล้เคียง จำนวน 100 คน ผลการวิจัยพบว่าผู้ทดสอบให้การยอมรับลูกชิ้นเต้าหู้เจสูตรที่ใช้เต้าหู้ขาวผสมปลีก๊วยหอมทองในอัตราส่วนร้อยละ 50:50 เหมาะสมมากที่สุด ปริมาณใยอาหารรวมเท่ากับ 3.34% (มาตรฐานเปียก) และการศึกษารยอมรับของผู้บริโภค 100 คน ต่อผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเต้าหู้เจผสมปลีก๊วยหอมทองในอัตราส่วนร้อยละ 50:50 โดยคะแนนการประเมินทางประสาทสัมผัสพบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบโดยรวมอยู่ในระดับความชอบปานกลาง (6.69) ผลการวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับปลีก๊วยชนิดอื่น ๆ ได้ สามารถนำไปต่อยอดในเชิงพาณิชย์ ช่วยลดปริมาณการเหลือทิ้ง และเพิ่มมูลค่าของปลีก๊วยได้

คำสำคัญ: ปลีก๊วย ก๊วยหอมทอง ลูกชิ้นเจ เต้าหู้

Abstract

According to the Department of International Trade Promotion, Germans prefer to consume bananas blossom instead of meat. They suggested Thai exporters increase their export options. Pathum Thani Province has grown a lot of Hom Thong bananas. Consequently, there is a lot of leftover Hom Thong bananas blossom. The objectives were to study a suitable formula for the evolution of vegan tofu meatballs mixed with banana flowers and investigate the dietary fiber content and the consumer acceptance of the product. This research uses raw materials of Hom Thong bananas blossom from One Banana Company Limited and banana plantation area in Pathum Thani Province. The sensory quality assessment that tested the suitable ratios of Hom Thong banana blossom was evaluated by 50 non-trained assessors with the 9 Point Hedonic Scaling method. The study of the consumer acceptance of the product was evaluated by 100 general people from the Rajamangala University of Technology Thanyaburi and nearby areas. The results showed that the evaluators accepted vegan tofu meatballs mixed with bananas blossom at a ratio of 50:50. The total dietary fiber content was 3.34% (wet basis), and the evaluation of acceptance by the 100-general people to vegan tofu meatballs mixed with bananas blossom (50:50), which the sensory quality assessment found that the mean overall acceptance score was moderate (6.69). This research could be applied to other types of banana blossom. There can help reduce the amount of waste and can increase the value of banana blossom.

Keywords: banana blossom, Hom Thong Banana, vegan meatballs, tofu



บทนำ

จากข้อมูลของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ ได้รายงานว่าคุณเยอรมันนิยมบริโภคปลีกล้วยแทนเนื้อสัตว์ จึงได้แนะนำให้ผู้ส่งออกของไทยเพิ่มทางเลือกการส่งออก ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น และจากข้อมูลของสำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ ณ นครแฟรงก์เฟิร์ตรายงานอีกด้วยว่านอกจากขนุนซึ่งเป็นผลไม้ที่ได้มีการนำมาใช้ประกอบอาหารแทนเนื้อสัตว์แล้วยังมีปลีกล้วยที่กำลังได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางในกลุ่มผู้บริโภคเนื้อสัตว์ (มังสวิรัต) เป็นอย่างมาก ทำให้ในตลาดเยอรมันมีความต้องการปลีกล้วยเพิ่มมากขึ้น ซึ่งปลีกล้วยเป็นสิ่งที่ชาวเอเชียคุ้นเคยกันเป็นอย่างดีแม้กระทั่งในประเทศไทย โดยได้นำมาใช้ประกอบเป็นอาหารหลากหลายเมนูมาอย่างยาวนาน ปลีกล้วยกำลังเป็นที่นิยมในตลาดเยอรมัน เนื่องมาจากมีประโยชน์ต่อสุขภาพและลักษณะความเหนียวแน่นของ

เส้นใย จึงได้ถูกนำมาใช้เป็นทางเลือกในการปรุงอาหารแทนเนื้อสัตว์ในกลุ่มของผู้บริโภคมังสวิรัต นอกจากปลีกล้วยจะเป็นทางเลือกใหม่สำหรับใช้ปรุงอาหารแทนเนื้อสัตว์ที่กำลังเป็นที่นิยมในกลุ่มของผู้บริโภคมังสวิรัตแล้ว ยังเป็นที่สนใจของกลุ่มคนทั่วไปที่สนใจเมนูอาหารใหม่ ๆ หรือแม้กระทั่งกลุ่มคนที่ต้องการดูแลสุขภาพ (Naewna online, 2018)

จากข้อมูล สำนักงานเกษตรจังหวัดปทุมธานี ประจำปี 2559/60 ให้ข้อมูลว่า จังหวัดปทุมธานีประกอบด้วย 7 อำเภอ 60 ตำบล 529 หมู่บ้าน พื้นที่ทั้งหมด 950,757 ไร่ ในปี 2559 มีเกษตรกรทั้งหมด 24,089 ครัวเรือน พื้นที่ทำการเกษตรของจังหวัดทั้งหมด 399,791 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 42 ของพื้นที่ทั้งหมด กลุ่มพืชที่ปลูกมากอยู่ในกลุ่มข้าว พืชผัก และไม้ผล โดยอำเภอที่มีพื้นที่การเกษตรมากที่สุด คือ หนองเสือ ลำลูกกา และลาดหลุมแก้ว ตามลำดับพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดปทุมธานี ได้แก่ กล้วยหอม

รองลงมา คือ ข้าว ถั่วลิสง และหน่อไม้ฝรั่ง เป็นต้น โดยใน ปี พ.ศ. 2562 จังหวัดปทุมธานีเป็นจังหวัดที่ปลูกกล้วยหอมมากที่สุดของทุกภาคทั่วประเทศไทย (Pathum Thani Provincial Agricultural Extension Office, 2017) ซึ่งจากข้อมูลจะเห็นได้ว่าพื้นที่จังหวัดปทุมธานีมีการปลูกกล้วยหอมในปริมาณมาก โดยหลังจากที่กล้วยหอมเริ่มแทงปลีออกมาแล้วนับเวลาไปอีกประมาณ 30 วันจะมีการตัดปลีกล้วยทิ้งเพื่อให้ผลกล้วยมีขนาดโตสมบูรณ์ ดังนั้นจึงมีปลีกล้วยเหลือทิ้งเป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นการเพิ่มภาระในการทำลายทิ้งให้กับเกษตรกร จึงมีการคิดศึกษาวิจัยนำปลีกล้วยมาใช้ประโยชน์ ปลีกล้วยหอมทองจะมีรสฝาดกว่าปลีกล้วยของกล้วยบางชนิด เช่น กล้วยป่า กล้วยตานี และกล้วยน้ำว้า จึงไม่เป็นที่นิยมนำมาประกอบอาหารเพื่อบริโภคมากนัก (Penchan Suthanukool, 2015) แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษาพบว่าในปลีกล้วย 100 กรัม มีคุณค่าทางโภชนาการซึ่งประกอบด้วย พลังงาน 24 กิโลแคลอรี โปรตีน 1.58 กรัม ไขมัน 0.36 กรัม คาร์โบไฮเดรต 1.52 กรัม และใยอาหาร 4.26 กรัม (Institute of Nutrition, Mahidol University, 2015) โดยสมาคมการกำหนดอาหารแห่งประเทศไทย (American Dietetic Association) ให้ข้อมูลว่าการบริโภคอาหารที่มีเส้นใยอาหารสูงจะทำให้ร่างกายรู้สึกอิ่มนานและยังสามารถช่วยในเรื่องการควบคุมน้ำหนักตัวได้ดี (Slavin, 2008) และยังมีการศึกษาพบอีกว่าปลีกล้วยสามารถช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือดได้ ซึ่งจะมีประโยชน์สำหรับผู้ที่มีภาวะผิดปกติของการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดหรือผู้ป่วยโรคเบาหวาน (Mahadeva Rao et al., 2014)

ดังนั้นงานวิจัยจึงมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาสูตรที่เหมาะสมและศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเต้าหู้เจที่มีส่วนผสมของปลีกล้วยหอมทอง โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสูตรที่เหมาะสมของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเต้าหู้เจที่มีส่วนผสมของปลีกล้วยหอมทอง
2. เพื่อศึกษาปริมาณใยอาหารในผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเต้าหู้เจที่มีส่วนผสมของปลีกล้วยหอมทอง

3. เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเต้าหู้เจที่มีส่วนผสมของปลีกล้วยหอมทอง

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

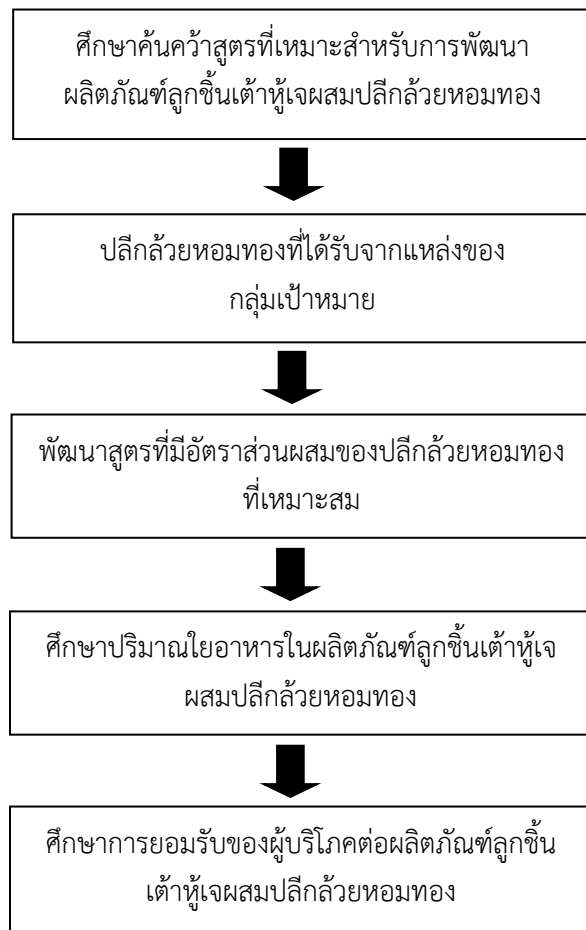
ดอกของกล้วยที่ออกเป็นช่อ (inflorescence) ในช่อดอกยังมีกลุ่มของช่อดอกย่อยเป็นกลุ่ม ๆ ระหว่างกลุ่มของช่อดอกย่อยแต่ละช่อ จะมีกลีบประดับหรือที่เราเรียกกันว่า กาบปลี (bract) มีสีม่วงแดงกันไว้ กลุ่มดอกเพศเมียอยู่ที่โคนและกลุ่มดอกเพศผู้อยู่ที่ปลาย เป็นส่วนที่เราเรียกว่า หัวปลี (male bud) ระหว่างกลุ่มดอกเพศเมียและดอกเพศผู้มีดอกกะเทย แต่บางพันธุ์ก็ไม่มี ในช่อดอกย่อยแต่ละช่อมีดอกเรียงซ้อนกันอยู่ 2 แถว ถ้าเป็นดอกเพศเมีย ดอกเหล่านี้จะเจริญต่อไปเป็นผล (Thai Encyclopedia for Youth, n.d.) คนส่วนใหญ่ก็นำปลีกล้วยมาปรุงเป็นอาหารเพื่อบริโภค ซึ่งสามารถบริโภคได้ทั้งแบบดิบและแบบสุกแบบดิบนิยมบริโภคเป็นผักเคียง เช่น บริโภคคู่กับผัดไทยหรือน้ำพริก แบบสุกสามารถทำได้หลายเมนู อาทิ ต้มยำไก่ ต้มข่าไก่ หรือแกงเลียง เป็นต้น จากการศึกษาข้อมูลทำให้พบว่า ยังไม่มีรายงานการศึกษาและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นจากปลีกล้วย ซึ่งลูกชิ้นถือว่าเป็นอาหารที่มีผู้นิยมบริโภคเป็นอย่างมากเนื่องจากมีรสชาติที่อร่อย สามารถบริโภคได้ง่าย และสามารถปรุงได้เกือบทุกเมนู ทำให้อาชีพการขายลูกชิ้นทอด ปิ้ง นึ่ง พบเห็นได้ทั่วไป และยังเป็นอาชีพที่ต้นทุนต่ำให้ผลกำไรดี โดยลูกชิ้นคือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำเนื้อสัตว์ เช่น เนื้อหมู เนื้อปลา เนื้อวัว หรือเนื้อกุ้งนำมาบด ปั่น สับหรือโหลกให้ละเอียด ทำเป็นลูกทรงกลมเป็นก้อน หรือรูปทรงต่างๆ และมักมีส่วนผสมของเกลือ เครื่องเทศ และแป้ง เป็นต้น (Bureau of Food and Water Sanitation, Department of Health, Ministry of Public Health, 2014) นอกจากนี้เป้าหมายของการศึกษาวิจัยนี้ต้องการที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเต้าหู้เจที่มีส่วนผสมของปลีกล้วยหอมทองที่สามารถนำไปสู่การผลิตทางอุตสาหกรรม หรือการส่งเสริมกลุ่มเกษตรกรในการผลิตเพื่อบริโภคและจำหน่าย เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับปลีกล้วยหอมทองอีกทางหนึ่งทดแทนการปล่อยให้เน่าเสียหรือเสียค่าใช้จ่ายในการกำจัดทิ้ง

สมมติฐานการวิจัย

ปลีกล้วยหอมทองที่ผสมในลูกชิ้นเต้าหู้จะเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้แนวคิดมาจากความนิยมของการบริโภคปลีกล้วยในกลุ่มผู้บริโภคมังสวิรัต และกลุ่มบุคคลทั่วไปที่บริโภคปลีกล้วยเพื่อลดน้ำหนักและรักษาสุขภาพ จึงมีการคิดวิจัยและพัฒนาหากระบวนการแปรรูปที่เหมาะสมสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์ขึ้นมา ดังภาพ 1



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การศึกษาสูตรที่เหมาะสมของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเต้าหู้ผสมปลีกล้วยหอมทอง

1.1 การคัดเลือกสูตรมาตรฐานในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเต้าหู้ผสมปลีกล้วยหอมทอง ซึ่งศึกษาและค้นคว้าสูตรจากแหล่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต เอกสารและตำราต่าง ๆ ทั่วไปมาเป็นสูตรเริ่มต้น ในการหาสูตรเริ่มต้นที่เหมาะสมจะคัดเลือกสูตรมาทั้งหมด 3 สูตร และคัดเลือกสูตรจากการศึกษาการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธี 9 Point Hedonic Scaling โดยสูตรเริ่มต้นที่ได้รับการคัดเลือกนั้นมาจากสูตรของ นลินคูมรพัฒนะ (Khuamornphatthana, 1995) โดยทำการดัดแปลงส่วนประกอบของสูตรดังแสดงตาราง 1

2. การพัฒนาสูตรของลูกชิ้นเต้าหู้ผสมปลีกล้วยหอมทอง

2.1 การศึกษาอัตราส่วนของปลีกล้วยหอมทองที่เหมาะสม โดยศึกษาอัตราส่วนระหว่างเต้าหู้ขาวกับปลีกล้วยหอมทองที่ร้อยละ 90:10 70:30 50:50 30:70 10:90 ซึ่งมีขั้นตอนและกรรมวิธีการผลิตลูกชิ้นเจคือ นำปลีกล้วยหอมทองไปต้มให้สุกแล้วพักไว้ จากนั้นต้มเต้าหู้ขาวให้สุกแล้วนำไปปั่น นำส่วนผสมทั้งหมดยกเว้นปลีกล้วยหอมทองปั่นให้เข้ากัน เสร็จแล้วพักส่วนผสมในช่องเย็นเป็นเวลาประมาณ 30 นาที แล้วนำส่วนผสมที่พักไว้มาปั่นกับน้ำมันถั่วเหลืองและปลีกล้วยหอมให้เข้ากัน จากนั้นพักส่วนผสมที่ในช่องเย็นเป็นเวลาประมาณ 10 นาที เสร็จแล้วปั่นส่วนผสมเป็นก้อนกลมและนำไปต้ม

ตาราง 1

ปริมาณร้อยละของส่วนประกอบของสูตรมาตรฐาน

ส่วนประกอบ	ปริมาณ (ร้อยละ)
เต้าหู้ขาว	72.46
แป้งถั่วเขียว	14.49
น้ำตาลทรายแดง	3.48
ซีอิ๊วขาว	5.80
น้ำมันถั่วเหลือง	2.90
พริกไทยป่น + รากผักชี	0.87

3. การศึกษาปริมาณใยอาหาร

3.1 การวิเคราะห์ปริมาณใยอาหารทำการวิเคราะห์ปริมาณใยอาหารรวม (total dietary fiber) ใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ (insoluble dietary fiber) และใยอาหารที่ละลายน้ำได้ (soluble dietary fiber) โดยใช้วิธี AOAC (2016) 985.29 ซึ่งส่งวิเคราะห์ที่สถาบันอาหารและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ ใช้วัตถุดิบปลีกล้วยหอมทองสดที่ตัดมาไม่เกิน 6 ชั่วโมง จาก บริษัท วัน บานาน่า จำกัด และเพาะปลูกในเขตจังหวัดปทุมธานี โดยกลุ่มตัวอย่างการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสเพื่อทดสอบหาอัตราส่วนของปลีกล้วยหอมทองที่เหมาะสม เป็นผู้ประเมินที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 50 คน โดยวิธี 9 Point Hedonic Scaling (1=ไม่ชอบมากที่สุด 2=ไม่ชอบมาก 3=ไม่ชอบปานกลาง 4=ไม่ชอบเล็กน้อย 5=เฉย ๆ 6=ชอบเล็กน้อย 7=ชอบปานกลาง 8=ชอบมาก และ 9=ชอบมากที่สุด)

การศึกษการยอมรับของผู้บริโภค (9 Point Hedonic Scaling) โดยใช้ผู้ทดสอบทั่วไปจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีและบริเวณใกล้เคียง จำนวน 100 คน

วัตถุดิบที่ใช้ในการวิจัย

เต้าหู้ขาว รากผักชี จากตลาดไท อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ปลีกล้วยหอมทอง จาก บริษัท วัน บานาน่า จำกัด แป้งข้าวเหนียว ทรายต้นสน น้ำตาลทรายแดง ทรายมิตรผล ซีอิ้วขาว ทรายเด็กสมบูรณ์ น้ำมันถั่วเหลือง ทรายงุ่น และพริกไทยป่น ทรายไร่ทิพย์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การศึกษาสูตรที่เหมาะสมของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเต้าหู้เจผสมปลีกล้วยหอมทอง มีการคัดเลือกสูตรมาตรฐานโดยคัดเลือกและตัดแปลง มาจากสูตรของ นลิน คูอมรพัฒนะ เมื่อได้สูตรมาตรฐานแล้วจึงนำสูตรที่

ได้มาใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเต้าหู้เจผสมปลีกล้วยหอมทอง จากนั้นนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสเพื่อทดสอบหาอัตราส่วนของปลีกล้วยหอมทองที่เหมาะสม ซึ่งเป็นผู้ประเมินที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 50 คน โดยวิธี 9 Point Hedonic Scaling

2. การศึกษาปริมาณใยอาหารของผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเต้าหู้เจผสมปลีกล้วยหอมทอง โดยนำผลิตภัณฑ์ที่มีอัตราส่วนของปลีกล้วยหอมทองที่เหมาะสมมาศึกษาปริมาณใยอาหาร โดยทำการวัดค่าจำนวน 3 ซ้ำ เพื่อหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเต้าหู้เจผสมปลีกล้วยหอมทอง โดยนำผลิตภัณฑ์ที่มีอัตราส่วนของปลีกล้วยหอมทองที่เหมาะสมนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (9 Point Hedonic Scaling) โดยใช้ผู้ทดสอบทั่วไปจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีและบริเวณใกล้เคียง จำนวน 100 คน และตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปและพฤติกรรมการบริโภค

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลทั่วไปและพฤติกรรมการบริโภคนำเสนอเป็นร้อยละ ปริมาณใยอาหารถูกนำมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดลองเป็นการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P < 0.05$) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ด้วยวิธี Duncan's new multiple range test

ผลการวิจัย

1. การศึกษาสูตรที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเต้าหู้เจผสมปลีกล้วยหอมทอง

1.1 การศึกษาสูตรที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเต้าหู้เจผสมปลีกล้วยหอมทอง โดยศึกษาอัตราส่วนระหว่างเต้าหู้ขาวกับปลีกล้วยหอมทองที่ร้อยละ 90:10 70:30 50:50 30:70 10:90 ดังแสดงในภาพ 2 ผลการประเมินทางด้านประสาทสัมผัสพบว่าลูกชิ้นเต้าหู้เจสูตรที่ใช้เต้าหู้ขาวผสมปลีกล้วยหอมทองในอัตราส่วนร้อยละ

50:50 มีการยอมรับมากที่สุดในคุณภาพด้าน ลักษณะทั่วไป สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ดังตาราง 2 ดังนั้นจึงเลือกสูตรลูกชิ้นเต้าหู้เจที่ใช้เต้าหู้ขาวผสมปลีก๊วยหอมทองในอัตราส่วนร้อยละ 50:50 นำไปศึกษาและวิเคราะห์ผลต่อไป เนื่องจากลูกชิ้นในอัตราส่วนร้อยละ 50:50 มีลักษณะของเนื้อสัมผัสที่ไม่แข็ง รสชาติไม่ฝาด และยังได้เนื้อสัมผัสและรสชาติของปลีก๊วยหอมทอง

2. การศึกษาปริมาณใยอาหารในผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเต้าหู้เจผสมปลีก๊วยหอมทอง

2.1 การศึกษาปริมาณใยอาหารในผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเต้าหู้เจผสมปลีก๊วยหอมทอง โดยวิเคราะห์ในผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเต้าหู้เจผสมปลีก๊วยหอมทองที่อัตราส่วน

ร้อยละ 50:50 เนื่องจากเป็นสูตรที่ได้รับคะแนนการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุด โดยแสดงผลในตาราง 3

3. การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเต้าหู้เจผสมปลีก๊วยหอมทอง

3.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค

พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ (1) เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 61.0 (2) อายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 ปี คิดเป็นร้อยละ 48.0 (3) ระดับการศึกษาอยู่ในช่วงปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 93.0 และ (4) มีอาชีพเป็นนักเรียน/นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 92.0

ตาราง 2

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเต้าหู้เจผสมปลีก๊วยหอมทองในอัตราส่วนต่าง ๆ

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	อัตราส่วน (เต้าหู้ขาว: ปลีก๊วยหอมทอง)				
	90:10	70:30	50:50	30:70	10:90
ลักษณะทั่วไป	6.78±1.09 ^{bc}	6.72±1.23 ^{abc}	7.14±1.14 ^c	6.58±1.23 ^{ab}	6.22±1.63 ^a
สี	6.78±0.98 ^{bc}	6.80±1.03 ^{bc}	6.98±1.15 ^c	6.36±1.29 ^{ab}	6.28±1.49 ^a
กลิ่น	6.10±1.18 ^a	6.32±1.29 ^{ab}	6.74±1.21 ^b	6.10±1.61 ^a	5.98±1.60 ^a
รสเค็มns	6.14±1.21	6.16±1.57	6.46±1.40	6.12±1.41	5.94±1.67
รสหวานns	5.96±1.41	6.34±1.51	6.30±1.39	6.22±1.25	5.92±1.65
เนื้อสัมผัส	6.30±1.27 ^{ab}	6.48±1.45 ^{ab}	6.58±1.33 ^b	6.14±1.57 ^{ab}	5.92±1.61 ^a
ความชอบโดยรวม	6.34±1.17 ^{ab}	6.70±1.37 ^b	6.80±1.36 ^b	6.30±1.56 ^{ab}	6.06±1.81 ^a

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ P<.05

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ก



ข



ค



ง



จ

ภาพ 2 ลูกชิ้นเต้าหู้เจผสมปลีก๊วยหอมทอง (เต้าหู้ขาว:ปลีก๊วยหอมทอง) ก 90:10 ข 70:30 ค 50:50 ง 30:70 จ 10:90

ตาราง 3

ปริมาณใยอาหารของผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเต้าหู้เจผสมปลีก๊วยหอมทองที่อัตราส่วนร้อยละ 50:50

ใยอาหาร	ปริมาณ (%) (มาตรฐานเปียก)
ใยอาหารรวม	3.34±0.19
ใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ	1.89±0.04
ใยอาหารที่ละลายน้ำได้	1.46±0.22

ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการวิเคราะห์ 3 ซ้ำ

3.2 ข้อมูลพฤติกรรมการบริโภค

พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ (1) บริโภคลูกชิ้นเจแล้วแต่โอกาส คิดเป็นร้อยละ 45.0 (2) เลือกซื้อลูกชิ้นจากร้านอาหารเจ คิดเป็นร้อยละ 29.0 เนื่องจากร้านอาหารเจเป็นทางเลือกที่สะดวก รวดเร็ว ง่ายต่อการบริโภค และยังมีมั่นใจในวัตถุดิบเครื่องปรุง (3) ปัจจัยสำคัญในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเจของผู้บริโภคคือรสชาติ คิดเป็นร้อยละ 34.0 (4) เหตุผลหลักที่ผู้บริโภคส่วนใหญ่เลือกบริโภคลูกชิ้นเจคือบริโภคเพื่อสุขภาพ คิดเป็นร้อยละ 42.0 เนื่องจากอาหารเจ (Oriental vegetarian) เป็นอาหารที่ปรุงขึ้นโดยไม่มีเนื้อสัตว์หรือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสัตว์ (เช่น นม ไข่ น้ำผึ้ง น้ำปลา เจลาติน คอลลาเจน เป็นต้น) และไม่ปรุงด้วยผักที่มีกลิ่นฉุน ได้แก่ กระเทียม หอม (ทุกชนิด อาทิ ต้นหอม หัวหอม หอมแดง เป็นต้น) กุยช่าย และหลักเกียว โดยจะเน้นอาหารที่มาจากผัก ผลไม้ เมล็ดธัญพืช ถั่วเมล็ดแห้ง เครื่องปรุงรสมักใช้ซอสถั่วเหลือง เต้าเจี้ยว เต้าเจี้ยวญี่ปุ่น (miso) และสารสกัดจากพืช (5) ผู้บริโภคส่วนใหญ่เลือกซื้อลูกชิ้นเจแต่ละครั้งครั้งละ 1 ถูง คิดเป็นร้อยละ 52.0 และ (6) ผู้บริโภคส่วนใหญ่ชอบผลิตภัณฑ์เจในรูปแบบของลูกชิ้นเจ คิดเป็นร้อยละ 43.0

3.3 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเต้าหู้เจผสมปลีก๊วยหอมทอง

พบว่า ลูกชิ้นเต้าหู้เจผสมปลีก๊วยหอมทองในอัตราส่วนระหว่างเต้าหู้ขาวกับปลีก๊วยหอมทองร้อยละ 50:50 ทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยวิธี

9 Point Hedonic Scaling ประเมินคุณภาพด้านลักษณะทั่วไป สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยคะแนนการประเมินทางประสาทสัมผัสพบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ คุณภาพด้านลักษณะทั่วไป สี และความชอบโดยรวมอยู่ในระดับความชอบปานกลาง กลิ่น รสหวาน รสเค็ม และเนื้อสัมผัสอยู่ในระดับความชอบเล็กน้อย (ตาราง 4)

ตาราง 4

ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเต้าหู้เจผสมปลีก๊วยหอมทองที่อัตราส่วนร้อยละ 50:50

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	คะแนนค่าเฉลี่ยรวม
ลักษณะทั่วไป	6.74±1.58
สี	6.59±1.41
กลิ่น	6.25±0.20
รสหวาน	5.84±2.05
รสเค็ม	5.89±1.92
เนื้อสัมผัส	6.13±2.09
ความชอบโดยรวม	6.69±1.95

การอภิปรายผล

การศึกษาสูตรที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเต้าหู้เจผสมปลีก๊วยหอมทองจากการศึกษาเพื่อหาอัตราส่วนระหว่างเต้าหู้ขาวกับปลีก๊วยหอมทองที่เหมาะสมโดยการประเมินทางด้านประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 Point Hedonic Scaling พบว่า ลูกชิ้นเต้าหู้เจสูตรที่ใช้เต้าหู้ขาวผสมปลีก๊วยหอมทองในอัตราส่วนร้อยละ 50:50 มีการยอมรับมากที่สุด ซึ่งการผสมปลีก๊วยหอมทองในอัตราส่วนที่มากขึ้นจะส่งผลให้การยอมรับของผู้ทดสอบในด้านต่าง ๆ มีคะแนนน้อยลงเนื่องจากปลีก๊วยหอมทองมีผลทำให้ลูกชิ้นมีความแข็งและมีความฝาดมากขึ้น โดยผลการศึกษาที่สอดคล้องกับการศึกษาของ Tasnim, Chandra Das, Begum, Nupur and Rahman Mazumder (2020) รายงานว่า เมื่อเพิ่มปริมาณของแป้งจากปลีก๊วยที่ผสมในเค้กทำให้ค่าการยอมรับของผู้ทดสอบในด้านต่าง ๆ มีคะแนนน้อยลง และการศึกษาของ Wahab, Ismail and Abidin (2020) รายงานว่าเมื่อเพิ่มปริมาณของปลีก๊วยที่ผสมในนักเก็ตทำให้ค่าการยอมรับของผู้ทดสอบในด้านต่าง ๆ มีคะแนนน้อยลงเช่นเดียวกัน

ข้อเสนอแนะ

ผลการทดลองของงานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับปลีก๊วยชนิดอื่น ๆ ได้ เนื่องจากปลีก๊วยแต่ละชนิดมีลักษณะที่เหมือนกัน และสามารถนำไปต่อยอดในเชิงพาณิชย์ได้ นอกจากนี้ยังช่วยลดปริมาณการเหลือทิ้งของปลีก๊วย โดยการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเต้าหู้เจผสมปลีก๊วย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี สำหรับทุนสนับสนุนในโครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเต้าหู้เจผสมปลีก๊วยหอมทอง เลขที่สัญญา ABCRMUTT61B1-05 และขอขอบคุณบริษัท วัน บานาน่า จำกัด ที่ให้การสนับสนุนวัตถุดิบในการศึกษาวิจัยและอำนวยความสะดวกเป็นอย่างดีเสมอมา



References

- Bureau of Food and Water Sanitation, Department of Health, Ministry of Public Health. (2014). *Academic guide for controlling of meatball production with machine operations*. Retrieved from http://foodsafety.moph.go.th/download/D_Media/Handbook/meat%20ball.pdf (in Thai)
- Institute of Nutrition, Mahidol University. (2015). *Online Thai Food composition database 2015*. Retrieved from https://inmu2.mahidol.ac.th/thaifcd/search_food_by_name_result.php?food_id=623&rk= (in Thai)
- Khuamornphatthana, N. (1995). *Vegetarian recipes vol. 2* (2nd ed.). Bangkok: Sangdad Publishing. (in Thai)
- Naewna online. (2018). *Banana blossom goes to the international market, Germans prefer to consume instead of meat*. Retrieved from <https://www.naewna.com/likesara/357734>. (in Thai)
- Pathum Thani Provincial Agricultural Extension Office. (2017). *Basic information on agriculture of Pathum Thani Province, 2016/17*. Retrieved from <https://www.opsmoac.go.th/pathumthani-dwl-files-421391791163> (in Thai)

- Rao, U.S M., Mohd, K. S., Muhammad, A., Ahmad, B. A., Mohamad, M., & Mat Ali R. (2014). Taxonomical, phytochemical and pharmacological reviews of *Musa sapientum* var. *Paradisiaca*. *Research J. Pharm. and Tech.* 7(11), 1356-1361. https://www.researchgate.net/publication/344806186_Taxonomical_Phytochemical_and_Pharmacological_Reviews_of_Musa_sapientum_var_Paradisiaca
- Slavin, J. L. (2008). Position of the American Dietetic Association: Health implications of dietary fiber. *Journal of the American Dietetic Association*, 108(10), 1716–1731. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2008.08.007>
- Suthanukool, P. (2015). *Research and development bananas production for fresh food to increase quantity and quality yields and valued*. Retrieved from <https://www.doa.go.th/research/attachment.php?aid=2174> (in Thai)
- Tasnim, T., Chandra Das, P., Begum, A. A., Nupur, A. H., & Rahman Mazumder, A. (2020). Nutritional, textural and sensory quality of plain cake enriched with rice rinsed water treated banana blossom flour. *Journal of Agriculture and Food Research*, 2, 100071. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2020.100071>
- Thai Encyclopedia for Youth. (n.d.). *Chapter 6 banana/botanical characteristics*. Retrieved from <http://saranukromthai.or.th/sub/book/book.php?book=30&chap=6&page=t30-6-infodetail02.html> (in Thai)
- Wahab, N. B. A., Ismail, S. N., & Abidin, M. H. S. Z. (2020). Physicochemical and sensory characteristics of Banana Blossom Nuggets. *International Journal of Research and Innovation Management*. 6(1), 56-66. <https://www.upikptss.edu.my/ojs/index.php/IJRIM/article/view/67>

