



ราชภัฏเพชรบูรณ์สาร

Phetchabun Rajabhat Journal

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000
โทร. 056-717141 โทรสาร. 056-717141 E-mail : research_pcru@hotmail.com



ราชภัฏเพชรบูรณ์สาร

Phetchabun Rajabhat Journal

ผู้ประเมินอิสระหรือพิชญพิจารณา (Peer review) ตรวจสอบทางวิชาการประจำฉบับ

รองศาสตราจารย์ ดร. วัลลภ รัฐฉัตรานนท์	มหาวิทยาลัยเกษตร
รองศาสตราจารย์ ดร. ไพโรจน์ ประมวล	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศจี สุวรรณศรี	มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศักดิ์ชาย ตั้งวรรณวิทย์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. แขขวัญ สุนทรสารทูล	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชัยณรงค์ ขันผณี	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิไลวรรณ วิภาจกษณกุล	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

กองบรรณาธิการที่ปรึกษา

อาจารย์ ดร. ชาตรี นาคะกุล	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
---------------------------	----------------------------

กองบรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ ดร. วิรัช เรืองศรีตระกูล	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รองศาสตราจารย์ ดร. อมร แสงมณี	มหาวิทยาลัยมหิดล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จินดา งามสุทธิ	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
รองศาสตราจารย์ ดร. ชีระภัทรา เอกผาชัยสวัสดิ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชัยณรงค์ ขันผณี	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

บรรณาธิการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พณณา ตั้งวรรณวิทย์
------------	---

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

อาจารย์ตรีชฎา อุทัยดา
อาจารย์ณัฐพล ชัยทวีชนานนท์
อาจารย์สุวิมล พันธุ์ไธ

คณะกรรมการดำเนินงาน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พวงผกา แก้วกรม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สำราญ ท้าวเงิน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นงลักษณ์ เรืองวิทยาภรณ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นุทิศ เอี่ยมใส
อาจารย์ ดร. กานต์ อัมพานนท์
อาจารย์ ดร. ณัฐแก้ว ชื่องรอด
อาจารย์ ดร. ณัฐวุฒิ บึงจันทร์
อาจารย์ ดร. เสาวภา ชุมณี

ฝ่ายจัดการ

นางสาวชุติมา พุฒอ่อน
นางสาวศรินทิพย์ ผลประเสริฐ
นางสาวปิยนันท์ โอคำ
นายเกื้อกูล พิมพ์ดี
นายบรรจง สุรินทร์
นางรัตดา สำราญพันธุ์
นางสาวมณีนุช เกตุแพง
นางภาณุมาศ ทองสี
นางสาวรมิดา สายทอง
นางสาวธนาภรณ์ เนียมกลั่น

สำนักงาน สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000
โทรศัพท์ 056-717141 โทรสาร 056-717141 E-mail : research_pcru@hotmail.com

กำหนดเผยแพร่ ปีละ 2 ฉบับ ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน
ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม

สารบัญ

หน้า

ยุทธศาสตร์การพัฒนารูปแบบการสร้างเสริมสุขภาพผู้สูงอายุโรคเบาหวาน Strategic Development Model for Health Promotion in Elderly with Diabetes Mellitus พวงแก้ว จินดา สุภาวรรณ วงศ์คำจันทร์ และ สุชาติ แสงทอง Paungkaew Jinda Suphawan Vongkamjan and Suchart Saengthong	1
ผลของไฮโดรคอลลอยด์ต่อคุณภาพของแป้งก๊วยเตี๋ยวลำเรือรูป Effects of Hydrocolloids on Quality of Rice Noodles Flour Mix ขวัญจิตต์ อนุกุลวัฒนา Kwanjit Anukulwattana	11
ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์ที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 The Effects of Concept Attainment Model on Mathematical Concept and Reasoning Ability in Parallel Lines of Mathayomsuksa II Students สถาปนา บุญมาก Sathapana Bonmark	21
การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบแจ้งเตือนกำหนดการสำหรับวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม Assessment of User's Satisfaction on The Notification System for College of Industrial Technology กาญจนา เพิ่มพูล มานิสรา ระชะตะ และ หทัยรัตน์ เกตุมนีชัยรัตน์ Kanjana Phumpool Manisa Rachata and Hathairat Ketmaneechairat	33
การพัฒนาเว็บไซต์สำหรับการคำนวณค่าสอนพิเศษบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม Website Development for the Tuition Payment based on the Internet Case Study of College of Industrial Technology ชนิตา ภู่อมรัตน์ และ หทัยรัตน์ เกตุมนีชัยรัตน์ Chanita Phooamrat and Hathairat Ketmaneechairat	43

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการใช้สารเสพติดของกลุ่มนักเรียนหญิงในจังหวัดกาฬสินธุ์

Factor Influences Narcotic Addition in Female Student, Kalasin Province

ชวลิต กองเพชร

Chawalit Kongpet

53

ความหลากหลายทางชีวภาพในป่าชุมชน ตำบลสวนเมี่ยง อำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก

Biodiversity in Community Forests in Suan Miang Sub-district, Chat Trakan District,

Phitsanulok Province

สุภาวรรณ วงศ์คำจันทร์

Suphawan Vongkamjan

63

การวิเคราะห์จำแนกปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนสูงและต่ำของนักศึกษามหาวิทยาลัย

ราชภัฏเพชรบูรณ์

A Discriminant Analysis of Factors Influencing Grade Point Averages of Phetchabun

Rajabhat University Students with High and Low GPA

อนุวัติ คุณแก้ว

Anuwat Koongaew

75

ผลของไฮโดรคอลลอยด์ต่อคุณภาพของแป้งก๊วยเตี๋ยวสำเร็จรูป

Effects of Hydrocolloids on Quality of Rice Noodles Flour Mix

ขวัญจิตต์ อนุกุลวัฒนา¹

Kwanjit Anukulwattana

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดและปริมาณของไฮโดรคอลลอยด์ที่เหมาะสมต่อการเพิ่มคุณภาพของเส้นก๊วยเตี๋ยว ทำการทดลองโดยผสมแป้งข้าวเจ้ากับแป้งมันสำปะหลังในอัตราส่วน 5:3 ผสมแซนแทนกัม คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส และกัวร์กัมที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.05 และ 0.1 ของน้ำแป้ง คนผสมให้เข้ากันแล้วนำไปให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟที่ 600 วัตต์ เป็นเวลา 1 นาที นำเส้นก๊วยเตี๋ยวที่ได้มาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ และทางประสาทสัมผัสพบว่า การเติมไฮโดรคอลลอยด์ตามชนิดและความเข้มข้นข้างต้น ไม่มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ต่อ (ค่าสีเมื่อเปรียบเทียบกับเส้นก๊วยเตี๋ยวชุดควบคุมที่ไม่มีการเติมไฮโดรคอลลอยด์ แต่มีอิทธิพลต่อค่าความแข็งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ) $p\leq 0.05$ ทั้งจากการวัดด้วยเครื่องมือวัดเนื้อสัมผัส และการวัดทางประสาทสัมผัส โดยเส้นก๊วยเตี๋ยวชุดควบคุมมีค่าความแข็งมากที่สุด และมีร้อยละผลได้น้อยที่สุด การเติมไฮโดรคอลลอยด์สามารถช่วยปรับปรุงคุณภาพทางเนื้อสัมผัสของเส้นก๊วยเตี๋ยวได้เล็กน้อย ซึ่งบางลักษณะทางประสาทสัมผัส ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างได้ การศึกษาการยอมรับของเส้นก๊วยเตี๋ยวที่ผลิตจากแป้งก๊วยเตี๋ยวสำเร็จรูปที่มีการเติมไฮโดรคอลลอยด์พบว่า ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบรวมของเส้นก๊วยเตี๋ยวที่มีการเติมกัวร์กัมร้อยละ 0.10 ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) กับเส้นก๊วยเตี๋ยวเชิงพาณิชย์ ซึ่งได้คะแนนความชอบโดยรวม (อยู่ในช่วงชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง และเส้นก๊วยเตี๋ยวชุดควบคุมได้คะแนนความชอบโดยรวมน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ) $p\leq 0.05$ ซึ่งได้คะแนนความชอบโดยรวมอยู่ในช่วงเฉยๆ ถึงชอบเล็กน้อย (

คำสำคัญ : ไฮโดรคอลลอยด์ แป้งสำเร็จรูป

Abstract

The objective of the research was to study the effect of type and hydrocolloid concentration on the rice noodles quality. In this study, rice flour and cassava flour was mix in ratio 5:3. Hydrocolloids 0.05 and 0.1% of xanthan gum, carboxymethylcellulose and guar gum (were added into flour slurry, heated by microwave 600 watt for 1 min. Physical properties (colour and texture) and sensory evaluation (intensity and hedonic scoring) were evaluated. The effect of hydrocolloid was not significantly ($p>0.05$) on the colour

¹ อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

E-mail : noknok008@yahoo.com

quality compare with control rice noodle)not added any hydrocolloid(but it effected on the hardness both from texture analyzer and sensory evaluation. The control rice noodle gave the higher hardness and lower %yield. The addition of hydrocolloids slightly improved the qualities of rice noodle that panel could not detect in some attributes. The study of the sensory acceptance of rice noodles found that rice noodle containing 0.10% guar gum gave the higher scores of overall liking which was closed to commercial rice noodle were in a slightly to moderate liking level and control rice noodle gave the lower scores of overall liking which in neither like nor dislike to slightly liking level.

Keywords : Hydrocolloid, flour mixes

บทนำ

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่อประเทศไทยมานานตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากเป็นอาหารหลักของคนไทย และเป็นอาชีพหลักของเกษตรกรในหลายพื้นที่ ผลผลิตข้าวกว่าร้อยละ 55 ใช้บริโภคในประเทศ ส่วนที่เหลือประมาณร้อยละ 45 ส่งออกไปต่างประเทศทั่วโลกทั้งในลักษณะข้าวสาร และผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าว โดยผลิตภัณฑ์ส่งออกหลักได้แก่ เส้นก๋วยเตี๋ยวเส้นหมี่พร้อมปรุงหรือสำเร็จรูป- มีสัดส่วนการส่งออกร้อยละ 30 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการเติบโตสูงถึงร้อยละ 82)ศูนย์วิจัยเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร, 2552 (เนื่องจากอาหารนี้มีความคล้ายคลึงกับอาหารเส้นที่ทำจากแป้งสาลี เช่น สปาเกตตีจึงเป็นโอกาสให้ผู้บริโภคต่างประเทศยอมรับเร็วขึ้น (ศรัลย์ภัทร์, 2551) ผู้บริโภคส่วนใหญ่ชอบเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีลักษณะเป็นสีขาว มีความเหนียว นุ่ม เนื้อก๋วยเตี๋ยวเรียบเนียน และไม่ขาดง่าย แต่ปัญหาส่วนใหญ่ที่พบคือ เมื่อเก็บรักษาไว้ระยะหนึ่ง เส้นก๋วยเตี๋ยวจะเกิดการเปลี่ยนแปลงโดยจะมีความแข็งกระด้าง และแข็งเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เส้นก๋วยเตี๋ยวไม่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค และเส้นก๋วยเตี๋ยวสดที่ผลิตได้มีอายุการเก็บรักษาสั้น ทำให้มีตลาดการค้าขายอยู่ในวงแคบ (ศรัลย์ภัทร์, 2551 (ทั้งนี้เส้นก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่สามารถเก็บได้นานไม่เกิน 2 วัน ก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กเก็บได้ประมาณ 3-4 วัน ครุณี) ,และคณะ2550(

แป้งผสมสำเร็จรูป หมายถึงแป้งที่มีการผสมส่วนที่เป็นของแข็งทั้งหมดไว้ด้วยกัน ปัจจุบันได้มีการพัฒนาไปมากทั้งเรื่องชนิดและส่วนผสม ตลอดจนคุณภาพของผลิตภัณฑ์ แป้งชนิดนี้ให้ความสะดวกแก่ผู้ใช่มากเพียงใส่ซองแล้วลงไปผสมให้เข้ากันแล้วดำเนินการตามขั้นตอนปกติ การใช้แป้งชนิดนี้นอกจากจะให้ความสะดวกในการใช้แล้ว ยังทำให้เสียค่าใช้จ่ายต่ำ ใช้เครื่องจักรน้อย ไม่ต้องใช้เนื้อที่เก็บวัตถุดิบมาก ยังทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสม่ำเสมอ และอายุการเก็บรักษานาน (2538 ,ณรงค์)

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์แป้งก๋วยเตี๋ยวสำเร็จรูป โดยมีการเติมสารเจือปนอาหาร)food additivesเติมความคงตัว ปรับปรุงลักษณะเนื้อสัมผัสให้ดีขึ้น ลดการสูญเสียประเภทไฮโดรคอลลอยด์ที่มีสมบัติ (น้ำ ทำให้เส้นก๋วยเตี๋ยวนุ่ม ไม่แข็ง แข็ง กระด้างเร็วเกินไป เหมาะสำหรับผู้บริโภคที่ต้องการทำเส้นก๋วยเตี๋ยวด้วยตนเองอย่างง่าย เพียงแค่ละลายน้ำ เทใส่จาน และนำเข้าไมโครเวฟเท่านั้น อีกทั้งผลิตภัณฑ์แป้งสำเร็จรูปเป็นของแห้ง ขนส่งง่าย มีอายุการเก็บรักษานานกว่าเส้นก๋วยเตี๋ยวสด ทำให้ผู้ประกอบการสามารถขยายตลาดการค้าได้มากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณของไฮโดรคอลลอยด์ที่เหมาะสมต่อการเพิ่มคุณภาพของเส้นก๋วยเตี๋ยว
2. เพื่อศึกษาการยอมรับของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ผลิตจากแป้งก๋วยเตี๋ยวสำเร็จรูปที่มีการเติมไฮโดรคอลลอยด์

วิธีการดำเนินการวิจัย

1.ศึกษาชนิดและปริมาณของไฮโดรคอลลอยด์ที่เหมาะสมต่อการเพิ่มคุณภาพของเส้นก๋วยเตี๋ยว.

การศึกษาชนิดและปริมาณของไฮโดรคอลลอยด์ที่เหมาะสมต่อการเพิ่มคุณภาพของเส้นก๋วยเตี๋ยว โดย ศึกษาชนิดของไฮโดรคอลลอยด์ 3 ชนิด คือ แชนแทนกัม คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส และกัวร์กัม ที่ความเข้มข้นชนิดละ 2 ระดับคือ ร้อยละ 0.05 และ 0.1 ของน้ำหนักน้ำแป้ง) Xg0.05%, Xg0.10%, CMC0.05%, CMC0.10%, Gg0.05%, Gg0.10%(ตามลำดับ โดยมีเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ไม่ได้ใส่ไฮโดรคอลลอยด์)Controlเป็นสิ่งที่ทดลองควบคุม

ผสมแป้งข้าวเจ้ากับแป้งมันสำปะหลังในอัตราส่วน 5:3 นำแป้งผสมนี้มาทำเป็นน้ำแป้งให้มีความเข้มข้นของน้ำแป้งร้อยละ 36 ผสมไฮโดรคอลลอยด์ตามชนิดและปริมาณดังกล่าวข้างต้น คนผสมให้เข้ากันแล้วนำไปเทใส่จานก้นแบนที่ทาน้ำมันพืชแล้ว ให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟที่ 600 วัตต์เป็นเวลา 1 นาที พักไว้ให้เย็น ชั่งน้ำหนักเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ได้ เพื่อกำหนดร้อยละผลได้)%yieldหลังจากนั้นนำเส้นก๋วยเตี๋ยวมาวิเคราะห์คุณภาพทางด้านต่างๆ ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

1.1.1 สีของเส้นก๋วยเตี๋ยว วัดค่าด้วยเครื่อง Minolta CR-10 ประเทศญี่ปุ่น ในระบบ CIELAB ค่าที่วัด ได้แก่ ค่า L* (ค่าความสว่างของสีซึ่งมีค่า 0 ถึง 100 โดย 0 หมายถึง สีดำ, 100 หมายถึง สีขาว) a* (“+” หมายถึง วัตถุสีแดง, “-“ หมายถึง วัตถุสีเขียว) และ b* (“+” หมายถึง วัตถุสีเหลือง, “-“ หมายถึง วัตถุสีน้ำเงิน) (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2542) ทำการวัดค่าสีของเส้นก๋วยเตี๋ยว โดยการตัดเส้นก๋วยเตี๋ยวให้มีขนาด 5 x 20 เซนติเมตร จำนวน 3 เส้นต่อหนึ่งสิ่งทดลอง วัดค่าด้วยเครื่องวัดสี 3 ตำแหน่งต่อหนึ่งเส้นคือ ตำแหน่งที่ปลายทั้ง 2 ข้าง และตรงกลาง

1.1.2 เนื้อสัมผัสของเส้นก๋วยเตี๋ยว วัดค่าด้วยเครื่อง TA-XT.Plus Texture Analyzer ประเทศสหราชอาณาจักร ด้วยวิธี Texture Profile Analysis)TPA (โดยการวัดค่าความยืดหยุ่น)springiness(หมายถึง ระยะทางที่ตัวอย่างสามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมได้ระหว่างเวลาที่สิ้นสุดการกดครั้งแรกและเริ่มต้นกดครั้งที่ใหม่ ความแข็ง)hardnessหมายถึง (แรงสูงสุดที่ใช้ในการกดครั้งแรก การเกาะตัวกัน)cohesivenessหมายถึง (อัตราส่วนของแรงระหว่างการกดครั้งที่ 2 กับการกดครั้งแรก และความยากง่ายในการเคี้ยว)chewiness หมายถึง (ค่าความต้านทานการเคี้ยว คำนวณจาก hardness x cohesiveness x springiness ทำการเตรียมตัวอย่างเส้นก๋วยเตี๋ยวให้มีขนาด 5 x 5 เซนติเมตร ใช้หัวทดสอบทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5 เซนติเมตร กดลงไปบนเส้นก๋วยเตี๋ยวให้ลึก 75% ของความหนา ด้วยความเร็ว 12 เซนติเมตรต่อวินาที

1.2 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเส้นก๋วยเตี๋ยว ด้วยวิธีการทดสอบเชิงพรรณนา โดยปริมาณ แบบการให้คะแนนความเข้ม (intensity) (Meilgaard *et al.*, 1999) ใช้เส้นตรงความยาว 15 เซนติเมตร ประเมินลักษณะทางประสาทสัมผัสของเส้นก๋วยเตี๋ยวด้านความยืดหยุ่น ความแข็ง การเกาะตัวกัน และความยากง่ายในการเคี้ยว โดยใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 10 คน

2. ศึกษาการยอมรับของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ผลิตจากแป้งก๋วยเตี๋ยวสำเร็จรูป

ทำการศึกษาการยอมรับของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ผลิตจากแป้งก๋วยเตี๋ยวสำเร็จรูป และเส้นก๋วยเตี๋ยวเชิงพาณิชย์ที่มีการขายอยู่ในตลาด ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale) โดย 1 หมายถึงไม่ชอบมากที่สุด และ 9 หมายถึงชอบมากที่สุด ประเมินลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านความยืดหยุ่น ความแข็ง การเกาะตัวกัน และความยากง่ายในการเคี้ยว และความชอบโดยรวม ใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน

ผลการวิจัย

1. ศึกษาชนิดและปริมาณของไฮโดรคอลลอยด์ที่เหมาะสมต่อการเพิ่มคุณภาพของเส้นก๋วยเตี๋ยว

นำเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ผลิตจากแป้งสำเร็จรูปที่มีการผสมไฮโดรคอลลอยด์ในชนิดและปริมาณต่างๆ มาทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพได้ผลดังนี้

1.1 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

1.1.1 สีของเส้นก๋วยเตี๋ยว

ผลการวิเคราะห์คุณภาพด้านสีของเส้นก๋วยเตี๋ยว แสดงดังตารางที่ 1 พบว่า เส้นก๋วยเตี๋ยวทุกสิ่งทดลองมีค่า L^* (ค่าความสว่างของสี) อยู่ในช่วง 61.61 ถึง 62.76 ค่า a^* (ค่าความเป็นสีเขียวเมื่อมีค่าติดลบ) อยู่ในช่วง -0.80 ถึง -0.50 และค่า b^* (ค่าความเป็นสีเหลืองเมื่อมีค่าเป็นบวก) อยู่ในช่วง 11.45 ถึง 12.18 โดยค่าความสว่างของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีการเติมแซนแทนกัมร้อยละ 0.10 มีค่ามากที่สุด และเส้นก๋วยเตี๋ยวชุดควบคุมมีค่าน้อยที่สุด สำหรับค่าสีเขียวเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีการเติมแซนแทนกัมร้อยละ 0.10 มีค่ามากที่สุด และเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีการเติมคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสร้อยละ 0.10 มีค่าน้อยที่สุด และสำหรับค่าสีเหลืองเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีการเติมแซนแทนกัมร้อยละ 0.10 มีค่ามากที่สุด และเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีการเติมกัวร์กัมร้อยละ 0.10 มีค่าน้อยที่สุด การเติมแซนแทนกัม คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส และกัวร์กัมที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.05 และ 0.1 ของน้ำหนักน้ำแป้ง ในเส้นก๋วยเตี๋ยวไม่ทำให้ค่าสีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับก๋วยเตี๋ยวชุดควบคุมซึ่งไม่มีการเติมสารไฮโดรคอลลอยด์

ตารางที่ 1 คุณภาพทางสีของเส้นก๊วยเตี๋ยวที่ผลิตจากแป้งก๊วยเตี๋ยวสำเร็จรูปที่มีการเติมไฮโดรคอลลอยด์

สิ่งทดลอง	L*	a*	b*
Control	61.61±0.60 ^b	-0.57±0.16 ^{ab}	11.87±0.31 ^b
Xg0.05%	62.17±0.57 ^{ab}	-0.56±0.22 ^{ab}	11.64±0.43 ^{bc}
Xg0.10%	62.76±0.56 ^a	-0.80±0.10 ^c	12.18±0.32 ^a
CMC0.05%	62.32±0.79 ^{ab}	-0.66±0.16 ^{abc}	11.82±0.28 ^b
CMC0.10%	62.16±0.49 ^{ab}	-0.50±0.19 ^a	11.65±0.29 ^{bc}
Gg0.05%	62.01±0.63 ^{ab}	-0.72±0.23 ^{bc}	11.81±0.30 ^b
Gg0.10%	62.14±0.71 ^{ab}	-0.56±0.27 ^{ab}	11.45±0.36 ^c

หมายเหตุ ตัวอักษร a-c ที่กำกับต่างกันในแต่ละคอลัมน์ แสดงความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

1.1.2 เนื้อสัมผัสของเส้นก๊วยเตี๋ยว

ผลการวิเคราะห์คุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของเส้นก๊วยเตี๋ยว แสดงดังตารางที่ 2 พบว่า เส้นก๊วยเตี๋ยวทุกสิ่งทดลองมีค่าความยืดหยุ่น (springiness) (ความแข็ง) (hardness) การเกาะตัวกัน (cohesiveness) และ () ความยากง่ายในการเคี้ยว (chewiness) เฉลี่ยอยู่ในช่วง (0.96-1.04 mm 6107.98-6465.72 กรัม 0.78-0.89 และ 4843.79-5305.93 กรัม ตามลำดับ โดยการเติมแซนแทนกัม คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส และกัวร์กัม ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.05 และ 0.1 ของน้ำหนักรีดแป้ง มีอิทธิพลต่อความแข็งของเส้นก๊วยเตี๋ยวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับเส้นก๊วยเตี๋ยวชุดควบคุม เนื่องจากไฮโดรคอลลอยด์มีคุณสมบัติในการปรับเปลี่ยน (พฤติกรรมของน้ำในอาหารที่สำคัญคือ ทำให้โมเลกุลของน้ำบางส่วนไม่เคลื่อนที่ ส่วนที่ถูกจับไว้ในไฮโดรคอลลอยด์ก็จะไม่หลุดออกมา จึงเป็นการช่วยลดอัตราการระเหยของน้ำ ทำให้ผลิตภัณฑ์ชุ่มฉ่ำ ไม่แห้ง แข็งกระด้าง (สุวรรณ, 2543) ดังจะเห็นได้จากค่าร้อยละผลได้ของเส้นก๊วยเตี๋ยวชุดควบคุมที่มีค่าน้อยที่สุด ($p \leq 0.05$) แต่การเติมไฮโดรคอลลอยด์ไม่ทำให้ค่าความยืดหยุ่น การเกาะตัวกัน และความยากง่ายในการเคี้ยวของเส้นก๊วยเตี๋ยวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับเส้นก๊วยเตี๋ยวชุดควบคุม ซึ่งอาจเป็นเพราะเส้นก๊วยเตี๋ยวชุดควบคุมที่ถึงแม้ไม่มีการเติมไฮโดรคอลลอยด์ชนิดใดๆ แต่มีส่วนผสมของแป้งมันสำปะหลัง ซึ่งแป้งมันสำปะหลังเป็นแป้งที่นิยมนำมาผสมกับแป้งชนิดอื่นๆ เพื่อเพิ่มความเหนียวนุ่มให้กับผลิตภัณฑ์มากขึ้น เนื่องจากแป้งมันสำปะหลังเป็นแป้งที่มีปริมาณอะมิโลสต่ำจึงมีกำลังการพองตัวสูง ทำให้มีความหนืดสูง (peak viscosity) แต่แป้งเปียกของแป้งมันสำปะหลังไม่มีความคงตัวมากนัก (breakdown) เมื่อได้รับความร้อนและแรงกลอย่าง (นี้) จะเพิ่มขึ้นต่อเนื่องจะมีความหนืดลดลงอย่างรวดเร็ว และเมื่อแป้งเปียกของแป้งมันสำปะหลังเย็นตัวลง ความหนืดจะเล็กน้อยเท่านั้น ซึ่งถือเป็นข้อจำกัดในการใช้แป้งมันสำปะหลังเป็นสารให้ความหนืดในผลิตภัณฑ์ต่างๆ (ฉวีวรรณ และภริตา), 2546 จึงเป็นเหตุให้ต้องมีการเติมสาร (อื่นๆ เช่น ไฮโดรคอลลอยด์เพื่อเพิ่มความคงตัวในผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 2 คุณภาพทางเนื้อสัมผัส และร้อยละผลได้ของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ผลิตจากแป้งก๋วยเตี๋ยวสำเร็จรูปที่มีการเติมไฮโดรคอลลอยด์

สิ่งทดลอง	ร้อยละผลได้ (%yield)	ลักษณะทางเนื้อสัมผัส			
		ความยืดหยุ่น ^{ns})mm(	ความแข็ง)g(	การเกาะตัวกัน	ความยากง่ายในการเคี้ยว)g(
Control	65.06±0.32 ^d	0.96±0.02	6465.72±86.31 ^a	0.78±0.05 ^d	4843.79±344.81 ^b
Xg0.05%	70.36±0.48 ^{ab}	0.96±0.04	6265.46±148.01 ^b	0.87±0.04 ^{ab}	5222.71±366.98 ^{ab}
Xg0.10%	71.98±1.31 ^a	1.04±0.17	6301.65±59.14 ^b	0.82±0.07 ^c	5208.16±768.25 ^{ab}
CMC0.05%	69.21±0.38 ^{bc}	0.98±0.02	6304.81±52.35 ^b	0.84±0.04 ^{bc}	5182.05±241.59 ^{ab}
CMC0.10%	68.56±1.33 ^{bc}	0.98±0.10	6191.38±168.00 ^{bc}	0.86±0.02 ^{ab}	5192.32±400.12 ^{ab}
Gg0.05%	67.56±0.96 ^c	0.98±0.02	6107.98±228.04 ^c	0.86±0.04 ^{ab}	5177.84±440.65 ^{ab}
Gg0.10%	68.72±0.30 ^{bc}	1.00±0.12	6168.63±253.49 ^{bc}	0.89±0.08 ^a	5305.93±847.43 ^a

หมายเหตุ ตัวอักษร a-d ที่กำกับต่างกันในแต่ละคอลัมน์ แสดงความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตัวอักษร ns แสดงความไม่แตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

1.2 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเส้นก๋วยเตี๋ยว ใช้วิธีการทดสอบเชิงพรรณนา โดยปริมาณ แบบการให้คะแนนความเข้มข้นเส้นตรงความยาว 15 เซนติเมตร แสดงดังตารางที่ 3 พบว่าการเติมแซนแทนกัม คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส และกัวร์กัม ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.05 และ 0.1 ของน้ำหนันน้าแป้ง มีอิทธิพลต่อลักษณะทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบด้านความแข็งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยเส้นก๋วยเตี๋ยวชุดควบคุมที่ไม่มีการเติมสารไฮโดรคอลลอยด์ใดๆ มีความแข็งมากที่สุดซึ่งสอดคล้องกับการวัดค่าเนื้อสัมผัสด้วยเครื่องวัดเนื้อสัมผัสที่ให้ค่าความแข็งของเส้นก๋วยเตี๋ยวชุดควบคุมมากที่สุดเช่นกัน แต่การเติมแซนแทนกัม คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส และกัวร์กัม ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.05 และ 0.1 ของน้ำหนันน้าแป้ง ไม่มีอิทธิพลต่อลักษณะทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบด้านสีขาว ความยืดหยุ่น การเกาะตัวกัน และความยากง่ายในการเคี้ยวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ซึ่งแสดงว่าผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างของลักษณะทางประสาทสัมผัสของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีการเติมแซนแทนกัม คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส และกัวร์กัม ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.05 และ 0.1 ของน้ำหนันน้าแป้งได้ โดยผู้ทดสอบให้ความคิดเห็นว่า ก๋วยเตี๋ยวแต่ละสิ่งทดลองมีลักษณะทางประสาทสัมผัสใกล้เคียงกันมาก

ตารางที่ 3 คะแนนความเข้มของลักษณะทางประสาทสัมผัสของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ผลิตจากแป้งก๋วยเตี๋ยวสำเร็จรูปที่มีการเติมไฮโดรคอลลอยด์

สิ่งทดลอง	ลักษณะทางประสาทสัมผัส				
	สีขาว ^{ns}	ความยืดหยุ่น ^{ns}	ความแข็ง	การเกาะตัวกัน ^{ns}	ความยากง่ายในการเคี้ยว ^{ns}
Control	7.12±0.59	5.98±1.63	9.50±1.19 ^a	4.08±1.11	4.68±0.65
Xg0.05%	6.93±0.42	6.12±0.34	7.88±0.78 ^b	4.45±0.81	4.90±0.98
Xg0.10%	6.88±0.79	6.08±0.69	7.88±0.88 ^b	4.43±1.00	5.02±1.24
CMC0.05%	7.12±0.54	5.98±0.31	8.05±0.48 ^b	4.22±1.33	5.23±1.06
CMC0.10%	7.18±0.77	5.97±0.62	7.60±1.70 ^b	4.42±1.36	5.13±0.97
Gg0.05%	7.03±1.01	6.05±0.68	7.70±0.96 ^b	4.38±0.64	5.37±1.10
Gg0.10%	7.13±0.38	6.12±1.44	7.43±1.06 ^b	4.20±0.63	5.42±0.91

หมายเหตุ ตัวอักษร a-b ที่กำกับต่างกันในแต่ละคอลัมน์ แสดงความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตัวอักษร ns แสดงความไม่แตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

2. ศึกษาการยอมรับของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ผลิตจากแป้งก๋วยเตี๋ยวสำเร็จรูปที่มีการเติมไฮโดรคอลลอยด์

ผลการศึกษาการยอมรับของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ผลิตจากแป้งก๋วยเตี๋ยวสำเร็จรูปด้วยวิธีการให้คะแนน

ความชอบ ในลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านความยืดหยุ่น ความแข็ง การเกาะตัวกัน และความยากง่ายในการเคี้ยว และความชอบโดยรวม แสดงดังตารางที่ 4 พบว่าผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบด้านสีขาว ความยืดหยุ่น ความแข็ง การเกาะตัวกัน ความยากง่ายในการเคี้ยว และความชอบโดยรวมของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีการเติมไฮโดรคอลลอยด์ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับเส้นก๋วยเตี๋ยวเชิงพาณิชย์ และเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มี (การเติมแซนแทนกัม คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส และกัวร์กัม) ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.05 และ 0.1 ของน้ำหนักน้ำแป้ง ไม่มี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ซึ่งมีคะแนนความชอบรวม อยู่ในช่วง (6.00-6.67 คะแนน คือ ชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง โดยมีเส้นก๋วยเตี๋ยวที่เติมกัวร์กัมร้อยละ 0.01 ได้คะแนนความชอบโดยรวมมากที่สุด และเส้นก๋วยเตี๋ยวชุดควบคุมได้คะแนนความชอบรวมน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยได้ (คะแนนความชอบรวม 5.50 คะแนน คือ รู้สึกเฉยๆถึงชอบเล็กน้อย

ตารางที่ 4 คะแนนความชอบของลักษณะทางประสาทสัมผัสของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ผลิตจากแป้งก๋วยเตี๋ยวสำเร็จรูปที่มีการเติมไฮโดรคอลลอยด์

สิ่งทดลอง	ลักษณะทางประสาทสัมผัส					
	สีขาว	ความขี้ดหยุ่น ^{ns}	ความแข็ง	การเกาะตัวกัน	ความยากง่ายในการเคี้ยว ^{ns}	ความชอบโดยรวม
Commercial Product	6.00±0.89 ^{ab}	6.33±0.52	6.670±0.82 ^a	6.83±0.75 ^a	6.67±0.82	7.00±0.63 ^a
Control	6.17±0.41 ^{ab}	5.50±0.84	4.83±0.75 ^b	5.50±1.22 ^{ab}	5.67±1.03	5.50±0.55 ^b
Xg0.05%	5.50±0.84 ^{ab}	5.17±0.98	5.83±1.60 ^{ab}	5.50±1.64 ^{ab}	6.50±1.22	6.00±0.63 ^{ab}
Xg0.10%	5.17±1.17 ^b	5.33±0.82	6.00±1.67 ^{ab}	5.50±1.03 ^{ab}	6.17±0.75	6.50±0.84 ^{ab}
CMC0.05%	6.00±1.10 ^{ab}	5.17±1.17	6.50±1.87 ^{ab}	5.67±1.03 ^{ab}	6.33±1.03	6.50±1.05 ^{ab}
CMC0.10%	6.33±1.03 ^a	5.33±1.21	6.33±0.82 ^{ab}	6.17±0.75 ^{ab}	6.33±0.82	6.65±0.82 ^a
Gg0.05%	6.00±0.10 ^{ab}	6.00±0.63	6.33±1.03 ^{ab}	5.83±1.17 ^{ab}	6.17±1.17	6.33±1.03 ^{ab}
Gg0.10%	6.17±0.75 ^{ab}	6.00±1.09	6.17±1.17 ^{ab}	5.67±0.82 ^{ab}	6.17±0.75	6.67±0.82 ^a

หมายเหตุ ตัวอักษร a-b ที่กำกับต่างกันในแต่ละคอลัมน์ แสดงความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตัวอักษร ns แสดงความไม่แตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

สรุปผลการวิจัย

1. ชนิดและปริมาณไฮโดรคอลลอยด์ที่เหมาะสมต่อการเพิ่มคุณภาพของเส้นก๋วยเตี๋ยว

การเติมแซนแทนกัม คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส และกัวร์กัม ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.05 และ 0.1 ของน้ำหนักน้ำแป้งในเส้นก๋วยเตี๋ยวไม่มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ต่อค่าสีคือ ค่าความสว่าง ค่าความเป็นสีเขียว และค่าความเป็นสีเหลือง แต่มีอิทธิพลต่อค่าความแข็งของเส้นก๋วยเตี๋ยวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ทั้งจากการวัดค่าความแข็งด้วยเครื่อง (มีวัดเนื้อสัมผัส และการวัดทางประสาทสัมผัส โดยเส้นก๋วยเตี๋ยวชุดควบคุมที่ไม่มีการเติมไฮโดรคอลลอยด์มีค่าความแข็งมากที่สุด และมีร้อยละผลได้น้อยที่สุด ซึ่งเป็นการบ่งชี้ว่าเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีการเติมไฮโดรคอลลอยด์มีความแข็งน้อยกว่า มีความชุ่มน้ำ ไม่แห้งกระด้างเหมือนเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ไม่มีการเติมไฮโดรคอลลอยด์

2. การยอมรับของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ผลิตจากแป้งก๋วยเตี๋ยวสำเร็จรูปที่มีการเติมไฮโดรคอลลอยด์

ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบโดยรวมของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีการเติมกัวร์กัมร้อยละ 0.10 มากที่สุดซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับเส้นก๋วยเตี๋ยวเชิงพาณิชย์ โดยได้คะแนนความชอบโดยรวมอยู่ (

ในช่วงขอบเล็กน้อยถึงขอบปานกลางและเส้นกัวยเดี่ยวชุดควบคุมได้คะแนนความชอบโดยรวมน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ซึ่งได้คะแนนอยู่ในช่วงเลขๆ ถึงขอบเล็กน้อย (

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่อุดหนุนทุนในการทำวิจัย บริษัท Ingredient Center Co.,Ltd ที่อนุเคราะห์ไฮโดรคอลลอยด์ และทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2542. **ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับทฤษฎีการวัดสี**. ส่วนอุตสาหกรรมสิ่งทอ สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมรายสาขา. กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ.
- ฉวีวรรณ สึงาม และภริตา ชุ่มจิต .2546. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นกัวยเดี่ยวข้าวกล้องเสริมผัก**. วิทยานิพนธ์ และมหาวิทยาลัย, รายงานการวิจัย: ราชภัฏเพชรบุรี.
- ณรงค์ นิยมวิทย์ .2538. **ธัญพืชและพืชหัว**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .กรุงเทพฯ ,
- ครุณี มูลโรจน์ นคร สานิชวรรณ กัญญา กรุฑน้อย วารี น้อยเทพ วาสนา รอดจัน และสมพร เข้มกลิ่น .2550. **ผลของกระบวนการผลิตที่มีต่ออายุการเก็บรักษา กัวยเดี่ยว**. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.
- ศรัลย์ภักดิ์ ชำนาญ .2551. **ผลของวัตถุดิบเสีย เวลา และอุณหภูมิการเตรียมน้ำแป้งที่มีต่อคุณภาพการผลิตเส้นกัวยเดี่ยวสด** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาวิทยาลัยแม่โจ้, .
- ศูนย์อำนวยการเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร. 2552. **อุตสาหกรรมข้าวและผลิตภัณฑ์แปรรูป**. แหล่งที่มา: <http://fic.nfi.or.th/th/thaifood/product52-rice.asp>, 25 ธันวาคม 2553.
- สุวรรณ สุภิมาศ. 2543. **เทคโนโลยีการผลิตลูกกวาดและช็อกโกแลต**. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ.
- Meilgaard, M., G.V. Civille, and B.T. Carr. 1999. **Sensory Evaluation Techniques**. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida. 281 p.