

ผลของปริมาณน้ำเชื่อมซูโครสที่มีต่อการดูดซับน้ำมันในกระบวนการผลิตกล้วยแผ่นทอดกรอบ

Effect of sucrose syrup content on oil absorption in fried banana chip production

ดวงทิพย์ ไช้แก้ว และ รุ่งทิพย์ วงศ์ต่อม

สาขาวิชาการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

2 นางลั่นจ๊ะ พุ่มหาเมฆ สาทร กรุงเทพมหานคร 10120

โทร. 02-2879600 E-mail: tipka2180@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความเข้มข้นของน้ำเชื่อมซูโครสที่มีผลต่อการดูดซับน้ำมันของกล้วยแผ่นทอดกรอบ รวมทั้งคุณสมบัติทางเคมีทางกายภาพ ทางจุลชีววิทยา และการยอมรับทางประสาทสัมผัส โดยการแช่กล้วยน้ำว้าในน้ำเชื่อมซูโครสที่ความเข้มข้น 4 ระดับคือ 10 20 30 และ 40 องศาบริกซ์ นาน 5 นาที แล้วทอด พบว่า เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของน้ำเชื่อมซูโครสที่ใช้แช่กล้วยน้ำว้าก่อนทอด ส่งผลให้ปริมาณไขมันมีค่าลดลงและมีผลทำให้การดูดซับน้ำมันในระหว่างการทอดกล้วยแผ่นมีค่าลดลง จากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ทางกายภาพ และทางจุลินทรีย์ พบว่าปริมาณความชื้นและพลังงานมีค่าลดลง ในขณะที่ปริมาณคาร์โบไฮเดรตมีค่าเพิ่มขึ้น ค่าความสว่าง (L^*) ค่าสีเหลือง (b^*) ลดลง และค่าสีแดง (a^*) เพิ่มขึ้น ตามระดับความเข้มข้นของน้ำเชื่อมซูโครสที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ และราต่ำกว่า 10 โคโลนีต่อกรัม จากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่ากล้วยแผ่นทอดกรอบที่ผ่านการแช่ในน้ำเชื่อมซูโครสที่ระดับความเข้มข้น 30 องศาบริกซ์ ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสในทุกด้านสูงที่สุดเมื่อทดสอบด้วยวิธี 9-point hedonic scale

คำสำคัญ : การดูดซับน้ำมัน กล้วยแผ่นทอดกรอบ น้ำเชื่อมซูโครส

ABSTRACT

The objective of this research was to study the effect of sucrose concentration on oil absorption the physicochemical properties, the microbial analysis and sensory evaluation of fried banana chip. For soaking process of banana with sucrose concentration by varying at 4 levels (10, 20, 30 and 40°Brix) for 5 min prior to frying them was investigated. The results showed that the increasing amount of sucrose concentration which used to soak banana prior to frying resulted in fat content decreased causing the oil absorption content decreased. The

physicochemical properties and the microbial analysis of fried banana chip found that moisture content and energy decreased while carbohydrate increased, the L^* and b^* values decreased and a^* value increased significantly with increasing the amount of sucrose concentration ($p < 0.05$). Furthermore, total microorganism yeast and mold were found less than 10 colony/g. The fried banana chip that was soaked at 30°Brix sucrose concentration provided highest overall preference scores in the 9-point hedonic scale from sensory evaluation.

Keywords: Oil absorption, Fried banana chip, Sucrose syrup

1. บทนำ

กล้วยเป็นพืชทางเศรษฐกิจที่มีคุณค่าทางโภชนาการมากมาย นำมาแปรรูปได้อย่างหลากหลาย เช่น กล้วยตาก กล้วยฉาบ กล้วยกวน กล้วยแผ่นทอดกรอบ เป็นต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2544) ปัจจุบันผลิตภัณฑ์กล้วยแผ่นทอดกรอบนิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลาย ซึ่งใช้กล้วยน้ำว้าและกล้วยหักมุกเป็นวัตถุดิบหลัก มีลักษณะเป็นกล้วยแผ่นบางเรียบหรือหยักลอน เพิ่มรสชาติโดยการเคลือบกลี้นรสที่เหมาะสม (นฤพร และวันวิสาข์, 2544) ผลิตภัณฑ์กล้วยแผ่นทอดกรอบเป็นอาหารประเภททอดที่มีปริมาณไขมันสูง (เบญจมาศ, 2545) เนื่องจากการทอดใช้อุณหภูมิสูงทำให้ความชื้นที่อยู่ในชิ้นอาหารเคลื่อนที่ออกจากชิ้นอาหาร ไขมันที่อยู่โดยรอบจะแทรกซึมเข้าไปอยู่ในช่องว่างเกิดการสะสมไขมันในชิ้นอาหารเรียกว่าการอมน้ำมัน (นิธิยา, 2545) ดังนั้นในการทดลองครั้งนี้จึงศึกษาระดับปริมาณของน้ำเชื่อมซูโครสที่มีผลต่อการดูดซับน้ำมันของผลิตภัณฑ์กล้วยแผ่นทอดกรอบ คุณสมบัติทางเคมี ทางกายภาพทางชีวภาพและการยอมรับทางประสาทสัมผัส

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 ศึกษาปริมาณความเข้มข้นของน้ำเชื่อมซูโครสที่มีต่อการดูดซับน้ำมันของผลิตภัณฑ์กล้วยแผ่นทอดกรอบ

2.1.1 นำกล้วยน้ำว้ามาปอกเปลือก หั่นเป็นแผ่นบางมีความหนา 2 มิลลิเมตร แช่ในน้ำเชื่อมซูโครสเข้มข้น 4 ระดับคือ 10 20 30 และ 40 องศาบริกซ์นาน 5 นาที แล้วทอดที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียสนาน 1-2 นาที

2.1.2 วิเคราะห์หาปริมาณไขมันตามวิธีของ AOAC (1995) Gerharct เยอรมัน

2.2 ศึกษาคุณสมบัติทางเคมี ทางกายภาพ และทางจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์กล้วยแผ่นทอดกรอบ

2.2.1 คุณสมบัติทางเคมี วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน ความชื้น เถ้าและพลังงานตามวิธีของ AOAC (1995)

2.2.2 คุณสมบัติทางกายภาพ วิเคราะห์ด้านสี โดยใช้เครื่องวัดสี Spectrophotometer รุ่น CM-3500d ยี่ห้อ Minolta Konica, ญี่ปุ่น

2.2.3 คุณสมบัติทางชีวภาพ วิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ปริมาณยีสต์และราตามวิธีของ AOAC (1995)

2.3 ศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัส

นำกล้วยแผ่นทอดกรอบให้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 100 คน ให้คะแนนแบบ 9-Point Hedonic Scale วิเคราะห์ผลทางสถิติ

3. ผลการทดลองและวิจารณ์

3.1 ผลการศึกษาระดับปริมาณความเข้มข้นของน้ำเชื่อมซูโครสที่มีต่อการดูดซับน้ำมันของผลิตภัณฑ์กล้วยแผ่นทอดกรอบ

กล้วยแผ่นทอดกรอบที่แช่น้ำเชื่อมซูโครสเข้มข้น 10 องศาบริกซ์ มีปริมาณไขมันสูงที่สุด รองลงมาคือ 20 30 และ 40 องศาบริกซ์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1) เนื่องจากน้ำเชื่อมซูโครสเข้มข้นเข้าไปแทรกในเซลล์ของกล้วยแทนที่น้ำ ทำให้กล้วยมีความแน่นเนื้อเพิ่มขึ้น น้ำมันจึงแทรกตัวเข้าไปในเซลล์ของกล้วยได้ยากหรือได้น้อยจึงมีปริมาณไขมันสะสมต่ำ ดังนั้นการแช่กล้วยในน้ำเชื่อมซูโครสเข้มข้นจึงช่วยลดการดูดซับน้ำมันในระหว่างการทอดได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Tran และคณะ (2007) ที่ใช้มันฝรั่งแผ่นลวกน้ำร้อน 80 องศาเซลเซียส 5 นาที แล้วแช่ในสารละลายน้ำตาลเข้มข้น 23.07% ทอดที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส มันฝรั่งทอดดูดซับน้ำมันน้อยและลดปริมาณ

น้ำมันหลังการทอดได้เช่นเดียวกับการทดลองของ Marisol Duran และคณะ (2007) ใช้มันฝรั่งแช่ในสารละลายเกลือและสาร HPMC ทอดที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส ลดการดูดซับน้ำมันระหว่างการทอดได้

3.2 ผลการศึกษาคุณสมบัติทางเคมี ทางกายภาพและทางจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์กล้วยแผ่นทอดกรอบ

กล้วยแผ่นทอดกรอบมีความชื้น ไขมัน และพลังงานลดลงยกเว้นปริมาณคาร์โบไฮเดรตเพิ่มขึ้น เมื่อระดับปริมาณความเข้มข้นของน้ำเชื่อมซูโครสเพิ่มขึ้นตามลำดับ (ตารางที่ 2) น้ำเชื่อมซูโครสแทรกเข้าไปในช่องว่างภายในเซลล์ของกล้วย ระหว่างการทอดน้ำมันจึงเข้าไปในเซลล์ของกล้วยได้น้อยทำให้ไขมันความชื้นและพลังงานน้อยลงกล้วยแผ่นทอดกรอบมีค่าความสว่างของสี (L^*) และค่าสีเหลือง (b^*) ลดลง แต่ค่าสีแดง (a^*) เพิ่มขึ้นหรือมีสีน้ำตาลเข้มเมื่อแช่น้ำเชื่อมซูโครสเข้มข้นเพิ่มขึ้นตามลำดับ เพราะความร้อนทำให้น้ำตาลเกิดการเผาไหม้ แล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลจากปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล (browning reaction) ส่วนปริมาณจุลินทรีย์ที่พบส่วนใหญ่เป็นราและยีสต์ต่ำกว่า 10 โคโลนีต่อกรัมซึ่งมีค่าต่ำกว่าที่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนกำหนดไว้ (มผช. 111/2546) ในการทอดใช้ความร้อนสูงราและยีสต์ไม่ทนต่อความร้อนจึงไม่สามารถมีชีวิตรอดอยู่ได้ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1 ปริมาณไขมัน การดูดซับน้ำมัน ของผลิตภัณฑ์กล้วยแผ่นทอดกรอบ

ระดับความเข้มข้นของ น้ำเชื่อมซูโครส (องศาบริกซ์)	ปริมาณไขมัน (กรัม) (ต่อผลิตภัณฑ์ 100 กรัม)	การดูดซับน้ำมัน (%)	ลดการดูดซับน้ำมัน (%)
0	15.52	100.00	0.00
10	15.02	96.78	3.22
20	14.46	93.17	6.83
30	14.02	90.34	9.66
40	13.51	87.05	12.95

ตารางที่ 2 องค์ประกอบทางเคมีของกล้วยแผ่นทอดกรอบผลิตภัณฑ์กล้วยแผ่นทอดกรอบ

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณที่วัดได้ต่อผลิตภัณฑ์ 100 กรัม (กรัม)			
	10	20	30	40
ความชื้น	5.98 ^a ±0.02	5.96 ^b ±0.02	5.94 ^c ±0.01	5.92 ^d ±0.02
ไขมัน	15.02 ^a ±0.05	14.46 ^b ±0.04	14.02 ^c ±0.04	13.51 ^d ±0.03
คาร์โบไฮเดรต	74.75 ^c ±1.13	75.33 ^b ±1.02	75.79 ^b ±1.03	76.32 ^a ±1.05
โปรตีน	1.2 ^a ±0.02	1.2 ^a ±0.02	1.2 ^a ±0.02	1.2 ^a ±0.02
เถ้า	0.75 ^a ±0.02	0.75 ^a ±0.02	0.75 ^a ±0.02	0.75 ^a ±0.02
เส้นใย	2.3 ^a ±0.02	2.3 ^a ±0.02	2.3 ^a ±0.02	2.3 ^a ±0.02
พลังงาน	438.98 ^a ±1.21	436.26 ^b ±1.12	434.14 ^b ±1.16	431.67 ^c ±1.08

หมายเหตุ * ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ตารางที่ 3 คุณสมบัติด้านสีและด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์กล้วยแผ่นทอดกรอบ

คุณภาพด้านต่างๆ		กล้วยแผ่นทอดกรอบ (ปริมาณที่วัดได้ต่อผลิตภัณฑ์ 100 กรัม)			
		10	20	30	40
ค่าสี	L*	90.19 ^a ±0.04	89.26 ^a ±0.03	88.76 ^b ±0.02	88.06 ^c ±0.02
	a*	0.66 ^b ±0.02	0.82 ^b ±0.02	1.05 ^a ±0.03	1.18 ^a ±0.02
	b*	0.82 ^a ±0.02	0.65 ^a ±0.02	0.47 ^b ±0.03	0.29 ^c ±0.03
จุลินทรีย์ทั้งหมด		< 10	< 10	< 10	< 10
ยีสต์และรา		< 10	< 10	< 10	< 10

หมายเหตุ * ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ตารางที่ 4 คะแนนความชอบเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์กล้วยแผ่นทอดกรอบ

ความเข้มข้นของ น้ำเชื่อมซูโครส (องศาบริกซ์)	คะแนนความชอบเฉลี่ย (คะแนนเต็ม 9 คะแนน)				
	สี*	กลิ่น*	รสชาติ*	เนื้อสัมผัส*	ความชอบรวม*
10	6.45±1.36 ^c	6.32±1.15 ^c	6.52±1.73 ^c	6.68±1.22 ^c	6.54±1.46 ^c
20	6.85±1.67 ^c	7.65±1.01 ^b	6.78±1.15 ^c	7.18±1.82 ^b	7.45±1.42 ^b
30	8.85±1.01 ^a	8.65±1.42 ^a	8.75±1.58 ^a	8.53±1.41 ^a	8.95±1.20 ^a
40	7.69±1.15 ^b	7.85±1.36 ^b	7.38±1.11 ^b	7.31±1.42 ^b	7.76±1.14 ^b

หมายเหตุ * ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวดิ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

3.3 ศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัส

ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับกล้วยแผ่นทอดกรอบที่แช่น้ำเชื่อมซูโครสเข้มข้น 30 องศาบริกซ์มากที่สุด ซึ่งมีสีน้ำตาลอ่อน กลิ่นหอม เนื้อสัมผัส

กรอบ (ตารางที่ 3) น้ำเชื่อมซูโครสเข้มข้นแต่ละระดับมีปริมาณของแข็งสูงหรือน้ำตาลมากเมื่อได้รับความร้อนจึงเกิดกลิ่นหอม มีสีน้ำตาลเข้มและเนื้อสัมผัสแน่นแข็งขึ้น

4. สรุปผลการทดลอง

กล้วยแผ่นทอดกรอบที่ผ่านการแช่น้ำเชื่อมชูโครสเข้มข้น 40 องศาบริกซ์ มีการดูดซับน้ำมันต่ำที่สุด มีปริมาณความชื้น ไขมันและพลังงานลดลง ยกเว้นปริมาณคาร์โบไฮเดรตเพิ่มขึ้น มีค่าความสว่างของสี (L^*) และค่าสีเหลือง (b^*) ลดลง แต่ค่าสีแดง (a^*) เพิ่มขึ้นหรือมีสีน้ำตาลเข้ม เมื่อระดับปริมาณความเข้มข้นของน้ำเชื่อมชูโครสเพิ่มขึ้นตามลำดับ ปริมาณจุลินทรีย์ที่พบส่วนใหญ่จะเป็นราและยีสต์ต่ำกว่า 10 โคโลนีต่อกรัม ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับผลิตภัณฑ์กล้วยแผ่นทอดกรอบที่ผ่านการแช่น้ำเชื่อมชูโครสเข้มข้น 30 องศาบริกซ์ มากที่สุด

5. เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมส่งเสริมการเกษตร. สรุปผลการจัดงานนิทรรศการและการประชุมสัมมนากล้วยนานาชาติ. ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: 2544.
- [2] นฤพร กาฬภักดี และ วันวิสาข์ เต็มธงชัย. ผลของแป้งน้ำตาลและกระบวนการผลิตที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์กล้วยทอดแผ่นบาง. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร เทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง; 2544.
- [3] นิธยา รัตนานนท์. เคมีอาหาร. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์; 2545.
- [4] เบญจมาศ ศิลาอ้อย. กล้วย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2545.
- [5] มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. กล้วยทอดกรอบ. มผช. 111/2546; 1-5.
- [6] AOAC. Official Method of Analysis of the Association of Official Analysis Chemistry. 16th ed., AOAC International, Washington, USA: 1995; 1121 – 1141.
- [7] Marisol, D. Franco, P. Pedro, M. and Elizabeth, T. Oil partition in pre-treated potato slice during frying and cooling. Journal of Food Engineering 2007; 81:257-265.
- [8] Tran, T.T, Xiao, D., C. and Christopher, S. Reducing oil content of potato crisps considerable using a 'sweet' pre-treatment technique. Journal of Food Engineering 2007; 80:719-726.