

การผลิตและพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวจากกากมะเขือเทศ

*ณัฐจริย์ จิรัคคกุล¹

¹ สาขาอุตสาหกรรมเกษตร คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์และวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตหนองคาย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย 43000

ติดต่อผู้เขียน: ณัฐจริย์ จิรัคคกุล E-mail: artnaruk@hotmail.com

บทคัดย่อ

ขนมขบเคี้ยวจากกากมะเขือเทศไม่เพียงแต่เป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้กับผู้บริโภคเท่านั้น แต่ยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับของเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมอีกด้วย วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้คือ การผลิตผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวจากกากมะเขือเทศ โดยใช้กากมะเขือเทศเป็นหลัก และพัฒนาสูตร คือรสต้มยำ และรสชาขาว โดยใช้ผงปรุงรสต้มยำสำเร็จรูป และงาขาวคั่วสำเร็จรูป ซึ่งกากมะเขือเทศดังกล่าวได้มาจากของเหลือใช้จากโรงงานผลิตซอสมะเขือเทศในจังหวัดหนองคาย การทดลองนี้เป็นแบบ CRD ที่มีปัจจัยศึกษาคือสูตรการผลิต ต่อความชอบในด้านสี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม นอกจากนั้นยังได้ทดสอบสมบัติทางกายภาพ คือ สี และเนื้อสัมผัส ด้านความเปราะ และความกรอบ และวิเคราะห์ผลทางเคมี คือองค์ประกอบอย่างหยาบ ผลการทดลองพบว่ารสชาติต้มยำได้รับการยอมรับมากที่สุดจากกลุ่มผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนการชิมแล้วจำนวน 30 คน องค์ประกอบทางเคมีของสูตรที่ยอมรับมากที่สุดมีค่า 8.58, 4.36, 32.14, 12.7 และ 42.2% สำหรับ โปรตีน ไขมัน เยื่อใย เถ้า และคาร์โบไฮเดรต ตามลำดับ ความสว่าง ความเป็นสีแดง และความเป็นสีเหลือง มีค่า 51.55, 13.68 และ 27.50 ตามลำดับ ในขณะที่ความเปราะ และความกรอบ มีค่า 1.248 mm และ 14.03 N/mm ตามลำดับ ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ได้มีปริมาณไขมันต่ำ (4.36%db) จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้ใส่ใจในสุขภาพ

คำสำคัญ: มะเขือเทศ; ขนมขบเคี้ยว; กาก

1. บทนำ

มะเขือเทศ (ชื่อวิทยาศาสตร์ : Lycopersicon esculentum Mill.) เป็นพืชชนิดหนึ่งที่อุดมไปด้วยคุณค่าทางอาหาร ได้แก่ วิตามินซี วิตามินเอ โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส แมกนีเซียมและแร่ธาตุอื่นๆ มะเขือเทศมีทั้งชนิดที่รับประทานผลสดและชนิดที่นำเข้าสู่โรงงานเพื่อแปรรูป มีผลผลิตรวมทั้งประเทศถึง 2.5 แสนตันต่อปี จากพื้นที่ปลูกทั่วประเทศประมาณ 65,000 ไร่ (สถิติการเกษตรของประเทศไทยเพาะปลูก 2544/45) มะเขือเทศทั้ง 2 ชนิดจะปลูกกันมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คิดเป็น 80 เปอร์เซ็นต์ ของผลผลิตรวมทั้งประเทศ มะเขือเทศชนิดที่รับประทานผลสดและชนิดที่แปรรูปในโรงงานจะเป็นคนละพันธุ์กัน มะเขือเทศบริโภคผลสดผลผลิตอยู่ประมาณ 22 เปอร์เซ็นต์ ของผลผลิตรวมจะมีลักษณะสีของผิวและคุณภาพเนื้อดีกว่าสายพันธุ์ที่ส่งโรงงานผลของมะเขือเทศประมาณ 1.92 แสนตันต่อปี ที่ผ่านขบวนการแปรรูปทำซอสและน้ำมะเขือเทศและจะมีเศษเหลือทิ้ง (Waste products) หรือเป็นผลพลอยได้จากโรงงาน

อุตสาหกรรมทำซอสและน้ำมะเขือเทศ ได้จากการคั้นเอาน้ำมะเขือเทศแล้วตามขบวนการแปรรูป ส่วนเหลือทิ้งนี้รวมๆกันเรียกว่า กากมะเขือเทศ (Tomato pomace) ซึ่งจะประกอบด้วยผิวเปลือก เนื้อบางส่วน และเมล็ด ทางโรงงานต้องรีบกำจัดทิ้งโดยเร็วก่อนการเน่าเสีย ซึ่งประมาณว่าจะมี 10-15 เปอร์เซ็นต์ ของมะเขือเทศทั้งหมดที่เข้าโรงงานหรือประมาณ 1.9-2.89 หมื่นตันต่อปี [1] มะเขือเป็นพืชเศรษฐกิจที่ปลูกในจังหวัดหนองคาย โดยเฉพาะมะเขือเทศโรงงาน ในปี พ.ศ. 2551 มีพื้นที่เพาะปลูก 7,306 ไร่ มีผลผลิต 37,356 ตัน [2] เมื่อนำเข้าสู่โรงงานแล้วจะมีกากมะเขือเทศซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้อยู่ 10-15% ของมะเขือสด หรือประมาณ 3,735.6-5,603.4 ตันต่อปี

กากมะเขือเทศจำนวนมากนี้ส่วนใหญ่จะใช้ไปกับการผลิตอาหารสัตว์ เช่นการใช้กากมะเขือเทศทดแทนฟางและรำข้าวเพื่อเพิ่มคุณค่าทางอาหารให้กับอาหารแกะ [3] และอาหารกระต่าย [4] ส่วนเมล็ดมะเขือเทศเมื่อนำมาทดแทนน้ำมันข้าวโพดในการผลิตอาหารแฮมสเตอร์ พบว่าสามารถลดระดับคอเรสเตอรอลได้ [5] หากนำมาเพิ่มมูลค่าเป็นผลิตภัณฑ์อื่น

เช่นขนมเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการจะเป็นประโยชน์ไม่น้อย เนื่องจากในปัจจุบันมีขนมอบกรอบที่วางจำหน่ายในท้องตลาดที่ตรวจพบสารตะกั่วและสารอันตราย โดยเฉพาะเกลือโซเดียมเกินมาตรฐานจำนวนมาก หน่วยงานต่างๆจึงมีการรณรงค์ลดการบริโภคขนมอบกรอบเหล่านี้ และได้มีการพัฒนาสูตรขนมเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ เช่น การเพิ่มธัญพืช และผลไม้อบแห้ง เช่นคูกี้ข้าวโอ๊ต ข้าวเกรียบงาบ้าบับธัญพืช ธัญพืชแห้ง เป็นต้น จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับคนที่สนใจสุขภาพได้บริโภคผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ การผลิตกากมะเขือเทศเพื่อเป็นขนมอบกรอบจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจในการศึกษาการผลิตและพัฒนารสชาติ เนื่องจากยังไม่มีใครทำมาก่อน และเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับกากมะเขือเทศด้วย

2. อุปกรณ์และวิธีการ

2.1 วัตถุดิบ

กากมะเขือเทศจากโรงงานผลิตซอสมะเขือเทศในจังหวัดหนองคาย นำมาเก็บไว้ที่อุณหภูมิ -18 °C ส่วนผสมอื่นๆ หาได้จากตลาดในเขตอำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย

2.2. วิธีการผลิต

นำกากมะเขือเทศแช่แข็งมาทำการละลายน้ำแข็ง โดยวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25-30°C) ทำตามวิธีทำปลาบดแผ่น [6] โดยแทนส่วนผสมปลาบดด้วยกากมะเขือเทศ เริ่มจากนำกากมะเขือเทศมาล้างด้วยน้ำเกลือ 0.3% และสะเด็ดน้ำ ทำการผสมกากมะเขือเทศ 1 kg ด้วยซีอิ๊วขาว 50 g ซีอิ๊วดำ 50g น้ำ 100 g น้ำตาล 100 g พริกไทย 2 g เกลือ 4 g และสารละลายแป้งข้าวโพด 0.3% 5 ml คลุกเคล้าจนเข้ากัน และรีดส่วนผสมเป็นแผ่นบาง 1 mm บนถาดอะลูมิเนียมด้วยที่นวดแป้ง และอบในตู้อบลมร้อนอุณหภูมิ 60°C เป็นเวลา 8 ชั่วโมง จากนั้นตัดเป็นชิ้นขนาด 2.5*5 cm จะได้ขนมขบเคี้ยวจากกากมะเขือเทศรสต้นตำรับ ส่วนรสตั้มยำทำได้โดยการโรยผงปรุงรสตั้มยำขณะอบแห้ง 4 ชั่วโมง และรสงาขาวทำได้โดยการทดแทนกากมะเขือเทศ 30% ด้วยงาขาวในขั้นตอนการผสมส่วนผสมในเข้ากัน

2.3 วิธีการทดสอบ

การทดสอบทางประสาทสัมผัส

ตัวอย่างขนมขบเคี้ยวจากกากมะเขือเทศรสต้นตำรับ รสตั้มยำ และรสงาขาว ได้นำมาทดสอบความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธี 9 point hedonic scale จากผู้ทดสอบชิมที่เป็นตัวแทนของกลุ่มผู้บริโภคจำนวน 30 คน ทำการวิเคราะห์ทางสถิติ และเปรียบเทียบความแตกต่างของรสชาติในแต่ละลักษณะทดสอบด้วย Least significant difference (LSD)

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี วิเคราะห์ปริมาณโปรตีน ไขมัน เถ้า เยื่อใย และคาร์โบไฮเดรต ตามมาตรฐาน AOAC (2000)

การวิเคราะห์เนื้อสัมผัส วิเคราะห์ความเปราะและความกรอบด้วยเครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส Texture analyzer หัวบอลและหัวตัด ตามลำดับ

การวัดสี วิเคราะห์สีด้วยเครื่องวัดสี Color meter ในรูปแบบ Hunter Lab

3. ผลการทดลอง

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส

การทดสอบทางประสาทสัมผัสจากผู้ทดสอบชิมต่อลักษณะทดสอบของขนมขบเคี้ยวทั้ง 3 รสชาติ พบว่าขนมขบเคี้ยวทั้ง 3 รสชาติมีความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบเล็กน้อย โดยรสตั้มยำมีความชอบโดยรวมสูงที่สุด และมีลักษณะปรากฏแตกต่างจากรสต้นตำรับ และรสงาขาว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของขนมขบเคี้ยวจากกากมะเขือเทศ

ลักษณะทดสอบ	รสต้นตำรับ	รสตั้มยำ	รสงาขาว
ลักษณะปรากฏ	5.17±2.00 ^a	6.17±1.64 ^a	5.13±1.74 ^b
สี	5.20±2.01 ^{ab}	6.10±1.79 ^a	5.03±1.83 ^{ab}
กลิ่นมะเขือเทศ	4.30±2.22 ^a	4.40±2.22 ^a	4.20±1.79 ^a
รสชาติ	4.83±2.12 ^{ab}	5.50±2.06 ^a	4.33±2.06 ^b
เนื้อสัมผัส	5.13±1.98 ^a	5.37±2.06 ^a	4.67±1.67 ^a
ความชอบโดยรวม	5.13±1.77 ^{ab}	6.00±1.91 ^b	5.10±1.69 ^{ab}

ตัวอักษร ab แสดงความแตกต่างระหว่างคอลัมน์

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีจะสะท้อนให้เห็นถึงคุณค่าทางโภชนาการ ขนมขบเคี้ยวจากกากมะเขือเทศหลังอบแห้งมีความชื้น 15% โดยรสงาขาวมีปริมาณโปรตีนสูงสุดแต่ปริมาณไขมันก็สูงด้วยเช่นกัน ในขณะที่รสต้นตำรับและรสตั้มยำมีปริมาณโปรตีน (8.58-8.75%) สูงกว่าขนมขบเคี้ยวที่วางขายตามท้องตลาด (3.30-8.30%) แต่ปริมาณไขมัน (4.36-5.02%) ต่ำกว่าขนมขบเคี้ยวที่วางขายตามท้องตลาดมาก (7.06-36.65%) [7] ผลิตภัณฑ์ที่ได้นี้จึงเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เป็นทางเลือกเพิ่มปริมาณโปรตีนและลดปริมาณไขมันให้กับขนมขบเคี้ยว ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 องค์ประกอบทางเคมีของขนมขบเคี้ยวจากกากมะเขือเทศ (หน่วย: ร้อยละฐานแห้ง)

องค์ประกอบ	รสต้นตำรับ	รสต้มยำ	รสงาขาว
โปรตีน	8.75±0.74 ^b	8.58±0.24 ^b	14.29±1.00 ^a
ไขมัน	5.02±0.09 ^b	4.36±0.81 ^b	8.63±0.23 ^a
เถ้า	5.56±0.08 ^b	12.72±0.01 ^a	4.75±0.02 ^c
เยื่อใย	34.48±1.25 ^a	32.14±0.25 ^b	24.48±1.65 ^c
คาร์โบไฮเดรต	46.19	42.2	47.85

ตัวอักษร ab แสดงความแตกต่างระหว่างคอลัมน์

ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ

สีของขนมขบเคี้ยวจากกากมะเขือเทศมีสีแดงตามสีของกากมะเขือเทศ โดยสูตรต้มยำมีสีแดงมากที่สุด เนื่องจากการเพิ่มผงต้มยำที่มีสีแดงเพิ่มเข้าไป ส่วนความสว่างพบว่ารสต้นตำรับมีค่ามากที่สุด แต่ความเป็นสีเหลืองมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) ลักษณะเนื้อสัมผัสในด้านความเปราะและความกรอบพบว่า ความเปราะมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนความกรอบพบว่าสูตรงาขาวมีความกรอบมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าปริมาณงาขาวมีผลต่อเนื้อสัมผัสของขนมขบเคี้ยว ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ลักษณะทางกายภาพของขนมขบเคี้ยวจากกากมะเขือเทศ

ลักษณะ	รสต้นตำรับ	รสต้มยำ	รสงาขาว
L*	58.08±1.18 ^a	51.55±2.55 ^b	54.92±5.30 ^b
a*	9.37±2.30 ^a	13.68±1.16 ^b	10.67±2.54 ^a
b*	27.53±3.37	27.50±1.56	26.11±3.37
ความกรอบ (N/mm)	10.32±1.24 ^a	13.03±1.52 ^a	7.18±1.65 ^b
ความเปราะ (mm)	1.27±0.08 ^a	1.25±0.07 ^a	1.37±0.06 ^a

ตัวอักษร ab แสดงความแตกต่างระหว่างคอลัมน์

4. สรุป

กากมะเขือเทศจากโรงงานผลิตซอสมะเขือเทศสามารถนำมาผลิตขนมขบเคี้ยวได้ โดยผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวทั้ง 3 รสชาตินี้สามารถบริโภคทดแทนขนมขบเคี้ยวที่วางขายในท้องตลาดได้ โดยรสต้มยำมีความชอบโดยรวมจากผู้บริโภคมากที่สุด นอกจากนี้ยังมีปริมาณโปรตีนสูงแต่ปริมาณไขมัน

ต่ำ จึงเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีภาพลักษณ์ที่ดีต่อสุขภาพ และยังเป็น การเพิ่มมูลค่าให้กับของเหลือใช้อีกด้วย

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์และวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตหนองคาย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในการสนับสนุนอุปกรณ์ และเครื่องมือในการทำวิจัยครั้งนี้

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] จินดา สนิทวงศ์ ณ อยุธยา. (2556). *การใช้กากมะเขือเทศเป็นอาหารสัตว์*, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://www.dld.go.th>, เข้าดูเมื่อวันที่ 21/5/2556.
- [2] สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2553). *สถิติการเกษตร*, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://www.oae.go.th>, เข้าดูเมื่อวันที่ 21/5/2556.
- [3] Denek, N. and Can, A. (2006). Feeding value of wet tomato pomace ensiled with wheat straw and wheat grain for Awassi sheep. *Small Ruminant Research*, vol. 65, pp. 260-265.
- [4] Peiretti, P.G., Gai, F., Rotolo, L., Brugiapaglia, A. and Gasco, L. (2013). Effects of tomato pomace supplementation on carcass characteristics and meat quality of fattening rabbits. *Meat Science*, vol. 95, pp. 345-351.
- [5] Shao, D., Bartley, G.E., Yokoyama, W., Pan, Z., Zhang, P., Zhang, H. and Zhang, A. (2013). Plasma and hepatic cholesterol-lowering effects of tomato pomace, tomato seed oil and defatted tomato seed in hamsters fed with high-fat diets. *Food Chemistry*, vol. 139, pp. 589-596.
- [6] กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2556). *ปลาบดแผ่น*. [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://www.fisheries.go.th>, เข้าดูเมื่อวันที่ 21/5/2556.
- [7] ประชา บุญญสิริกุล และ จุฬาลักษณ์ จารุณช. (2556). *การพัฒนาขนมขบเคี้ยวแผ่นแป้งกรอบผสมงาดำ*. [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://research.psu.ac.th/>, เข้าดูเมื่อวันที่ 21/5/2556.