

## การใช้หญ้าหวานในผลิตภัณฑ์ขนมชั้นเพื่อสุขภาพ

### Using Stevia in Steam Layered Sweets ‘Kanom Chan’ for Health

เบญจรงค์ อัจฉริยะโพธา<sup>1\*</sup> อังคณา จารุพินทุโสภณ<sup>2</sup> มนธิรา หล้าหนูเฒ่า<sup>1</sup> และณัฐพงษ์ วงศ์พัฒน์<sup>1</sup>

<sup>1</sup>หลักสูตรครุศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

<sup>2</sup>หลักสูตรครุศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

\* ผู้นิพนธ์หลัก (Corresponding Author) E-mail: Benjang@vru.ac.th

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้ใบหญ้าหวานทดแทนน้ำตาลในขนมชั้น เพื่อให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางเลือกสำหรับผู้ที่ต้องการผลิตภัณฑ์ที่ลดพลังงานหรือจากหลีกเลี่ยงพลังงานจากน้ำตาลทราย โดยลดปริมาณน้ำตาลทรายลงและทดแทนด้วยใบหญ้าหวาน 4 ระดับ คือ ร้อยละ 0 (สูตรพื้นฐาน), 30, 50 และ 70 ของปริมาณน้ำตาลทั้งหมด และนำมาทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสพบว่า สูตรร้อยละ 30 ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสในทุกด้านมากกว่าสูตรร้อยละ 50 และ 70 และไม่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติกับสูตรพื้นฐาน ( $p > 0.05$ ) และการลดน้ำตาลทดแทนด้วยหญ้าหวานที่เพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้การยอมรับทางประสาทสัมผัสมีแนวโน้มลดลง ดังนั้นการใช้หญ้าหวานแทนน้ำตาลที่ระดับร้อยละ 30 (สูตรร้อยละ 30) จึงเหมาะสมในการผลิตขนมชั้นที่สุด ซึ่งมีส่วนผสม ได้แก่ แป้งมันสำปะหลัง, แป้งท้าวยายม่อม, แป้งข้าวเจ้า, น้ำตาลทราย, ใบหญ้าหวาน, หัวกะทิ, น้ำ และสีผสมอาหาร คิดเป็นร้อยละ 13.67, 1.71, 1.71, 27.34, 0.82, 51.26, 3.42 และ 0.07 ตามลำดับ สูตรร้อยละ 30 มีค่าความเหนียวนุ่ม เท่ากับ 6315.63 g. และมีค่าความแน่นเนื้อ เท่ากับ 758.40 g.sec และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) กับสูตรพื้นฐาน

**คำสำคัญ:** ขนมชั้น, สูตรลดน้ำตาล, หญ้าหวาน

## Abstract

This research aimed to study the effect of stevia leaves instead of sugar in ‘Kanom Chan’ (steam layered sweets) to be an alternative product for consumers who need to reduce energy or avoiding sugar sweets products, that reduced sugar content and instead of total sugar content with 4 levels of stevia leaves, which were 0% (basic recipe), 30%, 50% and 70%, and tested for sensory acceptance. The results showed that 30% of stevia leaves was received sensory acceptance in all aspects more than the 50% and 70% recipes, and were not significantly different with the basic recipe ( $p > 0.05$ ). The reduction of sugar substitution with stevia resulted in the decrease of sensory acceptance. Therefore, using stevia instead of sugar at the level of 30% (30% recipe) is suitable for the production of this sweet, which consisting of: tapioca flour, Thao Yai Mom flour, rice flour, sugar, stevia leaves, coconut milk, water and food coloring are 13.67%, 1.71%, 1.71%, 27.34%, 0.82%, 51.26%, 3.42% and 0.07%, respectively. The toughness characteristic of 30% recipe is 6315.63 g., firmness is 758.40 g sec and there are statistically significant differences with basic recipe ( $p \leq 0.05$ ).

**Keywords:** Kanom Chan, Reduced Sugar Formulation, Stevia

## บทนำ

ขนมชั้นเป็นของหวานของไทยที่นิยมบริโภคทั่วและใช้ในงานมงคลต่างๆ อาทิ งานแต่งงาน งานบวช งานขึ้นบ้านใหม่ อีกทั้งยังเป็นขนมที่นิยมบริโภคกันทั่วไปอีกด้วย ขนมชั้นมีลักษณะ เป็นแผ่นแป้งบางเรียงตัวกันเป็นชั้น เนื้อสัมผัสเหนียวนุ่ม มีสีส้มสวยงามจากสีของแต่ละชั้นที่สลับกันไปมา มีกลิ่นหอมและรสชาติหวานมันจากกะทิ ขนมชั้นมีส่วนผสมหลักของขนมชั้นคือ แป้ง น้ำตาล กะทิ และน้ำ จึงทำให้มีคุณค่าทางโภชนาการด้านคาร์โบไฮเดรต ไขมันสูง และให้พลังงานสูง ซึ่งมีน้ำตาลเป็นส่วนผสมในปริมาณมาก จากการรายงานของสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทรายแห่งประเทศไทย รายงานว่า โดยในปี 2550 คนไทยบริโภคเฉลี่ยต่อวันประมาณ 23 ช้อนชาต่อคนต่อวัน ซึ่งมากกว่าข้อแนะนำปริมาณอาหารที่ควรได้รับในแต่ละวัน (ธงโภชนาการ) ไม่เกิน 4, 6 และ 8 ช้อนชาต่อคนต่อวัน ในผู้ที่ต้องการพลังงาน 1,600, 2,000 และ 2,400 กิโลแคลอรีต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งเป็นปริมาณสูงมาก และมีสถิติบริโภคเพิ่มขึ้นทุกปี หากมีการบริโภคมากเกินไปจะเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคต่าง ๆ ได้ เช่น ฟันผุ โรคอ้วน ตลอดจนโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่มากับความอ้วน โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคไขมันในเลือดสูง เบาหวานชนิดที่ 2 ความดันโลหิตสูง โรคหัวใจและหลอดเลือด (คณะทำงานเกณฑ์มาตรฐานอาหาร

ปีที่ 1 ฉบับที่ 1

วารสารวิจัยและนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ทางเลือกเพื่อสุขภาพสำหรับกลุ่มเสี่ยง ผู้ป่วยเบาหวาน และโรคความดันโลหิตสูง, 2556) ทำให้ปัจจุบัน ผู้บริโภคจึงเน้นอาหารสุขภาพมากขึ้น นิยมการบริโภคอาหารที่มีความหวานที่ให้พลังงานต่ำ

หญ้าหวานเป็นพืชที่ให้ความหวานโดยธรรมชาติ ประเทศไทยอนุญาตให้ใช้เป็นวัตถุติดสีสำหรับชาสมุนไพร ส่วนใบของหญ้าหวานจะมีสารให้รสหวานหลักคือ สตีวิโอไซด์ (Stevioside) ประมาณร้อยละ 5-10 ของผงแห้งของใบหญ้าหวาน มีรสหวานจัด โดยสารเหล่านี้มีความหวานมากกว่าน้ำตาลทราย 150 - 300 เท่า สารให้ความหวานมีความคงตัวสูงทั้งในตัวทำละลาย กรดอ่อน เบสอ่อน และทนความร้อนได้ถึง 200 องศาเซลเซียส จึงไม่สลายตัวหรือเปลี่ยนแปลงสภาพจากความร้อนในการปรุงอาหาร ใช้ในปริมาณน้อย ไม่มีพิษและปลอดภัยในการบริโภค (พิสมัย กุลกาญจนาธร, 2557) และปราศจากพลังงาน ไม่มีผลกระทบต่อปริมาณน้ำตาลในร่างกาย เพราะเมื่อรับประทาน ร่างกายสามารถขับออกมาได้ทันทีไม่มีการสะสม (พิสมัย กุลกาญจนาธร, 2555) ส่วนผงแห้งจากใบหญ้าหวานจะมีความหวานมากกว่าน้ำตาลประมาณ 10-15 เท่า (กฤติยา ไชยนอก, 2560) จึงเหมาะกับผู้ที่ใส่ใจสุขภาพ ผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก และผู้ที่เป็นเบาหวานที่ยังต้องการรสหวานในอาหารและเครื่องดื่ม

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการใช้หญ้าหวานในผลิตภัณฑ์ขนมชั้นเพื่อสุขภาพขึ้น เพื่อให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางเลือกสำหรับผู้ที่ต้องการผลิตภัณฑ์ที่ลดพลังงานหรือจากหลีกเลี่ยงพลังงานจากน้ำตาลทราย

## วัตถุประสงค์

1. ศึกษาผลการใช้ใบหญ้าหวานทดแทนน้ำตาลในขนมชั้น
2. ศึกษาลักษณะเนื้อสัมผัสของขนมชั้นที่ใช้ใบหญ้าหวานทดแทนน้ำตาล ระบุวัตถุประสงค์ของการวิจัย

## วิธีการวิจัย

1. ศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมชั้น  
ทำการคัดเลือกสูตรพื้นฐานขนมชั้น โดยคัดเลือกจาก 3 สูตร ได้แก่ สูตร 1(จรรยา สุบรรณ, 2532), สูตร 2 (มณี ทองคำ, 2556) และสูตร 3 (พิม @ ครั้วบ้านพิม, 2552) โดยผลิตตามกรรมวิธีของแต่ละสูตร ทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสโดยให้ผู้ที่ไม่ได้รับการฝึกฝนจำนวน 30 คน วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก (Randomized Complete Block Design, RCBD) วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย Duncan is new multiple rang test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

## ตารางที่ 1 สูตรขนมชั้น

ส่วนผสม	สูตร 1		สูตร 2		สูตร 3	
	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ
แป้งมันสำปะหลัง	360	7.56	480	18.04	200	13.78
แป้งท้าวยายม่อม	720	15.12	240	9.02	25	1.72
แป้งข้าวเจ้า	0	0	30	1.13	25	1.72
แป้งถั่วเขียว	0	0	30	1.13	0	0
น้ำตาลทราย	1800	37.81	720	27.07	400	27.57
หัวกะทิ	1500	31.51	1000	37.59	750	51.69
น้ำ	377	7.92	158	5.94	50	3.45
สีผสมอาหาร	4	0.08	2	0.08	1	0.07

## 2. ศึกษาการลดปริมาณน้ำตาลทดแทนด้วยใบหญ้าหวานในขนมชั้น

## 2.1 กรรมวิธีการเตรียมน้ำหญ้าหวานในการผลิตขนมชั้น

ใส่ใบหญ้าหวานตามปริมาณที่แต่ละสูตรกำหนดในน้ำเดือด 60 กรัม (เป็นส่วนผสมของขนมชั้น) ต้มนาน 3 นาที จากนั้นแช่ทิ้งไว้ให้เย็นอีก 10 นาที แล้วนำไปกรอง ทำการชั่งน้ำหนักให้ปริมาณน้ำหญ้าหวานเท่ากับน้ำในส่วนผสม หากมีปริมาณน้ำน้อยกว่าเนื่องจากการระเหยน้ำออกไปในขณะต้มให้เติมน้ำเข้าไปแทนที่

## 2.2 ศึกษาผลการใช้ใบหญ้าหวานทดแทนน้ำตาลในขนมชั้น

นำขนมชั้นสูตรพื้นฐานที่ได้มาการทดแทนน้ำตาลทดแทนด้วยหญ้าหวาน ให้มีความหวานเท่ากับน้ำตาลที่ลดลงโดยเทียบเป็นความหวานสัมพัทธ์ (ใบหญ้าหวานมีค่าหวานมากกว่าในน้ำตาล 10-15 เท่า (กฤติยา ไชยนอก, 2560) ดังนั้นคำนวณปริมาณใบหญ้าหวานจากปริมาณน้ำตาลที่หักออกไปหารด้วย 10) 4 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0 (สูตรพื้นฐาน), 30, 50 และ 70 ของปริมาณน้ำตาลทั้งหมด โดยให้ปริมาณขององค์ประกอบอื่น ๆ เท่ากันในแต่ละสูตร ทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ที่ไม่ได้รับการฝึกฝนจำนวน 30 คน วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก (RCBD) วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

## ตารางที่ 2 ปริมาณการใช้ใบหญ้าหวานทดแทนน้ำตาลในขนมชั้น (กรัม)

ส่วนผสม	ร้อยละของใบหญ้าหวานทดแทนน้ำตาลในขนมชั้น			
	สูตรพื้นฐาน	ร้อยละ 30	ร้อยละ 50	ร้อยละ 70
น้ำตาลทราย	400	280	200	120

ส่วนผสม	ร้อยละของไพบัญหาวานทดแทนน้ำตาลในขนมชั้น			
	สูตรพื้นฐาน	ร้อยละ 30	ร้อยละ 50	ร้อยละ 70
หญัาหวาน	0	12	20	28

### 3. ศึกษาลักษณะเนื้อสัมผัสของขนมชั้นที่ใช้ไพบัญหาวานทดแทนน้ำตาล

นำตัวอย่างที่ผ่านการคัดเลือกจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสมาเปรียบเทียบกับขนมชั้นสูตรพื้นฐานโดยวิเคราะห์ลักษณะเนื้อสัมผัส ได้แก่ ค่าความแน่นเนื้อ (Firmness) และค่าความเหนียวนุ่ม (Toughness) ด้วยเครื่องวัดเนื้อสัมผัส (ยี่ห้อ Stable Micro System, รุ่น TA.XT plus, ประเทศอังกฤษ) วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลโดยใช้ Independent Samples Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

## ผลและอภิปรายผลการวิจัย

### 1. ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมชั้น

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมชั้นจำนวน 3 สูตร คือ สูตร 1, 2 และ 3 พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับสูตร 3 มากที่สุดในด้านกลิ่น, รสหวาน, เนื้อสัมผัส (ความนุ่ม), และความชอบโดยรวม โดยสูตร 3 ได้คะแนนความชอบด้านความใสของแป้ง การลอกชั้น กลิ่น รสหวาน เนื้อสัมผัส (ความนุ่ม) และความชอบโดยรวม เท่ากับ 7.50, 6.73, 7.60, 7.60, 7.50 และ 7.70 ตามลำดับ (ตารางที่ 3) โดยแป้งแต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไปส่งผลให้ลักษณะของขนมชั้นแตกต่างกันไป รวมถึงปริมาณน้ำตาลกะทิ น้ำด้วยเช่นกัน สอดคล้องกับวิจัยของปิติพร ฤทธิเรืองเดช (2546) ที่ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของแป้งท้าวยายม่อม และการนำไปใช้ประโยชน์ในขนมชั้น พบว่า ขนมชั้นที่มีส่วนผสมของแป้งท้าวยายม่อมให้ลักษณะเนื้อสัมผัสแตกต่างกันกับขนมชั้นที่มีส่วนผสมของแป้งท้าวยายม่อม และขนมชั้นที่มีส่วนผสมของแป้งมันสำปะหลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยขนมชั้นที่มีส่วนผสมของแป้งท้าวยายม่อมจะมีความสามารถในการคืนตัวสู่สภาพเดิม ความสามารถในการเกาะรวมตัวกัน และค่าความยืดหยุ่นมากกว่า เมื่อนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสสูตรขนมชั้นที่มีส่วนผสมของแป้งท้าวยายม่อม และแป้งมันสำปะหลังมีความแตกต่างทางด้านเนื้อสัมผัสเมื่อเทียบกับขนมชั้นที่มีส่วนผสมของแป้งท้าวยายม่อมโดยเฉพาะแรงกัตขาดและความยากง่ายในการเคี้ยว เนื่องจากสูตร 3 มีส่วนผสมแป้งมันสำปะหลัง และแป้งท้าวยายม่อม ซึ่งช่วยให้แป้งขนมชั้นมีคุณลักษณะเนื้อสัมผัสมีความเหนียวนุ่มและใส อีกทั้งยังมีปริมาณน้ำกะทิมากกว่าสูตรอื่นและมีน้ำตาลค่อนข้างมาก มีผลทำให้เกิดกลิ่นหอมและมันจากกะทิส่งผลให้เกิดการลอกชั้น ซึ่งเป็นลักษณะที่ดีของขนมชั้นอีกด้วย (ภาพที่ 1) จึงเลือกสูตร 3 เป็นสูตรพื้นฐาน

**ตารางที่ 3** คุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมชั้นสูตรพื้นฐาน

คุณลักษณะ	สูตรที่ 1		สูตรที่ 2		สูตรที่ 3	
ความใสของแป้ง <sup>ns</sup>	7.37	±1.14	7.53	±1.08	7.50	±1.03
การลอกชั้น	6.57	±1.60 <sup>b</sup>	7.46	±1.18 <sup>a</sup>	6.73	±1.71 <sup>b</sup>
กลิ่น <sup>ns</sup>	7.20	±1.28	7.50	±1.22	7.60	±1.10
รสหวาน	7.17	±1.22 <sup>b</sup>	7.40	±0.90 <sup>ab</sup>	7.60	±1.15 <sup>a</sup>
เนื้อสัมผัส(ความนุ่ม) <sup>ns</sup>	7.20	±1.24	7.31	±1.22	7.50	±1.42
ความชอบโดยรวม	7.21	±1.04 <sup>b</sup>	7.61	±1.04 <sup>a</sup>	7.70	±1.06 <sup>a</sup>

หมายเหตุ: a-b (ในแนวนอน) หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )



**ภาพที่ 1** ลักษณะปรากฏของขนมชั้นสูตรพื้นฐาน

## 2. ผลการใช้ใบหญ้าหวานทดแทนน้ำตาลในขนมชั้น

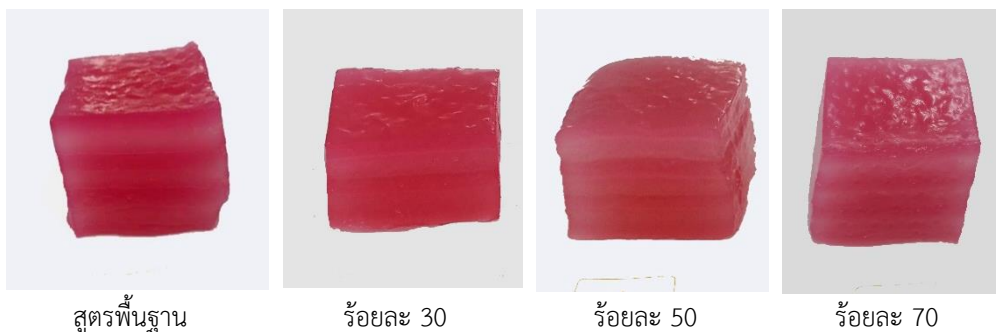
นำขนมชั้นสูตรพื้นฐาน(สูตร 3) มาศึกษาการลดปริมาณน้ำตาลทรายและทดแทนด้วยใบหญ้าหวานในขนมชั้นให้มีความหวานเท่ากับน้ำตาลที่ลดลง (โดยเทียบเป็นความหวานสัมพัทธ์) 4 ระดับ คือ ร้อยละ 0 (สูตรพื้นฐาน), 30, 50 และ 70 ของปริมาณน้ำตาลทั้งหมด และนำมาทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส พบว่า ขนมชั้นที่มีการใช้หญ้าหวานแทนน้ำตาลที่ระดับร้อยละ 30 เป็นสูตรที่มีคะแนนคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสในทุกด้านไม่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) กับสูตรพื้นฐาน ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค โดยสูตรร้อยละ 30 ได้รับคะแนนด้านคุณลักษณะปรากฏ , การลอกชั้น, กลิ่น, รสหวาน, เนื้อสัมผัส (ความนุ่ม) และความชอบโดยรวม เท่ากับ 8.00, 7.81, 7.95, 8.00, 8.03 และ 8.01 ตามลำดับ (ตารางที่ 4) จากผลการวิจัยสังเกตได้ว่าการลดน้ำตาล และทดแทนด้วยหญ้าหวานที่มากขึ้นจะมีผลทำให้คะแนนความชอบด้านคุณลักษณะปรากฏ การลอกชั้น กลิ่น รสหวาน เนื้อสัมผัส (ความนุ่ม) และความชอบโดยรวมมีแนวโน้มลดลง เนื่องจากปริมาณหญ้าหวานที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้มีกลิ่นของใบหญ้าหวานและรสหวานไม่เหมือนน้ำตาลทราย และให้เนื้อสัมผัสแน่นแข็งมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐรัตน์ ศรีสังวาล และเอกพันธ์ แก้วมณีชัย (2555) พบว่า เมื่อใช้สารให้ความหวานซอร์บิทอลทดแทนน้ำตาลทรายในปริมาณมากขึ้นส่งผลให้ขนมอาลัวมีปริมาณความชื้นลดลงมากขึ้น โดยสามารถใช้สารให้ความหวานแทนที่น้ำตาลได้ในระดับร้อยละ 25 สำหรับสูตรร้อยละ

30 มีส่วนผสม ได้แก่ แป้งมันสำปะหลัง, แป้งท้าวยายม่อม, แป้งข้าวเจ้า, น้ำตาลทราย, ไข่ขาวหวาน, หัวกะทิ, น้ำ และสีผสมอาหาร คิดเป็นร้อยละ 13.67, 1.71, 1.71, 27.34, 0.82, 51.26, 3.42 และ 0.07 ตามลำดับ

**ตารางที่ 4** คุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมชั้นที่ใช้ไข่ขาวหวานทดแทนน้ำตาล

คุณลักษณะ	สูตรพื้นฐาน	ร้อยละ 30	ร้อยละ 50	ร้อยละ 70
คุณลักษณะปรากฏ	8.21±0.90 <sup>a</sup>	8.00±0.68 <sup>ab</sup>	7.78± 0.84 <sup>b</sup>	7.33±1.08 <sup>c</sup>
การลอกชั้น	8.01±0.83 <sup>a</sup>	7.81±0.83 <sup>ab</sup>	7.58±0.99 <sup>bc</sup>	7.45±0.94 <sup>c</sup>
กลิ่น	7.95±1.12 <sup>a</sup>	7.95±0.87 <sup>a</sup>	7.63±0.86 <sup>a</sup>	7.13±1.03 <sup>b</sup>
รสหวาน	8.15±1.19 <sup>a</sup>	8.00±0.84 <sup>a</sup>	7.53±0.96 <sup>b</sup>	7.16±1.01 <sup>c</sup>
เนื้อสัมผัส(ความนุ่ม)	8.23±0.83 <sup>a</sup>	8.03±0.80 <sup>ab</sup>	7.80±0.81 <sup>b</sup>	7.43±1.01 <sup>c</sup>
ความชอบโดยรวม	8.00±1.22 <sup>ab</sup>	8.01±0.81 <sup>a</sup>	7.71±0.95 <sup>b</sup>	7.26 ±0.97 <sup>c</sup>

หมายเหตุ: a-c (ในแนวนอน) หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)



**ภาพที่ 2** ลักษณะปรากฏของขนมชั้นที่ใช้ไข่ขาวหวานทดแทนน้ำตาล

3. ผลการศึกษาลักษณะเนื้อสัมผัสของขนมชั้นที่ใช้ไข่ขาวหวานทดแทนน้ำตาล

จากการวิเคราะห์ลักษณะเนื้อสัมผัสของขนมชั้นที่ใช้ไข่ขาวหวานทดแทนน้ำตาลด้วยเครื่องวิเคราะห์ เนื้อสัมผัส พบว่า สูตรร้อยละ 30 มีค่าความเหนียวนุ่ม เท่ากับ 6315.63 g. และมีค่าความแน่นเนื้อ เท่ากับ 758.40 g.sec เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรพื้นฐาน พบว่า สูตรร้อยละ 30 มีความเหนียวนุ่มน้อยกว่า และความแน่นเนื้อมากกว่าสูตรพื้นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) สูตรร้อยละ 30 มีปริมาณน้ำตาลทรายเป็นผลทำให้เนื้อสัมผัสของขนมชั้นมีแนวโน้มเนื้อสัมผัสแข็งมากกว่าสูตรพื้นฐานเนื่องจากน้ำตาลทรายเป็นส่วนผสมจะเพิ่มปริมาณของเหลวในส่วนผสม น้ำตาลทรายจับพันธะโมเลกุลของน้ำได้ดี เกิดโมเลกุลพอลิเดกซ์โตรสจับกับโมเลกุลของน้ำทำให้เกิดร่างแหส่งผลให้ขนมชั้นมีเนื้อสัมผัสนุ่มขึ้น และทำให้ค่ากิจกรรมของน้ำ (Water activity, a<sub>w</sub>) ต่ำอีกด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของกรรณิการ์ อ่อนสำลี (2562) พบว่า การเพิ่มสารสกัดจากหญ้าหวานเพิ่มขึ้นจะส่งผลทำให้พุดดิ้งนมสดมะพร้าวอ่อนมี

ค่าความแน่นเนื้อเพิ่มขึ้นเช่นกัน

**ตารางที่ 5** ลักษณะเนื้อสัมผัสของขนมชั้นพื้นฐานและขนมชั้นที่ใช้ใบหญ้าหวานทดแทนน้ำตาล

ปัจจัยคุณภาพ	ความเหนียวนุ่ม (Toughness, g.)	ค่าความแน่นเนื้อ (Firmness, g.sec)
สูตรพื้นฐาน	8,360.50±454.71 <sup>a</sup>	729.79±20.38 <sup>b</sup>
สูตรร้อยละ 30	6,315.63± 79.07 <sup>b</sup>	758.40±11.40 <sup>a</sup>

หมายเหตุ: a-b หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

### สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาพบว่า สูตรที่มีการใช้หญ้าหวานทดแทนน้ำตาลที่ระดับร้อยละ 30 (สูตรร้อยละ 30) เป็นสูตรที่มีคะแนนคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสในทุกด้านมากกว่าสูตรร้อยละ 50 และ 70 และไม่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) กับสูตรพื้นฐาน และการลดน้ำตาลทดแทนด้วยหญ้าหวานที่เพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้การยอมรับทางประสาทสัมผัสมีแนวโน้มลดลง สูตรร้อยละ 30 มีค่าความเหนียวนุ่มเท่ากับ 6,315.63 g. และมีค่าความแน่นเนื้อ เท่ากับ 758.40 g.sec และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) กับสูตรพื้นฐาน ดังนั้นการใช้หญ้าหวานทดแทนน้ำตาลที่ระดับร้อยละ 30 (สูตรร้อยละ 30) เพื่อผลิตขนมชั้นจึงเป็นปริมาณที่เหมาะสมที่สุด โดยสูตรร้อยละ 30 มีส่วนผสม ได้แก่ แป้งมันสำปะหลัง, แป้งท้าว ยายม่อม, แป้งข้าวเจ้า, น้ำตาลทราย, ใบหญ้าหวาน, หัวกะทิ, น้ำ และสีผสมอาหาร คิดเป็น ร้อยละ 13.67, 1.71, 1.71, 27.34, 0.82, 51.26, 3.42, 0.07 ตามลำดับ

### กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์และช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากหลักสูตรคหกรรมศาสตร์ และคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ตลอดจนอุปกรณ์ในการวิจัยในครั้งนี้

### เอกสารอ้างอิง

กรรณิการ์ อ่อนสำลี. (2563). การใช้สารสกัดจากหญ้าหวานในผลิตภัณฑ์พุดดิ้งนมสดมะพร้าวอ่อน.

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 28(6). 1075-1085.

กฤติยา ไชยนอก. (2560). เครื่องดื่มเจียวกู่หลาน ดอกคำฝอย ใบหญ้าหวาน. สืบค้นจาก <https://www.pharmacy.mahidol.ac.th/.../> เครื่องดื่มเจียวกู่หลานดอกคำฝอยใบหญ้าหวาน/.

คณะทำงานเกณฑ์มาตรฐานอาหารทางเลือกเพื่อสุขภาพสำหรับกลุ่มเสี่ยง ผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิต



- สูง. (2556). **เกณฑ์มาตรฐานอาหารทางเลือกเพื่อสุขภาพ สำหรับกลุ่มเสี่ยง ผู้ป่วยเบาหวาน และความดันโลหิตสูง**. สมุทรสาคร: บอร์น ทุ ปี พับลิชชิง.
- จรรยา สุบรรณ. (2532). **ขนมไทยภาคเล็ก**. กรุงเทพฯ: อมรินทร์.
- ณัฐรัตน์ ศรีสังวาล และเอกพันธ์ แก้วมณีชัย. (2555). **การปรับปรุงคุณค่าทางโภชนาการของขนมอาลัว โดยการใช้สารให้ความหวานทดแทนน้ำตาล**. ในการประชุมทางวิชาการบัณฑิตศึกษาศิลปากร ระดับชาติ ครั้งที่ 2 (NGSC 2012) เรื่อง “การศึกษาเชิงสร้างสรรค์” และระดับนานาชาติ (น. 868-882). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ปิติพร ฤทธิเรืองเดช. (2546) **คุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของแป้งเท้ายายม่อม และการนำไปใช้ประโยชน์ในขนมชั้น** (ปริญญาานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- พิม @ ครัวบ้านพิม. (2552). **ขนมชั้น...ร๊ากกกk เธอ**. สืบค้นจาก <https://www.pim.in.th/thai-dessert/154-thai-layer-cake>.
- พิสมัย กุลกาญจนาร. (2555). **หวาน-ธรรมชาติ-เพื่อสุขภาพ**. สืบค้นจาก <https://www.pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/107/หวาน-ธรรมชาติ-เพื่อสุขภาพ/>.
- พิสมัย กุลกาญจนาร. (2557). **ห่วยหวาน...หวานทางเลือก...เพื่อสุขภาพ**. สืบค้นจาก <https://www.pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/221>.
- มณี ทองคำ. (2556). **ตำรับขนมไทยชาววัง**. กรุงเทพฯ: ไทยควอลิตี้บุ๊คส์.