

การศึกษาความปลอดภัยในการบริโภคขนมจีนน้ำยาในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

A study of safety in consumption of Thai rice vermicelli mixed with curry in Bangkok

กลุ่มงานคุ้มครองผู้บริโภคด้านอาหาร

กองสุขาภิบาลอาหาร สำนักอนามัย

บทคัดย่อ

การศึกษาความปลอดภัยในการบริโภคขนมจีนน้ำยาในพื้นที่กรุงเทพมหานคร เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์ความปลอดภัยด้านอาหารในอาหารประเภทขนมจีนน้ำยา และวิเคราะห์หาจุดเสี่ยงการปนเปื้อนสารเคมีอันตราย และเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรกระบบทางเดินอาหารในขนมจีนน้ำยาที่จำหน่ายในศูนย์อาหารที่ตั้งอยู่ในห้างสรรพสินค้าในพื้นที่กรุงเทพมหานคร จำนวน 40 แห่ง

ผลการศึกษา พบว่าขนมจีนน้ำยามีวัตถุดิบที่เป็นองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ ได้แก่ เส้นขนมจีน น้ำยาขนมจีน และผักสด/ผักดองที่รับประทานกับขนมจีนน้ำยา ผลการตรวจวิเคราะห์หาการปนเปื้อนสารเคมีอันตราย และเชื้อที่อาจก่อให้เกิดโรกระบบทางเดินอาหารในขนมจีนน้ำยา พบว่าเส้นขนมจีนมีการใช้สารกันบูด (กรดเบนโซอิก) เกินมาตรฐาน (ร้อยละ 29.27) โดยปริมาณกรดเบนโซอิกที่ตรวจพบอยู่ระหว่าง 100.44 - 2,565.61 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ค่าเฉลี่ย 624.51 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) เมื่อนำข้อมูลปริมาณเฉลี่ยของกรดเบนโซอิกที่ตรวจพบมาประเมินความเสี่ยงของการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิกจากการบริโภคขนมจีน โดยเปรียบเทียบกับค่าที่ร่างกายยอมรับได้ต่อวัน (ADI) พบว่า เด็กเล็กกลุ่มอายุ 3-5.9 ปี มีการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิกในระดับที่สูงกว่าค่า ADI (ร้อยละ 100.30) ซึ่งมีโอกาสเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้ ขนมจีนน้ำยาพร้อมบริโภคมีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ (คิดเป็นร้อยละ 88.31) โดยเชื้อที่พบการปนเปื้อนมากที่สุด คือ *E. coli* (ร้อยละ 98.53) และผักสดที่รับประทานกับขนมจีนน้ำยามีการปนเปื้อนยาฆ่าแมลงในระดับไม่ปลอดภัย คิดเป็นร้อยละ 5.52 ดังนั้น การผลิตและเก็บรักษาระหว่างการจำหน่ายในสภาวะที่ไม่ถูกต้องเหมาะสมอาจเป็นสาเหตุที่เอื้อต่อการปนเปื้อนดังกล่าวได้

บทนำ

อาหารเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่สำหรับการดำรงชีพของมนุษย์และตระหนักว่าอาหารมีความสำคัญต่อสุขภาพทั้งด้านร่างกาย สมอง และจิตใจ การบริโภคอาหารที่สะอาดและปลอดภัยก็จะเป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ในทางตรงกันข้ามหากบริโภคอาหารที่ปนเปื้อนด้วยเชื้อโรคและสารพิษต่างๆ จะส่งผลให้เกิดการเจ็บป่วย และอาจถึงแก่ชีวิตได้ ขนมจีนนับเป็นอาหารปรุงสำเร็จประเภทหนึ่งที่คนไทยทุกภูมิภาคนิยมบริโภค เนื่องจากมีความสะดวก ราคาถูกและรสชาติอร่อย

ขนมจีนเป็นอาหารที่อยู่คู่กับการบริโภคของคนไทยมานาน และเป็นอาหารพื้นเมืองที่นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลายแทบทุกท้องถิ่นของประเทศไทย แต่ก็มักพบบ่อยครั้งถึงปัญหาความปลอดภัยในการบริโภคขนมจีน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลในระยะเฉียบพลัน คือ ปวดท้อง ท้องเสีย เป็นต้น อีกทั้ง ปัจจุบันขนมจีนที่มีจำหน่ายตามร้านจำหน่ายอาหาร ตลอดจนแผงลอยจำหน่ายอาหารยังพบว่ามีลักษณะการจำหน่ายที่ยังไม่ถูกหลักสุขาภิบาลอาหาร ซึ่งอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคได้ จึงนับได้ว่าขนมจีนเป็นอาหารประเภทหนึ่งที่มีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดพิษภัยทางอาหาร ทั้งด้านสารเคมีอันตราย และด้านเชื้อจุลินทรีย์ ดังนั้น จากความสำคัญและความจำเป็นดังกล่าวจึงเป็นที่มาของการศึกษาวิจัย เรื่อง การศึกษาความปลอดภัยในการบริโภคขนมจีนน้ำยาใน

พื้นที่กรุงเทพมหานคร เพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์ความปลอดภัยด้านอาหารในอาหารประเภทขนมจีนน้ำยา และสามารถนำมาวิเคราะห์หาจุดเสี่ยงการปนเปื้อนด้านแบคทีเรีย ในกระบวนการเตรียม ปรุง และจำหน่ายอาหารประเภทขนมจีน เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดมาตรการควบคุม และแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ศึกษาสถานการณ์ความปลอดภัยด้านอาหารในอาหารประเภทขนมจีนน้ำยา เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนด มาตรการควบคุม และแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมต่อไป
2. เพื่อศึกษาวิเคราะห์หาจุดเสี่ยงการปนเปื้อนด้านแบคทีเรีย ในกระบวนการเตรียม ปรุง และจำหน่ายอาหาร ประเภทขนมจีน

ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาความปลอดภัยในการบริโภคขนมจีนน้ำยาในพื้นที่กรุงเทพมหานคร เป็นการเฝ้าระวังการปนเปื้อนสารเคมีอันตราย และเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคระบบทางเดินอาหารในอาหารพร้อมบริโภคประเภทขนมจีนน้ำยาที่จำหน่ายในพื้นที่กรุงเทพมหานคร เป็นการศึกษาเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ที่เป็นสถานที่จำหน่ายอาหารที่มีใบอนุญาตประกอบกิจการประเภทศูนย์อาหารในห้างสรรพสินค้าในพื้นที่กรุงเทพมหานคร จำนวน 40 แห่ง ดำเนินการระหว่างเดือนมีนาคม 2557 – เดือนมิถุนายน 2557 รายละเอียด ดังนี้

1. ศึกษาการปนเปื้อนสารกันบูดในเส้นขนมจีน โดยเก็บตัวอย่างเส้นขนมจีน ส่งตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ เพื่อตรวจหาสารกันบูด ประเภทกรดเบนโซอิก และกรดซอร์บิก
2. ประเมินความเสี่ยงการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิกจากการบริโภคเส้นขนมจีน โดยนำข้อมูลปริมาณกรดเบนโซอิกที่ตรวจพบและปริมาณเฉลี่ยในเส้นขนมจีน มาประเมินการได้รับสัมผัสทางการบริโภค (Exposure Assessment) และความเสี่ยง (Risk) โดยใช้ฐานข้อมูลการบริโภคอาหารของคนไทย¹² ใน 7 ช่วงอายุของผู้บริโภค ดังนี้

<p>Exposure</p> <p>การได้รับสัมผัสสารเคมี จากการบริโภคอาหาร (มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว/วัน)</p>	=	<p>Consumption</p> <p>ปริมาณการบริโภคอาหารที่มี สารเคมีปนเปื้อน (กิโลกรัมอาหาร/กิโลกรัม น้ำหนักตัว/วัน)</p>	X	<p>Concentration</p> <p>ปริมาณสารเคมีที่พบในอาหาร (มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร)</p>
---	---	--	---	--

	Exposure
	การได้รับสัมผัสสารเคมีจากการบริโภคอาหาร
	(มิลลิกรัม/กิโลกรัม น้ำหนักตัว/วัน)

	ADI
	ปริมาณการใช้สูงสุดสำหรับวัตถุประสงค์เพื่อป้อนอาหาร
	ที่มีค่าความปลอดภัย (มิลลิกรัม/กิโลกรัม น้ำหนักตัว/วัน)

	% ADI
	ร้อยละความเสี่ยงที่จะเกิด
	อันตรายจากการได้รับสารเคมี
	= $\frac{\text{Exposure}}{\text{ADI}} \times 100$

- Exposure คือ ปริมาณการได้รับสัมผัสผัสดกรดเบนโซอิกจากการบริโภคเส้นขนมจีนใน 1 วัน (มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว/วัน)
- Consumption คือ ปริมาณการบริโภคขนมจีนใน 1 วัน (กิโลกรัมอาหาร/กิโลกรัมน้ำหนักตัว/วัน)
- Concentration คือ ปริมาณของกรดเบนโซอิกที่ตรวจพบในเส้นขนมจีน (มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร)
- ADI (Acceptable Daily Intake) คือ ค่าปริมาณการใช้สูงสุดสำหรับวัตถุเจือปนอาหารที่มีค่าความปลอดภัย (ADI ของกรดเบนโซอิกเท่ากับ 0-5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน)³

3. ศึกษาการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ที่อาจก่อให้เกิดโรกระบบทางเดินอาหาร ได้แก่ *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus* และ *Vibrio cholerae* ในอาหารพร้อมบริโภคประเภทขนมจีนน้ำยา โดยเก็บตัวอย่างขนมจีนน้ำยาส่งตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ ณ สถาบันอาหาร เพื่อตรวจหาเชือดังกล่าว

4. ศึกษาการปนเปื้อนสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในผักสดที่รับประทานกับขนมจีนน้ำยา เช่น ถั่วฝักยาว กะหล่ำปลี เป็นต้น โดยเก็บตัวอย่างผักสดตรวจวิเคราะห์หาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างโดยใช้ชุดทดสอบเบื้องต้น

5. ศึกษาการปนเปื้อนสารเคมีอันตรายที่ห้ามใช้ในอาหาร ได้แก่ กรดซาลิซิลิกในผักดอง และสารฟอกขาวในถั่วงอก เป็นต้น โดยใช้ชุดทดสอบเบื้องต้นของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ประกอบด้วย เครื่องมือตรวจวิเคราะห์คุณภาพอาหารด้านเคมีที่ใช้ในภาคสนาม (Screening Test) จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ ชุดตรวจวิเคราะห์สารฟอกขาว ชุดตรวจวิเคราะห์กรดซาลิซิลิก และชุดตรวจวิเคราะห์ยาฆ่าแมลง เครื่องมือตรวจวิเคราะห์คุณภาพอาหารด้านเคมีและจุลินทรีย์ทางห้องปฏิบัติการ และแบบเก็บตัวอย่างอาหารที่คณะผู้ศึกษาร่างขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) หาค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย และเปรียบเทียบทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์

ผลการวิจัย

การดำเนินการศึกษาความปลอดภัยในการบริโภคขนมจีนน้ำยาในพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยได้ทำการเก็บตัวอย่างอาหาร ได้แก่ เส้นขนมจีนเพื่อตรวจวิเคราะห์หาสารกันบูด (กรดเบนโซอิก กรดซอร์บิก) อาหารพร้อมบริโภคประเภทขนมจีนน้ำยาเพื่อตรวจวิเคราะห์หาเชื้อจุลินทรีย์ และผักสดที่รับประทานกับขนมจีนน้ำยาเพื่อตรวจวิเคราะห์หาสารเคมีอันตรายและยาฆ่าแมลง สรุปรายละเอียดผลการศึกษาดังนี้

1. ปริมาณสารกันบูด (กรดเบนโซอิก กรดซอร์บิก) ในเส้นขนมจีน

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างเส้นขนมจีนส่งตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ เพื่อตรวจหาสารกันบูด (กรดเบนโซอิก กรดซอร์บิก) แสดงผลในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการตรวจวิเคราะห์เส้นขนมจีนที่พบสารกันบูด

จำนวนตัวอย่างที่ตรวจทั้งหมด	ตัวอย่างที่ตรวจพบ Benzoic acid <u>เกินมาตรฐาน</u>			ตัวอย่างที่ตรวจพบ Benzoic acid <u>ไม่เกินมาตรฐาน</u>		
	จำนวนตัวอย่างที่พบ	ปริมาณที่พบ (mg./kg.)	ค่าเฉลี่ย (mg./kg.)	จำนวนตัวอย่างที่พบ	ปริมาณที่พบ (mg./kg.)	ค่าเฉลี่ย (mg./kg.)
41	12 (ร้อยละ 29.27)	1,011.06 – 2,565.61	1,540.93	29	100.44 – 941.45	624.51

หมายเหตุ : มาตรฐานกรดเบนโซอิก³ ปริมาณสูงสุดไม่เกิน 1,000 mg./kg.

จากตารางที่ 1 ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างเส้นขนมจีนส่งตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ เพื่อหาสารกันบูด จำนวน 41 ตัวอย่าง ตรวจพบสารกันบูดประเภทกรดเบนโซอิกเกินมาตรฐาน จำนวน 12 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 29.27 โดยปริมาณที่ตรวจพบเกินมาตรฐานสูงถึง 2,565.61 มิลลิกรัม/กิโลกรัม แต่ในทุกตัวอย่างตรวจไม่พบสารกันบูดประเภทกรดซอร์บิกเกินมาตรฐานแต่อย่างใด ทั้งนี้ อ้างอิงมาตรฐานตามข้อกำหนดการใช้วัตถุเจือปนอาหารตามมาตรฐานทั่วไปสำหรับวัตถุเจือปนอาหารของโคเด็กซ์ (General Standard for Food Additives ; GSFA 2012) โดยอนุญาตให้ใช้กรดเบนโซอิกในผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มพาสต้าสำเร็จรูป อาหารเส้นกึ่งสำเร็จรูป และผลิตภัณฑ์ทำนองเดียวกัน ในปริมาณสูงสุดไม่เกิน 1,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม³

1.1 การประเมินความเสี่ยงของกรดเบนโซอิกในการบริโภคเส้นขนมจีน

จากตัวอย่างเส้นขนมจีนที่เก็บตรวจวิเคราะห์หาสารกันบูด ทั้งหมด 41 ตัวอย่าง พบมีการใช้สารกันบูดประเภทกรดเบนโซอิกในทุกตัวอย่าง โดยปริมาณกรดเบนโซอิกที่ตรวจพบอยู่ระหว่าง 100.44 - 2,565.61 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ค่าเฉลี่ย 624.51 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) นำมาประเมินการได้รับสัมผัสทางการบริโภค (Exposure Assessment) และความเสี่ยง (Risk) โดยใช้ฐานข้อมูลการบริโภคอาหารของคนไทยของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ ในช่วงกลุ่มอายุของผู้บริโภค ตั้งแต่ 3 ปี – 65 ปีขึ้นไป แสดงผลในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิกของคนไทยกลุ่มอายุต่างๆ จากการบริโภคเส้นขนมจีนเมื่อเปรียบเทียบกับค่า ADI แยกตามกลุ่มอายุของประชากร

ช่วงอายุ (ปี)	น้ำหนักตัวเฉลี่ย (Kg.)	ปริมาณการบริโภคขนมจีนของคนไทย (Kg.food/Kg.bw/day)	ร้อยละของปริมาณการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิกเมื่อเปรียบเทียบกับค่า ADI (% ADI)		
			ความเข้มข้นของกรดเบนโซอิกที่เจือปน		
			น้อยที่สุด	เฉลี่ย	มากที่สุด
3-5.9	17	0.13651	16.13	100.30	412.04
6-8.9	23	0.15311	13.37	83.15	341.58
9-15.9	40	0.18412	9.25	57.49	236.19
16-18.9	53	0.19976	7.57	47.08	193.40
19-34.9	58	0.21349	7.39	45.97	188.87
35-64.9	60	0.20844	6.98	43.39	178.26
65 ปีขึ้นไป	55	0.18438	6.73	41.87	172.02

หมายเหตุ : ความเข้มข้นของกรดเบนโซอิกที่ตรวจพบเกินมาตรฐานในเส้นขนมจีน : น้อยที่สุด = 100.44 mg./kg. มากที่สุด = 2,565.61 mg./kg. และค่าเฉลี่ย = 624.51 mg./kg. ค่า ADI = 0-5 mg/kg.bw/day

จากตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินความเสี่ยงของการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิกจากการบริโภคเส้นขนมจีน จำนวน 41 ตัวอย่าง เปรียบเทียบกับค่าปริมาณการใช้สูงสุดสำหรับวัตถุเจือปนอาหารที่มีค่าความปลอดภัย (ADI) ของกรดเบนโซอิก ในกลุ่มประชากร ศึกษาอายุ 3 - 65 ปีขึ้นไป โดยประเมินที่ระดับการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิกในขนมจีนปริมาณน้อยที่สุด (100.44 mg./kg.) มากที่สุด (2,565.61 mg./kg.) และที่ระดับการได้รับสัมผัสเฉลี่ย (624.51 mg./kg.) พบว่า การประเมินจากปริมาณกรดเบนโซอิกที่เจือปนในเส้นขนมจีน

ระดับน้อยที่สุด ของทุกกลุ่มอายุ (3-65 ปีขึ้นไป) มีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 6.73-16.13 ของค่า ADI (ร้อยละ 100) แสดงว่าอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ ไม่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพ

การประเมินจากค่าเฉลี่ยกรดเบนโซอิกของตัวอย่างเส้นขนมจีนทั้งหมดมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 41.87-100.30 ของค่า ADI พบว่า มีเพียงกลุ่มอายุ 3-5.9 ปี ที่มีการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิกในระดับที่สูงกว่าค่า ADI เพียงเล็กน้อย (ร้อยละ 100.30) แสดงให้เห็นว่ากลุ่มเด็กเล็กจะได้รับกรดเบนโซอิกจากการบริโภคเส้นขนมจีนสูงกว่ากลุ่มอายุอื่น

การประเมินจากปริมาณกรดเบนโซอิกที่เจือปนในเส้นขนมจีนระดับมากที่สุดของทุกกลุ่มอายุ (3-65 ปีขึ้นไป) มีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 172.02-412.04 ของค่า ADI แสดงให้เห็นว่าหากบริโภคเส้นขนมจีนที่มีปริมาณกรดเบนโซอิกสูงที่สุด จะทำให้การได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิกสูงกว่าค่า ADI ในทุกกลุ่มอายุ โดยเฉพาะกลุ่มอายุ 3-5.9 ปี มีค่าสูงถึงร้อยละ 412.04 ของค่า ADI ซึ่งมีค่าสูงกว่าปริมาณที่จะได้รับในแต่ละวัน

2. การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารพร้อมบริโภคประเภทขนมจีนน้ำยา

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างอาหารพร้อมบริโภคประเภทขนมจีนน้ำยาที่จำหน่ายในศูนย์อาหารที่ตั้งอยู่ในห้างสรรพสินค้าในพื้นที่กรุงเทพมหานคร จำนวน 40 แห่ง ส่งตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ เพื่อตรวจหาเชื้อที่อาจก่อให้เกิดโรกระบบทางเดินอาหาร 4 ชนิด คือ *E. coli* , *S. aureus* , *Salmonella spp.* และ *V.cholerae* แสดงผลในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการตรวจวิเคราะห์หาเชื้อที่อาจก่อให้เกิดโรกระบบทางเดินอาหาร 4 ชนิด แยกตามตัวอย่างอาหาร

ชื่อตัวอย่างอาหาร	จำนวนตัวอย่างที่ตรวจ	จำนวนตัวอย่างที่พบปนเปื้อน	จำนวนตัวอย่างที่ตรวจพบปนเปื้อนเชื้อ			
			<i>E.coli</i>	<i>S.aureus</i>	<i>Salmonella</i>	<i>V.cholerae</i>
ขนมจีนน้ำพริก	3	3	3	1	1	0
ขนมจีนน้ำยาไก่	1	1	1	0	0	0
ขนมจีนน้ำยาปลาช่อน	1	1	1	0	0	0
ขนมจีนน้ำยากะทิ	33	32	31	3	7	4
ขนมจีนน้ำเงี้ยว	7	6	6	1	1	0
ขนมจีนน้ำยาป่า	25	21	21	2	6	4
ขนมจีนแกงเขียวหวาน	6	4	4	0	0	0
ขนมจีนแกงไตปลา	1	0	0	0	0	0
รวม	77	68	67	7	15	8
		(ร้อยละ 88.31)	(ร้อยละ 98.53)	(ร้อยละ 10.29)	(ร้อยละ 22.06)	(ร้อยละ 11.76)

หมายเหตุ : 1 ตัวอย่าง สามารถตรวจพบการปนเปื้อนเชื้อได้มากกว่า 1 เชื้อ

จากการตรวจวิเคราะห์หาเชื้อที่อาจก่อให้เกิดโรกระบบทางเดินอาหารในอาหารพร้อมบริโภคประเภทขนมจีนน้ำยา ดังแสดงในตารางที่ 3 พบว่าสุ่มเก็บตัวอย่างตรวจ ทั้งหมด 77 ตัวอย่าง ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 9 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 11.69 ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 68 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 88.31 โดยพบว่าตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์นั้นตรวจพบเชื้อ *E.coli* มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 98.53 รองลงมาคือเชื้อ *Salmonella spp.*

V.cholerae และ *S. aureus* คิดเป็นร้อยละ 22.06 11.76 และ 10.29 ตามลำดับ โดยพบว่า เชื้อ *V.cholerae* ตรวจพบในขนมจีนน้ำยากะทิ และขนมจีนน้ำยาป่า ทั้งนี้ อ้างอิงมาตรฐานตามประกาศกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เรื่อง เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 2 ในกลุ่มอาหารพร้อมบริโภคประเภทอาหารปรุงสุกทั่วไป⁴ เช่น อาหารปรุงสำเร็จ (ประเภทข้าวแกง ก๋วยเตี๋ยวขนมจีน) โดยกำหนดมาตรฐาน ดังนี้ การตรวจพบเชื้อ *E.coli*/กรัม น้อยกว่า 3 MPN/กรัม เชื้อ *S. aureus*/กรัม น้อยกว่า 100 โคโลนี/กรัม และต้องตรวจไม่พบเชื้อ *Salmonella spp.*/25 กรัม และ *V.cholerae*/25 กรัม

3. การปนเปื้อนสารเคมีอันตรายและยาฆ่าแมลงในผักสดที่รับประทานกับขนมจีนน้ำยา

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างผักที่รับประทานกับขนมจีนน้ำยาที่จำหน่ายในศูนย์อาหารที่ตั้งอยู่ในห้างสรรพสินค้าในพื้นที่กรุงเทพมหานคร จำนวน 40 แห่ง เพื่อตรวจวิเคราะห์หาสารเคมีอันตรายที่ห้ามใช้ในอาหาร ทั้งหมด 76 ตัวอย่าง ได้แก่ ตรวจหาสารฟอกขาวในถั่วงอก 39 ตัวอย่าง และตรวจหากรดซาลิซิลิกในผักกาดดอง 37 ตัวอย่าง ทั้งนี้ ตรวจไม่พบการปนเปื้อนในทุกตัวอย่าง และสุ่มเก็บตัวอย่างผักสดตรวจหายาฆ่าแมลงตกค้าง จำนวน 163 ตัวอย่าง โดยใช้ชุดทดสอบเบื้องต้นของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ แสดงผลในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการตรวจวิเคราะห์ยาฆ่าแมลงในผักสดที่รับประทานกับขนมจีนน้ำยา

ชื่อตัวอย่างอาหาร	จำนวนตัวอย่างที่ตรวจ	ผลการตรวจ		
		ไม่พบ	พบในระดับปลอดภัย	พบในระดับไม่ปลอดภัย
ใบแมงลัก	30	15	12	3
ใบบัวบก	9	1	5	3
ผักชีลาว	8	3	4	1
ถั่วงอก	1	0	0	1
ผักกาดหอม	1	0	0	1
กะหล่ำปลี	39	19	20	0
แตงกวา	28	19	9	0
ถั้วฝักยาว	26	19	7	0
มะระจีน	12	8	4	0
โหระพา	3	0	3	0
กระถิน	1	1	0	0
แครอท	1	1	0	0
ใบสาระแหน่	1	1	0	0
ผักกาดขาว	1	1	0	0
ผักชีฝรั่ง	1	1	0	0
มะเขือ	1	1	0	0
รวม	163	90	64	9

หมายเหตุ : จำนวนตัวอย่างที่สุมน้อยกว่า 30 ตัวอย่าง ไม่นำมาคำนวณหาร้อยละเพื่อจัดลำดับ

จากผลในตารางที่ 4 สุ่มเก็บตัวอย่างผักสดที่รับประทานกับขนมจีนน้ำยา เพื่อตรวจหายาฆ่าแมลง ทั้งหมด 163 ตัวอย่าง ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 154 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 94.48 (ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ได้แก่ ไม่พบ การปนเปื้อน 90 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 55.21 พบการปนเปื้อนในระดับปลอดภัย 64 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 39.26) และไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (พบการปนเปื้อนในระดับไม่ปลอดภัย) 9 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 5.52

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาความปลอดภัยในการบริโภคขนมจีนน้ำยาในพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยการสุ่มเก็บตัวอย่าง อาหารตรวจวิเคราะห์เพื่อหาการปนเปื้อนของสารเคมีอันตราย และเชื้อจุลินทรีย์ที่อาจก่อให้เกิดโรคระบบ ทางเดินอาหาร ได้แก่ เส้นขนมจีนเพื่อตรวจวิเคราะห์หาสารกันบูด (กรดเบนโซอิก กรดซอร์บิก) อาหารพร้อม บริโภคประเภทขนมจีนน้ำยาเพื่อตรวจวิเคราะห์หาเชื้อจุลินทรีย์ และผักสดที่รับประทานกับขนมจีนน้ำยาเพื่อ ตรวจวิเคราะห์หาสารเคมีอันตรายและยาฆ่าแมลง พบว่า

1. การใช้สารกันบูดในเส้นขนมจีนที่จำหน่ายในศูนย์อาหารที่ตั้งอยู่ในห้างสรรพสินค้าในพื้นที่ กรุงเทพมหานคร จากตัวอย่างทั้งหมด 41 ตัวอย่าง ตรวจพบสารกันบูดประเภทกรดเบนโซอิกเกินมาตรฐาน จำนวน 12 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 29.27 โดยปริมาณกรดเบนโซอิกที่ตรวจพบเกินมาตรฐานสูงสุด คือ 2,565.61 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และตรวจไม่พบสารกันบูดประเภทกรดซอร์บิกในทุกตัวอย่าง ทั้งนี้ มาตรฐานตาม Codex (GSFA 2012) อนุญาตให้ใช้กรดเบนโซอิกในผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มพาสต้าสำเร็จรูป อาหารเส้นกึ่ง สำเร็จรูป และผลิตภัณฑ์ทำนองเดียวกัน ในปริมาณสูงสุดไม่เกิน 1,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม³

ผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีน ทำจากแป้งข้าว เช่นเดียวกับ เส้นก๋วยเตี๋ยว ก๋วยจั๊บ และเนื่องจากเส้นขนมจีน เป็นเส้นสด มีอายุสั้นที่อุณหภูมิห้อง ประกอบกับเส้นขนมจีนมีความชื้นสูง ทำให้เกิดการบูดเสียได้ง่าย ผู้ประกอบการจึงมักเติมสารกันบูดหรือสารกันเสียเพื่อยืดอายุผลิตภัณฑ์ไม่ให้เสียเร็วเกินไป โดยสารกันบูดที่นิยมใช้ คือ กรดเบนโซอิก เป็นวัตถุเจือปนอาหารเพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียและเชื้อราบางชนิด มีราคาไม่แพง และไม่ทำให้อาหารเปลี่ยน โดยทั่วไปแล้วจะค่อนข้างปลอดภัย แต่ก็พบว่าทำให้เกิดอาการแพ้ได้ โดยเฉพาะ คนที่มีประวัติเป็นโรคภูมิแพ้ แม้ว่ากรดเบนโซอิกเป็นสารกันเสียที่กฎหมายอนุญาตให้ใช้ได้ แต่หากใช้เกินมาตรฐาน ก็สามารถทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภคได้ เช่น ทำให้เกิดภาวะเป็นเมตาบอลิก เอซิโดซิส (Metabolic acidosis) อาการชัก อาการหายใจลึกและเร็ว และอาการแพ้ เป็นต้น⁵ การได้รับในปริมาณที่สูงมากอาจทำให้เกิด อาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ท้องเสีย เลือดตกใน อัมพาต รวมถึงส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของตับและ ไตให้ด้อยลง จนอาจส่งผลถึงขั้นพิการได้ และถ้าได้รับเกิน 500 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม อาจเสียชีวิตได้⁶ ซึ่งผู้ประกอบการที่ผลิตเส้นขนมจีนจำหน่าย และมีการใช้สารกันบูดเกินมาตรฐาน จะมีความผิดตามกฎหมาย

จากการศึกษาเมื่อพิจารณาถึงปริมาณการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิกจากการบริโภคขนมจีน แสดงให้เห็นว่าเด็กเล็กในช่วงอายุ 3-5.9 ปี มีระดับการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิกสูงหากบริโภคเส้นขนมจีนที่มีความเข้มข้นของกรดเบนโซอิกเทียบเท่าระดับปริมาณเฉลี่ยที่ตรวจพบ (624.51 mg./kg.) โดยมีค่าสูงกว่าค่า ADI เล็กน้อย (ร้อยละ 100.30) จึงมีโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดผลกระทบต่อสุขภาพได้ เช่น ทำให้เกิดอาการลมพิษ และโรค หืดหอบ เป็นต้น แสดงให้เห็นว่าเด็กเล็กในช่วงอายุ 3-5.9 ปี มีความเสี่ยงมากกว่ากลุ่มอายุอื่น เนื่องจากมีค่าการ ได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิกจากการบริโภคขนมจีนสูงกว่าปริมาณที่จะได้รับในแต่ละวัน และหากรวมกับอาหาร

ชนิดอื่น ๆ ที่มีกรดเบนโซอิกทั้งจากอาหารตามธรรมชาติ เช่น ผลไม้พวกเชอร์รี่ และลูกพรุน หรืออาหารที่เติมวัตถุกันเสียประเภทนี้ เช่น น้ำหวาน น้ำอัดลม ขนมปัง เยลลี่ และไส้กรอก เป็นต้น ก็มีโอกาสดำรับสัมผัสกรดเบนโซอิกสูงเพิ่มขึ้นอีก และเป็นอันตรายต่อสุขภาพในที่สุด⁷

2. การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ที่อาจก่อให้เกิดโรกระบบทางเดินอาหารในอาหารพร้อมบริโภคประเภทขนมจีนน้ำยา จากการเก็บตัวอย่างส่งตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ ทั้งหมด 77 ตัวอย่าง ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 9 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 11.69 ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 68 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 88.31 โดยขนมจีนน้ำยากะทิ (2 ตัวอย่าง) และขนมจีนน้ำยาปลา (3 ตัวอย่าง) ตรวจพบการปนเปื้อนเชื้อถึง 3 ชนิด ในตัวอย่างอาหาร 1 ตัวอย่าง ทั้งนี้ มาตรฐานตามประกาศกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เรื่อง เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 2⁴ ในกลุ่มอาหารพร้อมบริโภคประเภทอาหารปรุงสุกทั่วไป เช่น อาหารปรุงสำเร็จ (ประเภทข้าวแกง ก๋วยเตี๋ยว ขนมจีน) กำหนดมาตรฐาน ดังนี้ การตรวจพบเชื้อ *E.coli*/กรัม น้อยกว่า 3 MPN/กรัม เชื้อ *S. aureus*/กรัม น้อยกว่า 100 โคโลนี/กรัม และต้องตรวจไม่พบเชื้อ *Salmonella spp./25* กรัม และ *V.cholerae/25* กรัม

ตัวอย่างขนมจีนน้ำยาที่ไม่ผ่านเกณฑ์ 68 ตัวอย่างนั้น พบว่า ตรวจพบเชื้อ *E.coli* มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 98.53 เนื่องจากขนมจีนน้ำยา เป็นอาหารปรุงสำเร็จ ซึ่งมีการประกอบปรุงเสร็จตั้งแต่เช้าและทิ้งระยะเวลาชงนานเพื่อรอจำหน่าย อีกทั้ง ไม่มีการให้ความร้อนซ้ำหรือไม่มีการอุ่นอาหารขณะรอจำหน่าย หรืออุ่นอาหารโดยใช้ความร้อนและระยะเวลาไม่เพียงพอทำให้แบคทีเรียที่อาจเหลือรอดจากการประกอบปรุง เจริญเติบโตและแพร่กระจายได้อีก ประกอบกับการขาดสุขวิทยาส่วนบุคคลของผู้สัมผัสอาหาร โดยผู้จำหน่ายส่วนใหญ่มักใช้มือสัมผัสอาหารโดยตรง เช่น หยิบจับเส้นขนมจีน ผัก เป็นต้น จึงเสี่ยงต่อการปนเปื้อนเชื้อ *E.coli* ได้ ดังนั้น ผู้จำหน่ายต้องปรุงอาหารให้สุกอย่างทั่วถึง และอุ่นอาหารที่อุณหภูมิอย่างน้อย 70°C ไม่น้อยกว่า 2 นาที (โดยที่อุณหภูมิที่ศูนย์กลางอาหารหรือส่วนที่หนาที่สุด) อย่างน้อยทุก 2 ชั่วโมง⁸ ในระหว่างรอจำหน่าย เพื่อป้องกันการเจริญเพิ่มจำนวนของเชื้อที่หลงเหลืออยู่หลังการปรุงประกอบด้วยความร้อน

เชื้อที่ตรวจพบในขนมจีนน้ำยารองลงมา คือ เชื้อ *Salmonella spp. V.cholerae* และ *S. aureus* คิดเป็นร้อยละ 22.06 11.76 และ 10.29 ตามลำดับ สำหรับการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella spp.* พบว่า ส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากกรรมวิธีการปรุงประกอบอาหารไม่ถูกต้อง ทำลายเชื้อไม่หมด มีการปนเปื้อนเชื้อจากอาหารดิบลงสู่อาหารที่ปรุงสุกแล้ว และผู้สัมผัสอาหารมีสุขลักษณะส่วนบุคคลที่ไม่ดี เนื่องจากเชื้อ *Salmonellae* จะเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิ 10-43°C มักพบเชื้อชนิดนี้ในไข่ไก่ ลำไส้ของสัตว์ ต่าง ๆ เช่น หมู ไก่⁹ จากเหตุผลดังกล่าวหากผู้ประกอบอาหารปรุงอาหารไม่สุกทั่วถึง หรืออุณหภูมิไม่สูงพอที่จะทำลายเชื้อหรือทำลายเชื้อไม่หมด หรือมีการใช้เขียง มีด ร่วมกันระหว่างอาหารดิบและอาหารสุก อาหารที่จำหน่ายก็จะมีความเสี่ยงสูงต่อการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella*

ตัวอย่างที่ตรวจพบการปนเปื้อนเชื้อ *V.cholerae* ได้แก่ ขนมจีนน้ำยากะทิ และขนมจีนน้ำยาปลา ปัญหาการปนเปื้อนเชื้อ *V.cholerae* ส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากกรรมวิธีการประกอบปรุงที่ไม่ถูกสุขลักษณะ น้ำที่ใช้ในการประกอบอาหารสกปรก โดยมีเชื้อปะปนอยู่ในอาหาร น้ำดื่ม หรือติดมากับมือหรือภาชนะใส่อาหาร ซึ่งผู้สัมผัสอาหารเป็นแหล่งของเชื้อนี้

การปนเปื้อนเชื้อ *S.aureus* โดยตัวอย่างที่ตรวจพบ ได้แก่ ขนมจีนน้ำเงี้ยว ขนมจีนน้ำยากะทิ ขนมจีนน้ำพริก และขนมจีนน้ำยาปลา ส่วนใหญ่มีสาเหตุจากสุขวิทยาส่วนบุคคลที่ไม่ถูกต้องของผู้สัมผัสอาหาร โดยเฉพาะ

มือของผู้สัมผัสอาหารที่มีแผลติดเชื้อ ผู้ประกอบอาหารหรือผู้สัมผัสอาหารใช้มือปิดปากขณะไอ จาม และใช้มือนั้นหยิบจับอาหารโดยตรง กรรมวิธีปรุงประกอบอาหารที่ทำลายเชื้อไม่หมด รวมทั้งการควบคุมอุณหภูมิไม่ดี เนื่องจากเชื้อ *S.aureus* เป็นเชื้อที่สร้างสารพิษ โดยช่วงอุณหภูมิที่เชื้อชนิดนี้จะผลิตสารพิษ คือ 15.6-46.1°C และผลิตได้ดีที่อุณหภูมิ 40°C สารพิษชนิดนี้สามารถทนต่อความร้อนถึงระดับ 143.3°C นาน 9 วินาที^{10,11} ดังนั้น อุณหภูมิในการหุงต้มธรรมดาหรืออุณหภูมิน้ำเดือดจึงไม่สามารถทำลายสารพิษชนิดนี้ได้ จากเหตุผลดังกล่าว หากอาหารถูกปนเปื้อนด้วยเชื้อ *S.aureus* จากผู้สัมผัสอาหาร และเมื่อเชื้อเพิ่มจำนวนมากขึ้นอยู่ในสภาวะที่สร้างสารพิษขึ้นมาได้ เมื่ออาหารนั้นถูกความร้อน ถึงแม้ตัวเชื้อจะถูกทำลายลงไป แต่สารพิษยังไม่ถูกทำลาย เนื่องจากอุณหภูมิไม่สูงพอ และตกค้างอยู่ในอาหาร อาหารดังกล่าวก็จะก่อให้เกิดอาหารเป็นพิษได้

3. การปนเปื้อนสารเคมีอันตรายและยาฆ่าแมลงในผักสดที่รับประทานกับขนมจีนน้ำยา

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างผักสดที่รับประทานกับขนมจีนน้ำยา เพื่อตรวจหาสารเคมีอันตราย ได้แก่ สารฟอกขาวในถั่วงอก และกรดซาลิซิลิกในผักดอง รวมทั้งหมด 76 ตัวอย่าง ไม่พบการปนเปื้อนในทุกตัวอย่าง สำหรับการปนเปื้อนยาฆ่าแมลงในผักสดที่รับประทานกับขนมจีนน้ำยา จากการเก็บตัวอย่างตรวจโดยใช้ชุดทดสอบเบื้องต้นของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ทั้งหมด 163 ตัวอย่าง ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 154 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 94.48 (ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ได้แก่ ไม่พบการปนเปื้อน 90 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 55.21 พบการปนเปื้อนในระดับปลอดภัย 64 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 39.26) และไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (พบการปนเปื้อนในระดับไม่ปลอดภัย) 9 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 5.52

จากการศึกษาถึงแม้อัตราการปนเปื้อนยาฆ่าแมลงตกค้างในผักสดจะพบไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานเพียงร้อยละ 5.52 ก็ตาม แต่จากตัวอย่างผักสดที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (ได้แก่ ผ่านเกณฑ์มาตรฐานโดยไม่พบการปนเปื้อนเลย และผ่านเกณฑ์มาตรฐานโดยพบการปนเปื้อนในระดับปลอดภัย) จะเห็นได้ว่าผักสดที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานโดยพบการปนเปื้อนในระดับปลอดภัย มีอัตราการตรวจพบถึงร้อยละ 39.26 แสดงให้เห็นว่าผักสดที่รับประทานกับขนมจีนน้ำยานั้น ยังคงมีการปนเปื้อนของยาฆ่าแมลง ซึ่งอาจมีสาเหตุจากการที่ผู้จำหน่ายมีการล้างผักไม่สะอาด หรือล้างไม่ถูกวิธี หากผู้บริโภครับประทานผักที่มีการปนเปื้อนยาฆ่าแมลงในปริมาณมากๆ และต่อเนื่องอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพได้เช่นกัน โดยอาการที่พบ คือ คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเดินหรือหากได้รับปริมาณไม่มาก ก็จะมีผลในร่างกายนำให้เกิดโรคมะเร็งได้¹² ดังนั้น มาตรการควบคุมความเสี่ยง คือ ผู้จำหน่ายอาหารต้องล้างผักให้สะอาดโดยวิธีที่ถูกต้องคือล้างด้วยน้ำสะอาดหลายๆ ครั้ง และคลี่ใบหรือล้างด้วยการใช้น้ำก็อกไหลผ่านผักสด นานอย่างน้อย 2 นาที หรือใช้สารละลายอื่นๆ ในการล้าง เช่น ใช้น้ำเกลือ น้ำปูนคลอรีน น้ำส้มสายชู น้ำโซดา หรือน้ำยาล้างผัก เป็นต้น¹³ แล้วจึงนำผักสด มาล้างด้วยน้ำสะอาด อีกครั้ง ก็สามารถลดหรือขจัดพิษภัยต่างๆ ในผักสดออกได้ ผู้บริโภคก็จะปลอดภัยในการบริโภคผักสด

สรุปผลการวิจัย

อาหารพร้อมบริโภคประเภทขนมจีนน้ำยา มีวัตถุดิบที่เป็นองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ ได้แก่ เส้นขนมจีน น้ำยาขนมจีน และผักสด/ผักดองที่รับประทานกับขนมจีนน้ำยา โดยการปนเปื้อนสารเคมีอันตรายและเชื้อที่อาจก่อให้เกิดโรคระบบทางเดินอาหารในขนมจีนน้ำยาพร้อมบริโภค สามารถเกิดได้ ดังนี้ 1. เส้นขนมจีนมีการใช้สารกันบูดเกินมาตรฐาน (ร้อยละ 29.27) 2. ขนมจีนน้ำยาพร้อมบริโภคมีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ (ร้อยละ 88.31) และ 3 ผักสดที่รับประทานกับขนมจีนน้ำยามีการปนเปื้อนยาฆ่าแมลงในระดับไม่ปลอดภัย ร้อยละ 5.52

โดยอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการรับประทานอาหารพร้อมบริโภคประเภทขนมจีนน้ำยา สาเหตุหลักเกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ที่อาจก่อให้เกิดโรคระบบทางเดินอาหาร ซึ่งเชื้อที่ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษส่วนใหญ่จะเพิ่มจำนวนได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-63 °C ช่วงอุณหภูมิดังกล่าว เรียกว่า เขตอุณหภูมิอันตราย (Danger Zone)¹⁴ จากการศึกษาพบตัวอย่างขนมจีนน้ำยามีการปนเปื้อนเชื้อ *E.coli* มากที่สุด ซึ่งเชื่อนี้อาศัยอยู่ในลำไส้ของคนและสัตว์เลือดอุ่น เหตุที่เป็นแบคทีเรียในลำไส้ จึงพบบ่อยในอุจจาระของคนและสัตว์ ด้วยเหตุนี้ จึงใช้แบคทีเรียนี้เป็นดัชนีบ่งชี้ถึงการปนเปื้อนของอุจจาระในน้ำและอาหาร (Index of fecal contamination)^{8,10} ดังนั้นสาเหตุหลักในการปนเปื้อนเชื้อ *E.coli* จึงมาจากการขาดหลักสุขวิทยาส่วนบุคคลของผู้สัมผัสอาหาร มาตรการควบคุมความเสี่ยงเพื่อป้องกันการปนเปื้อนเชื้อในอาหาร คือ ผู้สัมผัสอาหารต้องมีสุขวิทยาส่วนบุคคลที่ดี ด้วยการดูแลส่งเสริมสุขภาพร่างกายให้สมบูรณ์ แข็งแรง ไม่เป็นโรค และปฏิบัติตนให้อยู่ในสภาวะที่ปลอดภัย ไม่แพร่กระจายเชื้อโรคไปสู่ผู้บริโภค^{8,15} อีกทั้ง ผู้สัมผัสอาหารต้องมีการปฏิบัติตนที่ดีถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลในขณะปฏิบัติงาน

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าการปนเปื้อนสารเคมีอันตรายและการใช้วัตถุเจือปนอาหารในขนมจีนจะตรวจพบเกินมาตรฐานในอัตราไม่มาก แต่ในการบริโภคของกลุ่มเด็กเล็ก (อายุ 3-5.9 ปี) ซึ่งมีโอกาสเสี่ยงกว่ากลุ่มอายุอื่นๆ ในการรับสัมผัสสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร หากบริโภคในปริมาณมากอาจส่งผลให้เป็นอันตรายต่อสุขภาพได้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้อำนวยการกองสุขภาพิบาลอาหารที่ให้การสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยนี้ และเจ้าหน้าที่ฝ่ายสิ่งแวดล้อมและสุขภาพิบาล สำนักงานเขตที่เอื้ออำนวยความสะดวกในการเก็บตัวอย่างอาหาร

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหาร. 2549. **ข้อมูลน้ำหนักประชากรจำแนกตามช่วงอายุ.** (ระบบออนไลน์) แหล่งที่มา : <http://consumption.acfs.go.th/index.php?content=information&topic=bodyweight>. (30 พ.ค. 2558).
2. สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหาร. 2549. **การบริโภคขนมจีนจำแนกตามช่วงอายุ.** (ระบบออนไลน์) แหล่งที่มา : <http://consumption.acfs.go.th/index.php?content=consumption&topic=m3&subtopic=eateronly>. (30 พ.ค. 2558).
3. สำนักอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2555. **ข้อกำหนดการใช้วัตถุเจือปนอาหารตามมาตรฐานทั่วไปสำหรับวัตถุเจือปนอาหารของโคเด็กซ์ (General Standard for Food Additives: GSFA 2012).** นนทบุรี : มปท. หน้า 62-146.
4. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. 2553. **เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 2.** นนทบุรี: กระทรวงสาธารณสุข.
5. Tfouni, S.A.V. and Toledo, M.C.F. 2002. Determination of benzoic acid and sorbic acid in Brazillian food. *Journal of Food Control*. 13 : 117-123.
6. วีรยา การพานิช. 2554. **กรดเบนโซอิก ; วัตถุกันเสียที่นิยมใช้ในอาหาร.** (ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://www.thaitox.org/media/upload/file/Benzoic-Acid.pdf>. (30 พฤษภาคม 2558).

7. อุไรวรรณ เต็มแก้ว และวริพัทธ์ อารีกุล.2555. การประเมินความเสี่ยงของกรดเบนโซอิกในการบริโภคขนมเยลลี่. (ระบบออนไลน์) แหล่งที่มา : <http://kucon.lib.ku.ac.th/Fulltext/KC5006027.pdf>. (30 พ.ค. 2558).
8. กองสุขภาพอาหารและน้ำ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2549. คู่มือ Food Inspector. กรุงเทพฯ : สำนักงานกิจการโรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก., หน้า 139-40.
9. สุวิมล กীরติพิบูล. (2546) จุลินทรีย์กับการควบคุมสุขลักษณะการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). หน้า 47-59.
10. สุมณฑา วัฒนสินธุ์. 2545. จุลชีววิทยาทางอาหาร : Food Microbiology. นนทบุรี : เอส.บี.พีซิเนส.
11. Hayes PR, 1992. Food microbiology and hygiene. 2nded. England : Elsevier Science Publishers Ltds, 194-9 p.
12. กองส่งเสริมงานคุ้มครองผู้บริโภคด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพในส่วนภูมิภาคและท้องถิ่น สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2546. คู่มือคุ้มครองผู้บริโภคด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด. หน้า 129.
13. กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2554) การเลือกซื้อและล้างผักสด ผลไม้ให้สะอาดปลอดภัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. หน้า 11-15.
14. สถาบันอาหาร. 2547. ภัยในอาหาร. กรุงเทพฯ : มปท. หน้า 7-18.
15. สุทธิดา ศิริวนากุล, สมโภชน์ ศรีอิสสร และกิตติ ศรีอาวชันาการ. 2542. พฤติกรรมการล้างมือของนักเรียนประถมศึกษาจังหวัดเชียงรายและลำปาง. ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อม 10 ลำปาง. หน้า 8.