บทที่ 4
ผลการทดลองและอภิปรายผล

จากการสำรวจผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมบริโภคที่จำหน่ายในตลาดกรุงเทพมหานครและปริมณฑล รวมจำนวนทั้งสิ้น 58 ตัวอย่าง แบ่งเป็น 23 ยี่ห้อ จากแหล่งผลิตจำนวน 11 แห่ง (A-K) ซึ่งในจำนวน 58 ตัวอย่างนี้มีกลิ่นรส หรือ สีที่แตกต่างกัน ได้แก่ สีแดง สีเหลือง และสีส้ม (ตารางที่ 4.1) พบว่า สถานที่ผลิตจำนวน 6 แห่งผลิต ผลิตภัณฑ์เยลลี่ไม่ต่ำกว่า 2 ยี่ห้อ และมีสถานที่ผลิต ณ ที่ผลิต ผลิตภัณฑ์เยลลี่จำนวน 7 ยี่ห้อ ส่วนสถานที่ผลิตอีก 5 แห่งผลิต ผลิตภัณฑ์เยลลี่เพียง 1 ยี่ห้อเท่านั้น

4.1 ข้อมูลฉลากของตัวอย่างผลิตภัณฑ์เยลลี่

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลฉลากของขนมเยลลี่จากตลาดกรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่ได้จากการสุ่มตัวอย่าง

ลำดับ	รหัสตัวอย่าง	สี	การแสดงฉลาก	เครื่องหมาย อย.
1	A_1	แดง	ฉลากถูกต้อง	มีเครื่องหมาย อย.
2		ส้ม		
3	B_1	แดง	ฉลากถูกต้อง	มีเครื่องหมาย อย.
4		ส้ม		
5	B_2	แดง	ฉลากถูกต้อง	มีเครื่องหมาย อย.
6		ส้ม		
7	C_1	แดง	ฉลากถูกต้อง	มีเครื่องหมาย อย.
8		เหลือง		
9	A_2	ส้ม	ฉลากไม่ถูกต้อง ไม่ระบุว่าใช้วัตถุกันเสีย	มีเครื่องหมาย อย.
10		เหลือง		
11	D_1	แดง	ฉลากไม่ถูกต้อง ไม่ระบุว่าใช้วัตถุกันเสีย	มีเครื่องหมาย อย.
12		ส้ม		
13	D_2	แดง	ฉลากไม่ถูกต้อง ไม่ระบุว่าใช้วัตถุกันเสีย	มีเครื่องหมาย อย.
14		ส้ม		
15	E_1	แดง	ฉลากถูกต้อง	มีเครื่องหมาย อย.
16	F_1	แดง	ฉลากถูกต้อง	มีเครื่องหมาย อย.
17		ส้ม		
18		เหลือง		
19	G_1	แดง	ฉลากถูกต้อง	มีเครื่องหมาย อย.
20		ส้ม		

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ลำดับ	รหัสตัวอย่าง	สี	การแสดงฉลาก	เครื่องหมาย อย.
21	H_1	แดง	ฉลากถูกต้อง	มีเครื่องหมาย อย.
22		ส้ม		
23	H_2	แดง	ฉลากถูกต้อง	มีเครื่องหมาย อย.
24		ส้ม		
25	H_2	ส้ม	ฉลากถูกต้อง	มีเครื่องหมาย อย.
26	H_3	แดง	ฉลากถูกต้อง	มีเครื่องหมาย อย.
27		ส้ม		
28		เหลือง		
29	I_1	แดง	ฉลากไม่ถูกต้อง ไม่ระบุว่าใช้วัตถุกันเสีย ไม่ระบุวันหมดอายุ	มีเครื่องหมาย อย.
30		เหลือง		
31		ส้ม		
32	I_2	แดง	ฉลากไม่ถูกต้อง ไม่ระบุว่าใช้วัตถุกันเสีย	มีเครื่องหมาย อย.
33		ส้ม		
34		เหลือง		
35	J_1	แดง	ฉลากถูกต้อง	มีเครื่องหมาย อย.
36		ส้ม		
37		เหลือง		
38	J_2	แดง	ฉลากไม่ถูกต้อง ไม่ระบุว่าใช้วัตถุกันเสีย	มีเครื่องหมาย อย.
39		ส้ม		
40		เหลือง		
41	I_3	แดง	ฉลากไม่ถูกต้อง 1. ชื่อของวัตถุที่เป็นตัวทำให้นุ่ม และยืดหยุ่นเป็นวุ้น ไม่ระบุไว้ในวงเล็บกำกับชื่ออาหาร 2. วันผลิตระบุวันที่ 5-12-95 3. วันหมดอายุระบุวันที่ 9-12-96 4. ไม่ระบุว่าใช้วัตถุกันเสีย	ไม่มีเครื่องหมาย อย.
42		ส้ม		
43		เหลือง		
44	I_4	แดง	ฉลากไม่ถูกต้อง ไม่ระบุว่าใช้วัตถุกันเสีย	มีเครื่องหมาย อย.
45		ส้ม		
46		เหลือง		
47	I_5	แดง	ฉลากไม่ถูกต้อง ไม่ระบุว่าใช้วัตถุกันเสีย	มีเครื่องหมาย อย.
48		ส้ม		
49		เหลือง		

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ลำดับ	รหัสตัวอย่าง	สี	การแสดงฉลาก	เครื่องหมาย อย.
50	I_6	แดง	ฉลากไม่ถูกต้อง ไม่ระบุว่าใช้วัตถุกันเสีย ไม่ระบุวันหมดอายุ	มีเครื่องหมาย อย.
51		ส้ม		
52		เหลือง		
53	I_7	แดง	ฉลากไม่ถูกต้อง ไม่ระบุว่าใช้วัตถุกันเสีย ไม่ระบุวันหมดอายุ	มีเครื่องหมาย อย.
54		ส้ม		
55		เหลือง		
56	K_1	แดง	ฉลากไม่ถูกต้อง ไม่ระบุข้อความใดๆ และขายแยกชิ้นเล็กๆ	ไม่มีเครื่องหมาย อย.
57		เหลือง		
58		ส้ม		

หมายเหตุ: สัญลักษณ์ เช่น A1 หมายถึง ตัวอย่างยี่ห้อที่ 1 จากแหล่งผลิต A
การแสดงฉลากเทียบกับ ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 100 (พ.ศ. 2529) เรื่อง การแสดงฉลากของวุ้นสำเร็จรูปและขนมเยลลี่

จากการพิจารณาฉลากตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 100 (พ.ศ. 2529) และเครื่องหมาย อย. พบว่า ฉลากของผลิตภัณฑ์ขนมเยลลี่ไม่ถูกต้องจำนวน 33 ตัวอย่าง จาก 12 ยี่ห้อ 5 แหล่งผลิต คิดเป็นร้อยละ 56.90 ของตัวอย่างทั้งหมด โดยส่วนใหญ่เป็น ฉลากที่ไม่ระบุว่าเติมวัตถุกันเสียจำนวน 33 ตัวอย่าง ส่วนตัวอย่างขนมเยลลี่ที่ไม่มีเครื่องหมาย อย. จำนวน 6 ตัวอย่าง จาก 2 ยี่ห้อในแหล่งผลิต 2 แหล่ง คิดเป็นร้อยละ 10.34 ของตัวอย่างทั้งหมด (ตารางที่ 4.1) ซึ่งจากข้อมูลจะเห็นได้ว่า ตัวอย่างขนมเยลลี่โดยส่วนใหญ่ได้รับการรับรองเครื่องหมาย อย. โดยยี่ห้อที่ไม่มีเครื่องหมาย อย. แต่การแสดงฉลาก กลับพบว่า ผลิตภัณฑ์มากกว่าครึ่งที่ใช้ฉลากไม่ถูกต้อง แม้จะได้รับการรับรองเครื่องหมาย อย. ก็ตาม ซึ่งฉลากที่ไม่ถูกต้องนั้นส่วนใหญ่เนื่องมาจากมีการใช้วัตถุกันเสียในผลิตภัณฑ์ แต่ไม่ระบุในฉลาก ทำให้ขัดแย้งกับผลการวิเคราะห์กรดเบนโซอิกในข้อ 4.2.1 นอกจากนี้ยังไม่ระบุวันผลิตหรือวันหมดอายุ บางตัวอย่างระบุวันหมดอายุ ซึ่งเลยระยะเวลาดังกล่าวมาแล้ว เช่น ตัวอย่าง I3 ระบุวันที่ผลิตในปี ค.ศ. 1995 และวันหมดอายุในปี ค.ศ. 1996 ซึ่งงานวิจัยนี้ เก็บตัวอย่างในเดือน พฤศจิกายน ปี พ.ศ. 2552 หรือ ค.ศ. 2009 จึงคาดว่า น่าจะเกิดจากการไม่เปลี่ยนแบบพิมพ์ของบรรจุภัณฑ์หรือ การเอาบรรจุภัณฑ์เก่ามาใช้ ซึ่งตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 100 (พ.ศ. 2529) ว่าด้วยเรื่อง การแสดงฉลากของวุ้นสำเร็จรูปและขนมเยลลี่ ระบุว่าหากมีการใช้วัตถุกันเสียในผลิตภัณฑ์ขนมเยลลี่ต้องระบุที่ฉลากให้ทราบ และต้องระบุวันผลิตและ/หรือวันหมดอายุบนฉลากให้ถูกต้องด้วย

นอกจากนั้น ผลิตภัณฑ์ขนมเยลลี่ไม่มีฉลากจำนวน 1 ตัวอย่าง และผลิตภัณฑ์นี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่แบ่งจำหน่าย และวางเป็นกองขายในตลาดนัด จึงอาจเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีบรรจุภัณฑ์ขนาดใหญ่ ทำให้ผู้บริโภคไม่สามารถเห็นฉลากของผลิตภัณฑ์ที่บรรจุ อีกทั้งพบผลิตภัณฑ์ 1 ตัวอย่าง ที่ฉลากไม่ระบุสารที่ทำให้ยืดหยุ่นหรือสารที่ทำให้เป็นวุ้นจำนวน 1 ตัวอย่าง สำหรับรายละเอียดอื่นๆที่ระบุในประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 100 เช่น ให้มีการระบุชื่อผลิตภัณฑ์ น้ำหนัก สารเติมแต่งกลิ่นรส/สี สารทำให้ยืดหยุ่น ปริมาณน้ำผลไม้ที่เป็น

ส่วนผสม ส่วนประกอบที่สำคัญ คำแนะนำในการเก็บรักษา เป็นต้น นั้นเป็นข้อมูลที่ผู้ผลิตทุกรายได้ระบุไว้บนผลิตภัณฑ์ครบถ้วน ดังนั้นจากข้อมูลบนฉลากทั้งหมดของตัวอย่าง จะเห็นว่า ถ้าพิจารณาเพียงเรื่องฉลากอย่างเดียวจะพบว่าผลิตภัณฑ์ขนมเยลลี่ในตลาดกรุงเทพมหานครและปริมณฑลไม่ถูกต้องตามกฎหมายที่กำหนดถึงร้อยละ 56.90 ของตัวอย่างทั้งหมด ดังนั้นทั้งผู้ประกอบการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรพิจารณาแก้ไขและดำเนินการอย่างเข้มงวด เพื่อให้ผู้บริโภคได้ทราบข้อมูลที่แท้จริงเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ และลดโอกาสเสี่ยงต่อสุขภาพผู้บริโภค

4.2 ปริมาณกรดเบนโซอิกในขนมเยลลี่และการประเมินความปลอดภัยจากการได้รับสัมผัส

4.2.1 ปริมาณกรดเบนโซอิก

จากการผลวิเคราะห์ปริมาณกรดเบนโซอิกในตัวอย่าง (ตารางที่ 4.2) ไม่พบการเติมกรดเบนโซอิกหรือเกลือของกรดเบนโซอิกจำนวน 8 ตัวอย่าง ส่วนอีก 50 ตัวอย่าง พบการใช้กรดเบนโซอิก หรือร้อยละ 86.21 ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด โดยมีความเข้มข้นตั้งแต่ 12.45+1.22 ถึง 2,123+3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 281 กำหนดให้ผลิตภัณฑ์เยลลี่มีปริมาณกรดเบนโซอิก หรือคิดเฉพาะในรูปกรดเบนโซอิก ไม่เกิน 1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ผลการวิเคราะห์พบตัวอย่างเยลลี่ที่มีกรดเบนโซอิกสูงกว่ากฎหมายกำหนด จำนวน 16 ตัวอย่าง จาก 6 ยี่ห้อ หรือ 2 แหล่งผลิต โดยอยู่ในช่วงความเข้มข้น 1,025+2-2,123+3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 4.2) ดังนั้น ผลิตภัณฑ์เยลลี่พบว่าไม่ผ่านมาตรฐานวัตถุกันเสียประเภทเบนโซอิกคิดเป็นร้อยละ 27.59 ของตัวอย่างทั้งหมด

ผลิตภัณฑ์เยลลี่ส่วนใหญ่เติมกรดเบนโซอิกเป็นวัตถุกันเสียในการยืดอายุผลิตภัณฑ์ และมีแหล่งผลิตจำนวน 2 แหล่งจาก 11 แหล่ง ที่มีปริมาณกรดเบนโซอิกสูงกว่าที่กฎหมายกำหนด ได้แก่ แหล่งผลิต I และ J โดยแหล่งผลิต J มีจำนวน 1 ตัวอย่างที่เกินมาตรฐานที่กำหนด จากทั้งหมด 6 ตัวอย่าง ส่วนอีก 5 ตัวอย่างมีปริมาณกรดเบนโซอิกใกล้เคียงค่าสูงสุดที่กฎหมายกำหนด ส่วนแหล่งผลิต I ที่มีจำนวนยี่ห้อมากที่สุด และมีจำนวนตัวอย่างสูงที่สุดในการวิจัยครั้งนี้ คือ 21 ตัวอย่าง พบว่า มีตัวอย่างจำนวน 15 ตัวอย่างจาก 5 ยี่ห้อที่มีปริมาณกรดเบนโซอิกสูงกว่าที่กฎหมาย ส่วนอีก 6 ตัวอย่าง จำนวน 2 ยี่ห้อ มีปริมาณกรดเบนโซอิกระหว่าง 642.7-852.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จากผลการทดลองแสดงว่า ผู้ผลิตบางรายใช้กรดเบนโซอิกสูงกว่าที่กฎหมายกำหนด และการบริโภคเป็นจำนวนมาก อาจก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัยได้ ทั้งนี้สาเหตุของการใช้วัตถุกันเสียสูงกว่ากฎหมายกำหนดอาจเนื่องมาจาก ผู้ผลิตไม่ทราบ หรือขาดการตระหนักถึงอันตรายของวัตถุกันเสีย หรืออาจขาดความรู้ในการใช้วัตถุกันเสีย รวมทั้งการไม่ควบคุมกระบวนการผลิต ทำให้มีจุลินทรีย์ปนเปื้อนสูง จึงต้องเติมวัตถุกันเสียในปริมาณมาก สำหรับตัวอย่างที่ไม่พบกรดเบนโซอิกเป็นวัตถุกันเสียจำนวน 8 ตัวอย่าง จาก 2 แหล่งผลิตนั้น อาจใช้วัตถุกันเสียประเภทอื่นๆ เช่น กรดซอร์บิก เป็นต้น ทำให้ตรวจไม่พบปริมาณกรดเบนโซอิก ทั้งนี้ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ระดับความเข้มข้นของกรดเบนโซอิก 0.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เป็นระดับต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้

ตารางที่ 4.2 ปริมาณกรดเบนโซอิกในตัวอย่างผลิตภัณฑ์เยลลี่ในตลาดกรุงเทพฯ และปริมณฑล

สถานที่ผลิต	รหัสตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง	กรดเบนโซอิก (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ช่วงค่า	เฉลี่ย
A	A1	2	ND	ND
	A2	2	12.45 ± 1.22 - 24.57 ± 1.60	18.51 ± 8.57
B	B1	2	ND	ND
	B2	2	ND	ND
C	C1	2	ND	ND
D	D1	2	88.73 ± 2.05 - 92.61 ± 4.73	90.67 ± 2.74
	D2	2	92.17 ± 5.19 - 96.17 ± 4.32	94.17 ± 2.83
E	E1	1	165.8 ± 2.0	165.8 ± 2.0
F	F1	3	188.4 + 1.2 - 192.4 ± 2.1	189.9 ± 2.2
G	G1	2	172.5 ± 1.1 - 175.3 ± 0.4	173.9 ± 2.0
H	H1	2	216.1 ± 0.7 - 220.5 ± 2.7	218.3 ± 3.1
	H2	3	335.7 ± 0.7 - 342.6 ± 0.7	338.1 ± 3.9
	H3	3	257.0 ± 0.1 - 267.7 ± 0.3	261.2 ± 5.7
I	I1	3	642.7 ± 7.3 - 652.5 ± 7.6	648.1 ± 5.0
	I2	3	841.0 ± 6.1 - 852.6 ± 9.9	847.0 ± 5.8
	I3	3	1,407 ± 5 – 2,123 ± 3	1,653 ± 407
	I4	3	1,029 ± 0 – 1,378 ± 4	1,260 ± 200
	I5	3	1,333 ± 23 – 1,464 ± 7	1,403 ± 66
	I6	3	1,386 ± 9 – 1,502 ± 8	1,444 ± 58
	I7	3	1,721 ± 2 – 1,752 ± 3	1,738 ± 15
J	J1	3	585.3 ± 3.2 - 916.8 ± 1.2	795.5 ± 182.7
	J2	3	976.1 ± 4.7 – 1,025 ± 2	996.9 ± 25.3
K	K1	3	52.62 ± 1.37 - 69.76 ± 2.38	59.65 ± 9.0
รวม	23	58	-	-

หมายเหตุ: สัญลักษณ์ เช่น A1 หมายถึง ตัวอย่างยี่ห้อที่ 1 จากแหล่งผลิต A
ND หมายถึง ไม่สามารถตรวจวัดได้ที่ระดับต่ำกว่า 0.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ดังนั้น จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า การบริโภคขนมเยลลี่อาจทำให้ได้รับปริมาณกรดเบนโซอิกสูงกว่าปริมาณที่ยอมรับได้ต่อวัน (ADI) และหากนิยมบริโภค หรือบริโภคครั้งละมากๆ เป็นเวลาที่ต่อเนื่อง นอกจากจะทำให้ได้สารอาหารไม่ครบหมู่ เนื่องจากมีคุณค่าทางโภชนาการต่ำตามลักษณะของผลิตภัณฑ์แล้ว ยังอาจก่อให้เกิดอันตรายทางเคมีแก่ผู้บริโภคอีกด้วย

4.2.2 การประเมินความปลอดภัยของการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิกในผลิตภัณฑ์เยลลี่

ค่า ADI ของกรดเบนโซอิกมีค่าเท่ากับ 0-5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (JECFA) เมื่อนำปริมาณกรดเบนโซอิกในผลิตภัณฑ์เยลลี่ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ยกลุ่มเกินมาตรฐาน และค่าเฉลี่ยของทั้งหมด) มาประเมินการได้รับสัมผัสจากข้อมูลการบริโภคเยลลี่ของคนไทย (สำนักงานมาตรฐานสินค้าและระบบคุณภาพ, 2549) เพื่อวิเคราะห์ลักษณะความเสี่ยง (risk characterization) ของกรดเบนโซอิก โดยคำนวณในรูปร้อยละของค่า ADI ซึ่งหากมีค่าเกินร้อยละ 100 ของค่า ADI แสดงว่า ได้รับปริมาณกรดเบนโซอิกในการบริโภคขนมเยลลี่เพียงอย่างเดียวสูงกว่าปริมาณที่ยอมรับได้ในแต่ละวัน จึงอาจมีความเสี่ยงต่อสุขภาพของผู้บริโภค ผลการประเมินในตารางที่ 4.3 พบว่า ปริมาณการได้รับสัมผัสในแต่ละช่วงอายุมีความแตกต่างกัน และในกลุ่มที่มีพฤติกรรมเสี่ยง หรือกลุ่มที่มีการได้รับสัมผัสในระดับสูงคือ 97.5 เปอร์เซ็นต์ไทล์

การประเมินการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิกจากการบริโภคเยลลี่ที่มีปริมาณวัตถุกันเสียดังกล่าวสูงที่สุด (2,123 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ในกลุ่มประชากรทั้งหมด (per capita) ที่มีอายุตั้งแต่ 0-65 ปีขึ้นไป พบว่า ปริมาณการได้รับสัมผัสในทุกกลุ่มอายุประชากรมีค่าระหว่างร้อยละ 0.04-16.10 ของค่า ADI ส่วนการประเมินจากค่าเฉลี่ยกรดเบนโซอิกของตัวอย่างเยลลี่ทั้งหมดมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 0.01-4.74 ของค่า ADI แสดงว่า อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ และไม่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาการได้รับสัมผัสตามกลุ่มอายุ พบว่า ประชากรที่มีอายุน้อย หรือระหว่าง 0-9 ปี จะได้รับกรดเบนโซอิกจากการบริโภคเยลลี่ในปริมาณสูงกว่าประชากรที่มีอายุมากกว่า ทั้งนี้เนื่องจาก ปริมาณการบริโภคในช่วงอายุ 0-9 ปี มีจำนวน 0.225-0.379 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ซึ่งสูงกว่าการบริโภคในช่วงอายุอื่นๆ แสดงว่า ประชากรกลุ่มนี้นิยมบริโภคผลิตภัณฑ์เยลลี่ ทั้งนี้อาจเนื่องจากเป็นขนมที่มีรสหวาน อีกทั้ง สะดวกในการซื้อหา และบริโภค และเมื่อมีอายุมากขึ้นก็จะลดปริมาณการบริโภคลงเรื่อยๆ (ตารางที่ 4.3)

การบริโภคผลิตภัณฑ์ขนมเยลลี่กลุ่มที่มีปริมาณกรดเบนโซอิกเฉลี่ยสูงเกินมาตรฐาน(1,470 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) จาก 2 แหล่งผลิตนี้เพียงอย่างเดียวของกลุ่มประชากรอายุ 0-3 ปีนั้น จะได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิกถึงร้อยละ 86.04 ของค่า ADI แต่หากไม่เลือกบริโภคยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่งโดยเฉพาะ จะสามารถลดการได้รับสัมผัสเหลือเพียงร้อยละ 36.0 ของค่า ADI โดยคำนวณจากค่าเฉลี่ยของปริมาณกรดเบนโซอิกในผลิตภัณฑ์ อย่างไรก็ตาม ในการประเมินระดับการได้รับสัมผัสที่ 97.5 เปอร์เซ็นต์ไทล์ พบว่า หากบริโภคตัวอย่างเยลลี่ที่มีปริมาณกรดเบนโซอิกสูงที่สุด จะทำให้การได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิกสูงถึงร้อยละ 124.25 ของค่า ADI ในกลุ่มประชากรนี้ ที่บริโภคผลิตภัณฑ์เยลลี่ยี่ห้อนี้เพียงอย่างเดียว ซึ่งมีค่าสูงกว่าปริมาณที่จะได้รับในแต่ละวัน และหากรวมกับอาหารชนิดอื่นๆ ที่มีกรดเบนโซอิกทั้งจากอาหารตามธรรมชาติ เช่น ผลไม้พวกเชอรี่ และลูกพรุน หรืออาหารที่เติมวัตถุกันเสียประเภทนี้ เช่น น้ำหวาน น้ำอัดลม ขนมปัง และไส้กรอก เป็นต้น ก็มีโอกาสได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิกสูงเพิ่มขึ้นอีก และเป็นอันตรายต่อสุขภาพในที่สุด สำหรับตัวอย่างที่มีปริมาณกรดเบนโซอิกสูงที่สุดนี้ เป็นตัวอย่างที่เก็บจากตลาดนัด มีสีสันสวยงาม ราคาถูกมาก ไม่มีฉลาก และไม่ระบุสถานที่ผลิต ดังนั้นการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีเลข อย. และจากแหล่งที่เชื่อถือได้ จึงมีความสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกซื้อเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการบริโภค

สำหรับประชากรกลุ่มอายุ 3-6 ปี มีความเสี่ยงลดลง อยู่ระหว่างร้อยละ 21.94–74.49 ของค่า ADI แต่ถ้าบริโภคตัวอย่างเยลลี่ที่มีปริมาณกรดเบนโซอิกสูงที่สุด รวมกับอาหารอื่นๆ ที่เติมกรดเบนโซอิกเป็นวัตถุกันเสีย ก็มีโอกาสที่จะได้รับกรดเบนโซอิกสูงกว่าค่า ADI ส่วนประชากรกลุ่มอายุอื่นๆ ตั้งแต่ 6 ปีเป็นต้นไป โอกาสเสี่ยงจะลดลงตามการเพิ่มขึ้นของอายุ และอยู่ในระดับที่ปลอดภัยในการบริโภค ทั้งนี้ เนื่องจากประชากรที่มีอายุมากขึ้น สามารถรับประทานอาหารที่มีความหลากหลายมากขึ้น และมีความเข้าใจในเรื่องโภชนาการและสุขภาพมากขึ้น จึงเลือกที่จะรับประทานอาหารประเภทอื่นๆ

อย่างไรก็ตาม ค่า ADI นี้ เป็นค่าที่ประเมินจากการทดสอบความเป็นพิษของสัตว์ทดลองตัวเต็มวัย ซึ่งอาจไม่เหมาะสมกับการประเมินในเด็กที่การพัฒนาการของร่ายกายยังไม่สมบูรณ์ ดังนั้น จึงอาจไม่เหมาะสมในการประเมินการได้รับสัมผัสเทียบเท่าผู้ใหญ่

ตารางที่ 4.3 ปริมาณการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิกของผู้บริโภคกลุ่มอายุต่างๆ ในการบริโภคผลิตภัณฑ์เยลลี่

ระดับสัมผัส	กลุ่มอายุ (ปี)	น้ำหนักตัวเฉลี่ย (กิโลกรัม)	ปริมาณการบริโภคเยลลี่ของคนไทย (กิโลกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน) กลุ่มประชากรทั้งหมด	ร้อยละของค่า ADI ระดับความเข้มข้นกรดเบนโซอิก		
				ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ยกลุ่มเกินมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ยตัวอย่างทั้งหมด
เฉลี่ย	0-3	10.05 ± 4.31	0.000379	16.10	11.15	4.74
	3-6	17.10 ± 4.76	0.000290	12.32	8.53	3.63
	6-9	22.80 ± 6.09	0.000225	9.53	6.60	2.81
	9-16	39.73 ± 12.20	0.000086	3.66	2.53	1.08
	16-19	53.23 ± 10.96	0.000027	1.16	0.80	0.34
	19-35	58.28 ± 11.56	0.000011	0.48	0.33	0.14
	35-65	60.37 ± 10.57	0.000003	0.15	0.10	0.04
	65 ขึ้นไป	54.53 ± 11.32	0.000001	0.04	0.03	0.01
97.5 เปอร์เซ็นต์ไทล์	0-3	10.05 ± 4.31	0.002926	124.25	86.04	36.60
	3-6	17.10 ± 4.76	0.001754	74.49	51.58	21.94
	6-9	22.80 ± 6.09	0.001316	55.87	38.68	16.46
	9-16	39.73 ± 12.20	0.000604	25.65	17.76	7.55
	16-19	53.23 ± 10.96	0.000282	11.97	8.28	3.52
	19-35	58.28 ± 11.56	0.000103	4.37	3.03	1.29
	35-65	60.37 ± 10.57	0.000025	1.05	0.73	0.31
	65 ขึ้นไป	54.53 ± 11.32	0.000000	0.00	0.00	0.00

หมายเหตุ : กรดเบนโซอิก: ระดับความเข้มข้นมากสุด = 2,123 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
ระดับความเข้มข้นเฉลี่ยกลุ่มเกินมาตรฐาน = 1,470 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
ระดับความเข้มข้นเฉลี่ย = 625.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
คำนวณจากค่า ADI เท่ากับ 0-5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (JECFA)

จากการประเมินการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิกจากการบริโภคเยลลี่ของประชากรโดยยังอยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ยกเว้น กลุ่มประชากรที่มีอายุ 0-3 ปี ในกลุ่มที่ระดับการได้รับสัมผัสสูง (97.5 เปอร์เซ็นต์ไทล์) อาจมีความเสี่ยงต่อการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิกสูงกว่าค่า ADI หากรับประทานเยลลี่ที่มีปริมาณกรดเบนโซอิกสูงที่สุด หรือเยลลี่ที่มาจากแหล่งผลิตเดียวกัน นอกจากนี้ ประชากรกลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่ควรมีการเฝ้าระวังเป็นพิเศษ นอกจากนั้นช่วงอายุดังกล่าว ยังไม่มีวุฒิภาวะเพียงพอในการเลือกรับประทานอาหาร ผู้ปกครองจึงควรให้ความใส่ใจและคำนึงในการเลือกอาหารให้บริโภคด้วย โดยเฉพาะอาหารที่ผ่านการประเมินคุณภาพและความปลอดภัยจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยตรง สำหรับผู้บริโภคในช่วงอายุ 3-6 ปี ก็

ต้องระวังในการบริโภคเช่นกัน ทั้งนี้เนื่องจาก เป็นกลุ่มที่รับประทานอาหารได้หลายหลายมากขึ้น และอาจได้รับสัมผัสจากอาหารประเภทอื่นๆ ที่มีกรดเบนโซอิก หรือเติมเป็นวัตถุกันเสีย จนอาจทำให้การรับสัมผัสรวมในแต่ละวันมีค่าสูงกว่าค่า ADI จนอาจเกิดอันตรายต่อสุขภาพได้ เช่น เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ท้องเสีย เลือดตกใน อัมพาต เป็นต้น (วีรยา การพานิช, 2554)

ดังนั้นเพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภค ผู้ผลิตควรควบคุมการใช้วัตถุกันเสียชนิดนี้อย่าง เข้มงวดให้อยู่ในเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด รวมถึงควบคุมกระบวนการผลิต เพื่อลด หรือควบคุมการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่เป็นเหตุทำให้ผู้ผลิตต้องเพิ่มปริมาณการใช้เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา นอกจากนี้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรควบคุมสถานที่ผลิตอย่างเข้มงวดในการใช้วัตถุกันเสียในอาหารชนิดนี้ รวมถึงการตรวจสอบเฝ้าระวัง ณ สถานที่จำหน่าย อีกทั้งควรรณรงค์ให้ความรู้ทั้งแก่ผู้ประกอบการ ผู้ปกครอง และผู้บริโภค ถึงผลกระทบต่อสุขภาพอีกด้วย

4.2.3 จำนวนหน่วยบริโภคของผลิตภัณฑ์เยลลี่

จากการพิจารณาค่า ADI ของกรดเบนโซอิก ที่มีค่าเท่ากับ 0-5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มาพิจารณาจำนวนหน่วยบริโภคของผลิตภัณฑ์เยลลี่ที่สามารถบริโภคได้สูงสุดโดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภค คิดจากน้ำหนักบรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่จัดจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด มีน้ำหนัก 2 ขนาด คือ 25 กรัม (ขนาด 1 ถ้วยเล็ก) และ 150 กรัม (ขนาด 1 ถ้วยใหญ่) ต่อหน่วยบริโภค ปริมาณสูงสุดที่จะได้รับต่อวัน (5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และ น้ำหนักเฉลี่ยของกลุ่มประชากรในแต่ละช่วงอายุ เมื่อคำนวณการได้รับสัมผัสจากผลิตภัณฑ์ที่มีความเข้มข้นของกรดเบนโซอิกระดับสูงสุด ระดับเข้มข้นเฉลี่ยกลุ่มเกินมาตรฐาน และระดับเข้มข้นเฉลี่ยของทั้งหมด ตามจำนวนหน่วยบริโภคที่ปริมาณกรดเบนโซอิกมีค่าเท่ากับร้อยละ 100 ของค่า ADI ผลการคำนวณแสดงดังตารางที่ 4.4

ผู้บริโภคสามารถบริโภคเฉพาะเยลลี่ต่อวันโดยไม่ได้รับประทานอาหารอื่นๆ โดยมีค่าการได้รับสัมผัสอยู่ที่ยอมรับได้ ซึ่งเท่ากับหรือต่ำกว่าร้อยละ 100 ของค่า ADI ทั้งนี้การได้รับสัมผัสนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณกรดเบนโซอิกในผลิตภัณฑ์ ขนาดบรรจุของผลิตภัณฑ์ และกลุ่มประชากร โดยกลุ่มประชากรที่มีน้ำหนักตัวมากจะสามารถบริโภคได้ในปริมาณมากขึ้นด้วยเช่นเดียวกัน เมื่อพิจารณาจากตัวอย่างที่มีกรดเบนโซอิกสูงที่สุด พบว่า เด็กอายุ 0-3 ปีสามารถบริโภคเยลลี่ขนาด 25 กรัม ได้ไม่เกิน 0.95 หน่วยบริโภค หรือไม่ถึง 1 หน่วยบริโภค แสดงว่าหากจะรับประทานให้ปลอดภัยจะต้องบริโภคไม่เกินร้อยละ 95 ของผลิตภัณฑ์ ซึ่งในทางปฏิบัติไม่สามารถทำได้ เพราะลักษณะของบรรจุภัณฑ์ เป็นบรรจุภัณฑ์แบบหลายชิ้นในถุงใหญ่ และมีความเป็นไปได้ในการบริโภคมากกว่า 1 หน่วย นอกจากนี้ยังมีโอกาสเสี่ยง ถึงร้อยละ 27.59 ในการเลือกซื้อกลุ่มยี่ห้อที่มีปริมาณกรดเบนโซอิกสูงเกินมาตรฐาน ดังนั้น การบริโภคตัวอย่างดังกล่าว จะมีความเสี่ยงสูงต่อผู้บริโภคและอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อเด็กในกลุ่มนี้ สำหรับผลิตภัณฑ์ขนมเยลลี่ที่ค่าเฉลี่ยกรดเบนโซอิกในกลุ่มเกินมาตรฐาน พบว่า การบริโภคผลิตภัณฑ์ขนาดบรรจุ 25 กรัม จะบริโภคได้ไม่เกิน 3 ถ้วย ซึ่งมีจำนวนน้อยมากเมื่อเทียบกับจำนวนทั้งหมดในถุงบรรจุรวม และมีโอกาสสูงในการบริโภคมากกว่า 3 ถ้วย แต่เมื่ออายุเพิ่มขึ้นจะมีความเสี่ยงน้อยลง ทั้งนี้เนื่องจากการเลือกบริโภคอาหารที่หลากหลาย และน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น ทำให้สามารถรับประทานได้สูงสุดถึง 19 ถ้วย

เยลลี่ที่มีขนาดบรรจุ 150 กรัม ถ้าพิจารณาจากตัวอย่างที่มีกรดเบนโซอิกสูงที่สุด พบว่าประชากรทุกกลุ่มอายุ ไม่สามารถบริโภคหมดขนาดบรรจุ หรือบริโภคได้ต่ำกว่า 1 หน่วยบริโภค และหาก

พิจารณาตามค่าเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์ทั้งหมด พบว่า ในกลุ่มวัยรุ่นที่ควบคุมน้ำหนัก ด้วยการบริโภคขนมเยลลี่จะรับประทานสูงสุดได้เพียง 2 ถ้วยเท่านั้น แต่ถ้าเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีกรดเบนโซอิกเฉลี่ยสูงเกินมาตรฐาน ในกลุ่มอายุ 16 ปีขึ้นไป จะรับประทานได้เพียง 1 หน่วยเท่านั้น นอกเหนือจากนั้นจะจัดอยู่ในกลุ่มเสี่ยงของการได้รับสัมผัสเกินกว่าค่า ADI

ดังนั้น ผู้บริโภคกลุ่มเสี่ยงมากที่สุดในการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิกสูงกว่าค่า ADI จากการบริโภคผลิตภัณฑ์ขนมเยลลี่เพียงอย่างเดียว คือ กลุ่มอายุ 0-3 ปี และการบริโภคในปริมาณมาก หรือ ผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดบรรจุใหญ่ จะมีโอกาสเสี่ยงสูงในการได้รับสัมผัสสูงกว่าค่า ADI นอกจากนี้ยังควรเฝ้าระวังเด็กในกลุ่มอายุ 3-9 ปี และ 9-35 ปีด้วย เนื่องจากเด็กในกลุ่มแรกยังขาดวิจารณญาณในการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และมักเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีสีสันสวยงามและมีรสหวานเป็นหลัก ส่วนกลุ่มวัยรุ่นและบุคคลทำงาน มักมีพฤติกรรมตามกระแสสังคมที่ปัจจุบันนิยมรูปร่างผอมเพรียว จึงบริโภคสินค้ากลุ่มนี้ เพื่อลดความอ้วน หรือจำกัดการบริโภค จนอาจทำให้ร่างกายได้รับสารอาหารไม่ครบถ้วน และมีผลต่อการเจริญเติบโตของร่างกายและสมองอีกด้วย ดังนั้น การเผยแพร่อันตรายของกรดเบนโซอิก ชนิดของอาหารที่อนุญาต และปริมาณการบริโภค ที่เหมาะสมของอาหารแต่ละชนิด จึงเป็นสิ่งที่สำคัญ เพื่อให้ผู้ปกครอง หรือผู้บริโภคสามารถใช้วิจารณญาณในการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการและเหมาะสมต่อวัย รวมถึงมีความปลอดภัยต่อการบริโภคอีกด้วย นอกจากนี้ผู้ผลิตเองจำเป็นต้องศึกษาประสิทธิภาพและปริมาณที่เหมาะสมในการเติมวัตถุกันเสียชนิดนี้ลงในผลิตภัณฑ์เยลลี่ และต้องไม่เกินกว่าปริมาณสูงสุดที่กฎหมายกำหนด

ตารางที่ 4.4 จำนวนหน่วยบริโภคสูงสุดต่อวัน (กรดเบนโซอิก)

กรดเบนโซอิก	อายุ (ปี)	ขนาดบรรจุ / หน่วยบริโภค			
		25 กรัม	บริโภคได้ (หน่วย)	150 กรัม	บริโภคได้ (หน่วย)
2,123 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (ค่าสูงสุด)	0-3	0.95	-	0.16	-
	3-6	1.61	1	0.27	-
	6-9	2.15	2	0.36	-
	9-16	3.74	3	0.62	-
	16-19	5.01	5	0.84	-
	19-35	5.49	5	0.92	-
	35-65	5.69	5	0.95	-
	65 ขึ้นไป	5.14	5	0.86	-
1,470 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (ค่าเฉลี่ยกลุ่มเกินมาตรฐาน)	0-3	1.37	1	0.23	-
	3-6	2.33	2	0.39	-
	6-9	3.10	3	0.52	-
	9-16	5.41	5	0.90	-
	16-19	7.24	7	1.21	1
	19-35	7.93	7	1.32	1
	35-65	8.21	8	1.37	1
	65 ขึ้นไป	7.42	7	1.24	1

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

กรดเบนโซอิก	อายุ (ปี)	ขนาดบรรจุ / หน่วยบริโภค			
		25 กรัม	บริโภคได้ (หน่วย)	150 กรัม	บริโภคได้ (หน่วย)
625.3 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (ค่าเฉลี่ยของทั้งหมด)	0-3	3.21	3	0.54	-
	3-6	5.47	5	0.91	-
	6-9	7.29	7	1.22	1
	9-16	12.71	12	2.12	2
	16-19	17.03	17	2.84	2
	19-35	18.64	18	3.11	3
	35-65	19.31	19	3.22	3
	65 ขึ้นไป	17.44	17	2.91	2

4.3 ปริมาณสีผสมอาหาร (ปองโซ 4 อาร์ คาร์โมอีซิน เออริโธรซิน ตาร์ตราซีน ซันเซ็ตเย็ลโลว์ เอ็ฟซีเอ็ฟ) ในขนมเยลลี่และการประเมินความปลอดภัยจากการได้รับสัมผัส

4.3.1 ปริมาณสีผสมอาหาร

ปริมาณสีผสมอาหาร 5 ชนิด ในตัวอย่างขนมเยลลี่ แบ่งเป็นสีแดง สีส้ม และสีเหลือง จำนวน 22, 22 และ 14 ตัวอย่าง ตามลำดับ โดยมีประมาณของ สีปองโซ 4 อาร์ คาร์โมอิซิน เออริ-โธรซิน ตาร์ตราซีน และซันเซ็ตเย็ลโล เอ็ฟซีเอ็ฟ ระหว่าง <0.5-76.98, <0.5-71.62, <0.5-29.53, <0.5-294.8 และ <0.5-145.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 4.5)

ขนมเยลลี่ชนิดสีแดงที่วิเคราะห์ครั้งนี้มี 22 ตัวอย่าง โดยนิยมใช้สีคาร์โมอีซีน (14 ตัวอย่าง) รองลงมาได้แก่ ปองโซ 4 อาร์ (8 ตัวอย่าง) เออริโธรซิน (3 ตัวอย่าง) และ และซันเซ็ต-เย็ลโลว์ เอ็ฟซีเอ็ฟ (1 ตัวอย่าง) นอกจากนี้มีตัวอย่างจากแหล่งผลิต C ที่ตรวจไม่พบชนิดของสีที่วิเคราะห์ ซึ่งจากผลการวิเคราะห์พบว่า ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ (16 ตัวอย่าง) ใช้สีเดี่ยว และ อีก 5 ตัวอย่างใช้สีผสม 2 สี ทั้งในเฉดสีแดง และสีเหลือง จากตารางพบว่า ตัวอย่างทุกตัวอย่างมีปริมาณสีต่ำกว่าระดับที่กฎหมายกำหนด ยกเว้นตัวอย่าง J2 จากแหล่งผลิต J มีปริมาณสี ปองโซ 4 อาร์ 76.98 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอาหาร ซึ่งสูงกว่าตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 281 ที่กำหนดว่า ให้ใช้สีปองโซ 4 อาร์ ได้ไม่เกิน 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอาหาร ส่วนตัวอย่างที่ตรวจไม่พบปริมาณสีใดๆ อาจเกิดจากการใช้สีชนิดอื่นๆ ทั้งนี้การวิเคราะห์ปริมาณสีนี้ใช้วิธีลิควิดโครมาโตกราฟีสมรรถนะสูงซึ่งมีความจำเพาะ และความแม่นยำสูง เนื่องจากใช้หลักการทั้ง โครมาโตกราฟี และการตรวจวัดปริมาณสาร เปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน ดังนั้น จำเป็นต้องตรวจสอบชนิดและปริมาณสีที่ใช้ดังกล่าว ซึ่งมีความเป็นไปได้ ว่าเป็นสีที่ไม่อนุญาตตามกฎหมาย

ผลิตภัณฑ์เยลลี่ชนิดสีเหลือง มีจำนวนทั้งหมด 14 ตัวอย่าง ใช้สีผสมอาหารในเฉดสีเหลืองเท่านั้น ได้แก่ ตาร์ตราซีน และ ซันเซ็ตเย็ลโลว์ เอ็ฟซีเอ็ฟ ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ในรูปสีผสมทั้งสองสี (9 ตัวอย่าง)

และใช้เฉพาะสีตาร์ตราซีน จำนวน 4 ตัวอย่าง นอกจากนี้ปริมาณสีผสมอาหารในตัวอย่างทุกตัวอย่างผ่านเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด อย่างไรก็ตาม มีตัวอย่างจากแหล่งผลิต K ที่ตรวจไม่พบสีผสมอาหารทั้ง 5 ชนิดที่ศึกษาในครั้งนี้ ทั้งนี้ตัวอย่างอาจมีสีเหลืองอ่อน และค่อนข้างซีดจางมาก และเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์สามารถตรวจวัดได้ต่ำสุดคือ 0.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอาหาร อาจเนื่องจาก สภาวะแวดล้อมของการจำหน่ายนั้น เป็นตลาด ซึ่งสีที่ใช้อาจสลายตัวในสภาวะที่มีแสง หรืออุณหภูมิค่อนข้างสูง หรือ อาจเก็บเป็นเวลานาน หรืออาจใช้สีอื่นๆ และจำเป็นต้องตรวจวิเคราะห์ เพื่อให้มั่นใจว่าผู้ผลิตใช้สีผสมอาหารและในปริมาณที่อนุญาตตามกฎหมายเท่านั้น เช่นเดียวกับตัวอย่าง C ดังที่ได้อภิปรายไว้แล้ว

ผลิตภัณฑ์เยลลี่ชนิดสีส้ม จำนวน 22 ตัวอย่าง ใช้สีผสมอาหารชนิดปองโซ 4 อาร์ ตาร์-ตราซีน และซันเซ็ตเย็ลโลว์ เอ็ฟซีเอ็ฟ ซึ่งใช้ในรูปสีและซันเซ็ตเย็ลโลว์ เอ็ฟซีเอ็ฟ เพียงอย่างเดียว สีผสม 3 ชนิด (ปองโซ 4 อาร์ ตาร์ตราซีน และซันเซ็ตเย็ลโลว์ เอ็ฟซีเอ็ฟ) และสีผสม 2 ชนิด (ตาร์-ตราซีน และซันเซ็ตเย็ลโลว์ เอ็ฟซีเอ็ฟ) จำนวน 14, 7 และ 1 ตัวอย่าง ตามลำดับ และพบว่า มีการใช้สีผสมอาหารเกินมาตรฐานที่กำหนด จำนวน 1 ตัวอย่าง ได้แก่ ตัวอย่าง G1 ที่มีปริมาณสีตาร์ตราซีน (294.8±11.9 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) สูงกว่าที่กฎหมายกำหนด ส่วนสีซันเซ็ตเย็ลโลว์ เอ็ฟซีเอ็ฟ (145.5±3.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) อยู่ในมาตรฐานที่กฎหมายกำหนด ดังนั้นหากรับประทานตัวอย่างขนมเยลลี่ G1 จึงมีความเสี่ยงที่จะได้รับอันตรายจากสีผสมอาหารตาร์ตราซีน ได้ ทำให้เกิด อาการแพ้หรือเป็นลมพิษได้ และเมื่อบริโภคติดต่อกันเป็นเวลานาน อาจทำลายเยื่อบุกระเพาะอาหารทำให้การดูดซึมอาหารบกพร่องไปได้ (พัฒน์ สุจำนง, 2526)

ตารางที่ 4.5 ปริมาณสีผสมอาหาร 5 ชนิดในตัวอย่างผลิตภัณฑ์เยลลี่ในตลาดกรุงเทพฯ และปริมณฑล

สี	สถานที่ผลิต	รหัสตัวอย่าง	ปองโซ 4 อาร์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	คาร์โมอีซีน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	เออริโธรซีน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	ตาร์ตราซีน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	ซันเซ็ตเย็ลโลว์ เอ็ฟซีเอ็ฟ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
ค่ามาตรฐาน			50	100	100	200	200
แดง	A	A1	7.422 ± 0.228	11.07 ± 0.00	ND	ND	ND
	B	B1	14.36 ± 0.84	ND	ND	ND	ND
		B2	12.76 ± 0.57	ND	ND	ND	ND
	C	C1	ND	ND	ND	ND	ND
	D	D1	ND	14.9 ± 0.54	ND	ND	ND
		D2	ND	20.13 ± 0.87	ND	ND	ND
	E	E1	ND	6.863 ± 0.570	ND	ND	ND
	F	F1	ND	45.02 ± 4.06	ND	ND	ND
	G	G1	ND	71.62 ± 3.14	ND	ND	ND
	H	H1	25.29 ± 0.20	ND	ND	ND	ND
		H2	16.68 ± 0.26	ND	ND	ND	ND
	H	H3	32.59 ± 0.43	ND	ND	ND	ND

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

สี	สถานที่ผลิต	รหัสตัวอย่าง	ปองโซ 4 อาร์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	คาร์โมอีซีน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	เออริโธรซีน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	ตาร์ตราซีน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	ซันเซ็ตเยลโลว์ เอ็ฟซีเอ็ฟ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
ค่ามาตรฐาน			50	100	100	200	200
แดง	I	I1	ND	26.71 ± 1.56	ND	ND	ND
		I2	ND	38.59 ± 0.67	ND	ND	ND
		I3	ND	21.49 ± 0.91	20.03 ± 1.74	ND	ND
		I4	ND	22.23 ± 1.12	29.53 ± 2.16	ND	ND
		I5	ND	11.98 ± 0.59	ND	ND	1.239 ± 0.037
		I6	ND	16.46 ± 0.82	21.83 ± 0.92	ND	ND
		I7	ND	52.24 ± 0.14	ND	ND	ND
	J	J1	ND	13.26 ± 0.04	ND	ND	ND
		J2	76.98 ± 1.18	ND	ND	ND	ND
	K	K1	6.822 ± 0.793	ND	ND	ND	ND
เหลือง	C	C1	ND	ND	ND	13.84 ± 0.12	ND
	A	A2	ND	ND	ND	15.03 ± 1.28	ND
	F	F1	ND	ND	ND	41.72 ± 1.65	ND
	H	H3	ND	ND	ND	23.21 ± 2.99	ND
	I	I1	ND	ND	ND	110.4 ± 4.4	2.608 ± 0.058
		I2	ND	ND	ND	110.1 ± 9.2	3.319 ± 0.01
		I3	ND	ND	ND	154.6 ± 9.8	1.779 ± 0.061
		I4	ND	ND	ND	137.3 ± 2.0	3.432 ± 0.110
		I5	ND	ND	ND	113.3 ± 4.1	2.092 ± 0.111
		I6	ND	ND	ND	137.4 ± 1.7	2.827 ± 0.094
		I7	ND	ND	ND	116.0 ± 3.1	6.939 ± 0.037
	J	J1	ND	ND	ND	35.92 ± 1.85	1.169 ± 0.050
		J2	ND	ND	ND	18.00 ± 0.8	1.076 ± 0.117
	K	K1	ND	ND	ND	ND	ND
ส้ม	A	A1	ND	ND	ND	ND	12.74 ± 0.31
		A2	ND	ND	ND	ND	3.115 ± 0.129
	B	B1	ND	ND	ND	ND	49.9 ± 0.67
		B2	ND	ND	ND	ND	25.58 ± 1.40
	D	D1	ND	ND	ND	ND	33.39 ± 1.58
		D2	ND	ND	ND	ND	60.96 ± 4.88
	F	F1	ND	ND	ND	ND	51.92 ± 1.17
	G	G1	ND	ND	ND	294.8 ± 11.9	145.5 ± 3.6
	H	H1	ND	ND	ND	ND	16.36 ± 0.54
		H2	ND	ND	ND	ND	6.828 ± 0.074
		H2	ND	ND	ND	ND	6.458 ± 0.070
		H3	ND	ND	ND	ND	16.8 ± 0.57

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

สี	สถานที่ผลิต	รหัสตัวอย่าง	ปองโซ 4 อาร์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	คาร์โมอีซีน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	เออริโธรซีน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	ตาร์ตราซีน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	ซันเซ็ตเยลโลว์ เอ็ฟซีเอ็ฟ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
ค่ามาตรฐาน			50	100	100	200	200
ส้ม	I	I1	10.46 ± 0.15	ND	ND	45.73 ± 1.99	51.54 ± 2.66
		I2	10.85 ± 0.20	ND	ND	40.51 ± 2.78	46.47 ± 3.58
		I3	11.18 ± 0.34	ND	ND	28.61 ± 2.0	50.64 ± 1.00
		I4	12.58 ± 0.82	ND	ND	33.45 ± 0.8	62.33 ± 1.43
		I5	12.77 ± 0.81	ND	ND	38.67 ± 2.2	67.84 ± 1.54
		I6	12.55 ± 0.29	ND	ND	30.09 ± 0.2	80.43 ± 0.65
		I7	15.01 ± 1.01	ND	ND	71.07 ± 2	80.15 ± 0.57
		J1	ND	ND	ND	ND	102.8 ± 0.0
	J	J2	ND	ND	ND	ND	70.22 ± 1.20
	K	K1	ND	ND	ND	ND	2.213 ± 0.085
รวม	23	11	-	-	-	-	-

หมายเหตุ: สัญลักษณ์ เช่น A1 หมายถึง แหล่งผลิต A ยี่ห้อที่ 1
ND หมายถึง ไม่สามารถตรวจวัดได้ระดับต่ำกว่า 0.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

จากผลการวิเคราะห์แสดงว่า ผลิตภัณฑ์ขนมเยลลี่ที่จำหน่ายในท้องตลาดส่วนใหญ่เป็นไปตามมาตรฐานสีที่กำหนด และมีผลิตภัณฑ์ 2 ตัวอย่างที่ไม่ผ่านมาตรฐาน (ตัวอย่าง J2 และ G1) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ผู้ผลิตไม่มีความรู้เพียงพอเกี่ยวกับข้อกำหนดหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้องทำให้การควบคุมคุณภาพของกระบวนการผลิตไม่มีมาตรฐาน ดังนั้น นอกจากจะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายของผู้ผลิตแล้ว ยังอาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคอีกด้วย นอกจากนี้ ยังมีผลิตภัณฑ์ 2 ตัวอย่างที่ต้องวิเคราะห์เพิ่มเติม (ตัวอย่าง C1 และ K1) ที่ไม่ทราบชนิดของสีที่ผสมในอาหาร

4.3.2 การประเมินความปลอดภัยของการได้รับสัมผัสสีผสมอาหาร และการหาปริมาณหน่วยบริโภคสูงสุดที่สามารถบริโภคได้โดยปลอดภัยในผลิตภัณฑ์เยลลี่

4.3.2.1 การได้รับสัมผัสสีปองโซ 4 อาร์ และจำนวนหน่วยบริโภคของผลิตภัณฑ์ขนมเยลลี่

การประเมินด้านความปลอดภัยของการได้รับสัมผัสสีผสมอาหาร ชนิดสีปอง-โซ 4 อาร์ ของผลิตภัณฑ์เยลลี่ โดยคำนวณจากค่า ADI ของสีปองโซ 4 อาร์ ที่มีค่าเท่ากับ 0-4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (JECFA) แสดงผลการคำนวณดังตารางที่ 4.6 พบว่า ทั้งค่าที่ได้จากระดับการได้รับสัมผัสเฉลี่ย และที่ระดับการได้รับสัมผัสสูง (97.5 เปอร์เซ็นต์ไทล์) หรือ จากความเข้มข้นของสีระดับสูงสุด (76.98 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) มีค่าระหว่างร้อยละ 0.00-5.63 ของค่า ADI ดังนั้น จึงมีความความปลอดภัยในการบริโภคขนมเยลลี่

ตารางที่ 4.6 ปริมาณการได้รับสัมผัสสีปองโซ 4 อาร์ ในผู้บริโภคกลุ่มอายุต่างๆ ในการบริโภคผลิตภัณฑ์เยลลี่ เมื่อเปรียบเทียบกับค่า ADI

ระดับสัมผัส	กลุ่มอายุ (ปี)	น้ำหนักตัวเฉลี่ย (กิโลกรัม)	ปริมาณการบริโภคเยลลี่ของคนไทย (กิโลกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน) กลุ่มประชากรทั้งหมด	ร้อยละของค่า ADI ระดับความเข้มข้นสีปองโซ 4 อาร์	
				สูงสุด	ค่าเฉลี่ย
เฉลี่ย	0-3	10.05 ± 4.31	0.000379	0.73	0.05
	3-6	17.10 ± 4.76	0.000290	0.56	0.03
	6-9	22.80 ± 6.09	0.000225	0.43	0.03
	9-16	39.73 ± 12.20	0.000086	0.17	0.01
	16-19	53.23 ± 10.96	0.000027	0.05	0.00
	19-35	58.28 ± 11.56	0.000011	0.02	0.00
	35-65	60.37 ± 10.57	0.000003	0.01	0.00
	65 ขึ้นไป	54.53 ± 11.32	0.000001	0.00	0.00
97.5 เปอร์เซ็นต์ไทล์	0-3	10.05 ± 4.31	0.002926	5.63	0.35
	3-6	17.10 ± 4.76	0.001754	3.38	0.21
	6-9	22.80 ± 6.09	0.001316	2.53	0.16
	9-16	39.73 ± 12.20	0.000604	1.16	0.07
	16-19	53.23 ± 10.96	0.000282	0.54	0.03
	19-35	58.28 ± 11.56	0.000103	0.20	0.01
	35-65	60.37 ± 10.57	0.000025	0.05	0.00
	65 ขึ้นไป	54.53 ± 11.32	0.000000	0.00	0.00

หมายเหตุ: ปองโซ 4 อาร์: ระดับความเข้มข้นมากสุด = 76.98 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
ระดับความเข้มข้นเฉลี่ย = 4.798 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
คำนวณจากค่า ADI เท่ากับ 4.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (JECFA)

ปริมาณที่บริโภคของสีปองโซ 4 อาร์ในขนมเยลลี่ของกลุ่มประชากรที่มีความเสี่ยงที่สุด ได้แก่ ช่วงอายุ 0-3 ปี สำหรับขนมเยลลี่ขนาดบรรจุ 25 และ 150 กรัม เท่ากับ 20 และ 3 หน่วยบริโภคต่อวัน ซึ่งเป็นจำนวนค่อนข้างมาก และมีโอกาสที่จะบริโภคจนได้รับอันตรายน้อยกว่า เนื่องจากช่วงอายุ 0-3 ปี มัก

รับประทานนมเป็นอาหารหลักอย่างไรก็ตาม การบริโภคร่วมกับอาหารอื่นๆ จนมีค่าสูงกว่า ADI อาจทำให้เกิดการก่อกลายพันธุ์ได้ Asawatreratanagun (1994)

ตารางที่ 4.7 จำนวนหน่วยบริโภคสูงสุดต่อวัน (สีปองโซ 4 อาร์)

ระดับความเข้มข้น	อายุ (ปี)	จำนวนหน่วยบริโภค / ขนาดบรรจุ			
		สีปองโซ 4 อาร์			
		25 กรัม	บริโภคได้ (หน่วย)	150 กรัม	บริโภคได้ (หน่วย)
76.98 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ค่าสูงสุด)	0-3	20.89	20	3.48	3
	3-6	35.54	35	5.92	5
	6-9	47.39	47	7.90	7
	9-16	82.58	82	13.76	13
	16-19	110.64	110	18.44	18
	19-35	121.13	121	20.19	20
	35-65	125.48	125	20.91	20
	65 ขึ้นไป	113.34	113	18.89	18
4.798 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ค่าเฉลี่ยของทั้งหมด)	0-3	335.14	335	55.86	55
	3-6	570.24	570	95.04	95
	6-9	760.32	760	126.72	126
	9-16	1324.89	1324	220.81	220
	16-19	1775.07	1775	295.85	295
	19-35	1943.48	1943	323.91	323
	35-65	2013.17	2013	335.53	335
	65 ขึ้นไป	1818.12	1818	303.02	303

4.3.2.2 การได้รับสัมผัสสีคาร์โมอิซิน และจำนวนหน่วยบริโภคของผลิตภัณฑ์ขนมเยลลี่

ค่า ADI ของสีคาร์โมอิซินมีค่าเท่ากับ 0-4.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (JECFA) เมื่อคำนวณการได้รับสัมผัสสีคาร์โมอิซินในผลิตภัณฑ์ขนมเยลลี่ พบว่า ให้ผลเช่นเดียวกับสีปอง-โซ 4 อาร์ คือมีค่าต่ำมากในทุกๆ ระดับความเข้มข้น และทั้งในกลุ่มที่มีความเสี่ยงหรือ กลุ่มประชากรที่มีอายุ 0-3 ปี ที่ระดับการได้รับสัมผัสสูง (97.5 เปอร์เซ็นต์ไทล์) โดยมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 0.00- 5.24 ของค่า ADI (ตารางที่ 4.8)

ตารางที่ 4.8 ปริมาณการได้รับสัมผัสสีคาร์โมอีซีนในผู้บริโภคกลุ่มอายุต่างๆในการบริโภคผลิตภัณฑ์เยลลี่เมื่อเปรียบเทียบกับค่า ADI

ระดับสัมผัส	กลุ่มอายุ (ปี)	น้ำหนักตัวเฉลี่ย (กิโลกรัม)	ปริมาณการบริโภคเยลลี่ของคนไทย (กิโลกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน) กลุ่มประชากรทั้งหมด	ร้อยละของค่า ADI ระดับความเข้มข้นสีคาร์โมอีซีน	
				สูงสุด	ค่าเฉลี่ย
เฉลี่ย	0-3	10.05 ± 4.31	0.000379	0.68	0.06
	3-6	17.10 ± 4.76	0.000290	0.52	0.05
	6-9	22.80 ± 6.09	0.000225	0.40	0.04
	9-16	39.73 ± 12.20	0.000086	0.15	0.01
	16-19	53.23 ± 10.96	0.000027	0.05	0.00
	19-35	58.28 ± 11.56	0.000011	0.02	0.00
	35-65	60.37 ± 10.57	0.000003	0.01	0.00
	65 ขึ้นไป	54.53 ± 11.32	0.000001	0.00	0.00
97.5 เปอร์เซ็นต์ไทล์	0-3	10.05 ± 4.31	0.002926	5.24	0.47
	3-6	17.10 ± 4.76	0.001754	3.14	0.28
	6-9	22.80 ± 6.09	0.001316	2.36	0.21
	9-16	39.73 ± 12.20	0.000604	1.08	0.10
	16-19	53.23 ± 10.96	0.000282	0.50	0.05
	19-35	58.28 ± 11.56	0.000103	0.18	0.02
	35-65	60.37 ± 10.57	0.000025	0.04	0.00
	65 ขึ้นไป	54.53 ± 11.32	0.000000	0.00	0.00

หมายเหตุ: คาร์โมอีซีน: ระดับความเข้มข้นมากสุด = 71.62 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
ระดับความเข้มข้นเฉลี่ย = 6.423 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
คำนวณจากค่า ADI เท่ากับ 4.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (JECFA)

จำนวนหน่วยบริโภคของผลิตภัณฑ์เยลลี่ที่คำนวณสีคาร์โมอิซิน (ตารางที่ 4.9) พบว่าให้ผลเช่นเดียวกับสีปองโซ 4 อาร์ คือ มีปริมาณที่สามารถบริโภคได้จำนวนมาก และกลุ่มที่มีความเสี่ยงหรือกลุ่มประชากรที่มีอายุ 0-3 ปี ที่ระดับการได้รับสัมผัสสูง (97.5 เปอร์เซ็นต์ไทล์) สามารถรับประทานขนมเยลลี่ขนาดบรรจุ 25 และ 150 กรัม เท่ากับ 22 และ 3 หน่วยบริโภคต่อวัน จากการคำนวณตัวอย่าง G1 สีแดง ที่มี

สีคาร์โมอิซินสูงสุด หรือเท่ากับ 71.62 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อย่างไรก็ตาม การบริโภคร่วมกับอาหารอื่นๆ ทำให้อาจได้รับสัมผัสสีชนิดนี้สูงกว่าค่า ADI จนอาจมีอาการผิดปกติทางด้านเนื้อเยื่อได้ (ศิวาพร ศิวเวชช, 2529)

ตารางที่ 4.9 จำนวนหน่วยบริโภคสูงสุดต่อวัน (สีคาร์โมอีซีน)

ระดับความเข้มข้น	อายุ (ปี)	จำนวนหน่วยบริโภค / ขนาดบรรจุ			
		สีคาร์โมอีซีน			
		25 กรัม	บริโภคได้ (หน่วย)	150 กรัม	บริโภคได้ (หน่วย)
71.62 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ค่าสูงสุด)	0-3	22.45	22	3.74	3
	3-6	38.20	38	6.37	6
	6-9	50.94	50	8.49	8
	9-16	88.76	88	14.79	14
	16-19	118.92	118	19.82	19
	19-35	130.20	130	21.70	21
	35-65	134.87	134	22.48	22
	65 ขึ้นไป	121.82	121	20.30	20
6.423 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ค่าเฉลี่ยของทั้งหมด)	0-3	250.35	250	41.73	41
	3-6	425.97	425	70.99	70
	6-9	567.96	567	94.66	94
	9-16	989.69	989	164.95	164
	16-19	1325.98	1325	221.00	221
	19-35	1451.78	1451	241.96	241
	35-65	1503.85	1503	250.64	250
	65 ขึ้นไป	1358.37	1358	226.39	226

4.3.2.3 การได้รับสัมผัสสีเออริโธรซิน และจำนวนหน่วยบริโภคของผลิตภัณฑ์ขนมเยลลี่

ค่า ADI ของสีเออริโธรซินมีค่าเท่ากับ 0-0.1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (JECFA) เมื่อคำนวณปริมาณการได้รับสัมผัส พบว่า มีระดับการได้รับสัมผัสเฉลี่ย และระดับการได้รับสัมผัสสูง (97.5 เปอร์เซ็นต์ไทล์) ระหว่าง 0.03-11.19 และ 0.00-86.42 ตามลำดับ ซึ่งเออริโธรซินเป็นสีผสมอาหารที่มีค่า ADI น้อยที่สุด หรือเท่ากับ 0-0.1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อเปรียบเทียบกับสีผสมอาหารอื่นๆ ที่วิจัยในครั้งนี้จึง

ทำให้ปริมาณการได้รับสัมผัสสูงกว่าในสีอื่นๆ แม้ระดับความเข้มข้นที่ตรวจพบจะต่ำกว่าสีอื่นๆ หรือปริมาณที่ตรวจพบอยู่ในเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด

ตารางที่ 4.10 ปริมาณการได้รับสัมผัสสีเออริโธรซินในผู้บริโภคกลุ่มอายุต่างๆในการบริโภคผลิตภัณฑ์เยลลี่เมื่อเปรียบเทียบกับค่า ADI

ระดับสัมผัส	กลุ่มอายุ (ปี)	น้ำหนักตัวเฉลี่ย (กิโลกรัม)	ปริมาณการบริโภคเยลลี่ของคนไทย (กิโลกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน) กลุ่มประชากรทั้งหมด	ร้อยละของค่า ADI ระดับความเข้มข้นเสออริโธรซิน	
				สูงสุด	ค่าเฉลี่ย
เฉลี่ย	0-3	10.05 ± 4.31	0.000379	11.19	0.47
	3-6	17.10 ± 4.76	0.000290	8.57	0.36
	6-9	22.80 ± 6.09	0.000225	6.63	0.28
	9-16	39.73 ± 12.20	0.000086	2.54	0.11
	16-19	53.23 ± 10.96	0.000027	0.80	0.03
	19-35	58.28 ± 11.56	0.000011	0.30	0.01
	35-65	60.37 ± 10.57	0.000003	0.10	0.00
	65 ขึ้นไป	54.53 ± 11.32	0.000001	0.03	0.00
97.5 เปอร์เซ็นต์ไทล์	0-3	10.05 ± 4.31	0.002926	86.42	3.60
	3-6	17.10 ± 4.76	0.001754	51.81	2.16
	6-9	22.80 ± 6.09	0.001316	38.86	1.62
	9-16	39.73 ± 12.20	0.000604	17.84	0.74
	16-19	53.23 ± 10.96	0.000282	8.32	0.35
	19-35	58.28 ± 11.56	0.000103	3.04	0.13
	35-65	60.37 ± 10.57	0.000025	0.73	0.03
	65 ขึ้นไป	54.53 ± 11.32	0.000000	0.00	0.00

หมายเหตุ : เออริโธรซิน: ระดับความเข้มข้นมากสุด = 29.53 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
ระดับความเข้มข้นเฉลี่ย = 1.231 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
คำนวณจากค่า ADI เท่ากับ 0.1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (JECFA)

ปริมาณการได้รับสัมผัสสีเออริโธรซิน ในกลุ่มประชากรช่วงอายุ 0-3 ปี ที่ระดับการได้รับสัมผัสสูง (97.5 เปอร์เซ็นต์ไทล์) มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 86.42 ของค่า ADI (ตารางที่ 4.10) ซึ่งอาจทำให้มีโอกาสให้ปริมาณการได้รับสัมผัสโดยรวม เมื่อพิจารณาร่วมกับอาหารอื่นๆ โดยเฉพาะกลุ่มน้ำหวาน หรือ ไอศกรีมอาจทำให้มีค่าการได้รับสัมผัสสีเออริโธรซินสูงกว่าค่า ADI และส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภคคือ อาจทำให้เกิดอาการการเกิดเนื้องอกในต่อมไทรอยด์ได้ (ศิวาพร ศิวเวชช, 2529)

เมื่อพิจารณาในส่วนของจำนวนหน่วยบริโภคที่สามารถบริโภคได้โดยไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพดังตารางที่ 4.11 พบว่า การใช้สีเออริโธรซินมีปริมาณการบริโภคต่ำ โดยการคำนวณจากตัวอย่าง I4 ที่ระดับความเข้มข้นสูงสุด (29.59 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ของกลุ่มประชากรช่วงอายุ 0-3 ปี มีปริมาณการบริโภคขนาดบรรจุ 25 กรัมได้เพียง 1 หน่วยบริโภคเท่านั้น นอกจากนี้ กลุ่มประชากรอายุ 0-16 ปีไม่สามารถบริโภค

ขนมเยลลี่ที่มีขนาดบรรจุ 150 กรัมได้หมดหน่วยการบริโภค โดยสามารถรับประทานได้เพียงร้อยละ 23-90 ของน้ำหนักบรรจุเท่านั้น นอกจากนี้ สำหรับขนาดบรรจุ 25 กรัม ในกลุ่มประชากรอื่นๆ ก็มีความเสี่ยงเช่นกัน เนื่องจากสีเออริโธรซินมีค่า ADI ต่ำมาก และผลิตภัณฑ์ขนมเยลลี่ขนาดบรรจุ 25 กรัม มักขายในลักษณะถุงรวมหลายๆชิ้นในถุงใหญ่ ดังนั้นผู้บริโภคจึงโอกาสที่จะบริโภคเกินกว่าค่าที่ปลอดภัยได้สูง โดยเฉพาะเด็กๆซึ่งชอบบริโภคผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ จึงควรอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลจากผู้ปกครอง

ตารางที่ 4.11 จำนวนหน่วยบริโภคสูงสุดต่อวัน (สีเออริโธรซิน)

ระดับความเข้มข้น	อายุ (ปี)	จำนวนหน่วยบริโภค / ขนาดบรรจุ			
		สีเออริโธรซิน			
		25 กรัม	บริโภคได้ (หน่วย)	150 กรัม	บริโภคได้ (หน่วย)
29.53 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ค่าสูงสุด)	0-3	1.36	1	0.23	-
	3-6	2.32	2	0.39	-
	6-9	3.09	3	0.51	-
	9-16	5.38	5	0.90	-
	16-19	7.21	7	1.20	1
	19-35	8.68	8	1.32	1
	35-65	8.18	8	1.36	1
	65 ขึ้นไป	7.39	7	1.23	1
1.231 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ค่าเฉลี่ยของทั้งหมด)	0-3	.32.66	32	5.44	5
	3-6	55.56	55	9.26	9
	6-9	74.09	74	12.35	12
	9-16	129.10	129	21.52	21
	16-19	172.97	172	28.83	28
	19-35	208.31	208	31.56	31
	35-65	196.17	196	32.69	32
	65 ขึ้นไป	177.19	177	29.53	29

4.3.2.4 การได้รับสัมผัสสีตาร์ตราซีนและจำนวนหน่วยบริโภคของผลิตภัณฑ์ขนมเยลลี่

สีตาร์ตราซีนมีค่า ADI สูงสุดในจำนวน 5 สีที่ทำการวิเคราะห์ (0-7.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ฉะนั้น แม้ว่าที่ระดับความเข้มข้นสูงสุดของสีที่ตรวจพบในตัวอย่าง G1 มีปริมาณ 294.8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอาหาร ซึ่งสูงกว่าค่าที่กฎหมายกำหนดก็ตาม แต่เมื่อนำมาคำนวณปริมาณการได้รับสัมผัสสีตาร์ตราซีนจากการบริโภคเยลลี่ยังคงมีค่าไม่เกินค่า ADI ที่กำหนด ทั้งที่ระดับการได้รับสัมผัสสูง (97.5 เปอร์เซ็นต์ไทล์) และที่ระดับสัมผัสเฉลี่ย มีค่าระหว่าง 0.00-11.50 และ 0.00-1.49 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่

4.12) ซึ่งยัง ดังนั้นจึงคงอยู่ในระดับต่ำ จึงปลอดภัยในการบริโภคในทุกกลุ่มประชากร แต่เนื่องจาก สีตาร์ตราซีนมักมีการนำมาใช้ผสมกับสีชนิดอื่นๆเพื่อให้ได้สีผสมที่ต้องการ ดังนั้นในแต่ละชนิดอาหารอาจมีการนำไปใช้ได้หลากหลายทั้งสีเหลืองและสีส้ม ดังนั้นจึงมีโอกาสได้รับเพิ่มเติมจากอาหารชนิดอื่นๆได้ง่ายเช่นเดียวกัน จึงอาจทำให้ได้รับสีตาร์ตราซีนเพิ่มสูงขึ้นได้ ซึ่งถ้าหากได้รับในปริมาณที่ไม่พอเหมาะอาจทำให้เกิดอาการคัน ลมพิษ แล ยังอาจก่อให้เกิดอาการผิดปกติระบบทางเดินอาหาร ระบบหายใจ และระบบประสาทส่วนกลางด้วย

ตารางที่ 4.12 ปริมาณการได้รับสัมผัสสีตาร์ตราซีนในผู้บริโภคกลุ่มอายุต่างๆ ในการบริโภคผลิตภัณฑ์เยลลี่เมื่อเปรียบเทียบกับค่า ADI

ระดับสัมผัส	กลุ่มอายุ (ปี)	น้ำหนักตัวเฉลี่ย (กิโลกรัม)	ปริมาณการบริโภคเยลลี่ของคนไทย (กิโลกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน) กลุ่มประชากรทั้งหมด	ร้อยละของค่า ADI ระดับความเข้มข้นสีตาร์ตราซีน	
				สูงสุด	ค่าเฉลี่ย
เฉลี่ย	0-3	10.05 ± 4.31	0.000379	1.49	0.14
	3-6	17.10 ± 4.76	0.000290	1.14	0.11
	6-9	22.80 ± 6.09	0.000225	0.88	0.08
	9-16	39.73 ± 12.20	0.000086	0.34	0.03
	16-19	53.23 ± 10.96	0.000027	0.11	0.01
	19-35	58.28 ± 11.56	0.000011	0.04	0.00
	35-65	60.37 ± 10.57	0.000003	0.01	0.00
	65 ขึ้นไป	54.53 ± 11.32	0.000001	0.00	0.00
97.5 เปอร์เซ็นต์ไทล์	0-3	10.05 ± 4.31	0.002926	11.50	1.08
	3-6	17.10 ± 4.76	0.001754	6.90	0.65
	6-9	22.80 ± 6.09	0.001316	5.17	0.49
	9-16	39.73 ± 12.20	0.000604	2.37	0.22
	16-19	53.23 ± 10.96	0.000282	1.11	0.10
	19-35	58.28 ± 11.56	0.000103	0.40	0.04
	35-65	60.37 ± 10.57	0.000025	0.10	0.01
	65 ขึ้นไป	54.53 ± 11.32	0.000000	0.00	0.00

คำนวณจากค่า ADI เท่ากับ 7.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (JECFA)

จำนวนหน่วยบริโภคของผลิตภัณฑ์เยลลี่ที่บริโภคได้ ในกลุ่มประชากรกลุ่มเสี่ยง หรือกลุ่มประชากรที่มีอายุ 0-3 ปี พบว่า ที่ระดับการได้รับสัมผัสสูง (97.5 เปอร์เซ็นต์ไทล์) สามารถรับประทานขนมเยลลี่ขนาดบรรจุ 25 และ 150 กรัม เท่ากับ 10 และ 1 หน่วยบริโภคต่อวัน จากการคำนวณในตัวอย่าง G1 สีส้ม ที่มีสีตาร์ตราซีนสูงสุด หรือเท่ากับ 298.8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งจากจำนวนหน่วยบริโภคที่ได้ ใน

ส่วนของขนาดบรรจุ 150 กรัม ยังคงมีโอกาสได้รับสีตาร์ตรา-ซีน เกินค่า ADI หากประชากรกลุ่มเสี่ยง (0-3 ปี) รับประทานมากกว่า 1 หน่วยบริโภค ซึ่งอาจทำให้มีเกิดอันตรายต่อสุขภาพได้

ตารางที่ 4.13 จำนวนหน่วยบริโภคสูงสุดต่อวัน (สีตาร์ตราซีน)

ระดับความเข้มข้น	อายุ (ปี)	จำนวนหน่วยบริโภค / ขนาดบรรจุ			
		สีตาร์ตราซีน			
		25 กรัม	บริโภคได้ (หน่วย)	150 กรัม	บริโภคได้ (หน่วย)
294.8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ค่าสูงสุด)	0-3	10.23	10	1.70	1
	3-6	17.40	17	2.90	2
	6-9	23.20	23	3.87	3
	9-16	40.43	40	6.74	6
	16-19	54.17	54	9.03	9
	19-35	59.31	59	9.88	9
	35-65	61.43	61	10.24	10
	65 ขึ้นไป	55.49	55	9:25	9
27.76 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ค่าเฉลี่ยของทั้งหมด)	0-3	108.61	108	18.10	18
	3-6	184.80	184	30.80	30
	6-9	246.40	246	41.07	41
	9-16	429.36	429	71.56	71
	16-19	575.25	575	95.88	95
	19-35	629.83	629	104.97	104
	35-65	652.41	652	108.74	108
	65 ขึ้นไป	589.30	589	98.22	98

4.3.2.5 การได้รับสัมผัสสีซันเซ็ตเย็ลโล เอ็ฟซีเอ็ฟ และจำนวนหน่วยบริโภคของผลิตภัณฑ์ขนมเยลลี่

ระดับการได้รับสัมผัสสีซันเซ็ตเย็ลโล เอ็ฟซีเอ็ฟ (ตารางที่ 4.14) พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นสูงสุดที่ใช้คำนวณในตัวอย่าง G1 (145.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ก็ยังมีค่าต่ำกว่าค่า ADI ที่กำหนดแม้จะเป็นที่ระดับการได้รับสัมผัสสูง (97.5 เปอร์เซ็นต์ไทล์) ก็ตาม โดยค่าสูงสุดที่ได้ คือ ร้อยละ 17.03 ของค่า ADI ซึ่งยังอยู่ในระดับที่ปลอดภัยต่อการบริโภค หากพิจารณาเฉพาะในส่วนของสีซันเซ็ตเย็ลโล เอ็ฟซีเอ็ฟ ในผลิตภัณฑ์เยลลี่ ซึ่งกำหนดค่า ADI ของสีซันเซ็ตเย็ลโล เอ็ฟซีเอ็ฟ ไว้ที่ 0-2.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 4.14 ปริมาณการได้รับสัมผัสสีซันเซ็ตเย็ลโลว์ เอ็ฟซีเอ็ฟในผู้บริโภคกลุ่มอายุต่างๆในการบริโภคผลิตภัณฑ์เยลลี่เมื่อเปรียบเทียบกับค่า ADI

ระดับสัมผัส	กลุ่มอายุ (ปี)	น้ำหนักตัวเฉลี่ย (กิโลกรัม)	ปริมาณการบริโภคเยลลี่ของคนไทย (กิโลกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน) กลุ่มประชากรทั้งหมด	ร้อยละของค่า ADI ระดับความเข้มข้นสีซันเซ็ตเย็ลโลว์ เอ็ฟซีเอ็ฟ	
				สูงสุด	ค่าเฉลี่ย
เฉลี่ย	0-3	10.05 ± 4.31	0.000379	2.21	0.28
	3-6	17.10 ± 4.76	0.000290	1.69	0.21
	6-9	22.80 ± 6.09	0.000225	1.31	0.17
	9-16	39.73 ± 12.20	0.000086	0.50	0.06
	16-19	53.23 ± 10.96	0.000027	0.16	0.02
	19-35	58.28 ± 11.56	0.000011	0.07	0.01
	35-65	60.37 ± 10.57	0.000003	0.02	0.00
	65 ขึ้นไป	54.53 ± 11.32	0.000001	0.01	0.00
97.5 เปอร์เซ็นต์ไทล์	0-3	10.05 ± 4.31	0.002926	17.03	2.16
	3-6	17.10 ± 4.76	0.001754	10.21	1.30
	6-9	22.80 ± 6.09	0.001316	7.66	0.97
	9-16	39.73 ± 12.20	0.000604	3.52	0.45
	16-19	53.23 ± 10.96	0.000282	1.64	0.21
	19-35	58.28 ± 11.56	0.000103	0.60	0.08
	35-65	60.37 ± 10.57	0.000025	0.14	0.02
	65 ขึ้นไป	54.53 ± 11.32	0.000000	0.00	0.00

หมายเหตุ : ซันเซ็ตเย็ลโลว์ เอ็ฟซีเอ็ฟ: ระดับความเข้มข้นมากสุด = 145.5 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
ระดับความเข้มข้นเฉลี่ย = 18.46 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
คำนวณจากค่า ADI เท่ากับ 7.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (JECFA)

จำนวนหน่วยบริโภคที่สามารถบริโภคได้ของสีซันเซ็ตเย็ลโลว์ เอ็ฟซีเอ็ฟ (แสดงในตารางที่ 4.15) พบว่า บรรจุภัณฑ์ขนาด 25 และ 150 กรัม เมื่อคำนวณจากตัวอย่าง G1 ที่มีความเข้มข้นสูงสุด (145.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) พบว่า ปริมาณที่สามารถบริโภคได้ จะเพิ่มขึ้นตามกลุ่มอายุหรือน้ำหนักของกลุ่มประชากร ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกับวัตถุเจือปนอาหารอื่นๆ ซึ่งในกลุ่มประชากรที่มีความเสี่ยงสูงที่สุด ได้แก่ กลุ่ม

ช่วงอายุ 0-3 ปี ที่เป็นกลุ่มที่นิยมบริโภคเยลลี่มากสุด สามารถบริโภคขนาด 25 และ 150 กรัมได้ไม่เกิน 6 และ 1 หน่วยบริโภคต่อวัน

ตารางที่ 4.15 จำนวนหน่วยบริโภคสูงสุดต่อวัน (สีซันเซ็ตเย็ลโลว์ เอ็ฟซีเอ็ฟ)

ระดับความเข้มข้น	อายุ (ปี)	จำนวนหน่วยบริโภค / ขนาดบรรจุ สีซันเซ็ตเย็ลโลว์ เอ็ฟซีเอ็ฟ			
		25 กรัม	บริโภคได้ (หน่วย)	150 กรัม	บริโภคได้ (หน่วย)
145.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ค่าสูงสุด)	0-3	6.91	6	1.15	1
	3-6	11.75	11	1.96	1
	6-9	15.67	15	2.61	2
	9-16	27.31	27	4.55	4
	16-19	36.58	36	6.10	6
	19-35	40.05	40	6.68	6
	35-65	41.49	41	6.92	6
	65 ขึ้นไป	37.48	37	6.25	6
18.46 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ค่าเฉลี่ยของทั้งหมด)	0-3	54.44	54	9.07	9
	3-6	92.63	92	15.44	15
	6-9	123.51	123	20.59	20
	9-16	215.22	215	35.87	35
	16-19	288.35	288	48.06	48
	19-35	315.71	315	52.62	52
	35-65	327.03	327	54.51	54
	65 ขึ้นไป	295.40	295	49.23	49

ผู้บริโภคในปัจจุบันคงไม่สามารถหลีกเลี่ยงสีผสมอาหารสังเคราะห์ได้ แต่ควรระมัดระวังและใส่ใจในเรื่องของความปลอดภัยของอาหารด้วย เพราะสีสันเป็นสิ่งดึงดูดใจและถูกใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหารแทบทุกชนิด เช่น ขนมชนิดต่างๆ ลูกอม และ น้ำหวาน เป็นต้น ซึ่งอาจใช้สีผสมอาหารเกินมาตรฐานที่กำหนด (วิไล เส และคณะ, 2546; จงกลนี วิทยารุ่งเรืองศรี, 2539) และนอกจากนี้ยังอาจได้รับสีผสมอาหารในผลิตภัณฑ์ประเภทอื่น เช่น สีผสมอาหารจากยาน้ำชนิดรับประทาน (ดวงพร วินิจกุล และคณะ, 2007) ซึ่งผลการวิเคราะห์นี้แสดงให้เห็นว่า การใช้สีเออริโธรซินเป็นสีผสมอาหารจำเป็นต้องระมัดระวังอย่างมาก เนื่องจากเป็นวัตถุเจือปนอาหารที่มีค่า ADI ต่ำที่สุดในกลุ่มวัตถุเจือปนอาหารที่ทำการวิจัยในครั้งนี้ โดยมีค่า 86.42 ของค่า ADI และการได้รับสัมผัสจากอาหารในแต่ละวันนั้น ได้รับจากอาหารหลายชนิด โดยเฉพาะกลุ่มอาหารที่มีสีชมพูถึงแดง ที่อาจมีการเติมสีเออริโธรซิน ซึ่งจะทำให้ได้การรับ

สัมผัสสูงกว่าค่า ADI จนอาจก่อให้เกิดอันตรายทั้งแบบเฉียบพลัน และแบบเรื้องรังได้ ดังนั้น ผู้บริโภคทุกกลุ่มอายุควรใส่ใจในการพิจารณาเลือกซื้ออาหารที่ผสมสีผสมอาหาร เพื่อความปลอดภัยของตนเองและครอบครัว

4.4 การประเมินความปลอดภัยในการบริโภคผลิตภัณฑ์ขนมเยลลี่

จากการศึกษาทั้งหมด 3 ปัจจัย คือ การแสดงฉลาก ปริมาณกรดเบนโซอิก และสีผสมอาหาร ในขนมเยลลี่ในตลาดเขตกรุงเทพและปริมณฑล พบว่า ผลิตภัณฑ์ขนมเยลลี่จำนวนมากไม่ปฏิบัติตามที่กฎหมายกำหนดทั้งในด้านการแสดงฉลาก และทางเคมี จำนวน 33 และ 26 ตัวอย่าง ที่ผลิตโดยสถานที่ผลิต A, D, G, I, J และ K และ สถานที่ผลิต I มีตัวอย่างที่ไม่ปฏิบัติตามที่กฎหมายกำหนดสูงสุด คือ จำนวน 21 ตัวอย่าง แสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ หรือ จำนวน 33 จาก 58 ตัวอย่าง ไม่ปฏิบัติตามกฎหมายที่กำหนดว่าด้วยเรื่อง ฉลาก จึงอาจทำให้ผู้บริโภคไม่ทราบข้อมูลที่แท้จริงเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ และอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อสุขภาพผู้บริโภค ซึ่งผู้ประกอบการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรพิจารณาแก้ไขและดำเนินการอย่างเร่งด่วนและเข้มงวด

สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องทางด้านการวิเคราะห์ทางเคมี หรือไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพทั้งแบบเฉียบพลันและเรื้อรังได้ โดยผลการวิเคราะห์พบว่า ผลิตภัณฑ์บางตัวอย่างใช้ปริมาณกรดเบนโซอิกสูงกว่าที่กฎหมายกำหนดมาก (2,123 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ส่งผลให้การได้รับสัมผัสในประชากรช่วงอายุ 0-3 ปีที่ระดับการได้รับสัมผัสสูง (97.5 เปอร์เซ็นต์ไทล์) สูงกว่าค่า ADI โดยมีค่า 124.25 ของค่า ADI นอกจากนี้ยังพบว่า สีเออริโธรซินเป็นวัตถุเจือปนอาหารที่มีค่า ADI ต่ำที่สุด (0-0.1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ดังนั้น การใช้เป็นสีผสมอาหารในผลิตภัณฑ์ขนมเยลลี่จึงต้องมีความระมัดระวังอย่างมาก เนื่องจากการได้รับสัมผัสอาจสูงถึง 86.42 ของค่า ADI ในประชากรช่วงอายุ 0-3 ปีที่ระดับการได้รับสัมผัสสูง (97.5 เปอร์เซ็นต์ไทล์) และการได้รับสัมผัสจากอาหารในแต่ละวันนั้น ได้รับจากอาหารหลายชนิด โดยเฉพาะกลุ่มอาหารที่มีสีชมพูถึงแดง ที่อาจมีการเติมสีเออริโธรซิน ซึ่งจะทำให้ได้การรับสัมผัสสูงกว่าค่า ADI

ผู้บริโภคควรคำนึงถึงปัจจัยหลายๆ ปัจจัยในการเลือกบริโภคผลิตภัณฑ์ขนมเยลลี่หรือผลิตภัณฑ์อื่นๆ เพื่อให้ได้คุณภาพและความปลอดภัย ส่วนผู้ผลิตควรตระหนักและให้ความสำคัญในเรื่องความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ให้มากยิ่งขึ้น เพื่อประโยชน์ต่อผู้บริโภค และเพื่อประโยชน์ทางธุรกิจของผู้ประกอบการเอง ในการแข่งขันในตลาดเพราะปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสำคัญกับความปลอดภัยของอาหารที่รับประทานมากขึ้น และใส่ใจในสุขภาพของตนเองและอาหารที่รับประทานมากขึ้น นอกจากนี้ หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องควรควบคุมดูแลให้ทั่วถึงและเข้มงวดในการตรวจสอบและให้ความรู้ทั้งผู้บริโภคและผู้ประกอบการเพื่อง่ายในการปรับปรุงพัฒนาด้านต่างๆต่อไป เนื่องจากผลิตภัณฑ์ขนมเยลลี่นี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ประชากรกลุ่ม 0-3 ปี นิยมบริโภค และเนื่องจากค่า ADI นั้นเป็นค่าที่พิจารณาจากผู้ใหญ่ ซึ่งเด็กยังมีการพัฒนาของร่างกายไม่สมบูรณ์ จึงอาจมีความเสี่ยงในการบริโภคมากกว่า ดังนั้น ประชากรกลุ่ม 0-3 ปี รวมถึง 3-6 ปี จึงควรอยู่ภายใต้การดูแลอย่างใกล้ชิด

5.1 สรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ขนมเยลลี่อ่อนและเยลลี่เหลวพร้อมบริโภค กลุ่มสีแดง เหลือง และส้ม จากตลาดกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน23 ยี่ห้อ จาก 11 แหล่งผลิต (A-K) รวมจำนวน 58 ตัวอย่าง พบการแสดงฉลากไม่ถูกต้อง จำนวน 33 ตัวอย่าง จาก 12 ยี่ห้อที่ผลิตจากแหล่งผลิต 5 แหล่ง เป็นฉลากที่ไม่ระบุว่าเติมวัตถุกันเสียจำนวน 33 ตัวอย่าง และเป็นตัวอย่างขนมเยลลี่ที่ไม่มีเครื่องหมาย อย. จำนวน 6 ตัวอย่าง จาก 2 ยี่ห้อในแหล่งผลิต 2 แหล่ง ซึ่งเป็นการไม่ปฏิบัติตามกฎหมาย

จากการตรวจสอบหาปริมาณ กรดเบนโซอิก พบการใช้กรดเบนโซอิกในผลิตภัณฑ์ขนมเยลลี่ จำนวน 50 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 86.21 ของตัวอย่างทั้งหมด โดยตัวอย่างที่มีกรดเบนโซอิกสูงกว่าที่กฎหมายกำหนด (ไม่เกิน1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) จำนวน 16 ตัวอย่าง จาก 6 ยี่ห้อ 2 แหล่งผลิต โดยอยู่ในช่วงความเข้มข้น 1,025$\pm$2-2,123$\pm$3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนปริมาณสีผสมอาหาร 5 ชนิด พบว่า ใช้ทั้งในรูปแบบสีเดี่ยว และสีผสมตั้งแต่ 2-3 ชนิด โดยมีตัวอย่างที่ตรวจพบสีปองโซ 4 อาร์ คาร์โมอีซีน เออริโธรซิน ตาร์ตราซีน และซันเซ็ต เย็ลโลว์ เอ็ฟซีเอ็ฟ มีค่าอยู่ระหว่าง <0.5-76.98, <0.5-71.62, <0.5-29.53, <0.5-294.8 และ <0.5-145.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยพบตัวอย่างที่มีสี ปองโซ 4 อาร์ และตาร์ตราซีน เกินมาตรฐานที่กฎหมายกำหนด ได้แก่ ตัวอย่าง J2 และ G1 และ นอกจากนี้ยังพบ 2 ตัวอย่าง ที่มีสีแดงและสีเหลือง แต่ไม่สามารถวิเคราะห์สีใน 5 สีที่วิเคราะห์

ในการประเมินความปลอดภัยในผลิตภัณฑ์ขนมเยลลี่ของประชากรกลุ่มอายุต่างๆ พบว่า กลุ่มประชากรอายุ 0-3 ปี จะมีโอกาสได้รับสัมผัสวัตถุเจือปนอาหารทุกชนิดสูงกว่าและมีหน่วยการบริโภคต่ำกว่ากลุ่มประชากรอื่นๆ โดยเฉพาะกรดเบนโซอิกและสีเออริโธรซิน เนื่องจาก มีปริมาณการใช้สูงกว่า และ ค่า ADI ต่ำที่สุด ในทุกๆ สารเคมีที่วิเคราะห์ มีที่ระดับการได้รับสัมผัสสูง (97.5 เปอร์เซ็นต์ไทล์) พบว่า ประชากรกลุ่มนี้มีค่าการได้รับสัมผัสสูงถึงร้อยละ 124.25 ของค่า ADI ซึ่งเป็นระดับที่มีอันตรายต่อสุขภาพ ส่วนกลุ่มประชากรที่มีอายุเพิ่มขึ้น มีความเสี่ยงลดลง เนื่องจาก มีน้ำหนักตัวสูงกว่าทำให้ปริมาณการได้รับสัมผัสต่อน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น

เมื่อพิจารณาในภาพรวมจากทุกปัจจัยแล้ว พบว่า การใช้สารต่างๆยังมีบางส่วนสูงกว่ามาตรฐานที่กฎหมายกำหนด และการประเมินความปลอดภัยเทียบกับค่า ADI พบว่า ผลิตภัณฑ์บางผลิตภัณฑ์ไม่ปลอดภัยเพียงพอในการบริโภค อย่างไรก็ตาม การแสดงฉลากให้ถูกต้องเป็นส่วนสำคัญเพื่อให้ผู้บริโภคทราบและสามารถประเมินความปลอดภัยได้ อีกทั้งผู้ประกอบการควรตระหนักและให้ความสำคัญในเรื่องปริมาณวัตถุเจือปนอาหารที่ใช้ รวมถึงการแสดง ฉลากให้ถูกต้อง และปฏิบัติตามกฎหมายอย่างเคร่งครัด เพื่อประโยชน์ต่อผู้บริโภคและเพื่อประโยชน์ทางธุรกิจของผู้ประกอบการเองในการแข่งขันในตลาด นอกจากนี้ หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องควรควบคุมดูแลให้ทั่วถึงและเข้มงวดในการตรวจสอบ พิจารณากฎเกณฑ์ให้สอดคล้องกับ