บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า ตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลและแนวทางในการศึกษา ดังต่อไปนี้

1. ผลไม้แห้ง
2. พิษของสารเติมแต่งอาหาร
3. กรดซาลิซิลิก (Salicylic Acid)
4. การตรวจหากรดซาลิซิลิก
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลไม้แห้ง

ความหมาย การกำหนดสุขลักษณะสำหรับผลไม้แห้งของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้นิยามผลไม้แห้งไว้ว่า **ผลไม้แห้ง** หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำผลไม้มาผ่านกรรมวิธีตามความเหมาะสม แล้วนำมาลดความชื้นตามต้องการ โดยกรรมวิธีธรรมชาติหรือโดยใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม ทั้งนี้มีการปรุงแต่งรสหวานด้วยน้ำตาลหรือไม่ก็ได้และได้มีข้อกำหนดและข้อควรปฏิบัติเกี่ยวกับวัตถุดิบ เรื่องส่วนประกอบอื่น ได้แก่ วัตถุปรุงแต่งรสอาหาร วัตถุกันเสีย วัตถุแต่งสี ให้ใช้ตามชนิดและปริมาณที่กำหนดไว้ในกฎหมายอาหาร โดยใช้ปริมาณเท่าที่จำเป็นต่อกรรมวิธีผลิตเท่านั้น (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมฉบับที่ 62, 2540)

ผลไม้แห้งสามารถแบ่งชนิดได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ (National Dried Fruit Association UK Ltd., 2006) คือ

1. กลุ่มผลไม้เถา (Vine Fruits) ได้แก่ องุ่นขาวและองุ่นดำ (Raisin)
2. ผลไม้ต้น (Tree Fruits) ปัจจุบันผลไม้กลุ่มนี้ได้มีการผลิตมากขึ้น และพบได้ทั่วไป ได้แก่ แอปเปิ้ล (Apple) แอปปริคอท (Apricot) อินทผาลัม (Date) มะเดื่อ (Figs) พีช (Peach) แพร์ (Pear) และพรุน (Prune)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คุณค่าทางโภชนาการ ผลไม้แห้งนั้นอุดมไปด้วยน้ำตาลที่ร่างกายดูดซึมได้ง่ายคือ น้ำตาลฟรุกโตส และน้ำตาลกลูโคส ซึ่งเป็นสารอาหารที่ให้พลังงาน น้ำตาลมีความเป็นด่างจะลดความเป็นกรดที่เกิดจากอาหารประเภทเนื้อและไข่ จึงทำให้ความเป็นกรดในร่างกายลดลง นอกจากนี้ผลไม้แห้งยังมีปริมาณวิตามิน แร่ธาตุ และใยอาหารสูง (National Dried Fruit Association UK. Ltd., 2006) ผลไม้แห้งที่ได้รับความนิยมเนื่องจากมีคุณค่าทางโภชนาการและป้องกันอาการท้องผูกที่ดีชนิดหนึ่งคือ พรุนซึ่งเป็นผลไม้ที่อุดมไปด้วยใยอาหารมากกว่าผลไม้ชนิดอื่นๆ มีคุณสมบัติสามารถอุ้มน้ำไว้ระหว่างใยอาหารจึงทำให้กากอาหารนิ่ม และมีส่วนช่วยกระตุ้นการทำงานของลำไส้ให้มีการเคลื่อนไหวบีบตัวได้ดีขึ้นจึงทำให้ไม่มีอาการท้องผูก องค์ประกอบที่ดีอีกอย่างคือ เป็นใยอาหารที่ละลายน้ำได้จึงทำหน้าที่ขัดขวางการดูดซึมของไขมันและน้ำตาลในเลือดเหมาะกับผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน โรคไขมันในเลือดสูง และโรคหัวใจที่อาจเกิดอันตรายได้หากต้องใช้แรงเบ่งอุจจาระ นอกจากนี้พรุนยังเป็นผลไม้ที่มีธาตุเหล็กสูง มีวิตามิน และแร่ธาตุหลายชนิด เช่นวิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินบี 3 วิตามินซี โพแทสเซียม แคลเซียม ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม และสังกะสี (อินทิรา วงศ์อัญมณีกุล, 2541) ตาราง 2.1 - 2.3 แสดงปริมาณพลังงาน และสารอาหารประเภทวิตามินและแร่ธาตุต่างๆ ที่พบในผลไม้แห้ง 100 กรัม

ตาราง 2.1 ปริมาณพลังงานในผลไม้แห้งชนิดต่างๆ 100 กรัม

ผลไม้แห้ง	พลังงาน (kcal.)	ผลไม้แห้ง	พลังงาน (kcal.)
Raisins	294	Pears	268
Currants	294	Prunes	216
Apples	275	Dates	248
Apricots	260	Figs	213
Peaches	262		

ที่มา : National Dried Fruit Association UK. Ltd., (2006) [ระบบออนไลน์] http://www.driedfruit – info.com/about/nutritional.html (1 ธันวาคม 2549)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 2.2 ปริมาณวิตามินในผลไม้แห้งชนิดต่างๆ 100 กรัม

ผลไม้แห้ง	วิตามิน					
	A (IU)	B1 (mg)	B2 (mg)	B3 (mg)	B6 (mg)	C (mg)
Raisins	15.8	0.153	0.022	0.56	-	0.88
Apples	-	0.06	0.12	0.5	-	10
Apricots	10,900	0.01	0.16	3.3	-	12
Peaches	3,900	0.01	0.19	5.3	-	18
Pears	70	0.01	0.18	0.6	-	7
Prunes	1,894	0.09	0.19	1.6	0.05	3
Dates	50	0.07	0.04	2	0.15	-
มะเดื่อ	50	0.1	0.08	1.7	0.18	-

ที่มา : National Dried Fruit Association UK. Ltd., (2006) [ระบบออนไลน์] http://www.driedfruit – info.com/about/nutritional.html (1 ธันวาคม 2549)

ตาราง 2.3 ปริมาณแร่ธาตุในผลไม้แห้งชนิดต่างๆ 100 กรัม

ผลไม้แห้ง	แร่ธาตุ (mg)						
	Calcium	Iron	Magnesium	Phosphorous	Sodium	Potassium	Copper
Raisins	54.2	2.1	35.3	102	15.6	673	0.038
Apples	31	1.6	22	52	5	69	-
Apricots	67	5.5	62	108	26	979	-
Peaches	48	6	48	117	16	950	-
Pears	35	1.3	31	48	7	573	-
Prunes	51	3.9	59	79	8	694	-
Dates	68	1.6	59	64	5	750	0.21
มะเดื่อ	280	4.2	92	92	87	1010	0.24

ที่มา : National Dried Fruit Association UK. Ltd., (2006) [ระบบออนไลน์] http://www.driedfruit – info.com/about/nutritional.html (1 ธันวาคม 2549)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลไม้แห้งแม้ว่าจะมีคุณค่าทางโภชนาการที่ดีต่อสุขภาพในด้านของใยอาหาร วิตามิน และแร่ธาตุ แต่ผลไม้แห้งไม่เหมาะที่จะเป็นอาหารสำหรับผู้ที่ต้องการลดหรือควบคุมน้ำหนัก เนื่องจากผลไม้แห้งได้มาจากการดึงน้ำออกจากผลไม้ ในขณะที่ปริมาณน้ำตาลยังคงอยู่และมีปริมาณมาก หากเปรียบเทียบพลังงานที่ได้จากผลไม้สดกับผลไม้แห้งพบว่า พลังงานที่ได้จากผลไม้แห้งนั้นสูงกว่าผลไม้สดหลายเท่าตัว เช่น องุ่นสด 1 ถ้วย ให้พลังงานเท่ากับ 60 kcal. ในขณะที่องุ่นแห้ง 1 ถ้วย ให้พลังงานสูงถึง 495 kcal. (Annecollins, 2006) นอกจากนี้ผลไม้แห้งยังมีข้อควรระวังด้านสุขภาพ 3 ประการ ตามข้อมูลของ วัลลภ พรเรืองวงศ์ (2550) คือ

1. ถ้าทำให้แห้งอย่างเดียว เช่น อบแห้งหรือตากแดด จะให้พลังงานหรือแคลอรีเพิ่มขึ้น 2-3 เท่าซึ่งจะทำให้เสี่ยงกับความอ้วน

2. ถ้าดองอาจเสี่ยงต่อการมีขัณฑสกรซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง

3. กระบวนการผลิตผลไม้แห้งของโรงงานบางแห่งในต่างประเทศมีการใช้สารซัลเฟอร์ไดออกไซด์เล็กน้อยแม้ไม่เกินมาตรฐานด้านความปลอดภัยแต่บางคนอาจกระตุ้นให้เกิดอาการภูมิแพ้ได้

การตรวจสอบวัตถุเจือปนอาหาร ผลิตภัณฑ์ผลไม้แห้งจัดอยู่ในประเภทอาหารสำเร็จรูปพร้อมบริโภค ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 237 พ.ศ. 2544 ซึ่งกำหนดให้เป็นอาหารที่ต้องแสดงฉลากแต่ไม่ระบุมาตรฐาน เนื่องจากไม่มีกฎหมายรองรับที่ชัดเจน ก่อนการผลิตหรือนำเข้ามาจำหน่ายในราชอาณาจักรจะต้องให้กลุ่มงานคุ้มครองผู้บริโภค สำนักงานสาธารณสุขประจำจังหวัดประเมินประเภทของผลิตภัณฑ์ว่าเข้าข่ายอาหารกลุ่มใด ซึ่งผลิตภัณฑ์ผลไม้แห้งนั้นจัดอยู่ในกลุ่มอาหารที่ต้องมีฉลาก (ต้องมีเครื่องหมาย อย.และมีฉลากเป็นภาษาไทย) ในขั้นตอนการขออนุมัติการใช้ฉลากอาหารและเครื่องหมาย อย. ต้องมีผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่เชื่อถือได้มาประกอบการพิจารณาด้วย โดยผลิตภัณฑ์ต้องไม่มีสารเคมีห้ามใช้ในอาหาร ซึ่งผลิตภัณฑ์ผลไม้แห้งอาจเสี่ยงต่อการเติมกรดซาลิซิลิกเพื่อใช้เป็นสารกันเสีย แต่กรดซาลิซิลิกเป็นสารที่ห้ามใช้ในอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 151 (พ.ศ.2536) (ศราวุธ มณีวงศ์, 2550) และอาจเสี่ยงต่อการแต่งสีด้วยการใช้สีสังเคราะห์ ซึ่งในประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 66 (พ.ศ. 2525) กำหนดไม่ให้ใช้สีทุกชนิดในผลไม้สด ผลไม้ดอง (นพดล อัครนพหงส์, 2545)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การเน่าเสียของผลไม้แห้ง ผลไม้แห้งเน่าเสียได้เนื่องจากกระบวนการผลิตไม่มีขั้นตอนการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์ และมีโอกาสที่จะเกิดการปนเปื้อนได้คือ การปนเปื้อนข้าม (Cross Contamination) และปนเปื้อนหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต (Post Contamination) ผลไม้แห้งจึงอาจเกิดการเน่าเสียได้ (มลิวรรณ์ กิจชัยเจริญ, 2547) ดังรายละเอียดคือ

1. อาจมีกลิ่นหมักที่เกิดขึ้นจากขั้นตอนเริ่มแรกในกระบวนการผลิต เนื่องจากความเข้มข้นของน้ำเชื่อมที่ใช้ในกระบวนการผลิตไม่สูงมากนัก จึงทำให้เชื้อยีสต์เจริญในน้ำเชื่อมได้ แล้วทำให้เกิดการหมัก

2. ถ้าเก็บผลไม้แห้งไว้ในที่ที่มีความชื้นจะทำให้น้ำตาลบางส่วนเยิ้มออกมา และเชื้อราอาจเจริญเติบโตขึ้นได้

3. ถ้าอบผลิตภัณฑ์ไม่แห้งพอจะก่อให้เกิดเชื้อราได้เช่นกัน

เนื่องจากผลไม้แห้งจัดอยู่ในประเภทอาหารกึ่งแห้งมีค่า Water Activity (A_w)* หรือปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลางคือ 0.65 – 0.85 ซึ่งเป็นระดับที่เชื้อจุลินทรีย์ประเภทแบคทีเรียส่วนใหญ่ไม่สามารถเจริญเติบโตได้แต่อาจจะมีปัญหาเรื่องของเชื้อรา และเชื้อยีสต์ที่ยังสามารถเจริญเติบโตได้ ในปัจจุบันมีเชื้อราประมาณ 200 สายพันธุ์ที่สามารถสร้างสารพิษได้ แม้ว่าบางสายพันธุ์จะไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษก็ตาม ในอาหารกึ่งแห้งส่วนใหญ่จะมีความคงทนต่อเชื้อจุลินทรีย์มากกว่าอาหารสดอื่นๆ เพราะมีค่า A_w ค่อนข้างน้อย แต่มีเชื้อจุลินทรีย์บางชนิดที่สามารถทนและสามารถเจริญในสภาพที่มีค่า A_w ต่ำได้แล้วทำให้อาหารเน่าเสีย โดยเฉพาะจุลินทรีย์กลุ่ม Osmophilic yeast และพวก Xerophilic Microfungi นอกจากเชื้อดังกล่าวจะเจริญเติบโตแล้วเมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการสร้างสารพิษ เชื้อนี้ก็สามารถสร้างสารพิษขึ้นซึ่งมีโทษต่อชีวิตของมนุษย์ เช่น Aflatoxin, Ochratoxin, Fusarenon – X, T – 2 Toxin, Zearalenone (F – 2 Toxin) สารพิษดังกล่าวแม้ว่าจะทดลองแล้ว พบว่ามีอันตรายต่อสัตว์ทดลองแต่ยังไม่แน่ใจว่าจะเกิดความรุนแรงกับมนุษย์เพียงไร ซึ่งในปัจจุบันได้มีการศึกษามากมายจนทำให้เกิดความแน่ใจว่าโรคบางอย่างที่เกิดกับมนุษย์นั้นเกิดจากสารพิษที่มาจากเชื้อรา (ไพโรจน์ วิริยจารี, 2539)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

---

* ค่า Water Activity (A_w) เป็นปัจจัยสำคัญในการคาดคะเนอายุการเก็บอาหาร และเป็นตัวบ่งชี้ถึงความปลอดภัยของอาหาร โดยทำหน้าที่ควบคุมการอยู่รอด การเจริญ และการสร้างพิษของจุลินทรีย์ (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนฉบับที่ 136 / 2546)

พิษของสารเติมแต่งอาหาร

กระบวนการแปรรูปและการถนอมอาหารจะมีการเติมสารเคมีบางชนิดลงไป ซึ่งหน้าที่ของสารเติมแต่งอาหารได้แก่ ทำให้อาหารมีความน่ารับประทานมากขึ้น เช่น เพิ่มสี กลิ่น รสชาติ และลักษณะเนื้อสัมผัส ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาให้นานขึ้น ช่วยในกระบวนการแปรรูป และช่วยรักษาหรือปรับปรุงคุณค่าทางโภชนาการ โดยสารเติมแต่งอาหารนั้นไม่ให้คุณค่าทางโภชนาการใดๆ ตัวอย่างของสารเติมแต่งอาหาร (อรุณี อภิชาติสรางกูร, 2549) ได้แก่

1. สารต้านเชื้อจุลินทรีย์ (Antimicrobial Agents หรือ Preservatives) ได้แก่ กรดเบนโซอิก กรดซอร์บิก และกรดซาลิซิลิก เป็นต้น
2. สารให้ความหวาน (Sweeteners) ได้แก่ แซ็กคาริน (ขัณฑสกร) ไซคลาเมต และแอสปาร์เทม
3. สารเพิ่มกลิ่นรส (Flavor enhancers) เช่น ผงชูรส
4. สารต้านออกซิเดชัน (Antioxidants) ได้แก่ วิตามินซี วิตามินอี โพรพิลแกลเลต BHA และ BHT
5. สารให้สี (Coloring Agents) ซึ่งอาจเป็นสีธรรมชาติหรือสีสังเคราะห์
6. สารต้านการเกิดสีน้ำตาล (Antibrowning Agents) เช่น ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์
7. สารเพิ่มความคงตัว (Stabilizer)
8. สารให้กลิ่น รส (Flavoring agents)

อาหารส่วนใหญ่เป็นของที่เน่าเสียได้ง่าย เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงทั้งทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพเกิดขึ้น ซึ่งการเน่าเสียของอาหารบางชนิดอาจมีสารพิษเกิดขึ้นและเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคด้วย จึงมีการเติมสารเคมีลงไปเพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ หรือใช้ร่วมกับสารที่ช่วยลดค่า Water Activity (A_w) ของอาหาร สารเคมีเหล่านี้สามารถเติมลงในอาหารได้ในปริมาณจำกัด จึงมีกฎหมายอาหารควบคุมปริมาณที่ยอมให้เติมลงในอาหารได้ แต่หากใช้ ในปริมาณที่มากเกินไปจะทำให้เกิดอันตรายหรือมีพิษต่อร่างกายได้ รายละเอียดของสารเติมแต่งอาหารบางชนิด (อรุณี อภิชาติสรางกูร, 2549) มีดังต่อไปนี้

1. กรดเบนโซอิก (Benzoic Acid) สารนี้ใช้เป็นสารต้านการเจริญเติบโตของยีสต์และเชื้อรา โดยเฉพาะเชื้อ Saccharomyces cerevisiae, Aspergillus niger, Penicillium glaucum และเชื้อแบคทีเรีย กรดชนิดนี้จะมีประสิทธิภาพลดลงเมื่ออาหารมีค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH) สูงกว่า 4.5 ดังนั้นจึงใช้ในรูปโซเดียมเบนโซเอต เนื่องจากว่าไม่มีอันตรายต่อร่างกาย เมื่อเข้าสู่ร่างกายแล้วจะรวมกับกรดอะมิโนไกลซีนได้เป็นกรดฮิพพูริก (Hippuric Acid) ถูกขับออกทางปัสสาวะได้ง่าย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แต่โซเดียมเบนโซเอตอาจมีอันตรายหากร่างกายได้รับในปริมาณสูง คนที่แพ้สารนี้จะแสดงอาการ เช่น เกิดผื่นคัน หรือท้องเสีย ส่วนกรดเบนโซอิกนั้นมีความเป็นพิษมากกว่าโซเดียมเบนโซเอต

2. สารให้ความหวาน (Sweetener) เป็นสารที่นำมาใช้แทนน้ำตาลเพื่อควบคุมปริมาณน้ำตาลของผู้ที่ต้องการควบคุมพลังงานจากอาหารหรือลดต้นทุนในการผลิต เนื่องจากสารให้ความหวานมีความหวานมากกว่าน้ำตาลหลายเท่า ได้แก่

2.1 ขัณฑสกร (Saccharin) มีการรายงานความเป็นพิษของขัณฑสกรเป็นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1951 ว่าอาจเกี่ยวข้องกับการเกิดมะเร็ง เมื่อทดลองให้หนูกินอาหารที่มีขัณฑสกร 5% ติดต่อกันใน 2 ช่วงอายุของหนู พบว่ารุ่นลูกหนูเป็นมะเร็งที่กระเพาะปัสสาวะ

จากข้อมูลของ อรุณี อภิชาติสรางกูร (2549) ระบุว่าขัณฑสกรถูกดูดซึมได้ในระบบทางเดินอาหารและแพร่กระจายไปทั่วร่างกายได้อย่างรวดเร็วไม่ถูกเผาผลาญในร่างกาย และจะถูกขับออกมาในปัสสาวะ

2.1.1 ขัณฑสกรสามารถซึมผ่านผนังมดลูกไปยังทารกได้

2.1.2 ขัณฑสกรทำให้เกิดมะเร็งที่กระเพาะปัสสาวะของหนูตัวผู้แต่ยังไม่พบรายงานในคน

2.1.3 ขัณฑสกรเป็นสารเร่งการเกิดมะเร็งที่กระเพาะปัสสาวะเมื่อมีสารก่อมะเร็งชนิดอื่นร่วมด้วย

2.2 ไซคลาเมต (Cyclamate) ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 1970 ไซคลาเมตถูกห้ามนำมาใช้เติมลงในอาหาร โดยสำนักงานอาหารและยาของประเทศสหรัฐอเมริกา (Aracy Pereira Silveira Balbani, 2006) เนื่องจากมีรายงานพบว่าทำให้เกิดมะเร็งในกระเพาะปัสสาวะของหนู ลิงแฮมสเตอร์ และสุนัข อย่างไรก็ตามมีผลการวิจัยที่ยังขัดแย้งกันอยู่ โซเดียมไซคลาเมตเมื่อเข้าสู่ร่างกายจะถูกเผาผลาญเปลี่ยนให้เป็นไซโคลเฮกซีลามีน (Cyclohexylamine) ซึ่งมีความเป็นพิษมากขึ้น ค่า LD_{50} (ของโซเดียมไซคลาเมตต่อหนู) เมื่อให้ทางปากคือ 12 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว แต่ค่า LD_{50} ของโซเดียมไซโคลเฮกซีนมีค่าเพียง 157 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว

2.3 แอสพาร์แทม (Aspartame) มีความหวานมากกว่าน้ำตาลทราย 200 เท่า ไม่มีโทษและถูกเผาผลาญในร่างกายได้ สารให้ความหวานชนิดนี้ได้รับการอนุญาตให้ใช้ได้มากกว่า 78 ประเทศใน 1700 ผลิตภัณฑ์ แต่มีข้อเสียคือ ในสภาวะกรดและอุณหภูมิสูงจะไม่เสถียร ในสภาวะที่มีความเป็นกรดสูงความหวานจะค่อยๆลดลง จึงนิยมนำมาเจือปนในเครื่องดื่มอัดแก๊ส (น้ำอัดลม) และน้ำผลไม้ เป็นต้น แอสพาร์แทมไม่มีผลต่อคุณค่าทางโภชนาการเพราะรับประทานปริมาณน้อย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. สีผสมอาหาร แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ สีจากธรรมชาติและสีจากการสังเคราะห์ การใช้สีผสมอาหารจากธรรมชาติจะไม่เป็นอันตราย แต่การควบคุมเพื่อให้อาหารมีสีสม่ำเสมอเป็นสิ่งที่ทำได้ค่อนข้างยาก ในอุตสาหกรรมอาหารจึงมีการนำสีสังเคราะห์มาใช้ผสมลงในอาหารแทนสีธรรมชาติเพราะมีข้อดีคือ ราคาถูกและมีชนิดของสีให้เลือกใช้ได้จำนวนมาก สีสังเคราะห์บางชนิดพบว่าเป็นอันตรายในปัจจุบันและไม่อนุญาตให้ใช้เติมลงในอาหารแล้ว เช่น

สี FD&C Yellow No.5 หรือทาร์ทาซีน (Tartrazine) มีชื่อทางเคมี Trisodium – 3 – corboxy – 5 – hydroxyl – 1 – p – sulfopenyl – 4 – p – sulfophenylazo – pyrazole เป็นสีที่เคยนำมาใช้ผสมในอาหาร ยาสีฟัน และยาบางชนิด แต่มีรายงานว่าทำให้เกิดอาการแพ้และหอบหืดแก่ผู้บริโภคบางคนได้ ถึงแม้ได้รับปริมาณเล็กน้อยเพียง 0.15 มิลลิกรัมก็เกิดอาการแพ้เฉียบพลันได้ และยังทำให้เกิดผื่นคันด้วย (อรุณี อภิชาติสรางกูร, 2549)

กรดซาลิซิลิก (Salicylic Acid)

คุณสมบัติทั่วไปของกรดซาลิซิลิก กรดซาลิซิลิกเป็นกรดอินทรีย์ชนิดหนึ่ง มีชื่อทางเคมีว่า 2 – Hydroxybenzoic Acid และมีสูตรทางเคมีคือ $C_6H_4(OH)COOH$ ลักษณะทั่วไปเป็นผงผลึกละเอียดสีขาวหรือเกือบขาว มีจุดหลอมเหลว 157 – 159 °C ความหนาแน่น 1.44 จุดเดือดที่ 211 °C กลั่นให้บริสุทธิ์ได้ที่ 76 °C ความสามารถในการละลาย 1 กรัมในน้ำ 460 มล. หรืออีเธอร์ 3 มล. หรือเบนซิน 135 มล. หรือไขมันและน้ำมัน 80 มล. การละลายในน้ำจะเพิ่มขึ้นได้ถ้ามีการเติมสารเคมีในกลุ่มโซเดียมฟอสเฟต บอแรกซ์ ด่างอะซีเตรต หรือซิเตรต ค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH) สมดุลของการละลายอยู่ที่ 2.4 กรดซาลิซิลิกที่พบตามธรรมชาติอยู่ในรูปของเอสเทอร์ (Ester) ในพืชหลายชนิดโดยเฉพาะจากใบของต้นเซ็คเคอร์เบอรี่ และเปลือกของต้น Sweet Birch ซึ่งพืชดังกล่าวสังเคราะห์ขึ้นเพื่อใช้ในการดำรงชีวิตให้ผ่านพ้นในช่วงฤดูหนาว สำหรับการสังเคราะห์กรดชนิดนี้ทำได้โดยการให้ความร้อน Sodium Phenolate ร่วมกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ภายใต้ความดันหรือการผลิตโดยใช้จุลินทรีย์เป็นตัวเร่งให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation) กับสาร Naphthalene (ฉวีวรรณ์ ภูชนศรี, 2547)

กรดซาลิซิลิกที่พบตามธรรมชาติ ผักและผลไม้เป็นแหล่งของกรดซาลิซิลิกที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติ ซึ่งอยู่ในรูปของสารซาลิซิเลท โดยเฉพาะผลไม้ประเภทเบอร์รี่จะมีปริมาณของสารซาลิซิเลทมาก สมุนไพรบางชนิดและเครื่องเทศมีกรดนี้ในปริมาณค่อนข้างสูง แต่อาหารประเภทเนื้อสัตว์ ไข่ และผลิตภัณฑ์นม มีปริมาณเล็กน้อยถึงไม่มีเลย ตารางต่อไปนี้แสดงปริมาณของสารซาลิซิเลทที่พบตามธรรมชาติในผักและผลไม้ต่างๆ (Food Info Team, 2005) กรดซาลิซิลิก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เป็นฮอร์โมนที่พืชสร้างขึ้นมาเพื่อต้านการติดเชื้อและต้านทานโรค เมื่อเรารับประทานผัก ผลไม้ที่มีกรดชนิดนี้อยู่กรดนี้จะช่วยต้านการติดเชื้อ ช่วยป้องกันการแข็งตัวของเส้นเลือดทำให้ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจ และป้องกันการเกิดมะเร็งลำไส้ได้ (Rob Edwards, 2002)

ตาราง 2.4 ปริมาณสารซาลิซิเลทในอาหาร ตามธรรมชาติต่ออาหาร 100 กรัม

น้อยมาก	ต่ำ (0.1-0.25 mg.)	ปานกลาง (0.25-0.49 mg.)	สูง (0.5-1.0 mg.)	สูงมาก (มากกว่า 1 mg.)
ผัก				
Green peas	Asparagus fresh	Asparagus canned	Alfalfa	Champignon
Green beans	Cauliflower	Lettuce	Broccoli	Green pepper
Celery	Choko	Marrow	Cucumber	Olive
Cabbage	Mushroom fresh	Olives, black, can	Fava beans	Mushrooms
Lentils	Onion	Pumpkin	Spinach	Tomato
		Snow peans	Sweet potato	Radish
				Chicory
ผลไม้				
Banana	Apple, golden red delicious	Grape fruit juice	Apple Granny, Smith	Apricots
Pear, peeled	Cherries, sour	Kiwi	Avocado fresh	Blackberries
	Grapes, green, can	Lychee	Cherries	Blueberries
	Lemon fresh	Loquat	Grapes red	Cantaloupe
	Mango	Nectarine fresh	Mandarin fresh	Dates
	Passion fruit	Plum	Tangelo fresh	Guava
	Tamarillo	Watermelon		Raisins

ที่มา: Food Info Team (2005) [ระบบออนไลน์] www.food-info.net/uk/qa/qa-fi27.htm (5 กรกฎาคม 2549)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประโยชน์และการใช้งานของกรดซาลิซิลิก กรดซาลิซิลิกได้มีการนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมผลิตยาแอสไพริน ซาลิซิเลท เรซิน และยาฆ่าเชื้อรา (ศูนย์ข้อมูลวัตถุอันตรายและเคมีภัณฑ์, 2544) ในสินค้าอุปโภคได้นำไปใช้เป็นสารกำจัดรังแคในแชมพูสระผม เป็นวัตถุกันเสียในเครื่องสำอาง เป็นส่วนประกอบในมาสก์ (Mask) โดยรู้จักในชื่อ BHA (Beta Hydroxy Acid) (กองควบคุมอาหาร, 2549) และใช้เป็นวัตถุเจือปนในผลิตภัณฑ์ถนอมผิวเพื่อรักษาสิว ผื่นแดง และความผิดปกติทางผิวหนังต่างๆ (Wikipedia, 2005)

ในการรักษาผิวที่เป็นตุ่มหรือหูดพบว่า เมื่อทากรดซาลิซิลิกบริเวณผิวที่มีปัญหาแล้วทิ้งไว้สักระยะเวลาหนึ่งกรดชนิดนี้จะไปทำลายเคราตินซึ่งเป็นโปรตีนที่เป็นโครงสร้างของผิวหนังทำให้เซลล์ผิวบริเวณนั้นหลุดลอกออกไปแล้วเกิดการสร้างเซลล์ผิวใหม่ที่ดีขึ้น (Silvergrain Wiki, 2004) นอกจากนี้ยังนำมาใช้ในการรักษาระบบเส้นประสาทกล้ามเนื้อและข้อต่อต่างๆ โดยใช้ในลักษณะของยาทาภายนอกเนื่องจากสามารถดูดซึมผ่านผิวหนังได้ ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้งานจากอนุพันธ์ เช่น โซเดียมซาลิซิเลท (Veterinary Medicines Evaluation Unit, 1999) สำหรับผู้ป่วยที่เป็นโรคหัวใจเนื่องจากเส้นเลือดไปเลี้ยงหัวใจตีบ และผนังเส้นเลือดแข็งเพื่อป้องกันการเกิดภาวะหัวใจล้มเหลว แพทย์จะให้ยาแอสไพริน (ในระดับที่ต่ำกว่าขนาดที่ใช้เพื่อระงับปวดหรือลดไข้) (Vegparadise News Bureau, 2002) เพื่อป้องกันการเกิดลิ่มเลือดไปอุดตันเส้นเลือด กรดซาลิซิลิกที่ได้จากการรับประทานยาแอสไพรินนั้นจะไปป้องกันการเกิดลิ่มเลือดที่เกาะติดอยู่กับผนังหลอดเลือดซึ่งเป็นสาเหตุของการอุดตันของหลอดเลือด และถ้าลิ่มเลือดกลับเข้าสู่หัวใจแล้วถูกหัวใจสูบฉีดออกไป อาจทำให้เกิดการอุดตันที่หลอดเลือดแดงของอวัยวะต่างๆ เช่น ปอด หรือสมองได้ (ศุภนิมิต ทีฆชุณหเถียร, 2545)

ความเป็นพิษของกรดซาลิซิลิก

อาหารที่ไม่สะอาดและมีการปนเปื้อนจะทำให้เกิดอันตรายและก่อให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพของผู้บริโภค ซึ่งอันตรายของอาหารนั้นแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ (สมชาย จอมดวง, 2549) คือ

1. อันตรายทางชีวภาพ (Biological Hazard) ได้แก่ จุลินทรีย์ ไวรัส พาราไซต์ ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์

2. อันตรายทางเคมี (Chemical Hazard) ได้แก่ สารเคมีที่ก่อให้เกิดอาการเจ็บป่วยทั้งในระยะเฉียบพลันและในระยะยาว

3. อันตรายทางกายภาพ (Physical Hazard) ได้แก่ สิ่งแปลกปลอมที่ก่อให้เกิดอันตราย เช่น เศษแก้ว เศษโลหะ เศษไม้ เศษหิน เป็นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประกาศกระทรวงฉบับที่ 151 (พ.ศ.2536) กำหนดให้กรดซาลิซิลิกเป็นวัตถุห้ามใช้ในอาหาร ดังนั้นหากอาหารมีการเติมกรดซาลิซิลิกลงไปในกระบวนการแปรรูปถือว่าอาหารนั้นมีการปนเปื้อนที่เป็นอันตรายทางเคมี ส่วนระดับของความเป็นพิษของสารเคมีแต่ละชนิดนั้นพิจารณาได้จากค่า LD_{50} (Lethal Dose 50) ซึ่งหมายถึง ขนาดของสารเคมีที่ทำให้สัตว์ทดลองจำนวน 100 ตัว ตายไป 50 ตัว (=50%) (อรุณี อภิชาติสรางกูร, 2549) กรดซาลิซิลิกนั้นมีค่า LD_{50} เท่ากับ 891 มก./กก. (ต่อหนู) โดยความเป็นพิษเมื่อสัมผัสกับกรดชนิดนี้โดยตรงได้แก่ สัมผัสทางการหายใจคือ เมื่อหายใจเข้าไปจะก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อ จมูก คอ และทางเดินหายใจ สัมผัสทางผิวหนังคือ การสัมผัสถูกผิวหนังจะก่อให้เกิดการระคายเคือง และเป็นผื่นแดง (โรคผิวหนัง) การสัมผัสถูกตาจะก่อให้เกิดการระคายเคืองเล็กน้อยและทำให้เจ็บตาถ้าไม่ล้างออกทันที นอกจากนี้การสัมผัสติดต่อกันเป็นเวลานานจะก่อให้เกิดอันตรายต่อทารกในครรภ์ และทำให้เป็นโรคผิวหนัง ผิวหนังปูดทำลายระบบประสาทส่วนกลาง และระบบเลือด เมื่อกินหรือกลืนเข้าไปจะก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อ ปาก ลำคอ และท้อง (ศูนย์ข้อมูลวัตถุอันตรายและเคมีภัณฑ์, 2544)

ผลกระทบจากพิษของกรดซาลิซิลิกและสารซาลิซิเลทจากการรับประทานเข้าไปมีความซับซ้อนซึ่งโดยหลักแล้วอันตรายจากการรับประทานส่วนใหญ่คือ การระคายเคืองระบบทางเดินอาหาร ทำให้การหายใจลึกถี่ผิดปกติ และทำให้สมดุลความเป็นกรด – ด่าง (pH) ของร่างกายเสียไป และเนื่องจากกรดซาลิซิลิกใช้ในการผลิตยาแอสไพริน โดยในยาแอสไพรินนั้นกรดชนิดนี้จะอยู่ในรูปของสารอะซิทิลซาลิซิลิก (Acetylsalicylic Acid) เมื่อร่างกายได้รับและดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดแล้วจะเปลี่ยนเป็นกรดซาลิซิลิกภายในเวลา 20 นาที (Vegparadise News Bureau, 2002) ดังนั้นอาการของการได้รับกรดซาลิซิลิกจะเหมือนกับการได้รับยาแอสไพริน ซึ่งผลข้างเคียงของยาชนิดนี้คือ การระคายเคืองกระเพาะอาหารทำให้เกิดแผลหรือตกเลือดในกระเพาะอาหาร (ศุภนิมิต ทีฆชุณหเถียร, 2545) อาการเป็นพิษที่เกิดจากยาแอสไพรินอย่างอ่อนที่พบบ่อยคือ รู้สึกจุกเสียดไม่สบายในท้องและมีเลือดออกในทางเดินอาหาร ส่วนกลุ่มอาการเป็นพิษที่รุนแรงขึ้นรวมเรียกว่า ซาลิไซลิซึม (Salicylism) จะประกอบด้วย อาการคลื่นไส้ อาเจียน หูอื้อ ปวดศีรษะ มึนงง กระสับกระส่าย ความคิดสับสน อาการเป็นพิษขั้นรุนแรงที่สุดคือ เกิดการเปลี่ยนแปลงสมดุลกรด-ด่าง อุณหภูมิของร่างกายจะสูงขึ้น และเกิดภาวะร่างกายขาดน้ำรุนแรง ระยะสุดท้ายจะมีอาการคลุ้มคลั่ง ชัก โคม่า และตายในที่สุด (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2545) เคยมีรายงานเกี่ยวกับโรค Hepatic encephalopathy (Reye's Syndrome) ในเด็กที่ได้รับยาแอสไพรินเพื่อรักษาโรคติดเชื้อ เช่นไข้หวัดใหญ่ (The International Programme on Chemical Safety and the Commission of the European Communities. 2001) ถ้าได้รับกรดซาลิซิลิกเกิน 170 มิลลิกรัม / น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม จะแสดงอาการเป็นพิษคือ หูอื้อ อาเจียนอย่างรุนแรง ไข้ขึ้น กระวนกระวาย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชัก ไตวาย และเสียชีวิต (ลัดดาวัลย์ โรจนพรรณทิพย์, 2541) ระดับที่ได้รับต่ำสุดจากรายงานที่พบว่ามีการเสียชีวิตคือ ในเด็ก 4.7 กรัม และผู้ใหญ่คือ 7.1 กรัม (Veterinary Medicines Evaluation Unit, 1999) ถ้าร่างกายได้รับกรดซาลิซิลิกจนมีความเข้มข้นในเลือดถึง 25-35 มิลลิกรัม / เลือด 100 มิลลิลิตร จะมีอาการ Salicylism และอาจถึงแก่ชีวิตได้ (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2548).

กระทรวงสาธารณสุขจึงได้ออกประกาศกระทรวงฉบับที่ 151 (พ.ศ.2536) ห้ามใช้กรดซาลิซิลิกในอาหารโดยระบุของความเป็นพิษไว้ 2 ลักษณะคือ ลักษณะแรก อาการเฉียบพลัน ถ้าอ่อนๆ จะมีอาการป่ากคอไหม้ หายใจถี่ อาเจียน หูอื้อ ถ้าอาการปานกลาง จะมีอาการหายใจถี่มาก ง่วงซึม ตกใจง่าย เพ้อคลั่ง เหงื่อออกมาก และถ้าอาการรุนแรงจะมีอาการชัก หมดสติ ผิวหนังเป็นสีเขียวเนื่องจากการขาดออกซิเจนโลหิตเป็นพิษ ส่วนอีกลักษณะคือ ลักษณะพิษเรื้อรัง มีอาการหูอื้อ มีเลือดออกในกระเพาะหรือไต มีแผลในกระเพาะอาหาร น้ำหนักตัวลด จิตใจเสื่อมลง และผิวหนังพุพอง (กองควบคุมอาหาร, 2549)

การตรวจหากรดซาลิซิลิก

การตรวจหากรดซาลิซิลิกในอาหาร ทำโดยใช้ชุดทดสอบกรดซาลิซิลิกในอาหาร (สารกันรา) จากกองอาหาร กรมวิทยาศาสตรการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (นภาพร เชี่ยวชาญชัยรัตน์ ตั้งดวงดี และวลัยพร ศรีชุมพวง, 2548)

อุปกรณ์ และสารเคมี

1. ถ้วยพลาสติก
2. หลอดหยด
3. น้ำยากรดซาลิซิลิก 1
4. น้ำยากรดซาลิซิลิก 2
5. เครื่องปั่น

วิธีการทดสอบ

1. การเตรียมตัวอย่าง

1.1 กรณีตัวอย่างเป็นของเหลว เช่น น้ำดองผักหรือน้ำดองผลไม้เทใส่ถ้วยพลาสติกถ้วยละ 5 มล. จำนวน 2 ถ้วย (ให้เบอร์ถ้วยเป็น เบอร์ 1 และเบอร์ 2)

1.2 กรณีตัวอย่างเป็นผักดองและผลไม้ดอง (ไม่มีน้ำดองผักและน้ำดองผลไม้) ให้ปั่นตัวอย่างผักดองและผลไม้ดองด้วยเครื่องปั่นจนละเอียด จากนั้นตวงตัวอย่างประมาณ 1 ช้อนชา ใส่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในถ้วยพลาสติกที่มีน้ำกลั่น 10 มล. คนตัวอย่างแล้วตั้งทิ้งไว้สักครู่ จากนั้นรินตัวอย่างส่วนใสใส่ถ้วยพลาสติกถ้วยละ 5 มล. จำนวน 2 ถ้วย (ให้เบอร์ถ้วยเป็นเบอร์ 1 และเบอร์ 2)

2. วิธีทดสอบ

2.1 หยดน้ำยากรดซาลิซิลิก 1 ลงในถ้วยที่ 2 จำนวน 5 หยด

2.2 เติมน้ำยากรดซาลิซิลิก 2 ลงในถ้วยทั้ง 2 ถ้วยละ 1 มล.

3. การประเมินผล

- ถ้าถ้วยที่ 1 มีสีเหมือนถ้วยที่ 2 แสดงว่าตัวอย่างนั้นมีกรดซาลิซิลิก
- ถ้าถ้วยที่ 2 มีสีไม่เหมือนถ้วยที่ 2 แสดงว่าตัวอย่างนั้นไม่มีกรดซาลิซิลิก

สำหรับการตรวจหากรดซาลิซิลิกในการศึกษาครั้งนี้เป็นการตรวจสอบเชิงกึ่งปริมาณด้วยการใช้ชุดทดสอบกรดซาลิซิลิกในอาหาร (สารกันรา) ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข มีความไวในการทดสอบคือ 100 ppm. (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2544)

จากตาราง 2.4 จะเห็นว่าปริมาณกรดซาลิซิลิกที่พบในผักและผลไม้ตามธรรมชาติสูงสุดอยู่ที่ประมาณ 1 มิลลิกรัมในตัวอย่างอาหาร 100 กรัม (10 ppm.) และในอาหารประเภทผลไม้แห้งมีสารซาลิซิเลทประมาณ 40 – 60 ppm. (ตัวอย่างจากผล มะเดื่อ และองุ่น) (Waterhouse J.C., 1998) ซึ่งเป็นค่าสูงที่สุดในผลไม้แห้ง (ไม่เกิน 100 ppm.) ดังนั้นหากทดสอบโดยการใช้ชุดทดสอบซึ่งมีความไวต่อกรดซาลิซิลิกตั้งแต่ 100 ppm.ขึ้นไป แล้วพบว่าเป็นผลบวกแสดงว่าตัวอย่างอาหารที่ทดสอบนั้นอาจมีการเจือปนกรดซาลิซิลิกลงไป หากต้องการผลการตรวจสอบในเชิงปริมาณควรนำตัวอย่างไปตรวจสอบโดยวิธีการทางห้องปฏิบัติการต่อไป (ลัดดาวัลย์ โรจนพรรณทิพย์, 2541)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากคุณค่าทางโภชนาการของผลไม้แห้งที่อ้างถึงข้างต้นแล้วนั้น ในต่างประเทศได้ศึกษาเกี่ยวกับประโยชน์ในด้านต่างๆ ของผลไม้แห้ง มีตัวอย่างงานวิจัย 2 เรื่อง ดังต่อไปนี้

Bahram H. Arjmandi and Others (2002) มหาวิทยาลัย Oklahoma Stage ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ศึกษาเรื่องผลไม้แห้งเพิ่มดัชนีมวลกระดูกในหญิงวัยหมดประจำเดือน เนื่องจากการหมดประจำเดือนนั้นส่งผลให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคกระดูกพรุนมาก การรักษาสุขภาพของกระดูกนั้นอาศัยปัจจัยต่างๆ ที่มีบทบาทสำคัญควบคู่กันไป ได้แก่ การรักษาด้วยยา วิถีชีวิต และปัจจัยทางด้านโภชนาการ ผู้วิจัยได้ค้นพบว่าลูกพรุนซึ่งเป็นแหล่งที่อุดมไปด้วยสารประกอบจำพวก Phenolic และ Flavonoid นั้นส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของมวลกระดูกในหนูที่อยู่ในภาวะกระดูกพรุนเนื่องจากการขาดฮอร์โมน วัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อทดลองนำลูกพรุนมาเพิ่มในอาหารให้กับหญิงวัยหมดประจำเดือนที่เริ่มมีภาวะกระดูกพรุน โดยการเลือหญิงวัยหมดประจำเดือนที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยการใช้ฮอร์โมนทดแทน จำนวน 58 คน ให้รับประทาน ลูกพรุน 100 กรัม หรือแอ๊ปเปิ้ลแห้ง 75 กรัม (แบบสุ่มให้) เป็นระยะเวลา 3 เดือน ซึ่งผลไม้แห้งทั้งสองชนิดให้พลังงาน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต และใยอาหาร ในปริมาณที่มากใกล้เคียงกันแล้วเปรียบเทียบผลการตรวจเลือด (Serum) และปัสสาวะ ด้านสภาวะของกระดูกก่อนและหลังการทดลองพบว่าลูกพรุนเพียงอย่างเดียวทำให้ระดับของ Insulin-like Growth Factor-I (IGF-I) และการทำงานของ Bone-Specific Alkaline Phosphate (BSAP) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งระดับของ IGF-I และ BSAP ที่สูงขึ้นนี้ มีความสัมพันธ์กับอัตราการสร้างกระดูกที่เพิ่มขึ้น โดยการรับประทานอาหารชนิดอื่นแม้ปริมาณมากจะไม่ส่งผลต่อระดับของ IGF-I และ BSAP ที่วัดจาก Serum และปัสสาวะเหมือนกับการรับประทานพรุน ผู้วิจัยได้สรุปว่าลูกพรุนส่งผลที่ดีต่อหญิงวัยหมดประจำเดือน การศึกษาในเรื่องนี้ยังต้องการการยืนยันผลดีของการรับประทานลูกพรุนที่มีต่อความหนาแน่นของกระดูก (Bone Mineral Density; BMD) และคุณภาพกระดูกของหญิงวัยหมดประจำเดือนด้วยการเพิ่มระยะเวลาการศึกษาให้นานขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Joe A Vinson and others (2005) มหาวิทยาลัย Scranton ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ศึกษาผลไม้แห้งในด้านสารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidants) ที่ดีทั้งจากการทดลองในห้องทดลองและการทดลองกับสิ่งมีชีวิต โดยในการทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจหาปริมาณและคุณภาพของสาร Phenol Antioxidants ในผลไม้แห้ง และผลไม้สดชนิดเดียวกัน แล้วเปรียบเทียบสารอาหารระหว่างผลไม้ทั้งสองรูปแบบ เพื่อที่จะตรวจว่าผลไม้เป็นแหล่งของสารต้านอนุมูลอิสระหลังจากการรับประทานเข้าไป วิธีการทดลองคือ ตรวจวัดปริมาณสาร Phenolic Antioxinants เปรียบเทียบกันระหว่างตัวอย่างผลไม้แห้งกับผลไม้สดที่วางจำหน่ายตามท้องตลาด ด้วยวิธี Colorimetric ด้านคุณภาพของสาร Antioxinants ตรวจวัดจากการยับยั้งปฏิกิริยา Oxidation ของไลโปโปรตีนความหนาแน่นต่ำ โดยทำการทดลองกับคนที่ใช้ชีวิตตามปกติจำนวน 10 คน จากนั้นให้รับประทานมะเดื่อ (Figs) จำนวน 40 กรัม หลังจากการอดอาหาร โดยจะดื่มเครื่องดื่มน้ำอัดลมหรือไม่ก็ได้ แล้วตรวจวัดความจุของสาร Antioxinants ในพลาสมาโดยการใช้ Trolox Equivalent Antioxidant Capacity Assay ผลที่ได้พบว่า ผลอินทผาลัม เป็นผลไม้ที่มีสาร Polyphenols เข้มข้นมากที่สุดในบรรดาผลไม้แห้ง ส่วนผลมะเดื่อและลูกพรุนมีสารอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการมากที่สุดในบรรดาผลไม้แห้ง และในบรรดาผลไม้สดพบว่า อินทผาลัมมีมสารอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการมากที่สุด กระบวนการผลิตผลไม้แห้งทำให้สารจำพวก Phenols ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (เมื่อเทียบกับน้ำหนักแห้ง) สารต้านอนุมูลอิสระจากผลมะเดื่อสามารถเพิ่มไลโปโปรตีนในพลาสมา และยังป้องกันการเกิดปฏิกิริยา Oxidation ได้ด้วย นอกจากนั้นมะเดื่อยังทำให้ความจุของสาร Antioxinants ในพลาสมาเพิ่มขึ้นได้นานถึง 4 ชั่วโมงหลังการรับประทาน และสามารถควบคุมภาวะ Oxidative Stress จากการรับประทานเครื่องดื่มน้ำอัดลมที่มีส่วนผสมของน้ำตาลฟรุกโตสได้อีกด้วย ผู้วิจัยได้สรุปว่าผลไม้แห้งโดยเฉพาะผลมะเดื่อเป็นแหล่งของสารอาหารที่ดีบางชนิด แต่ชาวอเมริกันรับประทานผลไม้รวมทั้งหมดน้อยกว่าร้อยละ 1 ผลมะเดื่อให้สารต้านอนุมูลอิสระในร่างกายหลังการรับประทาน ดังนั้นควรที่จะรับประทานผลไม้แห้งให้มากเพื่อที่จะให้ร่างกายได้รับสารอาหารและสารต้านอนุมูลอิสระโดยเฉพาะใยอาหารที่มีมากในผลไม้แห้ง

จากประโยชน์ของกรดซาลิซิลิกในด้านต่างๆ ที่อ้างถึงข้างต้นแล้วนั้นมีบางประเทศที่ไม่มีข้อห้ามในการนำมาใช้ในอาหาร จึงได้มีการนำกรดชนิดนี้มาทดลองเพื่อใช้ในการถนอมคุณภาพของอาหาร ดังเช่น Zheng Guo-xing and others (2005) มหาวิทยาลัย Xiamen สาธารณรัฐประชาชนจีน และLitao Peng และ Yueming Jiang (2006) มหาวิทยาลัย Huazhong Agricultural สาธารณรัฐประชาชนจีน ซึ่งได้ศึกษาผลของกรดซาลิซิลิกต่อสารโพลีฟีนอลออกซิเดส (PPO) เพื่อป้องกันการเกิดสีน้ำตาล (browning) ในมันฝรั่ง และในแห้วสดหั่น (Fresh-cut Chinese water chestnut) ตามลำดับ นอกจากนี้ยังศึกษาผลต่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรียและเชื้อราบางชนิดด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การศึกษาทั้งสองเรื่องพบว่ากรดซาลิซิลิกสามารถยับยั้งปฏิกิริยาของสาร PPO ได้อย่างชัดเจน และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียบางชนิด และเชื้อราบางสายพันธุ์ได้ ดังนั้นงานวิจัยทั้งสองเรื่องนี้จึงสนับสนุนการนำกรดซาลิซิลิก (SA) มาประยุกต์ใช้ในการยืดอายุการเก็บ หรือเป็นสารกันเสียเพื่อคงไว้ซึ่งคุณภาพของ มันฝรั่ง และแห้วสดหั่น ฉะนั้นผลไม้ที่ผ่านการแปรรูปที่นำเข้าจากต่างประเทศจึงอาจพบการปนเปื้อนกรดซาลิซิลิกเนื่องจากการใช้เป็นสารกันเสียได้

นอกจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำกรดซาลิซิลิกมาใช้โดยตรงกับกระบวนการแปรรูปอาหารแล้ว ยังมีงานวิจัยอีกเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวกับกรดซาลิซิลิก ในด้านที่เป็นประโยชน์คือ งานวิจัยของ J R. Peterson and Others (2001) ซึ่งได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบปริมาณกรดซาลิซิลิกในซีรัมของผู้ที่ไม่ได้รับยาแอสไพริน โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ที่อาศัยอยู่ในเมือง Dumfries และGalloway ประเทศสกอตแลนด์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจหาความเข้มข้นของกรดซาลิซิลิกในผู้ที่ไม่รับประทานมังสวิรัตจำนวน 39 คน และผู้ที่รับประทานมังสวิรัตจำนวน 37 คน (ทั้งสองกลุ่มไม่ได้รับยาแอสไพริน) แล้วเปรียบเทียบความเข้มข้นของกรดซาลิซิลิกกับผู้ป่วยที่ได้รับยาแอสไพริน 75 มก.ต่อวันจำนวน 14 คน โดยใช้วิธีการนำตัวอย่างซีรัม มาตรวจความเข้มข้นของกรดซาลิซิลิกด้วยวิธีการใช้เครื่อง HPLC (High Performance Liquid Chromatography) กับการตรวจหา electrochemical ผลที่ได้พบว่า ผู้ที่รับประทานมังสวิรัติมีระดับความเข้มข้นของกรดซาลิซิลิกสูงกว่าผู้ที่ไม่รับประทานมังสวิรัต และผู้ที่รับประทานมังสวิรัติมีความเข้มข้นของกรดซาลิซิลิกในระดับใกล้เคียงกันกับผู้ป่วยที่ได้รับยาแอสไพริน 75 มก.ต่อวัน แสดงให้เห็นว่าการได้รับอาหารที่อุดมไปด้วยผักและผลไม้จะทำให้มีกรดซาลิซิลิกในกระแสเลือด จากการศึกษาครั้งนี้อธิบายได้ว่าการรับประทานผักและผลไม้นั้นส่งผลที่ต่อสุขภาพ

ในประเทศไทยมีการตรวจพบการใช้สารเคมีที่ห้ามใช้ในอาหารอยู่บ่อยครั้ง เพื่อเป็นการเฝ้าระวังด้านความปลอดภัยของอาหาร มีหลายหน่วยงานได้ทำการสำรวจการปนเปื้อนสารเคมีต้องห้ามในอาหารหลายชนิดซึ่งมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ของนพดล อัครนพหงส์ (2545) เรื่อง "การปนเปื้อนสารห้ามใช้ในผลไม้แปรรูปนำเข้าจากประเทศมาเลเซียที่จำหน่ายในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่" โดยศึกษาการปนเปื้อนของสารต้องห้าม 3 ชนิด คือ บอแรกซ์ สีสังเคราะห์ และซัคคาริน ทั้งผลิตภัณฑ์ที่มีการนำเข้าโดยถูกกฎหมายและลักลอบนำเข้า ผู้ศึกษาได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างผลไม้แปรรูปจำนวน 45 ตัวอย่าง แบ่งเป็นนำเข้าโดยถูกกฎหมายที่จำหน่ายในห้างสรรพสินค้าจำนวน 19 ตัวอย่าง และลักลอบนำเข้าที่จำหน่ายบริเวณตลาดสันติสุข ตลาดกิมหยง จำนวน 26 ตัวอย่าง เก็บตัวอย่างแบบเจาะจงและดำเนินการตรวจเบื้องต้นโดยใช้ชุดทดสอบเบื้องต้นอย่างง่ายจากศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์สงขลา เพื่อหาสารบอแรกซ์ และสีสังเคราะห์ ถ้าผลเป็นบวกจะส่งตรวจวิเคราะห์ต่อไปที่ห้องปฏิบัติการเพื่อยืนยันผล ส่วนซัคคารินทำการตรวจหา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปริมาณโดยส่งวิเคราะห์ผลในห้องปฏิบัติการ ผลการศึกษาตัวอย่างทั้งหมดพบว่า การตรวจหาสารบอแรกซ์โดยชุดทดสอบเบื้องต้นอย่างง่ายพบผลบวกจำนวน 5 ตัวอย่าง เมื่อส่งตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเพื่อยืนยันผลปรากฏว่าไม่พบ การตรวจหาสีสังเคราะห์โดยชุดทดสอบเบื้องต้นอย่างง่ายพบผลเป็นบวก 4 ตัวอย่าง และเมื่อส่งตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเพื่อยืนยันผลพบ 2 ตัวอย่างและเป็นตัวอย่างจากการลักลอบนำเข้าทั้ง 2 ตัวอย่าง จากการวิเคราะห์หาปริมาณสารซัคคารินในห้องปฏิบัติการจากจำนวน 8 ตัวอย่างพบซัคคารินจำนวน 7 ตัวอย่างในปริมาณต่ำสุด 199 มก./กก. และปริมาณสูงสุด 4.519 มก./กก. แบ่งเป็นถูกกฎหมาย 2 ตัวอย่าง และลักลอบนำเข้า 5 ตัวอย่าง

การศึกษาของนงคราญ เรืองประพันธ์ นันทนา ตั้งสมคิด และสุพัตรา พิชัย (2542) เรื่อง "การสำรวจวัตถุห้ามเจือปนในผลิตภัณฑ์อาหารที่จำหน่ายตามท้องตลาดและสถานที่สะสมอาหาร (Supermarket) ในจังหวัดเชียงใหม่" ได้สุ่มตัวอย่างอาหารที่สงสัยว่าจะมีการเติมกรดซาลิซิลิกจากตลาดสด 25 แห่งในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึงสิงหาคม 2542 จากการสุ่มตัวอย่างอาหารประเภทผักและผลไม้ดอง จำนวน 252 ตัวอย่าง แล้วนำไปตรวจวิเคราะห์โดยชุดทดสอบเบื้องต้นของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และตรวจยืนยันผลของตัวอย่างที่ให้ผลบวกโดยวิธีมาตรฐาน ผลการตรวจไม่พบการเจือปนกรดซาลิซิลิกในอาหารประเภทผักและผลไม้ดองเลย

นภาพร เชี่ยวชาญ ชัยรัตน์ ตั้งดวงดี และวลัยพร ศรีชุมพวง (2548) เรื่อง "สถานการณ์ปัจจุบันของการขายสินค้ากลุ่มผักและผลไม้ของผู้ค้าเร่เขตกรุงเทพฯ และจังหวัดสมุทรปราการ" โดยพิจารณาในแง่ของปริมาณการจำหน่าย เส้นทางการเข้าถึงกลุ่มผู้บริโภค รวมทั้งสารเจือปนในอาหารกลุ่มผักและผลไม้ที่จำหน่ายโดยผู้ค้าเร่อในส่วนของกรดซาลิซิลิกเน้นการตรวจวิเคราะห์ในผักและผลไม้ดองเท่านั้น โดยทำการสำรวจข้อมูลตั้งแต่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2547 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2548 ผลการตรวจวิเคราะห์ กรดซาลิซิลิก กลุ่มผักผลไม้ดอง 10 ชนิด คือ ฝรั่งดอง มะขามดอง มะม่วงดอง มะดันดอง มะกอกดอง มะยมดอง องุ่นดอง ผักกาดดอง หน่อไม้ดองหั่นฝอย และหน่อไม้ดองหั่นแว่น โดยจำนวนที่ตรวจทั้งหมด 344 ตัวอย่าง พบว่ามีการปนเปื้อนกรดซาลิซิลิกจำนวน 301 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 87.5 และจากงานวิจัยครั้งนี้ได้ชี้ให้เห็นถึงสถานการณ์อย่างชัดเจนว่าผู้ผลิตยังคงเติมกรดซาลิซิลิกลงในอาหารกลุ่มผักผลไม้ดองอย่างต่อเนื่อง

จากงานวิจัยดังกล่าวเห็นได้ว่า ผลไม้แปรรูปที่นำเข้ามาจากต่างประเทศทั้งชนิดที่นำเข้ามาอย่างถูกกฎหมายและไม่ถูกกฎหมายมีการปนเปื้อนซัคคาริน (ขัณฑสกร) ซึ่งห้ามใช้เป็นส่วนผสมในผลไม้แปรรูป ส่วนอาหารทั่วไปกลุ่มผักและผลไม้ดองบางพื้นที่ของประเทศไทยยังพบการปนเปื้อนกรดซาลิซิลิกอยู่เป็นจำนวนมาก แม้ว่าการรับประทานผักและผลไม้ทั้งสดและแห้งเป็นประจำนั้นจะส่งผลดีต่อสุขภาพเนื่องจากมีสารต้านอนุมูลอิสระในอาหารในปริมาณมาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และกรดซาลิซิลิกที่มีในผักและผลไม้ตามธรรมชาติ ซึ่งส่งผลดีต่อสุขภาพช่วยป้องกันการอุดตันของเส้นเลือดและไม่ทำให้ผนังหลอดเลือดแข็ง การรับประทานผักและผลไม้จึงทำให้ร่างกายได้รับกรดซาลิซิลิกที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติ และหากรับประทานอาหารที่มีการเติมกรดชนิดนี้ลงไปอีกอาจจะได้รับมากเกินไป อาจจะทำให้ระคายเคืองต่อระบบทางเดินอาหาร และส่งผลเสียต่อสุขภาพในระยะยาว สำหรับประเทศไทยได้ออกกฎหมายห้ามนำกรดซาลิซิลิกมาใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารแต่บางประเทศอาจไม่มีข้อห้าม และด้วยคุณสมบัติที่สามารถยังยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์และสามารถชะลอการเกิดปฏิกิริยาบางอย่างในผักและผลไม้ได้ดี จึงมีการนำกรดชนิดนี้มาประยุกต์ใช้ในการถนอมอาหารด้วยโดยเฉพาะในผักและผลไม้แปรรูป อาหารที่นำเข้าจากต่างประเทศอาจพบการปนเปื้อนสารเคมีดังกล่าวได้ ดังนั้นผลิตภัณฑ์ที่ลักลอบนำเข้าหรือไม่มีฉลากภาษาไทยและเครื่องหมาย อย. กำกับ อาจพบว่ามีการปนเปื้อนสารเคมีต้องห้าม แม้ว่าหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้มีการรณรงค์ด้านความปลอดภัยของอาหารตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 เป็นต้นมาแล้วก็ตาม ในปัจจุบันยังคงพบว่ามีการปนเปื้อนสารเคมีที่ห้ามใช้อยู่

การศึกษาครั้งนี้ได้เลือกศึกษาผลิตภัณฑ์ผลไม้แห้งที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ โดยจะศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างทั้งที่ไม่มีเครื่องหมาย อย. และมีเครื่องหมาย อย. กำกับ ซึ่งวางจำหน่ายที่ตลาดดอยเวา อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย โดยเก็บตัวอย่างจากร้านค้า และแผงลอย ทั้งภายในและภายนอกตลาด ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้จะไม่รวมถึงผลิตภัณฑ์ผลไม้อบกรอบ เช่น ขนุนอบแห้งเนื่องจากผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเป็นอาหารแห้งไม่ใช่อาหารกึ่งแห้ง ซึ่งมีค่า Water Activity (A_w) น้อยมาก ทำให้มีโอกาสเกิดการเน่าเสียน้อยกว่า และ ไม่จำเป็นต้องใช้สารกันเสีย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved