

B1

การศึกษาปริมาณซัคคารินในผลไม้ดอง Quantitative Determination of Saccharin in Preserved Fruits

ทัศนีย์ จุฬามรกต และ วันทนีย์ ธนิสสร

Tasaneer Chulamorakot and Wantanee Thanissorn

กองวิเคราะห์อาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

Division of Food Analysis Department of Medical Sciences

Abstract

Saccharin are widely used in many kinds of food especially in preserved fruits. It may be harmful to the consumers, if used excessively. Saccharin content in 175 samples of preserved fruits were surveyed and detected by Thin layer chromatography-Spectrophotodensitometer. It was found 75% in salted and sweetened preserved fruits; 57.8% in preserved fruits in thick syrup; and 90.9% in dried preserved fruits. The content was mostly found more than 1,000 mg/kg

บทคัดย่อ

ได้มีการใช้ซัคคารินในอาหารกันอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะในผลไม้ดองซึ่งอาจจะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคได้ ถ้ามีการใช้ในปริมาณที่สูงมากเกินไป จากการศึกษ ปริมาณซัคคารินในผลไม้ดองจำนวน 175 ตัวอย่าง โดยวิธี Thin layer chromato-

graphy-Spectrophotodensitometer พบซัคคารินในผลไม้ดองเค็มและหวาน ร้อยละ 75 ผลไม้แช่อิ่ม ร้อยละ 57.8 และผลไม้ดองแห้ง ร้อยละ 90.9 ปริมาณที่พบส่วนใหญ่มากกว่า 1,000 มก./กก.

คำนำ

ซัคคารินเป็นสารให้ความหวานแทนน้ำตาลชนิดหนึ่ง มีความหวาน 500 เท่าของน้ำตาล นักวิทยาศาสตร์ของมหาวิทยาลัย Johns Hopkins ค้นพบในปี 1879 โดยครั้งแรกใช้เป็นสารฆ่าเชื้อและเป็นวัตถุกันเสียในอาหาร หลังจากเกิดภาวะขาดแคลนน้ำตาลในสงครามโลกครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 จึงนำซัคคารินมาใช้แทนน้ำตาล ในประเทศไทยซัคคารินไม่ได้รับอนุญาตให้ใช้ในอาหารควบคุมเฉพาะหลายชนิด เช่น น้ำปลา ซอส ไอศกรีม แยม เครื่องดื่ม นมดัดแปลงสำหรับทารก นมปรุงแต่ง และอาหารทารก เป็นต้น ผลไม้ดองเป็นอาหารที่ยังไม่ได้ควบคุมคุณภาพมาตรฐานเฉพาะ จึงได้มีการใช้ซัคคารินกันอย่างกว้างขวางและใช้ในปริมาณสูงเนื่องจากผลไม้ดองมักผลิตจากผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว จึงจำเป็นต้องใช้น้ำตาลมาก ถ้าใช้น้ำตาลแต่เพียงอย่างเดียวจะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น อาหารประเภทนี้เด็กและ

สตรีมีครรภ์นิยมบริโภคกันมาก ซึ่งคนกลุ่มนี้จำเป็นต้องได้รับอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง เพื่อการเจริญเติบโตและเพื่อให้มีสุขภาพอนามัยแข็งแรง แต่ถ้าบริโภคอาหารที่มีซัคคารินปริมาณสูง นอกจากไม่มีประโยชน์ต่อร่างกายแล้วยังอาจเกิดอันตรายได้ เพราะได้มีรายงานว่าซัคคารินเป็นสาเหตุให้เกิดมะเร็งในกระเพาะปัสสาวะของหนู ซึ่งอาจจะเป็นสาเหตุให้เกิดมะเร็งในคนได้ด้วย ดังนั้น เพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภค จึงได้ทำการศึกษาลำตรวจหาปริมาณซัคคารินในอาหารประเภทผลไม้ดองเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นให้ทราบถึงภาวะการใช้ซัคคาริน ประเมินสถานการณ์ความเสี่ยงของประชากรกลุ่มเด็กต่อการบริโภคอาหารประเภทนี้ และเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณากำหนดปริมาณการใช้ซัคคารินที่ปลอดภัยและเหมาะสมต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ ตัวอย่างอาหารผลไม้ดอง เก็บจากสถานที่ผลิตและจำหน่ายในเขต กทม. และต่างจังหวัด รวมทั้งสิ้น 175 ตัวอย่าง จำแนกได้ดังนี้

1. ผลไม้ดองเค็มและหวาน 64 ตัวอย่าง : มะม่วงดอง 30 ตัวอย่าง มะกอกดอง 12 ตัวอย่าง พุทราดอง 10 ตัวอย่าง และอื่น ๆ (องุ่น มะยม ฯลฯ) 12 ตัวอย่าง

2. ผลไม้แช่อิ่ม 45 ตัวอย่าง : มะม่วง 12 ตัวอย่าง กระท้อน 12 ตัวอย่าง และอื่น ๆ (มะยม มะดัน ท้อ ฯลฯ) 21 ตัวอย่าง

3. ผลไม้ดองแห้ง 66 ตัวอย่าง : มะม่วง 11 ตัวอย่าง บ๊วย 10 ตัวอย่าง พุทรา 14 ตัวอย่าง องุ่น 11 ตัวอย่าง และอื่น ๆ (มะม่วง กิมจี้ เปลือกส้ม ฯลฯ) 20 ตัวอย่าง

เครื่องมือและสารเคมี

- Spectrophotodensitometer Carl Zeiss KM₃
- Water bath
- Mixer
- Microsyringue ขนาด 25 μ l
- Developing tank
- TLC plate : Pre-coated TLC plate silica gel 60 Art 5721 ของ Merck
- สารละลายมาตรฐานซัคคาริน 25 50 100 และ 150 μ g/ml
- Developing solvent :-
Toluene : Ethyl acetate : Formic acid 6 : 3 : 1
- Extracting solvent :-
Ether : Benzene 95 : 5
- Ethyl alcohol
- HCl 1 : 4
- Neutral lead acetate 5%
- Sodium sulphate anhydrous

วิธีการ ตามวิธีการวิเคราะห์ของ Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists 1980 ข้อ 20.185-ข้อ 20.186 และประเมินผลโดยหลักการที่ริเริ่มใหม่คือการวัดปริมาณด้วยเครื่อง Spectrophotodensitometer

- การเตรียมตัวอย่าง

สุ่มผลไม้ดองที่เก็บมา หั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ และบดให้ละเอียดด้วยเครื่อง Mixer ซึ่งใส่ภาชนะที่เหมาะสมให้น้ำหนัก 10.000 ก.

- การสกัดสารซัคคารินจากตัวอย่าง
เติมน้ำร้อน 150 มล. ในตัวอย่างที่ชั่งไว้ ถ่ายใส่ Volumetric flask ขนาด 250 มล. เขย่าให้เข้ากัน เติมน้ำ Neutral lead acetate 5% 30 มล. ปรับปริมาตรให้ครบ 250 มล. ด้วยน้ำกลั่นตั้งทิ้งไว้ 1 ชม. กรอง

- การแยกสารซัคคารินให้บริสุทธิ์

ปิเปต สารละลายที่กรองได้ 25 มล. ใส่ Separatory funnel ขนาด 125 มล. ทำให้เป็นกรดด้วยกรดเกลือ 1 : 4 สกัดด้วยน้ำยาสกัด (Extracting solvent) 50 30 และ 20 มล. ตามลำดับ (เขย่าครั้งละ 1 นาที เก็บน้ำยาสกัดที่สกัดซัคคารินแล้วผ่าน Sodium sulphate anhydrous ใน Volumetric flask ขนาด 100 มล. ปรับปริมาตร

- การหาปริมาณ

ปิเปต สารละลายของซัคคารินมา 20 มล. ระบายให้แห้งบน water bath ละลายตะกอนด้วยสารละลายแอลกอฮอล์ : น้ำ 1 : 1 จำนวน 2 มล. spot สารละลาย 20 μ l. บน TLC plate และ spot สารละลายมาตรฐานซัคคาริน 25 50 100 และ 150 μ g/ml อย่างละ 20 μ l. แฉ่ Plate ที่ spot แล้วใน Developing solvent วัดปริมาณซัคคารินบน Plate ที่แห้งแล้วด้วยเครื่อง Spectrophotodensitometer ที่ความยาวคลื่น 275 nm คำนวณหาปริมาณซัคคารินจาก Standard curve ซึ่ง plot ระหว่าง peak height กำลังสอง และความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานซัคคาริน μ g/ml

ผล

ผลไม้ดอง 175 ตัวอย่าง ตรวจพบซัลไฟต์ 134 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 76.6 จำแนกเป็นผลไม้ดองเค็มและหวาน 64 ตัวอย่าง พบซัลไฟต์ 48 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 75 พบในปริมาณ 100-6,000 มก./กก. ผลไม้แช่อิ่ม 45 ตัวอย่าง พบซัลไฟต์ 26 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 57.8 พบในปริมาณ 50-7,500

มก./กก. และผลไม้ดองแห้ง 66 ตัวอย่าง พบซัลไฟต์ 60 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 90.9 พบในปริมาณ 50-35,000 มก./กก. (ตามตารางที่ 1) และผลไม้ดองที่ตรวจพบซัลไฟต์ส่วนใหญ่ปริมาณมากกว่า 1,000 มก./กก. คิดเป็นร้อยละ 42.86 ของตัวอย่างที่พบ (ตามตารางที่ 2)

สรุป

จากการตรวจวิเคราะห์ปริมาณซัลไฟต์ในผลไม้ดอง พบว่าร้อยละของตัวอย่างผลไม้แช่อิ่มพบซัลไฟต์น้อยกว่าผลไม้ดองเค็มและหวาน และผลไม้ดองแห้ง เนื่องจากขบวนการผลิตผลไม้แช่อิ่มจะต้องให้อิ่มตัวด้วยน้ำตาล ซึ่งมีความหวานมากพอ จึงไม่จำเป็นต้องใช้ซัลไฟต์เพื่อเพิ่มความหวานอีก ผลไม้ดองแห้งจะพบซัลไฟต์เกือบทุกตัวอย่าง และพบในปริมาณสูงคือระหว่าง 50-35,000 มก./กก. (ตารางที่ 1) เพราะขบวนการผลิตผลไม้ดองแห้งจะต้องให้มีรสจัด คือ เค็มจัด หวานจัด และอาจจะเนื่องจากการคำนวณคือ น้ำหนักของผลไม้ดองแห้งที่ชั่งมาวิเคราะห์ไม่รวมน้ำหนักของน้ำในผลไม้ที่หายไปเนื่องจากการตากหรืออบแห้ง ซึ่งถ้านำน้ำหนักจากน้ำหนักทั้งหมดปริมาณซัลไฟต์ที่คำนวณได้จะน้อยกว่าการคำนวณเฉพาะน้ำหนักแห้งประมาณร้อยละ 20 ซึ่งก็ยังคงมีปริมาณสูงกว่าผลไม้ดองชนิดอื่น ๆ ปริมาณซัลไฟต์ที่ตรวจพบ

ในผลไม้ดองส่วนใหญ่มากกว่า 1,000 มก./กก. (ตารางที่ 2) จัดว่าเป็นปริมาณสูงน่าจะไม่สามารถภัยต่อการบริโภค องค์การอนามัยโลกได้กำหนดปริมาณซัลไฟต์ที่บริโภคได้ต่อวันหรือเรียกว่า ADI (Acceptable Daily Intake) ไว้ 0-2.5 มก.ต่อน้ำหนักตัว 1 กก. ถ้าใช้เกณฑ์เฉลี่ยของเด็กไทยอายุ 10 ขวบหนักประมาณ 20 กก. (จากกองอนามัยโรงเรียน กระทรวงสาธารณสุข เด็กไทยอายุ 10 ขวบหนักประมาณ 16-26 กก.) จะบริโภคอาหารที่มีซัลไฟต์ได้ประมาณวันละไม่เกิน 50 มก. ดังนั้น ถ้าเด็กบริโภคผลไม้ดองชนิดต่าง ๆ (ตารางที่ 3) ซึ่งตรวจพบซัลไฟต์ปริมาณมากกว่า 500 มก./กก. วันละเกิน 100 ก. จะไม่ปลอดภัย และผลไม้ดองที่พบซัลไฟต์ปริมาณมากกว่า 1,000 มก./กก. เด็กก็ไม่ควรบริโภคเกินวันละ 50 ก. จากผลการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ต่อการกำหนดการใช้ซัลไฟต์ในอาหารเหล่านี้ให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสมและปลอดภัย

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ซัคคารินในผลไม้ดอง

ชนิดของผลไม้ดอง	จำนวนตัวอย่าง		ร้อยละของ ตัวอย่างที่ ตรวจพบ	ปริมาณที่พบ มก./กก.
	วิเคราะห์	ตรวจพบ		
ผลไม้ดองเค็มและหวาน	64	48	75	100- 6,000
ผลไม้แช่อิ่ม	45	26	57.8	50- 7,500
ผลไม้ดองแห้ง	66	60	90.9	50-35,000
รวม	175	134	76.6	50-35,000

ตารางที่ 2 แสดงตัวอย่างที่ตรวจพบซัคคารินในช่องปริมาณต่าง ๆ

ปริมาณ ซัคคาริน มก./กก.	จำนวนตัวอย่าง			รวม	ร้อยละของ ตัวอย่างที่พบ
	ผลไม้ดอง เค็มและหวาน	ผลไม้แช่อิ่ม	ผลไม้ดองแห้ง		
1-200	4	4	5	13	7.4
201-400	14	2	2	18	10.28
401-600	6	3	4	13	7.4
601-800	6	2	2	10	5.7
801-1,000	1	3	1	5	2.86
>1,000	17	12	46	75	42.86

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ม.ล.รัตนสุตา พันธุ์ไธ
อดีตผู้อำนวยการกองวิเคราะห์อาหาร และ
นางสาวอมรา วงศ์พุทธพิทักษ์ ผู้เชี่ยวชาญ
พิเศษ ที่ช่วยตรวจแก้ไขและแนะนำการเขียน

รายงานผลการวิจัยนี้ และขอขอบคุณ นางสาว
อมรา กิ่งเกตุ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์
การแพทย์ (สาขาวิเคราะห์อาหาร) ที่ให้
คำแนะนำและช่วยพัฒนาวิธีวิเคราะห์

เอกสารอ้างอิง

1. พระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 กฎ
กระทรวงสาธารณสุข และประกาศ
กระทรวงสาธารณสุขชนิดเวช
2. ตารางคุณค่าอาหารของผลิตผลไทย.
1984. กองโภชนาการ กรมอนามัย
กระทรวงสาธารณสุข
3. Howard, J.W. and Fazio, T., et al. 1969.
Journal of the Association of Official
Analytical Chemists. Vol. 52, No. 3.
492-500.
4. Hussein, M.W. and Jacin, H., et al. 1976.
Journal of the Association of Official
Analytical Chemists. Vol. 24. No.1
5. Korelak, T. 1969. Journal of the Asso-
ciation of Official Analytical Chemists.
Vol. 52 No. 3. 487-491.
6. Riggan, R.M. and Kinzer, G.W. 1983.
Food and Chemical Toxicology. Vol.
21 No. 1
7. Official Methods of Analysis of the Asso-
ciation of Official Analytical Chemists.
1980. Association of Official Analytical
Chemists. Washington, D.C.
8. Saccharin : where Do We Go from Here.
1978. FDA Consumer. Vol. 12 No. 3
9. The Merck Index. 1968. Merck 2 Co., Inc.
N.J. U.S.A.

