สารให้ความหวานแทนน้ำตาลในเครื่องดื่ม

วรุณีย์ วงศ์ธนสารสิน

เครื่องดื่มเป็นอาหารที่มีส่วนประกอบหลายอย่าง ขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่องดื่ม ได้แก่ น้ำที่มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์หรือออกซิเจนผสมอยู่ด้วย เครื่องดื่มที่ทำจากผลไม้หรือพืชผักและเครื่องดื่มที่ทำจากส่วนผสมที่ไม่ใช่ผลไม้หรือพืชผัก ไม่ว่าจะมีคาร์บอนไดออกไซด์หรือออกซิเจนผสมอยู่ด้วยหรือไม่ก็ตาม เครื่องดื่มชนิดแห้ง เครื่องดื่มชนิดเข้มข้นที่ต้องเจือจางก่อนบริโภค สำหรับเครื่องดื่มชนิดเหลว ส่วนประกอบหลักคือน้ำ ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวประสานให้ส่วนประกอบอื่นผสมเข้าด้วยกัน ส่วนประกอบที่สำคัญ ได้แก่ สารให้รสหวาน เปรี้ยว เค็ม กลิ่น สารเสริมคุณลักษณะเนื้อให้ได้เครื่องดื่มตามที่ต้องการอย่างสมบูรณ์ อาจรวมไปถึงแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ด้วย ดังนั้นคุณภาพของเครื่องดื่ม จึงขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของส่วนประกอบเหล่านี้เป็นสำคัญ น้ำตาลเป็นองค์ประกอบหนึ่งของเครื่องดื่มที่มีความสำคัญมาก กล่าวคือเป็นสารให้ความหวานและยังทำให้เกิดความสมดุลของรสชาติอื่นที่มีในเครื่องดื่ม เช่น รสเปรี้ยว เค็ม ขม นอกจากนี้น้ำตาลยังเป็นสารให้ความหนืด ให้น้ำหนัก หรือจัดเป็นส่วนประกอบใหญ่ของเนื้อ (body) ของเครื่องดื่ม ในระดับความเข้มข้นสูงน้ำตาลยังทำหน้าที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้ด้วย

เครื่องดื่มที่จำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด ส่วนประกอบสำคัญอย่างหนึ่งคือ สารให้ความหวาน น้ำตาลนับว่ามีความสำคัญมากที่สุด แม้ว่าขณะนี้ยังไม่สามารถหาสารอื่นมาทดแทนน้ำตาลได้อย่างแท้จริง เมื่อคิดถึงต้นทุนการผลิตและความปลอดภัยต่อผู้บริโภค สารให้ความหวานที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในอาหารอาจแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ สารให้ความหวานที่มีคุณค่าทางโภชนาการและสารให้ความหวานที่ไม่มีคุณค่าทางโภชนาการ

สารให้ความหวานที่มีคุณค่าทางโภชนาการที่นิยมใช้ได้แก่ น้ำตาลชนิดต่างๆ ดังต่อไปนี้

ซูโครสหรือน้ำตาลทราย เป็นสารให้ความหวานที่นิยมใช้มากที่สุด เมื่อละลายน้ำจะมีบางส่วนแตกตัวเป็นกลูโคสและฟรักโทส ได้จากอ้อยหรือหัวบีท

ฟรักโทสหรือเลวูโลส เป็นน้ำตาลที่พบมากในผลไม้และน้ำผึ้ง มีความหวานมากกว่าความหวานจากน้ำตาลทรายประมาณ $1\frac{1}{2}$ เท่า

Fructose syrup ที่ประกอบด้วยฟรักโทส ร้อยละ 42 เดกซ์โทรส ร้อยละ 51 ใช้เสริมความหวานให้กับสารให้ความหวานชนิดอื่น เช่น แซ็กคาริน ได้ดี

น้ำผึ้ง เป็นสารให้ความหวานเข้มข้นที่สำคัญของมนุษย์ น้ำผึ้งที่มาจากแหล่งต่างกันจะมีคุณภาพต่างกันด้วย ไม่ว่าองค์ประกอบ กลิ่น รส น้ำตาลหลักที่พบในน้ำผึ้งประกอบด้วยฟรักโทส และกลูโคส จะมีวิตามินและเกลือแร่เพียงเล็กน้อย

มอลทิทอล (maltitol) เป็นสารให้ความหวาน ผลิตได้โดยการนำมอลโทสมาผ่านขบวนการไฮโดรจิเนชัน (hydrogenation) ด้วยเอนไซม์ (enzyme) โดยมีโลหะเช่น นิเกิล (nickel) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา (catalyst) สารนี้ให้ความหวานเพียง ร้อยละ 90 เมื่อเทียบกับน้ำตาลซูโครส ได้มีการนำมอลทิทอลมาใช้ในอาหารตั้งแต่ปี 1964 ในประเทศญี่ปุ่น

ไซลิทอล (xylitol) เป็นสารให้ความหวานที่ได้จากการไฮโดรจิเนชันของน้ำตาลไซโลส ไซลิทอลมีอยู่ในผักและผลไม้หลายชนิด สารนี้ให้ความหวานใกล้เคียงกับน้ำตาล ไซลิทอลจะให้ความรู้สึกเย็นซ่ากับผู้บริโภคมากกว่าน้ำตาลชนิดอื่นๆ ทั้งนี้เนื่องจากในการละลายจะดูดความร้อนจากตัวทำละลายได้มาก ทำให้มีรสเย็นเมื่อบริโภค ไซลิทอลมีข้อได้เปรียบกว่าน้ำตาลชนิดอื่น คือ ไม่ทำให้เกิดฟันผุ แต่มีข้อเสียคือ ถ้าบริโภคเป็นจำนวนมากๆ ในเวลาเดียวกัน จะทำให้เกิดอาการท้องเสียได้ เพราะไซลิทอลมีคุณสมบัติเป็นยาระบาย

ซอร์บิทอล (sorbitol) มีชื่อทางเคมีว่า D-glucitol หรือ D-sorbitol เกิดจากกระบวนการไฮโดรจิเนชันของน้ำตาลกลูโคส ในทางการค้าจะอยู่ในรูปของผลึกซึ่งละลายน้ำได้ดี นอกจากนี้ยังผลิตในรูปของไซรับมีลักษณะใส ไม่มีสี ซอร์บิทอลมีความหวานน้อยกว่าซูโครส 1 เท่า แต่จะมีการดูดซึมช้ากว่าฉะนั้นจึงสามารถใช้แทนน้ำตาลได้โดยไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

สารให้ความหวานที่ไม่มีคุณค่าทางโภชนาการมีความสำคัญสำหรับผู้บริโภคบางกลุ่ม เช่น ผู้ป่วยโรคเบาหวานจะมีปัญหาในการบริโภคน้ำตาล เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว จึงได้มีผู้คิดค้นสารให้ความหวานเพื่อใช้ทดแทนน้ำตาลขึ้น ส่วนมากจะเป็นสารให้ความหวานที่ไม่มีคุณค่าทางโภชนาการ ใช้ในเครื่องดื่ม

สำหรับผู้ต้องการลดน้ำหนักสารเหล่านี้ไม่ให้เนื้อ (body) เหมือนอย่างเช่น น้ำตาลจึงจำเป็นต้องเติม bodying agent เช่น เพ็กติน คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (carboxymethyl cellulose) หรือ CMC สารให้ความหวานประเภทที่นิยมใช้สำหรับเครื่องดื่ม โดยเฉพาะเครื่องดื่มอัดแก๊ส ได้แก่ แอสพาเทม แซ็กคาริน

แอสพาเทม มีชื่อทางการค้าว่า Nuta-sweet เป็นสารสังเคราะห์ methyl ester ของ dipeptide ซึ่งประกอบด้วย L-aspartic acid กับ l-phenylalanine มีความหวานมากกว่าน้ำตาลทราย 180 เท่า ไม่คงตัวเมื่อได้รับความร้อน นิยมใช้มากในเครื่องดื่มอัดแก๊ส

แซ็กคาริน เป็นสารให้ความหวานที่ให้ความหวานมากกว่าน้ำตาลทราย 300 เท่า นิยมใช้ในรูปของเกลือโซเดียมหรือเกลือโพแทสเซียม

สารให้ความหวานที่มีแนวโน้มว่าจะใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม ได้แก่

Acesulfame-K ให้ความหวานมากกว่าน้ำตาล 150 เท่า มีความคงตัวภายใต้ความร้อนสูงกว่าน้ำตาล จึงไม่สลายตัวในภาวะที่ต้องทำการพาสเจอไรส์ หรือเมื่อมีการกรอง ปัจจุบันใช้ได้ในสหราชอาณาจักร ไอร์แลนด์ เยอรมัน เบลเยี่ยม และสหรัฐอเมริกา

Sucralose ให้ความหวานมากกว่าน้ำตาลทราย 600 เท่า ได้จากการรวมตัวของซูโครสและคลอรีน มีความคงตัวสูง ปัจจุบันอยู่ระหว่างการพิจารณาของคณะกรรมการอาหารและยาว่าจะอนุญาตให้ใช้ได้ในผลิตภัณฑ์อาหารหรือไม่

Stevioside สกัดได้จากหญ้าหวาน (stevia rebaudiana) ประเทศญี่ปุ่น อนุญาตให้ใช้ในเครื่องดื่มได้ ให้รสขมตกค้าง

สรุป สารให้ความหวานแทนน้ำตาล คือ สารที่ไม่ใช่น้ำตาลแต่มีคุณสมบัติให้รสหวานเช่นเดียวกับน้ำตาล แต่ไม่ให้พลังงาน หรือคุณค่าทางโภชนาการ นำมาใช้แทนน้ำตาลเพื่อให้รสหวานในอาหารหรือเครื่องดื่มต่าง ๆ สำหรับผู้ที่ต้องการหลีกเลี่ยงน้ำตาล สารให้ความหวานที่ผู้ผลิตยังนิยมนำมาใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม ได้แก่ แซ็กคาริน โดยเฉพาะเครื่องดื่มประเภทน้ำหวาน เพื่อลดปริมาณการใช้น้ำตาลและช่วยลดต้นทุนการผลิต แซ็กคารินจะให้ความหวานมากกว่าน้ำตาลทราย 300-400 เท่า การบริโภคแซ็กคารินจำนวนมากอาจทำให้มีปัญหาต่อสุขภาพ จากรายงานวิจัย พบว่า แซ็กคารินอาจทำให้เกิดมะเร็งในกระเพาะปัสสาวะของสัตว์ทดลองได้ สำหรับปริมาณที่คนเราจะบริโภคได้นั้น มีรายงานของ FAO (1986) ว่าแซ็กคารินมีค่า ADI (Acceptable Daily Intake) 2.5 มิลลิกรัม ต่อ น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ต่อ วัน

เพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภคด้านความปลอดภัย จึงมีประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 62 (2524) เรื่องกำหนดให้เครื่องดื่มในภาชนะปิดสนิทเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ ห้ามใช้สารให้ความหวานชนิดอื่นนอกจากน้ำตาล ทั้งนี้เนื่องจากสารให้ความหวานแทนน้ำตาลไม่มีคุณค่าทางโภชนาการทำให้ผู้บริโภคไม่ได้รับพลังงานที่ควรได้รับจากน้ำตาล ที่มีอยู่ในเครื่องดื่ม แต่ถ้าเป็นเครื่องดื่มที่มีจุดประสงค์จะใช้เฉพาะผู้ป่วยที่ต้องจำกัดการบริโภคน้ำตาล อาจใช้วัตถุที่ให้ความหวานชนิดอื่นได้ ตามชนิดและปริมาณที่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา สารที่สามารถนำมาใช้ได้ เช่น แอสพาเทม ซอร์บิทอล ไซลินอล mannitol isomalt (Palatinit), hydrogenated glucose syrup (Lycasin), Acesulfame-K, Thaumatin (Talin)

เอกสารอ้างอิง

Anon, Sugar and Nutritive Sweeteners in processed food : A Scientific status summary, expert of food safety and nutrition, Food Technology, 1979 Vol. 33, No. 5, p. 101-105.

Five more approvials for artificial sweeteners. Manufacturing Chemist, 1982 Vol. 53, No. 4, p. 23.

Homler, B.E. Properties and stability of aspartame Food Technology, 1984, Vol. 38, No. 7, p. 50-55.

Moscowitz, A.H. Alternative sweeteners, New York, N.Y. : Marcel Dekker. 1991, p. 102-104.

Pepper, T. The new sweeteners-opportunities for use in the confectionery industry. Food Flavour Ingredients Process, 1985, Vol. 7, No. 8, p. 22-25.

Sipple, H.L. and McNutt, K.W., ed. New Carbohydrate sweetener by C. Aminoft, In Sugar in Nutrition. New York, N.Y. : Academic Press. 1974. p. 215-217.

ทนง ภัครัชพันธ์, วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2539 หน้า 405-418.

ไพบูลย์ ธรรมรัตน์วาสิก. กรรมวิธีแปรรูปอาหาร. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2532 หน้า 88-105.

ศิวาพร ศิวเวชช วัตถุเจือปนในผลิตภัณฑ์อาหาร, นครปฐม : โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, 2535, หน้า 187.