

ASPARTAME

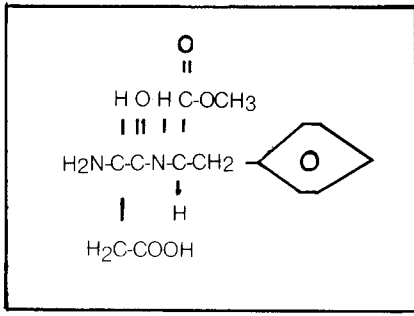
สารให้ความหวาน

แอสปาร์เทม

โดยปกติน้ำตาลทรายหรือน้ำตาลซูโครส เป็นสารที่มีรสหวาน นำไปใช้อย่างแพร่หลายในผลิตภัณฑ์อาหารทุกชนิดที่ต้องการให้หวาน แต่เนื่องจากน้ำตาลให้พลังงานถึง 4 (กิโล) แคลลอรี่ต่อกรัม จึงทำให้คนส่วนมากเริ่มวิตกกังวลกับพลังงานที่ได้รับจากน้ำตาล เพราะถ้ารับประทานมากเกินไปก็จะสะสมทำให้อ้วน และยังเป็นสาเหตุให้เกิดโรคได้หลายชนิด นอกจากนี้ น้ำตาลที่ติดอยู่ที่ฟันยังถูกย่อยด้วยแบคทีเรีย (fermentation) อันเป็นสาเหตุให้เกิดโรคฟันผุได้ เนื่องจากสาเหตุเหล่านี้นักวิทยาศาสตร์จึงพยายามคิดค้นหาสารอื่นที่มีรสหวานแต่ให้พลังงานต่ำหรือไม่ให้พลังงานแต่ร่างกายเลย นั่นคือ ซัคคาริน (saccharin) และไซคลาเมต (cyclamate) เป็นสารให้ความหวานที่ค้นพบในสมัยแรกๆ (ซัคคารินพบในปี 1879, ไซคลาเมต พบในปี 1937) และได้นำมาใช้แทนน้ำตาลซูโครส ทั้งไซคลาเมตและซัคคารินนิยมใช้ร่วมกันในอัตราส่วน 10 : 1 เพราะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของรสหวานได้มากกว่าใช้เพียงตัวใดตัวหนึ่ง ซึ่งต่อมาได้เพิ่มปริมาณการใช้อย่างรวดเร็วมากทั้งในสหรัฐอเมริกาและยุโรป โดยใช้ในเครื่องดื่มและผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆ แต่ในปี 1969 องค์การอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกา (Food & Drug Administration, FDA) ได้ประกาศห้ามใช้ไซคลาเมต เพราะพบว่าเป็นตัวก่อให้เกิดมะเร็งในกระเพาะปัสสาวะของหนูทดลอง ส่วนซัคคารินนั้น ในปี 1977 FDA ก็ประกาศห้ามใช้เนื่องจากพบว่าเป็นตัวก่อให้เกิดมะเร็งในกระเพาะปัสสาวะของหนูรุ่นที่ 2 (second-generation) แต่ก็ยังมีบางประเทศในยุโรป เช่น เยอรมัน อิตาลี สเปน สวิต ที่ยังอนุญาตให้ใช้ได้ แต่ใช้ในปริมาณที่จำกัด ต่อมาในปี 1980 FDA ก็อนุญาตให้ใช้ซัคคารินได้ เพราะยังไม่สามารถหาสารให้ความหวานอื่นใดมาทดแทนได้ แต่ก็ยังมีข้อจำกัดให้ใช้กับบุคคลบางกลุ่มที่ใช้ น้ำตาลซูโครสไม่ได้ เช่น ผู้เป็นเบาหวาน เป็นคนจนกระทั่งปี 1965 ได้มีการค้นพบสารให้ความหวานชนิดใหม่คือ แอสปาร์เทม และได้รับการพิสูจน์ว่าปลอดภัยในปี 1974 จนกระทั่ง FDA ยอมรับว่าปลอดภัยสำหรับบุคคลทุกกลุ่ม ได้ประกาศให้ใช้ได้ทั้งในผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มในปี 1981 เป็นต้นมา

แอสปาร์เทม สังเคราะห์โดย G.D.Searle and Company แห่งสหรัฐอเมริกา และจดทะเบียนขายไปทั่วโลกด้วยชื่อทางการค้าว่า นูทราสวีท (Nutrasweet) สถิติการใช้ในอเมริกาเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วมาก ในปี 1982 ขายได้ 74 ล้านคอลลาร์ และเพิ่มเป็น 400 ล้านคอลลาร์ ในปี 1984 และในยุโรปก็มีแนวโน้มว่าจะใช้เพิ่มมากขึ้น เพราะได้มีการพิสูจน์แล้วว่า แอสปาร์เทมค่อนข้างปลอดภัยเมื่อนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม ขณะนี้ประเทศไทยก็เริ่มนำมาใช้ผสมในเครื่องดื่มประเภทน้ำอัดลมบ้างแล้ว โดยมีจุดประสงค์สำหรับผู้ที่ป่วยโรคเบาหวาน หรือผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก รวมทั้งผู้เป็นโรคเกี่ยวกับฟันผุด้วย

แอสปาร์เทม เป็น methyl ester ของ กรดอะมิโน 2 ตัวคือ L-aspartic acid กับ L-phenylalanine ซึ่งกรดอะมิโนทั้งสองตัวนี้ได้มาจากการย่อยสารอาหารประเภทโปรตีน แอสปาร์เทมมีชื่อทางเคมีว่า N-L-Aspartyl-L-phenylalanine 1-methyl ester มีสูตรโมเลกุล C₁₄ H₁₈ N₂ O₅ น้ำหนักโมเลกุล 294.31 สูตรโครงสร้างดังรูปที่ 1



แอสปาร์เทม มีลักษณะเป็นผงผลึกสีขาวสะอาด ไม่มีกลิ่น มีรสหวานคล้ายน้ำตาลซูโครส ไม่รู้สึกชื่นหรือขมลิ้นภายหลังการรับประทาน สลายตัวได้ง่ายที่อุณหภูมิสูง ละลายในน้ำและแอลกอฮอล์ได้บ้างเล็กน้อย LL-form เท่านั้นที่แสดงคุณสมบัติเป็นสารให้ความหวาน แต่ DD-, DL- และ LD-form ไม่แสดงคุณสมบัตินี้

แอสปาร์เทม จัดเป็นสารให้ความหวานชนิดให้พลังงาน (nutritive sweeteners) คือให้พลังงานเท่ากับน้ำตาลซูโครส แต่เนื่องจากแอสปาร์-

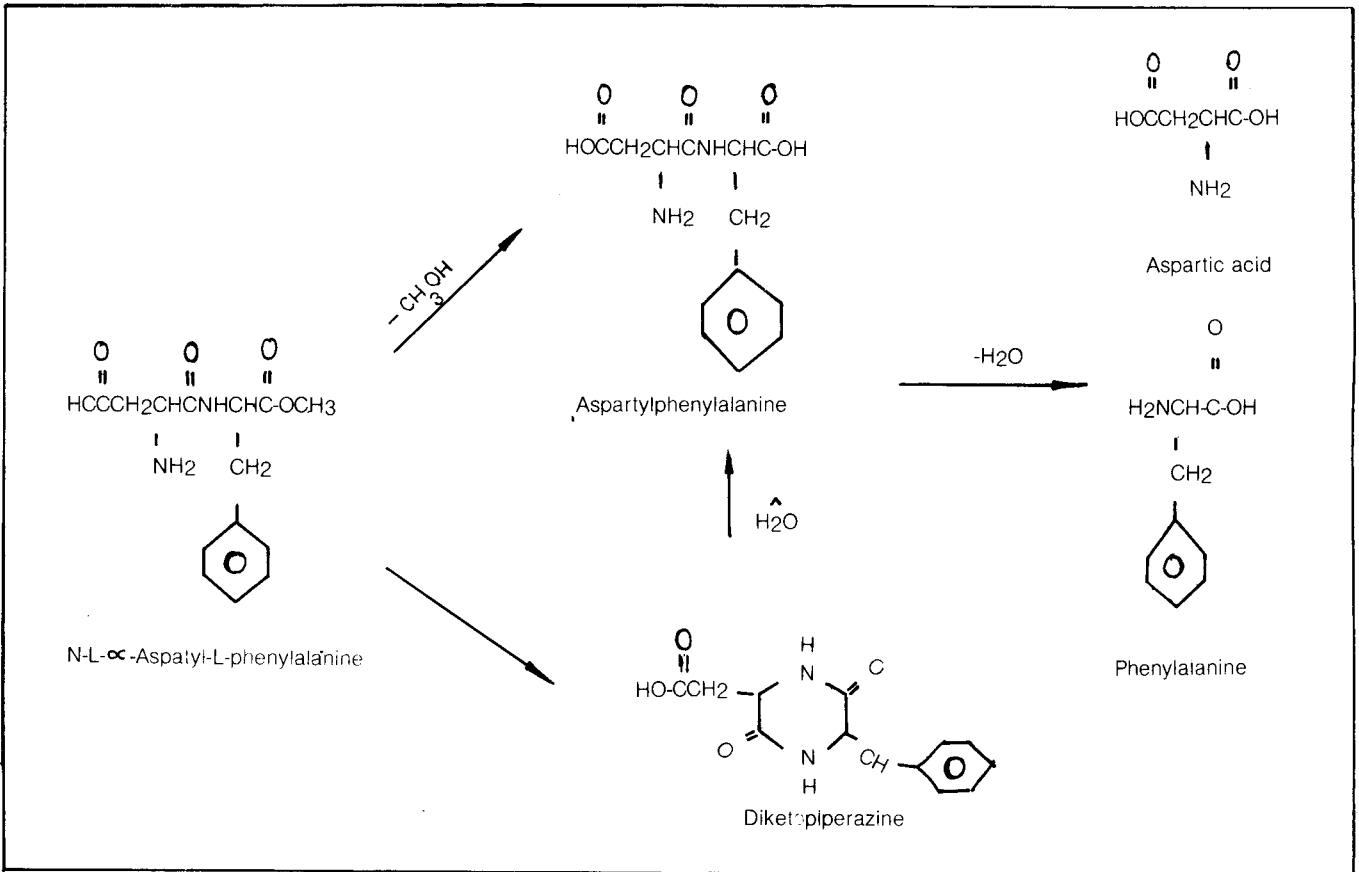
เทมหวานกว่าน้ำตาลซูโครส คือ หวานเป็น 180-220 เท่าของน้ำตาลซูโครส เพราะฉะนั้นจึงใช้ในปริมาณน้อยกว่าน้ำตาลซูโครสมาก และพลังงานที่ได้จึงน้อยกว่ามากด้วย ดังนั้นในบางครั้งเมื่อคำนึงถึงปริมาณการใช้ จึงมักจัดอยู่ในกลุ่มไม่ให้พลังงาน (non-nutritive sweeteners)

แอสปาร์เทมมีคุณสมบัติพิเศษ คือ จะช่วยเสริมกลิ่นรสของอาหารให้ดีขึ้น และเมื่อใช้ร่วมกับน้ำตาลชนิดอื่น เช่น ซูโครส เกลโคโรส หรือน้ำตาลเทียมตัวอื่น เช่น ซัคคาริน จะช่วยให้มีรสหวานเพิ่มขึ้นกว่าใช้เพียงตัวเดียว

แอสปาร์เทมจะคงสภาพ (stable) ได้ดีในสารละลายที่เป็นกรด (pH ระหว่าง 3.0-5.0) ดังนั้นจึงเหมาะใช้กับเครื่องดื่มประเภทน้ำอัดลม (carbonated beverage) นอกจากนี้ถ้าความเข้มข้นต่ำหรือแห้งมาก แอสปาร์เทมก็จะคงสภาพได้ดีมากยิ่งขึ้นเหมาะที่จะใช้กับเครื่องดื่ม หรือของหวานชนิดแห้งต่าง ๆ แต่ถ้าอุณหภูมิสูง แอสปาร์เทมจะเกิดปฏิกิริยาถูกย่อยสลายได้ aspartylphenylalanine (AP) หรือได้ diketopiperazine (DKP) ซึ่งบางครั้ง DKP จะเกิดปฏิกิริยาต่อไปได้ AP และสุดท้ายได้ aspartic acid และ phenylalanine (ดูรูปที่ 2) ซึ่งสารเหล่านี้ต่างก็ไม่มีรสหวานเหลืออยู่เลย ดังนั้น จึงไม่เหมาะที่จะนำไปใช้กับอาหารกระป๋องซึ่งต้องผ่านกรรมวิธีเกี่ยวกับความร้อนหรืออาหารที่ต้องผ่านความร้อน อบหรือทอด แต่ถ้าต้องการใช้ เช่น ในการทำลูกกวาด ก็สามารถเติมได้พร้อมๆ กับการเติมกลิ่น (flavor) ในช่วงเวลาที่เราทำให้เย็นแล้ว

ในการพิสูจน์หรือทดสอบความปลอดภัยของแอสปาร์เทมนั้น พิจารณาจากการที่มีผลสลายตัวแล้วได้สาร 5 ชนิด (ดูรูปที่ 2) ซึ่งได้แก่ aspartic acid, phenylalanine, methanol, aspartylphenylalanine และ diketopiperazine ซึ่งจากรายงานเอกสารทางวิชาการมากกว่า 100 ฉบับ ได้สรุปผลการทดลองอย่างชัดเจนถึงความปลอดภัยของแอสปาร์เทมต่อผู้บริโภคในหลายๆกรณี กล่าวคือการใช้แอสปาร์เทมในระดับปกติ 30 mg/kg body wt/day [FDA กำหนดระดับ acceptable daily

รูปที่ 2



intake (ADI) ไว้ 50 mg/kg/day.] หรือแม่แต่ ไซในระบับเกินข้อกำหนดมากๆ เช่น 1,800 mg/kg/day เป็นระยะเวลาจนถึง 21 สัปดาห์ก็ตาม ก็ไม่พบอาการผิดปกติใดๆ ในกลุ่มของผู้บริโภคที่เป็นเด็กและผู้ใหญ่ สตรีที่ตั้งครรภ์ เด็กในครรภ์ สตรีในระหว่างให้นมบุตร และบุตรที่กำลังได้รับนมจากมารดา เป็นต้น และ FDA ได้ทำการศึกษา

ทดลองกับเด็กอายุระหว่าง 2-5 ขวบ เป็นกรณีพิเศษ เพราะจากสถิติพบว่า เด็กในวัยดังกล่าวจะบริโภคแอสปาร์เทมในปริมาณที่สูงเกินกว่าข้อแนะนำของ FDA (50 mg/kg/day.) จากผลการทดลองของ FDA ดังกล่าวได้ข้อสรุปว่า ไม่พบสาเหตุและอาการของความผิดปกติใดๆ เลย (การทดลองกระทำในปี ๑๙๙6) ดังนั้นในเรื่องความปลอดภัย

ของแอสปาร์เทมต่อผู้บริโภคแล้ว กล่าวได้ว่าแอสปาร์เทมเป็นสารให้ความหวานที่มีความปลอดภัยมากที่สุด จึงไม่น่าเป็นห่วงในด้านการนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาทดลองก็ยังคงดำเนินต่อไปเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค