

## แอสปาร์เทม : สารแต่งรสหวานชนิดใหม่

นิสสามติ สัตยาบัน

ภาควิชาเภสัชวิทยา วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

ปัจจุบัน อาหารเพื่อสุขภาพได้เริ่มมีบทบาทในเมืองไทยเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ผู้คนโดยเฉพาะในกรุงเทพมหานคร พยายามเสาะหาวิตามินและอาหารเพื่อสุขภาพ (health foods) อื่น ๆ เช่น ธาตุสังกะสี, วิตามินอี, วิตามินบี, วิตามินซี, เบต้าแคโรทีน ฯลฯ ที่อ่านพบในเอกสารจากประเทศสหรัฐอเมริกาและอังกฤษ โดยเชื่อกันว่าการกินอาหารประเภทนี้เป็นประจำจะทำให้มีสุขภาพดี ไม่เป็นโรคหัวใจ เบาหวาน ความดันโลหิตสูง หลอดโลหิตอุดตัน ฯลฯ ซึ่งจะช่วยให้อายุยืนยาวขึ้น

บทความเกี่ยวกับแอสปาร์เทม (aspartame) นี้ จึงมุ่งหวังให้ผู้สนใจเกี่ยวกับสุขภาพดังกล่าว ได้รู้จักสารอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งกำลังได้รับความนิยมใช้ในชีวิตประจำวันกันมากในสหรัฐอเมริกา และอีกหลายๆประเทศในยุโรป สารนี้ใช้เพิ่มรสหวานแทนน้ำตาลในเครื่องดื่มสำหรับลดน้ำหนัก (diet soft drink) ตลอดจนใช้ในอาหารสำเร็จรูปบางชนิด เช่น ช็อกโกแลต, ลูกกวาด, พุดดิ้ง ฯลฯ โดยเข้ามาแทนที่ซัคคารินที่เคยนิยมใช้ในอาหารลดความอ้วน

ในประเทศไทย อาหารประเภทลดน้ำหนัก (diet food) ยังไม่เป็นที่นิยมมากนัก แต่ก็เริ่มมีการใช้แอสปาร์เทมควบคุมแคลอรีในอาหาร เพื่อให้มีรูปร่างและน้ำหนักได้สัดส่วน ใช้กันในศูนย์ส่งเสริมสุขภาพหลายแห่ง

### ประวัติ

แอสปาร์เทมถูกค้นพบโดยบังเอิญโดย Dr. James Schlatter นักวิทยาศาสตร์ของบริษัท จี.ดี.เซอรูล เมื่อ ค.ศ.1965 และได้รับการรับรองจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาของสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ.1981

โครงสร้างและส่วนประกอบ

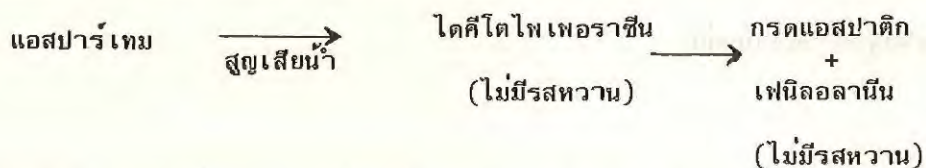
แอสปาร์เทมเป็น เมทิล เอสเทอร์ ของ โคเปปไทด์ ซึ่งประกอบด้วยกรดอะมิโนสองตัวเชื่อมต่อกัน คือ แอล-แอสปาร์ทิล-แอล-เฟนิลอลานีน กรดอะมิโนทั้งสองตัวนี้เป็นส่วนประกอบของสารอาหารโปรตีนที่พบทั่วไปในธรรมชาติ กรดแอสปาร์ติกเป็นสารที่ร่างกายสามารถสร้างขึ้นได้เองจากกลูโคสและแอมโมเนีย หรือจากกรดอะมิโนตัวอื่น ส่วนเฟนิลอลานีนจัดเป็นกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย เพราะร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ได้เอง ต้องได้จากอาหารเท่านั้น เมทิล เอสเทอร์ ก็เป็นส่วนประกอบที่พบในผลิตภัณฑ์จากพืช มักพบเป็นสารที่มีรสในผลไม้ ผัก น้ำผลไม้และเหล้า

คุณสมบัติทาง เคมีและฟิสิกส์

แอสปาร์เทม เป็นผงผลึกสีขาว ไม่มีกลิ่น ละลายได้ในน้ำ ละลายดีในสารละลายที่เป็นกรดมากกว่าสารละลายที่เป็นกลาง และละลายในสารละลายที่อุ่นมากกว่าสารละลายที่เป็น เย็น หวานกว่าน้ำตาลซูโครสที่ความเข้มข้น 3% ถึง 200 เท่า รสชาติคล้ายน้ำตาลมากกว่าสารที่มีรสหวานตัวอื่น ๆ เช่น ซัคคารินและไซคลามีน มีรสเฝื่อนหลังการกิน (aftertaste effect) น้อยมากจนเกือบจะไม่มีเลย มีคุณสมบัติเสริมรสชาติอาหารประเภทผลไม้ให้เด่นขึ้น

แอสปาร์เทมในรูปผงแห้งจะคงตัวได้ดี พบว่า ณ อุณหภูมิ 40°C (104°F) ระยะเวลา 1 ปี จะมีการสลายตัวเล็กน้อย เมื่อแอสปาร์เทมสลายตัวจะสูญเสียกลุ่มเมทิลไปเหลือเพียงโคเปปไทด์ ซึ่งมีแนวโน้มที่จะสูญเสียน้ำและพยายามจับกันเป็นวง ได้เป็นโคคิโตไฟเพอร่าซิน ซึ่งเป็นตัวที่เกรงกันว่าจะทำให้เกิดอาการพิษ แต่จากการศึกษายังไม่พบอาการพิษจากสารดังกล่าว

การสลายตัวของแอสปาร์เทมเกิดได้เร็วในสารละลายที่เป็นด่าง ได้สารใหม่ที่ไม่มีรสหวาน ซึ่งแตกต่างจากน้ำตาลที่สลายแล้วยังได้สารที่มีรสหวานอยู่



พบว่าในสารละลาย pH = 4 (เช่น น้ำอัดลมพวกรูทเบียร์) ที่อุณหภูมิห้อง (68°F หรือ 20°C) ความหวานของแอสปาร์เทมจะลดลง 20% ในเวลา 4-5 เดือน

### เภสัชจลนศาสตร์

แอสปาร์เทมจัดเป็นสารพวกโปรตีนที่ให้รสหวาน (protein sweetener) ไม่มีส่วนประกอบของคาร์โบไฮเดรต, ไขมันหรือไขมัน และมีโครงสร้างเป็นไดเปปไทด์ จึงเชื่อว่าจะถูกเปลี่ยนแปลงที่เมทิล เอสเตอร์

แอสปาร์เทมถูกทำลายได้น้อยโดยกรดในกระเพาะ แต่ถูกเปลี่ยนแปลงในลำไส้เล็กโดยเอนไซม์ คัยโมทริปซินและไดเปปไทด์ ฮัยโดรเลส ได้เป็นกรดอะมิโนซึ่งเป็นส่วนประกอบเดิมของมัน คือ

- กรดแอสปาดิกซึ่งจะถูก เปลี่ยนต่อไปจนได้คาร์บอนไดออกไซด์ (ประมาณ 60-80% ของ

ขนาดที่ได้รับ) และบางส่วนออกมาในลมหายใจในรูปเดิม

- เบนzilalanineจะไปรวมกับโปรตีนในร่างกายเป็นส่วนใหญ่ และถูกขับออกเพียง 20-25%

พบว่า การบริโภคแอสปาร์เทมในขนาดสูง ๆ ถึง 4 กรัม/วัน เป็นเวลานาน ไม่น่าจะมีผลต่อเมตาบอลิซึมของเบนzilalanineในคนปกติ เมื่อเปรียบเทียบกับซัคคาริน พบว่าสารนี้ถูกดูดซึมได้ดีจากทางเดินอาหาร และถูกขับออกในรูปเดิมเกือบหมดภายในเวลา 48 ชั่วโมง

### ประโยชน์และการใช้

เนื่องจากแอสปาร์เทมถูกเปลี่ยนแปลงในร่างกายได้เช่นเดียวกับกรดอะมิโนอื่น ๆ จึงมีผู้จัดสารนี้เป็นสารอาหารอย่างหนึ่ง ในขณะที่นักวิจัยบางกลุ่มยังถือเป็นสารที่มีโซ่อาหาร เช่นเดียวกับซัคคาริน และซัยคลาเมท

พลังงานที่ได้จากแอสปาร์เทมมีปริมาณต่ำเพียง 4 แคลอรีต่อกิโลกรัม และมีความหวานกว่าน้ำตาลถึง 200 เท่า ดังนั้นปริมาณที่ใช้แต่งรสหวานจึงน้อยมาก ทำให้นิยมใช้แอสปาร์เทมแต่งรสในอาหารที่ใช้ลดน้ำหนัก นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ในการเพิ่มรสหวานให้กับอาหารที่ใช้ น้ำตาลแต่งรสไม่ได้ เช่นอาหารหวานที่จะสูญเสียคุณสมบัติสำคัญบางอย่าง ถ้าเติมน้ำตาลปริมาณมาก ๆ ลงไป

ปัจจุบันแอสปาร์เทมได้รับการอนุญาตให้จำหน่ายได้ในหลายประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา, แคนาดา, ฝรั่งเศส, เบลเยียม, ลักเซมเบิร์ก, สวิสเซอร์แลนด์, อัฟริกาใต้, เดนมาร์ก, สวีเดน, บราซิล, เม็กซิโก, ฟิลิปปินส์, นอร์เวย์, เยอรมันนี, สิงคโปร์และไทย ภายใต้ชื่อทางการค้าว่า Nutrasweet (ใช้แต่งรสทางอุตสาหกรรม) และ Equal (ใช้แต่งรสอาหารและ

เครื่องดื่มที่ปรุงเอง) สำหรับในประเทศไทยใช้ชื่อทางการค้าว่า Equal เพียงอย่างเดียว

อาหารที่นิยมแต่งรสด้วยแอสปาร์เทม มีเช่น

1. อาหารประเภท โคลด์ เบรคฟาสต์, ซีเรียลส์, เยลลี, พุดดิ้ง, ชา, กาแฟ  
หมากฝรั่ง และน้ำอัดลมประเภทลดน้ำหนักหลายชนิด เช่น โคคา-โคลา, เป๊ปซี่-โคลา, เซเวน-  
อัพ, แคนาดาคราย ฯลฯ นิยมกันมากในสหรัฐอเมริกาและแคนาดา

2. ผลไม้บางชนิด เช่น สตรอเบอร์รี่ โดยใช้โรยก่อนแช่แข็งหรือรับประทาน โดยไม่  
ทำให้คุณสมบัติและรูปทรงของผลไม้เสียไป ใช้แต่งรสโยเกิร์ตประเภทแคลอรีต่ำ

3. อาหารของผู้ป่วยโรคเบาหวาน

#### ปัญหาที่พบ

1. บางครั้งปริมาณของแอสปาร์เทมมีน้อยเกินไป จึงไม่เพียงพอที่จะทำให้อาหารคงรูปที่  
ต้องการได้ จึงต้องใช้ร่วมกับน้ำตาล เช่น ในการทำไอศกรีมหรือเค้ก เป็นต้น

2. ราคาแพงกว่าน้ำตาลและซัคคารินมาก

3. ทนต่อภาวะความเป็นกรดต่ำและความร้อนสูงได้น้อยกว่าน้ำตาล และเมื่อสลายตัว  
จะได้สารที่ไม่มีรสหวาน จึงไม่เหมาะที่จะใช้ในผลิตภัณฑ์ที่เป็นด่างหรือเป็นกลาง และต้องผ่านกรรมวิธี  
ที่ต้องใช้ความร้อนสูง ๆ เช่น อบ, ย่าง, ทอด หรือสารละลายที่ปราศจากกรด ที่เก็บไว้นาน ๆ

4. แอสปาร์เทมทดแทนน้ำตาลได้ในแง่ของความหวานอย่างเดียว ไม่อาจทดแทนในด้าน  
ปริมาณ, คุณสมบัติในการถนอมอาหาร และการรักษารูปทรงของอาหารได้

#### อาการข้างเคียงและพิษ

โดยมากมัก เป็นอาการที่เกิดเนื่องจากกรดอมิโนในส่วนประกอบ ได้แก่

1. กรดแอสปาร์ติกซึ่งจัดเป็นกรดอมิโนที่กระตุ้นประสาท (neuro-excitatory amino  
acid) ซึ่งจะเพิ่มความเป็นพิษต่อเซลล์ประสาทบางบริเวณ เป็นผลให้สมองเสื่อม เกิดเนื้องอกได้ใน  
เด็ก จึงห้ามใช้ในเด็ก และผู้ใหญ่บางรายอาจทำให้ปวดศีรษะบ่อย ๆ ถ้าใช้ปริมาณมากเกินไป

2. เมื่อบริโภคแอสปาร์เทมปริมาณมาก อาจเกิดเฟนิลคีโตนูเรีย (phenylketonuria) จาก  
เฟนิลอลานีนได้ในคนที่มีความบกพร่องทางกรรมพันธุ์ อุบัติการณ์ทางประมาณ 1:15000 ดังนั้นอาหาร

และเครื่องดื่มที่ผสมสารนี้จึง ต้องมีค่า เค็มนระอุไว้บนฉลากว่าอาจเกิดเฟนิลคีโตนูเรียได้

3. อาจพบอาการปวดศีรษะ, ท้องผูก, ทางเดินอาหารอักเสบ, คัน, คัดจมูก ในผู้ป่วยบางราย

### สรุป

แอสปาร์เทมจัดเป็นสารปรุงรสตัวใหม่ที่ให้พลังงานต่ำ มีข้อดีและปลอดภัยกว่าสารแต่งรสประเภทน้ำตาลเทียมอื่น ๆ เช่น ซัคคารินซึ่งค้นพบเมื่อปี 1879 และการใช้ถูกจำกัดลงในปัจจุบัน หรือ ซัลฟาเมทซึ่งถูกห้ามใช้ไปตั้งแต่ปี 1970 เพราะพบว่าอาจเกี่ยวข้องกับการเกิดมะเร็ง

ความนิยมในการใช้แอสปาร์เทมเริ่มขยายวงกว้างขึ้นเรื่อย ๆ จนยอมรับกันในหลายประเทศ สำหรับประเทศไทย แอสปาร์เทมได้ขึ้นทะเบียนกับสำนักคณะกรรมการอาหารและยา เป็นสารอาหารเช่นเดียวกับในสหรัฐอเมริกาและอีกหลายประเทศ ฉะนั้นจึงสามารถซื้อขายได้อย่างเสรี เช่นเดียวกับ น้ำตาล เกลือ น้ำผึ้ง ฯลฯ แต่เพื่อความไม่ประมาท ก่อนใช้สารนี้ผู้บริโภคควรตระหนักถึงคุณสมบัติ ความคงตัว และอาการข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้น เนื่องจากการศึกษาถึงความปลอดภัยของแอสปาร์เทมในคนยังคงดำเนินอยู่ในหลายประเทศ จึงยังสรุปไม่ได้แน่นอน สำหรับผู้ป่วยเบาหวาน การใช้สารดังกล่าวควรได้รับคำแนะนำและการดูแลจากแพทย์

ที่สำคัญคือไม่ควรใช้แอสปาร์เทมอย่างพร่ำเพรื่อ เพราะความคงตัวของสารนี้ไม่เท่ากับน้ำตาล จึงไม่อาจใช้แทนน้ำตาลได้ในทุกกรณีได้ โดยต้องคำนึงถึงสภาวะกรดต่าง ความร้อนและกรรมวิธีในการปรุงอาหารด้วย

ขนาดบริโภคที่ค่อนข้างปลอดภัยและไม่พบอาการข้างเคียง ไม่ควรเกินวันละ 0.5 กรัม

### บรรณานุกรม

1. Png HL. Aspartame-an ideal sweetener ? Consuma 1984; 3:14-5.
2. Robert-Sargeant S. The case for aspartame. Food Processing 1983; 25-7,
3. Nehrling JK, Kobe P, McLane MP, Olson RE, Kamath S, Horwitz DL. Aspartame use by persons with diabetes. Diabetes Care 1985; 8:415-7.