

खाने में घुलती बनावटी मिठास

• डॉ. कृष्ण कुमार मिश्र

कुछ महीने पहले जब दिल्ली की एक संस्था सेन्टर फॉर साइंस एण्ड एन्वाइर्नमेंट (सी.एस.ई.) ने ब्रेड में खतरनाक रसायनों की मिलावट की रिपोर्ट दी तो लोग जैसे चौंक गए। दरअसल संस्था ने बताया कि उसके द्वारा लैब में जाँचे गये कुल 38 ब्रांड में से ज्यादातर में खतरनाक रसायन पाए गए। ब्रेड के नमूनों में पोटैशियम ब्रोमेट तथा पोटैशियम आयोडेट की मात्रा पायी गयी। ध्यान देने की बात है कि दुनिया के अनेक देशों में इन रसायनों पर प्रतिबंध हैं। उसकी वजह है कि ये रसायन बेहद नुकसानदायक हैं तथा कैंसरजनक हैं। मीडिया जगत में प्रमुखता से चर्चा होने से लोगों को इसके बारे में पता भी चला तथा



खानपान के प्रति उत्सुकता तथा सजगता भी पैदा हुई।

खानपान की चीजों में रसायन पहले से ही मिलाए जाते रहे हैं। मिठाइयों तथा बेकरी के उत्पादों में अनेक रसायनों को मिलाने की अनुमति है। ये रसायन स्वास्थ्य के लिए करीब करीब निरापद होते हैं। पूरी दुनिया में ये रासायनिक यौगिक आहार में मिलाए जाते हैं। इन्हें आहार योज्य या फूड ऐडिटिव्स कहा जाता है। ये कई तरह के होते हैं तथा गुणधर्म के आधार पर इन्हें कई श्रेणियों में बाँटा जाता है। प्रस्तुत लेख में हम उन रसायनों की चर्चा करेंगे जिन्हें स्वीटनर या मधुरक कहा जाता है। मधुरक यानी पदार्थ को मीठा बनाने वाले रासायनिक यौगिक। कुछ मुख्य प्रकार के रसायनों का जिक्र करेंगे जो बहुतायत से खाद्य-पदार्थों में मिलाए जाते हैं तथा जिनके बारे में हमें जानकारी होनी चाहिए।

हमारे खानपान में मीठे रसायनों की अहम् भूमिका है। लेकिन मधुमेह जैसी बीमारी में शर्करा या चीनी से परहेज करने की सलाह दी जाती है। ऐसा इसलिए क्योंकि शरीर में इंसुलिन का समुचित स्राव न होने से रक्त शर्करा (ग्लूकोस) का ग्लाइकोजन में रूपान्तरण नहीं हो पाता जिससे कि वह यकृत में संचित रहे। इस हालत में मधुमेह से ग्रस्त व्यक्ति के लिए प्राकृतिक स्वीटनर नुकसानदेह साबित होते हैं। फिर उनके लिए कृत्रिम स्वीटनर की

सलाह दी जाती है जो स्वाद में तो मीठे होते हैं लेकिन शरीर के मेटाबोलिज्म पर उनका दुष्प्रभाव नहीं पड़ता। इससे स्वाद के चाह की पूर्ति भी हो जाती है तथा वह यौगिक शरीर से आसानी से निर्मुक्त हो जाता है। एक आंकड़े के अनुसार सन् 2000 में, भारत (3.17 करोड़) मधुमेह से ग्रस्त लोगों की सबसे बड़ी संख्या के साथ दुनिया में सबसे ऊपर था। वहीं चीन (2.08 करोड़) मधुमेह के शिकार लोगों के साथ दूसरे स्थान तथा संयुक्त राष्ट्र अमेरिका (1.77 करोड़) मधुमेह के पीड़ित लोगों के साथ तीसरे स्थान पर था। एन. सी. बी. आई. द्वारा दिए गए नवीनतम आंकड़ें बताते हैं कि सन् 2015 में भारत में मधुमेह के रोगियों की संख्या में बढ़ोत्तरी हो गयी है तथा यह 6.91

करोड़ पहुंच चुकी है। जाहिर है कृत्रिम स्वीटनर की आवश्यकता तथा भूमिका मानव समाज के लिए आने वाले दिनों में बढ़ने वाली है। और यही कारण है कि हमें तरह तरह के मीठे रसायनों के बारे में जानकारी होनी चाहिए।

स्वीटनर्स (मीठा करने वाले)

स्वीटनर्स को भोजन की दृष्टि से अत्यधिक महत्वपूर्ण माना जाता है। सुक्रोज सभी प्रकार के स्वीटनर्स का आधार हैं। चूँकि सुक्रोज एक कार्बोहाइड्रेट के



रूप में ऊर्जा प्रदान करता है इसलिए इसे 'पोषक स्वीटनर' की श्रेणी में रखा जाता है। दूसरे पोषक स्वीटनर्स में ग्लूकोस, फ्रक्टोज, कार्न सिरप तथा शुगर ऐल्कोहॉल (सारबिटॉल, मैनिटॉल, जाइलिटॉल) प्रमुख हैं। सैकरीन की खोज के साथ 'गैर-पोषक स्वीटनर्स' का उपयोग प्रारम्भ हुआ। वर्तमान समय में, इनका उपयोग बड़े पैमाने पर हो रहा है। सैकरीन के साथ-साथ एस्पार्टेम, नियोटेम, एसेसल्फेम पोटैशियम आदि प्रमुख गैर-पोषक स्वीटनर हैं। गैर-पोषक कृत्रिम स्वीटनर्स को स्वास्थ्य के लिए हानिकारक माना जाता है। इनके अधिक प्रयोग से शुगर तथा कैंसर जैसी घातक बीमारियों का खतरा बढ़ जाता है। आजकल प्राकृतिक रूप से मिलने वाले स्वीटनर का प्रयोग दिन प्रतिदिन घटता जा रहा है, इनके स्थान पर कृत्रिम स्वीटनर का प्रयोग बड़े स्तर पर किया जा रहा है। लगभग सभी बड़ी कम्पनियाँ पेय पदार्थों में कृत्रिम स्वीटनर का उपयोग करती हैं। सबसे प्रचलित कृत्रिम स्वीटनर सैकरीन है, जिसका प्रयोग मिठाईयों, फलों तथा पेय पदार्थों को मीठा करने के लिए किया जाता है। यहां हम प्राकृतिक स्वीटनर शहद के साथ कुछ कृत्रिम स्वीटनर्स का जिक्र करेंगे।

प्राकृतिक स्वीटनर शहद

शहद का उपयोग चीनी के विकल्प में किया जाता है। यह प्राकृतिक रूप से पाया जाता है। शहद में जो मीठापन होता है वो मुख्यतः ग्लूकोस और एकलशर्करा फ्रक्टोज के कारण होता है। शहद का प्रयोग औषधि रूप में भी होता है। प्राचीन काल से ही शहद को एक जीवाणु-रोधी के रूप में जाना जाता रहा है। शहद में ग्लूकोस व अन्य शर्कराएं तथा विटामिन, खनिज और अमीनो अम्ल भी होता है जिससे कई पौष्टिक तत्व मिलते हैं जो घाव को ठीक करने और उतकों के बढ़ने के उपचार में मदद करते हैं। अगर शहद को सील करके रखा जाए तो यह बरसों तक खराब नहीं होता क्योंकि इसमें सूक्ष्मजीव उत्पन्न नहीं होते हैं। इसके अलावा इसमें उपयोगी रासायनिक गुण हैं जिसके कारण बेकरी में इसका इस्तमाल किया जाता है।

कृत्रिम स्वीटनर सैकरीन

सैकरीन की खोज सन् 1879 में रसायनज्ञ फालवर्ग द्वारा की गयी थी जब वह अमेरिकी रसायनविद् ईरा रेमसेन की प्रयोगशाला में काम कर रहे थे। फालवर्ग और रेमसेन ने 1879 और 1880 में बेंजोइक सल्फिमाइड पर लेख प्रकाशित किया। उसके बाद सन् 1884 में न्यूयॉर्क शहर में स्वाधीन रूप से काम करते हुए फालवर्ग ने कई देशों में इसे सैकरीन नामित कर इसके पेटेंट के लिए आवेदन किया। दो साल बाद सर्वप्रथम सन् 1886 में फालवर्ग ने इसका उत्पादन जर्मनी के एक उपनगर मैगडेबर्ग के एक कारखाने में शुरू

किया। यह चीनी से 300-500 गुना अधिक मीठा होती है। सैकरीन का उपयोग कुकिंग, कैंडी, टूथपेस्ट तथा पेय पदार्थों को मीठा करने के लिए किया जाता है। इसका आणविक सूत्र $C_7H_5NO_3S$ है। चीनी की जगह सैकरीन का प्रयोग तकरीबन सवा सौ साल पहले से किया जा रहा है। यह सफेद रंग का क्रिस्टलीय तथा गंधहीन चूर्ण है। इसे किडनी के द्वारा आसानी से अवशोषित कर लिया जाता है तथा अपरिवर्तित रूप में शरीर से अपशिष्ट पदार्थ के रूप में त्याग दिया जाता है। इसका स्वाद चीनी के स्वाद से जरा अलग होता है। सैकरीन खाते वक्त मीठा लगता है परंतु खाने के बाद हल्के कड़वेपन का स्वाद देता है। यह अत्यधिक तापमान पर भी स्थिर होता है। इसलिए बेंकिंग उत्पादों में इसे प्रयोग किया जाता है तथा यह लंबे समय तक संग्रहीत भी किया जा सकता है। इसका उपयोग सॉस, अचार,



चॉकलेट, मिठाई, डिब्बाबंद फलों एवं सब्जियों इत्यादि में भी किया जाता है।

सुकालोज : सुकालोज की खोज सन् 1976 में हुई। यह सुक्रोज से ही बनता है। इसमें हाइड्रोजन-ऑक्सीजन समूहों के साथ क्लोरीन भी उपस्थित होता है। प्रसंस्करण अथवा भंडारण के दौरान भी सुकालोज की मिठास एवं स्थिरता बनी रहती है इसलिए इसका उपयोग खाद्य एवं पेय पदार्थों में किया जाता है। अधिक तापमान पर भी इसका मिठास बना रहता है इसलिए इसका बेकरी में प्रयोग किया जाता है। यह चीनी की तुलना में 600 गुना अधिक मीठा परंतु कैलोरीविहीन होता है। इसका उपयोग दुग्धोत्पादों/डेयरी उत्पादों, डिब्बाबंद फलों, बेकरी उत्पादों, दवाइयों तथा शीतल पेय पदार्थों में किया जाता है।

एस्पार्टेम : एस्पार्टेम की खोज सन् 1965 में जेम्स श्लैटर ने की। वर्तमान में स्वीटनर के रूप में एस्पार्टेम सबसे अधिक उपयोग में लाया जाता है। यह ऐमीनो अम्लों स्-एस्पार्टिक और स्-फिनाइलऐलेनिन के संयोग से बनता है।

चूँकि यह प्रोटीन से बना होता है इसलिए इससे अल्प मात्रा में (एक ग्राम में चार कैलोरी) ऊर्जा प्राप्त होती है। यह स्वीटनर क्रिस्टलीय, सफेद रंग का, सुगंधहीन और चीनी से 200 गुना अधिक मीठा होता है। अन्य पेप्टाइडों की तरह एस्पार्टेम भी अधिक तापमान अथवा pH में स्थायी नहीं रहता है। इसलिए इसे बेकिंग उत्पादों में उपयोग नहीं किया जा सकता है। यह शरीर में अपने घटक यौगिकों में विभाजित हो जाता है इसलिए यह फिनाइलकीटोनूरिया नामक बीमारी से पीड़ित व्यक्तियों के लिए उचित नहीं माना गया है। इसका उपयोग चॉकलेट, आइसक्रीम, मिठाई, सॉस, टूथपेस्ट तथा दवाइयों इत्यादि में किया जाता है।

एसिसल्लेफेम-K : इसकी खोज सन् 1967 में क्लॉस तथा जेनसन ने की।

सैकरीन की तरह इसका स्वाद भी खाने के बाद कड़वा लगने लगता है। यह चीनी से लगभग 200 गुना अधिक मीठा होता है। यह शरीर में अन्य यौगिकों में परिवर्तित नहीं होता है तथा किडनी द्वारा आसानी से अपशिष्ट के तौर पर त्याग दिया जाता है। यह अत्यधिक तापमान पर भी स्थायी रहता है इसलिए इसका उपयोग बेकरी उत्पादों में किया जाता है। इसका उपयोग च्युइंगम, मिठाई, टूथपेस्ट, दवाइयों, आइसक्रीम इत्यादि में भी किया जाता है।

साइक्लामेट : सन् 1937 में आड्रिएथ और स्वेडा द्वारा संयुक्त राज्य अमेरिका में इसकी खोज की गई। इसे हैक्जामिक अम्ल या साइक्लोहेक्सेनसल्फामिक अम्ल के नाम से भी जाना जाता है। यह सामान्यतः लवण के रूप में मिलता है। साइक्लामेट, साइक्लेमिक अम्ल का कैल्शियम या सोडियम लवण होता है जो साइक्लोहेक्साइलएमीन के सल्फोनेशन से प्राप्त किया जाता है। यह सुक्रोज से 30 गुना अधिक मीठा होता है। यह रंगहीन, गंधहीन, नुकीले आकार का क्रिस्टल होता है। यह दूसरे स्वीटनर्स विशेष कर के सैकरीन के साथ उपयोग में लाया जाता है। आमतौर पर 1 भाग सैकरीन तथा 10 भाग साइक्लामेट का मिश्रण भोजनोपरान्त भी मिठास को बनाए रखने के लिए उपयोग किया जाता है। इसका उपयोग च्युइंग गम, दुग्धोत्पादों, मिठाई, बेकरी उत्पादों तथा मिश्रण, टूथपेस्ट, दवाइयों, आइसक्रीम इत्यादि में किया जाता है।

नियोटेम : यह ऐमीनो अम्ल पर आधारित एक स्वीटनर है जो कि चीनी की तुलना में 7000-13000 गुना अधिक मीठा होता है। यह एस्पार्टिक अम्ल तथा फेनाइलएलेनीन के संयोग से बने डाईपेप्टाइड का व्युत्पन्न यौगिक है। इसलिए खाद्य तथा पेय पदार्थों में अन्य स्वीटनर्स की तुलना में इसकी बहुत ही कम मात्रा उपयोग करने की जरूरत होती है। खाद्य एवं औषधि प्रशासन (FDA) द्वारा जुलाई 2002 में इसके व्यापक प्रयोग की स्वीकृति दी गई। यह रसायनिक रूप में एस्पार्टेम की तरह है परंतु यह अधिक स्थायी होता है तथा बहुत ही अल्प मात्रा में प्रयोग किया जाता है। इसका उपयोग च्युइंग गम, दुग्धोत्पादों, मिठाई, बेकिंग उत्पादों, टूथपेस्ट, दवाइयों, आइसक्रीम, इत्यादि बनाने में किया जाता है।



एलिटेम : यह ऐमीनो अम्ल आधारित स्वीटनर है जो कि शर्करा की तुलना में 2000 गुना ज्यादा मीठा होता है। एलिटेम दो ऐमीनो अम्लों- स्-एस्पार्टिक अम्ल और क-एलेनीन तथा एक अन्य ऐमीन यौगिक के परस्पर संयोग से निर्मित किया जाता है। एलिटेम एक न्यून कैलोरी स्वीटनर है जिसका आविष्कार सन् 1980 में फाइजर कंपनी द्वारा किया गया। यह काफी अधिक तापमान पर भी स्थायी रहता है तथा लम्बे समय तक इसका भंडारण किया जा

सकता है। इसका प्रयोग पेयपदार्थों, दुग्धोत्पादों, ब्रेड, केक और पेस्ट्री, डिब्बाबंद फल, मिठाइयों में किया जाता है। लेकिन इसे केवल ऑस्ट्रेलिया, न्यूजीलैंड, मैक्सिको और चीन में प्रयोग की स्वीकृति मिली है।

उपरोक्त चर्चा से यह स्पष्ट है कि हमारे खानपान में मीठे स्वाद की कितनी महत्ता है। हमारे भोजन तथा खानपान की दूसरी चीजों में मीठे स्वाद के लिए कितने तरह के यौगिकों का इस्तेमाल होता है। इनमें प्राकृतिक तथा कृत्रिम दोनों तरह के रासायनिक यौगिक शामिल हैं। अवश्यकताओं के अनुरूप चलते नये-नये तरह के स्वीटनर के शोध तथा विकास का काम होता रहता है। कोशिश यही रहती है कि ये यौगिक स्वास्थ्य के लिए लाभदायक हों। खाद्य प्रौद्योगिकी पर चलने वाले इस अनुसंधान का उद्देश्य यही है कि सबके जीवन में मीठे स्वाद की उपस्थिति बनी रहे।

(लेखक होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र, मुंबई में एसोशिएट प्रोफेसर हैं।)

Email : kkm@hbcse.tifr.res.in