

# स्वाद की पहचान

पाठ्यपुस्तकों में गलत धारणा को बढ़ावा

## अर्पिता व्यास

जोएन सिलबर्नर के लेख का रूपान्तरण

विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों में 'प्राणियों में पोषण' अध्याय के तहत अक्सर इन्सानी जीभ के बारे में पढ़ाया जाता है। आम तौर पर पाठ्यपुस्तकें बताती हैं - जीभ एक मांसल पेशीय अंग है, जो पीछे की ओर मुख-गुहा के अधर तल से जुड़ी होती है। इसका अग्र-भाग स्वतन्त्र होता है और किसी भी दिशा में मुड़ सकता है। हम बोलने के लिए भी जीभ का उपयोग करते हैं। इसके अलावा जीभ भोजन में लार को मिलाने का कार्य करती है और निगलने में भी सहायता करती है। स्वाद का पता भी हमें जीभ द्वारा ही चलता है। दरअसल, जीभ पर स्वाद कलिकाएँ होती हैं, जिनकी सहायता से हम विविध स्वादों को महसूस कर पाते हैं।

कुछ पाठ्यपुस्तकों में जीभ पर विविध स्वाद कलिकाओं की स्थिति (लोकेशन) पता करने सम्बन्धी गतिविधि दी होती है। स्वाद का पता चलना एक काफी जटिल प्रक्रिया है। यह केवल जीभ तक सीमित नहीं है बल्कि इसमें शरीर के कुछ और अंग भी शामिल होते हैं।

जीभ हमेशा से हमारी एक महत्वपूर्ण इन्ट्री रही है जिसके मार्फत हमें कई खाद्य पदार्थों का स्वाद पता चलता है। जैव-विकास के लिहाज़ से देखें तो जीवों में स्वाद खाए हुए पदार्थ की पोषकता या नुकसानदायक होने का एहसास करवाता है।

## पाठ्यपुस्तकों में जीभ का चित्रण

विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों में कई बरसों से जीभ पर स्वाद कलिकाओं और स्वाद-विशेष को दर्शाने वाला चित्र उपयोग किया जा रहा है। इसे बोलचाल में जीभ का नक्शा या टंग मैप भी कहते हैं। इसे सन् 1901 में जर्मन वैज्ञानिक डेविड हेनिग ने जीभ की स्वाद कलिकाओं के एक अध्ययन के दौरान बनाया था। याददाश्त पर थोड़ा ज़ोर डालेंगे तो आपको जीभ का वह चित्र याद आ जाएगा जिसमें जीभ को स्वाद के अनुसार चार क्षेत्रों में विभाजित किया गया है। उसमें जीभ के अगले सिर के आसपास मीठा, दोनों बाजुओं में नमकीन, उसके थोड़ा पीछे दोनों ओर खट्टा और एकदम पीछे की तरफ कड़वा स्वाद दिखाया जाता है। हम अपने



**चित्र-1:** स्वाद कलिका आरेख, जिसका उपयोग कई वर्षों से कई पाठ्यपुस्तकों में किया जाता रहा है, 1901 के एक अध्ययन के दौरान बनाया गया था। यह जीभ के विभिन्न क्षेत्रों की संवेदनशीलता को दर्शा रहा है जिसमें जीभ को स्वाद के अनुसार चार क्षेत्रों में विभाजित किया गया है। बीसवीं सदी के आरम्भ में जापानी वैज्ञानिक किकुने इकेदा का कहना था कि एक पाँचवाँ स्वाद भी होता है जिसे उन्होंने उमामी (Umami) नाम दिया था।

सामान्य अनुभव से भी जानते हैं कि जीभ के किसी भी हिस्से पर खाने की चीज़ रखने से हमें उसका स्वाद पता चल जाता है। तब यह चित्र क्या दर्शाता है? यह चित्र बताता है कि जीभ के किस क्षेत्र में कौन-सी स्वाद कलिकाओं की संख्या ज़्यादा है।

अब जहाँ मीठा क्षेत्र दिख रहा है,

वहाँ मीठे की स्वाद कलिकाएँ तो ज़्यादा हैं लेकिन अन्य स्वाद कलिकाएँ भी मौजूद होती हैं। यह भी स्पष्ट है कि मीठे स्वाद की कलिका हमें मीठे स्वाद की अनुभूति देती है और कड़वे स्वाद की कलिका कड़वा। एक ही स्वाद कलिका दोनों स्वाद की पहचान नहीं करती। इसके अलावा स्वाद कलिकाएँ मुँह में जीभ के अलावा तालू और गले की तरफ के हिस्सों में भी पाई जाती हैं।

मोनेल रासायनिक संवेदना केन्द्र (फिलाडेलफिया) में कार्यरत डॉक्टर पॉल ब्रेसलिन और उनके साथियों का कहना है कि हेनिग ने कभी भी यह नहीं कहा था कि अलग-अलग स्वाद की संवेदना जीभ के अलग-अलग क्षेत्रों में ही सीमित है। वे तो जीभ के अलग-अलग हिस्सों की स्वाद संवेदना के मापन में जुटे हुए थे। उनका मानना था कि जीभ पर किसी क्षेत्र में किसी स्वाद-विशेष को कम सान्द्रता पर पहचाना जा सकता है जबकि अन्य क्षेत्रों पर उसी स्वाद की अधिक सान्द्रता ज़रूरी होगी। उदाहरण के लिए, जीभ के सिरे पर मीठे के ग्राही (रिसेप्टर) अधिक होंगे लेकिन साथ ही, वहाँ पर अन्य स्वादों के ग्राही भी मौजूद रहेंगे।

### स्वाद ग्राही जीभ तक सीमित नहीं

गलतफहमी यहीं तक सीमित नहीं है। ब्रेसलिन ने यह भी बताया है कि स्वाद को पहचानने की प्रक्रिया केवल

## स्वाद

स्वाद रसायनतंत्रकीय ग्राहियों से सम्बन्धित है जिन्हें स्वाद कलिकाएँ कहते हैं। इनमें दो तरह की कोशिकाएँ होती हैं, स्वाद ग्राही कोशिकाएँ (TRCs) और स्वाद को समझने वाली कोशिकाएँ। TRCs में बहुत छोटे माइक्रो विलाई जिन्हें गस्टटोरी हेयर कहते हैं, पाए जाते हैं। TRCs का आगे का सिरा सीधे मस्तिष्क में कॉर्डा टीम्पेनी की फेशियल नर्व CV VII से जुड़ा होता है। दूसरी ओर से TRCs का सिरा CV IX ग्लॉसोफेरेंजियल नर्व से जुड़ा होता है। जब खाद्य पदार्थ लार के साथ मिलकर स्वाद कलिकाओं तक आता है तब यहाँ गस्टटोरी हेयर में स्वाद के लिए पाए जाने वाले छिद्रों में पहुँचता है। इसमें उपस्थित एपिकल चैनल नमकीन और खट्टे स्वाद की पहचान करते हैं। कड़वा, मीठा और उमामी स्वाद की पहचान G- प्रोटीन से जुड़े ग्राही (GPRs) करते हैं। खट्टा स्वाद हमें अम्ल में उपस्थित H<sup>+</sup> से, कड़वा एल्कलॉइड से, नमकीन Na<sup>+</sup> से और उमामी ग्लूटामेट और L अमीनो अम्ल की वजह से पता चलता है।

जीभ तक सीमित नहीं है। न्यू इंग्लैंड जर्नल ऑफ मेडिसिन में प्रकाशित शोध पत्र में वे कहते हैं कि स्वाद पहचानने की प्रक्रिया सबसे पहले यकीनन जीभ से शुरू होती है। स्वाद कलिकाएँ पोषक तत्वों और विषैले पदार्थों को पहचानती हैं और स्वाद कोशिकाएँ यह सूचना मस्तिष्क को प्रेषित करती हैं।

ड्यूक विश्वविद्यालय के डियागो बोहोरक्वेज़ (बोहोरक्वेज़ स्वयं को आहारनाल-मस्तिष्क तन्त्रिका वैज्ञानिक मानते हैं) के अनुसार इस तरह के स्वाद ग्राही केवल जीभ तक सीमित नहीं रहते। ये आहारनाल में, यकृत में, अग्न्याशय में, वसा कोशिकाओं में, मस्तिष्क में, थायरॉइड और फेफड़ों में भी पाए जाते हैं। स्वाद

के बारे में सोचते हुए हमें कभी भी इन अंगों की याद नहीं आती। उदाहरण के लिए, जब आहारनाल में शर्करा को तोड़ा जाता है तो यह मस्तिष्क को संकेत भेजता है कि वह अन्य अंगों को शर्करा का पाचन करने के लिए तैयार करे।

यानी स्वाद सम्बन्धी सन्देश मिलने पर मस्तिष्क पाचन की तैयारी करवाता है - आमाशय को सक्रिय करता है, लार स्रावित करवाता है, खून में थोड़ा इन्सुलिन भिजवाता है ताकि शर्करा अणुओं को कोशिकाओं तक पहुँचाया जा सके। गौरतलब है कि उन्नीसवीं सदी के आरम्भ में रूसी कार्यिकीविद (physiologist) इवान पावलोव ने प्रयोगों के माध्यम से दिखाया था कि यदि मांस के टुकड़े

## गतिविधि - जीभ पर विविध स्वाद कलिकाओं को पहचानना

इस गतिविधि के लिए सबसे पहले चीनी, नमक, नींबू रस, नीम की पत्तियों के रस या करेले के रस के विलयन बनाकर अलग-अलग कटोरियों में रख लें। हरेक कटोरी में एक-एक तीली या दाँत कुरेदनी रखिए।

अब कक्षा में अपने किसी साथी की आँखों पर कपड़ा बाँधकर उसे जीभ बाहर निकालने के लिए कहिए। यथासम्भव जीभ को सीधा रखना है। जीभ के विभिन्न हिस्सों पर तीली की मदद से किसी एक विलियन की एक-दो बून्द हौले-से रखिए।

साथी से पूछते रहें कि उसे जीभ के किस हिस्से पर मीठा, नमकीन, खट्टा या कड़वा स्वाद महसूस हो रहा है। साथी इशारे से 'हाँ' या 'ना' बता सकता है। कक्षा का एक अन्य विद्यार्थी कॉपी पर जीभ का चित्र बनाकर, उस पर नोट करता जाए कि साथी को जीभ के किस हिस्से पर कौन-से स्वाद की अनुभूति हुई। ध्यान रखना है कि हर बार एक विलयन का इस्तेमाल करने के बाद अच्छे से कुल्ला करना है और उसके बाद ही दूसरा विलयन जीभ पर छुआना है।

अन्त में, जीभ के चित्र पर इसे दर्शाकर सभी को दिखाइए और इस गतिविधि को किसी अन्य साथी के साथ दोहराइए।

इस गतिविधि को दोहराने या तिहराने के साथ-साथ महत्वपूर्ण बात यह है कि शिक्षक को बच्चों के साथ इन अवलोकनों एवं जीभ के नक्शे पर चर्चा करनी चाहिए। इस चर्चा में ही इस बात पर विचार हो सकता है कि इन्सान को किसी वस्तु का स्वाद किस तरह पता चलता है। क्या कोई खाद्य पदार्थ (उदाहरणार्थ - खीर, सूप, पाया, आइसक्रीम) के गरम या ठण्डा होने से हमारी जीभ पर उसका स्वाद कुछ फर्क महसूस होता है? क्या ऐसे भी कोई खाद्य पदार्थ हैं जिनका स्वाद मीठा-नमकीन-खट्टा-कड़वा, इनमें से कोई भी नहीं हो (जैसे घी)? ऐसे पदार्थों की भी सूची बना लेनी चाहिए। इन्हें जीभ के किसी विशेष हिस्से पर सबसे ज़्यादा महसूस किया जाता है या पूरे मुँह की मदद से स्वाद को महसूस करते हैं? इस तरह की चर्चाएँ खाद्य पदार्थ, स्वाद, ज़ायका जैसी कई बातों पर विस्तार में जाने का मौका देंगी।

कुत्ते के आमाशय में सीधे डाल दिए जाएँ तो उनका पाचन शुरू नहीं होता। पाचन तभी शुरू होता है जब

मांस का थोड़ा-सा चूरा कुत्ते की जीभ पर डाला जाए। पाचन सम्बन्धी प्रयोगों के लिए पावलोव को सन् 1904 में

नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया था।

डॉक्टर बोहोरक्वेज़ दो दशक पहले देख चुके थे कि बेरिएट्रिक सर्जरी के बाद उनके दोस्त को कतिपय चीज़ें (जैसे हाफ फ्राइड अण्डा) खाने में बिलकुल भी परेशानी नहीं हो रही थी जिसके स्वाद से वे पहले नफरत करती थीं। बेरिएट्रिक सर्जरी में अत्यधिक मोटापे से निजात पाने के लिए आमाशय या आहार नाल को काटकर छोटा कर दिया जाता है। परिणामस्वरूप शायद छोटी हो गई आहारनाल को लगता होगा कि पर्याप्त पोषण नहीं मिल रहा, इसलिए वहाँ पाई जाने वाली स्वाद कोशिकाएँ (न्यूरोपोड) दिमाग को यह संकेत भेजती होंगी। प्रयोगशाला में देखा गया कि ये ग्राही तंत्रिका कोशिकाओं से सीधा सम्पर्क बनाकर दिमाग को सूचित करती हैं

कि आहारनाल में कौन-से पोषक तत्व मौजूद हैं। इस तरह पूरे शरीर में जीभ के अलावा अन्य अंग भी स्वाद पहचान में मदद करते हैं।

हालाँकि, नए अध्ययनों से मामला और उलझता जा रहा है। वैसे तो बीसवीं सदी के आरम्भ में ही जापानी वैज्ञानिक किकुने इकेदा ने सुझाव दिया था कि एक पाँचवाँ स्वाद भी होता है जिसे उन्होंने उमामी (Umami) नाम दिया था। 1980 व 1990 के दशक में शोधकर्ताओं ने उमामी को स्वीकार किया था। यह स्वाद फिश सॉस और केचप में पाया जाता है। इसी प्रकार से कई शोधकर्ताओं का सुझाव है कि वसा के लिए भी विशेष ग्राही होते हैं। वसा को छठवें स्वाद के रूप में प्रस्तावित किया जा रहा है जिसे ऑलिओगस्टस कहा जाता है। इस विषय में शोध अभी भी जारी है।

---

**अर्पिता व्यास:** एकलव्य की विज्ञान टीम के साथ काम किया। विज्ञान पढ़ाने और सीखने में रुचि रखती हैं।

यह लेख न्यू यॉर्क टाइम्स, 29 मई, 2024 में प्रकाशित लेख The Textbooks Were Wrong About How Your Tongue Works पर आधारित है।

स्वाद से सम्बन्धित एक और लेख (स्वाद में क्या रक्खा है - स्निग्धा दास) पढ़िए *संदर्भ* अंक-67 (जनवरी-फरवरी, 2010) में।