

एंटीऑक्सीडेंट

स्वस्थ और दीर्घ जीवन की कुंजी

— डॉ. कृष्ण कुमार मिश्र

एंटीऑक्सीडेंट अर्थात् प्रतिऑक्सीकारक रासायनिक यौगिकों के वे समूह हैं जो दूसरे पदार्थों, अणुओं एवं तत्वों के ऑक्सीकरण को रोकते हैं। ये शरीर में उपापचय के दौरान पैदा हुए अभिक्रियाशील ऑक्सीजन स्पिशीज़ से अभिक्रिया करके उनको समाप्त करते हैं। प्रतिऑक्सीकारक शरीर में ऑक्सीकरण से उत्पन्न हुए मुक्त मूलकों (फ्री-रेडिकल्स) को निष्क्रिय बना देते हैं। इसीलिए प्रतिऑक्सीकारकों को अकसर मुक्त मूलक मार्जक भी कहा जाता है। प्रतिऑक्सीकारक प्रायः पादपरसायन, विटामिन और अन्य पोषक तत्व होते हैं। ये मुक्त मूलकों की वजह से होने वाले नुकसान से हमारे शरीर की कोशिकाओं की रक्षा करते हैं। सामान्यतः शरीर की विभिन्न कोशिकाएं स्वतः ही

कुछ प्रतिऑक्सीकारक पैदा करती हैं जो इन अभिक्रियाशील ऑक्सीजन स्पिशीज़ से समय-समय पर निबटते रहते हैं। परंतु कई बार ऐसा होता है कि किन्हीं कारणों से अभिक्रियाशील ऑक्सीजन स्पिशीज़ इतनी अधिक मात्रा में उत्पन्न होने लगती हैं कि शरीर में पहले से उपस्थित प्रतिऑक्सीकारक इनको पूरी तरह से समाप्त नहीं कर पाते हैं। ऐसी अवस्था में इन प्रतिऑक्सीकारकों की पूर्ति बाहर से खाद्य पदार्थों के द्वारा पूरी की जाती है। ये प्रतिऑक्सीकारक फलों तथा सब्जियों में प्रचुर मात्रा में मिलते हैं। इसीलिए हमारे खानपान में फल तथा सब्जियों की इतनी महत्ता है। अनुसंधान से पता चला है कि प्रतिऑक्सीकारक उन मुक्त मूलकों से रक्षा करते हैं जो कैंसर और हृदय रोग का कारण बनते हैं। वैसे

प्रतिऑक्सीकारक ज्यादातर फलों और सब्जियों में पाए जाते हैं लेकिन बहुत से पादपरसायन भी प्रतिऑक्सीकारक गुणधर्म रखते हैं जो जरण (एजिंग) के खिलाफ हमारी कोशिकाओं की रक्षा करते हैं और कुछ निश्चित तरह के कैंसर होने के जोखिम को कम करते हैं।

पादपरसायन के अध्ययनों से यह पता चला है कि प्रतिऑक्सीकारक से मनुष्य दीर्घायु प्राप्त कर सकता है। इससे शरीर की प्रतिरक्षा प्रणाली भी मजबूत होती है। प्रतिऑक्सीकारक से कैंसर के खतरे को भी कम किया जा सकता है और हृदय के स्वास्थ्य में भी सुधार लाया जा सकता है। सब सर्वज्ञात है कि रक्त कोलेस्टेरॉल हृदय रोग का कारण बनता है। इसीलिए लोग आहार में कम कोलेस्टेरॉल लेने की कोशिश

करते हैं। लेकिन धमनियों की दीवारों में चर्बी जमा होने का सबसे महत्वपूर्ण कारण कम घनत्व वाले लिपोप्रोटीन (एलडीएल) कोलेस्टेरॉल का ऑक्सीकरण है। प्रतिऑक्सीकारक के पूरक आहार के उपयोग से हृदय रोग के जोखिम को कम किया जा सकता है।

जरण एवं ऑक्सीकरण

ऑक्सीकरण जीवों में होने वाली एक स्वाभाविक रासायनिक अभिक्रिया है जिसके फलस्वरूप मुक्त मूलक बनते हैं। ये मुक्त मूलक स्वास्थ्य के लिए अत्यधिक हानिकारक होते हैं। सन् 1992 में डेन्हम हारमन द्वारा प्रतिपादित सिद्धांत है जिनके अनुसार 'मुक्त मूलक' जरण (एजिंग) का मुख्य कारण हैं। जैसे-जैसे शरीर में मुक्त मूलकों के बनने की प्रक्रिया तेज़ होने लगती है वैसे-वैसे उसमें जरण के कारण होने वाली बीमारियां अपना पैर पसारने लगती हैं। वैसे किसी प्राणी के लिए जरण एक सार्वभौम जैविक प्रक्रिया है। हर मनुष्य जन्म के उपरांत शैशवावस्था, बाल्यावस्था, युवावस्था से होते हुए वृद्धावस्था के अंतिम चरण से होकर गुजरता है।

यानी कोई मनुष्य धीरे-धीरे जरण के साथ वृद्धावस्था को प्राप्त होता है एक समय ऐसा आता है कि उसके शरीर के जैविक तंत्र काम करना बंद कर देते हैं। यानी जीवन का अवसान हो जाता है। जीवविज्ञानियों की दृष्टि में यह असंभव है कि कोई व्यक्ति जीवनपर्यंत युवा ही बना रहे। लेकिन आयुर्विज्ञान के अनुसार यह संभव है कि व्यक्ति स्वस्थ, चिरयुवा रहे तथा दीर्घायु हो। ऐसा वैज्ञानिक विधियों से संभव है तथा जीवविज्ञानी इसी दिशा में कार्यरत हैं।

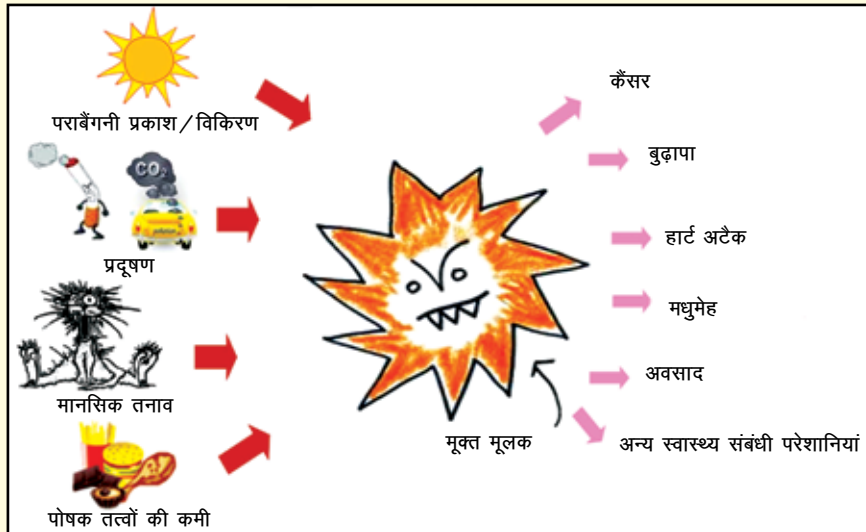
मुक्त मूलक एवं अभिक्रियाशील ऑक्सीजन स्पिशीज़

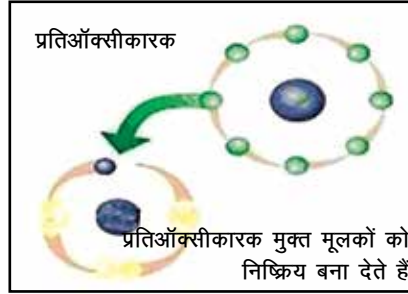
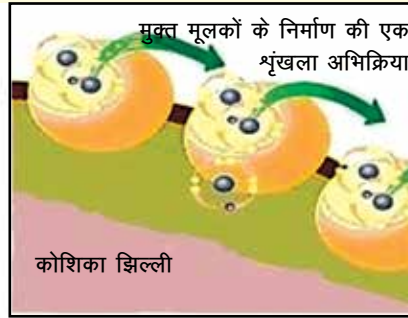
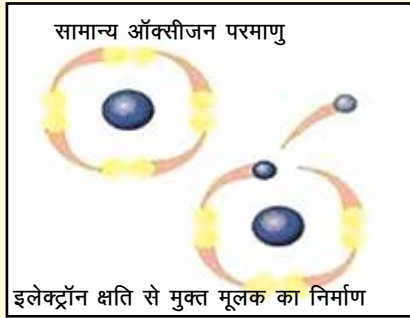
शरीर की कोशिकाओं में ऑक्सीकरण के फलस्वरूप मुक्त मूलक बनते हैं। ये मुक्त मूलक शरीर के लिए बहुत हानिकारक होते हैं। शरीर में मुक्त मूलकों के ज्यादा बनने से तरह-तरह की बीमारियां होने लगती हैं। मनुष्यों में जरण के साथ मुक्त मूलक बनने की प्रक्रिया तेज हो जाती है। मुक्त मूलकों से त्वचा पर जल्दी झुर्रियां पड़ने लगती हैं और शरीर के अंगों को नुकसान होने लगता है। पारिभाषिक तौर पर परमाणु

या परमाणुओं के वे समूह जिनमें एक विषम इलेक्ट्रॉन उपस्थित होता है, मुक्त मूलक कहलाते हैं।

मुक्त मूलक के सूत्र में इलेक्ट्रॉन को बिंदु (जैसे A) द्वारा निरूपित करते हैं। मुक्त मूलकों में एक विषम इलेक्ट्रॉन होने से उनमें कहीं से एक इलेक्ट्रॉन प्राप्त करके युग्मित हो जाने की प्रबल प्रवृत्ति पाई जाती है। अतः ये शीघ्रता से अपने परिवेश में उपस्थित अणुओं से इलेक्ट्रॉन खींचकर अपने को युग्मित कर लेते हैं। परंतु इस प्रक्रिया में जिस स्थाई अणु से एक इलेक्ट्रॉन ले लिया जाता है, वह एक मुक्त मूलक में परिवर्तित हो जाता है। अब यह नवनिर्मित मुक्त मूलक किसी दूसरे स्थाई अणु से इलेक्ट्रॉन ले लेता है। इस प्रकार मुक्त मूलकों के निर्माण की एक शृंखला अभिक्रिया आरंभ हो जाती है। ये मुक्त मूलक बहुत ही अभिक्रियाशील होते हैं। इनके बनने की गति अनियंत्रित हो जाने पर कोशिका की मृत्यु तक हो सकती है।

शरीर में होने वाली विभिन्न उपापचयी क्रियाओं के परिणामस्वरूप बनने वाले मुक्त मूलक हैं—हाइड्रॉक्सिल मूलक, सुपरऑक्साइड मूलक, हाइड्रोपेरोक्सी मूलक, ऐल्कोक्सिल मूलक, परॉक्सिल मूलक, नाइट्रिक ऑक्साइड मूलक, आदि। विटामिन-सी में प्रतिऑक्सीकारक गुण प्रचुर रूप से मिलता है। यह शरीर में पैदा हुए मुक्त मूलकों से लड़ता है। इसलिए स्वास्थ्य तथा पोषण विशेषज्ञ मनुष्य को अपने आहार में प्रतिऑक्सीकारक युक्त फल-सब्जियां पर्याप्त मात्रा में लेने की सलाह देते हैं। यह पोषक तत्व मुक्त मूलक से हमारी कोशिका और शरीर में विटामिन-ई की आपूर्ति को पुनर्जीवित करता है और आइरन के अवशोषण की क्षमता को भी बढ़ाता है। यह एक एंटीएलर्जिक के रूप में भी काम करता है।





मुक्त मूलकों की ही तरह कुछ दूसरे तरह के अणु भी होते हैं जो समप्रकृति के होते हैं तथा उतने ही हानिकारक होते हैं। इस प्रकार के अणुओं को अभिक्रियाशील ऑक्सीजन स्पिशीज़ (रिएक्टिव ऑक्सीजन स्पिशीज़) कहा जाता है। शरीर में ये कई कारणों, मसलन खाद्य पदार्थों के ऑक्सीकरण, संक्रमण, मानसिक तनाव, अत्यधिक श्रम

तथा ज्यादा वसा युक्त आहार लेने से बनते हैं। भोजन में रेशेदार फलों एवं सब्जियों का प्रयोग कम या बिल्कुल न करने से भी ये बनते हैं। कुछ वातावरणीय कारणों से भी अभिक्रियाशील ऑक्सीजन स्पिशीज़ बनते हैं जैसे प्रदूषण, पराबैंगनी तथा आयनकारी विकिरण, आदि। अभिक्रियाशील ऑक्सीजन स्पिशीज़, न्यूक्लीक एसिडों जैसे डीएनए एवं

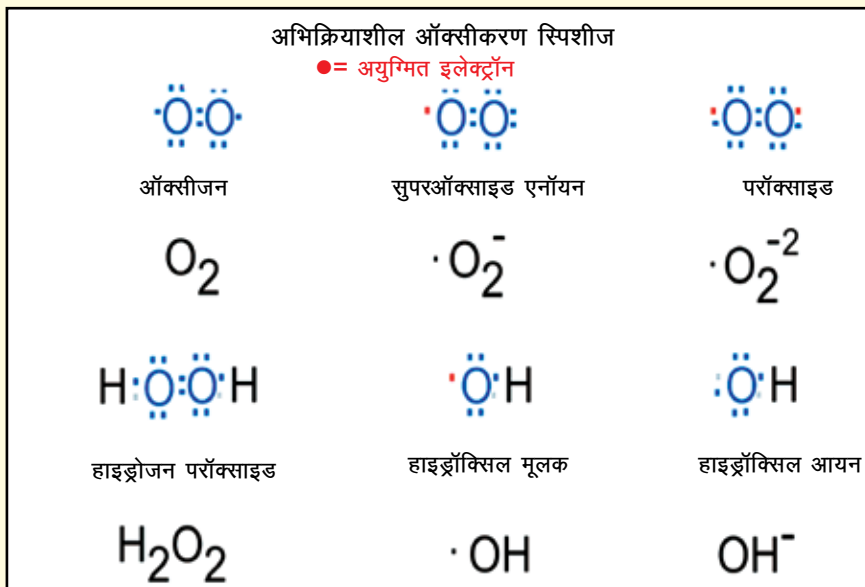
आरएनए से अभिक्रिया करके उन्हें क्षति पहुंचाती हैं। इसके अलावा वे प्रोटीन, लिपिड आदि से अभिक्रिया करके उन्हें भी नुकसान पहुंचाती हैं। इसके परिणामस्वरूप वृद्धावस्थाजनित कई बीमारियां हो जाती हैं जैसे मोतियाबिंद, मधुमेह, पार्किंसन, अल्जाइमर, गठिया, उच्च-रक्तचाप, अनिद्रा, ओस्टिओपोरोसिस, कैंसर, अवसाद, आदि।

अमेरिकी समिति के आहार संबंधी दिशा-निर्देश

वर्ष 2010 के अमेरिकी समिति-1 के आहार संबंधी दिशा-निर्देशों के अनुसार हमें आहार में अधिक फल, सब्जियां, साबुत अनाज खाना चाहिए। इससे कैंसर, हृदयवाहिनी के रोग, मधुमेह, न्यूरोडिजेनरेशन, पार्किंसन और अल्जाइमर जैसे मस्तिष्क संबंधी बीमारियों से बचाव होता है। प्रतिऑक्सीकारकों के जरिए दीर्घायु को प्राप्त किया जा सकता है। इससे शरीर की प्रतिरक्षा प्रणाली को भी बढ़ाया जा सकता है। अमेरिकी समिति ने यह माना है कि विविध वनस्पति आधारित खाद्य पदार्थों का पूरी तरह से सेवन करना स्वास्थ्य के लिए महत्वपूर्ण है। दूध चॉकलेट और चाय की तुलना में डार्क चॉकलेट प्रतिऑक्सीकारकों में कहीं ज्यादा समृद्ध होता है तथा ज्यादा स्वास्थ्यकर होता है।

कुछ महत्वपूर्ण प्रतिऑक्सीकारक

विटामिन 'ए', 'सी' तथा 'ई' : विटामिन 'ए' एक अच्छा प्रतिऑक्सीकारक है। यह नेत्रदोष में बहुत गुणकारी माना जाता है। विटामिन 'ए' का पूर्वगामी प्रतिऑक्सीकारक बीटा कैरोटिन है जिसके एक अणु के जलअपघटन से विटामिन 'ए' के दो अणु बनते हैं। गाजर (शेष पृष्ठ 35 पर)





में बीटा कैरोटिन प्रचुर मात्रा में पाया जाता है। इसलिए नेत्रदोष की स्थिति में गाजर का सेवन बहुत गुणकारी माना गया है।

प्रतिऑक्सीकारक गुणों में विटामिन 'सी' सर्वोपरि है। यह रासायनिक तौर पर ऐस्कॉर्बिक एसिड होता है। यह पानी में सरलता से घुलनशील है। चूंकि यह एसिड है अतः स्वाद में खट्टा होता है। यह सभी खट्टे फलों में प्रचुरता से मिलता है। आंवला विटामिन 'सी' का अद्भुत स्रोत है। आंवले में मौजूद विटामिन तुलनात्मक रूप से स्थाई होता है तथा गर्म करने पर जल्दी नष्ट नहीं होता। यह नींबू, संतरा, अमरूद, अंगूर, पालक आदि में भी खूब मिलता है।

शोध से ऐसा पाया गया है कि विटामिन 'सी', विटामिन 'ई' की प्रतिऑक्सीकारक क्षमता को कई गुना बढ़ा देता है। विटामिन 'ई' मुक्त मूलकों को अपना एक इलेक्ट्रॉन देकर उनकी क्रियाशीलता समाप्त करता है परंतु स्वयं मुक्त मूलक में परिवर्तित हो जाता है। ऐसे समय विटामिन 'सी' लगातार अपना इलेक्ट्रॉन देकर विटामिन 'ई' की क्रियाशीलता को बनाए रखता है। विटामिन 'सी' में यह विशेषता भी होती

है कि यह पुनर्चक्रण (रिसाइक्लिंग) द्वारा अपने इलेक्ट्रॉन के नुकसान की भरपाई कर लेता है।

विटामिन 'ई' रासायनिक तौर पर टोकोफेरॉल होता है। यह कई प्रतिऑक्सीकारकों का संयुक्त रूप होता है जैसे ऐल्फा, बीटा, गामा, लेम्डा आदि। ऐल्फा टोकोफेरॉल परऑक्सीरेडिकल को हटाने का काम करता है। शरीर की प्रतिरक्षा प्रणाली को पुष्ट करने तथा कैंसर से बचाव में इससे काफी मदद मिलती है। विटामिन 'ई' त्वचा के दागों को मिटाने के काम भी आता है। इसीलिए इसका प्रयोग कांतिवर्धक क्रीम व लोशन में भी किया जाता है। अंकुरित अनाजों में इसकी सबसे अधिक मात्रा होती है। इसके अलावा सूरजमुखी के तेल तथा बादाम में टोकोफेरॉल प्रचुर मात्रा में मिलता है।

फ्लेवोनॉल : फ्लेवोनॉल प्राकृतिक फीनॉल होते हैं। ये हरी चाय (ग्रीन टी) में प्रचुरता से पाए जाते हैं। इसीलिए हरी चाय का सेवन सेहत के लिए बहुत लाभकारी माना गया है। हरी चाय की



प्रतिऑक्सीकारक क्षमता कैटेचिन एवं इपिकैटेचिन नामक पॉलिफिनॉल यौगिकों की वजह से होती है। काली चाय की तुलना में हरी चाय में प्रतिऑक्सीकारक क्षमता अधिक होती है।

लाइकोपीन, कर्क्यूमिन तथा पाइपेरिन : लाइकोपीन टमाटर का मुख्य रासायनिक घटक और प्राकृतिक प्रतिऑक्सीकारक है। टमाटर के अलावा लाइकोपीन, लाल अमरूद, लाल तरबूज आदि में भी पाया जाता है। पाचन की दृष्टि से पका टमाटर, कच्चे टमाटर से ज्यादा फायदेमंद होता है क्योंकि पकने पर लाइकोपीन का अवशोषण आंतों द्वारा भलीभांति कर लिया जाता है।

कर्क्यूमिन नामक प्रतिऑक्सीकारक हल्दी में प्रचुर मात्रा में पाया जाता है। हल्दी का वानस्पतिक नाम कुरमुरा लौंगा है। हल्दी को 'पीत' या 'हरिद्रा' भी कहते हैं। सैकड़ों वर्षों से भारत में इसका उपयोग सब्जियों में किया जाता रहा है। कर्क्यूमिन एक फिनोलिक पदार्थ होता है जिसकी वजह से हल्दी का रंग पीला होता है। कर्क्यूमिन को 'जादुई औषधि' भी कहा जाता है। यह वृद्धावस्था से संबंधित अनेक रोगों में लाभप्रद होता है। साथ ही यह मधुमेह, मोतियाबिंद, जोड़ों के दर्द, ट्यूमर, कैंसर आदि बीमारियां होने की संभावना को कम करता है। कर्क्यूमिन हानिकारक कोलेस्टेरॉल को कम करता है एवं घावों को शीघ्रता से भरता है। यह बहुत अच्छा प्रतिऑक्सीकारक है तथा ऑक्सीजन व नाइट्रोजन मुक्त मूलकों





को शरीर से बाहर निकालता है। यह लिपिड में घुलनशील है अतः दूध में हल्दी डालकर पीने से अधिक फायदा करता है।

पाइपेरीन नाम का प्रतिऑक्सीकारक काली मिर्च में प्रचुर मात्रा में मिलता है। यह रासायनिक तौर पर एक ऐल्केलॉइड होता है तथा इसका स्वाद तीखा होता है। यह प्रतिऑक्सीकारक लिपिड के ऑक्सीकरण में बनने वाली अभिक्रियाशील ऑक्सीजन स्पिशीज के निर्माण को धीमा करता है। इसकी सबसे बड़ी विशेषता यह है कि जिस किसी पदार्थ के साथ इसे मिलाया जाता है, उस पदार्थ की क्रियाशीलता तथा उसके अवशोषण को कई गुना बढ़ा देता है। इसीलिए कालीमिर्च का हमारे घरेलू नुस्खों में इतना महत्व है। इसे औषधीय गुणों की खान कहा जाता है।

जिन्जेरॉल, थाइमोल, यूजीनॉल तथा एलिसिन : यह प्रतिऑक्सीकारक अदरक में खूब मिलता है। इसीलिए हल्दी की ही तरह अदरक का राइजोम बहुत उपयोगी होता है। रासायनिक रूप से जिन्जेरॉल पाइपेरीन का संबंधी है। यह अनेक तरह की सूजन में फायदेमंद होता है तथा गठिया के दर्द में लाभकारी होता है। इसीलिए हमारे यहां खानपान में अदरक को इतना महत्व दिया गया है।

लौंग के तेल में 'थाइमोल तथा यूजीनॉल' जैसे शक्तिशाली प्रतिऑक्सीकारक मौजूद होते हैं। इसमें हरपिसरोधी, हिपेटाइटिस वाइरसरोधी, बैक्टीरियारोधी, फफूंदरोधी गुण होता है।

लौंग में कीटाणुनाशक गुण होता है तथा दांतों की तकलीफ में लौंग का तेल बेहद फायदेमंद होता है।

एलिसिन नामक प्रतिऑक्सीकारक मुख्यतः लहसुन में पाया जाता है। यह प्रतिऑक्सीकारक होने के अलावा एलडीएल कोलेस्टेरॉल को कम करके रक्तचाप को नियंत्रित रखता है। यह खून को पतला करके दिल की बीमारियों से बचाता है। इसका तीखापन वास्तव में इसमें उपस्थित कई तरह के सल्फाइडों की वजह से होता है।

रिस्वेराट्रॉल तथा क्वेर्सेटिन : रिस्वेराट्रॉल नामक प्रतिऑक्सीकारक अंगूर में बहुतायत से पाया जाता है। इसके अलावा यह रेडवाइन, चॉकलेट व कोका पाउडर में भी मिलता है। प्रतिऑक्सीकारक होने के अलावा यह मधुमेह में लाभदायक होता है।

क्वेर्सेटिन सेब के छिलके में प्रचुरता से पाया जाने वाला एक प्रतिऑक्सीकारक है। इसके अलावा 29 अन्य लाभदायक पदार्थ भी सेब के छिलके में उपस्थित होते हैं। सेब रेशों का बहुत अच्छा स्रोत है। अध्ययन से पाया गया है कि 100 ग्राम सेब रोज़ लेने से दिल की बीमारियों को 14 प्रतिशत एवं दिल की बीमारियों द्वारा मृत्यु की संभावनाओं को 27 प्रतिशत तक कम किया जा सकता है। एक औसत आकार के सेब में 5 ग्राम अविलेय रेशे होते हैं जो कोलेस्टेरॉल को कम करते हैं। सेब में फ्लैवोनॉइड भी होते हैं जो कैंसर, मधुमेह, दमा आदि बीमारियों से बचाते हैं।

उपरोक्त चर्चा के आधार पर यह स्पष्ट है कि फल, सब्जियां तथा मसाले हमारे आहार में कितनी अहम भूमिका निभाते हैं। यदि आहार समुचित हो तथा उससे प्रतिऑक्सीकारक पर्याप्त मात्रा में मिलें तो व्यक्ति अपेक्षाकृत लंबी अवधि तक युवा रह सकता है तथा उसकी जीवनावधि भी बढ़ सकती है। आने वाले दिनों में अनुसंधान से इस पर और रोशनी पड़ेगी।

आहार तथा आरोग्य के संदर्भ में सार्वकालिक महान यूनानी प्रकृतिविद तथा विचारक हिप्पोक्रेटीज़ (400 ई.पू.) का कथन मननीय एवं अनुकरणीय है जिसमें उन्होंने खानपान पर बड़ी सारगर्भित टिप्पणी की थी जो आज भी उतनी ही प्रासंगिक है— "आपका आहार ही आपकी औषधि हो, और आपकी औषधि आपका आहार हो" (Let your food be your medicine and your medicine be your food)

डॉ. कृष्ण कुमार मिश्र, असोशिएट प्रोफेसर, होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र, टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान, वी.एन. पुरव मार्ग, मुंबई-400088
ई-मेल : kkm@hbcse.tifr.res.in

