



खाद्य पोषणवर्धन (फूड फोर्टिफिकेशन): प्रक्रिया, प्रकार एवं लाभ

आनंद साहिल¹, कमलेश कुमार² एवं प्रेम कटारिया¹

¹युवा पेशेवर-1 (वाइ. पी.-1), केंद्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर-334001 (राजस्थान)

²वैज्ञानिक, केंद्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर-334001 (राजस्थान)

खाद्य पोषणवर्धन भोजन में आवश्यक सूक्ष्म पोषक तत्वों और विटामिन को जोड़ने की प्रक्रिया है। भोजन हेतु खाद्य पदार्थों की पोषण सामाग्री में सुधार करने हेतु एक से अधिक पोषक तत्वों जैसे विटामिन ए., बी., डी. एवं खनिज पदार्थों जैसे लोहा, जस्ता, आयोडीन इत्यादि को खाद्य पदार्थों में मिलाकर बनाने की प्रक्रिया को खाद्य पदार्थों का फोर्टिफिकेशन के नाम से जानते हैं। विश्व स्वास्थ्य संगठन और संयुक्त राष्ट्र के खाद्य एवं कृषि संगठन के अनुसार, फूड फोर्टिफिकेशन वह प्रक्रिया है जिसमें जानबूझकर आवश्यक सूक्ष्म पोषक तत्वों और विटामिनों को जोड़कर भोजन की पोषण गुणवत्ता में सुधार किया जाता है। कई राष्ट्र 1970 के दशक से ही खाद्य पदार्थों में पोषक तत्वों को बढ़ाने पर जोर दे रहे हैं। यह मुख्यरूप से सूक्ष्म पोषक तत्वों को भोजन के रूप में लेने हेतु उपयोगी है। विश्व स्वास्थ्य संगठन एवं खाद्य और कृषि संगठन तथा कई अन्य राष्ट्रीय स्तर पर मान्यता प्राप्त संगठनों के बीच, यह स्वीकार किया है कि दुनिया भर में 2 अरब से अधिक लोग हैं जिनके भोजन में विभिन्न प्रकार के सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी है। खाद्य और कृषि

संगठन एवं विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा 1992 में संयुक्त रूप से पोषण पर रोम, इटली में अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन आयोजित किया गया जिसमें 159 प्रतिभागी देशों ने सूक्ष्म पोषक तत्वों की भोजन में कमी के मुद्दों से निपटने में मदद करने के प्रयास करने का वचन दिया। इन प्रयासों का नेतृत्व करने वाला एक महत्वपूर्ण आंकड़ा यह खोज थी कि दुनिया भर में लगभग 3 में से 1 व्यक्ति को आयोडीन, विटामिन ए या लोहे की कमी का खतरा था। यह माना जाता है कि अकेले खाद्य फोर्टिफिकेशन इस कमी का मुकाबला नहीं कर सकता परंतु यह इन कमियों और उनसे संबंधित स्वास्थ्य स्थितियों के प्रसार को कम करने की दिशा में एक महत्वपूर्ण पहल है। दुर्भाग्यवस आर्थिक रूप से कमजोर लोग जिनके पास सुरक्षित, पौष्टिक भोजन न होने के कारण विभिन्न रोगों का शिकार बनते जा रहे हैं। अन्य लोग या तो संतुलित आहार का सेवन नहीं करते या आहार में विविधता की कमी होती है जिसके कारण उन्हें पर्याप्त मात्रा में सूक्ष्म पोषक तत्व नहीं मिल पाते हैं। खाद्य उपलब्धता और सामर्थ्य के बावजूद भी दुनिया भर में लोग महत्वपूर्ण पोषक तत्वों



की कमी से पीड़ित हैं। इस तरह की चुनौतियों का सामना करने के लिए विभिन्न तरीकों जैसे पारंपरिक प्रजनन, बायो-फोर्टिफिकेशन और खाद्य फोर्टिफिकेशन पर अध्ययन एवं अनुसंधान कार्य किए जा रहे हैं। इनमें से खाद्य फोर्टिफिकेशन विधि अधिक सफल साबित हुई क्योंकि प्रजनन रणनीतियों के मुकाबले यह अधिक नियंत्रित, आर्थिक और व्यावहारिक रूप से संभव और सूक्ष्म पोषक तत्व की कमियों का सामना करने और निर्धारित लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए कम समय लेती है। यह कार्य वैज्ञानिकों, खाद्य निर्माताओं, सरकारों के प्रयासों द्वारा सार्वजनिक स्वास्थ्य नीति के रूप में किया जा रहा है जिसका उद्देश्य जनसंख्या के आहार में विटामिन एवं खनिज तत्वों की कमी वाले लोगों की संख्या को कम करना है। इस प्रकार खाद्य फोर्टिफिकेशन को बढ़ती जनसंख्या के लिए एक महत्वपूर्ण संतुलित एवं पौष्टिक आहार के स्रोत के रूप में सुनिश्चित किया जा सकता है। खाद्य फोर्टिफिकेशन से मुख्यतः वर्तमान की बढ़ती आबादी एवं शहरी क्षेत्रों में अधिकतर उपयोग किए जाने वाले मनचाहे प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों से संतुलित एवं पौष्टिक भोजन प्राप्त किया जा सकता है।

खाद्य फोर्टिफिकेशन की आवश्यकता

भारत में मुख्यतः 70 प्रतिशत लोग पर्याप्त मात्रा में मुख्य एवं सूक्ष्म पोषक तत्वों जैसे विटामिन एवं खनिज तत्व का उपयोग

अपने आहार में नहीं कर पाते हैं। प्रति व्यक्ति आय में वृद्धि, लोगों की व्यस्तता एवं निम्न शारीरिक गतिविधियों के कारण दुनिया भर में लोगों की जीवनशैली एवं खान-पान के तरीकों में परिवर्तन हो गया है। इस प्रकार बढ़ती नई जीवन शैलियों का स्वास्थ्य पर बहुत बुरा प्रभाव पड़ने की वजह से समुचित मात्रा में पोषक तत्वों की कमी के कारण विभिन्न प्रकार के रोग जैसे मोटापा, हृदय संबंधी रोग, मधुमेह इत्यादि उत्पन्न होने की घटनाओं में वैश्विक वृद्धि हुई है। इस प्रकार बढ़ते रोगों को नियंत्रित करने हेतु चिकित्सा जगत द्वारा बेहतर रणनीति की खोज की गई। चिकित्सा जगत द्वारा बताया गया कि इन सभी बीमारियों का मुख्य कारण खान-पान में परिवर्तन है इसलिए फोर्टिफिकेशन युक्त खाद्य पदार्थ इसकी रोकथाम के लिए प्रभावी साधन के रूप में सिद्ध हुए हैं। ऊर्जा, प्रतिरक्षा प्रणाली के माध्यम से रोग प्रतिरोधक क्षमता में वृद्धि, कोलेस्ट्रॉल में कमी, हड्डी के स्वास्थ्य को बढ़ावा देने और पाचन कार्यों में सुधार करने के कारण फोर्टिफिकेशन युक्त खाद्य पदार्थों का महत्व दिनों दिन बढ़ रहा है। प्रायः यह पाया गया कि छोटे बच्चे एवं गर्भवती महिलाओं में लगभग 60-65% आयरन की कमी के कारण एनीमिया से पीड़ित हैं और विद्यालय जाने से पूर्व के लगभग 50-55% बच्चों में विटामिन ए की कमी भी देखी गई है। तंत्रिका ट्यूब दोष एक जन्मजात विकृति



है जो 1-8 प्रति 1000 जन्म बच्चों में होता है। यह अनुमान है कि इन जन्म दोषों में से लगभग 60% रोके जा सकते हैं। अतः पाया गया कि सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी से कुपोषण, जिसे "हिडन हंगर" के रूप में भी जाना जाता है, एक गंभीर स्वास्थ्य समस्या है। भोजन के प्रसंस्करण के दौरान कुछ पोषक तत्वों की हानि हो जाती है, इस प्रकार की समस्या का समाधान करने हेतु रणनीतियों में से भोजन का फोर्टिफिकेशन भी एक महत्वपूर्ण विधि साबित हुई है। इस प्रकार देखा गया कि अनाज को संसाधित करने के तरीके के कारण आटा पोषण मान खो देता है, समृद्ध आटे में लोहा, फोलिक एसिड, नियासिन, राइबोफ्लेविन और थायमिन वापस जोड़ा जाता है। इसका एक उदाहरण संतरे का रस है, जिसे अक्सर अतिरिक्त कैल्शियम के साथ बेचा जाता है। वैकल्पिक खाद्य पदार्थों की पोषण संबंधी समानता सुनिश्चित करने के लिए उदाहरण के लिए मक्खन और मार्जरीन को सामग्री में समान बनाने के लिए, सोया दूध और गाय का दूध, आदि का प्रयोग करते हैं।

खाद्य पोषणवर्धन के प्रकार

खाद्य निर्माता सूक्ष्म पोषक तत्व किस स्तर पर मिलाते हैं इसके आधार पर फोर्टिफिकेशन निम्न प्रकार का होता है।

औद्योगिक या वाणिज्यिक पोषणवर्धन: बड़े पैमाने पर खाद्य पदार्थों में पोषक तत्वों को जोड़ने के लिए यह एक कम लागत वाली

प्रक्रिया है। व्यावसायिक रूप से पोषणवर्धित खाद्य पदार्थ निम्नलिखित हैं। अनाज ए चावल गेहूं का आटा ए मक्की का आटा ए आयोडिन युक्त नमक ए खाना पकाने का तेल ए दूध ए रस इत्यादि।

बायोफोर्टिफिकेशन: इस प्रक्रिया में पौधों के पोषण मूल्यों को बढ़ाने के लिए प्रजनन और अनुवांशिक संशोधन किया जाता है।

घरेलू फोर्टिफिकेशन: यह वाणिज्यिक फोर्टिफिकेशन की तुलना में महंगा है और इसमें सूक्ष्म पोषक चूर्ण ए विटामिन डी ड्रॉप्स ए घुलनशील गोलियाँ आदि तैयार किए जाते हैं।

मास फोर्टिफिकेशन: यह फोर्टिफिकेशन सामान्य रूप से खाए जाने वाले खाद्य पदार्थों में हमेशा अनिवार्य है।

लक्षित फोर्टिफिकेशन: इसका प्रयोग विशिष्ट जनसंख्या उपसमूहों जैसे कि छोटे बच्चों के लिए पूरक आहार के रूप में या राशन विस्थापित जनसंख्या के लिए बनाये गये खाद्य पदार्थों में किया जाता है।

बाजार संचालित फोर्टिफिकेशन: खाद्य निर्माताओं द्वारा बाजार में उपलब्ध खाद्य पदार्थों को फोर्टिफाई करना हमेशा स्वैच्छिक होता है लेकिन नियामक सीमाओं द्वारा नियंत्रित होता है।

पोषणवर्धित खाद्य पदार्थों के उदाहरण: जो लोग (अधिकतर) पर्याप्त मात्रा में फल और सब्जियों को अपने आहार में शामिल नहीं कर पाते हैं उनके शरीर में आवश्यक पोषक तत्वों



की कमी हो जाती है। सामान्यतया विश्व भर के लोगों में आयरन, आयोडीन, विटामिन ए, बी12, डी और जिंक जैसे महत्वपूर्ण पोषक तत्वों की कमी पाई जाती है। खाद्य निर्माता आम तौर पर खाद्य उत्पादों में निम्नलिखित पोषक तत्व मिलाते हैं- आयोडीन युक्त नमक, कैल्शियम, मैग्नीशियम, खाद्य रेशे, विटामिन ए व डी, फोलेट आदि।

कुछ फोर्टिफाइड खाद्य पदार्थ निम्नलिखित हैं: कैल्शियम व विटामिन डी-फोर्टिफाइड दूध और दुग्ध उत्पाद, वनस्पति तेल, साबुत अनाज, मूल भोजन जिसमें गेहूं का आटा, चावल, मक्का और कसावा शामिल हैं, बादाम दूध, सोय दूध, फलों का रस, बिना पका हुआ दलिया, चीनी, आयोडाइज्ड या डबल फोर्टिफाइड नमक, अंडे, आइसक्रीम, इत्यादि।

बागवानी उत्पाद में फोर्टिफिकेशन: यह एक नई अवधारणा है इसकी सफलता के लिए सबसे महत्वपूर्ण इसका आकर्षक और बाजार मांग है। ताजे फल और सब्जियां बिना किसी भी परिवर्तन या प्रक्रिया के किसी उपभोक्ता के दैनिक आहार का हिस्सा बन सकती हैं। बागवानी उत्पादन में निरंतर वृद्धि, कम लागत में अधिक उत्पादन देने और प्रति व्यक्ति आय में वृद्धि ने उपभोक्ता द्वारा अनाज की खपत को कम कर उद्यानिकी फसलों में समावेशित कर दिया है। न केवल ताजा फल और सब्जियां अपितु न्यूनतम संसाधित फल और सब्जियां ग्राहकों को

आकर्षित कर रहे हैं। इन बिंदुओं को ध्यान में रखते हुए बागवानी उत्पादन में पूरे, ताजा-कटे और न्यूनतम संसाधित फलों और सब्जियों को खाद्य फोर्टिफिकेशन के लिए आदर्श माना जा सकता है। कई बिंदुओं में जैसे कि सभी आयु समूहों द्वारा सेवन किया जाना बागवानी उपज को खाद्य फोर्टिफिकेशन के लिए उपयुक्त माना जाता है।

प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों के लिए फोर्टिफिकेशन: खाद्य प्रौद्योगिकी ने कई खाद्य पदार्थों का निर्माण करना संभव बना दिया है। भारत जैसे देश में जहां भोजन की आदतों को परंपरागत विधि द्वारा निर्देशित किया जाता है, फिर भी खाद्य प्रौद्योगिकी द्वारा कई तैयार खाद्य पदार्थ हाल के वर्षों में बहुलता में दिखाई देते हैं। उनमें से कई फाइटोन्यूट्रिएंट्स के साथ फोर्टिफाइड होते हैं। प्राचीन काल से मनुष्यों द्वारा अलग-अलग संस्कृतियों में विभिन्न किण्वित पदार्थों का उपयोग किया जाता रहा है। मुख्यरूप से पेय पदार्थों का उपयोग खाने के साथ आसानी से किया जाता है इसलिए वे शरीर में पोषक तत्वों की आपूर्ति के लिए अच्छे वाहक का कार्य करते हैं। फोर्टिफाइड पेय पदार्थों में मुख्यतः स्पोर्ट्स ड्रिंक, समृद्ध पेय, न्यूट्रीशियस ड्रिंक और एनर्जी ड्रिंक शामिल होते हैं। इन उत्पादों को तैयार करते समय खाद्य प्रौद्योगिकीविद् सामग्री की संगतता, माध्यम का पीएच, स्वाद की प्रकृति और भंडारण पर उनकी स्थिरता जैसे कई कारकों



को ध्यान में रखते हैं। पेय में हर्बल अर्क, जड़ी-बूटियाँ, विशेष रूप से सॉफ्ट ड्रिंक्स, शीतल पेय, मिनरल वाटर आधारित पेय और ऊर्जा पेय में शामिल किया जा सकता है। दूसरी ओर आमतौर पर एनर्जी ड्रिंक्स में उपयोग की जाने वाली जड़ी-बूटियाँ जैसे ग्वाराना, कोला नट, कॉफी, चाय और कोकोआ बीन्स हैं। हाल के वर्षों में जैम और जेली के फोर्टिफिकेशन का प्रयास किया गया है। जैम में फाइबर, ग्रीन टी आदि के साथ फोर्टिफाईड किया जाता है। फोर्टिफाईड न्यूट्रास्यूटिकल जैम कई तरह के लाभ जैसे अवसादरोधी, स्मृति वृद्धि, एडाप्टोजेनिक और इम्युनोमोडायलेटरी गुणों को बढ़ाता है। ग्रीन टी को जोड़ने से उत्पाद में ऑक्सीकरणरोधी (एंटीऑक्सिडेंट) बढ़ जाते हैं। फलों के रस के पाउडर का उपयोग खाद्य फोर्टिफिकेशन में किया जा सकता है क्योंकि वे स्वस्थ मनुष्यों में सृजन-संबंधी समस्याओं को कम करते हैं। इसी तरह सॉस, ब्रेड, योगर्ट आदि को भी फोर्टिफाईड किया जा सकता है।

खाद्य पोषणवर्धन के लाभ: अतिरिक्त सूक्ष्म पोषक तत्व कई पोषण संबंधी कमियों को कम कर सकते हैं। खाद्य पोषणवर्धन के निम्नलिखित लाभ हैं:

1. व्यापक रूप से उपभोग होने वाले मुख्य खाद्य पदार्थों में पोषक तत्वों को जोड़ा जाता है जिससे यह जनसंख्या के एक बड़े हिस्से को पोषणयुक्त भोजन एक

ही बार में स्वास्थ्य को बेहतर बनाने के लिए एक शानदार तरीका है।

2. पोषण की कमी से होने वाली बीमारियों जैसे कि रिबेक्स (विटामिन डी की कमी), एनीमिया (आयरन की कमी), ऑस्टियोपोरोसिस (कैल्शियम व विटामिन डी की कमी), प्रजनन और तंत्रिका तंत्र की बीमारियाँ (जिंक की कमी के कारण) को कम करने में इस प्रकार के भोजन मदद करते हैं।
3. गर्भावस्था के दौरान पोषणयुक्त भोजन का सेवन करने से शिशुओं में कई जन्मजात विकृतियों का खतरा कम हो जाता है और माँ तथा बच्चे के स्वास्थ्य में भी सुधार होता है।
4. आयरन, जिंक और विटामिन ए व डी की कमी से बच्चों में कई विकास संबंधी समस्याएं उत्पन्न हो जाती हैं। इसलिए पोषणयुक्त खाद्य पदार्थों या सूक्ष्म पोषक तत्वों की खुराक को शामिल करने से बच्चों में शारीरिक और मानसिक विकास प्रक्रिया सामान्य होती है।
5. जिन शाकाहारी, लैक्टोज-असहिष्णु या अन्य आहार संबंधी समस्याओं वाले लोगों में सूक्ष्म पोषक तत्वों का स्तर कम हो जाता है जिससे विभिन्न बीमारियां हो जाया करती हैं उनको आहार में पोषणयुक्त खाद्य पदार्थों को शामिल करने से पोषक तत्वों की आवश्यकता पूरी हो सकती है जिससे



- उनके समग्र स्वास्थ्य में सुधार हो सकता है।
6. उम्र बढ़ने के साथ- साथ पाचन-तंत्र कम पोषक तत्वों को अवशोषित कर पाता है जिससे मनुष्य शरीर में पोषक तत्वों की कमी हो जाती है। आहार में फोर्टिफाइड भोजन शामिल करने से मजबूत हड्डियों, बेहतर पाचन और स्वस्थ अंगों के कामकाज के लिए पोषक तत्वों के स्तर को बनाए रखने में मदद मिलती है।
 7. फोर्टिफिकेशन लोगों के पोषण में सुधार करने का एक सुरक्षित तरीका है जिससे सूक्ष्म पोषक तत्वों को भोजन में शामिल करने से लोगों को स्वास्थ्य का जोखिम नहीं होता है। जोड़ी गई मात्रा निर्धारित मानकों के अनुसार इतनी छोटी और इतनी अच्छी तरह से विनियमित है कि पोषक तत्वों की अधिकता की संभावना भी नहीं होती है।
 8. इससे लोगों की भोजन की आदतों और तरीकों में किसी भी बदलाव की आवश्यकता नहीं होती है। यह लोगों को पोषक तत्व पहुंचाने के लिए एक सामाजिक-सांस्कृतिक रूप से स्वीकार्य तरीका है।
 9. इस प्रकार भोजन स्वादिष्ट भी हो जाता है जिससे लोग इसे अधिक पसंद करते हैं एवं पोषणयुक्त भोजन का आनंद लेते हैं।
 10. मुख्यतः इस विधि को आसानी से व शीघ्र किया जा सकता है और साथ ही

साथ अपेक्षाकृत कम समय में स्वास्थ्य में सुधार के परिणाम दिखाता है।

11. इस विधि से तैयार खाद्य पदार्थों में कम लागत के साथ-साथ पौष्टिक एवं सम्पूर्ण भोजन प्राप्त कर सकते हैं।
12. इस प्रकार खाद्य पोषणवर्धन विधि से विभिन्न उद्योगों को भी बढ़ावा मिलता है जिससे रोजगार की भी संभावना बढ़ती है।

फोर्टिफाइड खाद्य पदार्थ बेहतर स्वास्थ्य के लिए हमारे शरीर की पोषक तत्वों की मांग को पूरा कर सकते हैं। लेकिन इन खाद्य पदार्थों को स्वस्थ खाद्य पदार्थों जैसे फलों, सब्जियों, नट्स और बीजों से समझौता किए बिना आहार में शामिल करना चाहिए।

निष्कर्ष

खाद्य प्रौद्योगिकीविद् और पोषण विशेषज्ञ प्राकृतिक अवयवों के साथ भोजन और पेय पदार्थों की फोर्टिफिकेशन में अधिक रुचि ले रहे हैं। कुछ दिलचस्प फोर्टिफाइड खाद्य पदार्थों ने हाल ही में अपनी उपस्थिति बनाई है। खाद्य पदार्थों के सफल सुदृढीकरण को प्राप्त करने के लिए कई समस्याओं पर ध्यान देने की आवश्यकता है। पानी या तेल सामग्री, पी.एच., प्रोटीन और फाइबर जैसे भौतिक-रासायनिक गुण पोषक तत्व की स्थिरता को प्रभावित कर सकते हैं। फोर्टिफिकेशन भोजन की संवेदी विशेषताओं को बदल सकती है और कुछ उत्पाद के रंग और स्वाद को बदल सकते हैं। फोर्टिफाइड



भोजन के निर्माण में उपयोग की जाने वाली क्रियाओं को इस तरह से डिजाइन किया जाना चाहिए कि वे पोषक तत्वों के विकृतीकरण या हानि का कारण न बनें। फोर्टिफाईड भोजन की पैकेजिंग पोषक तत्वों की स्थिरता को प्रभावित कर सकती है। उत्पाद का रंग बदल सकता है या विटामिन

सी या β -कैरोटीन जैसी सामग्री में अवसादन विकसित हो सकता है। फोर्टिफाईड खाद्य पदार्थों के घटक शरीर में महत्वपूर्ण कार्यों को बढ़ा सकते हैं और इन लाभकारी प्रभावों का मूल्यांकन पहचान, लक्षण वर्णन, माप और प्रासंगिक चिन्हों के सत्यापन द्वारा किया जा सकता है।