



INTERNATIONAL JOURNAL OF TRENDS IN EMERGING RESEARCH AND DEVELOPMENT

INTERNATIONAL JOURNAL OF TRENDS IN EMERGING RESEARCH AND DEVELOPMENT

Volume 2; Issue 3; 2024; Page No. 294-296

Received: 05-03-2024
Accepted: 09-04-2024
Published: 12-05-2024

तेल एवं वसा में मिलावट: पहचान और नियंत्रण उपाय (एक समेकित समीक्षा अध्ययन)

¹KM Pooja Rani and ²Dr. Sunita Singh

¹Research Scholar, Department of Home Science, NIILM University, Kaithal, Haryana, India

²Professor, Department of Home Science, NIILM University, Kaithal, Haryana, India

Corresponding Author: KM Pooja Rani

सारांश

तेल एवं वसा मानव आहार के अनिवार्य घटक हैं। ये न केवल ऊर्जा प्रदान करते हैं बल्कि वसा-घुलनशील विटामिन (A, D, E और K) के अवशोषण में सहायक होते हैं। परंतु वर्तमान समय में आर्थिक लाभ की दृष्टि से इन खाद्य पदार्थों में मिलावट एक गंभीर समस्या के रूप में उभर रही है। तेलों और वसाओं में मिलावट न केवल उपभोक्ताओं को धोखा देती है, बल्कि उनके स्वास्थ्य को भी गंभीर खतरे में डाल देती है। भारत सहित विश्व के अनेक देशों में सरसों के तेल में आर्जेमोन तेल की मिलावट, घी में वैनस्पेथी का सम्मिश्रण, जैतून के तेल में सस्ते वनस्पति तेलों का मिश्रण तथा खाद्य तेलों में औद्योगिक खनिज तेलों का प्रयोग आम पाया गया है।

मिलावट की पहचान के लिए पारंपरिक रासायनिक परीक्षण (एसिड मान, आयोडीन मान, सैपोनिफिकेशन मान) से लेकर आधुनिक तकनीकें जैसे गैस क्रोमैटोग्राफी-मास स्पेक्ट्रोमेट्री (GC-MS), हाई परफॉर्मंस लिक्विड क्रोमैटोग्राफी (HPLC), न्यूक्लियर मैग्नेटिक रेजोनेंस (NMR), फूरियर ट्रांसफॉर्म इन्फ्रारेड (FTIR), रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी, इलेक्ट्रॉनिक नोज़, डीएनए-बारकोडिंग और केमोमेट्रिक विश्लेषण तक प्रयुक्त हो रही हैं।

इस शोध-लेख का उद्देश्य तेल एवं वसा में होने वाली प्रमुख मिलावटों का अवलोकन, उनके स्वास्थ्य प्रभावों की विवेचना, पहचान तकनीकों का तुलनात्मक अध्ययन तथा नियंत्रण उपायों एवं नीति-निर्माण पर चर्चा करना है। यह समीक्षा भारत और वैश्विक स्तर पर प्रकाशित साहित्य, FSSAI, Codex तथा अन्य मानक संगठनों की रिपोर्टों के आधार पर तैयार की गई है।

मुख्य शब्द: तेल में मिलावट, वसा, आर्जेमोन तेल, खाद्य सुरक्षा, जीसी-एमएस, एफटीआईआर, एनएमआर, रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी, एफएसएसएआई, कोडेक्स, घी मिलावट नियंत्रण

प्रस्तावना

तेल और वसा मानव जीवन के पोषणीय आधारशिला हैं। हमारे आहार का लगभग २०-३० प्रतिशत हिस्सा वसा और तेलों से प्राप्त होता है। ये ऊर्जा, स्वाद, सुगंध तथा आवश्यक फैटी एसिड्स प्रदान करते हैं। किन्तु बढ़ती जनसंख्या, खाद्य पदार्थों की बढ़ती मांग, बाजार में प्रतिस्पर्धा और अधिक मुनाफ़े की लालसा ने मिलावट को एक सामान्य और गंभीर समस्या बना दिया है।

भारत जैसे विकासशील देशों में खाद्य पदार्थों की मिलावट ऐतिहासिक समस्या रही है। दूध, घी, तेल, मसाले, मिठाइयाँ और पेय पदार्थ मिलावट के सामान्य शिकार हैं। तेलों और वसाओं में मिलावट विशेष रूप से गंभीर है क्योंकि यह आम आदमी के स्वास्थ्य से प्रत्यक्ष रूप से जुड़ी हुई है।

सरसों के तेल में आर्जेमोन तेल मिलाने से 'एपिडेमिक ड्रॉप्सी' जैसी बीमारियाँ हुई हैं। घी में वैनस्पेथी मिलाकर शुद्धता के दावे किए जाते हैं। जैतून के तेल (Olive oil) में सस्ते सूरजमुखी या सोयाबीन

तेल का मिश्रण करके उसे शुद्ध बताया जाता है। ये न केवल उपभोक्ताओं को धोखा देते हैं बल्कि दीर्घकालिक रूप से हृदय, यकृत, गुर्दे और स्नायु तंत्र पर गहरा प्रभाव डालते हैं।

उद्देश्य (Aims and Objectives)

1. तेल एवं वसा में होने वाली सामान्य मिलावटों के प्रकार और उनके कारणों का अध्ययन करना।
2. पारंपरिक एवं आधुनिक पहचान विधियों का तुलनात्मक विश्लेषण करना।
3. मिलावट के स्वास्थ्य पर पड़ने वाले प्रभावों की विवेचना करना।
4. भारत और अंतरराष्ट्रीय स्तर पर लागू मानकों, नियमों और नीतियों का अवलोकन करना।
5. मिलावट रोकने के लिए प्रभावी नियंत्रण उपायों और रणनीतियों का सुझाव देना।

साहित्य समीक्षा (Review of Literature)

मिलावट के प्रकार

- आर्थिक लाभ हेतु मिलावट:** महँगे तेलों (जैसे तिल, जैतून) में सस्ते तेल (सोया, पाम) का मिश्रण।
- विषैले तेलों की मिलावट:** सरसों के तेल में आर्जेमोन तेल।
- घी व मक्खन में मिलावट:** घी में वैनस्पेथी, स्टार्च, कृत्रिम रंग व सुगंध का प्रयोग।
- खनिज तेल की मिलावट:** औद्योगिक तेलों का मिश्रण जो स्वास्थ्य के लिए घातक है।

स्वास्थ्य प्रभाव

- आर्जेमोन तेल से एपिडेमिक ड्रॉप्सी, सूजन, हृदय रोग, नेत्र दोष।
- खनिज तेल से कैंसर, यकृत क्षति।
- वैनस्पेथी से ट्रांस-फैट की अधिकता जिसके कारण हृदय रोग।

पहचान की विधियाँ

- पारंपरिक:** एसिड मान, आयोडीन मान, पेरोक्साइड मान।
- आधुनिक:**
 - GC-MS → फैटी एसिड प्रोफाइल।
 - FTIR → स्पेक्ट्रल फिंगरप्रिंट।
 - NMR → शुद्धता की पुष्टि।
 - Raman spectroscopy → विशिष्ट पहचान।
 - DNA barcoding → स्रोत की पहचान।
 - Chemometrics → बड़े डेटा का विश्लेषण।

मानक एवं नियम

- भारत:** FSSAI मानक, BIS विशिष्टियाँ।
- अंतरराष्ट्रीय:** Codex Alimentarius, International Olive Council

अनुसंधान पद्धति (Research Methodology)

यह शोध साहित्य आधारित समेकित समीक्षा (Systematic Narrative Review) है। इसमें 2000 से 2022 तक प्रकाशित वैज्ञानिक शोधपत्रों, सरकारी रिपोर्टों तथा मानक संस्थाओं (जैसे FSSAI, Codex, BIS) की रिपोर्टों का विश्लेषण किया गया।

तालिका 1: शोध में उपयोग किए गए प्रमुख स्रोत (Sources of Data Collection)

क्रमांक	स्रोत/डेटाबेस	विवरण
1	PubMed	स्वास्थ्य एवं बायोमेडिकल शोधपत्र
2	Scopus	बहुविषयक वैज्ञानिक प्रकाशन
3	ScienceDirect	खाद्य विज्ञान एवं रसायन शास्त्र संबंधी शोधपत्र
4	FSSAI पोर्टल	सरकारी सर्वेक्षण, दिशा-निर्देश एवं रिपोर्टें
5	Codex Alimentarius	अंतरराष्ट्रीय खाद्य मानक
6	BIS (भारतीय मानक ब्यूरो)	राष्ट्रीय गुणवत्ता मानक

तालिका 2: कीवर्ड्स का उपयोग (Keywords Used for Literature Search)

श्रेणी	प्रमुख कीवर्ड्स
तेल में मिलावट	"तेल मिलावट", "Edible oil adulteration", "Argemone oil detection"
घी/वसा में मिलावट	"घी adulteration", "Vanaspati mixing in ghee"
तकनीकी विश्लेषण	"FTIR edible oil", "GC-MS edible oil", "NMR adulteration detection", "Raman spectroscopy"

तालिका 3: विश्लेषण का ढाँचा (Analytical Framework)

चरण	विवरण
प्राथमिक चयन (Primary Search)	प्रारंभिक शोधपत्रों व रिपोर्टों की खोज
स्क्रीनिंग (Screening)	विषयानुकूल सामग्री का छंटनी करना
पुष्टिकरण (Validation)	प्रासंगिकता और गुणवत्ता का परीक्षण
रिपोर्टिंग (Reporting)	निष्कर्षों को व्यवस्थित करना और प्रस्तुत करना

परिणाम और विवेचना (Results & Interpretation)

समीक्षित अध्ययनों से कुछ महत्वपूर्ण निष्कर्ष सामने आए।

तालिका 4: तेल एवं वसा में मिलावट की स्थिति (Findings from Literature)

क्रमांक	निष्कर्ष	विवरण
1	सरसों तेल में आर्जेमोन मिलावट	कई अध्ययनों में अब भी Argemone oil की उपस्थिति पाई गई, जो स्वास्थ्य के लिए हानिकारक है।
2	घी में वैनस्पेथी मिलावट	पारंपरिक घी में अक्सर वैनस्पेथी मिलाने के प्रमाण मिले।
3	उन्नत तकनीकें	GC-MS, NMR जैसी तकनीकें सबसे विश्वसनीय और सटीक पाई गईं।
4	त्वरित स्क्रीनिंग	FTIR और Raman spectroscopy जैसी विधियाँ तेज़ और सस्ती साबित हुईं।
5	FSSAI सर्वेक्षण	लगभग 5-10% नमूनों में मानक से विचलन पाया गया।

चर्चा (Discussion)

तेल और वसा में मिलावट की समस्या केवल तकनीकी दृष्टि से सीमित नहीं है, बल्कि यह एक बहुआयामी (multi-dimensional) चुनौती है, जिसमें सामाजिक, आर्थिक, और नीतिगत पहलू गहराई से जुड़े हैं।

सामाजिक-आर्थिक परिप्रेक्ष्य

- छोटे व्यापारी और तेल उत्पादक लाभ कमाने के लिए जानबूझकर सस्ते या हानिकारक पदार्थ (जैसे आर्जेमोन, वैनस्पेथी) मिलाते हैं।
- उपभोक्ता अक्सर कीमत पर अधिक ध्यान देते हैं, गुणवत्ता पर नहीं, जिससे मिलावट को बढ़ावा मिलता है।
- ग्रामीण और अर्ध-शहरी क्षेत्रों में उपभोक्ताओं की खाद्य सुरक्षा और लेबलिंग के प्रति जागरूकता का अभाव समस्या को और जटिल बनाता है।

तकनीकी परिप्रेक्ष्य

- GC-MS, NMR, FTIR, Raman spectroscopy जैसी आधुनिक तकनीकें उपलब्ध हैं, लेकिन हर राज्य की प्रयोगशालाओं तक इनकी पहुँच नहीं है।
- परीक्षण की लागत अधिक होने और प्रशिक्षित मानव संसाधन के अभाव के कारण व्यावहारिक स्तर पर उपयोग सीमित है।
- FSSAI ने त्वरित जाँच किट्स (Rapid Test Kits) पर काम शुरू किया है, लेकिन उनका व्यापक उपयोग अभी बाकी है।

नीतिगत एवं नियामक परिप्रेक्ष्य

- वर्तमान कानून (जैसे FSSAI Act, Prevention of Food Adulteration Act) मौजूद हैं, परंतु कार्यान्वयन में कमजोरी है।
- दंडात्मक प्रावधान अक्सर ढीले और देर से लागू होते हैं, जिससे मिलावट करने वालों को हतोत्साहित नहीं किया जा सकता।
- राज्य स्तर पर लैब नेटवर्क और फूड इंस्पेक्शन सिस्टम की क्षमता अभी अपर्याप्त है।

तालिका 5: मिलावट की समस्या के विभिन्न आयाम

आयाम	प्रमुख चुनौतियाँ	समाधान के उपाय
सामाजिक-आर्थिक	छोटे व्यापारियों द्वारा लाभ हेतु मिलावट, उपभोक्ता जागरूकता का अभाव	उपभोक्ता शिक्षा, उचित मूल्य पर शुद्ध तेल उपलब्ध कराना
तकनीकी	आधुनिक परीक्षण तकनीक का अभाव, प्रशिक्षित जनशक्ति की कमी	त्वरित परीक्षण किट्स का विकास, लैब नेटवर्क का विस्तार
नीतिगत/नियामक	कठोर कानून तो हैं, पर उनका प्रभावी क्रियान्वयन नहीं	कठोर दंड, नियमित निरीक्षण, पारदर्शी रिपोर्टिंग

निष्कर्ष (Conclusion)

तेल एवं वसा में मिलावट केवल खाद्य सुरक्षा का ही नहीं बल्कि सार्वजनिक स्वास्थ्य और सामाजिक न्याय का भी गंभीर मुद्दा है। यह समस्या तभी नियंत्रित हो सकती है जब बहु-स्तरीय रणनीति (multi-level strategy) अपनाई जाए—

- तकनीकी स्तर पर – आधुनिक परीक्षण तकनीकों को सुलभ और सस्ती बनाना होगा।
- उपभोक्ता स्तर पर – जागरूकता अभियान, उपभोक्ता अधिकारों की जानकारी और शुद्ध उत्पादों की मांग को प्रोत्साहित करना होगा।
- उद्योग स्तर पर – कंपनियों की जवाबदेही तय करनी होगी ताकि वे गुणवत्ता मानकों का पालन करें।
- नीति-नियामक स्तर पर – कठोर दंडात्मक प्रावधान और प्रभावी निगरानी तंत्र को लागू करना आवश्यक है।

इस प्रकार, केवल सरकार ही नहीं, बल्कि उद्योग, वैज्ञानिक संस्थाएँ, और उपभोक्ता—सभी की समान भागीदारी से ही इस समस्या का समाधान संभव है।

संदर्भ

- भारतीय खाद्य संरक्षा एवं मानक प्राधिकरण (एफएसएसएआई), खाद्य तेल सर्वेक्षण रिपोर्ट, नयी दिल्ली, 2020।

- कोडेक्स एलीमेंटेरियस आयोग, खाद्य तेल एवं वसा के लिए अंतरराष्ट्रीय मानक, एफएओ/डब्ल्यूएचओ, रोम, 2019।
- सालेह, डब्ल्यू. ए. एवं नोफाल, एम., “खाद्य तेलों में मिलावट की पहचान तकनीकों की समीक्षा”, जर्नल ऑफ द साइंस ऑफ फूड एंड एग्रीकल्चर, 2021।
- सिंह, अजय एवं अन्य, “सरसों के तेल में आर्जेमोन तेल की पहचान : एक अध्ययन”, भारतीय जनस्वास्थ्य पत्रिका, 2018।
- गुप्ता, सीमा, “घी में मिलावट की पहचान हेतु एफटीआईआर एवं केमोमेट्रिक तकनीक का प्रयोग”, फूड केमिस्ट्री, 2020।
- अंतरराष्ट्रीय ऑलिव काउंसिल, जैतून तेल के मानक एवं प्रमाणीकरण विधियाँ, मैड्रिड, 2017।
- भारतीय खाद्य संरक्षा एवं मानक प्राधिकरण (एफएसएसएआई), खाद्य उत्पाद मानक एवं खाद्य योजक विनियम (तेल एवं वसा अध्याय), नयी दिल्ली, 2015।
- शर्मा, नीलम एवं कौर, प्रीति, “खाद्य तेलों के प्रमाणीकरण में एनएमआर तकनीक का उपयोग”, फूड एनालिटिकल मेथड्स, 2019।
- विश्व स्वास्थ्य संगठन (डब्ल्यूएचओ), असुरक्षित खाद्य एवं सार्वजनिक स्वास्थ्य रिपोर्ट, जेनेवा, 2016।
- मिश्रा, वीरेन्द्र, “भारत में खाद्य पदार्थों की मिलावट एवं उपभोक्ता जागरूकता”, भारतीय खाद्य विज्ञान पत्रिका, 2017।

Creative Commons (CC) License

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) license. This license permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.