

उत्पादन

प्रसंस्करण

समृद्धि

प्रसंस्करण प्रगति

अर्द्धवार्षिक राजभाषा पत्रिका, अंक-2

जुलाई-दिसम्बर 2017



भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी
एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, लुधियाना (पंजाब)



भा.कृ.अनु.प.सीफेट संस्थान के आयोजित विभिन्न कार्यक्रमों की झलक



संस्थान में नियमित आयोजित होने वाले हिन्दी कार्यक्रम



'संकल्प से सिद्धि' कार्यक्रम के दौरान शपथ लेते हुए संस्थान के अधिकारी एवं कर्मचारी



सतर्कता जागरूकता सप्ताह के दौरान 'सत्यनिष्ठा से प्रतिज्ञा' करते हुए संस्थान के अधिकारी एवं कर्मचारी

सीफेट में विश्व मृदा दिवस का आयोजन



प्रसंस्करण प्रगति

अर्द्धवार्षिक राजभाषा पत्रिका
अंक 2, जुलाई-दिसम्बर 2017

संरक्षक एवं प्रकाशक

डॉ. आर.के. सिंह
निदेशक (कार्यकारी)



लुधियाना परिसर

भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त
अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान,
लुधियाना - 141004, पंजाब



अबोहर परिसर

भा.कृ.अनु.प.-सीफेट, मलोट रोड,
हनुमानगढ़ बाईपास,
अबोहर - 152116, फाज़िल्का, पंजाब



सम्पादक मण्डल

डॉ. आर.के. सिंह
डॉ. मृदुला देवी
डॉ. दीपिका गोस्वामी



सम्पर्क सूत्र

निदेशक,

भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त
अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान (सीफेट),
डाक घर: पी.ए.यू., लुधियाना - 141004, (पंजाब)

दूरभाष : 91-161-2308669

फैक्स : 0161-2308670

ई-मेल: ciphethudhiana1989@gmail.com

प्रकाशित लेखों में व्यक्त विचारों एवं
आँकड़ों आदि के लिए लेखक पूर्णरूपेण
उत्तरदायी हैं। इस हिन्दी पत्रिका में
प्रकाशित सामग्री को अन्यत्र प्रकाशन
या प्रस्तुति हेतु सीफेट संस्थान के निदेशक
की अनुमति आवश्यक है।

मुद्रक : युगान्तर प्रकाशन प्रा. लि., मायापुरी, फेज-1, नई
दिल्ली-110064; मोबाइल- 09811349619, 09953134595
ई-मेल: yugpress01@gmail.com, yugpress@rediffmail.com

अनुक्रमणिका

आलेख	पृष्ठ सं.
1. माइक्रोवेव ऊष्मा से खाद्य प्रसंस्करण: एक नवीन और अद्भुत प्रक्रिया चंदन सोलंकी, नवनाथ इंदौरे, मृदुला डी. एवं आर.के. विश्वकर्मा	1
2. सरसों के खल की खाद्य पदार्थों में मूल्य संवर्धन हेतु उपयोग की संभावनाएँ दीपिका गोस्वामी, सविता शर्मा, एस.के. त्यागी एवं बलजीत सिंह	7
3. मशीन कंपन: एक यांत्रिक विश्लेषण इंदु रावत, धर्सेन्द्र तृपाल एवं एस.के. नंदा	11
4. मक्का-कीनुआ युक्त ग्लूटन रहित पास्ता अपूर्वा शर्मा, एन.के. जैन, भूषण बिबवे, मनोज कुमार महावर एवं सुरभि शर्मा	16
5. अंकुरण: पोषक तत्वों की जैव क्षमता एवं जैव-उपलब्धता में वृद्धि की पारंपरिक प्रसंस्करण तकनीक स्वाति सेठी, पंकज कुमार, धृतिमान साहा एवं राहुल कुमार अनुराग	20
6. न्यूनतम प्रसंस्कृत फल एवं सब्जियों के लिए खाद्य आवरण का उपयोग ज्योती ठाकणे पाटील, अभिजीत कर, मनजीत लाड, अर्चना महापात्र, शर्मिला पाटिल एवं दत्तात्रेय कदम	25
7. माइक्रोटॉक्सिन : फलों की गुणवत्ता एवं उपभोक्ता पर प्रभाव ए. बोडा, पी. जायसवाल, आर.के. यादव, जी. अब्राहम एवं एस.एन. झा	30
8. क्रायोजेनिक तकनीक द्वारा करी पत्ता के औषधीय गुणों का संरक्षण पंकज कुमार, मंजू बाला, धृतिमान साहा एवं एस.के. नंदा	34
9. खाद्य प्रसंस्करण में एंजाइम की उपयोगिता पंकज कुमार कन्नौजिया, भूषण बिबवे, अजिनाथ डुकारे, एस.जे. काले एवं मनोज महावर	38
10. फलों और सब्जियों के भण्डारण के लिए कम लागत की संरचनाएँ एस.जे. काले, प्रेरणा नाथ एवं अजिनाथ डुकारे	42
11. मूल्यवर्धित उत्पादों हेतु हरी मटर का प्रसंस्करण भूषण बिबवे, कीर्ति जलगाँवकर, पंकज कन्नौजिया, मनोज कुमार महावर एवं राजेश कुमार विश्वकर्मा	47
12. टमाटर आधारित मूल्यवर्धित उत्पाद प्रेरणा नाथ, एस.जे. काले, कीर्ति जलगाँवकर एवं मृदुला डी.	51

अनुक्रमणिका

आलेख	पृष्ठ
13. सूखे लाल मिर्च: प्रसंस्करण एवं मूल्यसंवर्धन कीर्ति जलगाँवकर, प्रेरणा नाथ, अजिनाथ डुकारे, भूषण बिबवे एवं मनोज कुमार महावर	58
14. मसालों में मिलावट एवं जाँच की विधि मंजू बाला, सूर्या तुषीर एवं स्वाति सेठी	63
15. पशुपालन के लिए अज़ोला-सस्ता, टिकाऊ एवं गुणवत्तापूर्ण पूरक आहार रविन्द्र कुमार यादव, प्रनिता जायसवाल, जी. अब्राहम, केशवानन्द त्रिपाठी, वाई.वी. सिंह एवं अंजन बोरा	67
16. स्वच्छ दूध उत्पादन की अवधारणाएँ प्रज्ञा भदौरिया, रोहित गुप्ता एवं वाई.एस. जादौन	71
17. बछड़ों के प्रमुख रोग और उनका निदान रविकांत गुप्ता एवं दलजीत कौर	75
18. मत्स्य और मात्स्यिकी उत्पादों में सूक्ष्मजीवों की भूमिका विकास कुमार एवं अरमान उ. मुज़ाद्दावी	78
विविध	
19. सीफेट में हम विकास कुमार	83
20. भाषा की प्रकृति और हिन्दी अनिल कुमार गुप्त	84
21. हिन्दी का नया अवतार राजेंद्र साहिल	88
22. भारतीय योग संस्थान बी.सी. कटोच	90
23. गजल अनिल कुमार गुप्त	92
24. स्मृति पट्ट कुंवर सिंह	93
25. सच्चा सुख पंकज कुमार	94
26. कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी पर उद्यमिता विकास कार्यक्रम	95
27. भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान के प्रकाशन	96

निदेशक की कलम से



अन्न-धन संपन्न देश की परिकल्पना हमारे पूर्वजों के साथ-साथ हम सभी की है एवं सरकार ने, सभी किसान भाई बहनों एवं कृषि वैज्ञानिकों ने इस दिशा में निरंतर प्रयास भी किए हैं। अनुकूल सरकारी नीतियों, किसानों के कठोर परिश्रम एवं कृषि अनुसंधान संस्थानों के समग्र प्रयासों से आज भारतीय कृषि ने उत्पादन के क्षेत्र में नई ऊँचाइयों को छूकर देश को खाद्य सुरक्षा प्रदान करवाने में अपना उल्लेखनीय योगदान दिया है। लगभग 279 मिलियन टन खाद्यान्न, 306 मिलियन टन बागवानी फसलें एवं लगभग 176 मिलियन टन दुग्ध, 512.05 मिलियन पशुधन (2012 की जनगणना के अनुसार) 11.41 मिलियन टन मछली उत्पादन के साथ आज हम आत्मनिर्भरता की ओर अग्रसर हैं। परन्तु खाद्य प्रसंस्करण के क्षेत्र में और अधिक प्रयासों की आवश्यकता है। यद्यपि हमारे देश में पारम्परिक रूप से घरेलू स्तर पर खाद्य प्रसंस्करण किया जाता रहा है किन्तु व्यवसायिक प्रसंस्करण की बात करें तो अनाजों का 50 प्रतिशत, दालों का लगभग 75 प्रतिशत एवं तिलहनों का 90 प्रतिशत प्रसंस्करण हो रहा है जबकि फल और सब्जियों में मात्र 2.2 प्रतिशत के लगभग प्रसंस्करण हो रहा है। ग्रामीण क्षेत्रों में पर्याप्त आवश्यक प्रसंस्करण सुविधाओं की अनुपलब्धता के कारण, फसलों की भरपूर पैदावार के बाद भी किसानों को उसका पूरा आर्थिक लाभ नहीं मिल पा रहा है। अतः किसानों को उनके उत्पादों का पूरा आर्थिक लाभ दिलाने हेतु आज समय की मांग है कि उत्पादन क्षेत्र में ही प्रसंस्करण सुविधाएं उपलब्ध कराई जाएं जिससे न सिर्फ कृषि उत्पादों को क्षति से बचाया जा सकेगा बल्कि मूल्यवर्धन से अधिक लाभ अर्जित होने से किसानों में बढ़ती निराशा को भी कम किया जा सकेगा।

ग्रामीण स्तर पर प्राथमिक प्रसंस्करण के साथ-साथ अनाजों को भून कर उनसे कई तरह के उत्पाद ग्रामीण बाजारों में प्राचीन काल से बेचे व खरीदे जाते हैं। इनमें मक्के से बने पॉपकार्न सभी आय व आयु वर्ग के लोगों का पसंदीदा खाद्य उत्पाद है। परंपरागत विधि से बने पॉपकार्न की गुणवत्ता में वृद्धि की दृष्टि से सीफेट संस्थान में माइक्रोवेव सिद्धांत पर आधारित एक मशीन विकसित की जा रही है जिसमें काफी सफलता भी मिल चुकी है। इसी प्रकार औषधीय गुणों से भरपूर मसालों व अन्य पादप उत्पादों की पिसाई हेतु एक उत्तम एवं आधुनिक क्रायोजेनिक पिसाई तकनीक सीफेट द्वारा विकसित की जा चुकी है एवं इससे संबंधित सभी सुविधाएं संस्थान में उपलब्ध हैं जिनका प्रशिक्षण लेकर संभावित उद्यमी लाभान्वित हो सकते हैं। सरसों की खल का उपयोग प्रायः जानवरों के आहार में होता है किन्तु सीफेट में विकसित तकनीक द्वारा सरसों की खल का प्रसंस्करण करके इसका विभिन्न खाद्य उत्पादों हेतु उपयोग कर आर्थिक लाभ अर्जित किया जा सकता है। बढ़ती स्वास्थ्य समस्याओं के कारण

उपभोक्ता 'हेल्थ फूड्स' के प्रति काफी जागरूक हो रहे हैं। अंकुरण तकनीक से अनाजों में पोषण वृद्धि करके साथ ही मक्का, किनुआ एवं अन्य मोटे अनाजों का उपयोग करके प्रसंस्करणकर्ता एन्टीऑक्सीडेंट्स एवं पोषक तत्वों से भरपूर स्वास्थ्यवर्धक खाद्य पदार्थों की बाजार में उपलब्धता सुनिश्चित कर आर्थिक लाभ प्राप्त कर सकते हैं। उत्पादन क्षेत्र में ही फल एवं सब्जियों का न्यूनतम प्रसंस्करण इनकी क्षति को कम करने के साथ-साथ किसानों को आशातीत आर्थिक लाभ अर्जित करने का एक सशक्त माध्यम हो सकता है। मूल्यवर्धित उत्पादों हेतु टमाटर, हरी मटर, लाल मिर्च आदि की प्रसंस्करण संबंधी जानकारी इस अंक में दी गई है जो उद्यमिता विकास हेतु बहुत ही उपयोगी साबित होगी। पशु आहार हेतु अजोला का उपयोग, स्वच्छ दूध उत्पादन और बछड़ों के रोग एवं निदान पर दी गयी जानकारी भी किसानों एवं उद्यमियों हेतु काफी उपयोगी होगी।

सीफेट संस्थान, कृषि प्रसंस्करण के क्षेत्र में अपनी अग्रणी भूमिका निभा रहा है। इस संस्थान का मुख्य लक्ष्य खाद्य प्रसंस्करण तकनीकियाँ विकसित कर, इन तकनीकियों के लिए आवश्यक मशीनें विकसित करना है। इसके साथ-साथ इच्छुक युवाओं एवं ग्रामीणों को तकनीकी प्रशिक्षण देकर सफल उद्यमी बनाने में भी यह संस्थान प्रयासरत है। इसी दिशा में एक कदम आगे बढ़ाते हुए संस्थान द्वारा 'प्रसंस्करण प्रगति' राजभाषा पत्रिका का प्रकाशन किया जा रहा है, जिसका उद्देश्य कटाई-उपरान्त प्रसंस्करण तथा प्रबंधन, कृषि प्रसंस्करण अभियांत्रिकी, खाद्य एवं पोषण, पशुधन एवं मछली उत्पाद प्रसंस्करण प्रौद्योगिकी तथा अन्य संबंधित क्षेत्रों में हो रही शोध सम्बन्धी उपयोगी तकनीकी जानकारी को सरल हिन्दी भाषा में प्रकाशित कर जनमानस तक पहुँचाना है। मुझे पूरा विश्वास है कि 'प्रसंस्करण प्रगति' के इस अंक में दी गयी जानकारी सभी पाठकों के लिए ज्ञानवर्धक एवं उपयोगी होगी। सीफेट संस्थान में समय-समय पर विभिन्न तकनीकी प्रशिक्षण/उद्यमिता विकास कार्यक्रमों का भी आयोजन किया जाता है। इस संबंध में हमारी सभी युवाओं, संभावित उद्यमियों एवं कृषि क्षेत्र में संलग्न भाई-बहनों से अपील है कि वे सीफेट या अपने निकटतम किसी भी कृषि विज्ञान केन्द्र में जाकर कृषि प्रसंस्करण के क्षेत्र में उपलब्ध तकनीकी जानकारी प्राप्त कर प्रसंस्करण को एक व्यवसाय के रूप में अपनाएँ एवं आर्थिक लाभ अर्जित करें। इससे वह स्वयं के साथ-साथ समाज और देश के आर्थिक विकास में अपना बहुमूल्य योगदान दे सकेंगे।

प्रसंस्करण प्रगति का उद्देश्य निरन्तर अपने पाठकों/ उद्यमियों/ किसानों एवं युवाओं तक कृषि प्रसंस्करण के क्षेत्र में शोध सम्बन्धी जानकारी पहुँचाना है। अतः सभी पाठकों से अनुरोध है कि वे अपने बहुमूल्य सुझावों से हमें निरन्तर अवगत कराते रहें, साथ ही वैज्ञानिकों, तकनीकी अधिकारियों एवं कृषि क्षेत्र में संलग्न सभी शोधकर्ताओं से अनुरोध है कि आप अपने शोध क्षेत्रों से सम्बन्धित तकनीकी जानकारी पर आधारित लेखों को सरल हिन्दी भाषा में राजभाषा पत्रिका - 'प्रसंस्करण प्रगति' हेतु भेजकर सीफेट के इस प्रयास को सफल बनाने में अपना सहयोग अवश्य दें। 'प्रसंस्करण प्रगति' के इस अंक में प्रकाशित लेखों के सभी लेखकों एवं सम्बन्धित संस्थानों का मैं आभारी हूँ जिनके लेखों को इस पत्रिका में शामिल किया गया है। सम्पादक मण्डल के सभी सदस्यों को उनके इस सराहनीय प्रयास के लिए मैं बधाई देता हूँ और प्रसंस्करण प्रगति के इस अंक की सफलता की कामना करता हूँ।



(आर.के. सिंह)

गर्मी का स्त्रोत

माइक्रोवेव ऊष्मा से खाद्य प्रसंस्करण: एक नवीन और अद्भुत प्रक्रिया

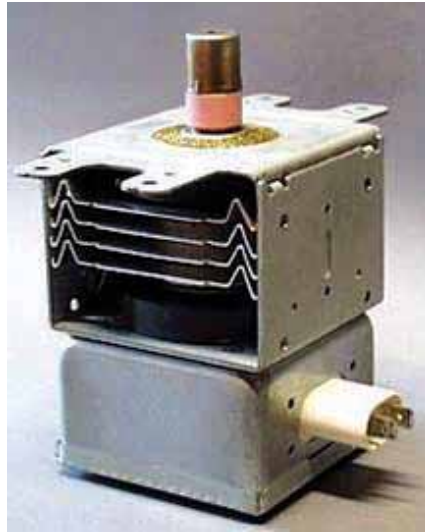
परंपरागत ऊष्मा माइक्रोवेव ऊष्मा

चंदन सोलंकी, नवनाथ इंदौरे, मृदुला डी. एवं आर. के. विश्वकर्मा

भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, लुधियाना, पंजाब

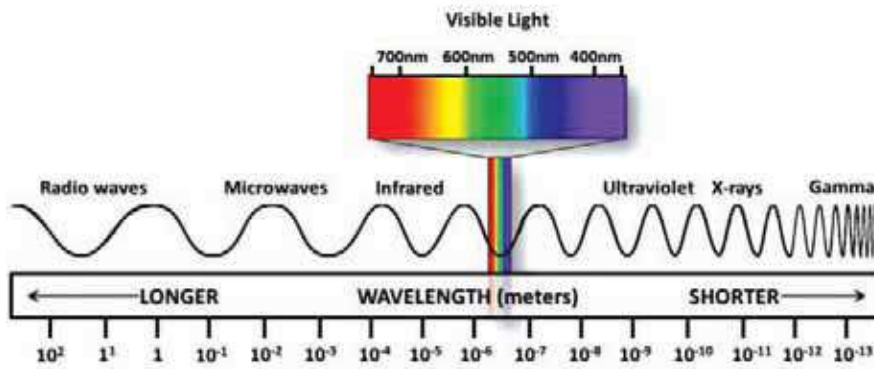
कई दशकों से माइक्रोवेव ऊष्मा का, खाद्य प्रसंस्करण के क्षेत्र में बहुत विशाल अनुप्रयोग हुआ है। यदि हम ऊष्मा की बात करें तो हमें पता लगेगा कि ऊष्मा के बिना खाद्य प्रसंस्करण अधूरा है और ऊष्मा की प्रक्रिया ही एक सबसे अधिक महत्वपूर्ण प्रक्रिया है क्योंकि इससे ही खाद्य पदार्थ को गर्म करके सुरक्षित रखा जाता है। इस प्रक्रिया को खाद्य प्रसंस्करण में कई प्रक्रियाओं में प्रयोग किया जाता है जैसे गर्म करना और पदार्थ को सुरक्षित रखना सम्मिलित है। माइक्रोवेव ऊष्मा को खाद्य प्रसंस्करण की प्रक्रियाओं जैसे सुखाने, पॉस्चुराइजेशन, पिघलाने, तड़का लगाने, भोजन सामग्री आदि को पकाने में प्रयोग किया जाता है। माइक्रोवेव ऊष्मा को बनाने के लिए मैग्नेट्रॉन नाम का एक मुख्य अंग होता है, जो माइक्रोवेव ओवन का एक अभिन्न हिस्सा है। मैग्नेट्रॉन, माइक्रोवेव ओवन में एक पूरी बंद इकाई में चुंबक के साथ होता है। इस इकाई में कई क्षैतिज परतें होती हैं, जो एक गर्मी के लिये सिंक का काम करती हैं, जिसे पखें के

द्वारा वायु प्रवाह से ठंडा किया जाता है। इसमें चुंबकीय क्षेत्र का निर्माण दो शक्तिशाली गोल चुंबक द्वारा किया जाता है केवल इसका निचला भाग ही दृश्यमान होता है। लगभग सभी आधुनिक माइक्रोवेव ओवन के मैग्नेट्रॉन, आकार प्रकार में एक समान ही होते हैं।



माइक्रोवेव ओवन, विद्युतचुंबकीय विकिरण का उपयोग करके ही खाद्य पदार्थों को गर्म करते हैं। खाद्य प्रसंस्करण में माइक्रोवेव ऊष्मा

की लोकप्रियता कई अनेक कारणों से प्राप्त हुई है, जिनमें से प्रमुख कारण हैं; कम समय में उच्च ताप दरें प्राप्त करना, कम समय में खाना पकना, पूरी सतह पर अधिक और तीव्र गर्मी का होना, सुरक्षित प्रयोग, ऊष्मा की प्रक्रिया में आसानी, बेहतर रख-रखाव और कम खर्च। माइक्रोवेव ऊष्मा एक विद्युतचुंबकीय तरंग है जिनकी आवृत्ति 300 मेगाहर्ट्ज से 300 गीगाहर्ट्ज के भीतर होती है। घरेलू माइक्रोवेव उपकरण आमतौर पर 2.45 गीगाहर्ट्ज की आवृत्ति पर जबकि औद्योगिक माइक्रोवेव सिस्टम 915 मेगाहर्ट्ज की आवृत्तियों पर काम करते हैं। विद्युतचुंबकीय विकिरण कई तरंग दैर्घ्यों पर विद्यमान होती है, जहां छोटी तरंग दैर्घ्य जैसे एक्स विकिरण और गामा विकिरण की अधिक ऊर्जा होती है उसी के साथ-साथ लंबी तरंग दैर्घ्य जैसे रेडियो तरंगों की ऊर्जा कम होती है। विद्युतचुंबकीय स्पेक्ट्रम (नीचे चित्रित), माइक्रोवेव ऊष्मा की तरंग, रेडियो और अवरक्त तरंगों के बीच आती है।



विद्युतचुंबकीय स्पेक्ट्रम

माइक्रोवेव ऊष्मा, विद्युतचुंबकीय विकिरण का रूप है और विद्युतचुंबकीय स्पेक्ट्रम में लंबी तरंग दैर्ध्य वाले क्षेत्र में रेडियो तरंगों के बाद दूसरे स्थान पर आती है। माइक्रोवेव ओवन के भीतर उत्पादित विद्युतचुंबकीय विकिरण (माइक्रोवेव तरंग), जो ओवन के अंदर चारों ओर उछलती हैं और ओवन में जो कुछ रखा जाता है उनके द्वारा अवशोषित की जाती है। उसी के संदर्भ में माइक्रोवेव ओवन में कोई भी खाद्य पदार्थ को गर्म करने के लिए, पदार्थ के अंदर पानी की मात्रा का होना बहुत ही आवश्यक होता है। यदि किसी खाद्य पदार्थ में पानी मौजूद नहीं होता, तो माइक्रोवेव ऊष्मा पदार्थ को गर्म नहीं कर पाती और वह खाद्य पदार्थ टंडा ही रहता है चाहे पदार्थ को कितनी भी देर माइक्रोवेव ओवन में रखा जाये। इसका मुख्य कारण यह है कि खाद्य पदार्थ के अंदर पानी के अणु एक अविश्वसनीय गति से कंपन करते हैं, जो आणविक घर्षण पैदा करता है और उससे पानी के अणुओं की संरचना भी अलग हो जाती है जो जोरदार रूप से विकृत भी हो जाते हैं। इन्हीं तरीके से भोज्य पदार्थ को गर्म करना अन्य तरीके से काफी अलग है, क्योंकि अन्य तरीकों जैसे संवहन ओवन में गर्मी परंपरागत रूप से बाहर की ओर से

अंदर की ओर स्थानांतरित होती है जबकि इस ऊष्मा में गर्मी का स्थानांतरण अंदर से बाहर की ओर होता है और यही वह कारण है जिससे भोज्य पदार्थ तीव्र गति से गर्म होता है।

माइक्रोवेव वास्तव में विकिरण हैं और उन्हें गैर-आयनिक विकिरण के रूप में वर्गीकृत किया जाता है। ये विकिरण वो होते हैं जो परमाणुओं की स्थिति को बदल सकते हैं लेकिन उनकी संरचना या गुणों को बदलने के लिए पर्याप्त नहीं होते हैं। हालांकि, गैरआयनिक विकिरण परमाणुओं की संरचना को बदलने के लिए पर्याप्त नहीं होते हैं, फिर भी ये भौतिक परिवर्तनों के लिए योग्य होती है। गैर-आयनिक विकिरण से आपको वही नुकसान पहुंचता है जो सूरज की तीखी धूप से आपकी त्वचा और आँखों में होता है, यह इसका स्पष्ट उदाहरण है। जब आप माइक्रोवेव ऊष्मा से खाना पकाते हैं उस दौरान आप अपने आप को माइक्रोवेव विकिरण के सामने उजागर कर रहे होते हैं। आयनिक विकिरण के अन्य रूप जैसे दिखाई देने वाला प्रकाश, पैराबैंगनी और अवरक्त तरंगें, टेलीविजन, सेलफोन और बिजली के कम्बल से उत्सर्जित तरंगें हैं। आज हम एक तकनीकी रूप से

उन्नत दुनिया में रहते हैं। हम आज के इस समय, जिसमें हम रहते हैं उसे “तकनीकी समय” के साथ-साथ “विकिरण वाला समय” भी बोल सकते हैं क्योंकि आज के इस वर्तमान दौर में हम हमारे आसपास की लगभग हर चीज से विकिरण के साथ जूझ रहे हैं जैसे रेडियो टॉवर, टीवी, सेलफोन, माइक्रोवेव ओवन, कंप्यूटर, उपग्रह, प्रसारण एंटेना और बहुत सी ऐसी चीजे हैं जो विकिरणों को छोडती हैं।

माइक्रोवेव ऊष्मा से भोज्य पदार्थ को गर्म करने की विधि

कोई भी भोज्य पदार्थ, माइक्रोवेव ऊर्जा (विद्युतचुंबकीय विकिरण) को अवशोषित कर ही गर्म होता है और यह अवशोषित करने की मात्रा पदार्थ में उपस्थित पानी की मात्रा पर निर्भर करती है। यह माइक्रोवेव ऊर्जा, द्विध्रुवी और गैर आयनिक विधि के कारण ही भोज्य पदार्थ को गर्म करती है। पदार्थ में उपस्थित पानी की द्विध्रुवी गुण होने के कारण भोज्य पदार्थों का ताप बढ़ता है। जब परिवर्तित विद्युतचुंबकीय क्षेत्र में तरंगे पानी के अणुओं पर टकराती है, तब स्थायी रूप से ध्रुवीकृत पानी का अणु द्विध्रुवीय अणु विद्युत क्षेत्र की दिशा में परिवर्तित हो जाता है। यह परिवर्तन उच्च आवृत्ति के विद्युतचुंबकीय क्षेत्र में प्रति सेकंड लाखों बार होता है, जो अणुओं के आंतरिक घर्षण का कारण बनता है, इसी के परिणामस्वरूप भोज्य पदार्थ गर्म होते हैं। इसका मुख्य कारण है माइक्रोवेव ऊर्जा में पानी के आयनों का तीव्र कंपन जो भोजन में गर्मी उत्पन्न करता है। माइक्रोवेव ऊर्जा और उस ऊर्जा और के वितरण के कई प्रमुख कारक हैं, उनमें से सबसे महत्वपूर्ण कारक है द्विध्रुवी गुण और प्रवेश गहराई।

द्विध्रुवी गुण

द्विध्रुवी गुणों को समझ कर ही पदार्थ में माइक्रोवेव ऊर्जा को गर्मी में बदलने के योग्य बनाया जा सकता है। द्विध्रुवी गुण का वास्तविक हिस्सा द्विध्रुवी गुणांक कहलाता है, यह पदार्थ की विद्युत ऊर्जा को संरक्षित करने की क्षमता को दर्शाता है और द्विध्रुवी गुण का काल्पनिक हिस्सा द्विध्रुवी हानि कहलाता है, यह पदार्थ की विद्युत ऊर्जा को ऊष्मा में परिवर्तित करने की क्षमता को दर्शाता है। द्विध्रुवी हानि और द्विध्रुवी गुणांक का अनुपात हानि/क्षति स्पर्श रेखा (लोस टेनजेंट) कहलाता है। द्विध्रुवी गुण मुख्य रूप से संचालित तापमान और माइक्रोवेव आवृत्ति (जो ऊष्मा के दौरान प्रयोग की जाती है) से बहुत प्रभावित होते हैं। माइक्रोवेव अवशोषण के आधार पर, पदार्थों को तीन वर्गों में वर्गीकृत किया जाता है:

1. अवशोषक या उच्च द्विध्रुवी हानि वाले पदार्थ जो माइक्रोवेव के मजबूत अवशोषक हैं।
2. पारदर्शक या कम द्विध्रुवी हानि वाले पदार्थ जो माइक्रोवेव ऊर्जा को थोड़े क्षीणन (अट्टेनुएशन) के साथ पदार्थ से गुजरता है।
3. अस्पष्ट या चालक वाले पदार्थ जो माइक्रोवेव को प्रतिबिंबित करता है।

इसलिए, द्विध्रुवी गुणों की जानकारी, पदार्थों को उपरोक्त तीन श्रेणियों में अंतर करने के लिए आवश्यक है।

प्रवेश गहराई की शक्ति

प्रवेश गहराई की शक्ति को दूरी के रूप में परिभाषित किया जाता है जो कि शक्ति घनत्व के मूल्य को उसकी सतह के $1/e$ ($1/e$) के मूल्य तक गिराता है। यह प्रवेश गहराई की शक्ति उस खाद्य सामग्री के लिए लागू है जो गैर-चुंबकीय गुण ($\mu_r = 1$) का है।

द्विध्रुवी गुणों और प्रवेश गहराई के अलावा, अन्य कारक जो माइक्रोवेव खाद्य प्रसंस्करण को प्रभावित करते हैं, माइक्रोवेव ओवन डिजाइन (ओवन आकार और ज्यामिति), माइक्रोवेव आवृत्ति, खाद्य पदार्थ को माइक्रोवेव ओवन में रखने की जगह की नियुक्ति, नमी, घनत्व, संरचना, भार, आकृति और खाद्य प्रसंस्करण का आकार और प्रकार। सामान्य तौर पर, खाद्य पदार्थ में नमी या पानी की मात्रा, खाद्य पदार्थ की द्विध्रुवी गुणों का निर्धारण करने में निर्णायक कारक निभाता है, क्योंकि पानी माइक्रोवेव का एक अच्छा अवशोषक है। माइक्रोवेव उन खाद्य पदार्थों द्वारा अवशोषित नहीं होते हैं जिनका विद्युतीय या परमाणिक ध्रुवीकरण होता है। द्विध्रुव ध्रुवीकरण 1 गीगाहर्ट्ज से ऊपर आवृत्तियों पर महत्वपूर्ण है जबकि आयनिक हानि 1 गीगाहर्ट्ज से कम आवृत्तियों पर प्रमुख कठिनाई है।

द्विध्रुवी गुणों का मापन

द्विध्रुवी गुणों का मापन विभिन्न तकनीकों से किया जाता है जैसे लम्ब्ड सर्किट, गुहा गुंजयमान यंत्र (कैविटी रेसोनेटर), संचरण (ट्रान्समिशन) लाइन और मुक्त स्थान (फ्री स्पेस) विधि। लम्ब्ड सर्किट विधि 100 मेगाहर्ट्ज आवृत्तियों से कम के लिए उपयुक्त होती है और उन खाद्य पदार्थों के लिए भी उपयुक्त नहीं होती है जिनका द्विध्रुवी हानि कम होता है। गुहा गुंजयमान यंत्र (कैविटी रेसोनेटर) तकनीक 50 मेगाहर्ट्ज से 100 गीगाहर्ट्ज के बीच की आवृत्तियों के लिए इस्तेमाल किया जाता है और यह तकनीक उच्च या निम्न तापमान पर लागू होती है बहुत ही कम द्विध्रुवी हानि वाले खाद्य पदार्थों जिनका स्पर्श रेखा (लोस टेनजेंट) 10^{-6} रेंज में होता है। संचरण (ट्रान्समिशन) लाइन विधि आमतौर पर तरल और ठोस पदार्थों के लिए लागू

होती है लेकिन गैसों के लिए नहीं क्योंकि उनकी पारगम्यता (परमिटीविटी) बहुत ही कम होती है। यह विधि 30 मेगाहर्ट्ज से 100 गीगाहर्ट्ज कि भीतर की आवृत्तियों (3 गीगाहर्ट्ज से 100 गीगाहर्ट्ज) के लिए लागू की जाती है। यह विधि गैर विनाशकारी (नॉन डिस्ट्रक्टिव) और गैर संपर्क वाली होती है इसलिए बहुत उच्च तापमान पर मापने के लिए प्रयोग की जाती है।

नए और बेहतर खाद्य पदार्थों की खोज के लिए प्रसंस्करण प्रौद्योगिकियों में बहुत बदलाव आए हैं जिनमें से प्रमुख कारक है: तकनीकी क्रांति, पोषण संबंधी जागरूकता और नई पीढ़ी की निरंतर मांग। वर्तमान में, कई नयी खाद्य प्रसंस्करण प्रौद्योगिकियां आई हैं, जिनमें मुख्यतः माइक्रोवेव प्रसंस्करण के साथ-साथ रेडियो आवृत्ति से गर्मी, पल्स-इलेक्ट्रिक क्षेत्र (फील्ड), उच्च दबाव प्रसंस्करण, अल्ट्रासोनिक अनुप्रयोग, विकिरण और दोलन (ओस्कीलेटिंग) चुंबकीय क्षेत्रों, इसे कुछ क्षेत्रों को खोजा गया है जिससे पारंपरिक प्रसंस्करण प्रौद्योगिकियों को सुधारा जा सके या प्रतिस्थापित किया जा सके।

प्रसंस्करण के लाभ

1. माइक्रोवेव ओवन, खाद्य पदार्थों के अंदर प्रवेश करती है, इसलिए खाद्य पदार्थ एक समान व आंतरिक रूप से बड़ी तेजी से काफी कम समय में खाना पका देता है जो प्रसंस्करण समय और ऊर्जा दोनों को ही कम कर देता है।
2. माइक्रोवेव ओवन प्रसंस्करण में गर्मी का हस्तांतरण बहुत तेज़ होता है, जिससे पदार्थ के अंदर उपस्थित पोषक तत्व, विटामिन के साथ-साथ स्वाद, संवेदी तत्व और भोजन का रंग संरक्षित रहता है।

3. इसमें उच्च ताप दक्षता 80% या उससे अधिक प्राप्त की जा सकती है।
4. यह प्रसंस्करण संवेदनशील और उच्च-चिपचिपे पदार्थों के लिए भी उपयुक्त है।
5. रखरखाव में कम लागत।

पॉपकॉर्न: अनाज आधारित मूल्य-वर्धित उत्पाद

पॉपकॉर्न मुख्य रूप से एक पसंदीदा पौष्टिक नाश्ता है और मानव उपयोग के लिए प्रयोग किया जाता है। दिन प्रतिदिन समय के साथ यह अधिक लोकप्रिय होता जा रहा है। अन्य अनाज की तरह मक्का का प्रकार, पॉपकॉर्न के गुण जैसे पॉपकॉर्न बनने की दक्षता (पॉपकॉर्न प्राप्ति) और पॉपकॉर्न का विस्तार अच्छे होने के साथ-साथ यह दोनों गुण बहुत महत्वपूर्ण हैं। उच्च पॉपकॉर्न विस्तार, दानों का स्वादिष्ट होना और दानों की कोमलता के साथ जुड़ा हुआ है। पॉपिंग विस्तार कई कारकों पर निर्भर करता है जैसे कि नमी, दानों के भौतिक गुण, पॉपिंग विधि, पॉपिंग तापमान, कटाई और कटाई उपरांत की प्रक्रिया, आदि। हालांकि, सभी कारकों में पॉपकॉर्न के विस्तार को प्रभावित करने के लिए, नमी सबसे अधिक महत्वपूर्ण कारक है क्योंकि यह स्टार्च ग्लाइकोसिल में दबाव बढ़ाने की दर और सीमा दोनों को प्रभावित करता है। अध्ययनों में दिखाया गया है कि पॉपिंग विस्तार नमी 11.0% से लेकर 15.5% के बीच अधिकतम होती है। अगर नमी की मात्रा इष्टतम मूल्य के नीचे या ऊपर होती है तो पॉपिंग का विस्तार असंतोषजनक होता है। कई वर्षों से हो रही पॉपिंग में चावल सहित कई अन्य अनाज जैसे गेहूँ, मक्का, राजगीरा आदि भी प्रयोग किए जाते हैं। पॉपिंग एक उच्च तापमान एवं कम समय वाली प्रक्रिया है।

वर्तमान समय में भारत में पॉपिंग के लिए अलग-अलग तरीके में से केवल पारंपरिक तरीके सामान्यतः अपनाये जाते हैं। इस अध्ययन के अनुसार, पॉपकॉर्न के पारंपरिक तरीके की तुलना में माइक्रोवेव में बेहतर ढंग से पॉप किया जाता है। दूसरी ओर, आज के इस समय में माइक्रोवेव ओवन हर घर में उपलब्ध है और उपभोक्ताओं के बीच माइक्रोवेव ओवन ऊष्मा से बनाये गये पॉपकॉर्न बहुत ही अधिक लोकप्रिय हो रहे हैं। हालांकि कई अध्ययनों में पॉपिंग के गुणों का मूल्यांकन कई विधियों से किया गया है जैसे गर्म हवा और तेल पॉपर में आदि लेकिन माइक्रोवेव विधि से बनाए गए पॉपकॉर्न प्रदर्शन पर अभी तक कोई तुलनात्मक अध्ययन नहीं हुआ है। इसलिए इस अध्ययन का मुख्य उद्देश्य पॉपिंग के गुणों की तुलनात्मक जांच करना था जो पॉपकॉर्न की नमी और विभिन्न पॉपिंग तरीके से प्राप्त पॉपिंग की विस्तार मात्रा और पॉपिंग बनाने की दक्षता को दिखाता है।

पॉपकॉर्न बनाने की प्रक्रिया

मक्का (प्रजाति: अमेरिकन) लुधियाना के स्थानीय बाज़ार से खरीदा गया था जो कि पॉपकॉर्न बनाने की एक व्यवसायिक प्रजाति है। इस अध्ययन को करने के लिए, हर एक प्रयोग में 100 दाने (बिना नमक और तेल मिलाए) लेकर नमी की मात्रा को अलग-अलग की गयी मात्रा पर व्यवस्थित किया जिसमें पॉपकॉर्न के गुण अच्छे मिलते हैं। इसी के साथ दानों की प्रारंभित नमी की मात्रा भी देखी थी जिससे दानों के नमूनों की मात्रा को दूसरी अलग-अलग मात्राओं पर निर्धारित किया जा सके और निर्धारित नमूनों में आसुत जल की मात्रा की गणना कर आसुत जल को मिलाया जा सके। फिर नमूनों को रेफ्रीजरेटर में 5°C में कम से कम 7 दिनों

लिए पानी की मात्रा को संतुलन में लाने के लिए रखा गया था। पॉपिंग करने से पहले, प्रत्येक नमूनों की अंतिम पानी की मात्रा को गर्म हवा (हॉट एयर ओवन) में 105°C पर 6 घंटे पर मापा गया था। फिर 100 दाने (हर बार गड़ना कर) के नमूनों को माइक्रोवेव ओवन विधि में हमने आई एफ बी कंपनी का माइक्रोवेव ओवन (क्षमता 30 लीटर) का प्रयोग किया था जिसका मेग्नेट्रोन 900W का था एवं माइक्रोवेव की शक्ति को तीन अलग-अलग पैरामीटर पर तय किया था और दानों को अलग-अलग निर्धारित समय तक ओवन को चला कर पॉपकॉर्न को बनाया गया। पॉपकॉर्न बनाने के लिए सबसे पहले दानों को गिनकर 1 लीटर वाले कांच के जार में दानों को रखा गया फिर जार को एल्युमीनियम की पन्नी (जिससे कि 5 से 6 गड्डे किए गये थे ताकि प्रयोग के दौरान बनी भाप आसानी से बाहर आ सके) से ढका गया था फिर बंद जार को माइक्रोवेव ओवन में निर्धारित प्रयोगों के हिसाब से पॉपकॉर्न बनाने के लिए रखा गया था। इसमें हमने हर प्रयोग को तीन बार किया ताकि प्रयोगों से होने वाली त्रुटी कम की जा सके। इसी के साथ पारंपरिक विधि (प्राइमेक्स कंपनी की पॉपिंग मशीन) में लगे बरतन को 200°C सतत गर्म रख कर इसमें पॉपकॉर्न को निर्धारित उसी समय तक बनाया गया। इस दौरान हमने बर्तन की लीड को बंद रखा था ताकि पॉपकॉर्न बाहर न आ सके। दानों विधिओं से प्राप्त पॉपकॉर्न को उनके गुणों जैसे पॉपकॉर्न प्राप्ति जो पॉप मक्का का कुल वजन और पॉप एवं अनपॉप मक्का का कुल वजन का अनुपात है।

पॉपकॉर्न प्राप्ति = पॉप मक्का का कुल वजन / पॉप एवं अनपॉप मक्का का कुल वजन

पॉपकॉर्न विस्तार जो पॉप मक्का का कुल आयतन और कच्ची मक्का के आयतन का अनुपात है।



माइक्रोवेव ओवन



परंपरागत पॉपकॉर्न मशीन



पॉपकॉर्न बनाने की मक्का



माइक्रोवेव विधि से बने पॉपकॉर्न



परंपरागत विधि से बने पॉपकॉर्न

चित्र 1: परंपरागत एवं माइक्रोवेव विधि से बने पॉपकॉर्न

पॉपकॉर्न विस्तार = पॉप मक्का का कुल आयतन/ कच्ची मक्का का आयतन

पॉपिंग की परंपरागत विधि और माइक्रोवेव ओवन से प्राप्त पॉपकॉर्न के गुणों की तुलना

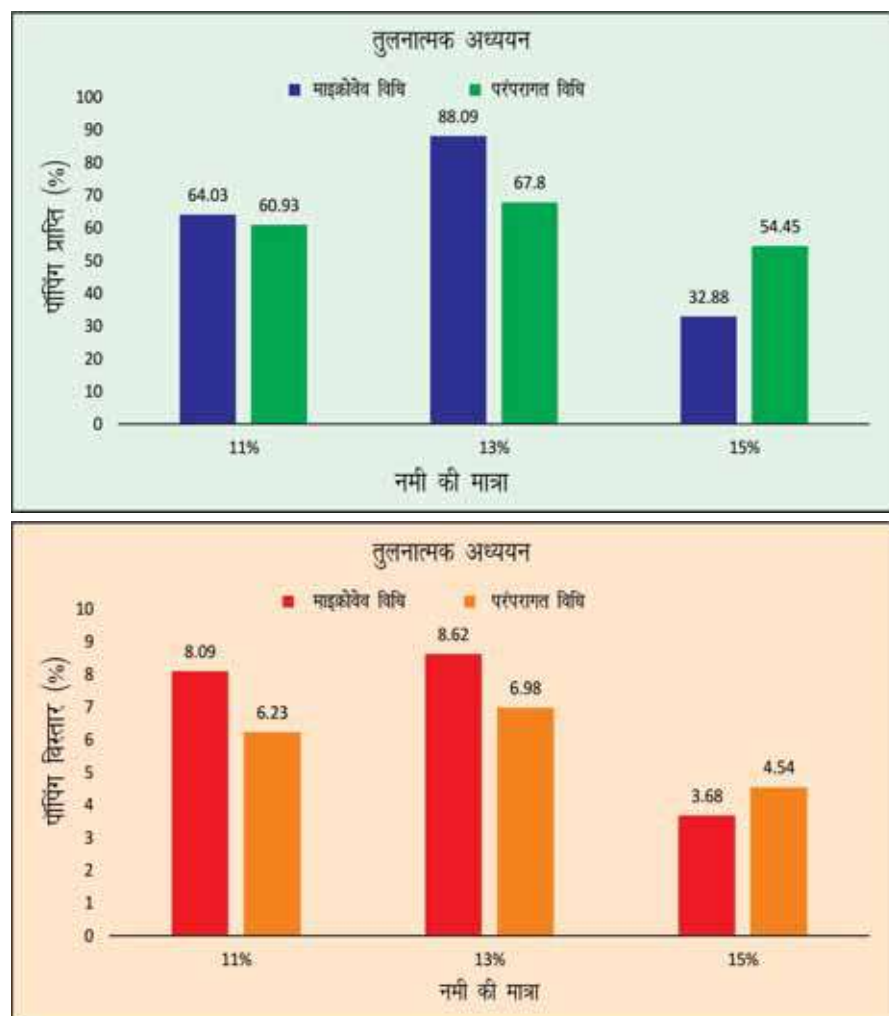
पॉपिंग की परंपरागत विधि में पॉपकॉर्न प्राप्ति अधिकतम 67.80 प्रतिशत होती है और पॉपिंग विस्तार औसतन 6.98 गुना होता है, जबकि माइक्रोवेव ओवन विधि में अधिकतम पॉपकॉर्न प्राप्ति 88.09 प्रतिशत होती है और अधिकतम पॉपिंग विस्तार औसतन 8.62 गुना होता है जो कि परंपरागत विधि की तुलना में 20 प्रतिशत अधिक पॉपकॉर्न की गुणवत्ता है। पहले तो दोनों विधियों में इष्टतम नमी तक पॉपिंग प्राप्ति और पॉपिंग विस्तार दोनों में वृद्धि होती है। फिर उसके बाद की नमी में पुनः पॉपिंग प्राप्ति और पॉपिंग विस्तार दोनों में कमी होती है। इनके पीछे मुख्य कारण यह है कि जब नमी की मात्रा को अनुकूल मात्रा तक बढ़ाया जाता है तब तक ही नमी एक मुख्य कारक के रूप में पॉपकॉर्न के गुणों पर काम करता है और इसके बाद पुनः नमी की बड़ी हुई मात्रा पॉपिंग के गुणों को घटा देती है क्योंकि पानी की उपस्थिति के कारण अंदर का स्टार्च मुलायम बन जाता है जिससे पॉपकॉर्न अच्छा नहीं बन पाता है। इसी के साथ समय बढ़ाने पर भी पॉपिंग के गुण बढ़ते हैं क्योंकि समय बढ़ने से ही दानों के अंदर पूरा दाब उत्पन्न हो जाता है जिससे दाना तीव्र गति से फूट कर पॉप हो जाता है।

निष्कर्ष

दोनों विधियों के तुलनात्मक अध्ययनों से पता चलता है कि माइक्रोवेव ओवन विधि से प्राप्त पॉपकॉर्न की गुणवत्ता परंपरागत विधि

से काफी बेहतर है और प्राप्त परिणामों से माइक्रोवेव ओवन विधि ही 20% से अधिक पॉपिंग गुणवत्ता देती है। इसी के साथ दोनों विधियों से प्राप्त आकड़ों के आधार पर माइक्रोवेव ओवन विधि में मक्का का पहला दाना 60 सेकेंड और अंतिम दाना 150 सेकेंड में पॉप हो जाता है जबकि पारंपरिक विधि में यह प्रक्रिया क्रमशः 100 सेकेंड और 240 सेकेंड में पूरी होती है। इन्हीं सब आंकड़ों से पता चलता है कि माइक्रोवेव ओवन विधि ही 30% समय की बचत करती है जिससे माइक्रोवेव ऊष्मा ही खाद्य प्रसंस्करण

के लिए एक उत्तम और अद्भुत प्रक्रिया है। अतः माइक्रोवेव ऊष्मा से खाद्य प्रसंस्करण ही मौजूदा परंपरागत (बैच) विधि के लिए “विकल्प” की तकनीक है जिससे समय के साथ-साथ श्रम की भी बचत होती है क्योंकि इसी विधि से मौजूदा पद्धति की तुलना में पॉप मक्का की बेहतर गुणवत्ता को प्राप्त किया जा रहा है। इसलिए, आखिर में यह कहना गलत नहीं होगा कि माइक्रोवेव ऊष्मा ही नए व्यवसायिक पॉपिंग प्रक्रियाओं को और अधिक अवसर प्रदान करेगी।



चित्र 2: परंपरागत एवं माइक्रोवेव विधियों में पॉपिंग प्राप्ति और पॉपिंग विस्तार का तुलनात्मक अध्ययन





सरसों के खल की खाद्य पदार्थों में मूल्य संवर्धन हेतु उपयोग की संभावनाएँ

दीपिका गोस्वामी, सविता शर्मा¹, एस.के. त्यागी एवं बलजीत सिंह¹

भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, लुधियाना, पंजाब

¹खाद्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, पंजाब कृषि विश्वविद्यालय, लुधियाना- पंजाब

सरसों, भारत की तिलहन फसलों के राई/सरसों समूह की एक प्रमुख फसल है। राई, लाहा जैसे अन्य नामों से जानी जाने वाली रबी की यह फसल मुख्य रूप से पंजाब, राजस्थान, उत्तर प्रदेश, असम, गुजरात, हरियाणा, मध्य प्रदेश एवं पश्चिम बंगाल में उगाई जाती है। उत्पादन की दृष्टि से राई/सरसों समूह की फसलों का तिलहन फसलों में विश्व में दूसरा स्थान है। भारत विश्व में इस समूह की फसलों का दूसरा सबसे बड़ा उत्पादक देश है एवं सन् 2016-2017 के तीसरे अग्रिम अनुमान के अनुसार राई/सरसों का 80.41 लाख टन उत्पादन हुआ। राई/सरसों समूह की फसलों के विश्व उत्पादन क्षेत्र का 28.3 प्रतिशत भू-भाग भारत में है तथा इस समूह की फसलों के उत्पादन में भारत देश का लगभग 20 प्रतिशत

योगदान है। भारत में सोयाबीन एवं मूँगफली के बाद ये अत्यंत महत्वपूर्ण तिलहन फसलें हैं।



चित्र 1: सरसों के बीज

व्यावसायिक उपयोग

सरसों के बीज में लगभग 15-20 प्रतिशत छिलका होता है एवं 30-47 प्रतिशत तेल होता है। इसका उपयोग मुख्यतः तेल उत्पादन हेतु किया जाता है। भारत में कुल खाद्य तेल की खपत का लगभग 18 प्रतिशत भाग सरसों के तेल का है। इस तेल में शरीर हेतु

अत्यावश्यक लाइनोलेइक (ओमेगा-6) अम्ल एवं लाइनोलेनिक (ओमेगा-3) अम्ल जैसे बहु-असंतृप्त वसीय अम्ल भी पाए जाते हैं जिन्हें मानव शरीर संश्लेषित नहीं कर सकता है। अतः यह एक उच्च गुणवत्ता वाला तेल माना जाता है। इस तेल में 60 प्रतिशत एकल असंतृप्त वसीय अम्ल मौजूद होते हैं जिनमें से 42 प्रतिशत इर्यूसिक अम्ल एवं 12 प्रतिशत ओलेइक अम्ल है। तेल में इर्यूसिक अम्ल की ज्यादा मात्रा स्वास्थ्य के लिए हानिकारक सिद्ध की गई है क्योंकि इससे मायोकार्डियल कण्डक्टेंस, मायोकार्डियल फाइब्रोसिस, लिपिडोसिस एवं रक्त में कोलेस्ट्रॉल की उच्च मात्रा जैसे विकार उत्पन्न हो सकते हैं। अतएव खाद्य उपयोग हेतु तेल में इर्यूसिक अम्ल की अधिकतम मात्रा 2 प्रतिशत से कम निर्धारित की गई है। वर्तमान में स्वास्थ्य के

प्रति बढ़ती जागरूकता एवं खाद्य पदार्थों/उत्पादों की पोषण गुणवत्ता के प्रति बढ़ते रुझान के चलते निकट भविष्य में भी इस तेल की खपत बढ़ने की अपार संभावनाएँ हैं। इतने बड़े स्तर पर सरसों के तेल के उत्पादन से अत्यधिक मात्रा में सरसों की खल भी एक सह-उत्पाद के रूप में प्राप्त होगी जो कि तेल निष्कर्षण हेतु प्रयुक्त कुल सरसों का लगभग 60 प्रतिशत भाग होगी।



चित्र 2: सरसों की खल का पाउडर वर्तमान उपयोग

वर्तमान में सरसों की खल को मुख्यतः पशु-चारे के रूप में प्रयोग में लाया जाता है। चारे के रूप में सरसों की खल का एकल आमाशीय (मोनोगैस्ट्रिक) जानवरों में सीमित उपयोग है क्योंकि खल में तुलनात्मक रूप से कोशिका भित्ति पॉलीसैकेराइड्स की अधिकता होती है एवं एकल आमाशीय जानवरों में उपस्थित एन्जाइम इनका विघटन नहीं कर पाते हैं। कई शोधकर्ताओं ने सरसों की खल समावेशित चारे के सेवन का जानवरों के शारीरिक विकास, पोषक तत्वों की सुपाच्यता एवं दुधारू पशुओं में दूध की उत्पादकता एवं गुणवत्ता पर अध्ययन किया है। इन्होंने सरसों की खल का कोई भी नकारात्मक प्रभाव नहीं प्राप्त किया।

लगभग 28-36 प्रतिशत प्रोटीन वाला यह प्रोटीन-प्रचुर सह-उत्पाद प्रसंस्करण के पश्चात् विविध उपयोग में भी लाया जा सकता है। सरसों की खल में उपस्थित प्रोटीन में प्रचुर मात्रा में लाइसिन नामक अत्यावश्यक अमीनो अम्ल होता है जो कि अधिकांश खाद्यान्नों में बहुत कम मात्रा में पाया जाता है। सल्फर-युक्त अमीनो अम्ल, जो खाद्यान्नों में कम मात्रा में होते हैं, वो भी सरसों की खल में उचित मात्रा में उपस्थित होते हैं। सरसों के प्रोटीन की पी. ई. आर. (प्रोटीन एफिसिएंसी रेशियो) जो कि 2.5-3.0 है, भी अन्य तिलहन फसलों जैसे सोयाबीन, मूँगफली, तिल इत्यादि के प्रोटीन की पी. ई. आर. (1.5-2.5) से तुलनात्मक रूप से काफी अच्छी है। सरसों की खल के प्रोटीन की उपरोक्त पौष्टिकता के पश्चात् भी सरसों की खल का खाद्य प्रयोग अत्यंत सीमित है जिसकी वजह सरसों की खल में पोषण-विरोधी तत्वों का अधिक मात्रा में मौजूद होना है। सरसों की खल में पाए जाने वाले मुख्य पोषण-विरोधी तत्व ग्लूकोसाइनोलेट्स, फाइटिक अम्ल तथा फिनॉलिक यौगिक हैं। विश्व में पशुओं के आहार में प्रयोग हेतु भी ग्लूकोसाइनोलेट्स की अधिकतम स्वीकृत मात्रा प्रति ग्राम तेलरहित खल में 30 माइक्रोमोल्स से कम सुनिश्चित की गई है जबकि भारत की अधिकांश सरसों की किस्मों में ग्लूकोसाइनोलेट्स की अत्यधिक मात्रा (प्रति ग्राम तेल रहित खल में 120-180 माइक्रोमोल्स) पाई जाती है। ग्लूकोसाइनोलेट्स का मौलिक प्रकार शरीर के लिए हानिकारक नहीं होता है। परन्तु इसके जलीय विघटन उत्पादों से घेंघा रोग संबंधित बीमारियों की संभावना होती है तथा ये भोजन में अवांछनीय तीक्ष्ण गंध के कारक भी बनते हैं। फाइटिक अम्ल का भोजन में सेवन शरीर में अन्य

पोषक तत्वों जैसे प्रोटीन एवं खनिज लवणों के अवशोषण को बाधित करता है जिससे शरीर को इन पोषक तत्वों की प्राप्ति नहीं हो पाती है। फाइटिक अम्ल शरीर में मौजूद एन्जाइम्स के कार्य में भी अवरोध उत्पन्न करता है। फिनॉलिक यौगिक की उपस्थिति न केवल सरसों की खल के रंग को प्रभावित करती है अपितु इसमें कड़वाहट भी पैदा करती है जिसकी वजह से खल की खाद्य स्वीकार्यता प्रभावित होती है/कम हो जाती है।

खाद्य उपयोग हेतु प्रसंस्करण

पोषण विरोधी तत्वों को कम करने हेतु सरसों की खल के विभिन्न तकनीकों द्वारा प्रसंस्करण पर शोध किए गए हैं जिनमें ऊष्मा का उपयोग, भिगोना, अल्ट्राफिल्ट्रेशन, डायफिल्ट्रेशन, इत्यादि हैं। सरसों की खल को हैक्जेन द्वारा पुनः वसा-रहित (1 प्रतिशत) करने के उपरान्त खाद्य उपयोग हेतु प्रसंस्कृत किया जा सकता है। इस प्रक्रिया में वसा रहित इस खल को अम्लीय माध्यम में भिगोकर तदुपरान्त छानकर इकट्ठा कर लिया जाता है। इसे माइक्रोवेव उपचारित करने के पश्चात् ट्रे ड्रायर में 60° सेल्सियस तापमान पर 10 प्रतिशत नमी तक सुखाया जाता है। इस प्रसंस्कृत खल के रासायनिक अवलोकन से इसमें पोषण विरोधी तत्वों की मात्रा में अधिकतम 80 प्रतिशत कमी पाई गई। प्रसंस्कृत खल को खाद्य उत्पादों जैसे बर्हिर्वर्धित स्नैक्स, पास्ता, बेकरी उत्पाद जैसे कुकीज़ तथा पारंपरिक खाद्य उत्पाद जैसे पंजीरी में उपयोग में लाया जा सकता है।

1. पंजीरी

पारंपरिक खाद्य उत्पादों जैसे पंजीरी में भी इस प्रसंस्कृत खल को अधिकतम 10

प्रतिशत तक प्रयोग किया जा सकता है। इस खल के प्रयोग से पंजीरी के रंग, पौष्टिकता तथा खाद्य स्वीकार्यता पर प्रभाव पाया गया। गेहूँ के आटे से बनी पंजीरी के सापेक्ष प्रसंस्कृत खल आधारित पंजीरी का रंग गहरा रहा जो कि दोनों उत्पादों के क्रमशः एल* मूल्य 70.58 एवं 67.45 से प्रकट होता है। प्रसंस्कृत खल के 10 प्रतिशत उपयोग से पंजीरी की प्रोटीन की मात्रा में बढ़ोत्तरी पाई गई। गेहूँ के आटे से बनी पंजीरी में 7.66 प्रतिशत प्रोटीन था जो कि 10 प्रतिशत प्रसंस्कृत खल के उपयोग से 9.22 प्रतिशत तक पहुँच गया। हालांकि इस खल के उपयोग से पंजीरी में ग्लूकोसाइनोलेट्स की 2.20 माइक्रोमोल्स प्रति ग्राम वसा रहित सामग्री की मात्रा भी पाई गई। नाईन प्वाइंट हैडोनिक स्केल पर गेहूँ के आटे की पंजीरी की उपभोक्ता स्वीकार्यता के सापेक्ष प्रसंस्कृत खल आधारित पंजीरी की संपूर्ण स्वीकार्यता 7.6 पाई गई।

तालिका 1: प्रसंस्कृत खल आधारित पंजीरी की विशेषताएँ

ब्यौरा	मान
पोषक तत्व	
नमी (%)	1.45
प्रोटीन (%)	9.22
वसा (%)	14.64
खनिज लवण (%)	1.20
कार्बोहाइड्रेट्स (%)	73.49
रंग संबंधित	
एल*	67.45
ए*	6.28
बी*	19.43
क्रोमा	20.43
ट्यू	72.08



चित्र 3: प्रसंस्कृत खल आधारित पंजीरी

2. बेकरी उत्पाद

शोधकर्ताओं द्वारा छिलका रहित सरसों के तेल निष्कर्षण से प्राप्त खल का बेकरी उत्पाद जैसे बिस्कुट में भी उपयोग किया गया है। प्रसंस्कृत सरसों की खल के बेकरी उत्पादों में प्रयोग की संभावना को देखा गया है। अध्ययन में पाया गया कि कुकीज़ में 2.5 प्रतिशत सरसों की खल के समावेश से उचित उपभोक्ता स्वीकार्यता वाला उत्पाद बनाया जा सकता है। खल समावेशित कुकीज़ की पौष्टिकता, रंग एवं उपभोक्ता स्वीकार्यता को देखा गया एवं परिणाम तालिका 2 में दर्शाए गए हैं।



चित्र 4: प्रसंस्कृत खल समावेशित कुकीज़

तालिका 2: प्रसंस्कृत खल समावेशित कुकीज़ की विशेषताएँ

ब्यौरा	मान
पोषक तत्व	
नमी (%)	2.87
प्रोटीन (%)	5.05
वसा (%)	22.14
खनिज लवण (%)	1.09
कार्बोहाइड्रेट्स (%)	68.85
रंग संबंधित	
एल*	59.93
ए*	9.51
बी*	25.07
क्रोमा	26.82
ट्यू	69.21
उपभोक्ता स्वीकार्यता	
दिखावट	7.20
बनावट	7.15
गंध	7.75
स्वाद	7.55
संपूर्ण स्वीकार्यता	7.30
भौतिक गुण	
व्यास (मि.मी.)	59.67
मोटाई (मि.मी.)	9.29
प्रसार अनुपात	6.43
प्रसार कारक (%)	108.0
कठोरता (न्यूटन)	5541.82

3. बर्हिर्वर्धित खाद्य उत्पाद

बर्हिर्वर्धित खाद्य उत्पाद को बनाने हेतु बर्हिर्वर्धन तकनीक का प्रयोग किया जाता है। यह तकनीक उच्च तापमान, दाब एवं अपरूपण बल पर आधारित है। अतः उच्च तापमान

पर कई पोषण विरोधी तत्व भी इस तकनीक द्वारा कम किए जा सकते हैं। बर्हिर्वर्धित खाद्य उत्पाद बनाने हेतु मुख्यतः स्टार्च आधारित अनाज जैसे चावल एवं मक्का प्रयोग में लाए जाते हैं। परन्तु इस तरह से प्राप्त उत्पादों में खाद्य रेशे एवं खनिज लवणों का अभाव होता है। इस तरह के अधिक स्टार्च वाले खाद्य उत्पादों को मोटापा, मधुमेह, हृदय रोग, इत्यादि का कारक भी माना गया है। अतः मक्के के साथ प्रसंस्कृत सरसों के खल के समावेश से रेशायुक्त एक्सपैन्डेड स्नैक्स बनाने पर प्रयोग



चित्र 5: प्रसंस्कृत खल समावेशित बर्हिर्वर्धित खाद्य उत्पाद

तालिका 3: प्रसंस्कृत खल समावेशित बर्हिर्वर्धित खाद्य उत्पाद की विशेषताएँ

ब्यौरा	मान
पोषक तत्व	
नमी (%)	5.27
प्रोटीन (%)	14.36
वसा (%)	2.14
खनिज लवण (%)	4.97
कार्बोहाइड्रेट्स (%)	73.26
खाद्य रेशे (%)	5.56
रंग संबंधित	
एल*	68.0
ए*	5.89
बी*	27.59
घनत्व (ग्राम/घन से.मी.)	0.05
उपभोक्ता स्वीकार्यता	
दिखावट	8.0
बनावट	7.8
गंध	7.4
स्वाद	7.4
संपूर्ण स्वीकार्यता	8.0

किए गए हैं। अध्ययन में पाया गया कि इस उत्पाद में उपभोक्ता स्वीकार्यता के साथ खल को अधिकतम 20 प्रतिशत तक समावेशित किया जा सकता है। इस उत्पाद की पौष्टिकता, रंग, उपभोक्ता स्वीकार्यता, घनत्व एवं कठोरता का निर्धारण किया गया जिसके परिणाम तालिका 3 में दिए गए हैं।

निष्कर्ष

भारत में सरसों के तेल की निकट भविष्य में संभावित बढ़ती खपत से अत्यधिक मात्रा में खल की प्राप्ति होगी जो कि उच्च गुणवत्ता वाले प्रोटीन से परिपूर्ण है। अतः इस प्रोटीन-प्रचुर खल का खाद्य उपयोग हेतु विविधीकरण एक अहम विषय है। इसमें मौजूद पोषण विरोधी तत्व जो कि इसके खाद्य उपयोग को सीमित करते हैं, को प्रसंस्कृत तकनीकों द्वारा कम किया जा सकता है। इस तरह से प्राप्त प्रसंस्कृत खल को एक प्रोटीन स्रोत के रूप में आधुनिक तथा पारंपरिक खाद्य उत्पादों में एक अच्छी उपभोक्ता स्वीकार्यता के साथ प्रयोग में लाया जा सकता है।

□□□□

निश्चयबुद्धि विजयन्ति, संशयबुद्धि विनश्यन्ति ।



इंदु रावत, धर्सेन्द्र तृपाल¹ एवं एस.के. नंदा²

भा.कृ.अनु.प.-भारतीय मृदा एवं जल संरक्षण संस्थान, देहरादून, उत्तराखंड

¹आनंद कृषि विश्वविद्यालय, जूनागढ़, गुजरात

²भा.कृ.अनु.प.-सीफेट, लुधियाना, पंजाब

कंपन एक यांत्रिक घटना है जिसमें एक संतुलित बिन्दु के आस-पास दोलन/गति होती है। दोलन कुछ समय अंतराल पर या लगातार हो सकता है जैसे पेंडुलम की गति, एवं यह अनियमित भी हो सकता है जैसे पथरीली सड़क पर टायर की गति, सरल शब्दों में, मोटर चलित उपकरणों में कंपन केवल आगे व पीछे की गति है या मशीन व उपकरण का दोलन है जैसे ड्राइव मोटर, संचालित उपकरण (पंप) कम्प्रेसर, बियरिंग, शॉफ्ट, गियर, बैल्ट व अन्य उपकरण जो एक यांत्रिक प्रणाली को बनाते हैं।

कंपन वांछनीय हो सकता है जैसे मोबाइल फोन, मिक्सर, ग्राइंडर आदि का कंपन। बहुत से मामलों में यह अवांछनीय भी है जिसमें ऊर्जा बर्बाद होती है व अवांछित ध्वनि उत्पन्न होती है। जैसे इंजन, बिजली की मोटर या कोई भी गतिशील यांत्रिक उपकरण की कंपन गति आमतौर पर अवांछनीय है। कंपन सभी कारखानों/मिलों में तब तक होता है जब तक वहाँ मशीनें कार्यरत हैं। कंपन विश्लेषण का मुख्य लाभ है कि समस्या गंभीर होने से पहले ही सतत् आधार पर या निर्धारित समयावधि पर मशीन कंपन की नियमित निगरानी करके इसका विश्लेषण किया जा सकता है। इसी संदर्भ में सीफेट, लुधियाना के कृषि प्रसंस्करण केन्द्र में विभिन्न मशीनों द्वारा उत्सर्जित कंपन को मापा गया व उनका विश्लेषण किया गया। मशीनों के

कंपन विश्लेषण से मशीनों की स्थिति व मशीनों की समस्या का पता चलता है। विश्लेषण से यह पुष्टि की जा सकती है कि मशीनों का उचित रखरखाव किया गया या संतुलन के लिए उचित संरक्षण किया गया या नहीं।

कंपन के कारण: किसी समस्या के मूल कारक को पहचानने से उस समस्या को सुलझाने में सहायता मिलती है। कंपन के मामले में भी यह बात लागू होती है। हमारे दैनिक जीवन में प्रयोग में आने वाली मशीनें जैसे वांशिंग मशीन, वैक्यूम क्लीनर खराब होने पर कंपन व शोर करने लगते हैं। कंपन के मुख्य कारण नीचे दिये गये हैं।

- **असंतुलन:** यह समस्या घूर्णन करने वाली मशीनों के संदर्भ में है। घूर्णन

करने वाली मशीन में सामान (मेटिरियल) का असमान रूप से वितरण के कारण असंतुलन होता है। इसका अच्छा उदाहरण कंपन करता हुआ मोबाइल फोन है। इसके अलावा फ्रंट लोडिंग मशीन है जो स्पिनिंग के समय में कंपन उत्पन्न करती है।

- **असंरेखण (मिसएलाइनमेंट):** यह भी मशीनों में कंपन का प्रमुख कारण है जो मोटर या प्राइम मूवर्स द्वारा संचालित होती है।
- **शॉफ्ट:** एक घूर्णन करने वाली शॉफ्ट जो कि झुकी हुई है कंपन प्रभाव उत्पन्न करती है, क्योंकि इसके केन्द्र के चारों ओर घूर्णन क्षमता कम हो जाती है।
- **मशीन में गियर्स:** मशीन में गियर्स उनकी मैशिंग के कारण कंपन उत्पन्न करते हैं। इसका कारण है :
 - गियर अक्ष का असंरेखण
 - गियर के दांतों की खराबी
- **कमजोर मूल आधार:** साधारण से क्षेत्र जिस पर मशीन खड़ी है, को आमतौर पर नकार दिया जाता है। मशीन की जमीन पर गलत ढंग से पकड़ के कारण भी कंपन उत्पन्न होता है।
- **बियरिंग:** यह भी कंपन का एक मुख्य कारण है। ज्यादातर मामलों में समस्या बियरिंग से शुरू होती है व फिर मशीन के अन्य हिस्सों की ओर बढ़ती है। बिना लुब्रीकेशन/चिकनाई की बियरिंग जल्दी खराब होती है और जब तक इस ओर ध्यान जाता है तब तक मशीन के अन्य पुर्जों/हिस्से भी खराब हो जाते हैं।
- **कंपन विश्लेषण:** उपकरण की परिचालन व यांत्रिक स्थिति को निर्धारित करने के

लिए कंपन विश्लेषण का प्रयोग किया जाता है। इसका मुख्य फायदा है कि विकसित होने वाली समस्याओं को उनके गंभीर होने व अनिर्धारित डाऊनटाइम से पहले पहचाना जा सकता है। इसके लिए एक निश्चित समय अंतराल पर या सतत आधार पर मशीन कंपन की नियमित जाँच करनी चाहिए। नियमित रूप से जाँच करने से बिगड़ती या दोषपूर्ण बियरिंग, यांत्रिक पुर्जों का ढीलापन, घिसे या टूटे गियर आदि का समय पर पता लगाया जा सकता है। कंपन विश्लेषण की मदद से बियरिंग व शॉफ्ट खराब होने से पहले मिसएलाइनमेंट (असंरेखण) व असंतुलन का भी पता लगाया जा सकता है। कंपन स्तर को रिकार्ड करने से गलत रखरखाव आदतें जैसे गलत बियरिंग लगाना व प्रतिस्थापित करना, गलत शॉफ्ट संरेखण या गलत संतुलन को पहचाना जा सकता है। सभी घूर्णन करने वाली मशीनें कंपन पैदा करती हैं जो मशीन गतिशीलता का भाग है। जैसे घूर्णन करने वाले पुर्जों का संरेखण व संतुलन। कुछ निश्चित आवृत्ति पर कंपन के एम्प्लीट्यूड को नापकर शॉफ्ट संरेखण व संतुलन की कुशलता, बियरिंग, गियर की अवस्था, हाउसिंग, पाइप व अन्य संरचनाओं से अनुनाद (रिसोनेंस) का मशीन पर प्रभाव के बारे में महत्वपूर्ण जानकारी प्राप्त की जा सकती है।

कंपन को नापने की आवश्यकता क्यों है ?

- अनुनाद को नियंत्रित करके ऑपरेशनल गति का चुनाव।

- सक्रिय कंपन एकाग्रता प्रणाली को बनाने के लिए।
- किसी प्रणाली का द्रव्यमान, स्टिकनेस व डैपिंग को पहचानने के लिए।

कंपन विश्लेषण का महत्व: कंपन विश्लेषण से कंपन समस्या के कारणों के बारे में जानकारी मिलती है। यदि हम प्राप्त आंकड़ों को सही तरीके से समझते हैं और मशीन को चालू व बनाये रखने के तरीके बदल दें तो मशीन भविष्य में ज्यादा विश्वसनीय रहेगी। अतः हमारे रखरखाव योजना में कंपन मापन को शामिल करने से हम धन की बचत कर सकते हैं और ज्यादातर मामलों में उत्पाद की गुणवत्ता को सुधारा जा सकता है। निम्नलिखित इन परिस्थितियों में हमें कंपन विश्लेषण की आवश्यकता पड़ती है-

- यदि मशीन संतुलन में नहीं है।
- यदि मशीन संरेखण में नहीं है।
- घूमने वाले पुर्जों/बियरिंग में समस्या।
- बेल्ट की समस्या
- टूटे हुए रोटर
- विद्युत फॉल्ट



कंपन समस्या को सुधारने हेतु कदम:

- कंपन आकड़ों की सही माप।
- संचालन (आपरेटिंग) मानकों/ स्टैंडर्ड का संग्रह।

- संचालन की विभिन्न स्थितियों जैसे 'नो-लोड-रन' 'रन-अप', 'रन-डाउन', 'पूर्ण लोड संचालन' में विस्तृत कंपन व्यवहार के आकड़ों का संग्रहण।
- उच्च कंपन के कारणों को जानने हेतु कंपन विश्लेषण।
- समस्या के बने रहने पर पुनः कंपन विश्लेषण।



सीफेट, लुधियाना के कृषि प्रसंस्करण केन्द्र में विभिन्न मशीनों द्वारा उत्सर्जित संबंधी अध्ययन किया गया। मशीनों की विशेषताएं (स्पेशीफिकेशन) तालिका 1 में दी गयी हैं। इस कार्यविधि में निम्नलिखित दो उपकरणों का प्रयोग किया गया।

- **पोर्टेबल कंपन मीटर** - मशीनों द्वारा उत्सर्जित कंपन को मापने के लिए पोर्टेबल कंपन मीटर का प्रयोग किया गया। इसमें आंकड़े संग्रहित किये जा सकते हैं जिन्हें बाद में प्रयोग में लाया जा सकता है।
- **माइक्रो प्रोसेसर टैकोमीटर** - टैकोमीटर (मॉडल सी.टी. 6/एल.एस.आर.) की सहायता से प्रति मिनट घूर्णन को मापा गया। स्क्रीन पर घूर्णन गति आर.पी.एम. (रेवोल्यूशन/मिनट) में दिखायी देती है।

कंपन विश्लेषण

- कंपन पैटर्न को मापने के लिए पोर्टेबल डाटा कलेक्टर एक सेंसर का प्रयोग



करता है। यह सेंसर मशीन पर कंपन स्रोत के पास लगाना चाहिए।

- जब सेंसर स्थान पर है, कंपन का नमूना लिया जाता है। यदि मशीन में गंभीर समस्या है तो कंपन मापन में ज्यादा समय लगता है। यदि मशीन किसी रिमोट जगह पर स्थित है, मशीन पर सेंसर स्थायी रूप से लगाये जाते हैं और नियंत्रण कक्ष से निरीक्षण कार्य किया

तालिका 1: सीफेट, लुधियाना के कृषि प्रसंस्करण केन्द्र की मशीनों की विशेषताएं

नाम	क्षमता (किग्रा/0)	विद्युत (एच.पी.)	घूर्णन (प्रति मिनट)	दक्षता
बहुउद्देशीय अनाज मिल	40	1	320	90
हैमर मिल	20	3	3115	96
बर् मिल	100	5	1490	85
अनाज पर्लर	100	7.5	440	80
दाल मिल	100	2	730	63
अनाज पर्लर	100-300	5	1120	80
डिस्टोनर	100-200	3	1340	85
पैडल व बिजली संचालित अनाज क्लीनर	330-600 (पैडल संचालित)	-	50-55	80
	500-800 (विद्युत संचालित)	0.5	360	90

तालिका 2: मशीन कंपन चार्ट

मशीन कंपन	वेग सीमा 600 चक्र/मिनट से 1,20,000 चक्र/मिनट (इंच/सेकेंड)	अनुशंसा	त्वरण (एक्सीलरेशन सीमा 1,20,000 चक्र/मिनट से 600,000 चक्र/मिनट) (जी)
बहुत ज्यादा खराब	0.6	खतरनाक मशीन की स्थिति, तुरंत बंद करनी चाहिए	18
	0.5		15
ज्यादा खराब	0.5	तुरंत मरम्मत की जरूरत है	15
	0.4		12
	0.3		9
खराब	0.3	घर्षण को कम करने के लिए समस्या सुलझाना	9
	0.2		6
ठीक	0.2	मामूली फाल्ट कम लागत में ठीक किया जा सकता है। ठीक से निरीक्षण किया जा सकता है	6
	0.1		3
आरामदायक	0.1	मशीन अच्छी अवस्था में है	3
	0.0		0

- जाता है। केवल खराब (क्रिटिकल) मशीनों में ही स्थायी सेंसर लगाये जाते हैं।
- यदि मशीन में कोई समस्या है तो जहा पर समस्या है, वहा पर पुर्जे की मरम्मत की जाती है।
- आकड़ों का विश्लेषण सबसे महत्वपूर्ण कदम है। इसमें कंपन स्पेक्ट्रम व समय तरंग गति का अध्ययन किया जाता है। पिछले ट्रेंड व आकड़ों की तुलना को देखते हुए, मशीन की खराबी व उसकी गंभीरता के बारे में पता करना संभव है।
- कंपन मापन के बाद इसका क्रिटिकल मूल कारक विश्लेषण किया जाता है। इसके लिए काफी ज्यादा अनुभव की जरूरत होती है।

सीफेट लुधियाना के कृषि प्रसंस्करण केन्द्र में विभिन्न मशीनों का आर.पी.एम.

तालिका 3: सीफेट लुधियाना के कृषि प्रसंस्करण केन्द्र में मशीनों का उच्च त्वरण, उच्च वेग एवं उच्च विस्थापन

मशीन का नाम/सीमा	उच्च त्वरण (मी०/से) ²			उच्च वेग (मी०/से)			उच्च विस्थापन (माइक्रो मी०)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
बहुउद्देशीय अनाज मिल	-	2.801	1.725	-	58.445	44.6	-	-	457.1
हैमर मिल	-	-	26.44	-	127.27	116	-	-	391.6
बर्ल मिल	1.02	0.96	-	-	15.54	-	-	72.47	63.1
अनाज पर्लर (100 किग्रा/घं.)	1.13	0.83	-	-	25.5	-	-	110.2	-
दाल मिल	-	2.43	1.82	-	42.42	34.95	-	128.97	124.7
अनाज पर्लर (100-300 किग्रा/घं.)	-	3.69	3.03	-	34.34	26.35	-	-	141.3
डिस्टोनर	-	1.07	0.32	-	21.56	12.8	-	-	144.26
पैडल व विद्युत संचालित अनाज क्लीनर	-	4.45	3.57	-	-	65.75	-	-	319.2

(रेक्व्यूशन/मिनट) व कंपनी विश्लेषण किया गया। पोर्टेबल कंपनी मीटर द्वारा मापे गये त्वरण, वेग व विस्थापन के पीक व आर.एम.एस. मापे गये जो नीचे दिये गये हैं।

मोवियस संस्थान, ऑस्ट्रेलिया (2005) के अनुसार यदि उच्च त्वरण कंपनी स्तर 4 मी/से² से बढ़कर 10 मी/से² बढ़ता है तो मशीन में असंतुलन की समस्या है और असुरेखण भी है। यदि इससे ज्यादा है तो मशीन को हटा देना

चाहिए। तालिका 3 में दर्शाया गया है कि हैमर मिल का उच्च त्वरण काफी ज्यादा है जिसे सुधारने की आवश्यकता है। अंतर्राष्ट्रीय मानक संगठन ने कंपनी सीमा के लिए कुछ मानक दिये हैं जो तालिका 4 में दिए गये हैं।

निष्कर्ष

उपकरणों, मशीनों व कार्यवातावरण को सुनिश्चित व विश्वसनीय बनाये रखने के लिए

उनकी नियमित जाँच एवं रखरखाव आवश्यक है। रखरखाव में कमी या अपर्याप्त रखरखाव से खतरनाक स्थिति, दुर्घटना एवं मशीन की खराब कार्य क्षमता प्रदर्शित हो सकती है। सतत उत्पादन एवं उच्च गुणवत्ता के उत्पादों को सुनिश्चित करने हेतु रखरखाव जरूरी है। मशीन एवं इसको उपयोग करने वाले श्रमिकों को सेहतमंद रखने के लिए कंपनी व शोर की दृष्टि से मशीनों की बार-बार जाँच करनी चाहिए।

अपने श्रेष्ठ भाग्य को लिखने की “श्रेष्ठ कर्म
रूपी कलम” हमारे पास ही है।

खुशी स्व-अनुभूति है, विश्वास करें हम सदा
खुश रह सकते हैं।



अपूर्वा शर्मा¹, एन.के.जैन¹, भूषण बिबवे², मनोज कुमार महावर² एवं सुरभि शर्मा¹

¹डेयरी एवं खाद्य विज्ञान महाविद्यालय, महाराणा प्रताप कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, उदयपुर (राजस्थान)
²भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त प्रौद्योगिकी एवं अभियांत्रिकी संस्थान, लुधियाना (पंजाब)

पास्ता, एक प्रसिद्ध पारंपरिक खाद्य पदार्थ है जो मुख्यतः ड्यूम गेहूँ की सूजी से बनाया जाता है। यह आमतौर पर एक नूडल है, जो सूजी या गेहूँ के आटे को निश्चित मात्रा में पानी के साथ मिलाकर विभिन्न आकार के उबलते पानी या बेकिंग द्वारा बनाया जाता है। पास्ता को दो श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है, सूखे (पास्ता सेकका) और ताजा (पास्ता फ्रेस्का)। सूखे और ताजा पास्ता कई आकृतियों और किस्मों में आते हैं, जिन्हें 310 विशिष्ट रूपों के साथ 1300 से अधिक नामों से जाना जाता है। इसके सामान्य रूपों में लंबे आकार, ट्यूब, सपाट आकार और सजावटी आकार आदि शामिल हैं। इटली के उपभोक्ता उच्च गुणवत्ता वाले पास्ता में तीन विशेषताएं देखते हैं—हल्के पीले रंग की उपस्थिति, पकाने के बाद साफ पानी छोड़ देना व चबाते समय हल्का प्रतिरोध प्रदान करना। पास्ता को आसानी से तैयार किया जा सकता है और इसे सुखाने के बाद इसका लम्बे समय तक भण्डारण भी संभव है।

पास्ता के प्रमुख निरमाता देश 2015 में इटली द्वारा 3.326 मिलियन टन, अमरीका द्वारा 2 मिलियन टन, ब्राजील द्वारा 1.191 मिलियन टन, रूस द्वारा 1.083 मिलियन टन व तुर्की द्वारा 1 मिलियन टन पास्ता का उत्पादन हुआ। इटली, अमरीका और तुर्की जैसे देशों में निर्यात उद्देश्यों के साथ-साथ घरेलू खपत के लिए पास्ता का उत्पादन किया जाता है। हालांकि, अन्य देश अपनी घरेलू मांग को पूरा करने के लिए अपने उत्पादन को पूरा करते हैं। यूरोपीय संघ में दुनिया भर में सबसे अधिक पास्ता का उत्पादन किया जाता है व उत्पादन में दूसरा महाद्वीप अमेरिका है, जहाँ 38 प्रतिशत पास्ता का उत्पादन होता है। मध्य और दक्षिण अमेरिका में 21.9 प्रतिशत और उत्तरी अमेरिका का अनुपात 16.1 प्रतिशत है जबकि मध्य और पूर्व में 4.4

पास्ता उत्पादन

पास्ता बनाने की शुरुआत 1700 में इटली में हुई और इस की खपत विश्व स्तर पर व्यापक रूप से हो चुकी है। अंतर्राष्ट्रीय

पास्ता संगठन (आईपाओ) के आकड़ों के मुताबिक, विश्व में 2015 में कुल 13.5 मिलियन टन पास्ता उत्पादित किया गया। इटली, अमरीका, ब्राजील, रूस और तुर्की



चित्र 1. (अ) पास्ता बनाने की हस्त संचालित मशीन (ख) पास्ता बनाने की बर्हिर्वर्धन मशीन

प्रतिशत व अफ्रीकी महाद्वीप में 4.3 उत्पादन किया जा रहा है। पास्ता उत्पादन में एशिया महाद्वीप का हिस्सा 1.8 प्रतिशत और ऑस्ट्रेलिया का हिस्सा 0.4 प्रतिशत है।

भारत में भी यह व्यंजन तेजी से लोकप्रिय हो रहा है, क्योंकि यह पोषक एवं सुपाच्य होने के साथ सुविधाजनक रूप से तैयार किया जाता है पास्ता बनाने में बर्हिर्वर्धन (एक्सट्रूजन) तकनीक का उपयोग किया जाता है, हालांकि यह घर पर भी आसान मशीनों की सहायता से बनाया जा सकता है (आकृति 1)। इस प्रक्रिया में सूजी में मौजूद कार्बोहाइड्रेट्स कुछ विखंडन प्रक्रियाओं के कारण आंशिक रूप से पक जाते हैं।

अतः इस व्यंजन को तैयार करते समय कुछ पारंपरिक सामग्री के अतिरिक्त एक संक्षिप्त अवधि के लिए गर्म पानी की आवश्यकता होती है। अतः त्वरित रूप से भोजन पकाने के लिए एक अच्छा विकल्प है। मुख्यतः सूजी से बनाए जाने के कारण पास्ता में भी अधिक मात्रा में ग्लूटन प्रोटीन होता है, अर्थात् यह सीलियक मरीजों (ग्लूटन के प्रति संवेदनशील) के लिए उपयुक्त नहीं है।

ग्लूटन प्रोटीन

अनाज में कई प्रकार के प्रोटीन होते हैं जिनमें से एक ग्लूटन (लस) है। ग्लूटन मुख्यतः एक प्रोटीन समग्र है जो गेहूँ के कुल प्रोटीन का 75-85 प्रतिशत हिस्सा है। यह परिपक्व अनाज के एंडोस्पर्म में मौजूद होता है जहाँ यह स्टार्च के दानों के आस पास एक सतत् ढाँचा बनाता है। ग्लूटन में दो प्रोटीन समूह शामिल हैं: ग्लूटेनिन और ग्लायडिन। ग्लूटेनिन, ग्लूटन के लचीले गुण में योगदान देता है, जबकि ग्लायडिन विस्तारण में योगदान देता है। श्रेष्ठ बेकिंग के लिए लचीलेपन और विस्तृता के बीच उचित संतुलन आवश्यक है। अनाज को पकाने के समय लस ग्लूटन की ताकत महत्वपूर्ण है, क्योंकि यह आटे की क्षमता को बढ़ाता है और उसके आकार को बनाए रखता है। जब आटे में पानी मिलाकर मिश्रण तैयार किया जाता है, तब लस का निर्माण होता है जो आटे को लचीलापन और शक्ति प्रदान करता है एवं भोज्य पदार्थ को चबाने के लिए उपयुक्त बनाता है। ग्लूटन प्रोटीन प्रचुर मात्रा में गेहूँ, जौ एवं राई में पाया जाता है। पिछले कुछ दशकों में हुए अनुसंधान यह दर्शाते हैं कि आनुवांशिक रूप से

अति संवेदनशील व्यक्ति, ग्लूटन प्रोटीन के सेवन से सीलियक बीमारी से ग्रसित हो सकते हैं।

विश्वभर में लगभग 5 प्रतिशत व्यक्ति सीलियक बीमारी से ग्रसित हैं। अकेले मेक्सिको में, राष्ट्रीय जनसंख्या के 2.6 प्रतिशत व्यक्ति आनुवांशिक रूप से सीलियक मरीज हैं। यह बीमारी छोटी आँत में क्षति व महत्वपूर्ण पोषक तत्वों के अवशोषण में अवरोध उत्पन्न करती है। सीलियक बीमारी से ग्रसित व्यक्तियों के लिए एकमात्र उपचार ग्लूटन-मुक्त आहार का सेवन करना है।

ग्लूटन से संवेदनशीलता, एलर्जी/सीलियक बीमारी के लक्षण :

- पेट दर्द, कब्ज, दस्त, आदि
- सर दर्द, तनाव, चक्कर, आना, थकान
- वजन घटना
- त्वचा रोग जैसे अलोपेशिया एराटा, सोरासिस, त्वचा पर तीव्र निशान, खुजली, आदि
- जोड़ों व हड्डियों में दर्द
- खून की कमी (एनीमिया)
- महिलाओं में मासिक धर्म की अनियमितता
- स्व प्रतिरक्षित रोग (ऑटो इम्यून बीमारी)
- चिंता व तंत्रिका सम्बन्धी विकार

ग्लूटन रहित आहार के फायदे

- कोलेस्ट्रॉल के स्तर को नियंत्रण में रखता है।
- पाचन स्वास्थ्य को बढ़ावा देता है।
- ऊर्जा स्तर को बढ़ाता है।
- हृदय रोग, मधुमेह के खतरे को कम करता है।
- बच्चों में आत्म केन्द्रीयता के लक्षण कम करता है।
- सीलियक मरीजों के लिए फायदेमंद।

मक्का-कीनुआ युक्त पास्ता का उत्पादन

पास्ता विभिन्न ग्लूटन रहित अनाजों व दालों के उपयोग से भी बनाना संभव है। हालांकि ग्लूटन-रहित होने के कारण यह पारंपरिक पास्ता से भिन्न होता है व इसके लचीलेपन में कमी होती है। मक्का, सोयाबीन, कीनुआ, मक्का, स्टार्च, लोबिया, शकरकंद, काबुली चना, जई, मटर, फाबा सेम, चावल, बाजरा, ढे प्रोटीन कंसन्ट्रेट, सब्जियों के मिश्रण, आदि से ग्लूटन रहित पास्ता बनाने के कई सफल प्रयास किए गए हैं। आटे को उपयुक्त ढंग से बाईंड करने के लिए विभिन्न प्राकृतिक व कृत्रिम गम जैसे बंधनकारी पदार्थ का उपयोग किया जा सकता है जिनमें अलसी के

तालिका 1 : ग्लूटन युक्त एवं ग्लूटेन रहित भोज्य पदार्थों के स्रोत

ग्लूटन युक्त भोज्य/पदार्थ	ग्लूटन-रहित अनाज
जौ	चौलाई
जौसिरका	अरारोट
चोकर	मक्का
गेहूँ	बाजरा
राई	चावल
ट्रिटिकेल	साबूदाना
माल्ट	सोया
गेहूँ का आटा	टैपिओका
बेकरी उत्पाद	टेफू
सॉस, केचप	किनोआ
कृत्रिम रंग व मसाले, आदि	आलू का श्रेवत-सार/आटा
बीयर	सेम बीज से आटा
मियोनीज, आदि	कुट्टू (बकव्हीट), आदि

बीजों से प्राप्त जेल भी एक संभव विकल्प है। अलसी के बीजों की बाहरी परतों में स्थित म्यूसिलेज गम में अच्छे पायसीकारी गुण हैं। जिसके कारण इसे पायस के स्थिरीकरण, कणों का निलंबन, क्रिस्टलीकरण के नियंत्रण, इन्कैप्सुलेशन आदि के लिए उपयोग किया जा सकता है। अन्य बंधनकारी पदार्थों में जिलेटिनाइज्ड स्टार्च, कार्बोक्सीमिथाइल सेल्युलोज, कराजीनन आदि का भी प्रयोग किया जा सकता है। विभिन्न ग्लूटन युक्त एवं ग्लूटन रहित अनाज पदार्थों के स्रोतों को तालिका 1 में दर्शाया गया है।

विश्व की कृषि अर्थव्यवस्था में मक्का एक महत्वपूर्ण अनाज फसल है। यह चावल और गेहूँ के बाद भारत की तीसरी मुख्य फसल है, जो भोजन के अतिरिक्त औद्योगिक उत्पादों स्टार्च, तेल, प्रोटीन, सौंदर्य प्रसाधन, जैव ईंधन आदि के लिए बुनियादी कच्चे माल के स्रोत के रूप में उपयोग होती है। मक्का सीलिएक मरीजों के लिए सुरक्षित भोजन के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है क्योंकि यह ग्लूटन-रहित है। मक्का में प्रचुर मात्रा में कार्बोहाइड्रेट्स होते हैं लेकिन प्रोटीन व लायसीन

एवं ट्रिप्टोफेन जैसे अमीनो अम्ल की मात्रा कम होती है। इन कमियों को संकर मक्का (क्वालिटी प्रोटीन मक्का) के उपयोग से दूर किया जा सकता है। इसके अलावा स्वास्थ्यवर्धक किन्तु कम प्रचलित छद्म अनाज एवं दालों के साथ मक्का आधारित उत्पादों का संयोजन भी किया जा सकता है। यदि पारंपरिक फसलों का बर्हिर्वर्धन और तुरंत पकाने योग्य (रेडी-टू-कुक) पदार्थ निर्माण में प्रयोग किया जाए तो मूल्यवर्धित उत्पादों की गुणवत्ता में सुधार के साथ, किसानों को बेहतर मुनाफा मिल सकता है। मक्का आधारित पास्ता के पोषक मूल्य को बढ़ाने के लिए उच्च प्रोटीन स्तर वाले स्रोतों का उपयोग किया जा सकता है जिसका एक अच्छा उदाहरण कीनुआ है।

कीनुआ एन्डीयान क्षेत्र की मुख्य फसल है, जो कि एक छद्म अनाज मानी जाती है। कीनुआ सम्पूर्ण प्रोटीन का उच्च स्रोत है, जिसमें प्रचुर मात्रा में अमीनो आम्ल के साथ विटामिन और खनिजों की एक विस्तृत श्रृंखला मौजूद है। सैपोनिन कीनुआ में मौजूद, प्रमुख एंटीन्यूट्रीशनल कारक हैं जो इसे कड़वापन प्रदान करते हैं। पारंपरिक तरीकों में पानी की

तालिका 2: मक्का, कीनुआ एवं सोयाबीन का पोषक महत्व

घटक	मक्का	किनोआ	सोयाबीन
कार्बोहाइड्रेट्स (%)	73.89	69	30.16
प्रोटीन (%)	8.75	16.6	36.49
वसा (%)	5.09	6.3	19.94
खनिज लवण (%)	0.76	3.2	3.08
नमी (%)	10.83	-	8.54
खाद्य रेशे (%)	8.4	3.8	9.3
ऊष्मांक (%)	364 किलो कैलोरी/100 ग्रा.	-	446 किलो कैलोरी/100 ग्रा.

सहायता से सैपोनिन को निकाला जाता रहा है किन्तु अब इसके लिए उपयुक्त मशीन भी बाजार में उपलब्ध है, जिसकी सहायता से इस अनाज की बाहरी परत को हटाया जा सकता है, जिसमें सबसे ज्यादा सैपोनिन पाया जाता है। कीनुआ के अपने भिन्न व हल्के कड़वे स्वाद के कारण इसका अधिक मात्रा में उपयोग करना कठिन है अर्थात् एक स्वादिष्ट उत्पाद के लिए प्रोटीन के अन्य स्रोतों की आवश्यकता होती है। प्रोटीन का उच्च एवं आसानी से उपलब्ध एक स्रोत सोयाबीन है। यह पूर्व एशिया के पौधे की एक प्रजाति है, जो इसकी खाने योग्य फलियों के लिए व्यापक रूप से उगाया जाता है। सोयाबीन प्रति एकड़ भूमि में काफी अधिक प्रोटीन की पैदावार देता है।

इस अध्ययन में, मक्का, सोयाबीन, कीनुआ व मक्का स्टार्च के अलग-अलग अनुपात में

ग्लूटन-रहित पास्ता, बर्हिर्वर्धन प्रक्रिया द्वारा बनाया गया। पास्ता की गुणवत्ता जैसे रंग, बनावट, पकाने की योग्यता व संवेदी मूल्यांकन के आधार पर, सामग्री का अनुकूलित स्तर 40 ग्रा. कीनुआ आटा प्रति 100 ग्रा. गुणवत्ता प्रोटीन मक्का आटा (क्यू.पी.एम), 60 ग्रा. सोया आटा प्रति 100 ग्रा. क्यू.पी.एम और 40 ग्राम मक्का स्टार्च प्रति 100 ग्राम क्यू.पी.एम. पाया गया। विकसित पास्ता में 14.4 प्रतिशत प्रोटीन, वसा और 75.2 प्रतिशत कार्बोहाइड्रेट्स थे। संवेदी मूल्यांकन में भी यह उत्पाद संतोषजनक पाया गया। इस शोध अध्ययन में विकसित पास्ता की सुनियोजित विधि को प्रवाह आरेख (चित्र 2) के द्वारा दर्शाया गया है।

ग्लूटन-रहित आहार की कुछ कमियां:

- आँतो की क्षति को लस मुक्त आहार के साथ भी ठीक करना कठिन हो सकता है।

- लस-मुक्त आहार आस्टियोपोरोसिस एक हड्डी रोग और कैंसर के जोखिम को बढ़ाता है।
- खाद्य लेबल जटिल और भ्रामक हो सकते हैं।
- लस-मुक्त भोजन आमतौर पर अधिक महँगा होता है।
- लस-मुक्त आहार से सभी आवश्यक पोषक तत्वों को प्राप्त करना चुनौतीपूर्ण हो सकता है।
- प्रसंस्कृत लस-मुक्त उत्पाद अक्सर वसा में उच्च होते हैं, और खाद्य रेशे में कम होते हैं।

ग्लूटन-रहित सामग्री का उपयोग करके उच्च गुणवत्ता के विभिन्न बर्हिर्वर्धित उत्पाद बनाये जा सकते हैं जो कि सीलिएक रोग से ग्रस्त व्यक्ति भी ग्रहण कर सकते हैं। इस प्रकार मुख्य अनाजों के अतिरिक्त भी अन्य गैर-परंपरागत एवं कम प्रचलित अनाजों व दालों को उपयोग में लाकर उन्हें पास्ता हेतु बढ़ावा दिया जा सकता है। तेजी से बदलती वर्तमान जीवन शैली में बर्हिर्वर्धित उत्पादों का प्रचलन तेजी से बढ़ रहा है। इसलिए यदि किसान एवं व्यापारी इस तकनीक का उपयोग कर लघु व्यवसाय स्थापित करें तो निश्चय ही यह आय का अच्छा स्रोत सिद्ध हो सकता है। साथ ही यह गैर-परंपरागत एवं कम प्रचलित अनाजों व दालों के मूल्य वर्धन का अच्छा माध्यम है, जिससे न केवल उत्पादों की गुणवत्ता बढ़ेगी बल्कि किसानों को भी बेहतर आय कमाने का अवसर प्राप्त होगा।

सभी प्रकार के आटे का सूखा मिश्रण (मक्का, कीनुआ, मक्का स्टार्च, सोयाबीन)

↓
पास्ता मशीन में स्थानांतरण

↓
अलसी के जेल के साथ मिश्रण (20-30 मिनट)

↓
बर्हिर्वर्धन (एकल स्कू)

↓
वांछनीय आकार में काटना

↓
सुखाना (ट्रे ड्राईंग, 60 डिग्री सेल्सियस)

↓
पैकिंग एवं भंडारण

चित्र 2. पास्ता उत्पादन हेतु प्रवाह आरेख





स्वाति सेठी, पंकज कुमार, धृतिमान साहा एवं राहुल कुमार अनुराग

भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, लुधियाना, पंजाब

किसी भी प्रकार के भोजन की स्वीकार्यता और उपयोग में संवेदी/ इंद्रिय (स्वाद एवं सुगन्ध) विशेषताओं का महत्वपूर्ण स्थान होता है। अनाजों से तैयार खाद्य पदार्थ अक्सर मांस उत्पादों की तुलना में, स्वाद, सुगन्ध और बनावट की दृष्टि से निम्न होते हैं जो इनकी खपत को सीमित करते हैं। ज्वार, बाजरा, जौ, जई, आदि अनाज खाद्य रेशों के उत्तम स्रोत होते हैं और इनमें ग्लूटन की मात्रा बहुत सीमित होती है। इसलिए इन अनाजों को बेकरी उत्पाद में स्थान नहीं मिलता है। इस प्रकार, इनके पोषक तत्व, संरचना एवं कार्यात्मक गुणों में सुधार कर इनके उपयोग को बढ़ाया जा सकता है। जिससे इन्हें बेकरी उत्पादों एवं अन्य पारंपरिक खाद्य पदार्थों के उत्पादन के निर्माण में उपयोगी बनाया जा सकता है। अंकुरण द्वारा भी अनाजों को संशोधित किया जा सकता है, क्योंकि अंकुरित

अनाजों में प्रोटीन उपलब्धता, विटामिंस की मात्रा बढ़ जाती है। साथ ही साथ इनके कार्यात्मक गुणों में भी वृद्धि होती है। सार रूप में हम कह सकते हैं कि अंकुरित अनाज हमारे स्वास्थ्य के लिए बहुत ही उपयोगी होते हैं।

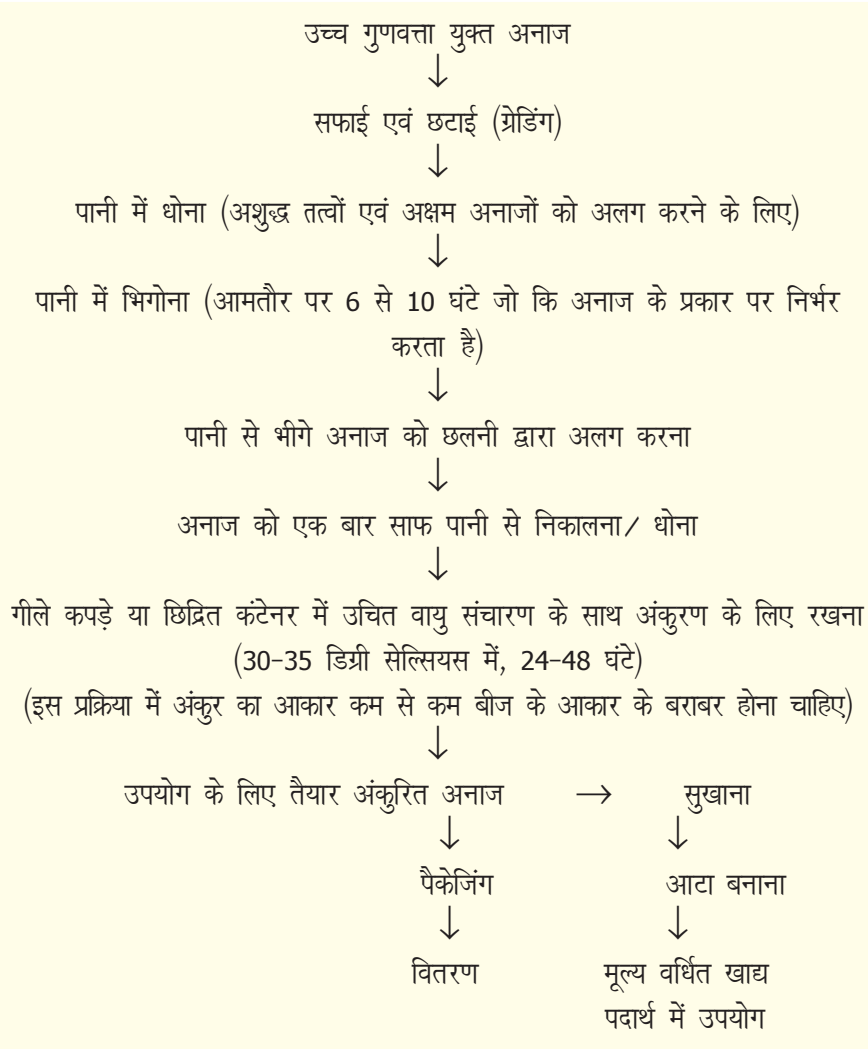
अंकुरित करने की विधि

अंकुरण करने हेतु अनाज को उचित तापमान पर आवश्यकता अनुसार स्वच्छ जल में भिगोकर लगभग 6-10 घंटे के लिए 30 ± 2 डिग्री सेल्सियस तापमान पर रखा जाता है। इसके उपरान्त भीगे एवं फूले हुए अनाज को मलमल के कपड़े में बांधकर या जालीदार बर्तन में ढककर, एक निश्चित अवधि के लिए रखा जाता है। इसके लिए कोई अलग से उपकरण की आवश्यकता नहीं होती है। रसोई घर में उपलब्ध सामान से ही

इस क्रिया को प्रतिपादित किया जा सकता है। इसमें ध्यान देने योग्य महत्वपूर्ण बिन्दु यह है कि बर्तन या कपड़े में हवा का प्रवाह अच्छी रीति से होना चाहिए। आजकल बाजार में अनाजों को अंकुरित करने के लिए विशेष प्रकार के जार/बर्तन उपलब्ध हैं जिनके अन्दर छिद्र बने होते हैं जिससे हवा और पानी का प्रबन्धन अच्छे से हो पाता है। सामान्यतः इस प्रक्रिया में 24-48 घंटे का समय लगता है। अंकुरण हेतु वातावरण का तापमान एवं पानी में भिगोने का समय, मुख्य रूप से अंकुरण प्रक्रिया को प्रभावित करता है।

अनाज के अंकुरण को प्रभावित करने वाले कारक

बीज के अंकुरित होने की क्षमता एवं पर्यावरण की स्थिति, बीज के अंकुरण की



चित्र 1: अंकुरण की प्रक्रिया का प्रवाह आरेख

प्रक्रिया को प्रभावित करते हैं। विभिन्न कारकों का अंकुरण की प्रक्रिया पर विस्तारपूर्वक प्रभाव यहां वर्णित किया जा रहा है।

बीज के अंकुरित होने की क्षमता

अनुकूल स्थितियों के तहत अंकुरित करने के लिए बीज की क्षमता को

व्यवहार्यता/जीवंतता कहा जाता है एवं बीज की जीवंतता के स्तर को 'विगर' कहा जाता है। अधिकांश अनाजों के स्वस्थ, अक्षत तथा अनुपचारित बीज, कम तापमान, कम नमी, कम चयापाचय गतिविधि एवं उच्च कार्बन डाइऑक्साइड वाली भंडारण परिस्थितियों में, कई वर्षों तक अंकुरण की क्षमता को बनाए रख सकते हैं। भंडारण के दौरान बीज व्यवहार्यता की क्षति के लिए कई कारक उत्तरदायी हैं, जैसे बीज की नमी और सापेक्ष आर्द्रता, तापमान और भंडारण वातावरण में गैसों का स्तर। बीज की बाह्य अवस्था, वंशानुक्रम, सूक्ष्म वनस्पति एवं कीट के प्रभाव और कवकनाशी और कीटनाशकों का उपयोग, बीज की व्यवहार्यता को प्रभावित करते हैं।

अवशोषण

एक व्यवहार्य सूखे बीज को, अंकुरण प्रक्रिया शुरू करने के लिए, पानी की आवश्यकता होती है। भिगोने की प्रक्रिया के दौरान, बीज पानी सोख लेता है। बीज द्वारा पानी सोखने की क्षमता, बीज के आकार, बीज की बाहरी परत की पारगम्यता, उपलब्ध पानी की मात्रा, बीज की रासायनिक संरचना और धोल में घुलनशील पदार्थों के स्तर पर निर्भर करती है। बड़े बीज छोटे बीजों की अपेक्षा, पानी के साथ संतृप्त होने में लंबा समय लेते हैं। बीज की बाहरी परत की पारगम्यता इसकी संरचना पर निर्भर करती है जो विभिन्न अनाजों और प्रत्येक अनाज की किस्मों के बीच भिन्न होती है। अन्तर्बीज घटकों में, प्रोटीन मुख्य रूप से जल अवशोषण के लिए उत्तरदायी होते हैं। इसलिए, उच्च प्रोटीन युक्त बीज, अंकुरण के दौरान अधिक पानी सोखने की क्षमता रखते हैं। भिगोने के



चित्र 2: अंकुरित मोठ



चित्र 3: अंकुरित गेहूँ

दौरान अधिकतम जल अवशोषण, बीज के लिए फायदेमंद समझा जाता है। हालांकि, बीज द्वारा अत्यधिक पानी का अवशोषण इसकी बाहरी परत को क्षति पहुँचा सकता है, जिससे इसकी अंकुरण की क्षमता पर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है। इसलिए, भिगोने के दौरान पानी के अवशोषण को नियंत्रित रखना और अंकुरण के दौरान पानी की आपूर्ति, महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

तापमान

तापमान सबसे कम समय में अंकुरण के उच्चतम प्रतिशत का उत्पादन करने के लिए एक महत्वपूर्ण कारक है। अधिकांश अनाजों के बीज को 30-35 डिग्री सेल्सियस की तापमान की सीमा के बीच अंकुरित कर सकते हैं। बहुत कम या उच्च तापमान पर, अंकुरण आमतौर पर संभव नहीं है। न्यूनतम, अधिकतम और इष्टतम तापमान सीमाएं जिनमें अधिकांशतः अनाजों में अंकुरण होता है।

तालिका 1 में दिखाया गया है कि अधिकतर अनाजों के बीज को अधिकतम अंकुरण के लिए उचित/इष्टतम तापमान सीमा के रूप में 20 से 30 डिग्री सेल्सियस की आवश्यकता होती है। हालांकि, मक्का और धान जैसे बीजों के अंकुरण के लिए इष्टतम तापमान लगभग 35 डिग्री सेल्सियस की आवश्यकता होती है।

वातावरणीय स्थितियाँ

अधिकतर बीज हवा में सामान्य स्तर के ऑक्सीजन (20%) और कार्बन डाइऑक्साइड (0.03%) पर अंकुरित होते हैं। ऑक्सीजन स्तर में वृद्धि होने पर कुछ बीजों में बढ़ी हुई अंकुरण क्षमता देखी गयी है। हालांकि, इस तरह के अभ्यास तकनीकी और आर्थिक कारणों से घरेलू स्तर पर संभव नहीं हैं। कार्बन डाइऑक्साइड का प्रभाव ऑक्सीजन की तुलना में विपरीत है। एक कंटेनर में या एक बंधे कपड़े में अंकुरण के दौरान आसपास

के वातावरण की संरचना, ऑक्सीजन के स्तर को कम कर सकती है और कार्बन डाइऑक्साइड के स्तर में वृद्धि कर सकती है। इसलिए अधिकतम अंकुरण प्राप्त करने के लिए, अंकुरण प्रक्रिया के दौरान कंटेनर या बंधे कपड़े में वायु संचारण आवश्यक है।

प्रकाश की उपस्थिति/अनुपस्थिति

अनाजों के बीज अंधेरे और प्रकाश की उपस्थिति में समान रूप से अच्छी तरह अंकुरित होते हैं। हालांकि, अंकुरण प्रक्रिया के दौरान प्रकाश संश्लेषण गतिविधि से बचने के लिए, प्रकाश-रहित (अंधेरा) वातावरण अधिक फायदेमंद हो सकता है।

अंकुरण अवरोध

संग्रहित बीज का अक्सर कीटनाशकों और कवकनाशकों के साथ उपचार किया जाता है। ऐसे रसायनों का उपयोग, अंकुरण की प्रक्रिया को धीमा या रोक सकता है। इसलिए, अंकुरण प्रक्रिया के लिए केवल अनुपचारित अनाजों के उपयोग की सलाह दी जाती है।

तालिका 1: विभिन्न अनाजों एवं दालों के अंकुरण हेतु आवश्यकताएँ

अनाज / दलहन	भिगोने का समय (घंटे)	अंकुरण के लिए तापमान (डिग्री सेल्सियस)	अंकुरण के लिए समय (घंटे)
ज्वार	6-8	22-28	24-48
मक्का	6-8	22-30	24-48
गेहूँ	6-8	22-28	36-48
धान	4-6	20-28	24-48
मूँग	6-8	22-28	24-48
सोयाबीन	4-8	22-28	24-48
बाजरा	6-8	22-28	36-48
जौ	6-8	22-28	24-48

अंकुरण के दौरान जैव-रासायनिक परिवर्तन

सूखे बीज को जैसे ही भिगोया जाता है, उसकी चयापचय गतिविधि बढ़ जाती है। जल योजन एवं आगामी अंकुरण प्रक्रिया के दौरान बीज के विभिन्न हिस्सों में जटिल जैव-रासायनिक परिवर्तन होते हैं। अंकुरण के दौरान, प्रोटीन, स्टार्च और वसा जैसे रासायनिक घटक, किण्वन द्वारा सरल यौगिकों में परिवर्तित होते हैं, जिनका उपयोग नए यौगिकों को बनाने या बढ़ते अंकुर के अन्य हिस्सों में ले जाने के लिए किया जाता है। चूंकि इस प्रक्रिया के अन्तर्गत, कोई बाहरी पोषक तत्व

नहीं जोड़ा जाता है, इसलिए अंकुरित बीज द्वारा केवल पानी और ऑक्सीजन का उपयोग किया जाता है। अंकुरण के दौरान होने वाले पौष्टिक परिवर्तन, मुख्य रूप से जटिल यौगिकों के, अधिक सरल यौगिकों में रूपांतरण, आवश्यक घटकों में परिवर्तन, और पौष्टिक रूप से अवांछित घटकों के टूटने के कारण होते हैं।

जल योजन एवं आगामी अंकुरण के दौरान, बीज के पदार्थों के ऑक्सीकरण एवं घुलनशील तत्वों के घोल में आने के कारण, मूल वजन में कमी देखी गई है। 5 से 7 दिनों के लिए गेहूँ के अंकुरण के परिणामस्वरूप कुल कार्बन में 17 प्रतिशत की कमी पाई गई। गेहूँ के अंकुरित होने के दौरान शुष्क पदार्थों में कमी, गेहूँ की किस्म, अंकुरण की अवधि और तापमान से प्रभावित होती देखी गई। शुष्क पदार्थ में महत्वपूर्ण कमी 30 डिग्री सेल्सियस पर अंकुरित होने के 4 से 7 दिनों के दौरान हुई। लंबे समय तक भिगोने एवं अंकुरण के कारण भी शुष्क पदार्थों के वजन में कमी देखी गयी। 10 घंटे भिगोने के साथ, अंकुरित होने के तीन दिन के दौरान शुष्क पदार्थों की क्षति 3.2 प्रतिशत से बढ़ कर 19.5 प्रतिशत हो गई। शुष्क पदार्थों के वजन में कमी का कारण अंकुरण के समय चयापचय गतिविधि है। बढ़ी चयापचय गतिविधि के लिए आवश्यक ऊर्जा, अंकुरण के दौरान आंशिक अवक्रमण तथा ऑक्सीकरण द्वारा प्राप्त की जाती है, जो मुख्य रूप से अंकुरित बीज के शुष्क पदार्थ वजन में कमी के लिए उत्तरदायी है।

प्रोटीन में परिवर्तन

कई शोधकर्ताओं द्वारा अंकुरित होने के कारण अनाज में कुल प्रोटीन में परिवर्तन

देखा गया है। कुछ रिपोर्टों के अनुसार अंकुरण के बाद अनाजों में प्रोटीन में वृद्धि पाई गई जबकि अन्य रिपोर्टों में इसमें कमी देखी गई है। कुछ रिपोर्ट अनाज के अंकुरित होने के कारण, प्रोटीन में गैर-महत्वपूर्ण बदलाव को भी इंगित करते हैं। एक रिपोर्ट के अनुसार, अंकुरण के 7 और 10 दिन के बाद गेहूँ में कुल नाइट्रोजन में उल्लेखनीय वृद्धि देखी गई। अंकुरण के दौरान, श्वसन के माध्यम से कार्बोहाइड्रेट स्तर में कमी, प्रोटीन स्तर में वृद्धि का कारण है। उच्च अंकुरण तापमान और लंबे समय तक अंकुरित होने का मतलब शुष्क वजन में अधिक कमी और प्रोटीन स्तर में अधिक वृद्धि को दर्शाता है। अंकुरण प्रक्रिया द्वारा सभी अनाजों में उपलब्ध अमीनो अम्ल में काफी वृद्धि पाई गई।

किण्वक क्रियाकलापों में परिवर्तन

सूखे बीज द्वारा जल अवशोषण के बाद, बीज में उपस्थित किण्वक सक्रिय हो जाते हैं। अनाज को भिगोने और उसके बाद अंकुरण के दौरान, विभिन्न किण्वकों की गतिविधियों में काफी वृद्धि पाई गई। हालांकि, प्रारंभिक अंकुरण और अंकुरित प्रक्रिया के दौरान हाइड्रोलाइटिक किण्वक प्रमुख होते हैं। इनमें कार्बोहाइड्रेट्स अधोगति किण्वक, जैसे एल्फा और बीटा एमाइलेज, एंडो-ग्लूकोनेज, डेक्सट्रिनेज, प्रोटीन हाइड्रोलाइजिंग प्रोटीनेज और लिपिड-डीग्रेडिंग लाइपेज एंजाइम शामिल हैं। अंकुरण के दौरान, अनाज की प्रोटियोलाइटिक गतिविधि में उल्लेखनीय वृद्धि होती है। अनाजों में कार्बोहाइड्रेट्स और प्रोटीन की तुलना में, वसा अपेक्षाकृत कम मात्रा में उपस्थित होते हैं इसलिए, अनाज के अंकुरण के दौरान लाइपेज में परिवर्तन पर बहुत कम रिपोर्ट उपलब्ध हैं।

कार्बोहाइड्रेट्स में परिवर्तन

अंकुरण के समय, एमाइलेज और माल्टेज की गतिविधियों में वृद्धि के कारण स्टार्च के स्तर में क्रमिक कमी, इसके साथ-साथ रिड्यूसिंग तथा नॉन-रिड्यूसिंग शर्करा की मात्रा में वृद्धि देखी गई है।

वसा में परिवर्तन

बिना अंकुरित बीज की तुलना में अंकुरित बीज में वसा की मात्रा अधिक पाई जाती है। वसा की मात्रा में वृद्धि का मुख्य कारण, स्टार्च के परिवर्तन द्वारा वसा का संश्लेषण है।

खनिज पदार्थों में परिवर्तन

अंकुरित होने पर खनिज पदार्थों में वृद्धि का कारण स्टार्च की मात्रा में कमी को माना जाता है। जबकि, भिगोने और धोने के दौरान, पानी में घुलनशील खनिजों की हानि के कारण इनकी मात्रा में कमी भी पाई जाती है।

विटामिन में परिवर्तन

शाकाहारी आहार में अनाज बी-समूह विटामिंस का एक महत्वपूर्ण स्रोत हैं। इसलिए, अंकुरण जैसे सरल प्रसंस्करण के माध्यम से इन विटामिन की मात्रा में वृद्धि, पोषक रूप से वांछनीय है। अंकुरित गेहूँ बी-समूह विटामिन के समृद्ध स्रोत में से एक है और इसके अलावा इसमें विटामिन ए, विटामिन बी एवं विटामिन डी भी पाए जाते हैं। अनाजों की तुलना में अंकुरित अनाज जैसे मक्का, बाजरा, रागी और ज्वार में नियासिन और राइबोफ्लेविन विटामिन के उच्च स्तर पाए गए हैं।

गैर-पोषक तत्वों में परिवर्तन

फाइटिक एसिड मुख्य रूप से बीज की बाहरी परत तथा अंकुर में पाए जाते हैं। यह



चित्र 4: अंकुरित चना एवं अंकुरित बाजरा द्वारा निर्मित पास्ता



चित्र 5: अंकुरित मूँग एवं अंकुरित गेहूँ द्वारा निर्मित पास्ता

कैल्शियम, लौह, मैग्नीशियम तथा जस्ता जैसे खनिज तत्वों के साथ अघुलनशील या लगभग अघुलनशील यौगिक बनाता है। अंकुरण की प्रक्रिया द्वारा, अनाजों में फाइटिक एसिड के स्तर में कमी प्रमाणित की गई है। वैज्ञानिकों द्वारा, अंकुरण के कारण अनाजों में टैनिन्स की मात्रा में कमी भी देखी गई है। अंकुरण की प्रक्रिया को 72 घंटों तक बढ़ाने पर, टैनिन्स के स्तर में 70 प्रतिशत तक की कमी पर्यवेक्षित है।

प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों में अंकुरित अनाजों का उपयोग

भारत में, अंकुरित अनाज पारंपरिक रूप से सलाद के रूप में उपयोग होते हैं या इन्हें माल्ट में परिवर्तित किया जाता है जिनका उपयोग शिशु आहार या शराब बनाने के लिए किया जाता है। अंकुरित अनाज अत्यधिक पौष्टिक होते हैं और विभिन्न प्रसंस्कृत खाद्य उत्पादों (किण्वित और गैर-किण्वित) में उपयोग की क्षमता रखते हैं। तकनीकी हस्तक्षेप के माध्यम से, अंकुरित अनाजों का उपयोग सुविधाजनक संसाधित खाद्य उत्पादों जैसे पास्ता उत्पादों, एक्सट्रूडेट उत्पादों, बेकड उत्पादों, प्लेक्स, पॉड उत्पादों में सफलता पूर्वक किया जा सकता है। अंकुरण प्रक्रिया के परिणामस्वरूप बायोएक्टिव यौगिकों में वृद्धि प्रतिवेदित है।

उदाहरण के लिए शोध कार्य द्वारा मूँग, सोयाबीन और काले बीन के अंकुरण के उपरान्त कुल फ्लैवोनॉयड की मात्रा में वृद्धि की प्रवृत्ति देखी गई है। एक अन्य उदाहरण में, अंकुरण द्वारा, एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि की समग्र वृद्धि के साथ, कुल फिनोल, कैटेचिन और प्रोएंथोसायनिन की मात्रा में वृद्धि पाई गई है। इनके अलावा, कई शोधकर्ताओं द्वारा गैर-पोषक कारकों को कम करने के लिए भी अंकुरण की प्रक्रिया कारगर सिद्ध हुई है। गैर-पोषक कारक जैसे प्रोटीएज़ अवरोधक तथा लैक्टिन जो कि कच्ची फलियों में पाए जाते हैं, की मात्रा में अंकुरण के दौरान काफी कमी देखी गई है। गैर-पोषक कारकों को कम करने, जैव-क्रियाशील फिनोलिक यौगिकों और एंटीऑक्सीडेंट गतिविधियों को बढ़ाने, पोषक तत्वों की जैव-उपलब्धता को बढ़ाने तथा आहार को सुपाच्य बनाने में अंकुरण एक महत्वपूर्ण पारंपरिक खाद्य प्रसंस्करण प्रौद्योगिकी सिद्ध हुई है। अंकुरण द्वारा, अनाज की पाचन क्षमता में सुधार हेतु, इस प्रक्रिया को उपभोक्ताओं द्वारा अच्छी स्वीकार्यता प्राप्त हुई है। इन सभी लाभों के कारण, अंकुरित अनाज का उपयोग कार्यात्मक खाद्य पदार्थों को बनाने में भी किया जा सकता है जो विशिष्ट आबादी को विशेष उद्देश्य (आसान

पाचन क्षमता) प्राप्त करने के लिए लक्षित होते हैं।

अंकुरित अनाज और दलहन बढ़ते स्वाद, पाचन में वृद्धि, बेहतर पोषक गुण, गैर-पोषक तत्वों में कमी द्वारा खाद्य प्रसंस्करण वैज्ञानिकों का ध्यान आकर्षित करते हैं। शहरी आबादी द्वारा पसंदीदा सुविधाजनक खाद्य उत्पाद आमतौर पर स्टार्च में उच्च होते हैं, लेकिन इनमें खनिज लवण, विटामिंस, फिनोलिक यौगिक, खाद्य रेशों आदि की कम मात्रा पाई जाती है। इसलिए, कार्यात्मक लाभ वाले पौष्टिक रूप से संतुलित, ऊर्जा से भरपूर, आसानी से पचने वाले खाद्य पदार्थों को तैयार करने की आवश्यकता है। इसी शृंखला में सीफेट द्वारा अंकुरित अनाज जैसे मूँग, काला चना, गेहूँ तथा बाजरा का प्रयोग करके, सुविधाजनक खाद्य पदार्थ निर्माण हेतु, शोध कार्य किया जा रहा है। एक्सट्रूजन जैसी विकसित प्रसंस्करण प्रौद्योगिकी के साथ अंकुरण के परिणामस्वरूप, दोनों प्रकार की प्रौद्योगिकियों के लाभ को ध्यान में रखते हुए, सुविधाजनक खाद्य पदार्थ जैसे नूडल्स और पास्ता के निर्माण का प्रयास किया गया। सूजी एवं मैदा का अंकुरित मूँग, काला चना, बाजरा एवं गेहूँ का विभिन्न अनुपात में आंशिक प्रतिस्थापन किया गया। अंकुरित अनाजयुक्त पास्ता एवं नूडल्स के पौष्टिक मूल्य में पारंपरिक पास्ता की तुलना में वृद्धि पाई गई। अंकुरित अनाजयुक्त पास्ता की प्रोटीन पाचन क्षमता तथा एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि में भी वृद्धि पाई गई। इस अध्ययन द्वारा यह सिद्ध होता है कि पारंपरिक अंकुरण तकनीक का विकसित/ लोकप्रिय तकनीक के साथ संयोजन, वर्तमान जनसंख्या की पोषण और सुविधा की आवश्यकता दोनों उद्देश्यों को पूरा करने के लिए एक बेहतर माध्यम हो सकता है।





ज्योति ढाकणे पाटील, अभिजीत कर¹, मनजीत लाड¹, अर्चना महापात्र, शर्मिला पाटिल
एवं दत्तात्रेय कदम

भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कपास प्रौद्योगिकी अनुसंधान संस्थान, मुंबई

¹भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली

फल और सब्जियां मानव पोषण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, खासकर विटामिन, खनिज और आहार संबंधी खाद्य रेशों के स्रोत के रूप में। पोषण और संवेदी/ इन्द्रिय गुणों के अलावा, फलों और सब्जियों को वर्तमान में सक्रिय और सुरक्षात्मक कारक के रूप में मान्यता दी गई है। फल और सब्जियां अलग-अलग खाद्य घटकों जैसे आहार के पूरक और न्यूट्रास्युटिकल्स की तुलना में कम लागत और व्यापक उपलब्धता के लाभ की पेशकश करते हैं। दैनिक आहार में उनका सेवन करने से हृदय रोग, स्ट्रोक, कुछ प्रकार के कैंसर और अन्य पुरानी बीमारियों की संभावना कम पाई गई है। हाल के वर्षों में ताजे कटे फलों और सब्जियों की मांग तेजी से बढ़ी है। यह ताजा, स्वस्थ, सुरक्षित,

पौष्टिक, आकर्षक, सुविधाजनक, योगज (एडिटिव) मुक्त और उपयोग के लिए तैयार खाद्य पदार्थ होने के कारण पिछले कुछ सालों में इनके उपभोक्ताओं की संख्या में बढोत्तरी पाई गई है। आज न्यूनतम प्रसंस्कृत या ताजा कटे फल और सब्जियों के बाजार में अनानास, पपीता, आम, खरबूजे, सलाद, ककड़ी, भिण्डी आदि शामिल हैं। धोना, छॉटना, काटना, आमतौर पर सुरक्षित माने जाने वाले रसायनों (ग्रास केमिकल्स) से उपयुक्त उपचार इत्यादि प्रक्रिया, जो उत्पादन की ताजगी बनाए रखती है, को 'न्यूनतम प्रसंस्करण' कहा जाता है (चित्र-1)। उपभोक्ता को एक ही पैकेज में आवश्यक ताजा उपज प्रदान करने के साथ-साथ, यह प्रसंस्करण तकनीक घरेलू स्तर पर अपव्यय को भी कम करती है। इन

लाभों के मुकाबले, भंडारण और वितरण के समय में कम ताक (शेल्फ) अविध के कारण न्यूनतम प्रसंस्कृत फल और सब्जियों में सूक्ष्मजीव, श्वसन का दर और इथिलीन उत्पादन में वृद्धि, वजन और विटामिन की क्षति होती है। इससे अंततः संवेदी गुण जैसे उत्पादन के रंग, बनावट और स्वाद में गिरावट भी हो सकती है। इस समस्या को कम करने के लिए ताजे कटे फलों और सब्जियों का खाद्य आवरण एक समाधान हो सकता है।

किसी प्रकार की सामग्री (आवरण व लेप) जिसका उपयोग उत्पाद की भंडारण अवधि में बढोत्तरी पाने के लिए किया जाता है एवं जिसे उत्पाद के साथ या पृथक करके खाया जा सकता है, उनको खाद्य आवरण या



छिलका उतारना



अनावरण



काटना



हल्का उबालना



आप्लावन



सतह जल निकास



पैकेजिंग



कम तापमान पर भंडारण

चित्र 1. न्यूनतम प्रसंस्करण हेतु की जाने वाली विभिन्न इकाई कार्य-विधियां

लेप माना जाता है। खाद्य आवरण का प्रयोग न्यूनतम प्रसंस्कृत फल और सब्जियों में भंडारण के दौरान पोषक तत्वों की गुणवत्ता को बनाए रखने के साथ-साथ सूक्ष्मजीव की वृद्धि के नियंत्रण में मदद करता है। इससे न्यूनतम प्रसंस्कृत फल और सब्जियों के भंडारण अवधि में बढ़ोत्तरी पाई गई है। कवक विरोधी, सूक्ष्मजीव विरोधी और उपयुक्त अवरोधी/बाधा गुण वाले खाद्य आवरण का उपयोग ताजा कटे फल और सब्जियों के भंडारण अवधि को बढ़ाता है। खाद्य आवरण उत्पाद की सतह पर सीधे लगाए जाते हैं एवं परत को पतला बनाने के लिए सुखाए जाते हैं, जो पूरे उत्पाद के भाग के रूप में खाया जा सकता है।

खाद्य आवरण न्यूनतम प्रसंस्कृत उत्पाद के वजन की क्षति को रोकने में अवरोधी गुण के रूप में कार्य करता है। यह उत्पाद और इसके आसपास के वातावरण के बीच वायु

विनियम को नियंत्रित करने के लिए पर्याप्त वायु अवरोध प्रदान करता है। खाद्य आवरण उत्पाद के श्वसन को धीमा कर, एंजाइम द्वारा ऑक्सीकरण को रोक देता है। यह भंडारण के दौरान उत्पाद के ऊतकों की भूरे रंग और मलिनीकरण से सुरक्षा करता है। यह ताजा उपज से प्राकृतिक वाष्पशील स्वाद के यौगिकों और घटकों के नुकसान और विदेशी गंधों के अधिकरण को रोकता है। यह दबाव, कंपन और यांत्रिक कारकों के कारण होने वाले नुकसान से उत्पाद की सुरक्षा करता है। खाद्य आवरण कार्यात्मक तत्वों के वाहक के रूप में कार्य कर सकता है, जैसे कि रोगाणुरोधी और ऑक्सीकरण रोधी कारक, सूक्ष्मजीवी-रोधी, मलिनीकरणरोधी, पौष्टिक-औषधीय पदार्थ इत्यादि। गुणवत्ता में सुधार के लिए रंग और स्वाद सामग्री को खाद्य आवरण में मिलाकर उत्पाद पर लगाया जा सकता है। खाद्य आवरण सामग्री में स्वाभाविक रूप से होने

वाले वसीय, प्रोटीन, पालीसैकेराइड्स और स्टार्च आवरण और उनके व्युत्पाद शामिल हैं, जिनमें से प्रत्येक घटक का अपना विशेष कार्य है।

वसा आधारित आवरण

खाद्य आवरण में वसा आधारित सामग्री का प्रयोग उत्पाद में उपस्थित वसा को ऑक्सीकरण के प्रति संरक्षण प्रदान करता है और उपभोक्ता द्वारा पसंद की जाने वाली चमकदार परत बनाता है। वसा युक्त आवरण में आमतौर पर अच्छे नमी-अवरोधी गुण होते हैं क्योंकि वसा में पानी के लिए बहुत कम आत्मीयता होती है। हाइड्रोकोलोइड नेटवर्क में फैली हुई वसा की एक परत या सतह पर द्वितीयक परत की तरह वसा युक्त सामग्री को खाद्य आवरण के निर्माण में शामिल किया जा सकता है। वांछित भंडारण तापमान पर टोस अवस्था में पाए जाने वाले वसा समान

स्थितियों में तरल पाए जाने वाले वसा की तुलना में बेहतर जलवाष्प अवरोधी गुण वाले आवरण का निर्माण करते हैं, क्योंकि ऐसी वसा में आणविक संगठन अधिक क्रमानुसार होने के कारण जलवाष्प की विलेयता कम होती है। मधुमक्खी मोम, कारनौबा खाद्य श्रेणी मोम, चावल की ब्रान, खनिज और वनस्पति तेल आदि वसा आधारित सामग्री का उपयोग खाद्य आवरण के निर्माण हेतु करते हैं, क्योंकि इनकी वसा में आणविक संगठन अधिक क्रमानुसार होने के कारण जलवाष्प की विलेयता कम होती है।

प्रोटीन आधारित आवरण

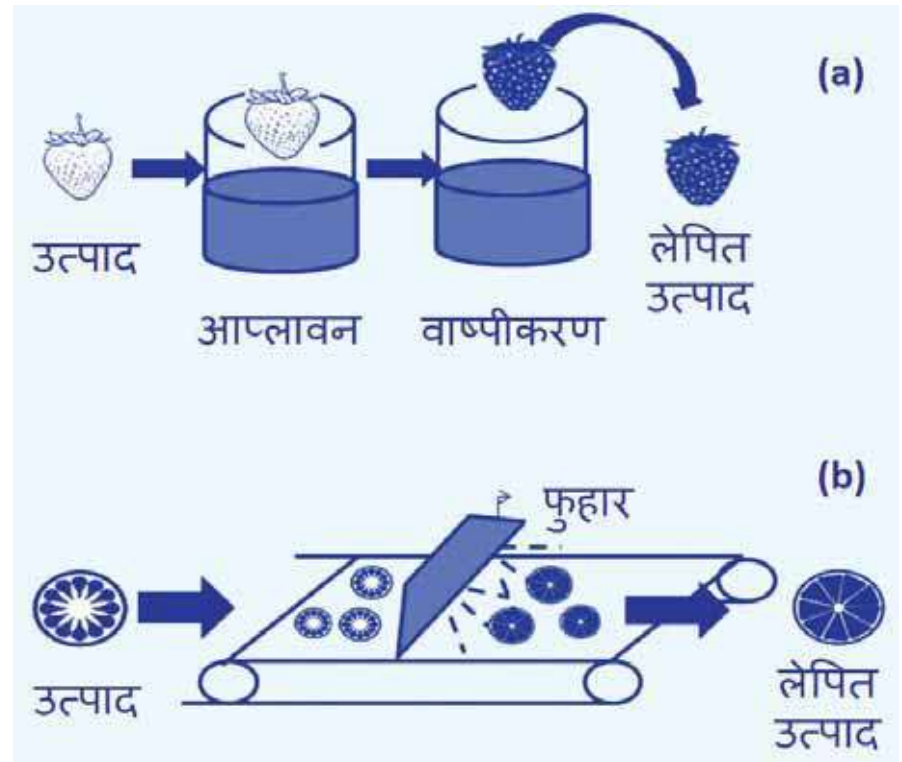
प्रोटीन आधारित आवरण तीन मुख्य घटक- प्रोटीन, अभिघट्यक और विलायक द्रव को मिलाकर तैयार किए गए घुलाव से बनाए जाते हैं। अंतिम आवरण के गुण घुलाव के आंतरिक गुण (अमीनो अम्ल संरचना, स्फटिकरण प्रोटीन और या अभिघट्यक), जल विरोधीकरण, जल स्नेहीकरण, सतह प्रभार, आणविक आकार और त्रिआयामी आकार इत्यादि और बाहरी प्रसंस्करण कारक घटक (तापमान, सुखाने की स्थिति, पी. एच., आयन शक्ति, नमक का प्रकार, प्रसंस्करण और भंडारण के दौरान की सापेक्ष आर्द्रता, दबाव, आदि) से प्रभावित होते हैं। केसीन, व्हे प्रोटीन (सान्द्र और आइसोलेट्स), गेहूँ की प्रोटीन, सोया प्रोटीन, मटर प्रोटीन, अंडे की सफेदी, कोलेजन, जिलेटिन, इत्यादि का प्रयोग लेपित उत्पाद बनाने के लिए किया जा सकता है। खाद्य आवरण में इस्तेमाल किए जाने वाले अभिघटक आमतौर पर पॉलीओल्स होते हैं, जैसे कि ग्लिसरॉल, प्रोपिलिन ग्लाइकोल, सॉर्बिटोल और सुक्रोज। प्रोटीनयुक्त आवरण न्यूनतम प्रसंस्कृत उत्पाद के परिवहन और भंडारण के दौरान होने वाले नुकसान

को रोकने के लिए यांत्रिक शक्ति प्रदान करते हैं।

पॉलीसैकेराइड्स आधारित आवरण

पॉलीसैकेराइड्स गोंद काफी आणविक वजन के हाइड्रोकोलोइड हैं और ये पानी में घुलनशील होते हैं। ये पानी में घुल कर पानी के साथ गहन हाइड्रोजन बॉंड बनाते हैं। जब गोंद की घोल सतह पर डाली जाती है और सूखती है तो यह सतह के पास विशिष्ट ढलनशीलता (प्लास्टिसिटी), स्पष्टता और विलेयता विशेषताओं का एक आवरण छोड़ देती है। अनुभव से यह पाया गया है कि रैखिक, उच्च आणविक भार एवं गैर ईओण (आयनिक) का पॉलीसैकेराइड गोंद मजबूत आवरण का निर्माण करते हैं जिसे सूखने के बाद 125 माइक्रो मीटर मोटाई के एक टुकड़े में छीला जा सकता है।

घास्य (अगार) और मिथाइल सेल्युलोज ऐसे आवरण बनाने वाली पॉलीसैकेराइड्स के अच्छे उदाहरण हैं। पॉलीसैकेराइड गोंद में अल्जीनेट, पेक्टिन, स्टार्च हाइड्रोलीजेट्स कैरेजेनन, सेल्युलोज संजात (जैसे कार्बोक्सी मिथायल सेल्युलोल), एलोवेरा जेल, चीटोसिन आदि भी शामिल हैं। ये सूक्ष्मजीवरोधी गतिविधियों के साथ-साथ उत्पाद से पानी के स्थानांतरण में भी अवरोध उत्पन्न करते हैं। गोंद बहुलक अघुलनशील विलायक, द्रव औषधि, स्वाद और सामग्री को फिल्म मैट्रिक्स में पकड़ कर रख सकते हैं। अन्य बहुलक, जैसे प्रोटीन और वसा, गोंद के साथ संयोजन में इस्तेमाल किए जा सकते हैं ताकि विलेयता और जलवाष्प स्थानांतरण दर को बदला जा सके।



चित्र 2. फलों के आवरण की विधि: 1. आप्लावन 2. छिड़काव

स्टार्च आधारित आवरण

स्टार्च प्रकृति में प्रचुर मात्रा और एक सस्ते वाणिज्यिक उत्पाद के रूप में आसानी से उपलब्ध है। एक आवरण या लेप किसी भी प्रकार के स्टार्च, जिसमें अमाइलोज की अच्छी मात्रा हो, से बनाया जा सकता है। स्टार्च का जिलेटिनीकरण तापमान की एक सीमा के ऊपर होता है और यह इसके प्रकार और अशोधन पर निर्भर होता है। स्टार्च जिलेटिनीकरण स्पष्ट रूप से स्टार्च की श्यानता में एकाकी वृद्धि को दर्शाता है। संशोधित स्टार्च जैसे आड़ी कड़ी वाली, बदली हुई जल-अपघटिक स्टार्च, इत्यादि का उपयोग आवरण बनाने में किया जा सकता है।

उपयोग की विधि

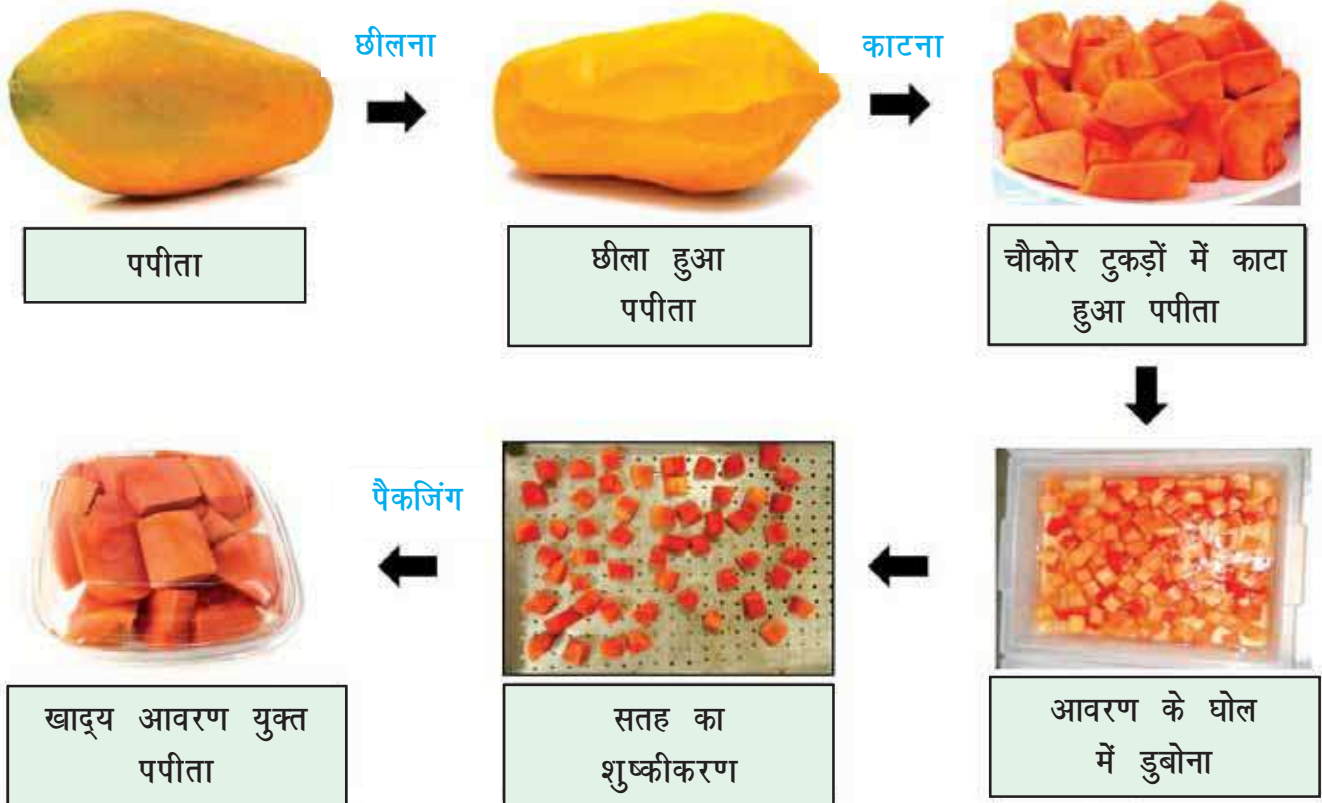
सतह गुण आवरण संप्रयोग की सफलता में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। आवरण

के प्रयोग के लिए आमतौर पर चार-चरणों की प्रक्रिया की आवश्यकता होती है (चित्र-2):

1. आवरण सामग्री (घोल, पायसन या पाउडर) का उत्पाद की सतह पर निक्षेप छिड़काव, ब्रश से लेपित करके, फैलाव, या ढलाई के माध्यम से करना।
2. आवरण सामग्री (घोल, पायसन/ इमल्सन या पाउडर) का खाद्य की सतह पर आसंजन/ चिपकना।
3. खाद्य की सतह पर आवरण का कोलेसन्स (आवरण बनाने का चरण)।
4. खाद्य उत्पाद की सतह पर निरंतर आवरण परत का सुखाने, शीतल तापन या जमावट के माध्यम से स्थिरीकरण।

खाद्य आवरण छिड़काव या आप्लावन विधि द्वारा लगाया जा सकता है। इसमें आप्लावन का तरीका आसान है, जिसमें

उत्पाद को घोल में डुबाकर कम तापमान 40-50 डिग्री सेल्सियस पर सुखा लिया जाता है। इससे उत्पाद की सतह पर पतली परत बन जाती है। इस प्रक्रिया में छिड़काव विधि की तुलना में अधिक आवरण घोल की आवश्यकता होती है (चित्र-3)। भविष्य में फुहारे द्वारा खाद्य आवरण बनाए जाने वाले तकनीक का सबसे अधिक उपयोग किया जाने वाला है। छिड़काव की विधि में घोल की बूंदों को योग्य नलिका द्वारा उत्पाद की सतह पर समान रूप से वितरित किया जाता है, जिससे आवरण के लिए अधिक सतह क्षेत्र उपलब्ध होता है। इस विधि में एक समान आवरण, मोटाई नियंत्रण, और विभिन्न घोलों का उपयोग करते हुए बहुपरत अनुप्रयोगों की संभावनाएं हैं। इसके अलावा, आवरण घोल को संदूषण से रोकना, तापमान नियंत्रण



चित्र-3. न्यूनतम प्रसंस्कृत पपीते पर खाद्य आवरण का उपयोग

करना, एवं उत्पादन की स्वचालन सुविधाएं छिड़काव प्रणालियों द्वारा प्रदान की जा सकती हैं।

उत्पाद की जरूरतों के हिसाब से खाद्य आवरण सामग्री या उसके संयोजन का सावधानी से चयन किया जाना चाहिए। सामग्रियों और उपयोग/प्रयोग करने के तरीकों के अनुचित चयन से उत्पाद का अवायवीय श्वसन या निर्जलीकरण हो सकता है, जिससे इसकी समग्र गुणवत्ता प्रभावित हो सकती है। आवरण सामग्री को सतह से लेपित करने संबंधी समस्याओं में सबसे आम समस्या है कि यह उत्पाद को समरूप से आच्छादित नहीं करता। भंडारण की अपर्याप्त स्थिति जैसे तापमान, सापेक्षिक आर्द्रता, वायु संरचना, आवरण को भौतिक गुणों को प्रभावित कर सकती है, और इसके परिणामस्वरूप खाद्य आवरण अपने उद्देश्यों को पूरा करने में

असफल हो सकता है और उत्पाद के लिए इच्छित लाभ प्रदान नहीं कर सकेगा। इस प्रकार एक आवरण चुनना जटिल है क्योंकि यह फल और सब्जी के प्रकार, प्रजाति और पर्यावरणीय परिस्थितियों के श्वसन और प्रत्यावर्तन पर निर्भर करता है। अब तक प्रयोगशाला पैमाने पर ताजे कटे फलों और सब्जियों के अनुप्रयोगों पर अधिकांश अध्ययन किए गए हैं। अतः आगे के शोध को अधिक यथार्थवादी जानकारी प्रदान करने के उद्देश्य से व्यावसायिक स्तर पर ध्यान केंद्रित करके किया जाना चाहिए, जिसका उपयोग खाद्य आवरण लेपित ताजे कटे फलों और सब्जियों के उत्पादन के लिए किया जा सके।

भारत विश्व में फलों और सब्जियों का दूसरा सबसे बड़ा उत्पादक देश है, जो कि 86 मिलियन टन से अधिक फल और 167

मिलियन टन सब्जी का उत्पादन करता है। लेकिन व्यावसायिक स्तर पर उत्पादन के 2 प्रतिशत से भी कम का प्रसंस्करण करता है। प्रसंस्करण उद्योग के लिए लगातार और गुणवत्ता वाले कच्चे माल की आपूर्ति का आश्वासन अधिक विकल्पों द्वारा दिया जा सकता है। व्यस्त जीवनशैली, और दोहरी आय वाले लोग, रसोईघर में बिताने के लिए कम समय, कार्य करने की आदतें, स्वास्थ्य संबंधी और खाद्य सुरक्षा जागरूकता में वृद्धि के कारण बाजार में ताजे कटे एवं न्यूनतम प्रसंस्कृत फलों और सब्जियों की बहुत मांग है। इस कारण ताजा एवं न्यूनतम प्रसंस्कृत फलों और सब्जियों पर उपयुक्त सामग्री वाले खाद्य आवरण का प्रयोग उत्पाद की स्थिर गुणवत्ता, बाजार सुरक्षा, पोषण संबंधी मूल्य और आर्थिक उत्पादन लागत से जुड़ी चुनौतियों का सामना करने में सहायता कर सकता है।

□□□□

व्यर्थ चिन्तन और पर चिन्तन तनाव के कारक हैं



ए. बोड़ा, पी. जायसवाल, आर.के. यादव, जी. अब्राहम एवं एस.एन. झा¹

नील हरित शैवाल संरक्षण एवं उपयोगिता केन्द्र, सूक्ष्म जीव विज्ञान संभाग, भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली
¹भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली

स्वास्थ्य, कृषि और अर्थनीति को प्रभावित करने की वजह से माइक्रोटॉक्सिन को पूरे विश्व में एक जटिल समस्या माना गया है। फलों में प्राकृतिक तौर पर अम्ल होने के बावजूद भी वे कवक से संक्रमित होते हैं जो विभिन्न प्रकार के माइक्रोटॉक्सिन बनाते हैं। अधिकांशतः माइक्रोटॉक्सिन रासायनिक तौर पर संतुलित होते हैं और इससे संक्रमित फल खाने से घातक बीमारियां भी हो सकती हैं। फल और उनके उत्पादों में एप्लोटॉक्सिन और ओखराटॉक्सिन अक्सर पाए जाते हैं और इनमें जहरीलापन भी ज्यादा होता है। पैट्रलिन सेब और उनके उत्पादों में भारी मात्रा में पाया गया है। इन्हीं वजहों से फलों को कटाई से पहले और बाद में उनके रख रखाव के लिए उचित तकनीक अपनाई जानी चाहिए जिससे कि उन्हे कवक के संक्रमण के



कवक द्वारा संक्रमित फल

उपरान्त उत्पन्न होने वाले माइकोटॉक्सिन से उग्र में फल और फलों का रस स्वास्थ्य के बचाये जा सके। लिए लाभदायक होता है। फलों में कई प्रकार

के प्राकृतिक एसिड, जैसे की साइट्रिक एसिड, मैलिक एसिड और टार्टरिक एसिड पाए जाने

के कारण फल खट्टा होता है और पी. एच. भी कम होता है। अधिकतर फलों का पी. एच. 2.5 से 5.0 या उससे भी कम होता है। इतने कम पी. एच. बैक्टीरिया को रोक पाते हैं लेकिन कवक की वृद्धि (चित्र 1) के लिए संवेदनशील होते हैं। कवक वृद्धि के पश्चात विभिन्न प्रकार के माइकोटॉक्सिन बनाते हैं। फलों की वॉटर एक्टिविटी ज्यादा होना भी कवक के लिए सहायक होता है। फलों और उनके प्रसंस्कृत उत्पादों में पाए जाने वाले माइकोटॉक्सिन निम्नलिखित तालिका में दिखाया गया है (तालिका 1)।

माइकोटॉक्सिन वास्तव में कवक द्वारा बनाये गए द्वितीयक मेटाबोलाइट होते हैं जो कवक संक्रमित खाद्य पदार्थों में प्राकृतिक तौर पर पाए जाते हैं। इनकी वजह से खाद्यों में विष क्रिया होती है जो कभी-कभी महामारी का रूप भी ले लेती है। माइकोटॉक्सिन की विषाक्त कवक की जाति, बनावट और वांछित पर्यावरण कारक जैसे तापमान और आर्द्रता पर निर्भर करती है। अधिकांशतः माइकोटॉक्सिन रासायनिक तौर पर संतुलित होते हैं और इसी कारण संरक्षण एवं प्रसंस्करण के हर स्तर पर सावधानी रखना आवश्यक होता है।

संक्रमण का कारण

फलों में संक्रमण कटाई से पहले या बाद में कभी भी उत्पन्न हो सकते हैं। प्राकृतिक अंसतुलन जैसे सूखा, आर्द्रता, बाढ़ आदि भिन्न कारकों के प्रभाव से फलों की भौतिक क्षति होती है। इसी वजह से फल कवक संक्रमण के प्रति संवेदनशील हो जाते हैं और कवक वृद्धि के पश्चात माइकोटॉक्सिन की उत्पत्ति होती है। फलों में कीड़ा लगने की वजह से भी कवक संक्रमण की संभावना बढ़

तालिका 1. फलों में पाये जाने वाले माइकोटॉक्सिन

क्रमांक	फल /उत्पाद	टॉक्सिन	मात्रा (माइक्रो ग्राम/ किलो ग्राम)
1.	अंगूर	पैट्रलिन	4.6-469.4
		ओखराटॉक्सिन	0.01-5.3
		ऑल्टर्नेरिया टॉक्सिन	0.03-0.46
		ओखराटॉक्सिन	0.02-6.4
2.	सिरका शराब	ओखराटॉक्सिन	0.01-15.6
		एप्लोटॉक्सिन बी ₁	10-325
		ओखराटॉक्सिन	0.12-6900
3.	आलू बुखारा	एप्लोटॉक्सिन बी ₁	110-180
		ओखराटॉक्सिन	2.71
4.	आम	एप्लोटॉक्सिन बी ₁	0.2.4.0
		ओखराटॉक्सिन	-
5.	सेब / रस	पैट्रलिन	300-1000
		एप्लोटॉक्सिन बी ₁	100-350
		ओखराटॉक्सिन	0.41
		ऑल्टर्नेरिया टॉक्सिन	160
6.	बेर	पैट्रलिन	21
		ओखराटॉक्सिन	-
7.	चेरी	पैट्रलिन	113
		ओखराटॉक्सिन	2.71
8.	नाशपती	पैट्रलिन	2-25
		ओखराटॉक्सिन	0.21
9.	खुबानी	एप्लोटॉक्सिन बी ₁	1.44
		ओ. टी. ए.	-
10.	संतरा / रस	एप्लोटॉक्सिन बी ₁	52-120
		ओखराटॉक्सिन	-

जाती है। इन्ही वजहों से फलों की सही तरीके से संरक्षण करना और जांच करना भी महत्वपूर्ण होता है।

फल और उनके उत्पाद में माइकोटॉक्सिन

फलों में अधिकांशतः एप्लेटॉक्सिन, ओखराटॉक्सिन, पैट्रलिन, फ्यूमोसिन और ऑल्टर्नेरिया टॉक्सिन पाए जाते हैं। सूखे फलों में एप्लेटॉक्सिन और ओखराटॉक्सिन अक्सर पाए जाते हैं, विषाक्तता भी ज्यादा होती है। एप्लेटॉक्सिन विभिन्न माइकोटॉक्सिन में सबसे शक्तिशाली और खतरनाक समूह में से एक है। यह विभिन्न रूपों में पाया जाता है (बी₁, बी₂, एम₁, एम₂, जी₁, जी₂ इत्यादि) जो कैंसर का एक अन्यतम कारण भी सिद्ध हुए हैं। दूसरे एप्लेटॉक्सिन्स के मुकाबले एप्लेटॉक्सिन-बी₁ ज्यादा हानिकारक होता है। एप्लेटॉक्सिन -बी₁ और फ्यूमोसिन -बी₁ अंजीर में बहुधा ही पाये जाते हैं। सेब और उनके उत्पादों में पैट्रलिन का प्रभाव बहुत ज्यादा है। अंगूर और सेब का रस और उनसे बनाये गये शराब में ओखराटॉक्सिन भी पाया गया है (तालिका 1)। अंगूर और शराब में पैट्रलिन भारी मात्रा में पाया गया है। अंगूर से बनाये गये सिरका में भी ओखराटॉक्सिन पाया गया है। प्राकृतिक रूप से अंगूर, सेब, संतरा, बेर आदि फलों में भी ओखराटॉक्सिन मौजूद होने का प्रमाण पाया गया है।

प्रसंस्करण की भूमिका एवं परीक्षण

अनाज और अन्य खाद्य पदार्थों में पाये जाने वाले माइकोटॉक्सिन प्रसंस्करण के दौरान सम्पूर्ण रूप से नहीं हटा पाने के कारण प्रसंस्कृत उत्पादों में रह जाते हैं। फलों की प्रसंस्करण में प्रयुक्त उच्च तापमान

माइकोटॉक्सिन हटाने में ज्यादा लाभदायक सिद्ध हुआ है। सूखे फलों की आर्द्रता 2 से 22 प्रतिशत तक रखी जाती है। फलों को सुखाने से पानी घटने के साथ ही एंजाइमेटिक गतिविधि रुक जाती है और बैक्टीरिया की वृद्धि को रोकते हैं लेकिन कवक संक्रमण की संभावना बनी रहती है। सूखे फल आम तौर पर कवक से संक्रमित होने के उपरांत माइकोटॉक्सिन से प्रभावित होते हैं। कवक फलों की बाहरी हिस्से के एक छोटे अंश को संक्रमित करने के पश्चात बहुत कम समय में ही पूरे फल में फैल जाता है। इसी कारण से फलों को सही तरीके से सुखाना बेहद जरूरी होता है।

माइकोटॉक्सिन जांच करने के लिए कई सारे आधुनिक और उन्नत परीक्षण किये जाते हैं। क्रोमेटोग्राफी, फ्लूरिमीट्री, एंजाइम, प्रतिरक्षा शोषक (ई.ली.सा.ए.), लिक्विड क्रोमेटोग्राफी मास स्पेक्ट्रोस्कोपी (एल. सी. एम. एस) आदि कई सारी प्रणालियां उपयोगी पायी गयी है। लेकिन खाद्यों में पाये जाने वाले माइकोटॉक्सिन कम समय में पता लगाने के लिए सूक्ष्म और द्रुत निरीक्षण की विधि अपनाना अत्यंत आवश्यक है। खाद्य पदार्थों में माइकोटॉक्सिन कम समय में निर्धारण करने में "इंफ्रा रेड" स्पेक्ट्रोस्कोपी (जैसे कि - एन. आई. आर., एफ. टी. आई. आर.) अत्यंत उपयोगी साबित हुआ है। आई. आर. स्पैक्ट्रोस्कोपी द्वारा फलों की तत्काल जाँच करके स्वस्थ एवं जान-माल के नुकसान से बचा जा सकता है। फल और उनके उत्पादों के ऑनलाइन निरीक्षण के द्वारा अधिक उन्नत एवं सुरक्षित खाद्य उपलब्ध कराया जा सकता है।

प्रभाव एवं प्रतिकार

माइकोटॉक्सिन शरीर के लिए हानिकारक पाया गया है। दूसरे विश्व युद्ध के समय पर टी - टॉक्सिन के प्रभाव से हजारों की संख्या में लोगों की मौत हुई थी। उसी तरह 1960 में एप्लेटॉक्सिन के कारण लगभग एक लाख लोगों ने जान गवाई थी। पैट्रलिन से संक्रमित सेब खाने से हमारे देश में उपभोक्ताओं को समय-समय पर कठिनाइयों का सामना करना पड़ता है। काफ़ी जांच पड़ताल के बाद वैज्ञानिकों ने पाया है कि माइकोटॉक्सिन से प्रभावित भोजन खाने से घातक बीमारियां भी हो सकती हैं। माइकोटॉक्सिन की वजह से खाद्य नली, यकृत और गर्भाशय आदि में कैंसर हो सकता है। इसके अलावा, अन्य घातक बीमारियां जैसे यकृत (हेपाटिक), जटरांत्र (गैस्ट्रोइंटेस्टाइनल) संबंधित भिन्न प्रकार की बीमारियां हो सकती हैं। मनुष्य एवं जानवरों के स्वास्थ्य को प्रभावित करने में एप्लेटॉक्सिन, ओखराटॉक्सिन, पैट्रलिन, फ्यूमोसिन और ऑल्टर्नेरिया टॉक्सिन अन्य कृषि जात माइकोटॉक्सिन में ज्यादा घातक माने जाते हैं।

निर्यात किये जाने वाले खाद्यान्नों में अनाज, सब्जी, फल और तिलहन प्रमुख हैं। सूखे फलों में माइकोटॉक्सिन पाए जाने की वजह से पूरे विश्व में आर्थिक नुकसान भी हुआ है। यूरोपियन संघ ने हर एक माइकोटॉक्सिन की अधिकतम सीमा का निर्धारण करके सख्त नियम लागू किया है (तालिका 2)।

ठीक उसी तरह से विश्व के लगभग 200 देशों ने खाद्यान्न में अवांछित रूप से पाए जाने वाले माइकोटॉक्सिन नियंत्रण की विधि बनाई है। हमारे देश में भी खाद्य सुरक्षा और प्रमाणिक प्राधिकरण भारत ने (एफ. एस.

तालिका 2: यूरोपीय संघ द्वारा निर्धारित मानक

क्रमांक	टॉक्सिन	फल /उत्पाद	अधिकतम मात्रा (माइक्रो ग्राम/किलो ग्राम)
1.	एफ्लोटॉक्सिन	सूखा फल बच्चों का आहार	2-5 0.1
2.	ओखराटॉक्सिन	सूखा फल बियर / शराब फलों का रस बच्चों का आहार	10 2 2 0.5
3.	पैट्रलिन	कच्चा फल फलों का रस/बियर/शराब बच्चों का आहार	25 50 10

परिसीमा निर्धारित की है। अतएव सभी नियंत्रण विधियों के साथ ही तीन जरूरी बातों का ध्यान रखना आवश्यक है:

1. कवक प्रतिरोधी किस्मों का विकास
2. खाद्य पदार्थों को कवक संक्रमण से बचाकर रखना
3. खाद्य पदार्थों की कटाई से पहले और बाद में सही रख रखाव
4. खाद्य पदार्थों में पाये गए टॉक्सिनों को हटाना

कृतज्ञता: लेखक आर्थिक सहायता के लिए विज्ञान और अनुसंधान बोर्ड के आभारी हैं। वांछित सुविधा उपलब्ध करने हेतु लेखक सूक्ष्म जीव विज्ञान संभाग, नील हरित शैवाल संरक्षण एवं उपयोगिता केंद्र, भा.कृ.अनु. सं-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली के आभारी हैं।

□□□□

एस. ए. आई., 2006) विभिन्न माइक्रोटॉक्सिन के लिए अधिकतम सीमा लागू की है और इसके निर्देशानुसार उन्नत प्रणाली से खाद्य प्रसंस्करण करना अनिवार्य है। सम्पूर्ण रूप (100%) से अधिकतर माइक्रोटॉक्सिन को हटाना नामानुकिन है अतः फलों की रख रखाव और प्रसंस्करण में सुरक्षा बरतना आवश्यक होता है। इन्हीं बातों को ध्यान में रखते हुए विश्व के अग्रणी देशों ने कड़े नियम लागू करके माइक्रोटॉक्सिन की स्वीकृति योग्य

कमी बताने वाले पर क्रोध करने के बजाय,
कमी को दूर करना श्रेष्ठ है।



पंकज कुमार, मंजू बाला, धृतिमान साहा एवं एस.के. नंदा

भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त प्रौद्योगिकी एवं अभियांत्रिकी संस्थान, लुधियाना, पंजाब

करी पत्ता एक बहुगुणी वनस्पति है, जिसका प्रयोग आदिकाल से ही भोजन का स्वाद बढ़ाने एवं अनेक रोग निवारणार्थ किया जाता रहा है। दक्षिण भारत का कोई भी व्यंजन ऐसा नहीं होगा जिसमें करी पत्ते का उपयोग ना किया जाता हो। यूं तो करी पत्ते का जन्म स्थान भारत में उत्तर प्रदेश के हिमालयी तराई क्षेत्र को माना जाता है किन्तु अब यह भारतीय उपमहाद्वीप की सीमाओं को लांघ कर अफ्रीका, आस्ट्रेलिया तक पहुँच गया है। भारत करी पत्ता का उत्पादन एवं निर्यात करने वाला एक अग्रणी देश है।

भारतीय प्राचीन वेद, आयुर्वेद में करी पत्ता के औषधीय गुणों को वर्णित किया गया है, अनेक आयुर्वेदिक औषधियों के निर्माण में करी पत्ता एक मुख्य संघटक के रूप में उपयोग किया जाता है। तमिल साहित्य में भी इसके मसाला गुणों का वर्णन मिलता है, 'करी' शब्द भी तमिल भाषा से ही लिया गया है जिसका शाब्दिक अर्थ है मसाला। इस प्रकार पुराकाल से ही इसे औषधि तथा मसाला, दोनों प्रकार से इस्तेमाल किया जाता रहा है। बाज़ार में इसकी अच्छी मांग के कारण ही, तमिलनाडु और कर्नाटक के किसान करी पत्ता को नगदी फसल के रूप में उगाते हैं। इसके बहुमूल्य औषधीय एवं मसाला गुणों के कारण, अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर, दिनों दिन मांग में बढ़ोत्तरी हो रही है।

करी पत्ता के प्रमुख औषधीय लाभ निम्नलिखित हैं:

1. **अनीमिया के खतरे को कम करने में सहायक:** करी पत्ते में लौह तत्व और फॉलिक एसिड की पर्याप्त मात्रा होती है। इसलिए यह एनीमिया के खतरे को कम करने में मददगार है। इसमें मौजूद विटामिन 'ए' और 'सी' सेहत के लिए फायदेमंद हैं।
2. **मधुमेह के रोगियों के लिए लाभदायक:** रक्त शर्करा नियंत्रित करने के लिए भी करी पत्ते के सेवन की सलाह दी जाती है। करी पत्ते में मौजूद खाद्य रेशे इन्सुलिन पर सकारात्मक प्रभाव डालते हैं जिससे रक्त में शर्करा की मात्रा नियंत्रित रहती है।
3. **मोटापे को नियंत्रित रखने में सहायक:** करी पत्ता खाने से वजन कंट्रोल में रहता है। यह पाचन क्रिया को भी सही रखता

हैं, जिससे कब्ज की समस्या नहीं होती है।

4. कोलेस्ट्रॉल को नियंत्रित करने में सहायक: यह रक्त में कॉलेस्ट्रॉल की मात्रा को भी नियंत्रित रखता है, जिससे हृदय का स्वास्थ्य ठीक रहता है।

5. त्वचा से जुड़ी समस्याओं में लाभदायक: करी पत्ते में प्रति-ऑक्सीकारक (एंटी-आक्सिडेंट) और कवकरोधी (एंटी-फंगल) गुण पाए जाते हैं। यह त्वचा से जुड़ी कई समस्याओं के समाधान में भी सहायक है।

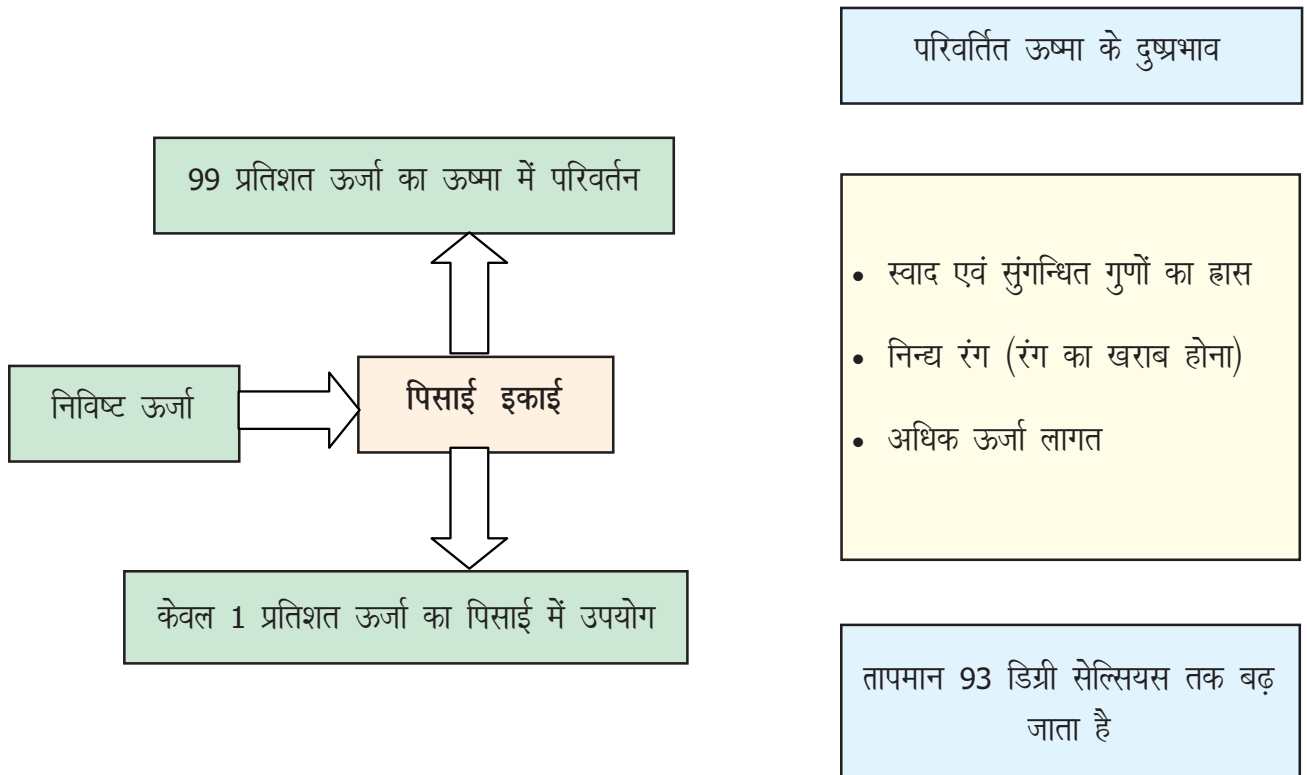
यद्यपि, ताजा करी पत्ता साल भर उपलब्ध रहता है, फिर भी इसके प्रसंस्करण की आवश्यकता होती है। क्योंकि इसकी ताजा पत्तियां एक दिन तक ही ताजा रह पाती

हैं। पत्तियों में लगभग 75 प्रतिशत तक नमी पाई जाती है जिसके कारण इसे अधिक समय तक उपयोगी बनाए रखना संभव नहीं होता है। करी पत्ता की अंतर्राष्ट्रीय माँग एवं निर्यात क्षमता को देखते हुए, करी पत्ता का मूल्य संवर्धन समय की माँग है।

सामान्यतः इसे चूर्ण (पाउडर) के रूप में परिवर्तित कर संवर्धन किया जाता है, क्योंकि इस रूप में इसे अधिक दिनों तक सुरक्षित रखा जा सकता है, चूर्ण रूप में इसे प्रयोग करना भी सरल होता है और इससे मसाला तथा औषधीय गुणों की उपलब्धता भी बढ़ जाती है, क्योंकि इससे कोशिकाओं में निहित वाष्पशील तेल एवं पादप रसायन, ऊत्तकों एवं कोशिका भित्तियों के टूटने के कारण बाहर, आकर निहित गुणों का संवर्धन करते हैं।

करी पत्ता का चूर्ण बाजार में भी उपलब्ध है, पत्तियों को सुखाकर, चक्की द्वारा इसकी पिसाई की जाती है किन्तु सामान्य तापमान पर, पिसाई करने पर इसकी गुणवत्ता का हास होता है। पिसाई के दौरान, दी गई ऊर्जा के लगभग 99 प्रतिशत भाग का ऊष्मा में परिवर्तन हो जाता है जिस कारण संयंत्र का तापमान लगभग 93 डिग्री सेल्सियस तक पहुँच जाता है। इस परिवर्तित ऊष्मा के दुष्प्रभाव के कारण, वाष्पीकरण तेल का वाष्पन, रसायनों एवं पादप रसायनों का हास तथा चूर्ण का रंग भी प्रभावित हो जाता है।

संक्षिप्त में हम कह सकते हैं कि सामान्य विधि से प्राप्त करी पत्ता चूर्ण की गुणवत्ता, ताजा करी पत्ता के गुणों से भिन्न एवं दोगम दर्जे की होती है। इस प्रक्रिया को चित्र 1 द्वारा उल्लेखित किया गया है।



चित्र 1. पारंपरिक पिसाई में ऊर्जा का रूपांतरण

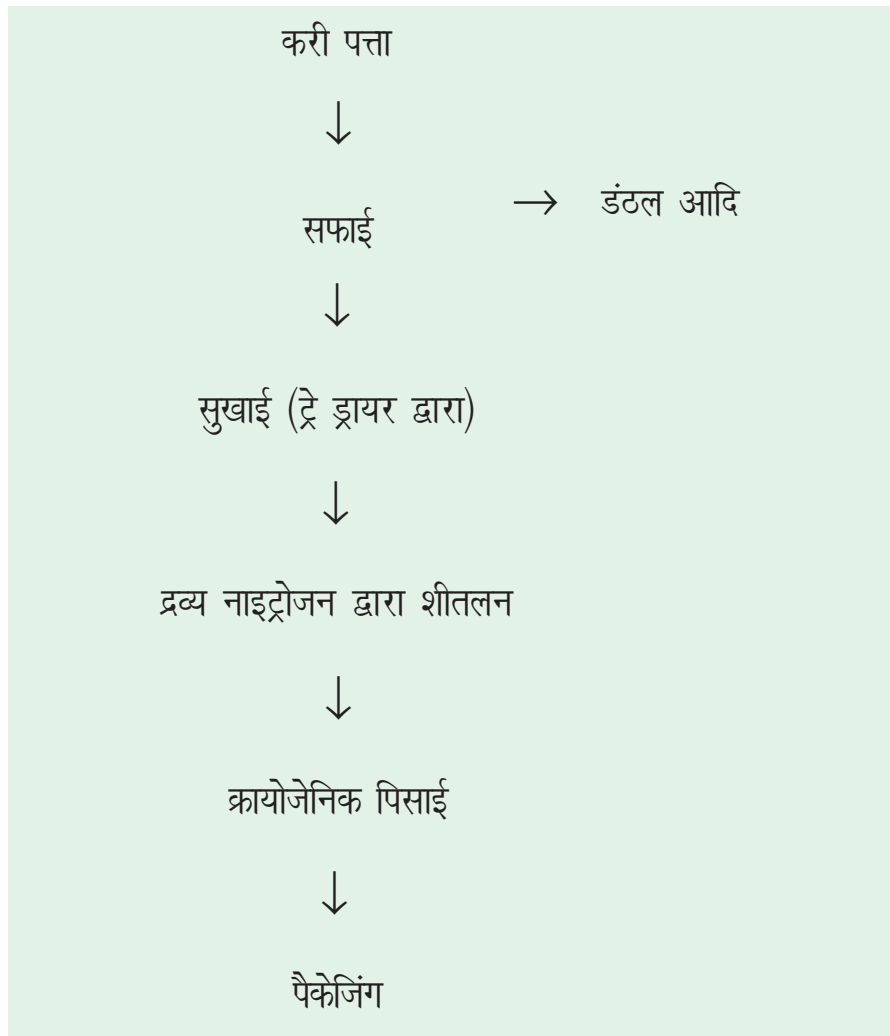
तालिका 1 : करी पत्ता के मुख्य संयोजी घटक

क्र. सं.	संघटक	मात्रा / 100 ग्राम
1.	ऊर्जा (किलो कैलोरी)	108
2.	कार्बोहाइड्रेट्स (ग्राम)	18.7
3.	वसा (ग्राम)	1.0
4.	खाद्य रेशे (ग्राम)	6.4
5.	खनिज लवण (ग्राम)	4.0
6.	नमी (ग्राम)	63.8
7.	प्रोटीन (ग्राम)	6.1
8.	विटामिन्स	
	• कैरोटीन (माइक्रो ग्राम)	7560.0
	• थायामिन (मिली ग्राम)	0.8
	• नयासिन (मिली ग्राम)	0.23
	• फोलिक एसिड (मिली ग्राम)	93.9
	• विटामिन सी (मिली ग्राम)	4.0
9.	पदप रसायन (फाइटोकेमिकल्स)	
	• ऑक्सिलिक एसिड (मिली ग्राम)	132.0
	• फाईटिन फास्फोरोस (मिली ग्राम)	35.0

प्रयोगात्मक अनुसंधानों द्वारा यह पाया गया है कि क्रायोजेनिक तकनीक द्वारा ऊपर लिखित परिवर्तित ऊष्मा के दुष्प्रभाव से बचा जा सकता है। इस तकनीक के उपयोग से न केवल करी पत्ता बल्कि अन्य मसालों जैसे - काली मिर्च, धनिया, हल्दी, मेथी आदि के चूर्ण की गुणवत्ता को भी (वाष्पशील तेल एवं रसायनों का) हास होने से बचाया जा सकता है।

क्रायोजेनिक पिसाई (ग्राइंडिंग)

क्रायोजेनिक पिसाई, आधुनिक तकनीकी का वह उपयोग है जिसमें क्रायोजेनिक द्रव (द्रव नाइट्रोजन) के उपयोग से करी पत्ता को पिसाई पूर्व इसके भंगुर बिन्दु तक ठंडा किया

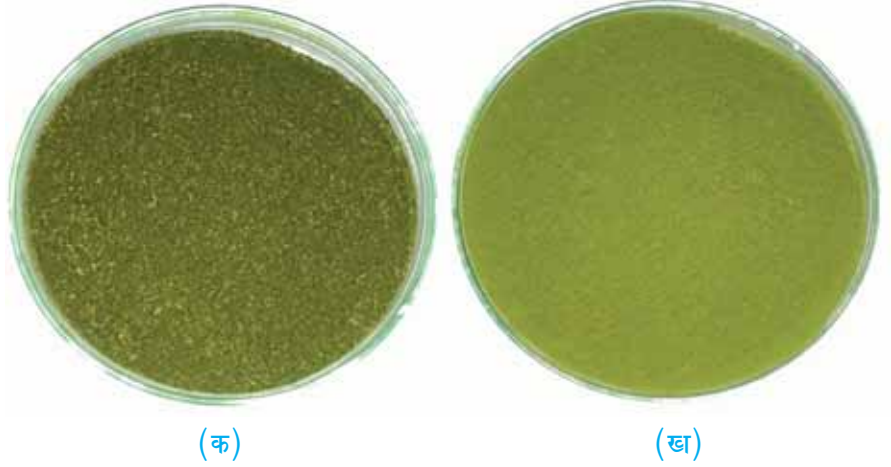


क्रायोजेनिक तकनीक द्वारा करी पत्ता चूर्ण बनाने की विधि

जाता है। इस तरह इसमें उपस्थित तेल टोस अवस्था में परिवर्तित हो जाता है, जिसके कारण करी पत्ता भंगुर एवं कुरकुरा हो जाता है, जिससे पिसाई करना आसान हो जाता है। पिसाई पूर्व न्यूनतम ताप तक ठंडा करने से करी पत्ता में निहित वाष्पशील तेल एवं अन्य स्वाद घटकों का वाष्पन भी रुक जाता है तथा कम तापमान होने के कारण मसाला पाउडर का रंग भी वास्तविक बना रहता है। इस विधि द्वारा पिसाई करने के लिये क्रायोजेनिक ग्राइंडर (चित्र 3) की आवश्यकता होती है।

क्रायोजेनिक तकनीक द्वारा पिसाई करने वाले प्रिकूलर यन्त्र को क्रायोजेनिक ग्राइंडर कहते हैं। मुख्य रूप से इसके दो भाग होते हैं, पिसाई पूर्व शीतलक (प्रिकूलर) तथा (ग्राइंडर) चक्की। प्रिकूलर के अन्दर मसालों को द्रव नाइट्रोजन द्वारा भंगुर बिन्दु तक ठंडा किया जाता है और यन्त्र की उत्पादकता को भी नियंत्रित किया जाता है। इस विधि द्वारा करी पत्ता की पिसाई करने में जिन तकनीकी क्रियाओं को सम्पादित किया जाता है, उन्हें निम्नलिखित प्रवाह चित्र द्वारा दर्शाया गया है-

उपरोक्त चित्र 2 से यह स्पष्ट है कि क्रायोजेनिक पिसाई से प्राप्त चूर्ण का रंग एवं गुण सामान्य पिसाई से प्राप्त चूर्ण से अधिक वास्तविक है। क्रायोजेनिक पिसाई से उच्च गुणवत्ता युक्त चूर्ण प्राप्त होता है जो अंतर्राष्ट्रीय स्तरों पर खरा उतरेगा, जिससे आयातक देश भी इसे खूब पसन्द करेंगे। इस प्रकार हम कह सकते हैं यदि करी पत्ता के बजाय उच्च गुणवत्ता युक्त करी पत्ता चूर्ण का निर्यात किया जाए तो इससे उत्पादनकर्ता किसानों की आय में निश्चित ही वृद्धि होगी और यह प्रसंस्करण तकनीक, किसानों की आय दुगनी करने में भी निश्चित ही सहायक होगी।



चित्र 2. करी पत्ता की सामान्य एवं क्रायोजेनिक दशाओं में पिसाई से प्राप्त चूर्ण (क) सामान्य तापमान पर (ख) क्रायोजेनिक तापमान पर



क्रायोजेनिक पिसाई मशीन





पंकज कुमार कन्नौजिया, भूषण बिबवे, अजिनाथ डुकारे, एस.जे. काले एवं मनोज महावर
बागवानी फसल प्रसंस्करण प्रभाग, भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त प्रौद्योगिकी एवं अभियांत्रिकी संस्थान, अबोहर, पंजाब

एंजाइम प्रोटीन के बने हुए जैविक उत्प्रेरक हैं, जो रासायनिक प्रक्रिया में भाग लिए बिना रासायनिक प्रतिक्रिया को गति देते हैं। यह जैविक जटिल अणु, पीएच और तापमान के प्रति संवेदनशील होते हैं। यह सूक्ष्मजीवों, पौधों पशुओं और मनुष्य में आवश्यक जैवरासायनिक प्रतिक्रियाओं के लिए महत्वपूर्ण हैं और जैव रासायनिक प्रक्रियाओं की प्रतिक्रिया दर तेज कर देते हैं। यह प्रतिदिन के जीवन के कई पहलुओं में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं जैसे पाचन में सहायता करना, भोजन का उत्पादन और कई औद्योगिक अनुप्रयोग में भी काम आते हैं। मनुष्य हजारों सालों से विभिन्न रसायन प्रतिक्रियाओं में इनका प्रयोग करता आ रहा है, जैसे पनीर, बियर, शराब, ब्रेड और दही एवं इसका स्वाद भी इन्हीं एंजाइम की देन हैं। अधिकांश एंजाइमों का उपयोग उद्योगों द्वारा सुधार या नए उत्पादों का उत्पादन करने के लिए, समयवी मिश्रणों का शुद्ध एवं अलग करने के दौरान लंबी और जटिल रासायनिक प्रक्रियाओं को छोटा करने के लिए किया जाता है। आजकल एंजाइमस व्यवसायिक तौर पर फलों का जूस निकालने में प्रयोग किए जाते हैं जिसके कारण जूस कम गाढ़ा, फिनोलिक अवयवों की अधिक प्राप्ति होती है और जूस की उपज भी ज्यादा मिलती है, जब जूस को भौतिक विधियों के साथ-साथ एंजाइम जैसे कि पेक्टिनेज को भी प्रयोग किया जाये।

एंजाइमों का वर्गीकरण उनके स्रोत और उपयोग

अंतर्राष्ट्रीय जैव रसायन संघ के अनुसार एंजाइम के नाम के दो भाग होते हैं: पहला हिस्सा एंजाइम माध्यम के लिए, दूसरा भाग उस प्रकार की प्रतिक्रिया का नाम है जो

एंजाइम द्वारा उत्प्रेरित किया जाता है। सभी एंजाइम को एक विशिष्ट प्रकार का ईसी नंबर दिया जाता है जो चार अंक का होता है। उदाहरण के लिए ए.बी.सी. डी.। यहाँ पर 'ए' एक वर्ग है, 'बी' उप-वर्ग है, 'सी' उप-उपवर्ग है "बी" और "सी" अंकों का

वर्णन प्रतिक्रिया, जबकि "डी" अंक को एक ही समूह के विभिन्न एंजाइमों के बीच आपस में कार्य को भेद करने के लिए प्रयोग किया जाता है, जैसे कि: अल्कोहल के लिए: एनएडी + ऑक्सिडो-रेडक्टेज की ई.सी संख्या 1.1. 1.1 है।

खाद्य उद्योगों में एंजाइमों का उपयोग

खाद्य उत्पादन में एंजाइमों की एक महत्वपूर्ण भूमिका हमेशा से रही है। सबसे प्रारंभिक उदाहरणों में से एक औद्योगिक एंजाइम का उपयोग व्हिस्की उत्पादन के क्षेत्र

में था। आज लगभग सभी व्यावसायिक रूप से तैयार खाद्य पदार्थ में कम से कम एक घटक एंजाइम होता है। एंजाइमों के कुछ अनुप्रयोगों में एंजाइम का उपयोग मिठास उत्पादन, चाकलेट सिरप, बेकरी उत्पाद, मादक

पेय, पूर्व पकाये हुए अनाज, शिशु खाद्य, मछली भोजन, पनीर और डेयरी उत्पादों, अण्डा उत्पादों, फलों का रस, शीतल पेय, वनस्पति तेल और प्यूरी, कैंडी, मसाला और स्वाद अर्क और तरल कॉफी, बीयर चिल

तलिका 1: खाद्य उद्योग में प्रयुक्त एंजाइमों का वर्गीकरण, उनके स्रोत और उपयोग

एंजाइम का नाम	एंजाइम का वर्ग	एंजाइम का स्रोत	उपयोग
पेक्टिनेज़	हाइड्रोलेज़	कवक	रस को साफ करना, कॉफी बीन किण्वन
प्रोटीएज़	हाइड्रोलेज़	कवक, पेप्सिन, पपेन, ब्रोमेलिन	ब्रेड बेकिंग, प्रूफिंग, मांस को मुलायम करना
एमाइलेज़	हाइड्रोलेज़	माल्ट, जीवाणु, कवक	ब्रेड बेकिंग, ब्रेकफास्ट फूड, सिरप बनाने में
सेल्युलेज़	हाइड्रोलेज़	कवक, जीवाणु	सूप और प्यूरी को तरल बनाना
ग्लूकोजआइसोमेरेज़	आइसोमेरेज़	कवक, एक्टिनोमिस्टीज़	ग्लूकोज, स्टार्च
ग्लूकोजऑक्सीजन	ऑक्सिडो-रेडक्टेज	कवक	भोजन से ग्लूकोज को हटाना, आटा मजबूत करना
इन्वर्टेज़	हाइड्रोलेज़	खमीर	सॉफ्ट-सेंटर कैंडीज, उच्च गुणवत्ता का शीरा
लैक्टेज़	हाइड्रोलेज़	जीवाणु	दूध का सुखाना, आइस्क्रीम निर्माण
रेनिन	ल्योसेज	जन्तु, कवक	पनीर उत्पादन, दुग्ध उत्पादों को पचाना
अल्फा-एमाइलेज़	हाइड्रोलेज़	कवक	ब्रेड पूरक, सिरप का उत्पादन,
डीएनएलाइलेज़	लाइलेजेज	जीवाणु	दो डीएनए को आपस में जोड़ना या बांधना
पेप्टाइडिलट्रांसफेरेज़	ट्रांसफेरेज़	जन्तु, पौधे	विशिष्ट कार्यात्मक समूहों को एक अणु से दूसरे अणु में स्थानांतरित करने में

तलिका 2: खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता के निर्धारण के लिए संकेतक एंजाइम

एंजाइम का नाम	उद्देश्य	उपयोग
परोक्सिडेज़/लिपोक्सीजेनेज़	फ्रीजिंग/ब्लॉचिंग	फल और सब्जियों में
एल्कलाइन फोस्फेटेज़	पास्तुरीकरण	दूध
कैटालेज़/रिडक्टेज़	जीवाणु दूषण	दूध
एलिनेज़	महक	प्याज और लहसुन
परोक्सिडेज़/पॉलीफिनॉल ऑक्सीडेज़	रंग	फल और सब्जियों में
प्रोटीएज़	पोषण गुणवत्ता	पाचनशक्ति
पेक्टिन मिथाइल एस्टरेज़/ पोलीगैलक्टोरोनेज़	परिपक्वता निर्णय/ बनावट	फल और सब्जियों में

प्रूफिंग, स्वाद विकास, और मांस को मुलायम करना, इत्यादि। कुछ एंजाइम प्रसंस्करण दक्षता निर्धारित करने के लिए सहायक के रूप में भी प्रयोग किए जाते हैं (तालिका 2)।

फलों और सब्जियों से रस उत्पादन में एंजाइमों का उपयोग

एंजाइमों के प्रयोग से न केवल रस पैदावार में वृद्धि होती है बल्कि यह रंग और स्वास्थ्य को बढ़ावा देने वाले प्रतिऑक्सीकारक तत्वों को फलों और सब्जियों से निकाले गए रस में बढ़ा देता है। फलों और सब्जियों में

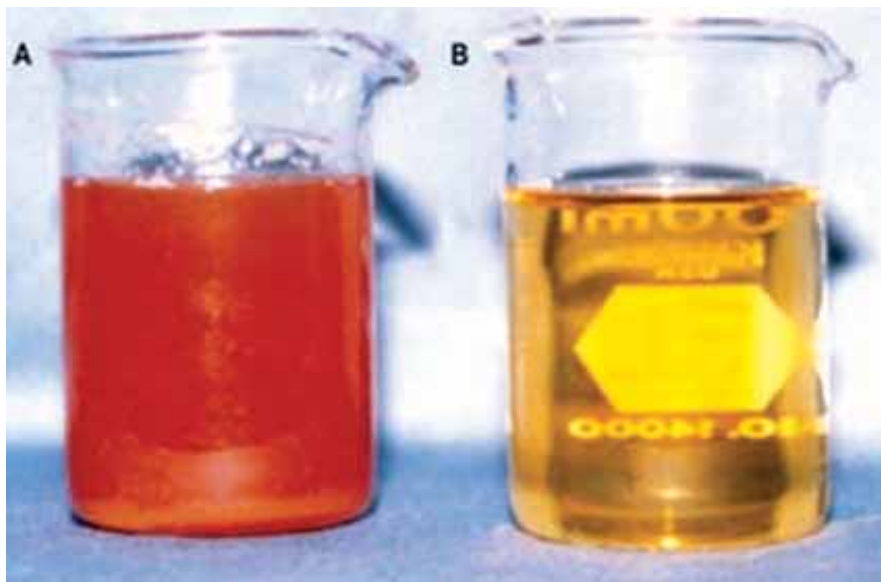


चित्र 1. खाद्य प्रसंस्करण में उपयोगी एंजाइम्स

लसलसापन कम करके ठोस/द्रव पदार्थों के पृथक्करण में सुधार से रंग निष्कासन और रस मात्रा बढ़ाते हैं। पेक्टिनेज़ और एमाइलेज़ एंजाइम का घोल छानने की क्रिया को तेज कर देती है। जिससे गाढ़ापन कम एवं स्टार्च की कम मात्रा जूस में भण्डारण के दौरान धुंध को रोकने हेतु प्रभावी हो जाती है। पेक्टिन और स्टार्च को ताजे जूस निकालने के बाद दाने निथारने एवं कंसन्ट्रेट करने से पहले जरूर अलग कर देना चाहिए। पेक्टिनेज़

और एमाइलेज़ एंजाइम ताजे जूस से स्टार्च एवं पेक्टिन निकालकर साफ, स्थाई जूस एवं कंसन्ट्रेट जूस प्रदान कर सकते हैं।

एंजाइम पेक्टिन की छरण क्रिया को उत्प्रेरित एवं बढ़ाता है जिससे जूस कम लसलसा हो जाता है और जल को पकड़कर रखने की शक्ति भी कमजोर पड़ जाती है, इस कारण जूस का उत्पादन बढ़ जाता है। पेक्टिनेज़ एंजाइम को व्यवसायिक तौरपर साफ एवं स्वच्छ जूस बनाने के लिए प्रयोग



चित्र 2. एंजाइमैटिक प्रक्रिया के उपयोग से फलों के जूस का परिशोधन
क. प्रक्रिया से पहले और ख. प्रक्रिया के बाद

किया जाता है। एंजाइम आधारित प्रसंस्करण सार्थक रूप से जूस की मात्रा, कुल फिनाॅलिक्स, एवं कुल प्रति ऑक्सीकारक सक्रियता बढ़ा देती है। एंजाइम फल की दीवार कोशिकाएं जो पॉलीसेकेराइड सर्करा की बनी होती है, को उभार कर उजागर करने में मदद करता है, जिससे संभवतः उनसे फिनाॅलिक्स अवयवों की अधिक मात्रा प्राप्त होती है। फलों के जूस में पाया जाने वाला पेक्टिन नामक तत्व जूस में धुंधलेपन जैसी संरचना के लिए जिम्मेदार होता है इसे भी यह एंजाइम विघटित कर देता है। जिससे जूस कोशिकाएं खुल जाती हैं और अधिक जूस का उत्पादन संभव होता है। यह पेक्टिनेज़ एंजाइम प्राकृतिक रूप से कुछ फलों में पाया जाता है, जो जूस को साफ करने में प्रयोग किया जाता है। यह पेक्टिन के विघटन में भाग लेता है और फलों की दीवार कोशिकाओं जो पेक्टिन की बनी होती हैं विघटित कर देता है जिस कारण हमें जूस की साफ, स्पष्ट एवं ज्यादा उपज मिल जाती है। जूस निर्माता जूस को जल्दी साफ करने एवं ज्यादा उपज प्राप्त करने के लिए पेक्टिनेज़ की ज्यादा मात्रा डालते हैं ताकि अच्छी गुणवत्ता का जूस तैयार होने में कम समय लगे एवं उपज ज्यादा मिल जाए। पेक्टिन विघटन एंजाइम के प्रयोग में पता चला है कि इससे ना केवल जूस की उपज में वृद्धि होती है बल्कि एंथोसिनिन एवं फिनाॅलिक अवयवों की मात्रा भी जूस में बढ़ जाती है। फिनाॅलिक अवयवों का जूस में बढ़ जाना पूरी तरह से पॉलीसेकेराइड शर्करा के विघटन से सम्बंधित है जो इनको अपने में बाँध कर रखते हैं।

मांस को नरम एवं मुलायम करने में एंजाइम्स का उपयोग

एंजाइम उपचारित मांस बिना उपचारित मांस की अपेक्षा ज्यादा नरम एवं मुलायम हो

जाता है। मांस में मुख्यतः प्रोटीन पायी जाती है, एवं यह एक जटिल संरचना में व्यवस्थित होती है। मायोफाब्रिल नामक प्रोटीन प्रमुख रूप से मांस के रेशे एवं उससे जोड़ने वाले तंतुओं को नरम करने में जिम्मेदार है। प्रोटिएज एंजाइम प्रयोग मुख्य रूप से इन प्रोटीन्स की संरचना बदलने एवं मांस को नरम करने के लिए प्रयोग किया जाता है। प्रोटिएज एंजाइम जैसे पेपेन एवं ब्रोमेलिन का मुख्य रूप से मांस नरम एवं मुलायम करने के लिए प्रयोग किया जाता है। यह एंजाइम मांस के कठोर भाग को नरम एवं मांसल भाग पर एक विशेष क्रिया करके उसे नरम बना देता है जिससे मांस की मूलभूत संरचना में बदलाव आ जाता है एवं पहले से ज्यादा नरम एवं मुलायम हो जाता है हालांकि यह विधि थोड़ा ज्यादा समय लेती है, अतः इस प्रक्रिया में कई और प्रोटिएज एंजाइम को ढूँढकर प्रयोग करने से अभी और भी बहुत सुधार किया जा सकता है।

एंजाइम्स के अन्य उपयोग

- कम कैलोरी वाली बीयर का उत्पादन।
- मिष्ठान के उत्पादन में।
- दलहनी फसलों एवं सोयाबीन आधारित खाद्य उत्पादों में उदरवायु कारकों में कमी लाना।
- डेयरी उद्योग में पनीर उत्पादन एवं उसका परिपक्वण।
- पशुओं के शरीर से एंजाइम की सहायता से बाल निकालना जिससे उसको चर्म उद्योग में प्रयोग किया जा सके।
- जैविक वॉशिंग पाउडर या डिटर्जेंट का प्रयोग कपड़ों से स्टार्च एवं प्रोटीन के दाग निकालने में।
- अनाज से सेल्युलोज को तोड़कर बीज के छिलके को हटाना जिससे उसे दुबारा खाद्य पदार्थ बनाने के काम लाया जा सके।
- आइसक्रीम उत्पादन में।

एंजाइम हमारे जीवन में महत्वपूर्ण भूमिका अदा करते हैं। हमारे शरीर में इनका मुख्यतः उपयोग भोजन को पकाने से लेकर उसे पचाने तक होता रहता है। हमारे दैनिक जीवन में जो भी हम बाहर से खरीद कर खाद्य पदार्थ खाते हैं, उनको बनाने में एंजाइम का प्रयोग जरूर किया जाता है। जैसे ब्रेड, सिरप, टॉफी, कैन्डी, शराब, पनीर, इत्यादि। अगर औद्योगिक उत्पादों की बात की जाये तो बेल्ट से लेकर जैकेट तक जो हम पहनते हैं इन सबको बनाने में एंजाइम का प्रयोग होता है। हालांकि यह हमेशा फायदेमंद नहीं होते हैं। कुछ कारण हमें नुकसान भी होते हैं, जैसे फलों और सब्जियों का जल्दी खराब हो जाना, उनका रंग कमजोर हो जाना, इत्यादि। फलों का जूस का रंग भी बदल जाता है, जो कभी कभी स्वीकार्य नहीं होता है। कुल मिलाकर कहा जा सकता है कि एंजाइम हमारे जीवन में महत्वपूर्ण भूमिका अदा करते हैं एवं एंजाइम्स को उचित मात्रा में प्रयोग करके प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता को बढ़ाया जा सकता है।



सफलता का एक ही सूत्र है, जब सभी हिम्मत हार चुके हों तो भी आप डटे रहें।



एस.जे. काले, प्रेरणा नाथ एवं अजिनाथ डुकारे

बागवानी फसल प्रसंस्करण प्रभाग, भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरांत अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, अबोहर, पंजाब

फलों और सब्जियों का भण्डारण कटाई उपरान्त प्रबंधन के महत्वपूर्ण पहलुओं में से एक है। यह अनुमान लगाया गया है कि भारत में प्रतिवर्ष उत्पादन किये जाने वाले लगभग 260 मिलियन टन फलों और सब्जियों में से 6 से 18 प्रतिशत अपर्याप्त कटाई उपरांत प्रबंधन न होने के कारण नष्ट हो जाते हैं। कटाई उपरांत होने वाले नुकसानों को कम करके उत्पादन बढ़ाए बिना भी फलों और सब्जियों की उपलब्धता को बढ़ाया जा सकता है। फलों और सब्जियों के कटाई उपरांत होने वाले नुकसानों के मुख्य कारणों में से एक उचित भंडारण सुविधाओं की कमी है। प्रशीतन टंडा भंडारण फलों और सब्जियों को संग्रहित करने का सर्वोत्तम तरीका माना गया है। परंतु, यह तरीका न केवल बहुत अधिक ऊर्जा की माँग करता है, बल्कि इसमें बहुत अधिक लागत की भी आवश्यकता होती है। भारत के अधिकतर किसान इतना निवेश करने में असमर्थ हैं। अतः ऐसे किसानों के लिए कम लागत की भंडारण संरचनाएँ उपयुक्त हो सकती हैं।

के बारे में जानकारी उपलब्ध कराने का एक प्रयास किया गया है।

1. कलैम्स संरचना

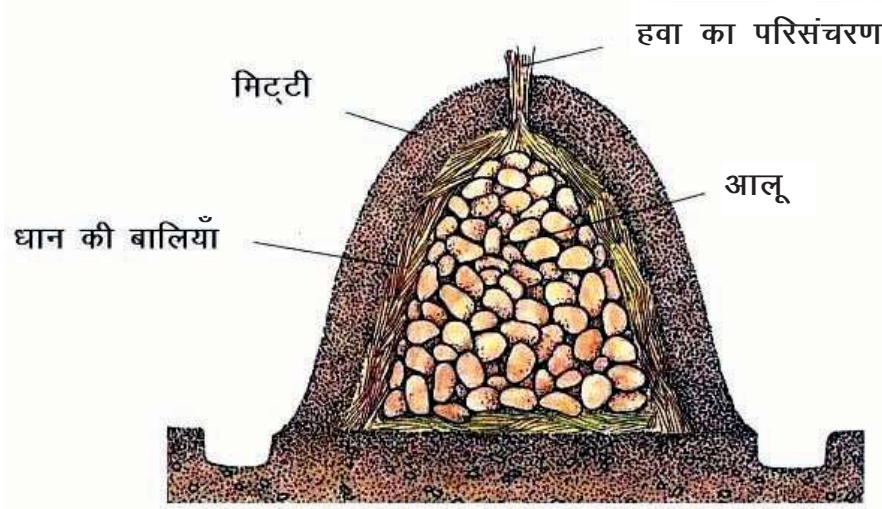
सामान्यतः कलैम्स का प्रयोग आलू, शलगम और चुकन्दर आदि फसलों के भंडारण हेतु किया जाता है। कलैम्स बनाने के लिए खेत के किनारे पर भूमि का वह हिस्सा चुना जाता है, जिस पर जल न रुकने की संभावना हो।

कलैम्स का डिज़ाइन स्थल, फसल तथा वातावरण अनुसार भिन्न-भिन्न हो सकता है। कलैम्स की चौड़ाई 3 से 7.5 फीट के बीच होती है, और इसकी कोई भी उपयुक्त लंबाई हो सकती है। ज़मीन पर उचित आयाम चिन्हित कर दिए जाते हैं और सब्जियों का उस जगह पर ढेर लगा दिया जाता है। कभी-कभी सब्जियों से पहले भूमि पर सूखी

कम लागत की भण्डारण संरचनाएँ

भारत देश के परिपेक्ष्य में कम लागत की भंडारण प्रणाली का बहुत अधिक महत्व है, क्योंकि अन्य उन्नत तथा आधुनिक भंडारण

प्रणालियाँ बहुत अधिक मंहगी होती हैं। कम लागत के अधिकांश भंडारण संरचनाएँ प्राकृतिक शीतलता का लाभ उठाते हुए बनाए जाते हैं। प्रस्तुत लेख में कुछ संगत संरचनाओं



चित्र 1. कलैम्स संरचना

घास बिछा दी जाती है। ढेर की ऊंचाई इसकी चौड़ाई के लगभग एक तिहाई होनी चाहिए। ढेर लगभग 6 से 8 इंच की मोटाई तक गेहूँ अथवा धान की बालियों से ढक दिया जाता है। जब वह पूरी तरह से दब जाते हैं, तब उन्हें भूमि से मेड़ तक सीधा कर दिया जाता है और ऊपर मोड़े हुए तिनके डाल दिए जाते हैं। लगभग दो सप्ताह के बाद कलैम्स को मिट्टी की सतह से ढक दिया जाता है। सामान्यतः 6 से 8 इंच मोटाई तक दबाया जाता है तथा ठंडे वातावरण में अधिक तिनके और मिट्टी डाली जा सकती है।

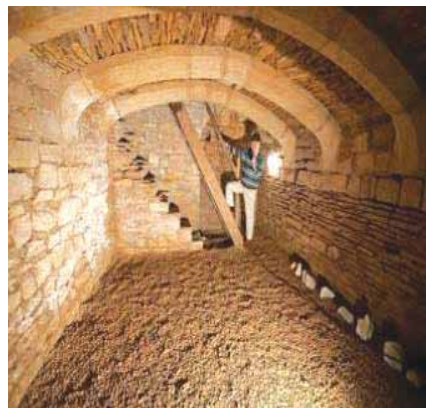
2. सेलर संरचना

यह घर के नीचे अथवा भूमि के नीचे (अंडर ग्राउंड) बनाए जाने वाली संरचना है। सेलर संरचना आंशिक रूप से अंडर ग्राउंड भी हो सकती है। अनेक वर्षों तक इनका उपयोग फलों और सब्जियों का भंडारण करने के लिए किया जाता रहा है। सेलर का तापमान लगभग औसत वार्षिक तापमान के बराबर होता है। सामान्यतः यह पाया गया है कि भूमि के 2 से 3 मीटर नीचे तापमान वर्षभर लगभग स्थिर रहता है। बाहरी तापमान

अधिक हो या कम हो भूमि के अंदर 2-3 मीटर गहराई पर तापमान वातावरण के औसत वार्षिक तापमान जितना होता है। तापमान के साथ ही सेलर संरचना में आर्द्रता भी लगभग स्थिर रहती है। सेलर संरचना उत्पाद को कड़ाके की ठंड में जमने से रोकने तथा अधिक गर्मी में शीत रखने में उपयुक्त होती है।

सेलर संरचना निर्माण करने की विधियाँ

- 1) ज़मीन में खोदना और उस पर शेड अथवा घर खड़ा करना। इसमें अंदर



जाने के लिए शेड में दरवाज़ा लगाया जाता है।

- 2) पहाड़ी के किनारे में खुदाई करना। इस संरचना में खुदाई करना आसान होता है और जल निकास भी आसानी से होता है।
- 3) ज़मीनी स्तर पर ढाँचा तैयार करना और चट्टान, मिट्टी या चारा इसके चारों ओर लगाना। इस तरह की संरचना चट्टानी इलाकों में निर्माण की जाती है जहाँ खुदाई मुश्किल होती है।

सेलर संरचनाएँ ठंडे (हिमालय क्षेत्र) तथा गर्म (उत्तर पश्चिमी और पश्चिमी भारत) क्षेत्रों में अधिक उपयुक्त साबित होती है। सेलर संरचना लगभग 2 मीटर (7 से 8 फीट) गहराई का गढ़वा खोदकर उसकी दीवारें लकड़ी के फट्टे से ढककर बनाई जाती हैं।

3. प्राकृतिक रूप से हवादार संरचना

इस तरह की संरचना जड़ों और कंद फसलों के भंडारण के लिए उपयुक्त होती है। खासकर प्याज़ और लहसुन का भंडारण इस संरचना में अधिकतर होता है। प्याज़ तथा लहसुन के भंडारण दौरान आर्द्रता 60-70



चित्र 2: सेलर संरचना

प्रतिशत के ऊपर नहीं जानी चाहिए अन्यथा उत्पाद का भारी नुकसान हो सकता है। प्राकृतिक रूप से हवादार संरचना में हवा का परिसंचरण आसानी से होता है और आर्द्रता नियंत्रण में रहती है। यह संरचना निर्माण हेतु किसी भी प्रकार की इमारत उपयुक्त होती है जिसमें हवा का परिसंचरण आसानी से और प्राकृतिक रूप से होता है।

प्राकृतिक रूप से हवादार संरचना निर्माण के दौरान निम्नलिखित बातें अवश्य ध्यान में रखें:

- 1) निर्माण स्थल पर रात्रि का तापमान भंडारण समय के दौरान कम हो।
- 2) संरचना में प्रचलित हवा का परिसंचरण अधिकतम हो।
- 3) छत और दीवारों को सूरज (किरणों) से नापावरोधन प्रदान करना चाहिए।
- 4) पेड़ की छाया का इस्तेमाल किया जाना चाहिए।
- 5) फर्श के नीचे और दीवारों व छत के बीच में हवा के परिसंचरण हेतु जगह रखना चाहिए।

विभिन्न प्रकार की प्राकृतिक रूप से हवादार संरचनाएँ उपलब्ध हैं। इनमें कौनसेन्द्रिक संरचना, बाँस से बनी हुई कम आयतन-कम लागत संरचना (5-10 टन), उच्च आयतन-तल व नीचे के तरफ से हवादार भंडारण संरचना (25-50), नासिक प्रकार की भंडारण संरचना आदि का समावेश होता है।

4. वाष्पीकरणीय शीत कक्ष

प्रत्यक्ष वाष्पन प्रशीतन के सिद्धांतों के आधार पर वाष्पीकरणीय प्रशीतन कक्ष बनाया जाता है। इस कम लागत की प्रशीतन प्रौद्योगिकी

की सबसे अधिक महत्वपूर्ण बात यह है कि इसे चलाने के लिए किसी भी प्रकार की बिजली या विद्युत की आवश्यकता नहीं होती और इस प्रशीतन कक्ष को बनाने के लिए अपेक्षित सारी सामग्री आसानी से और सस्ते रूप में उपलब्ध है। इसे किसी भी स्थान पर यहाँ तक कि किसी अकुशल व्यक्ति के द्वारा बनाया जा सकता है, क्योंकि इसके लिए किसी भी विशेष दक्षता की आवश्यकता नहीं होती। प्रशीतन कक्ष में इस्तेमाल की जाने वाली अधिकांश सामग्री को पुनः इस्तेमाल भी किया जा सकता है।

आकार, क्षमता और आयतन के अनुसार विभिन्न प्रकार की वाष्पीकरणीय शीत संरचनाएँ विश्व के अलग-अलग प्रदेशों में उपलब्ध है। इसमें पूसा शून्य ऊर्जा प्रशीतन कक्ष, चारकोल कक्ष, पॉट-इन-पॉट संरचना, वाष्पीकरणीय शीत कक्ष-दो टन क्षमता, वाष्पीकरणीय शीत कक्ष-5 टन क्षमता आदि का समावेश होता है।

1) पूसा शून्य ऊर्जा प्रशीतन कक्ष

यह संरचना बनाने में बहुत आसान होती है। इसके निर्माण के लिए आवश्यक कच्ची सामग्री में ईटें, नदी किनारे की रेत,

तालिका 1. पूसा शून्य ऊर्जा प्रशीतन कक्ष में फलों व सब्जियों की ताक अवधि

उत्पाद	भण्डारण का समय	बाहर (दिन)	प्रशीतन कक्ष (दिन)
पत्ते वाली सब्जियाँ	गर्मी	01	3
पत्ते वाली सब्जियाँ	सर्दी	3	8.10
अन्य सब्जियाँ	गर्मी	1.2	5.6
आलू	गर्मी	40	97
आम	गर्मी	4	8
संतरा	सर्दी	8.10	50.60

बाँस और खस (या इसी प्रकार की/किसी अन्य पौधे से प्राप्त सामग्री) बोरियाँ/कपड़ा आदि आते हैं। जल की आपूर्ति किसी नल, कुएं, तालाब या नहर से ली जा सकती है। लगभग 100 किलो फल और सब्जियों को संग्रहित करने वाले प्रशीतन कक्ष को बनाने में इस्तेमाल होने वाली कच्ची सामग्री की अनुमानित लागत लगभग 4000/- रुपये है। यह पाया गया है कि प्रशीतन कक्ष का औसत अधिकतम तापमान पूरे वर्ष बाहरी तापमान की तुलना में पर्याप्त रूप से कम रहता है। गर्मियों के दौरान जब बाहर का अधिकतम तापमान 11 डिग्री सेल्सियस था तो प्रशीतन कक्ष का अधिकतम तापमान कभी भी 28 डिग्री सेल्सियस से अधिक रिकार्ड नहीं किया गया। इसी प्रकार कक्ष की सापेक्ष आर्द्रता भी पूरे वर्ष भर 90 प्रतिशत से अधिक रखी जाती है। प्रशीतन कक्ष की रिकार्ड की गई न्यूनतम सापेक्ष आर्द्रता 84 प्रतिशत थी जबकि बाहरी आर्द्रता न्यूनतम 13 प्रतिशत तक हो गई।

पूसा शून्य ऊर्जा प्रशीतन कक्ष में फलों व सब्जियों के भंडारण करके यह पाया गया है कि यह कक्ष फलों व सब्जियों की जीवन अवधि बढ़ाने में सफल सिद्ध हुआ है (तालिका 1)।

2) वाष्पीकरणीय शीत कक्ष (2 टन व 5 टन क्षमता)

यह उन्नत वाष्पीकरणीय प्रशीतन कक्ष है। 2 टन क्षमता की संरचना का शोध पहले भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली में किया गया। उसके पश्चात भा.कृ.अनु.प-सीफेट, लुधियाना में इस संरचना में सुधार किए गए। सीफेट लुधियाना में किए गए शोध अध्ययनों में पाया गया है कि वाष्पीकरणीय शीत कक्ष का तापमान बाहरी तापमान से लगभग 10-15 डिग्री सेल्सियस कम रहता है और सापेक्ष आर्द्रता लगभग 90 प्रतिशत रहती है। वाष्पीकरणीय शीत कक्ष के वातावरण का फलों और सब्जियों के जीवन अवधि पर होने वाला परिणाम तालिका 2 में प्रस्तुत है।

इसी तरह सीफेट, अबोहर में एक शोध अध्ययन में पाया गया कि वाष्पीकरणीय

शीत कक्ष में भंडारित किए गए टमाटर (प्रजाति: नवीन) का वजन 15 दिन में 7 प्रतिशत कम हो गया। इसके विपरीत, जो टमाटर कमरे के तापमान पर भंडारित किए गए उनके वजन में 16 प्रतिशत तक गिरावट देखी गई।

पाँच टन क्षमता की संरचना का शोध भा.कृ.अनु.प-सीफेट, लुधियाना में किया गया है। यह संरचना दो टन क्षमता की संरचना से भिन्न है। इस संरचना में कूलिंग पैड का इस्तेमाल किया जाता है तथा दो टन क्षमता की संरचना की दीवारें पूरा शून्य ऊर्जा शीत कक्ष की तरह बनाई जाती है। पाँच टन के वाष्पीकरणीय कक्ष में उचित तापमान व आर्द्रता प्राप्त करने के लिए कूलिंग पैड निरंतर गीले करने पड़ते हैं और पंखे भी निरंतर चलाने पड़ते हैं। परन्तु इसमें बाहरी तापमान के मुकाबले भीतर का तापमान



चित्र 3. वाष्पीकरणीय शीत कक्ष-दो टन क्षमता (सीफेट, अबोहर)

लगभग 20 डिग्री सेल्सियस कम किया जा सकता है।

5. आधुनिक सौर निष्क्रिय शीत कक्ष (एडवान्स सोलर पैसिव कूल चेंबर)

यह संरचना गर्म और शुष्क स्थानों पर अधिक उपयुक्त साबित होती है। यह संरचना

तालिका 2. वाष्पीकरणीय शीत कक्ष के वातावरण का फलों व सब्जियों के जीवन अवधि पर प्रभाव

उत्पाद	समय	शीत कक्ष		बाहर	
		दिन	वजन में कमी (प्रतिशत)	दिन	वजन में कमी (प्रतिशत)
आम	जून-जुलाई	9	5.0	6	14.9
केला	अक्टूबर-नवम्बर	20	2.5	14	4.6
चीकू	नवम्बर-दिसंबर	14	9.5	10	20.9
निंबु	जनवरी-फरवरी	25	6.0	11	25.0
किन्नु	दिसंबर-फरवरी	60	15.3	14	16.0
आलू	मार्च-मई	90	7.7	46	19.1
टमाटर	अप्रैल-मई	15	4.4	7	18.6
मेथी	फरवरी-मार्च	10	10.8	3	18.0
परवल	मई- जून	5	3.9	2	32.4
भिंडी	मई- जून	6	5.0	1	14.0
गाजर	फरवरी-मार्च	12	9.0	5	29.0

तालिका 3. पाँच टन क्षमता के वाष्पीकरणीय शीत कक्ष में पानी की लागत

सापेक्ष आर्द्रता (वातावरण)	तापमान (वातावरण)	पानी की लागत (ली./घं.)
10-40	42-47	450
30-60	40-45	370
40-70	35-40	310

भी प्रत्यक्ष वाष्पन प्रशीतन के सिद्धांत पर आधारित है। जिसमें संरचना के भीतर का तापमान कम किया जाता है और सापेक्ष आर्द्रता बढ़ाई जाती है। इस संरचना की सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि इसको चलाने के लिए बिजली की आवश्यकता नहीं है। यह संरचना ईटें, रेता, जूट बैग, काँच, लोहे का स्टैंड आदि सामग्री के साथ बनाई जाती है। सीमेंट मोर्टार 1:8 परिणाम में ईट की दीवार में इस्तेमाल करते हैं। आधुनिक सौर निष्क्रिय शीत कक्ष एक तिहरी (ट्रिपल) दीवार संरचना है (चित्र 3)। बाहरी, भीतरी तथा रक्षक (गार्ड) दीवारों के आयाम (मि.मी.) अनुक्रमेण नीचे दिए गए हैं।

बाहरी दीवार: 2080 मि.मी.(लं), 1930 मि.मी.(चौ.), 610 मि.मी.(ऊँ), 114.3 मि.मी.(मोटाई)

भीतरी दीवार: 1525 मि.मी.(लं), 1375 मि.मी.(चौ.), 635 मि.मी.(ऊँ), 63 मि.मी.(मोटाई)
रक्षक दीवार: 1851.4 मि.मी.(लं), 1701.4 मि.मी.(चौ.), 610 मि.मी.(ऊँ), 100 मि.मी.(मोटाई)

बाहरी और भीतर की दीवारों के नीचे की 100 मिमी. की रिक्त जगह जूट बैग से

भर दी जाती है और दीवारों को गीला किया जाता है। इस संरचना में फर्श के नीचे से भी वाष्पन होने का प्रावधान दिया गया है जिससे तापमान में अधिकतम गिरावट हो। दक्षिणी दीवार पर अतिरिक्त स्पष्ट काँच लगाई जाती है जिससे पैसिव कूलिंग और वायु प्रवाह दर बढ़ता है। काँच सौर ऊष्मा को ट्रैप करती है जिसकी वजह से ठंडे स्थान से गर्म स्थान की ओर होने वाला हवा का प्रवाह भी रुक जाता है। काँच के आयाम: लंबाई - 810 मिमी., चौड़ाई - 660 मिमी. है। पूरी संरचना के ऊपर शेड से छाया की जाती है, जिससे तापमान में अधिक गिरावट हो सके।

इस संरचना में तापमान में गिरावट हेतु शून्य ऊर्जा शीत कक्ष के मुकाबले तीन महत्वपूर्ण बदलाव किये गए हैं। 1) दक्षिणी दीवार पर काँच का उपयोग; 2) बाहरी दीवार की ईटों के बीच लगभग 1.2 सेमी. का अन्तर; 3) पानी की विन्यास आपूर्ति व्यवस्था। शोध के उपरान्त यह पाया गया है कि सौर निष्क्रिय

तालिका 4: आधुनिक सौर निष्क्रिय कक्ष में भंडारित सब्जियों की जीवन अवधि (दिन)

सब्जी	जीवन अवधि (दिन)	
	संरचना में भंडारण	कमरे में भंडारण
टमाटर	12	7
मूली	7	3
धनिया	5	2
मटर	9	4
गोभी	9	5



चित्र 4. आधुनिक सौर पैसिव कूल चैंबर

शीत कक्ष वातावरणीय तापमान व सापेक्ष आर्द्रता के मुकाबले कम तापमान व सापेक्ष आर्द्रता बनाए रखता है। इस कक्ष में वातावरण से 15-19 डिग्री सेल्सियस तापमान कम रहा और सापेक्ष आर्द्रता 94 प्रतिशत के ऊपर रही। इस संरचना में जब सब्जियाँ भंडारित की गईं तो उनकी जीवन अवधि में लक्षणीय बढ़ोत्तरी हुई।

निष्कर्ष

फलों और सब्जियों के लिए भंडारण संरचना भारत जैसे विकासशील देश में होने वाले कटाई उपरांत नुकसान की मात्रा को ध्यान में रखते हुए बहुत महत्व रखती है। इस पहलू में फल, सब्जियाँ और अन्य बागवानी उपज रखने के लिए कम लागत भंडारण संरचनाओं के बारे में जानकारी और भी महत्वपूर्ण है। भारत में जहाँ किसानों की बड़ी आबादी गरीब है, दूरदराज़ के स्थानों में रह रही है, वो केवल कम लागत वाली भंडारण संरचनाओं का निर्माण कर सकती है ताकि वो अतिप्रदाय को दूर कर सकें, कीमतों में गिरावट को सीमित कर सकें और कीमतें उच्च होने पर किसी विशेष वस्तु की कमी को दूर कर सकें।





भूषण बिबवे, कीर्ति जलगाँवकर, पंकज कन्नौजिया, मनोज कुमार महावर एवं राजेश कुमार विश्वकर्मा

बागवानी फसल प्रसंस्करण प्रभाग, भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरांत अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान,
अबोहर, पंजाब

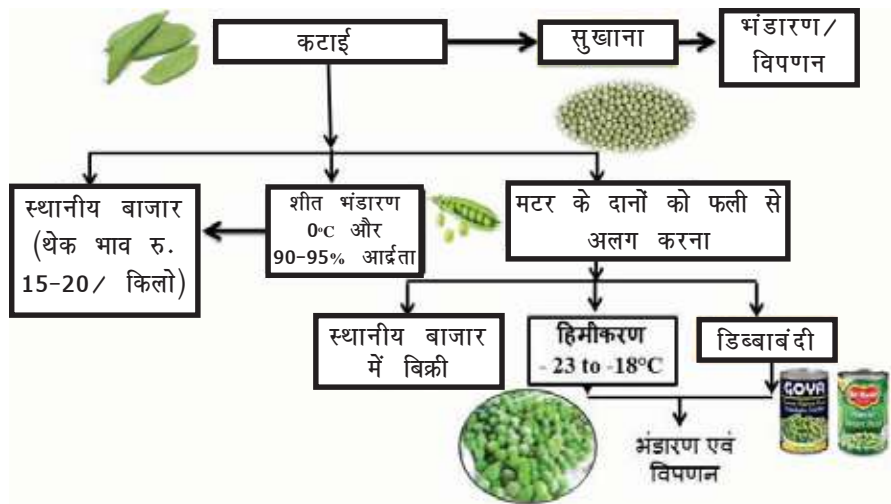
भारत की विविधतापूर्ण जलवायु, ताजा फल और सब्जियों की लगभग सभी किस्मों के उत्पादन के लिए अच्छी मानी जाती है। फलों और सब्जियों के उत्पादन में भारत, चीन के बाद दुनिया में दूसरे स्थान पर है। राष्ट्रीय बागवानी बोर्ड, 2014 के आंकड़ों के अनुसार भारत में 2013-14 के दौरान 162.89 लाख मिलियन टन सब्जियों का उत्पादन हुआ, जिसमें मटर (*पायसम सटायम*) का भारत की कुल सब्जी के उत्पादन में लगभग 2.5 प्रतिशत (38.6 लाख मिलियन टन) और कुल सब्जी उत्पादन क्षेत्र में 4.6 प्रतिशत योगदान है। एफ.ए.ओ. के आंकड़ों के अनुसार 2012 में, दुनिया भर में हरी मटर का 18.5 मिलियन टन उत्पादन था एवं चीन, भारत, संयुक्त राज्य अमेरिका, फ्रांस और मिस्र इसके मुख्य उत्पादक देश थे। मटर बहुत पौष्टिक सब्जी है और इस में पर्याप्त मात्रा में

पाचन योग्य प्रोटीन (7.2 ग्राम/100 ग्राम), कार्बोहाइड्रेट्स (15.8 ग्राम), विटामिन सी (9 मिलीग्राम), फास्फोरस (139 मिलीग्राम) और प्रचुर मात्रा में खाद्य रेशे हैं, तथा इसमें वसा कम होती है व कोलेस्ट्रॉल नहीं होता है।

हरी मटर की फली छह से नौ बीज युक्त फूले हुए आकार की फली है। इसकी लंबाई 5 से 9 से.मी. तक होती है। भारत में, सर्दियों के 5 महीनों में इसका उत्पादन होता है। ताजा अपरिपक्व/हरी मटर, ज्यादातर सब्जी के रूप में इस्तेमाल होती है, या फिर इसे हिमीकरण या डिब्बाबंदी की प्रक्रिया से सुरक्षित भंडारण करके, बाद में भी उपयोग में लाया जाता है। पायसम सटायम- (उपप्रजाति: आरवेसी) की किस्में प्रायः सूखी मटर के उत्पादन के लिए इस्तेमाल होती है या फिर इसमें मटर की दाल भी निकाली जाती है। मटर की दाल का उपयोग सब्जी

बनाने में, खाद्य के रूप में एवं विभिन्न प्रकार के अल्पाहार बनाने के काम में भी इस्तेमाल किया जाता है।

भारत में उत्तर प्रदेश, बिहार, झारखंड, पंजाब, हरियाणा, मध्य प्रदेश और हिमाचल प्रदेश, मटर के प्रमुख उत्पादक राज्य हैं, जहाँ मुख्य मौसम के दौरान अधिकतर किसान इसे स्थानीय मंडियों में 10-15 रुपये/ किलो की सामान्य कीमत पर बेच देते हैं। हरी मटर में उच्च नमी की मात्रा होने के कारण यह बहुत जल्दी खराब होने वाली सब्जी है। ताजा मटर की फलियां 0 डिग्री सेल्सियस तापमान और 90-95 प्रतिशत सापेक्ष आर्द्रता पर दो सप्ताह के लिए रखी जा सकती है, जबकि प्रसंस्कृत मटर, जैसे निर्वात पैकेजिंग में बंद हिमीकृत मटर के दाने-18 से-23 डिग्री सेल्सियस तापमान पर एक वर्ष के लिए संग्रहित किए जा सकते हैं। इसे सूखी मटर के रूप में

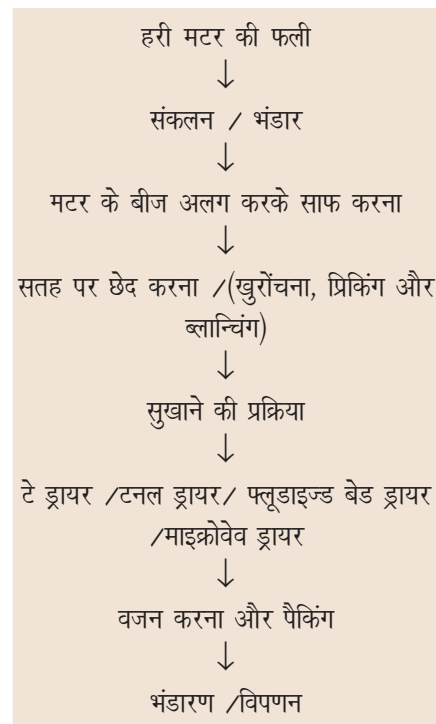


बेचने के लिए सुरक्षित रखना कठिन होता है, इस लिए खाद्य संरक्षण के भिन्न प्रकार की विधियों जैसे डिब्बाबंदी (कैनिंग), कम तापमान पर कोल्ड स्टोरेज में रखना या सुखाने की प्रक्रिया द्वारा रक्षित किया जाना चाहिए। इस तरह इसे बाद में खपत के लिए उपलब्ध किया जा सकता है। मटर की फली की उपलब्धता और आवश्यकताओं के अनुसार यह दो तरह से उपयोग में लाई जाती है। मटर की फली का पारंपरिक उपयोग जैसे इसे ताजा सब्जी के रूप में लाना या फिर सुखाना/ डिब्बाबंदी करना या कम तापमान पर हिमीकृत करके सुरक्षित करना है।

हरी मटर को सुखाने की प्रक्रिया

सुखाने की प्रक्रिया खाद्य संरक्षण के सबसे पारंपरिक तरीकों में से एक है। फलों और सब्जियों में एक निश्चित स्तर तक नमी को कम करके सूक्ष्मजीव और रसायनिक प्रक्रियाओं से होने वाला नुकसान बहुत कम किया जाता है। संरक्षण के अलावा, इस प्रक्रिया द्वारा अंतिम उत्पाद के वजन और मात्रा के कम होने से भंडारण, पैकेजिंग और परिवहन की लागत भी कम हो जाती है। सूखे मटर से बने पाउडर की भी बाजार में अच्छी

माँग है। पूरे साल की आगामी माँग को देखते हुए मटर को सुखाने/ निर्जलीकरण प्रक्रिया की मदद से सुरक्षित किया जा सकता है और मंदी के समय में ऑफ-सीजन इसे बेच कर इसका उचित मूल्य हासिल किया जा सकता है। बाजार में सूखे मटर को उनकी लम्बी जीवनावधि, परिवहन और प्रबंधन के कामों में लगने वाली कम लागत तथा सुविधाओं की



सूखे मटर बनाने हेतु प्रवाह आरेख

सरलता के कारण प्रायः पसंद किया जाता है। स्थानीय बाजार की माँग को पूरा करने हेतु मटर को सुखाने के लिए धूप में सुखाने जैसे पारंपरिक तरीके भी इस्तेमाल किये जाते हैं। लेकिन इससे मिलने वाले सूखे मटर की गुणवत्ता मैकेनिकल, औद्योगिक ड्रायर से मिलने वाले सूखे मटर से कम हो सकती है। सूखे मटर के औद्योगिक उत्पादन की प्रक्रिया का प्रवाह चित्र में दिया गया है।

ताजा, पूर्ण विकसित हरी मटर की फलियों को अच्छी तरह से पानी में धोकर मटर का छिलका उतारने वाली मशीन से बीज को अलग करके साफ कर लें। उसके बाद प्रिकिंग करें, जिससे मटर को कम समय में और एक सामान सुखाया जा सकता है। उसके बाद ब्लाचिंग करके अंतिम उत्पाद में रंग, स्वाद और बनावट बनाए रखने के लिए सल्फाइडेशन करें। ब्लॉचड मटर को सुखाने की मशीन (ड्रायर) में 7-8 प्रतिशत नमी तक सुखाएं और अंत में सूखे मटर को वर्गीकृत करके पैक करें।

फ्रोजन मटर: हिमीकरण प्रक्रिया

हिमीकरण प्रक्रिया खाद्य पदार्थ संरक्षण का एक ऐसा प्रभावी तरीका है जिसमें पदार्थ की गुणवत्ता लगभग ताजा उत्पाद के जैसी बनी रहती है। हिमीकरण सबसे आसान और कम समय लेने वाले तरीकों में से एक है और इसे उचित तरीके से करने पर अंतिम उत्पाद के पोषक तत्वों को बरकरार रखा जा सकता है। खाद्य संरक्षण के अन्य प्रक्रियाओं की तुलना में हिमीकरण प्रक्रिया ज्यादातर सब्जियों में उनके प्राकृतिक रंग, स्वाद और अंतिम बनावट को बेहतर रखता है, और हिमीकरण इनकी गतिविधि को विलंबित करता है। एंजाइम गतिविधि को पूर्णतः रोकने के



लिए, सब्जियों को हिमीकरण से पहले उबलते पानी में या प्रयोग से ब्लांचिंग करना आवश्यक होता है। हिमीकरण प्रक्रिया जीवाणु, फफूंद, और कवक जैसे नुकसान करने वाले सूक्ष्मजीवों को नष्ट तो नहीं करता, लेकिन यह उनके विकास को अस्थायी रूप से अवरुद्ध कर देता है।

हिमीकृत खाद्य पदार्थ के विगलन (थाइंग) के बाद सूक्ष्मजीवों का विकास शुरू हो सकता है। हिमीकृत सब्जियों के भंडारण के दौरान, नमी के वाष्पीकरण प्रक्रिया के कारण से उसमें सूखापन आ सकता है और उसमें खराब गंध भी विकसित हो सकती है। इस समस्या को हल करने के लिए भंडारण के दौरान उच्च सापेक्ष आर्द्रता प्रदान करें यानि कि वाष्प-प्रतिरोधी पैकेजिंग का उपयोग करें। प्रोजेन मटर “पैकेज” के रूप में सुरक्षित रखा जाने वाला खाद्य उत्पाद है। जमने की प्रक्रिया को तब तक पूरी नहीं माना जाना

चाहिए जब तक उत्पाद का या उत्पाद के थर्मल केंद्र का तापमान -18° डिग्री सेल्सियस या उससे कम न पहुँच जाए। हिमीकरण प्रक्रिया में फल के कोशीय स्थान के पानी को जमाया जाता है। यह पानी जमने के कारण, बर्फ के क्रिस्टल कोशकीय दीवारों को भंग करता है। कोशकीय दीवारों में दरारों के कारण, उत्पाद के विगलन (थाइंग) प्रक्रिया के बाद उसके सतह संरचना में नरम बनावट पाई जाती है। हिमीकरण प्रक्रिया के विविध कार्यों को निम्नलिखित चित्र में दिखाया गया है।

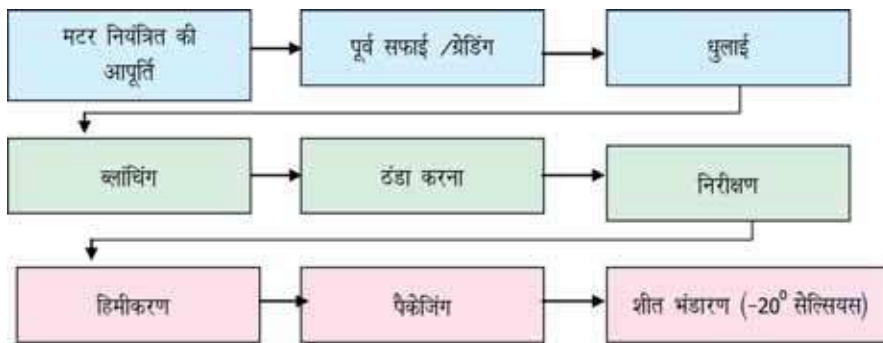
डिब्बाबंद मटर हेतु डिब्बाबंदी प्रक्रिया

डिब्बाबंदी प्रक्रिया खाद्य पदार्थों को सूक्ष्मजीवी रोग जनकों और भंडारण में एंजाइम गतिविधि से होने वाले नुकसान को रोकने हेतु विशिष्ट तापमान पर, विशिष्ट समय के लिए डिब्बों में बंद करके ऊष्मा उपचार विधि से निर्जन्तुक करने की प्रक्रिया को कहते हैं। फलों और सब्जियों की डिब्बाबंदी उनके मुख्य उपज मौसम (सीजन) में की जाती है और इसका उपयोग मंदी के समय (ऑफ-सीजन) में इसे बेच कर इसका उचित मूल्य हासिल करने के लिए किया जाता है। सब्जियों की डिब्बाबंदी में उन्हें उचित समय और दबाव पर प्रेशर क्यानर में डिब्बा बंद करना चाहिए

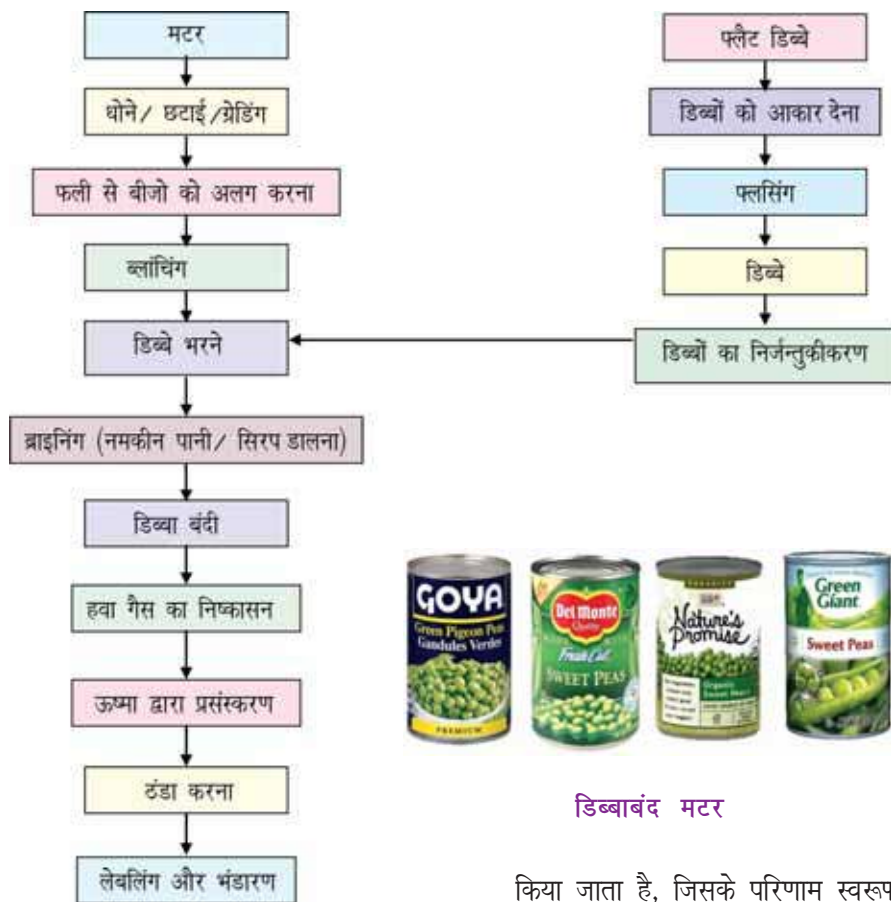
ताकि उन्हें लम्बे समय तक सुरक्षित रखा जा सके। डिब्बाबंदी की महत्वपूर्ण गतिविधियों को नीचे दिए प्रवाह चित्र में दिखाया गया।

डिब्बाबंदी प्रक्रिया की प्रमुख गतिविधियाँ

- **ब्लांचिंग:** सब्जियों को विशिष्ट समय के लिए उबलते पानी या भाप में संसाधित करने की प्रक्रिया को ब्लांचिंग कहते हैं। इससे सब्जियों के स्वाद, रंग या सतह संरचना में नुकसान करने वाले कारकों की गतिविधि को कम/ निष्क्रिय किया जाता है। ब्लांचिंग से सतह पर जमी धूल, गंदगी और जीवों को भी साफ किया जाता है। ब्लांचिंग में लगने वाला विशिष्ट समय महत्वपूर्ण होता है और यह सब्जी के प्रकार, किस्मों एवं आकार पर आधारित होता है।
- **नमकीन पानी में डुबोना:** सब्जियों की डिब्बाबंदी के दौरान डिब्बों में गर्म नमकीन पानी (2-10%) को भर दिया जाता है। गर्म नमकीन पानी/सूप को डिब्बों में डालने का प्रयोजन उत्पाद के स्वाद में सुधार लाना, उत्पाद के अंतर-स्थान की खाली जगह को भरना और गर्मी के हस्तांतरण में मदद करना है। सिरप/सूप या नमकीन पानी को डिब्बों में हस्तचलित/ स्वचालित मशीनों से $79-82^{\circ}$ सेल्सियस तापमान पर 3-0.47 से.मी. का हेड-स्पेस छोड़कर भर दिया जाता है।
- **हवा/गैस का निष्कासन:** इस प्रक्रिया में डिब्बे में मौजूद गैस/हवा को डिब्बे की सीलिंग से पहले निष्कासित किया जाता है। इसमें आम तौर पर, डिब्बे के केंद्र में तापमान को कम से कम 79.0



हिमीकरण की प्रक्रिया का प्रवाह चित्र



डिब्बाबंद मटर

मटर की डिब्बाबंदी प्रक्रिया

डिग्री सेल्सियस लाने तक निकास बॉक्स में रखा जाता है। डिब्बे की गैस/हवा को निकालकर निर्वात क्षेत्र बनाने का उद्देश्य इसमें सूक्ष्मजीवों के विकास को रोकना है। डिब्बों में से हवा/ गैस को हटाने से उसमें होने वाले संक्षारण/ जंग की समस्या या डिब्बों में छेद होने का जोखिम भी कम हो जाता है।

- **ऊष्मा द्वारा प्रसंस्करण:** सीलिंग के पश्चात, डिब्बों को तत्काल हीटिंग रिटोर्ट्स में रोगाणुनाशन के लिए स्थानांतरित कर दिया जाता है। ऊष्मा द्वारा प्रसंस्करण की प्रक्रिया में बंद डिब्बों को निर्धारित तापमान पर निश्चित समय के लिए गर्म

किया जाता है, जिसके परिणाम स्वरूप सूक्ष्मजीवों से खाद्य पदार्थों में होने वाले नुकसान को समाप्त कर दिया जाता है। इस पूरी प्रक्रिया के दौरान पदार्थ के तापमान पर भी ध्यान रखना चाहिए, क्योंकि अधिक ऊष्मा से पदार्थ के स्वाद, बाहरी स्वरूप एवं बनावट को नुकसान हो सकता है। आमतौर पर, सभी फलों और सब्जियों को उबलते पानी में उचित स्तर पर संसाधित किया जाता है, क्योंकि

ऊष्मा और अम्ल की उपस्थिति से जीवाणु और उनके बीजाणु की वृद्धि रुक जाती है। जबकि गैर-अम्लीय सब्जियां (टमाटर को छोड़कर), भाप के उचित दबाव में 115-121 डिग्री सेल्सियस के उच्च तापमान पर संसाधित की जाती है। ऊष्मा द्वारा डिब्बों के प्रसंस्करण प्रक्रिया में, डिब्बों के केंद्र तक सुनिश्चित तापमान पर्याप्त समय तक पहुंचाने पर विशेष ध्यान देना चाहिए, क्योंकि इससे ऊष्मा-प्रतिरोधी जीवाणु के बीजाणु भी नष्ट होने चाहिए।

मटर की डिब्बाबंदी प्रक्रिया में लगनेवाला तापमान, समय और दबाव

हरी मटर में नमी की मात्रा अधिक होने के कारण यह बहुत जल्दी खराब होती है। इसका इस्तेमाल अधिकतर सब्जी के रूप में होता है तथा पूरे सालभर इसकी बाजार में अच्छी मांग होती है। आगामी मांग को देखते हुए मटर को सुखाने/निर्जलीकरण प्रक्रिया द्वारा, हिमीकरण या डिब्बाबंदी से सुरक्षित भंडारण करके मंदी के समय में (ऑफ-सीजन) इसे बेच कर उचित मूल्य प्राप्त किया जा सकता है। मूल्यवर्धन की विविध प्रक्रियाएँ मटर के कटाई उपरांत होने वाले नुकसान को नियंत्रित करने के साथ बेरोजगार युवाओं एवं ग्रामीण महिलाओं को रोजगार का अवसर प्रदान कर सकती है।

मटर का प्रकार	हेड स्पेस	डिब्बों के डायल-गेज का दबाव	डिब्बों के भारत वेटेड गेज दबाव
हरी ताजा मटर	1 इंच	40 मिनट 11 पी.एस.आई.	40 मिनट 15 पी.एस.आई.
परिपक्व सूखी हरी मटर	1 इंच	पिन्ट: 75 मिनट, 11 पी.एस. आई क्वार्टज: 90 मिनट 11 पी.एस. आई.	पिन्ट: 75 मिनट, 15 पी.एस. आई क्वार्टज: 90 मिनट 11 पी.एस.आई.

*1 पिन्ट = 0.5 लीटर, 1 क्वार्टज = 0.95 लीटर





प्रेरणा नाथ, एस.जे. काले, कीर्ति जलगाँवकर एवं मृदुला डी.¹

बागवानी फसल प्रसंस्करण प्रभाग, भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, अबोहर, पंजाब

¹भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, लुधियाना, पंजाब

टमाटर सोलेनेसी कुल की सब्जी है। जिसके उत्पादन में भारत विश्व में तीसरे स्थान पर है। टमाटर अपेक्षाकृत कम कालावधि की फसल है। यह कम लागत में आर्थिक रूप से आकर्षक लाभ उत्पादन करने वाली फसल है। इसी कारण टमाटर की खेती के अंतर्गत क्षेत्र दिन-प्रतिदिन बढ़ रहा है। टमाटर का मनुष्य के स्वास्थ्य के लिये विशेष महत्व है। इसकी आवश्यकता हर परिवार में पूरे वर्ष भर बनी रहती है। साबुत टमाटर या इसके उत्पादों को लगभग हर सब्जी में मिलाकर पकाया जा सकता है। इस प्रकार टमाटर की मांग बाज़ार में पूरे वर्ष भर रहती है। इसका अलग स्वाद ही इसकी पहचान है। यह विश्व के लगभग हर कोने में उगाई जाने वाली फसल है।

तथा परिरक्षण के दौरान कम नष्ट होता है। इसमें साइट्रिक अम्ल और मैलिक अम्ल पाया जाता है जिसके कारण यह प्रत्यम्ल (एंटासिड) के रूप में काम करता है। टमाटर में विटामिन 'ए' काफ़ी मात्रा में पाया जाता है। टमाटर शरीर से विशेषकर गुर्दे के जीवाणुओं को निकालता है। टमाटर से पाचन शक्ति एवं रोग प्रतिरोधक क्षमता बढ़ती है।

प्रजातियाँ

टमाटर की प्रमुख किस्में नवीन, सौरभ, पूसा गौरव, पंत बहार, लक्ष्मी, एनपी 8008, स्वर्ण लालिमा। टमाटर की विभिन्न प्रजातियों में लाइकोपीन की मात्रा 0.21-7.95 मि.ग्रा./100 ग्राम, विटामिन-सी मात्रा 12.3-18.7 मि.ग्रा./100 ग्राम पायी जाती है। टमाटर की जंगली प्रजातियाँ जैसे कि ईसी-520078,

पोषक तत्वों की संरचना

स्वाद के साथ-साथ यह कई औषधीय गुणों से भरपूर है। ये पोषक तत्वों से भरपूर कम कैलोरी वाला भोजन है। टमाटर में बहुत सारे बायोएक्टिव तत्व जैसे लाइकोपीन, बीटा कैरोटिन, विटामिन सी, टोकोफेरॉल और फिनॉल

इत्यादि पाए जाते हैं जो शरीर को कई प्रकार के कैंसर और अन्य बीमारियों से बचाते हैं। टमाटर में मौजूद लाइकोपीन नामक रसायन में प्रति-ऑक्सीकारक क्षमता होती है। यह प्रति-ऑक्सीकारक शरीर को स्वस्थ रखने व कई बीमारियों से लड़ने में मदद करता है

ईसी-7520076 में लाइकोपीन की अधिक मात्रा पाई जाती है। इसी क्रम में जंगली प्रजातियाँ ईसी-520078 में विटामिन-सी की मात्रा भी अधिक पाई जाती है।

टमाटर का प्रसंस्करण

टमाटर का उपयोग पूरे वर्षभर सभी सब्जियों में एवं अन्य खाद्य पदार्थों में किया जाता है। इसको अधिकतर सलाद के रूप में प्रयोग किया जाता है। टमाटर का प्रसंस्करण करके विविध प्रकार के महत्वपूर्ण उत्पाद बनाए जाते हैं जैसे कि: क्रश, प्यूरी, पेस्ट, साबुत छिला डिब्बाबंद टमाटर, रस, चटनी, सूप, इत्यादि। व्यवसायिक उद्योगों द्वारा टमाटरों का परिरक्षण, साबुत टमाटर या इसका रस निकाल कर या गाढ़े गूदे (पेस्ट) के रूप में किया जाता है। अर्ध तैयार उत्पादों के रूप में, टमाटर प्युरी को छोटे पैमाने पर तैयार किया जाता है जबकि बड़े पैमाने पर टमाटर पेस्ट को व्यवसायिक महत्व प्राप्त हुआ है। प्युरी और पेस्ट दोनों को इस्तेमाल विभिन्न उत्पादों को तैयार करने में होता है जैसे कि केचप, रस, सूप आदि। टमाटर का दूसरा महत्वपूर्ण उत्पाद चटनी या सॉस है। बाज़ार में टमाटर के ये उत्पाद काफी मंहगे बिकते हैं। उद्योगों द्वारा इन सभी उत्पादों कि डिब्बाबंदी की जाती है या इनको बोतलों में भरकर बेचा जाता है। सब्जियों या अन्य पदार्थों में टमाटर का प्रयोग करने के लिए टमाटर का पकाया हुआ गूदा ताज़े टमाटर का काम करता है। पूरे वर्ष में केवल कुछ सप्ताह ही टमाटर सस्ते और बहुतायत से मिलते हैं। जब टमाटर सस्ते दामपर मिल रहे हों तब इनका परिरक्षण करके इनका उपयोग किया जा सकता है ताकि जब टमाटर मंहगे हों तब इनका इस्तेमाल किया जा सके।

जब पैदावार ज़्यादा हो या टमाटर सस्ते दाम पर बाज़ार में उपलब्ध हो तो टमाटर का प्रसंस्करण कर लम्बे समय के लिए रखा जा सकता है। बाज़ार में मिलने वाले टमाटर के उत्पादों के मुकाबले घर में तैयार किये गए विभिन्न उत्पाद, ज़्यादा पौष्टिक एवं सस्ते पड़ते हैं। इस लेख में टमाटर से बने उत्पादों की प्रसंस्करण विधियों का उल्लेख किया गया है जैसे कि जूस, प्यूरी, सॉस/केचप और क्रश।

1. टमाटर जूस

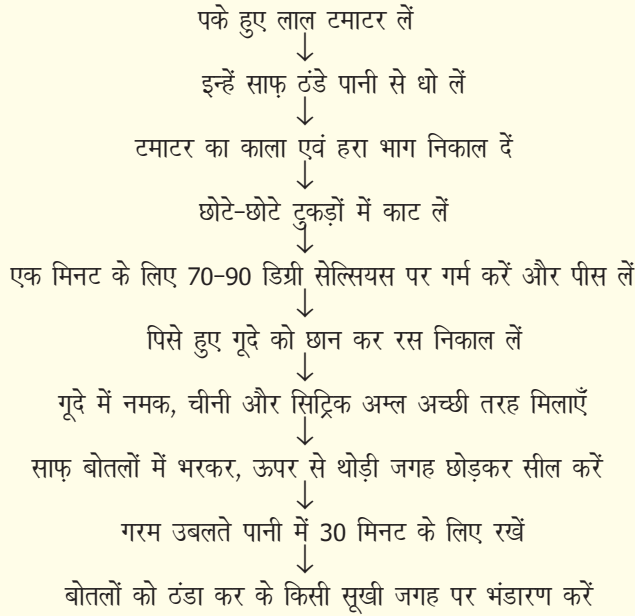
रस बनाने के लिए पौधे पर पूरी तरह से पके हुए लाल टमाटर का उपयोग किया

सामग्री	मात्रा
टमाटर	100 कि.ग्रा.
नमक	500 ग्रा.
चीनी	1 कि.ग्रा.
सिट्रिक अम्ल	200 ग्रा.
सोडियम बेंजोएट	100 ग्रा.

जाता है। सभी हरे, दोषग्रस्त और अधिक परिपक्व फलों को हटा दिया जाता है। रस की गुणवत्ता टमाटर की उपज, उसके रंग, प्रजाति एवं किस्मों और परिपक्वता पर निर्भर करती है। शुरुआत में टमाटर को पानी से अच्छी तरह से धोया जाता है उसके बाद वे घुमावदार लकड़ी से बने रोलर, क्रशर के माध्यम से कुचल दिए जाते हैं। टमाटर का रस गर्म या ठंडी प्रक्रिया द्वारा तैयार किया जाता है। यह स्कू प्रकार के रस निकालने वाले यंत्र के माध्यम से भी किया जाता है। रस का कसैला पन कम करने के लिए उसमें 0.4 से 0.6 प्रतिशत नमक मिलाया जाता है। कभी-कभी, स्वाद को बेहतर बनाने के लिए चीनी भी मिलाई जाती है। रस को काँच की बोतल या डिब्बे में पैक किया जाता है। टमाटर के रस में गूदे का एक बड़ा हिस्सा होता है जोकि पके हुए टमाटर से गर्म या ठंडी प्रक्रिया द्वारा निकाला जाता है। टमाटर का रस/गूदा विभिन्न टमाटर उत्पादों की तैयारी के लिए उपयोग किया जाता है जैसे कि टमाटर प्यूरी, पेस्ट, केचप इत्यादि।



चित्र 1. जूस बनाने की सामग्री एवं चित्रावली (1-3) टमाटर को उबालें (4) जूस (5) बोतल बंदी (6) तैयार जूस



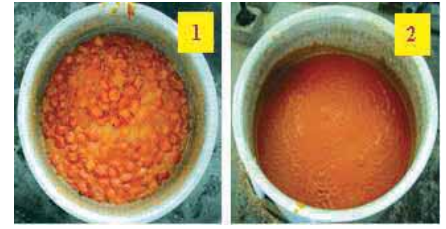
चित्र 2. टमाटर जूस बनाने का प्रवाह आरेख

सहायता मिलती है। गूदे/रस को 9 से 12 प्रतिशत कुल ठोस घुलनशील तक गाढ़ा किया जाता है, उसके बाद उसे साफ बोतलों में भरकर पैक किया जाता है, कॉर्क लगाया जाता है और उबलते पानी में 25-30 मिनट के लिए संसाधित किया जाता है, टमाटर प्यूरी में सोडियम बेंजोएट (250 पीपीएम) मिलाकर संरक्षित किया जाता है। टिन के डिब्बे में पैकिंग के लिए गर्म (82-88 डिग्री सेल्सियस) टमाटर प्यूरी को डिब्बे में भर दिया जाता है और फिर डिब्बे को बंद करके 100 डिग्री सेल्सियस पर 20 मिनट के लिए संसाधित किया जाता है।

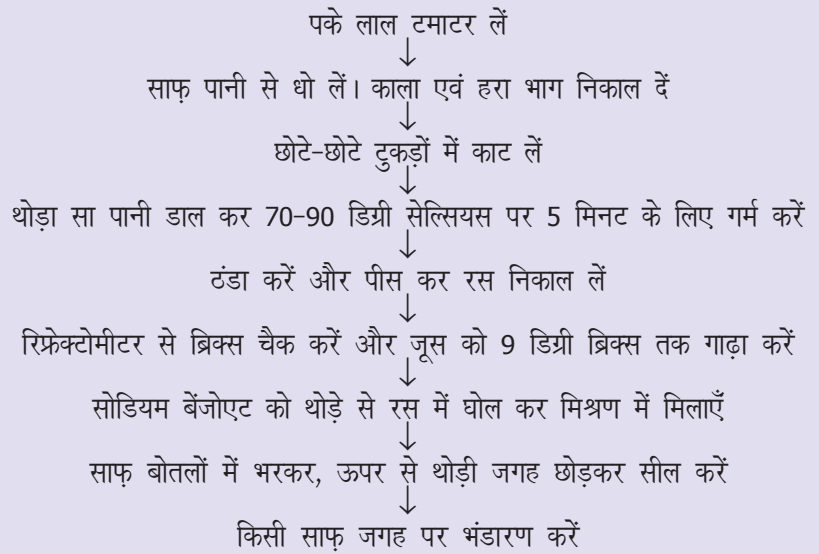
2. टमाटर प्यूरी

टमाटर के रस एवं गूदे के वाष्पीकरण के बाद टमाटर की प्यूरी तैयार की जाती है। एफ.पी.ओ. विनिर्देश के अनुसार, टमाटर प्यूरी में नमक को छोड़कर कम से कम 9 प्रतिशत कुल ठोस घुलनशील होने चाहिए कुल ठोस घुलनशील का प्रतिशत उत्पाद के स्तर पर घोषित किया जाना आवश्यक है। टमाटर प्यूरी की तैयारी के लिए पके हुए टमाटर के गूदे से गर्म या ठंडी प्रक्रिया द्वारा टमाटर की प्यूरी तैयार की जाती है। गूदे/रस को भाप वाली जैकेट केतली में या वैक्यूम पैक का उपयोग करके गाढ़ा किया जाता है। हालांकि, वैक्यूम का उपयोग करना वांछनीय है क्योंकि वह गूदे/रस को कम तापमान (71 डिग्री सेल्सियस) पर गर्म करता है जिसके परिणामस्वरूप मूल लाल रंग और प्राकृतिक विटामिन 'सी' के साथ-साथ स्वाद को अवधारण करने में

सामग्री	मात्रा
टमाटर	100 कि.ग्रा.
सोडियम बेंजोएट	25 ग्रा.
साफ पानी	धोने के लिए



चित्र 3. प्यूरी बनाने की सामग्री एवं चित्रावली 1) उबले हुए टमाटर 2) बीज रहित प्यूरी



चित्र 4. टमाटर प्यूरी बनाने का प्रवाह आरेख

3. टमाटर सॉस/केचप

टमाटर केचप व्यावसायिक उत्पाद है जो कि ताजा टमाटर से गुदे/रस, टमाटर प्यूरी या टमाटर के पेस्ट का उपयोग करके बनाई जाती है। यह टमाटर के बीज और त्वचा को हटाकर उसके गुदे/रस को गाढ़ा करके तैयार की जाती है। इसमें विभिन्न प्रकार के मसाले भी मिलाये जाते हैं जैसे कि नमक, चीनी, सिरका, प्याज, लहसुन, काली मिर्च, लौंग, इलाइची, चाट मसाला, दाल चीनी इत्यादि इस सीमा तक मिलाये जाते हैं कि केचप में कम से कम 12 प्रतिशत टमाटर टोस और न्यूनतम 25 प्रतिशत कुल टोस घुलनशील की मात्रा हो। टमाटर केचप की तैयारी के लिए सामान्यीकृत नुस्खा नीचे दिया गया है। टमाटर केचप की तैयारी के टमाटर का रस मसाले, नमक, चीनी आदि मिलाकर गाढ़ा किया जाता है। शुरूआती रूप में उबलने के समय एक तिहाई चीनी को मिलाया

जाता है और केचप तैयार होने से पहले बची हुई चीनी को डाला जाता है। शुरूआत में चीनी को मिलाने से लाल टमाटर के रंग बरकरार रखने में मदद मिलती है हालांकि अगर पूरे चीनी को गुदा के साथ में मिलाया जाता है, तो गुदे/रस को गरम होने के लिए लंबा समय लगता है, जो कि केचप के रंग को प्रतिकूल रूप से प्रभावित करता है।

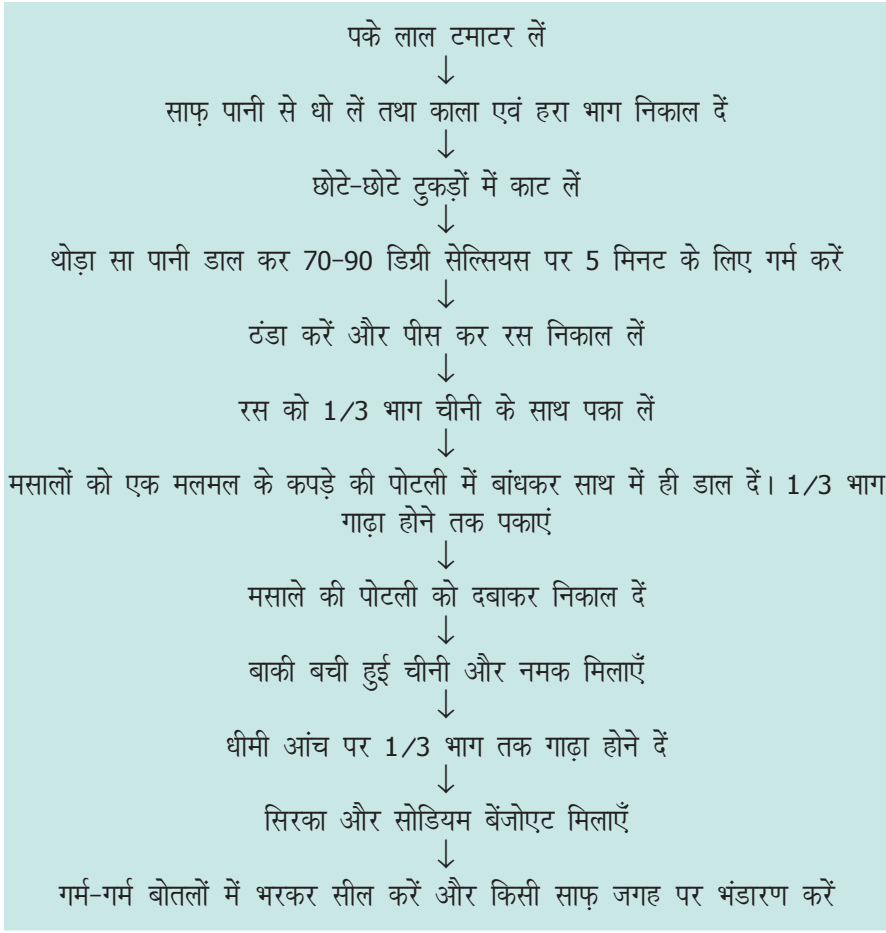
नमक को उबलने के समय अंत में डाला जाता है, अन्यथा यह टमाटर के रंग को सफेद कर देता है। मसालों को कपड़े की थैली में रखा जाता है और थैली को उबलते

मिश्रण में डाला जाता है। अंत में मसाले की पोटली को दबाकर सारा रस निकाल लिया जाता है। जब केचप पर्याप्त रूप से गाढ़ा हो जाता है तो सिरका डाला जाता है ताकि अम्ल भाप बनकर उड़ ना पाए। टमाटर केचप में आमतौर पर 1.25-1.50 प्रतिशत अम्ल होता है। टमाटर केचप को आमतौर पर 25-30 प्रतिशत टोस पदार्थों तक गाढ़ा किया जाता है जिसमें 12 प्रतिशत टोस टमाटर होते हैं। केचप को काँच की साफ बोतलों में गर्म (88) भरा जाता है, उसके बाद कॉर्क लगाया जाता है और उबलते पानी में 25-30 मिनट

सामग्री	मात्रा
टमाटर का गुदा	100 कि.ग्रा.
चीनी	8 कि.ग्रा.
नमक	1 कि.ग्रा.
प्याज़ (कटे हुए)	5 कि.ग्रा.
अदरक (कटा हुआ)	1 कि.ग्रा.
लहसुन (कटा हुआ)	500 ग्रा.
लाल मिर्च (पिसी हुई)	500 ग्रा.
दालचीनी, बड़ी इलायची, सौंफ जीरा, काली मिर्च	1 कि.ग्रा. (प्रत्येक)
लौंग	200 ग्रा.
सिरका	2.5 लि.
सोडियम बेंजोएट	75 ग्रा.



चित्र 5. सॉस बनाने की सामग्री एवं चित्रावली (1) टमाटर (2) उबले हुए टमाटर (3) बीज रहित गुदा (4) मसाले (5) तैयार सॉस (6) बोतल बंदी (7) भण्डारण



आदि मिलाकर चटनी बनाई जा सकती है। सब्जियों के सूप बनाने में भी इस क्रश को उपयोग में लाया जा सकता है।

प्रसंस्करण के दौरान ध्यान देने योग्य महत्वपूर्ण जानकारी

- पके हुए लाल टमाटरों का ही प्रयोग करें किसी भी प्रकार का गला-सड़ा हिस्सा काट कर अलग कर दें।
- तैयार जूस को गर्म-गर्म ही बोतलों में भरें। बोतलों का किसी साफ़

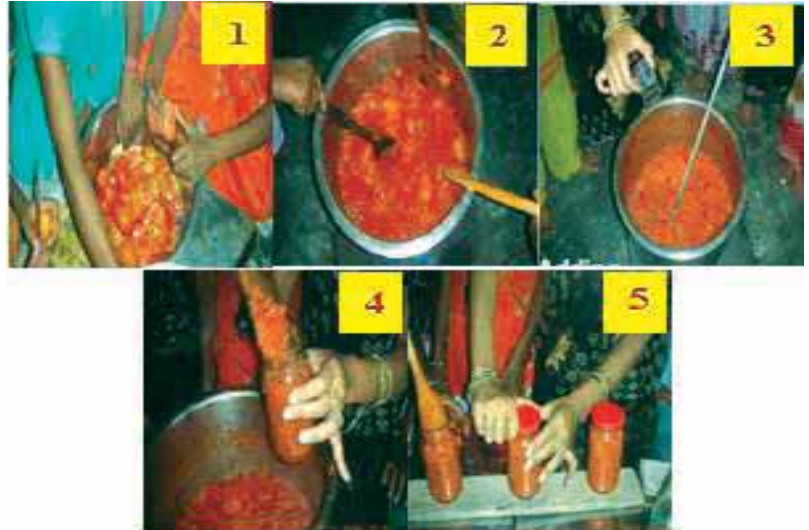
सामग्री	मात्रा
टमाटर का गूदा	1 कि.ग्रा.
ग्लेशियल एसिटिक अम्ल	5 मि.ली.
पोटाशियम मेटा बाइसल्फ़ाइट	400 मि. ग्रा.
सोडियम बेंजोएट	200 मि. ग्रा.

चित्र 6. टमाटर की सॉस बनाने का प्रवाह चित्र

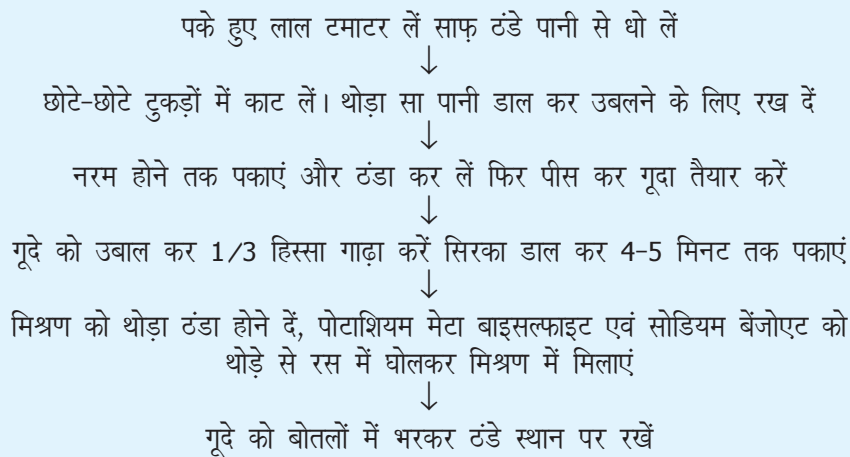
तक संसाधित करके सामान्य तापमान पर टंडा किया जाता है। टमाटर केचप में संरक्षक के रूप में बेंजोइक एसिड का इस्तेमाल किया जाता है।

4. टमाटर क्रश

सब्जियों या अन्य पदार्थों में टमाटर का इस्तेमाल करने के लिए टमाटर का पकाया हुआ गूदा या टमाटर क्रश (बीज और छिलके समेत) ताज़े टमाटर का ही काम करता है। इस गूदे को टमाटर क्रश या साबुत टमाटर का गूदा कहते हैं। बाज़ार में जब टमाटरों का दाम ज्यादा हो तब ताज़े टमाटर की जगह 2-3 चम्मच टमाटर का क्रश उपयोग कर सकते हैं। गूदा, चटनी बनाने के काम में भी लाया जा सकता है। इसमें इच्छानुसार नमक, मिर्च, धनिया, लहसुन, अदरक



चित्र 8. क्रश बनाने की सामग्री एवं चित्रावली 1) काटना, 2) उबालना, 3) परिरक्षक डालना, 4) बोतल बंदी 5) भण्डारण



चित्र 9. टमाटर क्रश बनाने का प्रवाह चित्र

तालिका 1: टमाटर के उत्पादों के लिए एफ.पी.ओ. द्वारा निर्धारित मानक

उत्पाद	न्यूनतम कुल घुलनशील टोस (प्रतिशत)	फफूंदी गणना
टमाटर का जूस	5	30 प्रतिशत से अधिक नहीं होना चाहिए
टमाटर का सूप	7	30 प्रतिशत से अधिक नहीं होना चाहिए
टमाटर की प्यूरी	9	60 प्रतिशत से अधिक नहीं होना चाहिए
टमाटर का पेस्ट	25	60 प्रतिशत से अधिक नहीं होना चाहिए
टमाटर की केचप और	25 (एसिटिक अम्ल जैसे न्यूनतम अम्लता, 0.1 प्रतिशत)	40 प्रतिशत से अधिक नहीं होना चाहिए
सॉस	20	
अन्य सॉस	25 (एसिटिक अम्ल जैसे न्यूनतम अम्लता, 0.2 प्रतिशत)	40 प्रतिशत से अधिक नहीं होना चाहिए

- एवं शुष्क जगह पर भंडारण करें।
- प्रसंस्कृत उत्पाद बनाने के लिए स्टेनलेस स्टील के बर्तनों का ही इस्तेमाल करें।
- फल उत्पादों को सूखे एवं साफ़ बर्तन में ही संग्रह करें।
- फलों को सुखाने के लिए धूप के बजाए ड्रायर का प्रयोग करने से पोषक तत्वों एवं प्राकृतिक रंगों की हानि कम होती है।
- पैकिंग करने के लिए इस्तेमाल होने वाली सामग्री ताप सहने और प्रिंट करने योग्य होनी चाहिए।

- कैचप में एक तिहाई चीनी शुरू में ही मिला देनी चाहिए ताकि उसका लाल रंग बरकरार रहे। शेष भाग तैयार होने से थोड़ी देर पहले मिला देनी चाहिए।
- टमाटर की प्यूरी और पेस्ट के लेबल पर कुल टोस घुलनशील की मात्रा अवश्य होनी चाहिए।

निष्कर्ष

टमाटर सोलेनेसी कुल की सब्जी है। टमाटर की खेती के अंतर्गत क्षेत्र दिन-प्रतिदिन बढ़ रहा है और भारत टमाटर उत्पादन के क्षेत्र में विश्व में तीसरे स्थान पर है। साबुत टमाटर या इसके उत्पादों को लगभग हर सब्जी में मिलाकर पकाया जाता है। इसका अलग स्वाद ही इसकी पहचान है। यह विश्व के लगभग हर कोने में उगाई जाने वाली फसल है। टमाटर के सेवन से विटामिन तथा खनिज तत्वों की पूर्ति होती है। टमाटर में विटामिन ए, सी एवं बी काम्प्लेक्स के अलावा लाइकोपीन पाया जाता है जोकि प्रति-ऑक्सीकारक का काम करता है। यह प्रति-ऑक्सीकारक शरीर को स्वस्थ रखने व कई बीमारियों से लड़ने में मदद करता है। खाद्य रसायनों द्वारा टमाटर का परिरक्षण किया जा सकता है जिससे कि जब टमाटर महंगा हो जाए तब इसे इस्तेमाल किया जा सके। टमाटर का प्रसंस्करण करके भी लम्बे समय के लिए टमाटर को संरक्षित किया जा सकता है। टमाटर का प्रसंस्करण करके विविध प्रकार के महत्वपूर्ण उत्पाद बनाए जाते हैं जैसे क्रश, प्यूरी, पेस्ट, साबुत छिला डिब्बाबंद टमाटर, रस, चटनी, सूप, इत्यादि।

तालिका 2: लघु स्तर पर टमाटर के प्रसंस्करण के लिए सामान्यतया प्रयुक्त उपकरणों एवं मशीनों का प्रयोग होता है, उनका संक्षिप्त विवरण इस प्रकार है:

क्र. सं.	उपकरण का नाम	क्षमता (ली. प्रति घंटा)	अनुमानित मूल्य (लाख रु.)	उद्देश्य एवं उपयोग	चित्र
1.	क्रॉउन कॉर्किंग यंत्र	-	0.2-0.3	बोतलों पर ढक्कन लगाने के लिए	
2.	गूदा निकालने का यंत्र	100	0.4-0.5	फलों से गूदा तैयार करने के लिए	
3.	भंडारण और मिश्रण टैंक	500	0.5-0.6	फलों से तैयार विभिन्न उत्पादों जैसे कि जूस गूदा इत्यादि को स्टोर और मिक्स करने के लिए	
4.	कॉन्सेन्ट्रेटर (इलेक्ट्रिक कैटल)	80	0.5-0.7	जूस, गूदा और चाशनी इत्यादि को गर्म करने के लिए।	
5.	ट्रे ड्रायर (ट्रे शुष्कक)	50	1.2-1.5	विभिन्न फलों को सुखाने हेतु।	





कीर्ति जलगाँवकर, प्रेरणा नाथ, अजिनाथ डुकारे, भूषण बिबवे एवं मनोज कुमार महावर

भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त प्रौद्योगिकी एवं अभियांत्रिकी संस्थान, अबोहर, पंजाब

मिर्च, 'कैप्सिकम' जीनस की प्रजातियों के सूखे एवं पके फल को कहा जाता है, जिसे लाल मिर्च या कैप्सिकम भी कहा जाता है। लाल मिर्च का मसाले के तौर पर सब्जियों में बहुतायत इस्तेमाल किया जाता है। भारत में वार्षिक मसाले की खपत में, सूखे मिर्च का एक बड़ा योगदान है। भारत मिर्च में दुनिया का सबसे बड़ा उत्पादक, उपभोक्ता और निर्यातक देश है। विश्वस्तर पर मिर्च का 55 प्रतिशत उत्पादन दक्षिण एशियाई देशों में केंद्रित है। मिर्च के उत्पादन में भारत का लगभग 38 प्रतिशत योगदान है, उस के बाद चीन (7%), पाकिस्तान (5%) और बांग्लादेश (5%) का योगदान है। भारतीय मिर्च विशिष्ट सुगंध और रंग के लिए जानी जाती है, जिसमें विशेष रूप से आंध्रप्रदेश के गुंटूर जिले में उगने वाली मिर्च लोकप्रिय है। भारत में, 2014-15 के दौरान 7.66 लाख हेक्टेयर क्षेत्र में 16.31 लाख टन मिर्च का उत्पादन हुआ था। भारत सूखे लाल मिर्च का सबसे बड़ा निर्यातक है, जो दुनिया की लगभग 50 प्रतिशत माँग को पूरा करता है। भारतीय मिर्च के प्रमुख आयातकों में यू.एस.ए. (24%), मलेशिया (12%) और श्रीलंका (9%) शामिल हैं। इसके अलावा स्पेन चौथा सबसे बड़ा निर्यातक (7%) और आयातक (8%) देश भी है, जबकि जर्मनी 4 प्रतिशत मिर्च का आयात करता है। सन 2015-16 के दौरान, भारत ने 3.475 लाख टन मिर्च का निर्यात किया था जिसकी वास्तविक कीमत लगभग 3931.70 करोड़ रुपये थी।

मिर्च की संरचना

मिर्च की भौतिक व रासायनिक विविधता उस की प्रजाति/ किस्म के आधार पर भिन्न-भिन्न होती है। आमतौर पर मिर्च में लगभग 53% पेरिकार्प, 40% बीज तथा 7%



सूखे लाल मिर्च की संरचना

डंठल और पुष्पकोश (कैलिकस) होते हैं। रंग और तीखेपन से संबंधित जैव रासायनिक घटक पेरिकार्प में केंद्रित होते हैं। मिर्च का अधिकतम तीखापन उस के पेरिकार्प में जबकि न्यूनतम तीखापन उसके बीजों में होता है। पेरिकार्प में कैप्सैसिन ग्रंथियों की एक आंतरिक परत होती है जो पूरे मिर्च का 2-3 प्रतिशत भाग होती है तथा पेरिकार्प का तीखापन सामान्यता: इन्ही ग्रंथियों में केंद्रित होता है।

मिर्च के रासायनिक घटक

मिर्च में पाए जाने वाले रासायनिक घटक पर्यावरणीय कारकों से प्रभावित होते हैं। हरी एवं सूखी मिर्च में उपस्थित नमी, प्रोटीन, वसा, खाद्य रेशे, कार्बोहाइड्रेट्स, खनिज लवण और विटामिन की मात्रा तालिका 1 में प्रस्तुत है।

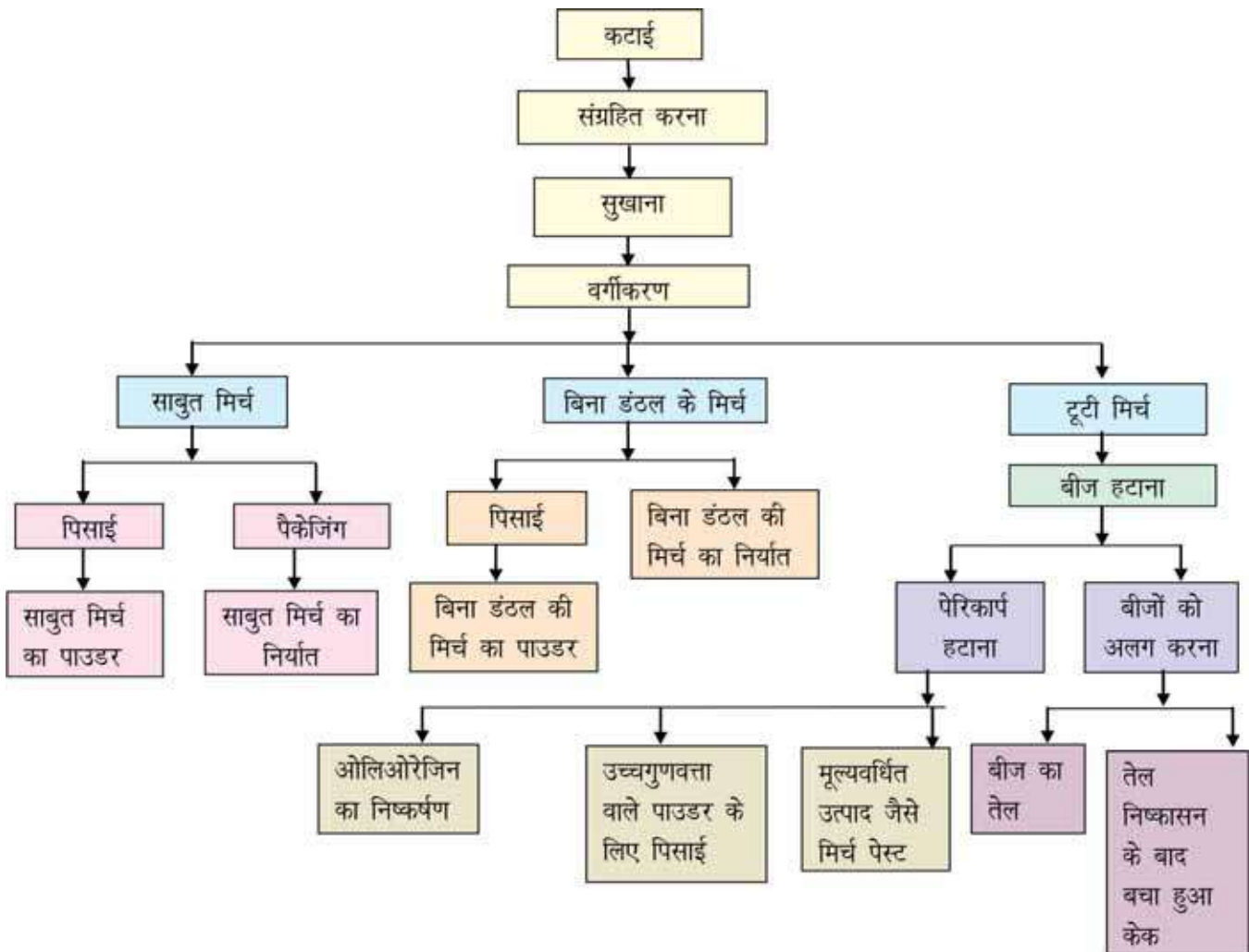
तालिका 1: मिर्च में उपस्थित पोषक तत्व

पोषक तत्व	हरी मिर्च	सूखी लाल मिर्च
नमी (%)	82.6	10.0
प्रोटीन (%)	2.9	15.9
वसा (%)	0.6	6.2
खाद्य रेशा (%)	6.8	30.2
कार्बोहाइड्रेट्स (%)	6.1	31.6
खनिज लवण (%)	1.0	6.1
कैल्शियम (%)	0.03	0.16
फास्फोरस (%)	0.08	0.37
लौह तत्व (%)	1.20	2.30
विटामिन सी (मिलीग्राम/ 100 ग्राम)	111.0	50.0
विटामिन ए (आई.यू./ 100 ग्राम)	54.0	576.0
खाद्य ऊर्जा (कैलोरी/ 100 ग्राम)	41.0	246.0

सूखे मिर्च की विविध किस्मों की विशेषताएं

किस्में	उत्पादन क्षेत्र	विशेषताएँ	कटाई	वार्षिक उत्पादन	बाजार	एएसटीए रंग मूल्य	कैप्सैसिन (%)
बर्ड आयचिली (धानी)	मिजोरम और मणिपुर के कुछ क्षेत्र	लाल रंग, अत्यधिक तीखापन	अक्टूबर से दिसंबर	अनुपलब्ध	कोलकता	41.7	0.59
ब्यादगी	धारवाड़ और कर्नाटक	लाल रंग, कम तीखापन या बिना तीखापन	जनवरी से मई	21,000 टन	हुबली-धारवाड़	159.9	नगण्य
एलाचिपुरस नमएस 4	महाराष्ट्र का अमरावती जिला	लाल रंग, अत्यधिक तीखापन	सितंबर से दिसंबर	18,000 टन	मुंबई, दिल्ली, अहमदाबाद और नागपुर	70.4	0.20
एलसीए 334	आंध्रप्रदेश के गुंटूर, वारंगल और रखम्मम जिले	मोटा छिलका, लाल रंग, अत्यधिक तीखापन	दिसंबर से मई	2,80,000 टन	गुंटूर	32.11	0.23
हिंदूपुर एस 7	आंध्रप्रदेश में हिंदूपुर	लाल रंग, अत्यधिक तीखापन	दिसंबर से मार्च	अनुपलब्ध	हिंदूपुर	33	0.24
ज्वाला	खेड़ा, मेहसाना और दक्षिण गुजरात में	अत्यधिक तीखापन, रंग में हल्का लाल, छोटा और बीज सघन होते हैं	सितंबर से दिसंबर	अनुपलब्ध	उंझा	अनुपलब्ध	0.40

किस्में	उत्पादन क्षेत्र	विशेषताएँ	कटाई	वार्षिक उत्पादन	बाजार	एएसटीए रंग मूल्य	कैप्सैसिन (%)
कनथारी सफेद	केरल और तमिलनाडु के कुछ हिस्सों में मुख्य रूप से घरेलू फसल के रूप में उगाया जाता है	छोटा सफेद रंग	अनुपलब्ध	अनुपलब्ध	पूरे वर्ष बाजार में उपलब्ध है	2.96	0.50
कश्मीर मिर्च	शीतोष्ण क्षेत्र जैसे हिमाचल प्रदेश, जम्मू और कश्मीर और सर्दियों के मौसम के दौरान उत्तर भारत के उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में	लंबे, मोटा गहरा, लाल रंग	नवंबर से फरवरी	अनुपलब्ध	उत्तर प्रदेश	54.1	0.33
मध्य प्रदेश जी.टी.सनम	मध्य प्रदेश के इंदौर, मलकपुर, चिकली और इलाहपुर क्षेत्र	लाल रंग, तीखापन	जनवरी से मार्च	7,500 टन	मध्यप्रदेश के प्रमुख बाजार	अनुपलब्ध	0.21



मूल्य संवर्धन हेतु मिर्च का प्रसंस्करण



सूखे लाल मिर्च के डंठल तोड़ने में जुटी महिलाएं

सूखे मिर्च का प्रसंस्करण

सूखे मिर्च को निर्यात के लिए अलग-अलग रूपों में बाजार की आवश्यकता के आधार पर जैसे कि साबुत मिर्च, बिना डंठल के मिर्च और पाउडर के रूप में संसाधित किया जाता है।

मिर्च की गुणवत्ता के मापदण्ड

- रंग
- आकार
- बीज की मात्रा
- तीखापन
- अशुद्धता और मिलावट
- क्षति की मात्रा
- नमी की मात्रा
- एफ्लॉटॉक्सिन की मात्रा (सामान्य सीमा 0.03 पीपीएम)

सूखे मिर्च के प्रसंस्करण हेतु डंठल हटाने का महत्व

कुछ खरीदार/निर्यातक स्थानीय और निर्यात बाजारों के लिए बिना डंठल के मिर्च

को पसंद करते हैं, इसलिए मिर्च के डंठल निकालने की प्रक्रिया व्यापारिक स्तर पर की जाती है। मिर्च के डंठल निकालने की प्रक्रिया में उसके कैलेक्स और डंठल के भाग को हटाया जाता है। यह श्रमगहन और कष्टप्रद प्रक्रिया है। अध्ययन के हिसाब से, देश के कुल मिर्च उत्पादन के उचित प्रबंधन के लिए 106 लाख श्रम दिवस की आवश्यकता होती है और भारत में हर साल लगभग 320 करोड़ रुपये मिर्च के डंठल निकालने के लिए भुगतान किए जाते हैं। यह प्रक्रिया आमतौर पर महिला श्रमिकों के माध्यम से की जाती है और सामान्यतः एक महिला प्रतिदिन में 12-15 किलो मिर्च के डंठल निकाल देती है।

मिर्च में डंठल का अनुपात 7-10 प्रतिशत के बीच होता है। प्रसंस्करण के दौरान, डंठल को मिलावटी पदार्थ के रूप में मिर्च पाउडर की मात्रा बढ़ाने हेतु मिलाया जाता है। मिर्च के डंठल का कोई वाणिज्यिक मूल्य नहीं है, इसलिए इसे जलाया जाता है या फिर इससे खाद भी बनाई जा सकती है। व्यावसायिक स्तर पर डंठल सहित मिर्च का पाउडर बनाया जाता है, इस प्रक्रिया से पाउडर की

मात्रा 25 प्रतिशत तक बढ़ जाती है लेकिन उसके रंग पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।

डंठल रहित मिर्च की विशेषताएँ

- सिवाय डंठल की अनुपस्थिति के डंठल हटाने के बाद मिर्च की गुणवत्ता, डंठल वाली मिर्च की गुणवत्ता से तुलनात्मक होनी चाहिये।
- एक अनुमान के अनुसार, मिर्च के साथ 3 प्रतिशत डंठल की मात्रा तथा 7 प्रतिशत कैलेक्स की मात्रा अगर हो तो उसे डंठल सहित मिर्च की श्रेणी में भी रखा जा सकता है।

मिर्च प्रसंस्करण में मिलावट

भारतवर्ष में, आमतौर पर प्रसंस्कृत उत्पादों में अनेक प्रकार से मिलावट की जाती है जो कि व्यापारी अपने वित्तीय लाभ के लिए करते हैं। इसके अलावा, प्रसंस्करण, भण्डारण, परिवहन और विपणन की प्रक्रिया के दौरान असावधानियां भी मिलावट का कारण बनती हैं। इस मिलावट का अंतिम परिणाम, उपभोक्ता के स्वास्थ्य पर होता है। सूखी मिर्च के

पाउडर को, उप-मानक श्रेणी के मिर्च पाउडर में मिलाकर दूषित किया जाता है। पाउडर के भार की निश्चित मात्रा में पानी, खनिज तेल अथवा कृषीय रंगों के साथ कोटिंग करके बढ़ाया जाता है। मिर्च पाउडर की कई मायनों में मिलावट की जा सकती है, जिनमें से कुछ का पता लगाना बिना विश्लेषण के बहुत कठिन है। खाद्य वनस्पति तेलों को भी 2% तक पाउडर में मिलाया जा सकता है, जिससे पाउडर का प्राकृतिक रंग और तीखापन बरकरार रहता

है हालाँकि, इस तरह के मिश्रण को पैकेट पर दर्ज करना अनिवार्य है।

निष्कर्ष

उपरोक्त लेख में मिर्च के प्रसंस्करण पूर्व डंटल को हटाने के महत्व का उल्लेख किया गया है। वर्तमान परिपेक्ष में, यह कार्य महिला श्रमिकों द्वारा दैनिक स्तर पर किया जाता है, परन्तु कुछ विकसित देशों में मशीनों द्वारा भी मिर्च के डंटल को अलग किया जाता है। यांत्रिकीकरण द्वारा बड़े पैमाने पर, कम समय

में अधिक से अधिक मिर्च का प्रसंस्करण किया जा सकता है। इसके अलावा इस तकनीक को अपनाने से महिला श्रमिकों की सेहत पर होने वाले विपरीत प्रभावों को भी नियंत्रित किया जा सकता है। डंटल निकालने के पश्चात्, बाजार में मिर्च का खुदरा मूल्य भी बढ़ जाता है, उदाहरणतया साबुत मिर्च 120-150 रुपये प्रति किलो की दर से विक्रय होती है, वहीं डंटल रहित मिर्च का मूल्य 180-200 रुपये प्रति किलो होता है। इस प्रसंस्कृत मिर्च के पाउडर को भी लगभग दुगुने दाम पर बेचा जा सकता है।



श्रेष्ठ और सकारात्मक विचार मन को, स्वस्थ और दृढ़ रखने के लिए सर्वोत्तम आहार है।



मंजू बाला, सूर्या तुषीर एवं स्वाति सेठी

भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त प्रौद्योगिकी एवं अभियांत्रिकी संस्थान, लुधियाना, पंजाब

मिलावट वह प्रक्रिया है, जिसके द्वारा किसी दिए गए पदार्थ की गुणवत्ता या प्रकृति किसी महत्वपूर्ण तत्व को हटाने या किसी अतिरिक्त पदार्थ के डालने से कम हो जाती है। भारत में आम तौर पर भोजन में मिलावट या तो वित्तीय लाभ के लिए या लापरवाही के चलते प्रसंस्करण, भंडारण, परिवहन और विपणन की उचित एवं स्वच्छ स्थिति में कमी के कारण होती है। अंततः इसका परिणाम यह होता है कि उपभोक्ता को नुकसान उठाना पड़ता है जिसमें वह घटिया चीज के लिए ज्यादा पैसे देता है या अक्सर बीमारियों का शिकार बन जाता है। विकासशील या पिछड़े देशों में इस प्रकार की मिलावट काफी आम है।

परन्तु आज कल पैसे के लालच में मिलावट से विकसित देश भी ग्रस्त हो चुके हैं। बेशक विकसित देशों में कठोर नियमों के

चलते मिलावट पकड़ में आ जाती है। परन्तु मिलावट खोर इतने शातिर होते हैं कि अगर एक मिलावटी तत्व की जानकारी जाँच टीम

को लग जाती है तो वह कोई नया तत्व खोज लेते हैं जो जाँच के दायरे में नहीं आता, इस तरह से एक खतरनाक खेल चलता रहता है।

तालिका 1. मसालों में पाए जाने वाले मिलावटी तत्व व उनके हानिकारक प्रभाव

मसाला	मिलावट	हानिकारक प्रभाव
मिर्च पाउडर	ईट पाउडर, लकड़ी का बुरादा कृत्रिम रंग रोडामीना	पेट संबंधित रोग कैंसर पेट विकार
हल्दी	टैपिओका या अन्य स्टार्च पीला अनिलिन रंग लैड क्रोमैट	अत्यधिक कैंसरजन्य कैंसर गर्भवती महिलाओं में एनीमिया और गर्भपात और बच्चों में मस्तिष्क की क्षति मानसिक मंदता।
काली मिर्च	पपीता के बीज	लंबे समय तक उच्च मात्रा में खपत विषैला प्रभाव दिखा सकती है।
धनिया	गोबर पाउडर, आम नमक, स्टार्च	खुराक की मात्रा पर निर्भर करता है।

खाद्य मिलावट एक पुरानी समस्या है। यह कई तरह की हो सकती है जैसे कि मिश्रण, प्रतिस्थापन, गुणवत्ता को छुपाना, बिक्री के लिए विघटित भोजन मिलाना, गलत ब्रांड करना या गलत लेबल लगाना और जहरीले पदार्थों को डालना। मिलावट के उद्देश्य के लिए विभिन्न तरीकों तथा पदार्थों का उपयोग किया जाता है। मिलावट के उपयोग के लिए किए जाने वाले पदार्थ हैं: जैसे कि स्टार्च, पत्थर, धूल, यूरिया, कार्बोनाट सोडा, केसरी दाल, खनिज तेल, आर्जीमोन तेल, एस्बेस्टस, सिंथेटिक रंग (मेटानिल पीला, रोडामीन-बी, सूडान रंग) इत्यादि (तालिका 1)।

रासायनिक रंगों में गैर-अनुमत रंगों के मिश्रण की विषाक्तता अकेले रंग से कई गुना अधिक देखी गई है। रासायनिक खाद्य रंगों में से अधिकांश तौर पर जहरीले कृत्रिम रसायन होते हैं जो कि केंद्रीय और राज्य प्रशासन द्वारा प्रतिबंधित हैं। उनकी सूची तालिका 2 में दी गई है।

मसालों में विभिन्न गुण पाए जाते हैं, जिनमें भोजन में सुगंध एवं स्वाद, औषधीय उपयोग इत्यादि शामिल हैं। आज बड़ी मात्रा में मसालों का उपयोग किया जाता है। हल्दी

तालिका 2. मसालों और भोजन में उपयोग की जाने वाली कुछ गैर अनुमत रासायनिक रंगों की सूची

साधारण नाम	सीआई नाम तथा संख्या	रासायनिक वर्ग
मेलाचाइट ग्रीन	सीआई बेसिक ग्रीन 4 (42000)	ट्राईएराईल मीथेन
मेटानिल पीला	सीआई एसिड पीला 36 (13065)	मोनोएजो
रोडामीन बी	सीआई खाद्य लाल 15 (45170)	जेनथीन
सूडान डाई	सीआई सॉल्वेंट पीला 14 (12055)	मोनोएजो
सूडान डाई II	सीआई सॉल्वेंट ऑरेंज 7 (12140)	मोनोएजो
सूडान डाई III	सीआई सॉल्वेंट रेड 23 (26100)	डाईएजो

और मिर्च पाउडर भारत में सबसे अधिक मात्रा में दूसरे देशों में निर्यात की जाती है।

मिर्च (*कैप्सिकम एन्नुअम*) दुनिया भर में उपयोग किया जाने वाला एक अनिवार्य मसाला है और यह मुख्य रूप से, इसकी चमक और रंग के लिए पहचाना जाता है। यह पेय पदार्थों और औषधीय तैयारी में भी प्रयोग किया जाता है। भारत दुनिया में मिर्च के सबसे बड़े उत्पादक, उपभोक्ता और निर्यातक देशों में से एक है। मिर्च को सूखे पूरे फलों, कुचल मिर्च, मिर्च पाउडर और इसके मूल्यवर्धित उत्पादों जैसे कि किण्वित मिर्च, मिर्च पेस्ट, ओलिओरेसिन आदि के रूप में निर्यात किया जाता है। यह अनुमान लगाया जाता है कि भारत में मिर्च की कुल उत्पाद का लगभग 20-30 प्रतिशत, मिर्च पाउडर तैयार करने के लिए उपयोग किया जाता है। भारत प्रति वर्ष लगभग 22000 टन मिर्च पाउडर निर्यात करता है। उपस्थिति को प्रभावित किए बिना थोक बढ़ाने के लिए मिर्च पाउडर को ब्लिचर्ड पेरिकार्प, बीज, केलिक्स और पेडंकल की अतिरिक्त मात्रा को मिलाया जाता है। अन्य रिपोर्ट किए गए मिलावटी पदार्थों में कृत्रिम रंग, कोयला, टैर लाल, और सूडान लाल,

चुकंदर लुगदी, इत्यादि शामिल हैं। मिर्च पाउडर की बढ़ती लागत की अपूर्ति के लिए कई दुकानदार इसमें मिलावट का जहर घोलने लगे हैं।

इसी तरह, हल्दी हमारे सभी भारतीय खाना पकाने का मूल घटक है। कोई भी भारतीय व्यंजन इसके बिना पूरा नहीं होता है। हल्दी पाउडर चिकित्सा महत्व का मसाला है। अक्सर इसकी गुणवत्ता को कम करने के लिए कई पदार्थों को मिलाया जाता है। हल्दी पुराने समय से औषधि के रूप में प्रयोग की जा रही है। यह जड़, तेल अथवा पाउडर रूप में प्रयोग की जाती है। इसके अंदर कुरक्यूमिन की मात्रा इस के औषधीय गुणों को प्रभावित करती है। बेशक अपने पूर्ण जड़ रूप में कच्ची उपलब्ध हल्दी में कोई मिलावट नहीं होती, परन्तु आजकल यह सामने आया है कि ज्यादातर हल्दी के प्रसंस्करण के दौरान उसको उबालते समय मेटानिल पीला रंग या लैड क्रोमेट का पाउडर हल्दी में डाल दिया जाता है। चाहे आप अपने सामने पिसाई करवाएं परन्तु मिलावट तो पहले हो जाने से पाउडर भी शुद्ध नहीं मिलेगा। लैड क्रोमेट साथ मिलाया जाता है, वह जो रंग को अच्छा करता है तथा इसके साथ वजन को भी भारी करता है। मेटानिल पीला डाई या आटा या चावल पाउडर या यहां तक कि औद्योगिक स्टार्च जैसी स्टार्च आधारित वस्तुएं भी मिलावट के दौरान इस्तेमाल की जाती हैं। आटा चावल पाउडर को छोड़कर, अन्य सभी मिलावटी पदार्थ सेहत के लिए खतरनाक होते हैं और लंबे समय तक खाए जाने पर अपरिवर्तनीय क्षति का कारण बनते हैं।

जिन मसालों की खोज व उपयोग हमारे पूर्वजों ने स्वास्थ्य के लिए किया, आज वही

मसाले कई बीमारियों का कारण बन रहे हैं। नियामक प्रावधानों के बावजूद, अध्ययनों ने विभिन्न गैर-अनुमत रंगों के उपयोग के बारे में बताया है और यह भी खुलासा किया है कि खाद्य पदार्थों में रासायनिक रंग डाले जा रहे हैं जिन्हें डालने की उन्हें अनुमति नहीं है।

मेटानिल पीला, भारत सरकार द्वारा पीएफए अधिनियम (1954) के अनुसार एक प्रतिबंधित रंग है, क्योंकि इस रंग से कैंसर तक हो सकता है। भारत की खाद्य सुरक्षा और मानक प्राधिकरण के अनुसार निर्दिष्ट खाद्य वस्तुओं (पीएफए, 2008) में आठ रासायनिक रंगों के उपयोग की अनुमति है जो नीचे दिए गए हैं (तालिका 3)।

मेटानिल पीला खाद्य पदार्थों में व्यापक रूप से उपयोग किए जाने वाले सबसे अधिक इस्तेमाल किए जाने वाले गैर-अनुमत खाद्य रंग है। यह यकृत, गुर्दे, पेट में अपरिवर्तनीय बदलाव के साथ त्वचा और श्लेष्म झिल्ली के लिए अपर्याप्त ऑक्सीजन की आपूर्ति का कारण बनता है और यह साइनोसिस का कारण भी बनता है।

लैड क्रोमोट एक जहरीला पदार्थ है। यह गर्भवती महिलाओं में अनीमिया व गर्भपात

तालिका 3: मिलावट के एक्ट 1954 के तहत प्रयोग के लिए अनुमत रासायनिक रंग

सधारण नाम	सीआई नाम तथा संख्या	रासायनिक वर्ग
ब्रिलीएंट ब्लू एफसीएफ	सीआई खाद्य ब्लू (42090)	ट्राईएराईल मीथेन
कारमोसिन	सीआई खाद्य लाल 3 (14720)	मोनोएजो
इरीथ्रोसिन	सीआई खाद्य लाल 14 (45430)	जेनथीन
फास्ट ग्रीन एफसीएफ	सीआई खाद्य ग्रीन 3 (42053)	ट्राईएराईल मीथेन
एनडीगोकारमाईन	सीआई खाद्य ब्लू 1 (73015)	इंडीगोइड
पोम्सीओ 4 आर	सीआई खाद्य लाल 7 (16255)	मोनोएजो
सनसेट पीला एफसीएफ	सीआई खाद्य पीला 3 (15985)	मोनोएजो
टारट्रराजीन	सीआई खाद्य पीला 4 (19140)	पाईरायोलोन

तथा बच्चों में मानसिक मंदता और मस्तिष्क की क्षति का कारण बन सकता है। मेटानिल पीला डाई जो एक और गैर-अनुमोदित जहरीले रंगीन रंग का होता है, का प्रयोग ज्यादातर हल्के पीले रंग के लिए हल्दी, बेसन, दालें, विविध तैयार खाद्य पदार्थों जैसे कि लड्डू, बर्फी, जलेबी, मिठाई को रंग देने के लिए किया जाता है।

बेनीवाल और खेतरपॉल (1999) ने हरियाणा के 60 घरों के अपने अध्ययन में पाया कि दूध में मुख्य योजक पानी (70.0 प्रतिशत), हल्दी पाउडर में चाक पाउडर (43.3 प्रतिशत), मिर्च पाउडर कृत्रिम रंग (100 प्रतिशत), इलायची से आवश्यक तेल निकाला हुआ था। मूँग और उरद दाल के 36.6 प्रतिशत नमूनों में घुलनशील रंग पाए गए। मटर के आटे में कृत्रिम रंग (70 प्रतिशत) और चीनी (36.6 प्रतिशत) में चाक पाउडर पाया गया।

वाघरे एट अल 2011 ने हैदराबाद और सिकंदराबाद के जुड़वा शहरों में उपलब्ध विभिन्न खाद्य उत्पादों में मिलावट के बारे देखा कि मिर्च पाउडर के नमूनों के 8 प्रतिशत मेटानिल पीला, 9.2 प्रतिशत मिश्रित रंग और 48 प्रतिशत धूल पाया गया।

नाथ तथा साथियों (2015) में भारत के पश्चिम बंगाल राज्य के विभिन्न जिलों में स्थित संगठित और असंगठित क्षेत्रों द्वारा उत्पादित कुछ खाद्य वस्तुओं की मिलावट में मेटानिल पीले, एक गैर-अनुमत रासायनिक डाई का उपयोग किए जाने की जानकारी दी। मेटानिल पीले रंग की उपस्थिति का पता लगाने के लिए उन्होंने तीन खाद्य पदार्थों- हल्दी पाउडर, लड्डू और बेसन को चुना। उन्होंने पाया कि 253 नमूनों में से 58 यानी कुल नमूनों में से 20.94 प्रतिशत मेटानिल पीला पाया गया। तो मेटानिल पीला एक ऐसा खतरनाक रंग है जिसे बेसन, मिर्च और हल्दी जैसे कई रंगीन खाद्य पदार्थों में पाया गया है। रासायनिक खाद्य रंग प्रसंस्कृत भोजन के रंग को आकर्षक बनाने के लिए इस्तेमाल किए जाते हैं। इन रंगों का इस्तेमाल करने के लिए, एवं मात्रा निर्धारित करने के लिए, कई देशों ने अपने नियम बनाए हैं।

भोज्य पदार्थ में मिलावट की पहचान या प्रमाणीकरण के लिए उपयोग की जाने वाली विश्लेषणात्मक पद्धतियां/तकनीकों में भौतिक तरीकों, जैव रासायनिक तरीकों, और डीएनए आधारित आणविक तरीकों को उपयोग में लिया जाता है। उपलब्ध मिलावट की पहचान में उपयोग की जाने वाली भौतिक विधियों मैक्रोस्कोपिक और सूक्ष्म दृश्य संरचनात्मक मूल्यांकन और बनावट, घुलनशीलता, थोक घनत्व आदि के निर्धारण से संबंधित अध्ययन है। मिलावट की पहचान के लिए जैवरासायनिक तकनीकों में स्पेक्ट्रोस्कोपी यूवी/विजिबल, उच्च प्रदर्शन तरल क्रोमैटोग्राफी (एचपीएलसी), पतली परत क्रोमैटोग्राफी (टीएलसी), गैस क्रोमैटोग्राफी (जीसी), गैस क्रोमैटोग्राफी द्रव्यमान स्पेक्ट्रोस्कोपी (जीसी एमएस), परमाणु चुंबकीय अनुनाद (एनएमआर) स्पेक्ट्रोस्कोपी तरल क्रोमैटोग्राफी

द्रव्यमान स्पेक्ट्रोस्कोपी (एलसी एमएस), तरल क्रोमैटोग्राफी, इत्यादि कुछ प्रमुख विधियां हैं। डीएनए आधारित आणविक उपकरण विभिन्न फसल आधारित वस्तुओं में मिलावटी पहचान के लिए उपयोगी है।

एफ. एस. एस. आई. 200 अधिनियम के तहत यदि कोई व्यक्ति मिलावटी भोज्य पदार्थ बिक्री, स्टोर, आयात करता है तो उसे जेल और जुर्माना हो सकता है। हालांकि सरकार खाद्य मिलावट के खतरे से निपटने के लिए विभिन्न नियमों को लागू और कार्यान्वित कर रही है परन्तु खाद्य मिलावट के विभिन्न पहलुओं के बारे में उपभोक्ता को शिक्षित व जागरूक होना भी बहुत जरूरी है।

भा.कृ.अनु.सं.-सीफेट में विजिबल स्पेक्ट्रोस्कोपी पर आधारित विधि बनाई है जिससे हल्दी के नमूनों में मेटानिल पीले रंग

की मात्रा की जाँच कर सकते हैं। इसको बनाने के लिए मेटानिल पीले रंग को हाइड्रोक्लोरिक अम्ल से मिलाकर घोल बनाया गया जिसको विजिबल रेंज 340-800 नैनोमीटर पर स्कैन किया गया। परिणाम दर्शाते हैं कि मेटानिल पीला तथा हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के मिश्रण ने सबसे ज्यादा अवशोषण 525 नैनोमीटर पर दिखाई।

इस बात को ध्यान में रखते हुए आगे की विधि के लिए नमूनों की जाँच 525 नैनोमीटर पर की गई। सबसे पहले मेटानिल पीले रंग की ज्ञात सांद्रता का घोल बनाया गया तथा उसकी अलग-अलग सांद्रता पर 1 मि.ली. घोल लिया गया। उसमें 50 माइक्रोलीटर हाइड्रोक्लोरिक अम्ल डालकर मिलाया गया तथा 525 नैनोमीटर पर अवशोषण देखा

गया। अलग-अलग नमूने की ऑप्टिकल घनता तथा सांद्रता में संबंध देखा गया। परिणामों के आधार पर मेटानिल पीले का पता लगाने की सीमा 0.16 पाई गई। इसी तरह कई अज्ञात नमूनों की जाँच करके उसमें मेटानिल पीले की मात्रा के बारे में बताया गया।

इस तरह से विजिबल स्पेक्ट्रोस्कोपी द्वारा बनाई गई इस विधि से हम हल्दी के नमूनों में मेटानिल पीले रंग की मिलावट की मात्रा के बारे में जानकारी हासिल कर सकते हैं तथा यह विधि न्यूनतम 100 पी.पी.एम सीमा तक मिलावट की जानकारी दे सकने में सक्षम पाई गई। इस विधि से हल्दी के अतिरिक्त अन्य भोज्य पदार्थों में भी मेटानिल पीले रंग की भी जाँच की जा सकती है।

□□□□

वाणी उपदेश देती है, परन्तु व्यवहार प्रभावित करता है।



रविन्द्र कुमार यादव, प्रनीता जायसवाल, जी. अब्राहम, केशवानन्द त्रिपाठी, वाई.वी. सिंह एवं अंजन बोरा

नील हरित शैवाल संरक्षण एवं उपयोगिता केन्द्र, सूक्ष्म जीव विज्ञान संभाग,
भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली

अजोला एक जलीय फर्न है जो कि सामान्यतः जल स्रोतों में जल के ऊपर तैरता हुआ पाया जाता है। इसमें नाइट्रोजन का स्थिरीकरण (फिक्सेशन) करने की क्षमता पायी जाती है, जो कि इसके साथ सहजीवी रूप से रहने वाले नील हरित शैवाल एनाबीना अजोला के कारण होता है। यह सहजीवी इसकी पत्ती की निचली सतह पर पायी जाने वाली विशेष प्रकार की गुहा में रहता है। अजोला - एनाबीना सहजीवी तंत्र में वातावरणीय नाइट्रोजन को तेजी से स्थिरीकृत करने की क्षमता पायी जाती है। जिस कारण इसका उपयोग एक महत्वपूर्ण जैविक उर्वरक के रूप में किया जाता है, इसलिए अजोला को धान की फसल के साथ उगाया जाता है। अजोला - एनाबीना सहजीवी तंत्र के द्वारा, सामान्यतः 1.1 कि.

ग्रा/हेक्टेयर प्रतिदिन नाइट्रोजन के स्थिरीकरण करने की क्षमता पायी जाती है एवं यह एक फसल में 20-40 कि.ग्रा/हेक्टेयर प्रति फसल नाइट्रोजन का योगदान देने का कार्य करता



चित्र 1. अजोला एक जलीय फर्न



चित्र 2. मौसम में होने वाले परिवर्तन के कारण अज़ोला में रंग परिवर्तन

है। अज़ोला का उपयोग परंपरागत रूप से धान की फसल में जैव उर्वरक के रूप में किया जाता है। यह मिट्टी की उर्वरता को लम्बे समय तक बना कर रखता है। अज़ोला ग्रीष्म ऋतु एवं वर्षा ऋतु में हरे रंग का पाया जाता है। शीत ऋतु आने पर इसका रंग परिवर्तित होने लगता है और यह हरे रंग से लाल रंग का हो जाता है, अतः मौसम में होने वाले परिवर्तन के कारण अज़ोला में रंग परिवर्तन होने लगता है। इसमें होने वाले रंग परिवर्तन का प्रभाव इसके पादप रासायनिक संघटकों पर भी होता है। अज़ोला के दोनों रंग निकालकर अध्ययन करने पर पाया गया है कि इससे जैवसक्रिय (बायोएक्टिव) पदार्थ पाए गए हैं।

अज़ोला को जैव उर्वरक के अलावा भी अनेक प्रकार से उपयोग में लाया जा सकता है। एक जैसे पशु चारे के रूप में, मानक खाद्य पदार्थ के रूप में, हाइड्रोजन तेल, जल शुद्धीकरण, जैव गैस के उत्पादन में, खपतवार को रोकने के लिए, आदि। अज़ोला का जैव बहु-उद्देशीय उपयोगों के कारण कई वैज्ञानिकों के द्वारा इसे सदाबहार स्वर्ण खनिज कहा गया है। अज़ोला का जैव उर्वरक के रूप में उपयोग सीमित समय के लिए किया जाता है (सितम्बर माह तक), जिसके कारण अज़ोला का बहुत सारा जैवभार उपयोग नहीं हो पाता है। अतः इस जैवभार को कैसे उपयोग किया जाए, इसलिए अज़ोला को पशु चारे के रूप में उपयोग करना एक महत्वपूर्ण विकल्प हो सकता है। अज़ोला का उपयोग वर्तमान समय

में तेजी से चारे के रूप में पालतू पशु जैसे गाय, भैंस, भेड़, बकरी, सुअर, खरगोश, मछली एवं मुर्गीपालन में किया जा रहा है।

अज़ोला पशुचारे का एक महत्वपूर्ण स्रोत हो सकता है क्योंकि अज़ोला में 20-30% प्रोटीन की मात्रा (सूखे वजन के आधार पर) पायी जाती है। इसके साथ-साथ अज़ोला में आवश्यक अमीनो अम्ल, जैव बहुलक, प्रोबायोटिक्स, बीटा-कैरोटिन एवं धातु तत्व जैसे लौह तत्व, कैल्सियम, मैग्नीशियम, फॉस्फोरस, ताँबा, मैग्नीज आदि पाये जाते हैं अज़ोला में विटामिन ए, विटामिन बी₁₂ अच्छी मात्रा में पाये जाते हैं। अज़ोला की वृद्धि दर बहुत तेज होती है। यह अपने जैवभार को तीन से पांच दिन में दुगना कर देता है। अज़ोला के जैवरसायनिक संघटन में सभी प्रकार के आहार तत्व पाये जाते हैं, जो कि एक आदर्श आहार में होना चाहिए। अतः इससे स्पष्ट है कि अज़ोला का उपयोग एक महत्वपूर्ण एवं पशुचारे के संघटक के रूप में कर सकते हैं। अज़ोला को पशुचारे के रूप में किसानों के बीच में ज्यादा लोकप्रिय बनाया जाना चाहिए।

अज़ोला का वैज्ञानिक तरीके से उत्पादन कराने पर इसकी उपलब्धता पूरे साल बनी रहती है। विभिन्न अध्ययनों में यह रिपोर्ट



चित्र 3. मिट्टी के गमलों में अज़ोला का उत्पादन

किया गया है कि अजोला मुर्गीपालन में एक उच्चगुणवत्ता पूर्ण आहार संघटक के रूप में उपयोग किया जा रहा है। अजोला का उपयोग मुर्गीपालन में वैज्ञानिक तरीके से करने पर आहार की खपत को 20 से 25 प्रतिशत कम किया जा सकता है एवं आहार संघटक के रूप में उपयोग करने पर कोई भी दुष्प्रभाव नहीं है। विभिन्न अनुसंधानों का अध्ययन करने पर यह पाया गया है कि अजोला पिन्नाटा का उपयोग मुर्गीपालन में आहार संघटक के रूप में करने से मुर्गियों का विकास बहुत तेज गति से होता है। खाद्य एवं कृषि संगठन की रिपोर्ट के आधार पर अजोला एक उच्च प्रोटीन युक्त आहार संघटक है इसका उपयोग पशुचारे के रूप में करने पर पशुओं की उत्पादकता पर लाभदायक प्रभाव पड़ता है।

भारत में बहुत बड़ी संख्या में पशुओं का पालन किया जाता है। जिसमें भारत का विश्व में एक महत्वपूर्ण स्थान है। विश्व में बढ़ती मानव जनसंख्या (भविष्य की मांग) को ध्यान में रखकर हमें नयी योजनाओं एवं तरीके को अपनाना चाहिए जिससे पशुपालन एवं उनके उत्पाद को बढ़ाया जा सके।

इस समय विश्व में दूध उत्पादन में भारत का प्रथम स्थान है। पशुपालन में औसत उत्पादन को भी प्रभावी बनाए जाने की जरूरत है जो कि पोषण तत्वों की कमी एवं अच्छी गुणवत्ता के चारे की कम उपलब्धता के कारण प्रभावित हो रही है।

हमारे समय में भविष्य में दूध एवं मांस धीरे-धीरे जंगल एवं चारा गृह का क्षेत्रफल कम होता जा रहा है। चारे की कम उपलब्धता होने के कारण लोग इसकी जगह व्यावसायिक पशु चारे का उपयोग कर रहे हैं जिससे दूध एवं मांस की उत्पादन की लागत बढ़ती जा रही है एवं व्यवसायिक पशुचारे में यूरिया और अन्य कृत्रिम रसायन का भी उपयोग किया जा रहा है। जो कि दूध की गुणवत्ता को बहुत अधिक प्रभावित कर रहे हैं एवं लम्बे समय पर यह पशुधन के लिए भी बहुत हानिकारक होते हैं। इसकी वजह से मनुष्य में बहुत बीमारियां हो रही हैं। जैसे कैंसर और हृदय संबंधी बीमारियां। इस स्थिति में अजोला पशुओं के लिए सस्ता एवं टिकाऊ चारा हो सकता है, क्योंकि इसमें समस्त प्रकार के पोषक तत्व पाये जाते हैं जो पशुओं के लिए आवश्यक होते हैं। अजोला

को पशु चारे के रूप में उपयोग करने का कोई दुष्प्रभाव भी नहीं होता है। बहुत सारे अध्ययन में यह बात स्पष्ट हो गयी है कि अजोला का चारे के रूप में उपयोग करने पर दूध का उत्पादन 15 से 20 प्रतिशत तक बढ़ जाता है। इस कारण अजोला का उपयोग एक गैर-परंपरागत एवं उच्च गुणवत्ता वाले चारे के रूप में कर सकते हैं। अजोला पर किए गए विभिन्न वैज्ञानिकों द्वारा अध्ययन से स्पष्ट होता है कि अजोला को भविष्य में एक गुणवत्ता पूर्ण आहार के रूप में पशुपालन, मछली पालन एवं मुर्गीपालन में उपयोग किया जा सकता है। जो इसमें पाये जाने वाले उच्च पोषक तत्व के कारण संभव है। मुर्गीपालन में अजोला को प्रोटीन संघटक एवं प्रोविटामिन पोषक तत्व की तरह उपयोग कर सकते हैं अजोला में नाइट्रोजन की प्रभावी मात्रा पायी जाती है। इसलिए यह नाइट्रोजन का एक उत्तम स्रोत है। इसमें पाये जाने वाले गुणों के कारण इसे मुर्गीपालन के लिए गुणवत्ता पूर्ण आहार संघटक के रूप में उपयोग कर सकते हैं। अजोला का मुर्गीपालन में दाने के रूप में उपयोग करने पर सामान्यतः मुर्गियों के भार में तेज दर से वृद्धि एवं अण्डों का उत्पादन बढ़ जाता है।

इसी प्रकार ब्रॉयलर के लिए अजोला का उपयोग आहार संघटक के रूप में किया जा सकता है। मुर्गीपालन में अजोला का आहार संघटक के रूप में उपयोग करना बहुत लाभदायक है। अजोला का उपयोग मुर्गीपालन में लगातार करते रहने से ब्रॉयलर के वजन में तेज दर से वृद्धि होती है। जिसके कारण किसानों की शुद्ध आय में भी वृद्धि दर्ज की गयी है।

एक प्रयोग में अध्ययन करने पर यह पाया गया है कि अजोला को सूर्य के प्रकाश में सुखाकर एवं उसका पाउडर बनाकर उसे



चित्र 4. मुर्गी पालन के लिए अजोला का उपयोग आहार संघटक के रूप में

आहार के साथ मिलाकर खिलाने से महत्वपूर्ण परिणाम आये हैं। इसके अनुसार जिन पक्षियों को आहार के साथ पोषण संघटक के रूप में अजोला पाउडर को मिलाकर खिलाया गया है, उन पक्षियों में वृद्धि 4.5 प्रतिशत ज्यादा दर्ज की गई है। यह व्यावसायिक दृष्टि से बहुत महत्वपूर्ण है।

अजोला पाउडर को मछली (ओस्टिब्राया बेलनगरी) के आहार के साथ मिलाकर खिलाने का प्रयोग भी किया गया जिसके परिणाम स्वरूप मछली के वजन में वृद्धि पाई गई एवं उसमें बेहतर तरीके से आहार को ग्रहण करने की क्षमता एवं प्रोटीन की मात्रा में वृद्धि हुई, इसी प्रकार मछली (*तिलापिया मोजाम्बिका*) में भी अजोला को प्रोटीन संघटक के रूप में उपयोग किया गया, जिससे पाया गया कि अजोला को प्रोटीन संघटक के रूप में आहार के साथ मिलाकर खिलाने पर वृद्धि दर तेज

हुई है। वैज्ञानिकों ने अपने प्रयोग में अजोला जैवभार को कृषि के अन्य अपशिष्ट जैसे गेहूँ एवं धान के भूसा के साथ मिलाकर खिलाने पर यह देखा गया है कि इससे उनके पचाने की क्षमता एवं प्रोटीन की गुणवत्ता में सुधार पाया गया है।

भैसों के बच्चों को आहार के रूप में अजोला का उपयोग करने का भी सुझाव दिया गया है क्योंकि अजोला एक गुणवत्तापूर्ण, गैर पंपरापरागत प्रोटीन का अच्छा स्रोत है। अजोला का ताजा जैवभार उपयोग आहार के रूप में करने पर पाया गया है कि इसके उपयोग से मछलियों (*लिविओ रोहितो*) में तेज गति से वृद्धि दर पाई गई है, अजोला के उत्पादन की सरल विधि, कम समय में अधिक मात्रा में उत्पादन, लागत कम होना, उच्च पोषण क्षमता, पोषक तत्वों की मात्रा एवं गुणवत्तापूर्ण प्रोटीन होने के कारण इसका

उपयोग आहार संघटक के रूप में पशुपालन, मुर्गीपालन एवं मछली पालन में बहुत लाभदायक है। अजोला का वर्तमान समय में मेघालय प्रदेश में बड़े स्तर पर जैविक मछली पालन में उपयोग किया जा रहा है। उपरोक्त वर्णन से स्पष्ट है कि अजोला एक सस्ता, टिकाऊ एवं पोषक तत्वों से परिपूर्ण आहार है जो धीरे-धीरे किसानों के बीच में पशुचारे के रूप में लोकप्रिय हो रहा है जिससे पशुपालन में कम लागत के साथ-साथ किसानों की आय में वृद्धि हो रही है। अतः हम कह सकते हैं कि अजोला के उपयोग के कारण जैविक उत्पादन को बढ़ाया जा सकता है। अजोला भविष्य में एक महत्वपूर्ण पशुचारे का विकल्प हो सकता है। जिससे किसानों की लागत को कम करके उनकी आय को बढ़ाया जा सकता है और किसानों के जीवन स्तर में सुधार किया जा सकता है।



अपनी सकारात्मक कल्पना को जीवन का मार्ग दर्शक बनाएं, अपने अतीत को नहीं।



प्रज्ञा भदौरिया, रोहित गुप्ता¹ एवं वाई.एस. जादौन²

भा.कृ.अनु.प.-प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग अनुसंधान संस्थान, लुधियाना, पंजाब

¹कृषि विज्ञान केन्द्र, जालंधर, पंजाब, ²गुरु अंगद देव पशु चिकित्सा और पशु विज्ञान विश्वविद्यालय (गडवासू), लुधियाना, पंजाब

दूध प्राचीन काल से ही मानव पोषण का स्रोत रहा है। दूध धरती पर उपलब्ध एक ऐसा पदार्थ है जिसमें उन सभी पोषक तत्वों का समावेश है जिनकी मानव शरीर को आवश्यकता होती है। चाहे महिला हो, पुरुष हो या बच्चे हों, सभी को पर्याप्त मात्रा में दूध के सेवन की जरूरत होती है। दूध की गुणवत्ता आदिकाल से ही हमारे वेदों पुराणों में वर्णित है। परन्तु यदि आज के परिवेश में देखा जाए तो दूध एक ऐसा खाद्य पदार्थ है जिसके उत्पादन के दौरान स्वच्छता का विशेष ध्यान ना रखा जाए तो स्वास्थ्य के लिए हानिकारक एवं बीमारियों का कारण भी बन सकता है। इसके साथ ही विश्व दुग्ध-बाजार में व्यापार संगठनों के अनुरूप दूध और दूध-उत्पादों को खरा उतारने के लिए भारत के लिए श्रेष्ठ गुणवत्ता वाला स्वच्छ दूध-उत्पादन करना एक अनिवार्यता बन चुकी है।

स्वच्छ दूध उत्पादन का महत्व

पास्चुरीकरण प्रक्रिया से दूध की जीवाणु-संख्या काफी कम हो जाती है एवं उच्च तापमान जीवाणु को निष्क्रिय कर देता है। परन्तु बाद में ये जीवाणु सक्रिय हो जाते हैं

एवं दूध को खराब कर देते हैं जिससे स्वास्थ्य को भी खतरा बना रहता है। दूध में प्रारम्भिक जीवाणुओं की अधिक संख्या अवांछित मानी जाती है, अतः मानकों के अनुसार तैयार दुग्ध उत्पादन न केवल सुरक्षित और श्रेष्ठ

गुणवत्ता वाला होना चाहिए बल्कि कच्चा दूध इस प्रकार उत्पादित किया जाना चाहिए जिसमें कि वो प्रदूषित ना हो और जीवाणुओं की संख्या कम से कम हो। उच्च गुणवत्ता युक्त दुग्ध उत्पादन हेतु यह आवश्यक है कि दूध निकालने वाला स्थान तथा चारों ओर का वातावरण शुद्ध होना चाहिए। गंदे वातावरण में जीवाणुओं की संख्या काफी बढ़ जाती है जो दूध में प्रवेश कर दूध को दूषित कर देते हैं। स्वच्छ दुग्ध उत्पादन के लिए पशु का स्वस्थ होना भी उतना ही आवश्यक है जितना कि फार्म स्तर पर समुचित सफाई, निसंक्रमण और संतुलित आहार पर ध्यान देना। दूध में प्रदूषण के खतरों को कम करने के लिए पशुपालक को उत्पादकता स्तर पर समुचित आरोग्यकारी पद्धतियों को अपनाना चाहिए। यदि स्वच्छ दुग्ध उत्पादन हेतु कुछ मूलभूत

बातों पर ध्यान दिया जाए तो दूध की गुणवत्ता कम होने एवं इसे नष्ट होने से बचाया जा सकता है। विशेष रूप से दुग्ध दोहन से लेकर संक्रामक बीमारियों से पशु के बचाव की वैज्ञानिक पद्धति से पशुपालक अनभिज्ञ रहते हैं। अतः आवश्यकता इस बात की है कि स्वच्छ दुग्ध उत्पादन की पूर्ण जानकारी डेयरी पशु पालकों को होनी चाहिए जिससे कि दूध खराब होने से हुई आर्थिक हानि से बचा सके तथा स्वच्छ दूध उत्पादन कर अधिक लाभ प्राप्त कर सके।

दुग्ध दोहन के सिद्धांत

स्वच्छ दूध प्राप्त करने के लिए निम्नलिखित बिन्दुओं पर ध्यान देना अति आवश्यक है:

1. दुधारू पशुओं की स्वच्छता एवं प्रबंधन

स्वस्थ दूध स्वस्थ पशु से ही प्राप्त हो सकता है। पशु को साफ-सुथरे पर्यावरण में रखना चाहिए और गुणवत्ता से भरपूर चारा खिलाना चाहिए। दूध निकालते समय चारों ओर का स्थान स्वच्छ तथा कीटाणु-रहित होना चाहिए ताकि हानिकारक बैक्टीरिया विषाणु एवं परजीवी दूध में प्रवेश ना कर सकें। पशु के आस-पास गोबर का ढेर इकट्ठा न होने दें। पशु को समय-समय पर नहलाया जाए। दुधारू पशुओं का समय-समय पर स्वास्थ्य परीक्षण किया जाना चाहिए जिससे आश्वस्त हुआ जा सके कि पशु किसी रोग से ग्रसित तो नहीं है। दुधारू पशु में थनेला रोग प्रमुख रोग होता है जिससे पशु पीड़ित रहते हैं। थनेला रोग से पीड़ित पशु का दूध, मनुष्य के लिए हानिकारक होता है। इसके अतिरिक्त ट्यूबरकुलोसिस और ब्रूसियोलोसिस जैसी बीमारियाँ हैं जो मनुष्य को भी प्रभावित कर सकती हैं और दूध के माध्यम से मनुष्य तक

पहुंच सकती हैं। अतः यदि पशु किसी रोग से ग्रस्त है या उसका उपचार चल रहा है तो उपचार अविध के दौरान दूध तो निकालें परन्तु उसका उपभोग न करें।

2. पशु पोषण प्रबंधन

उत्तम गुणवत्ता के दूध उत्पादन के लिए ये अत्यावश्यक है कि पशुओं को पर्याप्त मात्रा में आहार तथा पीने का पानी दिया जाए। संतुलित आहार जिसमें भूसा, हरा चारा, दाना, खली, चोकर, बिनौला, आवश्यक मात्रा में पोषक और खनिज लवण, साफ पानी आदि की व्यवस्था हों। यह भी आवश्यक है कि पशु का आहार और चारा विषाक्तता एवं कीटनाशक रहित हो। चारा और पशु आहार का संग्रह आर्द्रता रहित वातावरण में करना चाहिए जिससे विषाक्तता उत्पन्न ना हो सके। इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि पशु दुहने से आधा घंटा पहले अपना चारा समाप्त कर लें ताकि धूल व दाने के कण दूध में न जाए।

3. दुग्धशाला की सफाई

दुधारू पशुओं को बांधने एवं दूध दोहन का स्थान साफ-सुथरा होना चाहिए। पशुओं के बांधने एवं दूध दोहन वाले स्थान के आस-पास कभी भी कृत्रिम रसायनों का प्रयोग न करें। दूध दोहन के 10-15 मिनट पूर्व पानी से धोकर पशुशेड की सफाई करें। दुग्ध-शाला में कंक्रीट का फर्श, सही निकासी व्यवस्था और प्लास्टर टाइल की दीवारें होने से सफाई में आसानी रहती है। यह भी आवश्यक है कि दोहन और दूध के रख-रखाव के स्थान पर छत होनी चाहिए और स्थान हवादार होना चाहिए, जिससे मक्खी, मच्छर, धूल और वर्षा का पानी अंदर न आ सके। दुग्ध-शाला को साफ करने तथा पशु व बर्तनों आदि की सफाई के लिए पर्याप्त पानी की व्यवस्था होनी चाहिए।

4. दूध दुहने वाले बर्तनों की सफाई एवं प्रबंधन

दूध निकालने वाले बर्तन मानक गुणवत्ता युक्त पदार्थ जैसे कि स्टील आदि से बने हुए होने चाहिए, प्लास्टिक के बर्तनों का कम ही इस्तेमाल करना चाहिए क्योंकि उनकी सफाई सही ढंग से नहीं हो पाती। बर्तनों को ढकने के लिए हमेशा उपयुक्त आकार वाले ढक्कन का इस्तेमाल किया जाए। बर्तनों में दूध डालने से पहले दूध को छान लिया जाए। दूध-शाला में बर्तन आदि की सफाई की समुचित व्यवस्था होनी चाहिए। दूध को छानने से दिखाई देने वाले धूल कण एवं तिनके तो निकाले जा सकते हैं। परन्तु इस क्रिया में सूक्ष्म कीटाणुओं को हटाना संभव नहीं होता है। अतः जीवाणुओं की संख्या को नियंत्रित रखने के लिए दूध के बर्तनों की अच्छी तरह सफाई करना आवश्यक है। दुग्ध दोहन पूर्व और बाद में खाली बर्तनों को तुरंत अच्छी प्रकार से साफ कर लेना चाहिए तथा दूध दुहने से पहले इसे सूखने के लिए उल्टा करके रख देना चाहिए। इसमें धुलाई, रगड़ाई, ब्रशिंग और पॉलिशिंग आदि प्रक्रियाओं को अपनाया जा सकता है। इसके लिए विशेष रूप से उबलता हुआ गरम पानी, भाप, रसायन और डिटर्जेंट का प्रयोग कर सकते हैं। रोगाणुनाशक के लिए रसायन जैसे कि सोडियम हाइड्रोक्लोराइड तरल रूप में या आइडोफोर, चौथाई भाग अमोनियम कम्पाउंड डिटर्जेंट जैसे कि टी-पाल इत्यादि का उपयोग किया जा सकता है। इनसे अधिकांश कीट, रोगाणु और धूल आदि नष्ट हो जाते हैं। मिट्टी और राख से बर्तन को कभी भी साफ नहीं करना चाहिए।

5. ग्वाले/दूधिये की सफाई

दूध दुहने वाले व्यक्ति को अपने हाथ साबुन से धोने चाहिए ताकि उन्हें कीटाणुरहित बनाया जा सके। दूध दुहने वाले व्यक्ति को

साफ कपड़े और सिर पर कवर/टोपी पहनना चाहिए जिससे सिर के बाल दूध में ना गिर सके। उनके नाखून कटे होने चाहिए तथा उसे अपने शरीर के हिस्से, कपड़े व अन्य संबंधित सामान को दूध के सीधे संपर्क में आने से बचाना चाहिए। दूध दुहने के दौरान थन/बर्तन की ओर छींकने/खांसने से बचना चाहिए। दूध दुहने वाले व्यक्ति को किसी श्वसन संबंधी रोग विशेष रूप से टी.बी. जैसी बीमारी या संक्रामक रोग या कोई खुला घाव या चोट नहीं होनी चाहिए। दूध दुहने के दौरान तंबाकू खाने, थूकने, धूम्रपान करने तथा गुटके का उपयोग करने से बचना चाहिए।

6. दुग्ध दोहन की प्रक्रिया

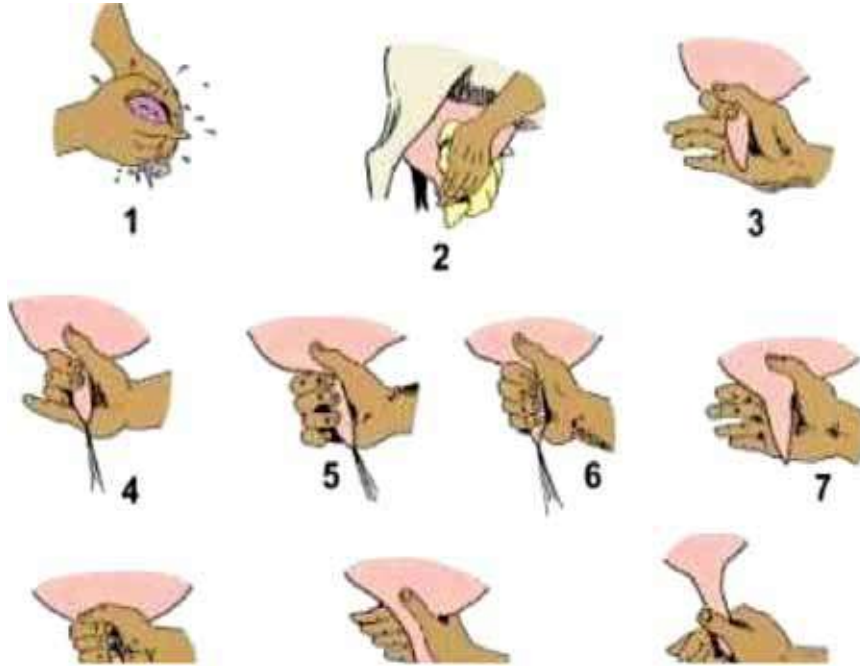
दूध दोहन से पहले पशु की पूँछ को पीछे की टाँगों से बाँध लेना चाहिए। सामान्यतः पशुओं के थन साफ-सुथरे दिखाई देते हैं किन्तु थनों पर जर्मी हुई धूल साफ करने के लिए सबसे पहले थन धोने के पश्चात् तौलिया

या सूती कपड़े से उसे सुखा लें। प्रत्येक पशु के थन को तौलिये से पोछें और उपयोग किये गए तौलिये को थन धोने वाले पानी में ना डुबोएं। अच्छा यह रहेगा कि पानी में एक चुटकी पोटैशियम परमेगनेट मिला लें। यदि थनों पर किसी प्रकार की कोई दरार या छाला दिखाई दे तो उस पर कीटाणु - नाशक क्रीम का उपयोग करना चाहिए। प्रायः पशुओं का दूध बाईं तरफ से हाथ से निकाला जाता है दूध निकालने के शुष्क दोहन ढंग ही उचित होता है। परन्तु अक्सर ये देखा गया है कि गावों में लोग गीले हाथों से दूध निकालते हैं। हाथ से दूध निकालने से पूर्व थनों को गीला करने के लिए वे दूध, पानी, तेल, मक्खन या लार का प्रयोग करते हैं जो कि सही पद्धति नहीं है। ऐसा करने से थन की त्वचा फट जाती है। दोहन करते समय हाथ पूरी तरह से सूखे होने चाहिए तथा दूध को निचोड़ा जाना चाहिए ना कि थनों को बाहर खींचना चाहिए। दूध की असामान्यता व थनेला रोग के परीक्षण करने के लिए थोड़ा सा दूध दोहने

से पहले निकाल लें। पूर्व दोहन द्वारा दूध की दो या तीन धारों को प्रत्येक थन से निकाल देना चाहिए क्योंकि इसमें जीवाणुओं की संख्या अधिक होती है। थनेला रोग से ग्रसित दूध अन्य दूध से मिश्रित न करें। इसके लिए स्ट्रिप या अन्य कोई छोटा बर्तन उपयोग किया जा सकता है। अब हम वास्तविक दोहन आरम्भ कर सकते हैं। दुग्ध दोहन के पश्चात् थनों के अग्रभाग को जीवाणुनाशक घोल जैसे कि आयोडीन या पोटैशियम परमेगनेट के घोल में डुबोएं जिससे संक्रमण की आशंका कम हो जाती है। दूध का संग्रहण साफ बर्तन में किया जाना चाहिए तथा दूध दोहने के दो घंटे के अंदर ही इसका भंडारण यथासंभव कम तापमान (4-5 डिग्री सेल्सियस) पर करें ताकि जीवाणु न पनपने पाएं और जीवाणुओं की संख्या को पचास हजार से एक लाख/मिली-लीटर के मध्य तक सीमित किया जा सके।

7. मधुर एवं शांतिपूर्ण वातावरण में दोहन

दूध निकालते समय चारों ओर शांत वातावरण होना चाहिए। कुत्ते के भौंकने से, डंडे से डराने से, किसी प्रकार के शोर से, भय के कारण, पशु से दूध की कम मात्रा प्राप्त होती है। भय के कारण पशु के शरीर से एड्रीनो कर्टिको ट्रोफिक हार्मोन निकलता है जो रक्त द्वारा थन में पहुँचता है जिससे दुग्ध शिरा व नालिका सिकुड़ जाती हैं एवं दूध की मात्रा कम निकलती है। यदि शांत वातावरण हो तो आर्क्सीटोसिन, कोर्टिसोल, प्रोलेक्टिन एवं ग्रोथ हार्मोन का स्त्रावन सामान्य रहता है। आर्क्सीटोसिन हार्मोन के उत्पादन से थन की मांसपेशियों का संकुचन होता है और अधिक दूध प्राप्त होता है। शांत वातावरण में इस दौरान धीमी आवाज के संगीत द्वारा वातावरण को अधिक शांत बनाया जा सकता है।



चित्र 1. दुग्ध दोहन की विभिन्न प्रक्रिया

8. दूध निकालने का समय

भारत में गाय व भैंस का दूध दिन में दो बार निकाला जाता है। दोनों समय दूध निकालने के बीच का अंतर 12 घंटे होना चाहिए। नए परीक्षणों के अनुसार यदि दिन में तीन बार दूध निकाला जाए तो दूध की अधिक मात्रा मिलती है। दूध प्रतिदिन निर्धारित समय पर ही निकालना चाहिए। ताकि पशुओं को इसकी आदत हो जाए और ग्वाले के साथ पशु सहयोग एवं सामंजस्य बना रहे।

9. तीव्र दोहन

गाय के मस्तिष्क के पास एक पश्च-पिट्यूटरी ग्रंथि पाई जाती है जिससे कि ऑक्सीटोसिन हार्मोन निकलता है जो रक्त द्वारा थन में पहुंचने पर मांसपेशियों पर दबाव डालता है जिसके प्रभाव से दुग्ध निष्काषण की प्रक्रिया होती है। यह हार्मोन दूध निकालते समय केवल 3-7 मिनट के लिए प्रभावी होता है तथा बाद में इसका प्रभाव कम होता चला जाता है अतः गाय से पूरा दूध प्राप्त करने के लिए जरूरी है दूध निकालने की पूरी प्रक्रिया 5-8 मिनट के अंदर पूरी कर लेनी चाहिए।

10. पूरी मात्रा में दूध निकालना

चारों थनों से दुग्ध की मात्रा निकाल लेनी चाहिए। यदि दूध की मात्रा किसी थन में शेष रह जाती है तो अगले दिन का उत्पादन कम हो जाता है क्योंकि थन में दूध बनाने की क्षमता कम हो जाती है। थन में दूध की मात्रा शेष रहने से पशु का ब्यांत की संख्या भी कम हो जाती है। इसके साथ ही यदि दूध दुहते समय अंतिम दूध का भाग थन में छोड़ दिया

जाता है तो कुल प्राप्त दूध में वसा की प्रतिशत मात्रा भी कम हो जाएगी। दोहन के आरम्भ में दूध में 1.0% वसा, मध्य में 5.0% वसा तथा अंतिम भाग में 7.5% वसा पाई जाती है।

11. दुग्ध दोहन की विधियाँ

पशुओं में दुग्ध दोहन की प्रमुख दो विधियाँ हैं: हाथ से दूध निकालना और मशीन से दूध निकालना। सामान्यतः हाथों से दूध निकालने की विधि ही अपनाई जाती है। जिसे विभिन्न प्रकार से किया जा सकता है:

1) पूर्ण हस्त/ मुट्ठी बाँध कर दूध निकालना:

ये सबसे अधिक इस्तेमाल की जाने वाली दूध दोहने की सर्वोत्तम वैज्ञानिक विधि है जिसे पूर्ण-हस्त/ फुल-हाथ विधि भी कहा जाता है। इस विधि में थन को मुट्ठी में पकड़ा जाता है। थन की जड़ को हथेली और चारों अंगुलियों के बीच में दबा कर बंद कर दिया जाता है। थन पर दबाव डाल कर निचोड़ कर दूध निकाला जाता है इस विधि में थन का दूध अधसिस्टर्न में वापिस नहीं जाता तथा सम्पूर्ण दूध प्राप्त होता है और पशु के थन पर कुप्रभाव भी नहीं पड़ता है। बड़े थनों वाली गाय व भैसों को इस विधि से दुहना चाहिए।

2) अंगूठा बाँध कर दूध निकालना:

इस विधि में थन को हथेली और अंगुलियों के बीच दबा कर तथा अंगूठा मरोड़कर दूध निकाला जाता है। यह दोषपूर्ण विधि है क्योंकि थन पर पूरा प्रभाव नहीं पड़ता है। इस विधि द्वारा थन की मांसपेशियाँ

प्रभावित होती हैं, गाठें पड़ जाती हैं तथा थनेला रोग होने का भय रहता है।

3) स्ट्रिपिंग/चुटकी द्वारा दूध निकालना:

इस विधि में थन की जड़ को अंगूठे तथा पहली दो अंगुलियों के बीच में रखा जाता है। थन को मजबूती से पकड़कर नीचे की ओर हाथ खिसकाते तथा दबाव डालते हुए दूध की धार निकालते हैं। जिन पशुओं के थन छोटे होते हैं उनके लिए यह विधि उपयुक्त विधि है।

उपरोक्त विधियों द्वारा दूध निकालने के लिए शुष्क दोहन या तर दोहन के ढंग को अपनाया जाता है। विशेष सावधानी के बावजूद भी हाथ से दुग्ध दोहन के दौरान दूध प्रदूषित हो जाता है। मशीन से दूध दोहन करने से हाथ से दोहन से जुड़ी समस्याओं से छुटकारा पाया जा सकता है और साथ ही आजकल हाथ द्वारा दूध निकालने का चलन कम हो रहा है। पशुओं की संख्या अधिक होने पर हाथ द्वारा दूध निकालने में समय अधिक लगता है, तथा ग्वालों की मजदूरी भी अधिक होती है। इसलिए बड़े झुंडों में दुग्ध-दोहन के लिए मशीन-मिल्किंग की विधि अपनाई जा रही है। इसमें समय कम लगने के साथ-साथ मजदूरी पर भी कम व्यय होता है।



चित्र 2: दुग्ध दोहन की विधिया (1-3)



मशीन द्वारा दुग्ध दोहन



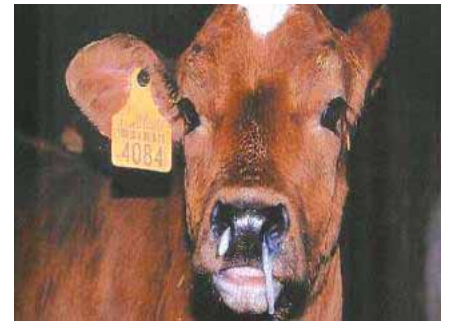


रवि कांत गुप्ता एवं दलजीत कौर

पशु पालन प्रबंधन विभाग, गुरु अंगद देव पशु चिकित्सा और पशु विज्ञान विश्वविद्यालय (गडवासा), लुधियाना, पंजाब

किसी भी फार्म का भविष्य तभी अच्छा हो सकता है जब फार्म में जन्मे बछड़े स्वस्थ हों। बछड़ों का वैज्ञानिक पद्धति के अनुसार पालन डेयरी उद्यम के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है। डेयरी उद्यम की सफलता बेहतर प्रबंधन प्रक्रियाओं पर ही निर्भर करती है। आपकी गाय का बछड़ा, बढ़िया सांड या अधिक दूध देने वाली बढ़िया गाय तभी बन सकता है, जब आप उसकी अच्छी देख-रेख करें और उसका बीमारियों से बचाव करें। कुछ खास-खास बीमारियाँ जो थोड़ी-सी लापरवाही से छोटे बछड़ों में हो जाती हैं और जिनसे डेयरी उद्यम को भारी नुकसान होता है, इस विषय से संबंधित कुछ महत्वपूर्ण बातें इस लेख में वर्णित की जा रही हैं। इनको ध्यान में रखने एवं समय से कार्यवाही करने से बछड़ों को बीमारियों से बचाया जा सकता है।

आँख व नाक से पानी बहता है और तेज बुखार तेज हो जाता है। रोग बढ़ने पर नाक से बहने वाला पानी गाढ़ा, चिपचिपा व पीले रंग का हो जाता है व साँस लेने में भी कठिनाई होती है। खाँसी तेज हो जाती है और अन्त में मृत्यु भी हो सकती है।



निमोनिया

बछड़ों के कुछ प्रमुख रोग

1. निमोनिया

निमोनिया बछड़ों को प्रभावित करने वाली सबसे आम बीमारी है। निमोनिया के कारण डेयरी उद्यमियों को बहुत आर्थिक नुकसान

उठाना पड़ता है। यह बीमारी 3 सप्ताह से लेकर चार माह तक के बछड़ों में होती है। गन्दे सीलन-युक्त ठंडे स्थानों में यह रोग अधिक फैलता है। रोग के आरम्भ में बछड़ा सुस्त हो जाता है, खाने में रुचि नहीं रहती। साँस तेजी से लेता है, खाँसी आती है तथा

बचाव व रोकथाम

बछड़ों को साफ व हवादार गरम कमरे में, जिसमें सीलन न हो और तेज हवा के

झोंके न आते हों, रखना चाहिए। स्वस्थ बछड़ों को बीमार बछड़ों से अलग रखना चाहिए।

उपचार

उपरोक्त स्थिति में पास के पशु-चिकित्सक से सलाह लेकर तुरन्त इलाज करें।

2. नाभि रोग (नेवल इल)

यह बीमारी नवजात बछड़े में नाभि में संक्रमण होने से होती है। इसमें नाभि में मवाद पड़ जाता है। रोग के आरम्भ में बछड़ा सुस्त हो जाता है, लेटा रहता है, दूध नहीं पीता, तेज बुखार आता है और वह सांस जल्दी-जल्दी लेता है। नाभि गीली व चिपचिपी दिखलाई पड़ती है। एक दो दिन सूजन बढ़ने पर नाभि गरम व सख्त हो जाती है और उसमें बहुत दर्द होता है। कभी-कभी घुटनों व जोड़ों में सूजन व मवाद पड़ जाने के कारण बछड़ा लंगड़ाने भी लगता है।



नाभि रोग

बचाव व रोकथाम

बछड़ा पैदा होने व रखने का स्थान साफ-सुथरा रखना चाहिए। पैदा होने के बाद नार को साफ-सुथरे नये ब्लेड से काटकर उसमें प्रतिदिन टिंचर आयोडीन उस समय

तक लगाते रहना चाहिए जब तक नाभि बिल्कुल सूख न जाए।

उपचार

रोग के लक्षण मालूम पड़ते ही पास के पशु-चिकित्सक की तुरन्त सलाह लें और आवश्यक इलाज करें।

3. दस्त (कॉफ स्कोर)

यह एक बीमारी नहीं है, अपितु इसके लक्षण कई बीमारियों से सम्बंधित होते हैं जैसे कि दस्त। यह बछड़ों का एक घातक रोग है और एक माह तक के बछड़ों में होता है। रोग के आरम्भ में बुखार आता है, भूख कम लगती है और बदहजमी हो जाती है। कुछ समय बाद पतले दस्त आने लगते हैं जो गन्दे सफेद या पीलापन लिए हुए होते हैं। कभी-कभी पेट फूल जाता है। इनमें कभी-कभी खून भी आता है तथा एक विशेष प्रकार की बदबू होती है।

बचाव व रोकथाम

बछड़ों को पर्याप्त मात्रा में बहुली पिलाएं तथा गंदगी से बचाएं।

उपचार

रोग के लक्षण मालूम होने पर तुरन्त पशु चिकित्सक की सलाह लेकर इलाज कराएं।



दस्त (कॉफ स्कोर)

4. मुँहा रोग (काफ डिथीरिया)

यह छोटे बछड़ों का रोग है जिसमें मुँह व तालु में घाव हो जाते हैं। मुँह खोलने पर जीभ, मसूढ़ों, तालु व गले में फफोले दिखलाई पड़ते हैं जो बाद में घाव बन जाते हैं। इनकी वजह से बछड़ा खाना चबा नहीं पाता है। सुस्ती, खाने में अरुचि, मुँह से लार बहना तथा बुखार आदि इस रोग के प्रमुख लक्षण हैं।



मुँहा रोग (काफ डिथीरिया)

बचाव व रोकथाम

खाने व पानी की खुर्ली साफ रखनी चाहिए। रोगी बछड़ों को स्वस्थ बछड़ों से अलग रखना चाहिए।

उपचार

रोग के लक्षण मालूम होते ही तुरन्त निकट के पशु-चिकित्सक से सलाह लेकर इलाज कराएं।

5. बछड़ों में आंत्र ज्वर (टाइफाइड)

यह 2 से 12 सप्ताह की आयु के बछड़ों को होने वाला रोग है। साफ सफाई न होना और बहुत से बछड़ों को एक जगह पर रखने से यह रोग फैलता है। तेज बुखार, खाने में अरुचि, थूथन सूख जाना, आँखों में चिपचिपापन तथा सुस्ती इस रोग के प्रमुख लक्षण हैं। रोगी के गोबर का रंग पीला या गंदला हो जाता है और उसमें एक विशेष प्रकार की बदबू आती है।

बचाव व रोकथाम

एक ही स्थान पर बहुत से बछड़ों को न रखें। रोगी बछड़ों को स्वस्थ बछड़ों से अलग रखें।

उपचार

निकट के पशु-चिकित्सक की तुरन्त सलाह लेकर इलाज करें।

6. पेट के कीड़े (एक्सकेरियासिस)

दूध पीने वाले बछड़ों के पेट में आमतौर पर लम्बे गोल कीड़े हो जाते हैं। सुस्ती, खाने

में अरुचि, दस्त आना तथा आंखों की झिल्ली का छोटा हो जाना, आदि इस रोग के लक्षण हैं।

बचाव व रोकथाम

बछड़ों को गंदा पानी नहीं पीने देना चाहिए। चूंकि रोगी बछड़े के गोबर में इन कीड़ों के अण्डे होते हैं। अतः स्वस्थ बछड़ों को रोगी बछड़ों के गोबर आदि से दूर रखना चाहिए। बछड़ों के गोबर की समय-समय पर जाँच करानी चाहिए।

उपचार

रोग का संदेह होने पर तुरन्त ही पास के पशु-चिकित्सक से सलाह लें।

उपरोक्त वर्णित रोगों से डेयरी उद्यमियों को बहुत आर्थिक नुकसान का सामना करना पड़ता है क्योंकि इन रोगों के कारण बछड़ों में मृत्युदर ज्यादा होती है। इसलिए समय रहते ही संक्रमित बछड़े का उपयुक्त इलाज कराकर व बाकी बछड़ों को संक्रमित बछड़े से अलग कर व कुछ अन्य बचाव के साधनों को अपनाकर मृत्युदर अथवा आर्थिक नुकसान को कुछ हद तक कम किया जा सकता है।



अभिमान की जीत बहुत छोटी,
किन्तु हार बहुत लम्बी होती है।



विकास कुमार एवं अरमान उ. मुज़ाद्दादी

भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, लुधियाना, पंजाब

खाद्य पदार्थ से संबन्धित बीमारियाँ दुनिया भर में करोड़ों लोगों को प्रभावित करती हैं और हजारों लोगों की मौत का कारण भी बनती हैं। खाद्य-जनित बीमारी का पता लगाना एवं इसके प्रकोप को जाँचना एक महत्वपूर्ण स्वास्थ्य कार्य है। जलीय आहार सहित कई अलग-अलग खाद्य पदार्थों के लिए खाद्य जनित बीमारी एक संभावित चिंता का विषय है। मत्स्य और मात्स्यिकी उत्पाद संबंधी खाद्य-जनित बीमारियों के कई दशकों के विश्लेषण में पाया गया की मुख्यतः ये जीवाणु, विषाणु, परजीवी और कुछ प्रोटोजोअन के कारण होता है। अध्ययन में पाया गया कि 188 प्रकोपों, 4020 बीमारियों, 161 अस्पताल के मामले और 11 मौतों में एक मात्र भोजन जलीय (मत्स्य) आहार था। करीब-करीब तीन-चौथाई प्रकोपों, और एक तिहाई रोगों कि वजह कीटाणु थी; कुल प्रकोपों के पाँचवें

हिस्से और कुल रोगों कि एक तिहाई की वजह विषाणु और 5 प्रतिशत से भी कम प्रकोपों के मामलों और तदुपरान्त रोगों के मामले परजीवी से संबंधित थे। इसके अलावा बहुत से रोगों के मामलों में ज़हरीले शैवाल, स्वाभाविक रूप से रहने वाले कीटाणु और डाईएटम (एक प्रकार का जीव है) का विकास और उसकी विषाक्तता भी होती है जो न्यूरोटॉक्सिक शैलफिश विषाक्तता, पैरालायटिक शैलफिश विषाक्तता, डायरेटिक (डायरिया से संबन्धित) शैलफिश विषाक्तता, एमनेसिक शैलफिश विषाक्तता और सिगुआटेरा विषाक्तता उत्पन्न करती है।

वर्तमान में दुनिया भर में सिगुआटेरा विषाक्तता के 20,000 से ज्यादा रोगियों का अनुमान है। यह विषाक्तता समुद्री भोजन से संबंधित रोग का सबसे बड़ा कारण प्रतीत

होती है, जो मछली के पैदावार अथवा उसके पकड़ने के बाद के संक्रमण और मछली के अनुचित भंडारण से जुड़ी होती है। यह प्रायः आँतों में रहने वाले विभिन्न जीवाणुओं के कारण होती है। यह विषाक्तता भौगोलिक रूप से विविध है और ट्यूना, माही-माही, ब्लूफिश, सार्डाइन, मैकेरल, ऐम्बरजैक तथा अबेलोन में होती है। अनियंत्रित तापमान भी इस विषाक्तता का एक प्रमुख कारण है।

इसलिए, मत्स्य उपभोक्ताओं के लिए और सार्वजनिक स्वास्थ्य रक्षा के लिए, सूक्ष्मजीवों की विशेषताओं और इनकी भूमिकाओं को समझना आवश्यक और महत्वपूर्ण है। यह भी जरूरी है कि मत्स्य से जुड़े सूक्ष्मजीवों की विविधता को पहचाना जाए और सूक्ष्मजीविय जोखिम मूल्यांकन विधियों और जोखिम विश्लेषण से जुड़े महत्वपूर्ण बिन्दुओं पर विचार किया

जाए और आवश्यकता अनुसार अपनाया जाए ताकि उपभोक्ताओं को स्वच्छ, ताजा, सुरक्षित और रोग-रहित मत्स्य और मात्स्यिकी उत्पाद मिल सके।

मत्स्य और मात्स्यिकी उत्पाद संबंधित सूक्ष्मजीव

सूक्ष्मजीव ताज़ा और हल्के से संरक्षित मछली को खराब करने के मुख्य कारण हैं। मत्स्य और मात्स्यिकी उत्पाद में खाद्य पदार्थ संबंधी रोगजनक जीवाणु भी हो सकते हैं जो संक्रमण और मादकता पैदा कर सकते हैं। इन खाद्य जनित रोगजनकों का पता लगाना और सूक्ष्मजीवों की खराब स्थिति की पहचान और गणना करना खाद्य उद्योग और उनसे संबंधित अधिकारियों के लिए बहुत ही महत्वपूर्ण है। इसीलिए सूक्ष्मजीवीय गुणवत्ता का आँकलन आवश्यक है ताकि उत्पादन से लेकर उपभोक्ताओं की मेज़ तक सुरक्षित, ताज़ा एवं गुणवत्ता वाला जलीय आहार सुनिश्चित किया जा सके। जलीय आहार संबंधी सूक्ष्मजीवों को निम्नलिखित श्रेणियों में रखा जाता है:

1. जन्मज सूक्ष्मजीव

स्वदेशी सूक्ष्मजीव वो कीटाणु हैं जो मछलियों में प्राकृतिक/स्वाभाविक रूप से होते हैं। इनमें से कुछ मछलियों को खराब कर सकते हैं जबकि कुछ मानव रोगजनक भी हो सकते हैं। प्राकृतिक रूप से मौजूद कीटाणु की अधिक आबादी प्रायः मछलियों की त्वचा, गलफड़ और पाचन तंत्र (आंतड़ियों) में पायी जाती है। जीवाणुओं को ग्राम स्टेनिंग के आधार पर दो प्रकार- ग्राम पॉजिटिव जीवाणु और ग्राम निगेटिव जीवाणु में बाँटा गया है। सबसे आम ग्राम पॉजिटिव जीवाणु जैसे कि माइक्रोकोकस, कोरीने-बैक्टीरियम, बैसिलस, क्लॉस्ट्रीडियम हैं जबकि स्यूडोमोनास,

साइक्रोबेक्टर, मोरेग्जेला, ऐसिनोबेक्टर, फ्लेवो-बैक्टीरियम, विब्रीओ, फोटोबैक्टीरियम और ऐरोमोनास आम ग्राम निगेटिव जीवाणु हैं। मुख्य रूप से ग्राम निगेटिव जीवाणु (उदाहरण के लिए साइक्रोट्रोफस) टंड या अधिक गर्म समशीतोष्ण जल में रहने वाली मछलियों में पाये जाते हैं जबकि ग्राम पॉजिटिव जीवाणु उष्णकटिबंधीय जल में मिलने वाली मछलियों में। पिछले कुछ दशकों में स्वाभाविक रूप से रहने वाले कीटाणु शैलफिश संबंधी रोग के प्रमुख कारण हैं। इनमें से अधिकांश स्वदेशी कीटाणु विब्रीओनेसी परिवार से संबंधित हैं जिसमें विब्रीओ, ऐरोमोनास, प्लेसिओमानास शामिल हैं। इसके अलावा इन्टेरोबैक्टीरिया भी पाया जा सकता है। यह मानव गतिविधि से फैलने वाला बाहरी कीटाणु है।

2. संदूषित अथवा बहिर्जात सूक्ष्मजीव

प्रसंस्करण के दौरान मछली में बहिर्जात सूक्ष्मजीवों (जो मछलियों में पहले से नहीं है) का संदूषण हो सकता है। परिवेश, आहार के संपर्क सतहों और श्रमिकों से सूक्ष्मजीवों का संदूषण मछली में हो सकता है। यह ज्ञात है कि मनुष्य भी कई जीवाणुओं का वाहक है जिसमें से कुछ आहार-जनित रोगजनक हो सकते हैं। उदाहरण के लिए- स्टेफाइलोकोकस ऑरियस, इन्टेरोबैक्टीरिएसी आम तौर पर किसी भी वातावरण में पाये जाते हैं जबकि



चित्र 1. मत्स्य संरक्षण की सही प्रणाली

आँतों में रहने वाले रोगजनक कीटाणु प्रायः अस्वच्छ और प्रदूषित स्थितियों में ही हो सकते हैं। लिस्टीरिआ मोनोसाइटोजिन्स खाद्यजनित सतहों पर संलग्न हो जाते हैं और जैव-परत बना लेते हैं।

प्रसंस्करण, भंडारण, और वितरण के दौरान की स्थितियाँ मछली में कीटाणुओं की विविधता को प्रभावित करती हैं। ताजा और हल्के से संरक्षित जलीय आहार में बाहरी कारण जैसे कि तापमान, वायुमंडल (कार्बन डाइऑक्साइड की उपस्थिति) का सूक्ष्मजीव पर ज्यादा असर पड़ता है जबकि संरक्षित उत्पादों में आंतरिक गुणों का परिवर्तन (पी. एच., ए.डब्ल्यू) प्रबल कीटाणुओं के चयन में योगदान करता है।

3. नुकसान करने वाले अथवा खराब करने वाले कीटाणु

ताजा या हल्के से संरक्षित समुद्री भोजन में सूक्ष्मजीवों की वृद्धि और चयापचय गति-विधि ही मुख्य विकृति का तंत्र है जिसके परिणाम स्वरूप विभिन्न पदार्थ का उत्पादन होता है जो सीधे मत्स्य उत्पाद के ग्रहणशील गुणों को नष्ट करता है। दुर्गंध (रासायनिक विकृति सूचकांक) के उत्पादन में मुख्य रूप से विशिष्ट विकृति कारक जीव होते हैं जो समुद्री खाद्य को अस्वीकृत बना देते हैं। जब विशिष्ट विकृति कारक जीव की कुल संख्या $10^7 - 10^9$ सी.एफ.यू. प्रति ग्राम से ज्यादा हो जाती है तो सूक्ष्मजीवों के संचय होने के कारण मछली उपभोक्ताओं के खाने योग्य नहीं रहती। न्यूनतम विकृति स्तर तक पहुँचने के लिए सूक्ष्मजीवों के लिए आवश्यक समय के आधार पर मछली के भंडार और उपयोग करने की अवधि को निर्धारित करता है। स्यूडोमोनास और सिवानेला प्रजातियाँ कम ताप पर वायुवीय

(वायु की मौजूदगी में) तरीके से रखी गयी समुद्री मछली और कड़े खोल वाले जलीय जीव (केकड़े, झींगा मछली, चिंराट इत्यादि) को खराब करते हैं। मीठे जल वाले टंड में सभी मछलियाँ प्रायः स्यूडोमोनस की गतिविधियों से खराब होती हैं। कार्बन डाइऑक्साइड की उच्च मात्रा वाले वातावरण में फोटोबैक्टीरियम फोस्फोरियम और लैक्टिक एसिड बैक्टीरिया प्रबल होते हैं। जलीय वातावरण में स्वाभाविक रूप से विब्रिओ कौलेरा, विब्रिओ पैराहिमोलाइटिकस, विब्रिओ वल्निकफिकस, एरोमोनस हाइड्रोफिला और क्लोस्ट्रीडियम बोटुलिनम जैसे रोगजनक जीवाणु मौजूद होते हैं।

जल में मल के द्वारा सम्मिश्रण और दूषण की वजह से आँत संबंधी (साल्मोनेला) और रोगजन्य एसचीरीसिया कोलाई जीवाणु भी मौजूद हो सकते हैं। अन्य सूक्ष्मजीव जैसे लिस्टीरिआ मोनोसाइटोजिन्स, स्टेफाइलोकोकस ऑरियस, बेसिलस ऑरियस, क्लोस्ट्रीडियम परफ्रीजेन्स मल से उत्पन्न रोग-जन्य जीवाणु के साथ जलीय आहार और उत्पाद को प्रसंस्करण के दौरान दूषित कर सकता है।

तालिका 1: मत्स्य और मात्स्यिकी से जुड़े कुछ सामान्य मल-संबंधी कीटाणु

कीटाणु	प्रदूषण का स्रोत	मत्स्य और मात्स्यिकी
साल्मोनेला	परिवेश/ वातावरण	कोकल्स, मसेल, स्क्लोप, ओईस्टर
साल्मोनेला एन्टेराइटिडिस	परिवेश/ वातावरण	बाइवॉल्स मोलस्क
साल्मोनेला	परिवेश/ वातावरण, बाज़ार	बाइवॉल्स, श्रिम्प
कैंपाइलबैक्टर	परिवेश/ वातावरण	बाइवॉल्स
क्लोस्ट्रीडियम बोटुलिनम	बाज़ार	व्हाइटफिश
शिगेला	बाज़ार	शैलफिश
लिस्टीरिआ	बाज़ार	ट्राउट, साल्मन, श्रिम्प

4. रोगजनक सूक्ष्मजीव

कई रोगजनक कीटाणु समुद्री आहार संबंधित संक्रमण से जुड़े हैं। ये रोगजनक कीटाणु स्वदेशी सूक्ष्मजीव से उत्पन्न होते हैं और मछली को या तो जल में या प्रसंस्करण के दौरान दूषित करते हैं। समुद्री भोजन के मल-संदूषण के साथ साल्मोनेला, शिगेला, कैंपिलेबैक्टर, यर्सिनिया, लिस्टीरिया, क्लॉस्ट्रिडियम, स्टेफाइलोकोकस और इसचीरिसिआ कोलाई जैसे कई रोगजनक कीटाणु जुड़े हैं। इनमें से कुछ जीवाणु जलीय आहार को खाने के बाद बड़े पैमाने पर स्वास्थ्य खतरा पैदा करते हैं। समुद्री आहार से जुड़े कुछ सामान्य मल-संबंधी कीटाणु तालिका-1 में दिये गए हैं।

आँत संबंधित विषाणु जैसे कि हेपाटाइटिस ए वायरस, नोर्वाक वाइरस और ऐसट्रोवाइरस महत्वपूर्ण मानव रोगजनक हैं और कभी-कभी समुद्री आहार खासकर सेलफिश से जुड़े होते हैं। चूँकि ये शैलफिश अपना भोजन जल को छान कर करते हैं इसलिए यह संभव है कि बहुत सारे विषाणु इनके शरीर में एकत्र हो जाएँ। बैथिक अकशेरुबेट और तलछट के

बीच घनिष्ठ संबंध, कीटाणु और विषाणु संबंधी प्रदूषण की संभावना को बढ़ा देते हैं। समुद्री आहार संबंधी बीमारियों में बाइवॉल्स मोलस्क के द्वारा होने वाली बीमारियाँ किसी भी अन्य जीव से अधिक होती हैं। इसके अलावा ये फिल्टर फीडर के रूप में सूक्ष्मजीवों को अपने आंतरिक ऊतकों में काफी मात्रा में एकत्र करते हैं। नतीजतन, बाइवॉल्स को कच्चा खाना समुद्री आहार से पैदा होने वाली बीमारियों में से मुख्य कारण है। छोटे गोल संरचित वाइरस, सेलफिश की खपत से संबंधित एक उभरती हुई चिंता है।

जिस जल से मछलियों को पकड़ा गया है उस की गुणवत्ता की सुरक्षा आवश्यक है, क्योंकि बहुत सारे रोग इसी से होते हैं। संवेदनशील लोग जैसे की मधुमेह से पीड़ित, जिगर संबंधी बीमारियों से ग्रसित, रोग प्रतिरक्षा में अक्षम लोग विब्रियो के संक्रमण के बाद गंभीर परिणामों के खतरे में रहते हैं। निम्नलिखित विषाणु सेलफिश में प्रकोप पैदा करने वाले हैं (तालिका 2)।

तालिका 2: सेलफिश में प्रकोप पैदा करने वाले विषाणु (स्रोत: लिप्प और रोज, 1997)

विषाणु	सेलफिश
हेपाटाइटिस ए वायरस	क्लाएम, ओईस्टर, मसेल
नोर्वाक वायरस	ओईस्टर
स्नो राउंड वायरस (ऐस्ट्रो वायरस, केलसी वायरस, पावो वायरस)	ओईस्टर, कोकल्स, मसेल
स्माल राउंड स्ट्रक्चर्ड वायरस	ओईस्टर

5. लाभकारी सूक्ष्मजीव

लाभकारी सूक्ष्मजीवों में लैक्टिक एसिड बैक्टीरिया सबसे महत्वपूर्ण है। समुद्री उत्पादों में लैक्टिक एसिड बैक्टीरिया की भूमिका जटिल है और मछली के प्रजातियों, भंडारण की स्थिति और जीवाणुओं की प्रजाति और उप-प्रजातियों पर निर्भर करती हैं। कभी-कभी लैक्टिक एसिड बैक्टीरिया का कोई विशेष प्रभाव नहीं होता बल्कि कुछ मामलों में ये उत्पाद की उपभोक्ता स्वीकार्यता को नष्ट कर देता है अर्थात् उपभोक्ताओं के द्वारा स्वीकार करने योग्य नहीं रहने देता। एशिया में मछली की चटनी और कुछ किण्वित उत्पादों को छोड़कर, लैक्टिक एसिड बैक्टीरिया का उपयोग मत्स्य उद्योग में बड़े पैमाने पर विकसित नहीं है। ज्यादातर मामलों में, किण्वन प्रक्रिया मछली के अंदर मौजूद लैक्टिक एसिड बैक्टीरिया और डाले जा रहे कार्बोहाइड्रेट्स की वजह से होता है और किण्वन को नियंत्रित करने के लिए कोई चयनित स्टार्टर नहीं होता है। हाल में रोगाणुओं के प्रति मछली में मौजूद लैक्टिक एसिड बैक्टीरिया के जैव-सुरक्षात्मक क्षमता पर प्रकाश डाला गया है। समुद्री उत्पादों की गुणवत्ता और सुरक्षा को नियंत्रित करने के लिये इस क्षमता पर प्रकाश डाला गया है। समुद्री उत्पादों की गुणवत्ता और सुरक्षा को नियंत्रित करने के लिये इस क्षमता का फायदा उठाने के प्रयास किए जा रहे हैं। किन्तु दुग्ध उत्पादों की तुलना में यह तकनीक मत्स्य उत्पादों के लिए अभी शुरुआती दौर में ही है। लैक्टिक एसिड बैक्टीरिया के कुछ उपभेद जैसे की लैक्टोबेसिलस और कोर्नोबैक्टीरियम की संख्या बढ़ाना आसान है और ये अलग-अलग परिस्थितियों के लिए प्रतिरोधक क्षमता भी रखते हैं। इनका मत्स्य

प्रोटीन हाइड्रोलायसेट के आहार पर उत्पादन और पूरक आहार के रूप में उपयोग, मछली के और लैक्टिक एसिड बैक्टीरिया के लाभकारी फायदे को जोड़ सकते हैं।



चित्र 2. लैक्टोबेसिलस - उपकारी अनुजीव

6. हिस्टामाइन और अन्य बायोजेनिक अमाइन उत्पादन में शामिल सूक्ष्मजीव

हिस्टामाइन मानव शरीर में एक प्राकृतिक रूप से उपस्थित पदार्थ है जो अमीनो अम्ल हिस्टिडाइन के डिकार्बोक्सिलेशन से प्राप्त होता है। हिस्टामाइन युक्त भोजन संवेदनशील व्यक्तियों में खाद्य असहिष्णुता का कारण बन सकते हैं और हिस्टामाइन मत्स्य और मात्स्यिकी उत्पादों में जहरीले भी हो सकते हैं। मछली में पायी जाने वाली दो अन्य बायोजेनिक अमाइन, केडावेरिन और प्यूट्रेसिन हैं। हिस्टामाइन की तरह ये दोनों भी कीटाणु के सड़न और किण्वन से उत्पादित होते हैं। केडावेरिन और प्यूट्रेसिन के लिए क्रमशः लाईसीन और ओर्निथिन की आवश्यकता होती है। केडावेरिन और प्यूट्रेसिन दोनों ही सही रख-रखाव से रहित मछलियों में अक्सर पाए जाते हैं और इनका विकृति संकेतक के रूप में भी अध्ययन किया गया है। मछली की सड़न से जुड़े कुछ अध्ययन में पाया गया कि हिस्टामाइन की तुलना में केडावेरिन पहले बढ़ गया। विकृत और किण्वित मछलियों में टायरामीन की काफी मात्रा पायी जा सकती है

जबकि ताजा मछली में या तो ये अनुपस्थित होता है अथवा अल्प मात्रा में मौजूद हो सकता है। मछलियों और मछली के उत्पादों में पाये जाने वाले कुछ और महत्वपूर्ण अमाइन स्पर्मीन, स्पर्मीडिन, डोपामीन, एगमेटिन इत्यादि हैं।

हिस्टामाइन के उत्पादन से जुड़ी सूक्ष्मजैविक प्रजातियाँ *मोरगेनेल्ला मोरगेनी*, *मोरगेनेल्ला साइक्रोटोलेरेन्स*, *फोटोबैक्टीरियम डेमसेली*, *फोटोबैक्टीरियम फॉस्फोरियम*, *हेफनिआ एलवी* इत्यादि हैं। किण्वित समुद्री आहारों में *स्टेफाइलोकोकस ऑरियस* और *टेट्राजिनस कोकस* के द्वारा हिस्टामाइन उत्पादन का भी उल्लेख हुआ है। हिस्टामाइन के अलावा कई अन्य बायोजेनिक अमाइन के उत्पादन से जुड़े बैक्टीरिया जैसे कि *इन्टेरोबैक्टीरिएसी*, *स्यूडोमोनेसी*, *लेक्टोबेसीलस*, *इन्टेरोकोकस*, *स्टेफाइलोकोकस* हैं। अलग-अलग सूक्ष्मजैविक प्रजातियों के भीतर हिस्टामाइन पैदा करने की क्षमता मछलियों की नस्ल पर निर्भर करती है। इसके अलावा मत्स्य उत्पादों में बायोजेनिक अमाइन की मात्रा, निम्नलिखित तथ्यों पर निर्भर करती है:

1. मछली का प्रकार
2. मछली को रखने के तौर-तरीके
3. मछली की अवधि, स्थिति और भंडारण का तापमान



चित्र 3. समुद्री आहार प्रसंस्करण

इन सभी कारकों का संयोजन मछली के किसी खास प्रकार यहाँ तक कि एक-एक मछली के भीतर हिस्टामाइन के स्तर से इसे प्रदूषित कर सकता है जिसके फलस्वरूप मत्स्य उत्पादों की सुरक्षा का आँकलन करना प्रभावित हो सकता है।

निष्कर्ष

पूरी खाद्य श्रृंखला में, खाद्य उत्पादन और प्रसंस्करण के तरीकों में बदलाव, खपत

और माँग में क्रमिक विकास तथा उभरते हुए भोजन-संबंधी रोगजनकों के कारण आजकल खाद्य-जनित रोगाणु उपभोक्ताओं के लिए नया खतरा पैदा कर रहे हैं। खाद्य पदार्थों के अंतर्राष्ट्रीय व्यापार के विस्तार ने भी सूक्ष्मजीवी खतरे को बढ़ाया है। खासकर जो उत्पादन के मूल बिन्दुओं से हजारों किलोमीटर दूर हो सकते हैं। समुद्री खाद्य से उत्पन्न कई बीमारियाँ, सूक्ष्मजीवों की भूमिकाओं और महत्व को समझने की आवश्यकता की तरफ संकेत

करती है। मत्स्य और मात्स्यिकी उत्पादों में सूक्ष्मजीवों की भूमिका और महत्व सामान्य रूप से सकारात्मक (किण्वन, जैव-संरक्षण, सुरक्षा, आदि) अथवा नकारात्मक (विकृति, विषाक्तता आदि) हो सकती है। इसलिए मत्स्य और मात्स्यिकी उत्पादों से जुड़ा सूक्ष्मजीविय खतरा अथवा जोखिम का आँकलन न सिर्फ उपभोक्ताओं को सुरक्षित खाद्य पदार्थ सुनिश्चित करने की वजह से अहम् है बल्कि निर्यात करने योग्य मात्स्यिकी उत्पादों की अस्वीकृति को कम करने के लिए भी महत्वपूर्ण है।

मन को संकल्प पूर्वक एक कार्य में लगाएं तो उसमें इतनी शक्ति आ जाती है, कि वह असम्भव कार्य भी कर जाता है।

अपनी अच्छाई की संतुष्टता का प्रसाद स्वयं को खिलाओ, यह आत्म निर्भर बनने की अच्छी विधि है।

सीफेट में हम

डॉ. विकास कुमार, वैज्ञानिक

भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, लुधियाना, पंजाब

सीफेट में हम फसलोत्तर संबंधी, शोध प्रशिक्षण और विस्तार करते हैं। कृषि प्रसंस्करण प्रौद्योगिकी, अभियांत्रिकी प्रयोग में अनुसंधान करते हैं। सीफेट में करते उपयोग क्रायोजेनिक और बायोटेक्नोलॉजी को, तेल निष्कर्षण उत्पाद संवर्धन और शोधन की टेक्नोलॉजी को, अनाज हो या दलहन तिलहन उसका मूल्यवर्द्धन नित करते हैं। सीफेट में हम बाजरे की टिकिया, आँवले की टॉफी या अनार जेली व दाना हो पालक वाली कुरकुरे, अमरूद लेदर बार अथवा खीर मखाना हो, सीफेट में हम नित नवीन, सरस व पोषक उत्पाद तैयार करते हैं। सीफेट में हम सीफेट में करते हैं ईजाद, कम लागत के उपकरणों का, ड्रायर के बढ़ावे से उच्च मूल्य के फसल को सुखाने का, वैक्यूम व इंटेलिजेंट पैकेजिंग से भण्डारण अवधि बढ़ाते हैं। सीफेट में हम अलग-अलग के कृषि जलवायु में प्रेडिक्शन मॉडल के माध्यम से, पर्यावरण नियंत्रण प्रणाली से ग्रीन हाउस डिजाईन के साधन से, बेहतर विकल्प और संसोधन का हम अन्वेषण करते हैं। सीफेट में हम हम सरहद पर भी कार्यरत हैं देश की सेवादारी में, हैं किसान के साथ बदलने उनको कृषि व्यवसायी में, प्रशिक्षित युवा व किसान करके, कृषि लाभकारी बनाते हैं। सीफेट में हम टेक्निकल बुलेटिन, बाँटते हम किसान के नज़रिये से, वीडियो से वेबसाइट तक और “सीफेट माय ऐप” के जरिये से, अन्नदाता को कृषि उद्यमी बनाकर, उनकी आय दुगुनी करते हैं। सीफेट में हम प्रशिक्षण के आयोजन से साहित्य के प्रकाशन से, परामर्श के हों या तरीके प्रौद्योगिकी हस्तांतरण से, सीफेट में हम मानव संसाधन का विकास करते हैं। सीफेट में हम फसलोत्तर संबंधी, शोध प्रशिक्षण और विस्तार करते हैं। कृषि प्रसंस्करण प्रौद्योगिकी, अभियांत्रिकी प्रयोग में अनुसंधान करते हैं।



भाषा की प्रकृति और हिन्दी

डॉ. अनिल कुमार गुप्त, सहायक प्रबंधक

न्यू इंडिया इंश्योरेंस कंपनी लिमिटेड, मंडल कार्यालय-1, जालंधर, पंजाब

भाषा एक समाज सापेक्ष क्रिया है, एक सामाजिक व्यवहार है, क्योंकि समाज में विचारों का आदान-प्रदान भाषा के माध्यम से ही होता है, चाहे वह मौखिक हो या लिखित अथवा सांकेतिक। व्यक्ति समाज से भाषा सीखता है और समाज में ही इसका प्रयोग करता है। सामाजिक व्यवहार के रूप में भाषा परिवर्तनशील एवं अनेकरूपा होती है और इसके तत्वों में यादृच्छिक के गुण विद्यमान होते हैं।

परिवर्तनशील समाज के साथ-साथ भाषा में भी परिवर्तन होते रहते हैं और आवश्यकतानुसार भाषा में अभिव्यक्ति के लिए नए शब्द और प्रयुक्तियाँ आती रहती हैं, जिससे भाषा के सामर्थ्य में वृद्धि होती है, उसकी क्षमता बढ़ती है। यही भाषा का विकास होता है। कोई भी भाषा सर्वप्रथम एक क्षेत्र विशेष के जन-समुदाय की बोली के रूप में विकसित होती है। जब उस समुदाय का सम्पर्क अन्य समुदायों की बोलियों से होता है तब परस्पर आदान-प्रदान से उसकी शब्द-सम्पदा में भी विस्तार होता है और शैली में भी परिवर्तन आता है। विभिन्न बोलियों के परस्पर सम्पर्क से एक विस्तृत बोली समूह का निर्माण होता है। ऐसे ही विभिन्न बोली समूहों के परस्पर सम्पर्क से एक सम्पूर्ण भाषा का विकास होता है। इसके विकास और प्रवाह में इन बोलियों और बोली-समूहों का

ही विशेष योगदान होता है, जो उसे जीवन्तता प्रदान करती है, विस्तार देती है। भाषा में नए शब्द और शैलियाँ सामाजिक आवश्यकताओं के अनुसार आते हैं, जिससे भाषा में संप्रेषणीयता बढ़ती है। उसकी सजीवता, कुशलता और उसके सामर्थ्य में वृद्धि होती है। सामाजिक बदलाव के कारण कुछ शब्द अपनी प्रासंगिकता भी खो बैठते हैं और कालान्तर में वे सामाजिक स्मृति के पटल से ही गायब हो जाते हैं। ग्रामीण समाज में कृषि से संबंधित ऐसे अनेक शब्द थे, जो आज की पीढ़ी के लिए अज्ञात और अनजाने होते जा रहे हैं। वैज्ञानिक उपलब्धियों और प्रौद्योगिक विकास के कारण नए-नए शब्द हमारी भाषाओं में आ रहे हैं और कुछ पुराने शब्द शनैः शनैः लुप्त भी होते जा रहे हैं। भाषा की यह प्रक्रिया स्वाभाविक और सहज रूप से चलती रहती है। कोशकार भी अपने नए संस्करणों में आगत शब्दों को स्थान देते रहते हैं।

यदि भाषा में नए शब्दों का प्रवेश नहीं होगा तो उसकी क्षमता और उसका स्वाभाविक विकास रुक जाएगा और यह गतिशील समाज की आवश्यकताओं की पूर्ति करने में समर्थ नहीं रह जाएगी। उसके स्वाभाविक विकास के अवरूद्ध होने से एक समय ऐसा भी आ सकता है कि वह भाषा केवल इतिहास की वस्तु बनकर रह जाए। कबीर ने इसीलिए भाषा को “बहता नीर” कहा था क्योंकि जिस

प्रकार “बहता नीर” अपने समीपवर्ती सभी जल-स्रोतों का जल लेकर और अधिक वेग से प्रवाहमान होता है, उसी प्रकार भाषा भी विभिन्न स्रोतों से आगत शब्दों से पोषित होकर निरंतर विकास के पथ पर अग्रसर होती है। इसी से वह समृद्धि और जीवन्तता प्राप्त करती है।

यदि भाषा इन स्रोतों के योगदान से वंचित हो जाए तो इसके विकास का मार्ग भी अवरूद्ध हो जाएगा। इसकी परिणति भी वैदिक युग की महान सरिता सरस्वती के समान ही हो जाएगी। इतिहास साक्षी है कि वैदिक सरस्वती जो सिन्धु और सुरसरिता गंगा से भी विशाल नदी थी और जिसकी यशोगाथा में ऋग्वेद में 89 ऋचाएँ मिलती हैं, कालान्तर में लुप्त हो गई। भूगर्भशास्त्रियों का मानना है कि यमुना और सतलुज जैसी सहायक नदियों के जलस्रोतों से सरस्वती वंचित हो गई और वह कालान्तर में शुष्क होकर अपना अस्तित्व ही खो बैठी। गंगा और सिन्धु को निरंतर अनेक नदियों और जल-स्रोतों का जल यथावत् उपलब्ध रहा। इसलिए वे अजस्र वेग से आज भी प्रवाहमान हैं। कहा भी गया है:

“जोगी रवां रहे तो बेहतर
आबे-दरिया बहे तो बेहतर।”

अर्थात् जोगी का विचरते रहना और नदी के पानी का बहते रहना ही उत्तम है। कवीन्द्र रवीन्द्रनाथ ठाकुर ने भी भारतीय भाषाओं को नदियां कहकर सम्बोधित किया था - भारतीय भाषाएँ नदियाँ हैं और हिंदी महानदी। कबीर का भाषा से तात्पर्य हिंदी भाषा से ही था। संस्कृत को कूप जल बताने से उसका आशय संस्कृत का तिरस्कार कदापि नहीं था उसका उद्देश्य केवल यह बताना था कि संस्कृत अब केवल एक सीमित वर्ग की भाषा बनकर रह गई है और जनसामान्य में अपनी संवाद क्षमता को खो बैठी है। हिंदी ही एक जीवन्त भाषा के रूप में जनसमुदाय के विचारों की संवाहिका है। डॉ. रामकुमार वर्मा ने जनसम्पर्क से कटी भाषाओं को जड़ बताया था। उनका कहना था जिस भाषा में सभी का योगदान नहीं रहता, वह भाषा तो देव मंदिर में अधिष्ठित मूर्ति के समान जड़ होकर ही रह जाती है। एक अमेरिकन लेखक श्री एच. एल. मेनकिन ने 1919 में भाषा के इस गुण को अन्य प्रकार से व्यक्त करते हुए लिखा था।

एक जीवन्त भाषा उस व्यक्ति के समान है, जो हेमरेज से पीड़ित है, जिसे दूसरी भाषाओं से निरंतर रक्त रूपी नए शब्दों की आवश्यकता रहती है। जिस दिन भी उसके द्वार बंद हो जाएंगे, वह मरना आरम्भ हो जाएगी। हिंदी के इस जनसुलभ स्वरूप की कबीर ने ठीक ही पहचान की थी और अपने विचारों की अभिव्यक्ति का सहज और सबल माध्यम बनाया था। कबीर ही हिंदी के ऐसे पहले कवि थे जिन्होंने हिंदी को व्यापक क्षेत्र की भाषा के रूप में लोकप्रियता प्रदान की और पूर्व से पश्चिम तथा उत्तर से दक्षिण तक इस जनभाषा को अपने विचारों का माध्यम

बनाकर इसके व्यापक विकास में अपना अप्रतिम योगदान दिया।

कबीर और उनके परवर्ती सन्त कवियों ने इस भाषा को समस्त उत्तरी और मध्य भारत के विशाल क्षेत्र में सम्पर्क भाषा के रूप में विकसित होने का मार्ग प्रशस्त किया। इसे गति दी, प्रवाह प्रदान किया। तभी से इस भाषा की पहचान भारत की एक व्यापक भाषा के रूप में होने लगी। कबीर के समय में अवधी, भोजपुरी, ब्रज, मैथिली, और राजस्थान की बोलियाँ और खड़ी बोली (देशी भाषा) अपने-अपने क्षेत्र में विकसित हो रही थी, किन्तु कबीर ने क्षेत्रीय प्रभाव से ऊपर उठकर उस भाषा का प्रयोग किया, जो कालान्तर में हिंदी के परिनिष्ठित स्वरूप का आधार बनी। हिंदी के लिए कबीर का यह प्रयास एक वरदान के रूप में सिद्ध हुआ-

“बोली मेरी पूरब की लेकर चले कबीर
पश्चिम में भी उतने ही लोकप्रिय हुए
जितने पूरब में।”

यही नहीं उत्तर और दक्षिण में भी उन्हें व्यापक मान्यता मिली। इसके व्यापक भ्रमण और इनकी सार्वदेशिक शिष्य परम्परा ने हिंदी को भी व्यापकता प्रदान की जिसके लिए यह भाषा सदा उनकी ऋणी रहेगी। कबीर की भाषा में हमारी सामाजिक संस्कृति का प्रतिनिधित्व करने के गुण विद्यमान हैं।

कबीर और उनके अनुयायियों तथा मध्ययुगीन सन्तों ने इस भाषा को अपने उपदेशों में प्रचार का माध्यम बनाया। साधु-सन्त गाँव-गाँव में घूमकर साखी शब्दों द्वारा लोगों में धर्म और सदाचार का प्रचार करते थे। रात्रि के समय मंदिरों और पूजास्थलों पर एकत्रित लोगों की इकबारे की तान पर

शब्द-साखी सुनाते थे। उसके बाद गाँव के लोग उन्हें अगले गाँव तक छोड़ आते थे। यह क्रम चलता था। सभी वर्गों और विचारों के लोग बड़े श्रद्धा-भाव से उन्हें सुनने आते थे। इस भाषा के व्यापक प्रचार-प्रसार में इस प्रकार इन सन्तों का ही सबसे अधिक योगदान रहा। सांस्कृतिक और सामाजिक दृष्टि से व्यापक भू-भाग को जोड़ने वाली स्वाभाविक भाषा के रूप में इसका विकास हुआ। कालान्तर में इसी से राष्ट्रभाषा का स्वरूप स्थिर हुआ। गांधी जी और अन्य राष्ट्र नेताओं ने इसी रूप में इसकी पहचान की।

मध्यकाल में भाषाओं की न ही कोई सीमा-रेखा थी और न ही कोई पक्का नाम होता था। सभी लोग एक-दूसरे क्षेत्र की भाषाओं को समझने का प्रयत्न भी करते थे। भाषाई संकीर्णता नाम की कोई चीज नहीं थी। पश्चिम में गुरु नानक देव जी ने भी इसी प्रचलित भाषा में अपना सन्देश दिया। गुरु नानक देव जी ने व्यापक रूप से देशाटन किया था। उनकी भाषा में भारत की क्षेत्रीय भाषाओं के शब्द समाहित होते गए। उनके बाद के गुरुओं ने भी भाषा के इसी व्यापक रूप को ग्रहण किया। सूफी सन्तों की भाषा में भी अरबी और फारसी शब्दों के साथ-साथ देशी भाषाओं के शब्द भी सम्मिलित हो गए। शेख फरीद, बुल्लेशाह (पंजाब) से लेकर माँ. दाऊद और जायसी (उत्तर प्रदेश) और वन्दानवाज गेसू दराज तथा मीराजी (मृ. 1496 ई.) बुरहानुद्दीन जानम (1454 ई.) भी दक्षिण में लगभग उसी से मिलती-जुलती भाषा में प्रचार कर रहे थे। यही नहीं असम में शंकर देव, राजस्थान में मीरा, महाराष्ट्र में नामदेव (1270 ई.), ज्ञानेश्वर (1271 ई.) और एकनाथ (1528-99) आदि सन्तों ने भी

भाषा के क्षेत्र में व्यापक दृष्टिकोण अपनाया था। इनसे एवं गोरखनाथ की वाणी भी किसी प्रदेश की सीमाओं में नहीं बंधी थी। गोरख की शिष्य परम्परा ने पंजाब, हरियाणा, उत्तर प्रदेश, बिहार को एक भाषाई क्षेत्र में बदल दिया था। राजस्थान में जन्मी मीरा गुजरात और दिल्ली में ही नहीं, काशी और प्रयाग में भी उतनी ही लोकप्रिय हुई थी। मध्य भारत में जन्मे भूषण की कविताएँ, छत्रपति शिवाजी महाराज के दरबार में भी उतनी ही श्रद्धा और चाव से सुनी जाती थी। गुरु अंगद देव जी ने गुरु ग्रंथ साहिब के संकलन और सम्पादन में भाषाई संकीर्णता को पास तक नहीं फटकने दिया था। उन्होंने ब्रज, पंजाबी, मराठी, आदि भाषाओं के सन्तों के वचन पवित्र गुरु ग्रंथ साहिब में संकलित कर भाषा को उदात्त और भव्य स्वरूप प्रदान किया था। उस काल में भाषा किसी क्षेत्र की सीमाओं और नाम की कैद में बन्द नहीं होती थी। यातायात और संचार के साधन उस काल में भले ही अल्प थे किन्तु लोगों में भाईचारा और सौहार्द सांस्कृतिक और सामाजिक आदान-प्रदान निरन्तर होता रहता था। साधु सन्त, जोगी और फकीर पैदल चलकर ही सारे देश को सांस्कृतिक एकता के सूत्र में बाँधने का कार्य स्वतः ही करते थे। इसी से भाषाई कड़ियाँ एक-दूसरे से जुड़ती रहती थीं। शब्द इन भाषाई नदियों में तैरते हुए भाषाओं की परस्पर निकटता में वृद्धि करते थे। यही कारण है कि जन-सामान्य में भाषाई सहिष्णुता पनपती रहती थी। कोई संकीर्णता या कटुता नहीं आने पाती थी। लोग एक-दूसरे की बातों को ध्यानपूर्वक सुनकर उनमें रस लेते थे।

आज जिसे हम हिंदी कहते हैं, ऐसा कोई विशेष नाम इस भाषा के लिए नहीं था। यह केवल भाषा या भाषा के नाम से ही अधिकांशतः जनसामान्य में प्रचलित थी। मुसलमानों ने यहाँ आकर जब यहाँ के लोगों को हिन्दू कहा तब यहाँ के लोगों की भाषा को हिन्दवी कहा वही हिन्दवी बनी और फिर हिन्दी हो गई।

तुलसी जी ने इसे केवल भाषा ही कहा

भाषा भनति भूत भल सोई

सुरसरि सम हितकर सब होई।

जायसी ने भी इसे भाषा की ही संज्ञा दी थी। लिखी भाषा चौपाई कहें। केशव तो भाषा में लिखते हुए हीनता की भावना से ग्रस्त दिखाई पड़ते हैं-

भाषा बोलि न जान ही जिनके कुल के दास
तिन भाषा कविता करी जड़मति केशवदास।

कालान्तर में यही भाषा विभाजित होती गई। इसे ही अलग जामा पहनाकर उर्दू का नाम भी दिया गया। भारत के विभाजन के लिए अंग्रेजी सरकार ने भाषा-विभाजन के अपने षडयंत्र को कारगर साधन के रूप में प्रयोग किया। ब्रिटिश हिंदी लेखक रूपर्ट स्नेल भी अपनी पुस्तक 'हिंदी और उर्दू सिंस 1800' में इस तथ्य को स्वीकार करते हैं। इस भाषा में व्यापकता और सर्वग्राह्यता के वे गुण विद्यमान हैं कि आज यही भाषा (उर्दू रूप में) पाकिस्तान और (हिंदी रूप में) भारत की राजभाषाएँ हैं जिनका आधार मूल रूप से खड़ी बोली ही है। भारत और पाकिस्तान ही नहीं विश्व में भारत मूल के लोग जहाँ-जहाँ भी जाकर बस गए हैं, उन्होंने इस भाषा को

जीवित रखा है। मॉरीशस, फिजी, त्रिनिडाड एवं टोबैगो, सूरीनाम तथा गुयाना आदि क्षेत्रों में बसे इन लोगों को भारत की इस भाषा और संस्कृति के प्रति अगाध प्रेम है।

किसी भी भाषा का विकास इसके प्रयोग पर निर्भर करता है। प्रयोगशालाओं पर नहीं। आज प्रायोजित भाषा की बात की जाती है। भाषा का प्रायोजन उसे एक दिशा देने का प्रयास मात्र है। उसका स्वाभाविक विकास तो उसके प्रयोक्ताओं पर ही निर्भर होता है। औत्रिम भाषा अधिक दिन ठहर नहीं सकती। वह तो बोलने वालों के प्रवाह पर निर्भर करता है। विश्व में एस्प्रेन्टों जैसे अनेक भाषायी प्रयोग हो चुके हैं किन्तु वे कितने सफल हुए यह सभी जानते हैं। भाषा एक प्रवाह होता है। उसके उस नैसर्गिक प्रवाह को रोकना या उल्टा जोड़ना उचित नहीं। इस तरह यदि कोई औत्रिम भाषा बनाई जाएगी तो वह जनता से दूर जा पड़ेगी। इसलिए अपनी सुविधा के लिए भाषा में वैसा कोई मौलिक उलट-फेर करना उचित नहीं है। हाँ, विभिन्न प्रांतों के लोग चाहे जैसी भी हिंदी लिख-बोल सकते हैं जो रूप स्वतः ग्राह्य हो जाएगा, जिसे अधिकांश जनता नैसर्गिक रूप में स्वीकार कर लेगी वह स्थिर हो जाएगा। बाबू राव विष्णु पराडकर ने भी भाषा की इसी प्रकृति को और भी स्पष्टता प्रदान करते हुए लिखा है-

“जीवित भाषा बहती नदी है जिसकी धारा नित्य एक ही मार्ग से प्रवाहित नहीं होती।”

भाषा में बदलाव इसकी एक निरन्तर प्रक्रिया है, हम इसे जड़ स्वरूप नहीं बना सकते और न इसे अपने ढंग से कोई मोड़

दे सकता हैं। आज दूरसंचार के माध्यमों के बढ़ते विकास के कारण विश्व बहुत छोटा हो गया है। इसका प्रभाव हमारी भाषा के विकास पर भी पड़ा है। सिनेमा, रेडियो, दूरदर्शन तथा भू-उपग्रहों द्वारा त्वरित समाचार ने संचार जगत में एक तूफान खड़ा कर दिया है। सिनेमा और फिल्मों के कारण हिंदी की लोकप्रियता में सर्वाधिक बढ़ोत्तरी हुई है। हिंदी फिल्मों के गीत जन-जन की जिह्वा पर मौजूद है। इन्हीं गीतों के कारण हिंदी न जानने वाले भी हिंदी फिल्मों को देखने में

रूचि ले रहे हैं जिससे हिंदी की लोकप्रियता बढ़ी है। इसकी व्यापकता में विस्तार हुआ है। भाषा में भी आश्चर्यजनक बदलाव आ रहा है। कुछ लोग भले ही इसे भाषा में विकार की संज्ञा दें किन्तु भाषा का प्रवाह तो रोके से रूकता नहीं। यह अपना रास्ता स्वयं बनाता है। इसीलिए भाषा व्याकरण के आधार पर नहीं चलती। व्याकरण ही भाषा का अनुसरण करता है। व्याकरण तो भाषा के मार्ग की निशानदेही मात्र करती है। उसका नियमन नहीं। सुविधा के लिए जो नियम बनाए जाते

हैं वे स्थायी और स्थिर नहीं रह पाते। आज के भूमंडलीकरण के युग में विश्व की भाषाएँ बड़ी तीव्रता के साथ एक-दूसरे के समीप आती हैं। हमें हिंदी भाषा में भी बदलाव की इस प्रवृत्ति को उदारता के साथ स्वीकार करना होगा ताकि वह सशक्त, समृद्ध और सर्वग्राह्य होकर लोगों को राष्ट्रीय स्तर पर जोड़े साथ ही अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर 'वसुधैव कुटुम्बकम्' की भावना को भी मूलरूप प्रदान करे।

□□□□

जो कुछ हम दूसरों को देते हैं, वही लौटकर हमारे पास आता है।
यदि हम दुआएं देंगे तो दुआएं ही लौटकर आयेंगी।

हिन्दी का नया अवतार

प्रो. डॉ. राजेंद्र साहिल

सह-प्राध्यापक (हिन्दी), गुरु हरगोबिन्द खालसा कॉलेज, गुरूसर, सधार, लुधियाना, पंजाब

इसे हिंग्लिश या हिंग्रेज़ी कहकर चाहे जितना भी दुत्कारा जाए पर वास्तविकता यही है कि यह आज के युवा वर्ग की अभिव्यक्ति की भाषा बन चुकी है। जो लोग यह कहते-सोचते हैं कि आज की युवा पीढ़ी हिन्दी से विमुख है, वे गलत हैं। आज का युवा जीता तो हिंदी ही है। इंटरनेट, मोबाइल, विज्ञापन, फिल्म, टीवी, प्रिंट मीडिया, कॉल सेंटर, मेगा मॉल.....कहां इसकी तूती नहीं बोल रही? शब्द तो शब्द, लिपि के मामले में भी रोमन का धड़ल्ले से उपयोग हो रहा है। कभी-कभी तो एक ही वाक्य में देवनागरी और रोमन दोनों को एक साथ चेंप दिया जाता है। ई-मेलों और एसएमएसों में यही रूप प्रयोग हो रहा है।

क्या तुम न्यू कमर हो?

यस सर....मेरा न्यू एडमिशन हुआ है आज पहले दिन हिन्दी की क्लास अटेंड कर रहा हूँ।

तुम्हारा रोल नंबर

वन नाइन सिक्स टू सर ओके मैं सिलेबस के दो यूनिट कंप्लीट करवा चुका हूँ।

टेक्स्ट बुक लाइब्रेरी से इश्यू करवा लो या मार्केट से खरीद लो।

यस सर

यह एक छोटा सा नमूना है आजकल की एक कक्षा में हिन्दी अध्यापक और उसके छात्र के बीच हुई बातचीत का.....

इसे देख सुन कर शुद्धतावादी भले अपना सिर धुनें कि हिंदी की कक्षा में गुरु-शिष्य के मध्य वार्तालाप....और ऐसा....? लेकिन यह सच्चाई है....आज हिन्दी एक बिल्कुल नये रूप में अवतार ले चुकी है। इसे हिंग्लिश या हिंग्रेज़ी कहकर चाहे जितना भी दुत्कारा जाए पर वास्तविकता यही है कि यह आज के युवा वर्ग की अभिव्यक्ति की भाषा बन चुकी है।

कल मैं लीव पर हूँ....मेरी प्रॉक्सी डाल देना यार....प्लीज....

या

सोने वालों जागो....जीडी एनजीटी (यानी गुडनाइट)....स्वीट ड्रीम्स....।

भारत की 65 प्रतिशत आबादी 35 वर्ष से कम की है। इसमें से 40 प्रतिशत 13 से 35 वर्ष के बीच के हैं। यह सारा तबका इसी हिन्दी में बात करता है। लगभग सभी कंपनियां युवाओं तक पहुँच बनाने के चक्कर में नई पीढ़ी की इस भाषा का जोरदार ढंग से इस्तेमाल कर रही है। ज़रा कुछ नमूनों पर गौर फरमाएं-

टेस्ट भी हेल्थ भी....हर एक फ्रैंड जरूरी होता है यार....सॉलिड सीमेंट अब सॉलिड पैक में....छोटी खुशी का सेलिब्रेशन....हंगरी क्या....?

टीवी विज्ञापन भी पीछे नहीं हैं-

ये दिल मांगे मोर से शुरू हुई इनकी दौड़ अब 'हेल्दी होल व्हीट फाइबर की ओरिजनल रेसिपी से बना' तक पहुँच चुकी है।



बॉलीवुड फिल्मों ने तो इसे सुपर कामयाबी का फार्मूला ही बना लिया लगता है। नाम, गाने, डायलॉग सभी हिंग्लिश में....पिछले दिनों आई कुछ फिल्मों के नाम तो देखें- विक्की डोनर, जोड़ी ब्रेकर्स, जब वी मेट, क्या सुपर कूल हैं हम....वगैरह-वगैरह। उधर कोलावरी डी हो या छम्मक छल्लो....हर गीत इसी भाषा में लिखा जा रहा है और हिट भी हो रहा है।

दरअसल सारा युवा वर्ग आजकल वही हिन्दी बोल सुन रहा है। रॉक स्टार के डायलॉग याद है-हाय...आर यू स्टुपिड...।

अब तो केंद्रीय राजभाषा विभाग ने भी इस नई हिन्दी को स्वीकार कर लिया है। विभाग द्वारा जारी पत्र सं. 1-14011-02-2001 रा.भा. (नौति-1) दिनांक-26 सितंबर 2011 में स्पष्ट निर्देश दिया गया है।

बदलते माहौल में कामकाजी हिन्दी के रूप में भी हर शब्द को अनुवाद करने के

बजाय वाक्य सा उसके अंश के भाव को हिन्दी भाषा की शैली में लिखें। अंग्रेजी या दूसरी भाषाओं के आम इस्तेमाल में आने वाले शब्दों के कठिन हिन्दी शब्द बनाने के बजाय उन्हीं शब्दों को देवनागरी में लिख देना चाहिए। यदि कोई तकनीकी या गैर तकनीकी ऐसा शब्द है जिसका आपको हिन्दी पर्याय नहीं आता हो उसे देवनागरी में जैसे का तैसा लिख सकते हैं। यानी अब सरकारी हिन्दी कैसी होगी...यही पत्र में लिखा एक अन्य निर्देश देखें-

कॉलेज में एक री-फारेस्टेशन अभियान है जो रेगुलर चलता रहता है।

इसका इस साल से एक और प्रोग्राम शुरू हुआ है जिसमें हर खेलकूद एक पेड़ लगाना होगा।

अस्सी के दशक में तत्कालीन प्रधानमंत्री राजीव गांधी ने एक बार कहा था-हिन्दी हमारी राष्ट्रभाषा है हमें इसे 'डवलप' करना चाहिए। आश्चर्य की बात है इस बयान पर हाय तौबा मचाने वालों की अगली पीढ़ी इसी भाषा के माध्यम से स्वयं को अभिव्यक्त कर रही है। भाषाएं पूर्ववर्ती और समकालीन भाषाओं से शब्द-कोष लेकर ही समृद्ध होती रही है। मध्यकाल से आज तक हिन्दी ने

अरबी-फारसी के ढेरों शब्दों को आत्मसात किया है। प्रसिद्ध भाषा शास्त्री हरदेव बाहरी ने अपने शब्द-कोष में चार हजार से भी ज्यादा अंग्रेजी शब्दों को शामिल कर लिया है।

डेस्क-(अ) (पु.) - खानेदार छोटी चौकी
डैम-(अ) (पु.) - बांध
डैश-(अ) (पु.) - लम्बी बड़ी रेखा, हाइफन

वह दिन दूर नहीं जब नदी के पर्यायवाचियों में सरिता और दरिया के साथ-साथ रिवर और आग के पर्यायवाचियों में अग्नि और आतिश के साथ-साथ फायर भी शामिल हो जाएगा। यही है हिन्दी का नया अवतार।

□□□□



मातृभाषा विचारों की अभिव्यक्ति का सशक्त माध्यम है।

भारतीय योग संस्थान

श्री बी.सी. कटोच, सहायक प्रशासनिक अधिकारी

भा.कृ.अनु.प-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, लुधियाना, पंजाब

भारतीय योग संस्थान ने हमें, क्या से क्या बना दिया।

पहले बड़ी मुश्किलों-कठिनाईयों में रहते थे, सचमुच इनसे छुटकारा दिला दिया।

भारतीय योग संस्थान ने हमें, क्या से क्या बना दिया।

सच कहूँ, पहले सुबह-सुबह उठने का आलस सा बहुत लगता था,

उस समय दिल बहुत धड़कता था।

ऐसे लगता था, क्यों नींद को खराब करा लिया,

कहीं शरीर को मुश्किलों में तो नहीं डाल लिया।

भारतीय योग संस्थान ने हमें, क्या से क्या बना दिया।



इरादा बदला और अपने साथियों के साथ,

हर रोज क्लास में जाने का संकल्प ले लिया।

और अपना मोबाईल नम्बर,

योगा टीचर जी को दे दिया।

फिर क्या बात थी क्लास में देरी हुई तो,

टीचर जी की फोन कॉल को रिसीव किया।

फोन सुनते-सुनते मैं कह रहा कि सर आ रहा हूँ,

रास्ते में आते-आते, नींद के झोंके भी लगा रहा हूँ।

सोच रहा हूँ आज कौन सा आसन-प्राणायाम कैसे करना है,

अगर ठीक न हुआ तो आज मुझे डरना है।

धीरे-धीरे योगा साधक जी ने मुझे,

भी एक छोटा सा साधक बना दिया।

भारतीय योग संस्थान ने हमें, क्या से क्या बना दिया।

अभी-अभी कुछ समय के बाद की,

आपको लेटैस्ट बात बताता हूँ।

योग क्लास में सभी साधक हँसी करने जा रहे थे,

मेरे जैसे इन्सान भी उस दिन खुलकर हँसी के ठहाके लगा रहे थे।

शायद उस दिन साधक जी ने मेरी हँसी के ठहाकों को तोल लिया,

और अगले दिन मुझे क्लास में हँसी कराने के लिए बोल दिया।

मैंने सोचा कि मैं कैसे क्लास में आगे जाऊँगा, और सबको हँसी कैसे करवाऊँगा।

मुझको तो खुद ठीक से हँसना नहीं आता, फिर ये काम मुझे नहीं भाता।

आखिकार इस योग क्लास ने मुझे, जोर-जोर से हँसना भी सीखा दिया।

भारतीय योग संस्थान ने हमें, क्या से क्या बना दिया।



सभी योगियों का हमेशा हर पल, हम पर आशीर्वाद रहता है।
अब चाहे कुछ भी हो जाए, डर कुछ नहीं कहता है।
अब सुबह समय पर, बिना अलार्म से नींद खुल जाती है।
नींद खुलते ही योग क्लास में, जाने की याद आती है।
अलग-अलग आसनों एवं प्राणायामों ने हमें, कहां से कहां पहुँचा दिया।
भारतीय योग संस्थान ने हमें, क्या से क्या बना दिया।

अन्त में, मैं धन्यवाद करता हूँ,
सभी योगी सहयोगियों का।
जिन्होंने मुझे यहाँ तक पहुँचाया,
पहले एक-दो बार मैंने इनका कहना भी था टुकराया।
फिर इनके कहने पर ही मेरा,
पहली बार योग शिविर में हो गया जाना।
इस दिन मैंने नहीं लगाया कोई बहाना,
वहाँ जाकर जब सैकड़ों साधकों को देखा।
तो मैं हैरान रह गया और,
क्लास में पीछे बैठकर परेशान रह गया।
मेरे प्रिय योग साधको, हमें हर रोज योग क्लास में आना है।
इस कार्य के लिए हमें, कोई भी नहीं बहाना लगाना है।
बल्कि अपने साथ-साथ और भी,
जरूरतमंद लोगों को यहाँ लाना है।
ये संदेश हमने सबको पहुँचाना है।



हमारे केन्द्र प्रभारी भी हमें योग के साथ-साथ,
ये भी पढ़ाते हैं, ये भी सिखाते हैं।
हम सब इनका सदैव दिल से धन्यवाद करते हैं,
ये कहने से सर हम नहीं डरते हैं।
क्योंकि आपके द्वारा करवाए जाने वाले आसनों एवं प्राणायामों ने,
कई साधकों को कई बीमारियों से छुटकारा दिला दिया।
भारतीय योग संस्थान ने हमें, क्या से क्या बना दिया।
पहले बड़ी मुश्किलों-कठिनाईयों में रहते थे,
सचमुच इनसे छुटकारा दिला दिया।
भारतीय योग संस्थान ने हमें, क्या से क्या बना दिया।

!!! जियो और जीवन दो !!!

□□□□

गज़ल

डॉ. अनिल कुमार गुप्त, सहायक प्रबंधक

न्यू इंडिया इंश्योरेंस कंपनी लिमिटेड, मंडल कार्यालय-1, जालंधर, पंजाब

भरा बैठा है वो कब से,
मगर छलका नहीं है।
कि बादल घिर तो आया है,
अभी बरसा नहीं है।

न जाने कब, कहाँ, किसको,
परख ले, कौन जाने।
मिज़ाजे वक्त को तो,
कोई समझा नहीं है।

लगाओ तो सही ऊँची,
यहाँ बोली ज़रा सी।
उसूल ऐसा कोई नहीं,
जो अब बिकता नहीं।

कसम झूठी, भरम झूटे,
कि हर दावा भी झूटा।
किसी के वास्ते कोई भी,
तो मरता नहीं है।



जरूरी है कि खुद से भी,
मुहब्बत हो बशर का।
किसी का हो सकेगा क्या,
जो खुद अपना नहीं है।

करे मेरे लिए कुछ वो,
तभी मैं भी करूँ कुछ।
बिना शर्तों के अब तो कोई,
कुछ करता नहीं है।

हर इक ज़र्रे में,
फैला हुआ है उसी का नूर।
नहीं ऐसा कुछ भी
यहाँ जो उसका नहीं है।

□□□□

मेहनत एक ऐसी सुनहरी चाबी है,
जो भाग्य के बंद दरवाजे भी खोल देती है।

स्मृति पट्ट

श्री कुंवर सिंह, सहायक (स्थापना अनुभाग)

भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, लुधियाना, पंजाब

तुम्हें भूलने के लिए,
खिड़कियाँ, द्वार सब बंद कर लिए
ताकि
तुम्हारी स्मृति की हवा
अंदर ना आ सके
बत्ती बुझा दी है
क्योंकि हर किरण में तुम हो।



अब रोशनदानों में से
स्ट्रीट लाईट पड़ती है,
उन पर भी कागज़ चिपका दिए हैं।
संगीत की हर लय में तुम हो,
इसलिए रेडियो को बंद कर दिया है।

कम्बल भी ओढ़ ली है,
अब अंधेरा है
अंधेरे में घुटन है
घुटन में शायद तुम हो
इसलिए तो सारी रात सो नहीं सका
शायद कोई ऐसा छिद्र रह गया था
जो मैं बंद नहीं कर सका।

प्रभात होने पर, पुस्तक खोलने पर,
पुस्तक की हर पंक्ति में तुम ही नजर आती हो
कहीं भी जाऊँ तुम्हारी स्मृति की हवा पीछा
नहीं छोड़ती।
अब मैं क्या करूँ कहाँ जाऊँ
कैसे इस मुसीबत से पीछा छुड़ाऊँ।

आप सबसे विनती है, कोई उपाय तो बताइए,
और मेरा उद्धार कीजिए.....।



सच्चा सुख

डॉ. पंकज कुमार

भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, लुधियाना, पंजाब

हम भी कितने विचित्र हैं जो हमारे पास है उस की हम कद्र नहीं करते और जो हमारे पास नहीं है उसको पाने के लिए छटपटाते रहते हैं। वास्तव में यह हमारे मन की एक प्रवृत्ति है, जो हमें संतुष्टि से बैठने नहीं देती। यदि हम अपने जीवन का ध्यान पूर्वक गहराई से अवलोकन करें तो पाएंगे की एक वक्त था जब हमने सोचा था कि अमुक मंजिल पा जाए तो जीवन धन्य-धन्य हो जाएगा, सुख की बरखा बरसने लगेगी, लेकिन अनुभव यह कहता है कि जैसे ही हम अमुक मंजिल को पाते हैं हम उसे पाने का जश्न भी नहीं मना पाते कि हमारा मन नई मंजिल को पाने के लिए प्रयत्न करने लगता है। उस मंजिल पर पहुंचकर मानव पाता है कि उसके संबंध में उसने जो सोचा था कि उस मंजिल पर

पहुंचकर सुखी हो जाऊंगा, वह मात्र एक भ्रम था। हमारे मन का यथार्थ यह है कि वह जहाँ है वहाँ वह संतुष्ट नहीं होता। यदि हमें लगता है कि मैं ही केवल असंतुष्ट हूँ तो हम गलत हैं। हमारे चारों ओर जितने भी मानव मात्र हैं, सभी अपनी अपनी स्थिति से संतुष्ट नहीं हैं। उस मंजिल पर जो पहले से ही पहुँच चुके हैं जिसे आप पाना चाहते हैं, वह भी संतुष्ट नहीं हैं। उन्हें एक नई मंजिल दिखाई दे रही है और वह उस मंजिल पर सुख देख रहे हैं। वास्तव में मन की यह स्वाभाविक प्रवृत्ति ही जीवन की गतिशीलता को बनाए हुए है, यदि हम संतुष्ट हो जायें तो कुछ करने को शेष ही न रहे। इसीलिए हमें इसे सकारात्मक रूप से लेना चाहिए और जो कुछ भी हमारे पास है उसके महत्व को समझ कर उसका आनंद



उठाते हुए, स्वयं को धन्य मानना चाहिए क्योंकि संसार में ऐसे बहुत से मानव हैं जिनके पास वह सब भी नहीं है जो हमारे पास है। हमें उसकी कद्र करनी चाहिए और सुख की अनुभूति से ओत-प्रोत होकर जीवन की गतिशीलता को बनाये रखते हुये, प्रत्येक क्षण का आनंद उठाना चाहिए। इसी में जीवन का सच्चा सुख निहित है।

□□□□

संसार में वही व्यक्ति प्रसन्न है जो निरंतर स्वयं का मूल्यांकन व सुधार करता है।

कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी पर उद्यमिता विकास कार्यक्रम

भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान (सीफेट), लुधियाना/अबोहर, विद्यार्थियों, ग्रामीण युवाओं, महिलाओं, ग्रामीण दस्तकारों, तकनीकी कर्मचारियों, उद्यमियों, प्रसार कार्यकर्ताओं/वैज्ञानिकों, विभिन्न विश्वविद्यालयों एवं कृषि विज्ञान केन्द्रों के शिक्षकों, गैर सरकारी संगठनों, खाद्य प्रसंस्करण उद्योगों एवं अन्य संगठनों के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन करता है। इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों का मुख्य ध्येय प्रशिक्षणार्थियों को अपने व्यवसाय में कार्यकुशल बनाने के साथ-साथ उद्यमिता विकसित करना है। प्रशिक्षण कार्यक्रमों की जानकारी निम्नवत् है।

वार्षिक प्रशिक्षण कार्यक्रम

क्र.सं.	प्रशिक्षण क्षेत्र
1.	टमाटर प्यूरी प्रसंस्करण
2.	अदरक, लहसुन एवं प्याज की पाउडर निर्माण तकनीक
3.	निर्जलीकरण तकनीक द्वारा फलों और सब्जियों का भण्डारण एवं मूल्य संवर्धन
4.	ताजी एवं न्यूनतम प्रसंस्कृत सब्जियों की (मैप) संशोधित वातावरण पैकेजिंग
5.	मिर्च प्रसंस्करण द्वारा मिर्च पाउडर एवं पेस्ट निर्माण
6.	चुकन्दर एवं गाजर का प्रसंस्करण
7.	अनार प्रसंस्करण एवं सहउत्पादों की उपयोगिता
8.	सरल तकनीकों के द्वारा मांस के मूल्य संवर्धित पदार्थों का उत्पादन
9.	सोयाबीन प्रसंस्करण से मूल्य संवर्धित उत्पाद
10.	वाष्पीकृत शीतल संरचना का बेमौसमी फसलों के उत्पादन एवं भण्डारण में उपयोग
11.	हल्दी तथा मसालों का प्रसंस्करण
12.	रस एवं सहउत्पाद उपयोगिता के लिए किन्नु प्रसंस्करण (अबोहर)
13.	बेर प्रसंस्करण द्वारा मूल्य संवर्धित उत्पादों का निर्माण (अबोहर)
14.	आँवला प्रसंस्करण द्वारा मूल्य संवर्धित उत्पादों का निर्माण (अबोहर)
15.	अमरूद प्रसंस्करण द्वारा मूल्य संवर्धित उत्पादों का निर्माण (अबोहर)
16.	शहरी बाजारों के लिए फलों एवं सब्जियों का श्रेणीकरण एवं संकुचित पैकेजिंग (अबोहर)
17.	मूंगफली प्रसंस्करण से दूध और दही का निर्माण
18.	बहिर्वर्धन (एक्सट्रूजन) प्रसंस्करण प्रौद्योगिकी

- आवश्यकतानुसार विशेष प्रशिक्षण कार्यक्रम भी आयोजित किए जाते हैं।

भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान के प्रकाशन

- * वैल्यू एडीशन ऑफ फूड ग्रेन्स एण्ड देअर को-प्रोडक्ट्स
- * मस्टर्ड प्रोसेसिंग एण्ड वैल्यू एडीशन
- * कन्वेनिअंस फूड प्रोडक्स फ्राम मेज एण्ड सोरघम
- * प्रोसेसिंग टेक्नोलॉजीज फॉर वैल्यू एडीशन इन ट्राइबल एरिआज: ए स्टेप इन रूरल डेवेलपमेंट
- * कंस्ट्रक्शन, ऑपरेशन्स एण्ड मेन्टिनेंस ऑफ सीफेट इवैपोरेटिव कूल्ड स्ट्रक्चर फॉर स्टोरेज ऑफ फ्रूट्स एण्ड वेजिटेबिल्स
- * सप्लाई अप्लार्टोक्सिन फ्री ग्राउन्डनट्स एण्ड ग्राउन्डनट्स प्रॉडक्ट्स
- * कलर एण्ड स्पेक्ट्रोस्कोपी मेथड्स फॉर नॉन-डिस्ट्रक्टिव इवैलुएशन ऑफ क्वालिटी ऑफ एपल
- * दि अप्लार्टोक्सिन प्राब्लम इन ग्राउन्डनट्स एण्ड इट्स मैनेजमेंट
- * मेथड्स फॉर दि एनालिसिस ऑफ अप्लार्टोक्सिन इन एग्रीकल्चरल कॉमोडिटीज
- * फूड फैक्ट्स एण्ड डायट्स
- * टेक्नो - इकोनॉमिक फैसेट्स ऑफ सचू प्रोसेसिंग यूनिट्स
- * फूड क्वालिटी एण्ड सेफटी ऑफ रॉ एण्ड प्रॉसेस्ड प्रोड्यूस
- * रिडक्शन इन पोस्ट हार्वेस्ट लॉसेज ऑफ टोमैटो
- * प्रोसेसिंग ऑफ ग्वार गम एण्ड इट्स यूसेज
- * पल्स मिलिंग टेक्नोलॉजीज
- * इन्टरप्रिन्योरशिप डिवेलपमेंट थ्रू एग्रो-प्रोसेसिंग सेंटर्स इन प्रोडक्शन कैचमेंट्स
- * ग्रीन हाऊस टेक्नोलॉजी फॉर वेजिटेबल प्रोडक्शन इन कोल्ड डेजर्ट रीजन
- * न्युअर डायमेंशन इन प्रोसेसिंग ऑफ सनफ्लावर सीड-ए नॉवेल एप्रोच इन फूड इण्डस्ट्री
- * प्रोसेसिंग एण्ड यूटीलाइजेशन ऑफ डिफैटेड मील फ्रॉम ट्रेडीशनल एण्ड नॉन-ट्रेडीशनल ऑयलसीड्स
- * वैल्यू एडीशन इन बेकरी प्रॉडक्ट्स
- * प्रोजेक्ट प्रोफाइल ऑन मिलिंग ऑफ कैटेल फीड
- * प्रोजेक्ट प्रोफाइल ऑन मिलिंग ऑफ पल्सेज
- * प्रोजेक्ट प्रोफाइल ऑन मिलिंग ऑफ सोयामिल्क
- * प्रोजेक्ट प्रोफाइल ऑन मिलिंग ऑफ स्पार्सेज
- * प्रोजेक्ट प्रोफाइल ऑन मिलिंग ऑफ मस्टर्ड ऑयल
- * प्रोजेक्ट प्रोफाइल ऑन मिलिंग ऑफ व्हीट
- * प्रोसेसिंग एण्ड यूटीलाइजेशन ऑफ सेलेक्टेड कोर्स सीरीयल्स एण्ड मिलेट्स
- * पोस्ट-हार्वेस्ट हैण्डलिंग एण्ड पैकेजिंग ऑफ ओकरा

सीफेट में आयोजित कार्यक्रमों की झलक



सीफेट में 'कृषि शिक्षा दिवस' का आयोजन



सीफेट में 'उद्यमिता विकास कार्यक्रमों' का आयोजन



सीफेट द्वारा ग्रामीण परिसर में 'राष्ट्रीय पोषण सप्ताह' का आयोजन



सीफेट में आयोजित राष्ट्रीय स्तर के प्रशिक्षण कार्यक्रम





हर कदम, हर डगर

किसानों का हमसफर

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

Agrisearch with a human touch

भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान (सीफेट)
(आई.एस.ओ. 9001:2015 संस्थान)

डाक घर: पी.ए.यू., लुधियाना - 141004, (पंजाब)

दूरभाष : 91-161-2308669, फैक्स : 0161-2308670

वेबसाइट: www.ciphet.in