उत्तम उत्पादन   उत्तम प्रसंस्करण   समृद्ध जीवन

प्रसंस्करण प्रगति

अर्धवार्षिक राजभाषा पत्रिका

वर्ष 8, अंक 1   जनवरी-जून 2024

भाकृअनुप ICAR

भाकृअनुप-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, लुधियाना (पंजाब)

आई.एस.ओ. 9001:2015 संस्थान

www.ciphet.icar.gov.in

भाकृअनुप-सीफेट
ICAR-CIPHET

स्वच्छ भारत

एक कदम स्वच्छता की ओर

स्वच्छ भारत अभियान

SWACHH BHARAT MISSION

प्रसंस्करण प्रगति

अर्धवार्षिक राजभाषा पत्रिका

वर्ष 8, अंक 1, जनवरी-जून 2024

मुख्य सम्पादक

डॉ. नचिकेत कोतवालीवाले
निदेशक

सम्पादक मण्डल

डॉ. दीपिका गोस्वामी
डॉ. लीना कुमारी
श्रीमती सूर्या तुषीर
डॉ. विकास कुमार

भाकृअनुप-सीफेट

भाकृअनुप-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान (सीफेट)
डाक घरः पीएयू कैम्पस, लुधियाना - 141004 (पंजाब)

twitter.com/icarciphet facebook.com/icarciphet youtube.com/icarciphet instagram.com/icarciphet

© भाकृअनुप-सीफेट, लुधियाना

संदर्भ

नचिकेत कोतवालीवाले, दीपिका गोस्वामी, लीना कुमारी, सूर्या तुषीर एवं विकास कुमार (2024) प्रसंस्करण प्रगति-अर्धवार्षिक राजभाषा पत्रिका (जनवरी-जून) वर्ष 8, अंक 1, कुल पृष्ठ 126।

संस्थान राजभाषा कार्यान्वयन समिति वर्ष 2024 के सदस्य, सीफेट, लुधियाना

अध्यक्ष

डॉ. नचिकेत कोतवालीवाले
निदेशक

सदस्य

डॉ. आर.के. विश्वकर्मा
प्रधान वैज्ञानिक
(05.04.2024 से)
डॉ. एस.के. त्यागी
प्रधान वैज्ञानिक
(04.04.2024 तक)
डॉ. दीपिका गोस्वामी
वरिष्ठ वैज्ञानिक
(05.04.2024 से)
डॉ. के. बेमबेम
वैज्ञानिक
श्री आर.सी.मीणा
मुख्य प्रशासनिक अधिकारी
श्री प्रमोद शर्मा
वित्त एवं लेखा अधिकारी

सदस्य सचिव

डॉ. विकास कुमार
वैज्ञानिक
प्रभारी, राजभाषा प्रकोष्ठ

संस्थान राजभाषा कार्यान्वयन समिति वर्ष 2024 के सदस्य, सीफेट, अबोहर

अध्यक्ष

डॉ. अमित नाथ
प्रभागाध्यक्ष

सदस्य

डॉ. रमेश कुमार
प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. रूपेंद्र कौर
गृह विज्ञान विशेषज्ञ

सदस्य सचिव

श्री तरसेम सिंह पुरबा
सहा. प्रशासनिक अधिकारी

अस्वीकरण

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

प्रस्तावना

जनमानस को खाद्य एवं पोषण सुरक्षा उपलब्ध करना देश के समक्ष एक बड़ी जिम्मेदारी होती है। अन्न-धन संपन्न देश की परिकल्पना हमारे पूर्वजों के साथ-साथ हम सभी की है। 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। कृषि प्रधान देश भारत में आजादी के उपरांत भी भारतीय किसानों का सफर बेहद चुनौतीपूर्ण रहा है, किन्तु खाद्य एवं पोषण सुरक्षा में और अधिक सुदृढ़ता लाने की आवश्यकता है। देश की स्थायी खाद्य आपूर्ति की निरंतरता को बनाए रखने के लिए हमें घटते प्राकृतिक संसाधनों, जलवायु परिवर्तन, तीव्र शहरीकरण, बदलती जनसांख्यिकी और बढ़ती आबादी जैसे मुद्दों पर नियंत्रण पाने की आवश्यकता है। 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।

भाकृअनुप-सीफेट संस्थान भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के अंतर्गत, कटाई-उपरांत अभियान्त्रिकी एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में शोध एवं प्रशिक्षण में निरन्तर प्रयत्नशील है। इस संस्थान का उद्देश्य, कृषि उपज के प्रसंस्करण के लिए आवश्यक मशीने एवं खाद्य प्रसंस्करण तकनीक विकसित कर किसानों एवं उद्यमियों को लाभ पहुंचाना एवं उद्यमियों की आर्थिक स्थिति को मजबूत करना है। भाकृअनुप-सीफेट संस्थान द्वारा समय-समय पर विभिन्न तकनीकी प्रशिक्षण कार्यक्रमों का भी आयोजन किया जाता है। हमारा संस्थान देश की खाद्य एवं पोषण सुरक्षा के साथ-साथ आर्थिक सुरक्षा के राष्ट्रीय लक्ष्य में महत्वपूर्ण योगदान देने के लिए प्रतिबद्ध है। खाद्य प्रसंस्करण कृषि के विविधीकरण और व्यवसायीकरण में सहयोगी होगा, जिससे रोजगार के नए अवसर उपलब्ध हो सकते हैं। इस संबंध में हम सभी युवाओं एवं कृषि प्रसंस्करण के क्षेत्र में संलग्न भाई-बहनों से आग्रह करते हैं कि वे भाकृअनुप-सीफेट संस्थान या अपने निकटतम किसी भी कृषि विज्ञान केंद्र/संस्थान में जाकर प्रसंस्करण के क्षेत्र में उपलब्ध जानकारी प्राप्त कर प्रसंस्करण को एक व्यवसाय के रूप में अपनाकर आर्थिक लाभ अर्जित करें एवं स्वयं के साथ-साथ समाज और देश के आर्थिक विकास में अपना बहुमूल्य योगदान अवश्य दें।

भाकृअनुप-सीफेट का उद्देश्य खाद्य प्रसंस्करण तकनीकियां विकसित करने के साथ-साथ प्रशिक्षण देकर कुशल उद्यमी तैयार करना है। इसी दिशा में एक कदम आगे बढ़ाते हुए संस्थान ने 'प्रसंस्करण प्रगति' नाम से अर्धवार्षिक राजभाषा पत्रिका के इस अंक में विभिन्न कृषि प्रसंस्करण एवं पशुधन प्रबंधन संबंधित जानकारी को सरल भाषा में जनमानस तक पहुँचाने की कोशिश की है। 'प्रसंस्करण प्रगति' पत्रिका का उद्देश्य निरन्तर अपने पाठकों/ किसानों/उद्यमियों/युवाओं तक प्रसंस्करण के क्षेत्र में शोध सम्बन्धी नवीन जानकारी पहुँचाना है। अतः सभी पाठकों से अनुरोध है कि वे अपने बहुमूल्य सुझावों से हमें अवगत कराएं। 'प्रसंस्करण प्रगति' के इस अंक में प्रकाशित लेखों के सभी लेखकों एवं संबंधित संस्थानों के हम आभारी हैं।

संपादक मंडल

भाकृअनुप
ICAR

भाकृअनुप–सीफेट
ICAR-CIPHET

अनुक्रमणिका

क्र.सं.	आलेख	पृष्ठ सं.
1	लीची की भंडारण अवधि के विस्तार के लिए रणनीतियाँ *अंकित कुमार, राहुल कुमार राउत, रितु कुकड़े एवं रवि प्रकाश*	1
2	ऊँटनी के दूध के पोषक, रोगाणुरोधी और औषधीय गुण *योगेश कुमार, स्वागतिका, मितुल, नेमीचंद एवं आर्तबन्धु साहू*	9
3	कलौंजीः सेहत, स्वाद और औषधीय गुणों का संगम *सृष्टि जोशी, शिखा महाजन, सोनिका शर्मा एवं सूर्या तुषीर*	20
4	काला लहसुनः जरन प्रक्रिया से बना लहसुन का एक नवीन पौष्टिक उत्पाद *हर्षद एम मंडगे एवं जगबीर रीहल*	26
5	श्री अन्न के मूल्यवर्धन के लिए कृषि प्रसंस्करण केंद्र की अवधारणा *संदीप पी दवंगे, के. बेमबेम एवं संदीप मान*	31
6	बायोसेंसरः परिचय प्रकार और खाद्य गुणवत्ता में उपयोग *सुमित भाऊसाहेब उरहे, सूर्या तुषीर एवं मंजू बाला*	44
7	मछली गुणवत्ता मूल्यांकन हेतु स्पेक्ट्रोस्कोपिक, मशीन लर्निंग और आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस तकनीकें *गुरजीत कौर, अवनी श्रीवास्तव एवं विकास कुमार*	50
8	अचार के लिए गुणवत्ता मापदंड *स्वाति सेठी*	63
9	मूल्यवर्धन से मांस उत्पादों की गुणवत्ता में सुधार *मीना गोस्वामी, विकास पाठक, ममता, रजनीश सिरोही एवं चिराग सिंह*	71
10	बदलते मौसम के परिवेश में शून्य जुताई तकनीक से गेहूँ की खेती *सूरज कुमार, अरविन्द कुमार सिंह, शीर्षत तेजस्विनी कपिल एवं अंशु गंगवार*	81
11	बकरी पालन : प्रमुख प्रबंधन तकनीकें *प्रज्ञा भदौरिया, अपर्णा, सतवीर सिंह एवं मुनीश कुमार*	86
12	उत्तर भारत के जामुन उत्पादन में प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण प्रौद्योगिकियों का महत्व *आनंद कुमार सिंह, तरुण अदक एवं विनोद कुमार सिंह*	93

अनुक्रमणिका

13 कृषि विकास में किसान उत्पादक संगठनों (एफपीओ) की भूमिका और किसानों को लाभ — 100
सौम्या महापात्रा, सुमित भाऊसाहेब उरहे एवं रेणु बालाकृष्णन

विविध

कविताएं — 109

प्रेरक कहानियाँ — 113

संस्थान में राजभाषा सम्बन्धित गतिविधियाँ — 115

भाकृअनुप-क्षेत्रीय खेलकूद-प्रतियोगिता (उत्तरी क्षेत्र) 2023 का आयोजनः एक अभूतपूर्व अनुभूति — 116

भाकृअनुप-सीफेट संस्थान के प्रकाशन — 120

भाकृअनुप-सीफेट की हिन्दी में प्रकाशित प्रशिक्षण पुस्तिकाएं (जनवरी-जून, 2024) — 122

संस्थान द्वारा आयोजित उद्यमिता विकास कार्यक्रम — 123

शब्दकोष — 124

लीची की भंडारण अवधि के विस्तार के लिए रणनीतियाँ

अंकित कुमार, राहुल कुमार राउत[1], रितु कुकड़े[2] एवं रवि प्रकाश[2]

भाकृअनुप-राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केंद्र, मुजफ्फरपुर, बिहार

[1]भाकृअनुप-राष्ट्रीय मखाना अनुसंधान केंद्र, दरभंगा, बिहार

[2]भाकृअनुप-केन्द्रीय कटाई-उपरांत अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, लुधियाना, पंजाब

लीची (लीची चाइनेंसिस सोन्न) एक बहुत जल्दी ख़राब होने वाला फल है, जिसकी भंडारण अवधि बहुत कम होती है। सामान्य तापमान पर इसे 3-5 दिन के लिए रखा जा सकता है। यह फल तुड़ाई उपरांत बहुत अल्प अवधि तक ही सही रहता है। तुड़ाई-उपरान्त इसमें मुख्य रूप से छिलके के तेजी से भूरा होने, नमी की हानि और सूक्ष्मजीवों द्वारा सड़न जैसी समस्या होती है। इसकी भण्डारण अवधि को प्रभावित करने वाले कारकों में किस्म, कटाई के समय परिपक्वता और कटाई के बाद रख-रखाव की विधियाँ शामिल हैं। प्रस्तुत लेख में लीची फल की सुरक्षित भण्डारण अवधि के बारे में विवरण दिया गया है जिसमें लीची फल के प्रसंस्करण सम्बन्धित चुनौतियाँ तथा भंडारण करने से लेकर ग्राहक तक पहुँचाने की सारी रणनीतियों पर प्रकाश डाला गया है।

परिचय

लीची एक उष्णकटिबंधीय फल है, जो अपने बेहतरीन स्वाद और पोषण संबंधी लाभों के लिए जाना जाता है। परन्तु इसकी भण्डारण अवधि बहुत कम होती है। भारत में लीची उत्पादन मुख्यतः बिहार, पश्चिम बंगाल, उत्तर प्रदेश, पंजाब, उत्तराखंड, झारखंड, असम, त्रिपुरा

आदि राज्यों में होता है। बिहार भारत का सबसे बड़ा लीची उत्पादक राज्य है। इसका मुजफ्फरपुर जिला विशेष रूप से लीची उत्पादन के लिए प्रसिद्ध है। पश्चिम बंगाल का मालदा जिला भी लीची उत्पादन का प्रमुख केंद्र है। उत्तर प्रदेश के सहारनपुर और देवरिया जिलों में भी लीची की खेती होती है। पंजाब में पठानकोट और होशियारपुर क्षेत्रों में लीची उगाई जाती है। उत्तराखंड के तराई क्षेत्र में लीची की खेती की जाती है। असम के जोरहाट और तिनसुकिया जिलों में भी लीची की खेती होती है। भारत में लीची का कुल उत्पादन लगभग 5.5 से 6 लाख टन प्रति वर्ष है, जिसमें से बिहार अकेले लगभग 40 प्रतिशत लीची का उत्पादन करता है। लीची का मौसम मई से जुलाई के बीच होता है। लीची की खेती के लिए गर्म और आर्द्र जलवायु की आवश्यकता होती है, जिसके कारण यह मुख्य रूप से उत्तरी और पूर्वी भारत में उगाई जाती है। हालांकि, कटाई के बाद इसकी कम भंडारण अवधि (शेल्फ लाइफ) उत्पादकों, वितरकों और उपभोक्ताओं के लिए मुख्य चुनौतियाँ पेश करती है। अतः कटाई-उपरान्त प्रबंधन की प्रभावी तकनीकों के माध्यम से लीची की शेल्फ लाइफ बढ़ाना, खाद्य अपशिष्ट को कम करना, उत्पाद गुणवत्ता सुनिश्चित करना और बाजार में पहुँच बढ़ाना महत्वपूर्ण है।

इस लेख का मुख्य उद्देश्य, लीची की कटाई-उपरान्त भण्डारण अवधि बढ़ाने के लिए रणनीतियों और प्रौद्योगिकियों पर प्रकाश डालना है, जिससे बाजार में इसकी मांग और आर्थिक मूल्य में सुधार हो सके।

लीची के पोषण संबंधी लाभ

लीची एक स्वादिष्ट फल होने के साथ-साथ कई पोषक तत्वों से भरपूर होती है। सौ ग्राम ताजी लीची में औसतन निम्नलिखित पोषक तत्व पाए जाते हैं-

1. ऊर्जा: लगभग 66 कैलोरी
2. कार्बोहाइड्रेट्स: 16.5 ग्राम
3. प्रोटीन: 0.8 ग्राम
4. रेशा: 1.3 ग्राम
5. विटामिन सी: 71.5 मिलीग्राम (दैनिक आवश्यकता का लगभग 80 प्रतिशत)
6. पोटैशियम: 171 मिलीग्राम
7. कॉपर: 0.2 मिलीग्राम
8. विटामिन बी कॉम्प्लेक्स: विटामिन बी$_3$-1.6 मिलीग्राम, बी$_6$-0.12 मिलीग्राम

लीची में एंटीऑक्सीडेंट्स जैसे फ्लेवोनोइड्स, पॉलीफेनोल्स और प्रोएंथोसायनिडिन्स भी पाए जाते हैं। ये तत्व स्वास्थ्य के लिए लाभदायक माने जाते हैं। लीची के अनेक स्वास्थ्य लाभ हैं। यह प्रतिरक्षा प्रणाली को मजबूत करता है। लीची में विटामिन सी की उच्च मात्रा होती है, जो शरीर की रोग प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाती है। इसमें मौजूद पोटैशियम और एंटीऑक्सीडेंट्स के द्वारा हृदय स्वास्थ्य में सुधार होता है। विटामिन सी कोलेजन उत्पादन में मदद करता है, जो त्वचा को स्वस्थ रखने में महत्वपूर्ण है। लीची में उपलब्ध फाइबर पाचन क्रिया को बेहतर बनाता है। कम ऊर्जा और उच्च रेशा (फाइबर) सामग्री के कारण यह वजन नियंत्रण में मदद कर सकती है। इसमें मौजूद एंटी-ऑक्सीडेंट्स, कैंसर कोशिकाओं के विकास को रोकने में मदद कर

सकते हैं। लीची में ओलिगोनोल नामक यौगिक पाया जाता है, जो रक्त शर्करा के स्तर को नियंत्रित करने में मदद करता है।

लीची का प्रसंस्करण एवं मूल्यवर्धन

लीची स्वादिष्ट और पौष्टिक फल है, जो भारत में विशेष रूप से लोकप्रिय है। इसकी मौसमी उपलब्धता और कम शेल्फ लाइफ के कारण, लीची का प्रसंस्करण महत्वपूर्ण हो जाता है। लीची में प्रसंस्करण की अपार सभावनाएँ हैं। लीची की प्रमुख प्रसंस्करण विधियों में डिब्बाबंदी, हिमीकरण (फ्रीजिंग), शुष्कन, रस तथा पल्प प्रसंस्करण, न्यूनतम प्रसंस्करण आदि हैं।

यहाँ लीची प्रसंस्करण के कुछ प्रमुख पहलुओं पर एक नज़र डालते हैं:

1. **डिब्बाबंदी:** यह सबसे पुराने और सबसे अधिक इस्तेमाल किए जाने वाले तरीकों में से एक है। लीची को छीलकर तथा बीज निकालकर चाशनी या पानी में डिब्बाबंद किया जाता है। यह विधि लीची को लंबे समय तक संरक्षित रखती है। यह लीची रसगुल्ला (डिब्बाबंद लीची) काफी प्रचलन में है।
2. **हिमीकरण (फ्रीजिंग):** ताजा लीची को छीलकर और बीज निकालकर -17 से -40 डिग्री सेल्सियस के बीच तापमान पर शीतलीकृत किया जाता है। यह विधि लीची के स्वाद और पोषक तत्वों को बनाए रखती है।
3. **सुखाना:** सूर्य की रोशनी या मशीनों द्वारा सुखाकर लीची की शेल्फ लाइफ को बढ़ाया जाता है। यह तकनीक लीची के वजन को 70 प्रतिशत तक कम कर देती है। सूखी लीची का उपयोग स्नैक्स या अन्य खाद्य उत्पादों में किया जाता है। यह उत्पाद लंबे समय तक चलता है और निर्यात के लिए उपयुक्त है।
4. **रस निकालना:** लीची के रस को निकालकर शुद्ध जूस या नेक्टर बनाया जाता है। इसे ताजा उपयोग में लाया जा सकता है या संरक्षित पेय पदार्थों जैसे लीची स्क्वैश, लीची आरटीएस, लीची वाइन, लीची जूस, नेक्टर आदि में उपयोग किया जा सकता है। ये उत्पाद बाजार में काफी लोकप्रिय हैं।
5. **गूदे (पल्प) का प्रसंस्करण:** लीची के गूदे का उपयोग जैम, जैली, आइसक्रीम और योगर्ट जैसे उत्पादों में किया जाता है।
6. **मदिरा (वाइन) उत्पादन:** लीची के रस को किण्वित करके मदिरा (वाइन) बनाई जाती है। यह एक उच्च मूल्य वाला उत्पाद है।
7. **अन्य उत्पाद:** लीची से अन्य उत्पाद जैसे चाय, पाउडर और यहाँ तक कि आवश्यक तेल भी बनाए जाते हैं।

ताजा कटी हुई लीची को विशेष पैकेजिंग में न्यूनतम प्रसंस्करण के माध्यम से संरक्षित किया जाता है। लीची के मूल्य संवर्धन में प्रमुख चुनौतियाँ हैं-उचित प्रसंस्करण तकनीक, पैकेजिंग और बाजार तक पहुँच। हालांकि, बढ़ती मांग और नई तकनीकों के आगमन से इस क्षेत्र में काफी संभावनाएँ हैं। जैव प्रौद्योगिकी और नैनो तकनीक के उपयोग से नए उत्पादों का विकास संभव है। लीची के औषधीय गुणों

लीची का गूदा

लीची आरटीएस

लीची स्क्वैश

डिब्बाबंद लीची

लीची शहद

लीची वाइन

लीची नट

निर्जलित लीची गूदा

चित्र 1ः लीची के मूल्य वर्धित उत्पाद
(स्रोतः भाकृअनुप-एनआरसी लीची, मुजफ्फरपुर, बिहार)

पर शोध से न्यूट्रास्युटिकल उत्पादों का विकास हो सकता है। लीची मूल्य संवर्धन न केवल किसानों की आय बढ़ाता है, बल्कि उपभोक्ताओं को विविध उत्पाद भी प्रदान करता है।

चुनौतियां

लीची प्रसंस्करण में मुख्य चुनौतियाँ हैं-फल का जल्दी खराब होना, रंग में परिवर्तन और सूक्ष्मजीवों का विकास। हालांकि, नई तकनीकों जैसे शीतलीकरण शुष्कन (फ्रीज-ड्राइंग) और न्यूनतम प्रसंस्करण ने इन समस्याओं को कम करने में मदद की है। लीची की कटाई के बाद प्रबंधन में निम्नलिखित चुनौतियाँ हैं-

- **नाशवानता (जल्दी खराब होना):** लीची अपनी पतली त्वचा और उच्च नमी सामग्री के कारण अत्यधिक नाशवान होती है, जिससे यह भौतिक क्षति, निर्जलीकरण और कवक संक्रमण के प्रति संवेदनशील हो जाती है। लीची की नाशवानता का प्रमुख कारण निर्जलीकरण है, जिसके बाद कवक संक्रमण होता है। तीव्र निर्जलीकरण से एंथोसायनिन बाहरी वातावरण के संपर्क में आता है, जिससे इसमें एंजाइमों की क्रिया के कारण खराब होने की संभावना अधिक हो जाती है ।
- **परिवहन और भंडारण:** परिवहन और भंडारण के दौरान उचित रखरखाव की कमी फल की गुणवत्ता को बनाए रखने और क्षति से बचाने में नकारात्मक भूमिका निभाती है।
- **बाजार में माँग:** लीची की बाजार में माँग को पूरा करने के लिए लंबी दूरी और मौसमी उतार-चढ़ाव के दौरान वितरण की सुविधा के लिए लंबी शेल्फ लाइफ की आवश्यकता होती है।

सुरिक्षत उपयोग अवधि (शेल्फ लाइफ) बढ़ाने के लिए रणनीतियाँ

- **कटाई का चरण:** सही परिपक्वता पर कटाई करके लीची की शेल्फ लाइफ बढ़ाई जा सकती है। कम परिपक्व और अधिक परिपक्व फल तेजी से खराब होते हैं।
- **कटाई-उपरान्त रखरखाव:** कटाई-उपरान्त रखरखाव की विधियाँ, ताजा लीची की लंबी शेल्फ लाइफ के लिए महत्वपूर्ण हैं। इनमें प्री-कूलिंग, ग्रेडिंग, छँटाई, पैकेजिंग आदि शामिल हैं। प्री-कूलिंग लीची की श्वसन दर को कम करती है और पकने की प्रक्रिया को धीमा करती है। छिद्रयुक्त प्लास्टिक बैग या वातावरणीय गैस के पारगमन योग्य पैकेजिंग सामग्री का उपयोग आर्द्रता स्तर को बनाए रख सकता है और भौतिक क्षति को रोक सकता है। यदि पैकेजिंग सामग्री अधिक पारगम्य है, तो यह निर्जलीकरण का कारण बन सकती है जिससे फल का छिलका भूरा हो सकता है और यदि सामग्री कम पारगम्य है, तो यह नमी संचय का कारण बन सकती है, जिससे कवक का विकास हो सकता है। इसलिए छिद्र के आकार और जल संचय के बीच एक सामंजस्य आवश्यक होता है।
- **संशोधित वायुमंडल पैकेजिंग (एमएपी):** संशोधित वायुमंडल पैकेजिंग (एमएपी) में शेल्फ

लाइफ बढ़ाने के लिए फल के आसपास की गैसों की मात्रात्मक संरचना में बदलाव शामिल है। लीची के लिए, ऑक्सीजन को कम करना और कार्बन डाइऑक्साइड स्तर को बढ़ाना जीर्णता और सूक्ष्मजैविक वृद्धि को रोक सकता है। कुछ अध्ययनों के अनुसार 5 प्रतिशत ऑक्सीजन सांद्रता और 5-8 प्रतिशत कार्बन-डाइ- ऑक्साइड सांद्रता लीची की कटाई-उपरान्त शेल्फ लाइफ बढ़ाने के लिए उपयुक्त हो सकती है।

- **तापमान और आर्द्रता नियंत्रणः** अनुकूलतम भंडारण स्थितियों (2-5 डिग्री सेल्सियस तापमान, 90-94 प्रतिशत सापेक्ष आर्द्रता) को बनाए रखकर, भौतिक परिवर्तनों और सूक्ष्मजीवों की वृद्धि को कम किया जा सकता है। तापमान नियंत्रण सूक्ष्मजीवों की वृद्धि के साथ-साथ निर्जलीकरण के लिए भी बहुत महत्वपूर्ण है।
- **रासायनिक उपचारः** खाद्य कोटिंग या प्राकृतिक संरक्षकों (जैसे काईटोसेन, एस्कॉर्बिक एसिड) का अनुप्रयोग सूक्ष्मजीवों की वृद्धि को रोक सकता है और फल की गुणवत्ता बनाए रख सकता है।
- **शीत श्रृंखला (कोल्ड चेन) प्रबंधनः** कटाई से लेकर खुदरा दुकानों तक एक कुशल शीत श्रृंखला (कोल्ड चेन) का कार्यान्वयन तापमान स्थिरता सुनिश्चित करता है और परिवहन के दौरान क्षय को कम करता है।
- **लाख आधारित लेपः** लाख आधारित लेप (कोटिंग) लीची

चित्र 2: सीएफबी डिब्बे में पैकेजिंग से पहले गुच्छों में लीची

चित्र 3: कवक रोधी (एंटी फंगल) घोल में डुबोई गई लीची
(स्रोतः भाकृअनुप-एनआरसी लीची)

के आस-पास एक सूक्ष्म वातावरण बनाता है जो निर्जलीकरण को कम करके कवक संक्रमण को रोक सकता है। यह आशाजनक उपाय हो सकता है क्योंकि यह रासायनिक के बजाय प्राकृतिक सामग्री के प्रयोग पर आधारित है।

- **बहुपरत पैकेजिंग फिल्मः** यह गैसीय और जल वाष्प विनिमय को नियंत्रित करने के लिए एक उपयुक्त प्रौद्योगिकी हो सकती है तथा शेल्फ लाइफ बढ़ा सकती है।
- **खाद्य लेप (कोटिंग):** खाद्य लेप (कोटिंग या डिपिंग) में पौधों से तैयार कवकरोधी (एंटीफंगल) फॉर्मूलेशन भी लीची के शेल्फ जीवन विस्तार के लिए एक आशाजनक तकनीक के रूप में काम कर सकता है।

परिवहन के दौरान तापमान का लीची की शेल्फ-लाइफ पर प्रमुख प्रभाव पड़ता है। इसलिए, प्रौद्योगिकी के संयोजन में लीची वाहक ट्रकों के तापमान को 20-24 डिग्री सेल्सियस पर रखने के लिए अभियांत्रिक तकनीकें भी बहुत प्रभावी हो सकती हैं।

अपेक्षित परिणाम

बढ़ी हुई शेल्फ लाइफः उपरोक्त वर्णित रणनीतियों के कार्यान्वयन से लीची की शेल्फ लाइफ में महत्वपूर्ण वृद्धि होने की उम्मीद है, जिससे कटाई-उपरान्त नुकसान कम होगा और बाजार तक पहुँच बढ़ेगी।

बेहतर गुणवत्ताः उचित प्रबंधन और भंडारण के माध्यम से फल की गुणवत्ता बनाए रखना, उपभोक्ता की अपेक्षाओं को पूरा करेगा और मांग बढ़ाएगा।

बाजार में प्रतिस्पर्धात्मकताः बढ़ी हुई शेल्फ-लाइफ के साथ लीची आपूर्ति

श्रृंखला को मजबूत करने से उत्पादकों और हितधारकों के लिए बाजार प्रतिस्पर्धात्मकता और लाभप्रदता में सुधार आएगा।

निष्कर्ष

लीची की कटाई-उपरान्त भण्डारण अवधि (शेल्फ लाइफ) बढ़ाने के प्रयास बाजार में माँग को बनाए रखने, खाद्य अपशिष्ट को कम करने और आपूर्ति श्रृंखला के साथ, हितधारकों के लिए आर्थिक लाभ को अधिकतम करने के लिए आवश्यक हैं। एकीकृत कटाई-उपरान्त प्रबंधन विधियों और नवीन प्रौद्योगिकियों का कार्यान्वयन, इन उद्देश्यों को प्राप्त करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगा। इससे एक स्थायी और लाभदायक लीची उद्योग के विस्तार में सहायता मिलेगी। परिवहन किए जाने वाले लीची के बड़े हिस्से पर ध्यान केंद्रित करते हुए, ताजा लीची की शेल्फ-लाइफ बढ़ाने पर गहन शोध की आवश्यकता है। लीची के विभिन्न पैकेजिंग आकार के लिए अलग-अलग प्रोटोकॉल तैयार करने की आवश्यकता है, जिसमें उपभोक्ता पैक (250 ग्राम से 1 किलोग्राम) खुदरा विक्रेता पैक (2, 5 किलोग्राम कंटेनर) और व्यापारी पैक (कॉरूगेटेड फाईबर बोर्ड (सीएफबी) बॉक्स, लकड़ी के बक्से आदि) शामिल हैं। लीची के सामान्य ताप के साथ-साथ शीत श्रृंखला (कोल्ड चेन) परिवहन और भंडारण के लिए अलग प्रोटोकॉल भी विकसित करने की आवश्यकता है।

❑❑❑❑

डर शरीर का रोग नहीं है, यह आत्मा को मारता है।

महात्मा गांधी

ऊँटनी के दूध के पोषक, रोगाणुरोधी और औषधीय गुण

योगेश कुमार, स्वागतिका, मितुल, नेमीचंद एवं आर्तबन्धु साहू

भाकृअनुप-राष्ट्रीय उष्ट्र अनुसंधान केंद्र, बीकानेर

ऊँटनी का दूध दुनिया के कई हिस्सों में, खासकर शुष्क व अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में, आहार का एक महत्वपूर्ण हिस्सा है। ऊँटनी का दूध स्वास्थ्य के लिए लाभकारी पदार्थों, जैसे बायोएक्टिव पेप्टाइड्स, लैक्टोफेरिन, जिंक, एकल-असंतृप्त और बहु-असंतृप्त वसीय अम्ल (मोनो और पॉलीअनसेचुरेटेड फैटी एसिड) से भरपूर होता है। ये पदार्थ कुछ महत्वपूर्ण मानव रोगों जैसे टीबी, अस्थमा, जठरांत्रिय (गैस्ट्रोइंटेस्टाइनल) रोग और पीलिया इत्यादि के इलाज में मदद कर सकते हैं। गाय के दूध की तुलना में ऊँटनी के दूध की संरचना अधिक परिवर्तनशील होती है। ऊँटनी के दूध की संरचना पर चारा, ऊँटनी की नस्ल, उम्र और दूध देने की अवस्था का प्रभाव अधिक महत्वपूर्ण होता है। क्षेत्र और मौसम भी ऊँटनी के दूध में यौगिकों के अनुपात को सार्थक रूप से बदल देते हैं। ऊँट का व्हे (छाछ/मट्ठा) प्रोटीन न केवल कई घुलनशील प्रोटीनों से बना होता है, बल्कि इसमें काइमोट्रिप्सिन 'ए' और कैथेप्सिन 'डी' जैसे प्रोटीएज भी होते हैं। उच्च पोषण मूल्य के अलावा, इन प्रोटीनों की अद्वितीय भौतिक, रासायनिक, शारीरिक और कार्यात्मक विशेषताओं के कारण इनका खाद्य में विशेष उपयोग हो सकता हैं। ऊँटनी के दूध में मौजूद प्रोटीन की हाइड्रोलिसिस से बायोएक्टिव पेप्टाइड्स का निर्माण होता है, जो शरीर की प्रमुख अंग प्रणालियों को प्रभावित करते हैं और इन प्रणालियों को ऊर्जा प्रदान करते हैं। ऊँटनी के दूध में एंटीऑक्सीडेंट्स, रोगाणुरोधी, एंजियोटेंसिन-1-कनवर्टिंग एंजाइम (एसीई)-निरोधक पेप्टाइड्स, मधुमेहरोधी (एंटीडायबिटिक) और साथ ही एंटीकोलेस्ट्रोल कारक होते हैं।

दुनिया भर में लाखों लोग पोषण लाभों जैसे कि हड्डियों की वृद्धि और विकास के कारण दूध का प्रतिदिन सेवन कर रहे हैं। दूध कैल्शियम और विटामिन 'डी' का भी अच्छा स्रोत है। यह वृद्ध लोगों, विशेष रूप से रजोनिवृत्त महिलाओं के लिए भी फायदेमंद है, जिनमें कैल्शियम की कमी से ऑस्टियोपोरोसिस होने की प्रबल संभावना रहती है। विकासशील देशों में खाद्य सुरक्षा और आय अर्जन में भी दूध उत्पादन तथा प्रसंस्करण का अहम योगदान है। दुनिया भर में लगभग 150 मिलियन परिवार दूध उत्पादन में लगे हुए हैं। त्वरित नकदी प्राप्ति के कारण यह छोटे पैमाने के उत्पादकों के लिए विशेष रूप से फायदेमंद है।

ऊँटनी का दूध मानव को आवश्यक पोषण प्रदान करता है। इसके अलावा, यह चिकित्सीय लाभ भी प्रदान करता है। ऊँट आर्टियोडैक्टाइला आर्डर के 'कैमेलिड' परिवार से संबंधित है। ऊँट दो प्रकार के होते हैं, बैक्ट्रियन-दो कूबड़ वाला ऊँट (*कैमेलस बैक्ट्रियनस*) और ड्रोमेडरी-एक कूबड़ वाला ऊँट (*कैमेलस ड्रोमेडेरियस*)। कई समाजों के जीवन में ऊँट महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, विशेष रूप से शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों के समाजों के जीवनयापन में ऊँट का विशेष महत्व है। ऊँटों को विभिन्न जलवायु परिस्थितियों के अनुकूल बनाया जा सकता है। इनका उपयोग परिवहन, खेल, मांस और दूध के स्रोत के रूप में किया जाता है। इसलिए अर्थव्यवस्था और खाद्य सुरक्षा में भी इनका महत्वपूर्ण योगदान है।

खाद्य और कृषि संगठन (एफएओ) के नवीनतम आंकड़ों के आधार पर, दुनिया में ऊँटों की आबादी लगभग 29 मिलियन है, जिनमें से लगभग 95 प्रतिशत ड्रोमेडरी (एक कूबड़ वाले) ऊँट हैं। ऊँटों की स्तनपान अवधि 9 से 18 महीने तक हो सकती है। ऊँटनी से प्राप्त दूध की मात्रा कई कारकों पर निर्भर करती है जैसे नस्ल, पशु स्वास्थ्य, स्तनपान की अवस्था तथा पर्यावरणीय कारक इत्यादि। गाय के दूध की तुलना में ऊँटनी के दूध का उत्पादन कम और अस्थिर होता है, हालाँकि, बेहतर चारा, पानी और पशु चिकित्सा पद्धतियाँ ऊँटनी के दूध उत्पादन को बढ़ा सकती हैं।

ऊँटनी के दूध के महत्वपूर्ण गुण

ऊँटनी का दूध सफेद अपारदर्शी होता है। इसका स्वाद थोड़ा नमकीन होता है और इसका पीएच 6.2 से 6.5 के बीच होता है, जो गाय के दूध (6.5-6.7) की तुलना में कम है। इसमें वसा की मात्रा बहुत कम होती है और इसमें 96 प्रतिशत ट्राइग्लिसराइड्स और लगभग 30 मिलीग्राम कोलेस्ट्रॉल/100 ग्राम शुष्क पदार्थ होते हैं। गाय के दूध की तुलना में इसके वसा में कम लघु श्रृंखला वाले फैटी एसिड होते हैं। इसके अलावा, वसा ग्लोब्यूल्स का औसत आकार, गाय, भैंस और बकरी के दूध के वसा ग्लोब्यूल्स के आकार की तुलना में छोटा होता है। ऊँटनी का दूध विटामिन 'बी$_1$', 'बी$_2$' और 'सी' से भरपूर होता है। गाय के दूध की तुलना में विटामिन 'सी' तीन से पांच गुना अधिक होता है, जो इसे शुष्क व अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में आहार का एक महत्वपूर्ण हिस्सा बनाता है, जहाँ हरे खाद्य पदार्थों की

पहुंच सीमित है। ऊँटनी के दूध में मधुमेहरोधी, जीवाणुनाशक और हेपेटाइटिस प्रतिरोधी गुण होते हैं। यह अपने विशिष्ट निरोधात्मक ढाँचे जैसे-लैक्टोपेरॉक्सीडेज/थायोसाइनेट/हाइड्रोजन परॉक्साइड ढाँचे, लैक्टोफेरिन, लाइसोजाइम, व इम्युनोग्लोबुलिन के कारण सूक्ष्मजीवों के संदूषण का प्रतिरोध करता है।

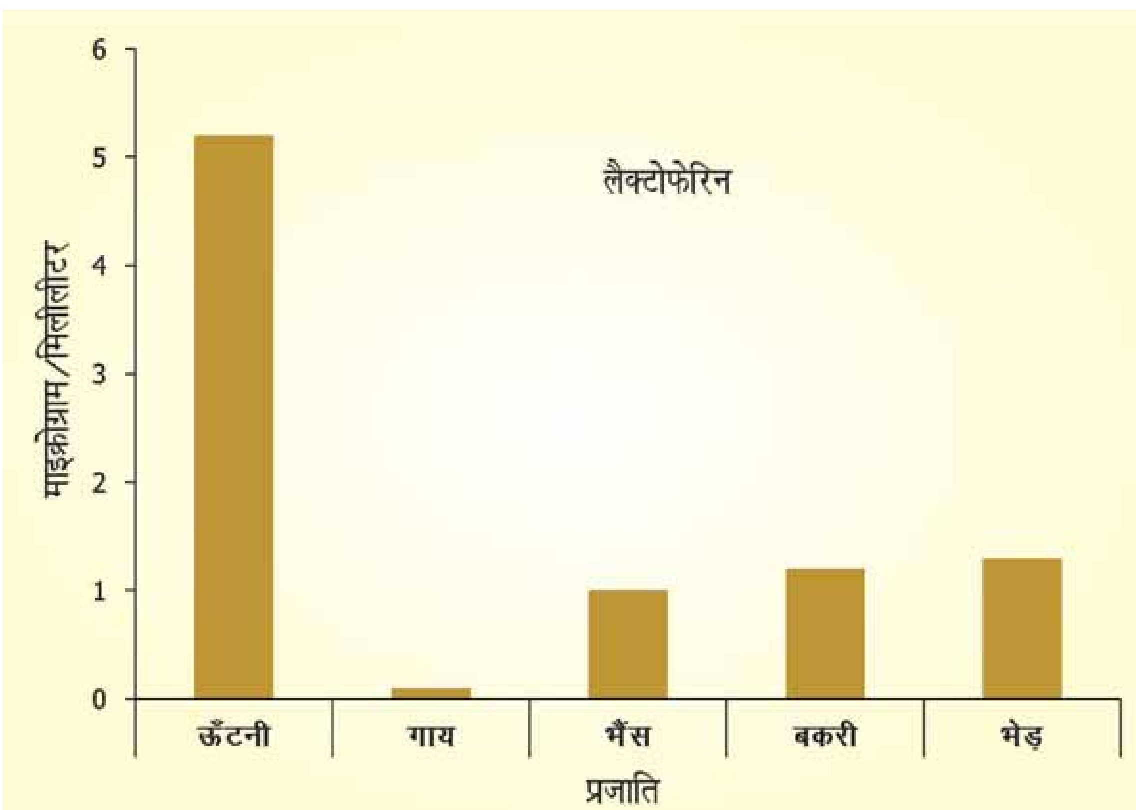
ऊँटनी व गाय के दूध में विशेष भिन्नताएं

ऊँटनी और गाय के दूध के बीच कुछ महत्वपूर्ण भिन्नताओं के कारण ही ऊँटनी के दूध में विशेष रोगाणुरोधी और औषधीय गुण होते हैं। उदाहरण के लिए, ऊँटनी के दूध में β-लैक्टोग्लोबुलिन की कमी होती है, जो गाय के दूध में एक प्रमुख प्रोटीन है और एलर्जी प्रतिक्रियाओं को ट्रिगर कर सकता है। इसके अलावा, ऊँटनी के दूध के प्रोटीन में गाय के मट्ठे की तुलना में लैक्टोफेरिन, लाइसोजाइम, इम्युनोग्लोबुलिन और लैक्टोपरॉ-क्सीडेज जैसे रोगाणुरोधी अवयवों की मात्रा अधिक होती है। ऊँटनी के दूध के प्रोटीन में ये हाइड्रोलिसिस करने पर परिवर्तनशील जैविक गतिविधियों को प्रकट कर सकते हैं। ऊँटनी के दूध का रंग सफेद और स्वाद थोड़ा नमकीन होता है और इसका घनत्व गाय के दूध की तुलना में थोड़ा कम होता है, जिसका औसत मान 1.029 ग्राम/सेमी^{3} होता है। पीएच 6.4 से 6.7 के बीच होती है। पानी की मात्रा 87 से 90 प्रतिशत तक होती है, हिमांक बिंदु -0.57 और -0.61 डिग्री सेल्सियस के बीच होता है। कैरोटीन की उपस्थिति के कारण गाय के दूध का रंग अपारदर्शी सफेद और पीले रंग का होता है और यह नस्ल, चारे के प्रकार और वसा की मात्रा पर निर्भर करता है। गाय के दूध में पानी की मात्रा 79 से 90 प्रतिशत तक होती है। गाय के दूध का पीएच 6.4 से 6.6 के बीच होता है। इसका घनत्व लगभग 1.030 ग्राम/सेमी^{3} है और हिमांक बिंदु लगभग -0.54 डिग्री सेल्सियस है। गाय के दूध में औसतन 3.6 प्रतिशत वसा, 3.0 प्रतिशत प्रोटीन और 4.6 प्रतिशत लैक्टोज होता है।

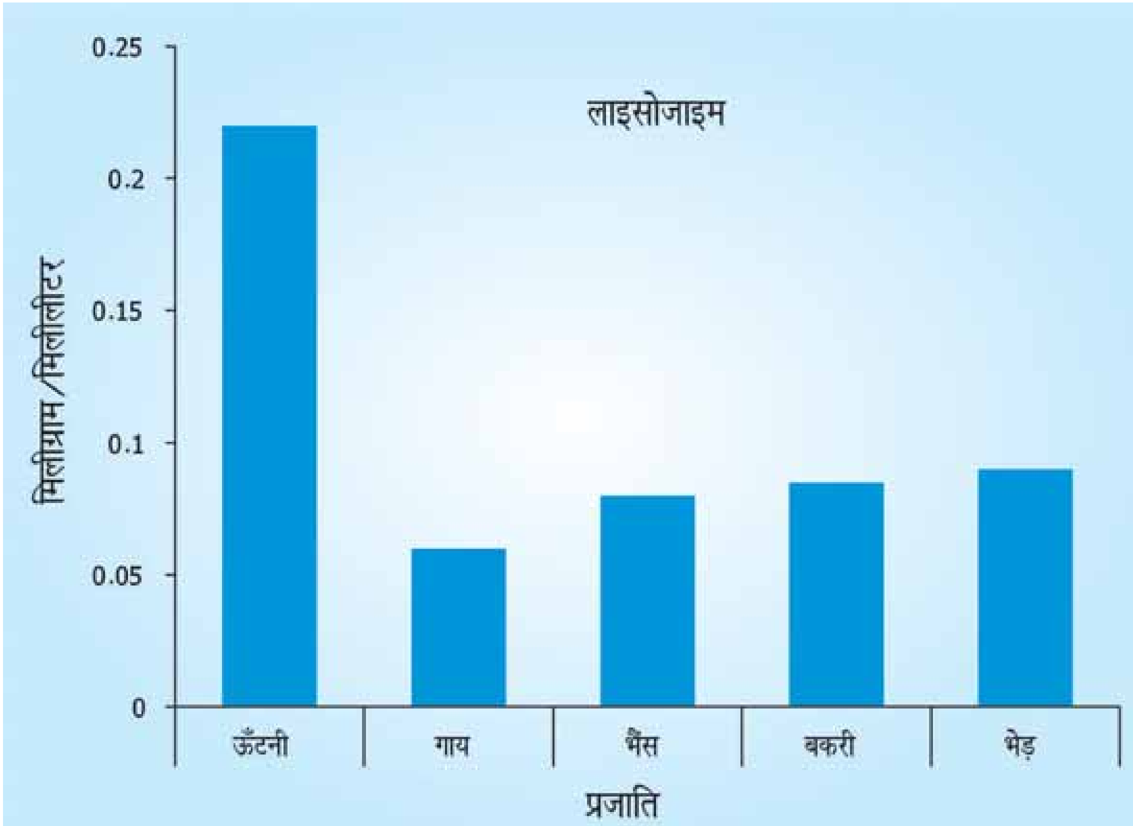
ऊँटनी के दूध की संरचना गाय के दूध की तुलना में अधिक परिवर्तनशील होती है। क्षेत्र और मौसम, ऊँटनी के दूध में यौगिकों के अनुपात को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करते हैं। ऊँटनी के दूध में लैक्टोज की मात्रा स्थिर होती है और 3.5 से 4.5 प्रतिशत के बीच होती है। यह ऊँटनी के दूध का मुख्य कार्बोहाइड्रेट है। इसके अलावा, इसमें थोड़ी संख्या में विभिन्न ऑलिगोसेकेराइड होते हैं जो शिशुओं को रोगजनकों से बचाते हैं, बिफिडोबैक्टीरियम के निर्माण को बढ़ावा देते हैं और तंत्रिका तंत्र को विकसित करने में मदद करते हैं। ऊँटनी के दूध में कुल 2.15 से 4.90 प्रतिशत तक प्रोटीन होता है। ऊँटनी और गाय के दूध में केसिन (α1, α2, β, और κ-केसिन) की मात्रा समान होती है, लेकिन व्हे (मट्ठा) प्रोटीन की मात्रा भिन्न होती है। गाय के दूध में केसिन और व्हे प्रोटीन का अनुपात ऊँटनी के दूध की तुलना में अधिक है। यह कोएगुलम की स्थिरता को प्रभावित करता है और इसी कारण ऊँटनी

1.8
1.6
1.4
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
IgG
मिलीग्राम/मिलीलीटर
ऊँटनी
गाय
भैंस
बकरी
भेड़
मानव
प्रजाति

चित्र 1.क


6
5
4
3
2
1
0
लैक्टोफेरिन
माइक्रोग्राम/मिलीलीटर
ऊँटनी
गाय
भैंस
बकरी
भेड़
प्रजाति

चित्र 1.ख



चित्र 1.ग

चित्र 1.घ

चित्र 1: विभिन्न प्रजाति के दूध में विशेष अवयवों की मात्राएं (क-घ)

का दूध गाय के दूध की तुलना में नरम जैल बनाता है। ऊँटनी के दूध में केसिन मुख्य प्रोटीन होता है और यह कुल प्रोटीन का लगभग 52-87 प्रतिशत होता है, जबकि व्हे प्रोटीन का योगदान 20-25 प्रतिशत होता है। ऊँटनी के दूध में केसिन के चार अंश होते हैं। ऊँटनी के दूध में α1, α2, β, κ-केसिन का अनुपात 22:9.5: 65:3.5 होता है। ऊँटनी के दूध में α-केसिन की तुलना में β-केसिन अधिक होता है, जो कुल केसिन का क्रमशः 21 और 65 प्रतिशत है। ऊँट के दूध की तुलना में गाय के दूध में लगभग समान β-केसिन और α-केसिन प्रतिशत (क्रमशः 36 और 38 प्रतिशत) होता है। गाय के दूध में κ-केसिन की उच्च मात्रा (13 प्रतिशत) होती है, जो ऊँटनी के दूध से लगभग चार गुना (3.47 प्रतिशत) अधिक है। आंत में पेप्टिक हाइड्रोलिसिस के प्रति अधिक संवेदनशील होने के कारण β-केसिन अधिक सुपाच्य और कम एलर्जिक होता है। ऊँटनी के दूध में β-केसिन की पर्याप्त उपस्थिति मानव स्वास्थ्य के लिए फायदेमंद है।

ऊँटनी के दूध में कैसिन का व्यास 20 से 300 नेनोमीटर (एनएम) तक होता है, जबकि गाय के दूध में 40-160 एनएम होता है। अतः ऊँटनी के दूध में कैसिन का औसत व्यास बड़ा होता है और इसका खनिज चार्ज अधिक होता है। α-लेक्टएल्बुमिन ऊँटनी के दूध का मुख्य प्रोटीन है। यह अधिक सुपाच्य है और इसमें गाय के दूध से प्राप्त α-लेक्टएल्बुमिन की तुलना में उच्च एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि होती है, जो शिशु आहार में ऊँट के दूध के उपयोग को प्रोत्साहित करती है। ऊँटनी के दूध में β-लैक्टोग्लोबुलिन की कमी होती है, जिससे एलर्जी कम होती है। अन्य व्हे प्रोटीन जैसे लैक्टोफेरिन और इम्युनोग्लोबुलिन भी मौजूद होते हैं। लैक्टोफेरिन एक ग्लाइकोप्रोटीन है, जो दो फेरिक आयनों को बांधता है। ऊँटनी के दूध में इसकी मात्रा 0.02 से 2.1 ग्राम/लीटर तक होती है। इसमें रोगाणुरोधी, सूजन-रोधी, इम्यूनोमोड्यूलेटरी और एंटीट्यूमर गतिविधियां होती हैं।

लाइसोजाइम, एक अन्य रोगाणु-रोधी है, जो ऊँटनी के दूध में लगभग 150 माइक्रोग्राम/लीटर की सांद्रता के साथ मौजूद होता है, जो गाय के दूध (70 माइक्रोग्राम/लीटर) से अधिक है। इम्युनोग्लोबुलिन (आईजी-जी) मट्ठा प्रोटीन हैं, जो नवजात शिशुओं को निष्क्रिय प्रतिरक्षा प्रदान करने में प्रमुख भूमिका निभाते हैं। ऊँटनी के दूध में प्रमुख इम्युनोग्लोबुलिन आईजी-जी है। यह कोलोस्ट्रम में लगभग 100 ग्राम/लीटर की सांद्रता में स्रावित होता है, लेकिन स्तनपान के दौरान तेजी से घटकर 10 ग्राम/लीटर से भी कम हो जाता है।

प्रोटीन प्रोफाइल में अंतर ऊँटनी और गाय के किण्वित दूध की संरचना को प्रभावित कर सकता है। ऊँटनी के किण्वित दूध में संभवतः β-केसिन की विशेष संरचना के कारण अधिक एंटीऑक्सीडेंट पेप्टाइड्स होते

हैं। ऊँटनी के दूध में β-केसिन छोटा और अधिक प्रोलाइन युक्त होता है। इसके हाइड्रोलिसिस के परिणामस्वरूप बायोएक्टिव पेप्टाइड्स का निर्माण होता है और फिनाइलएलनिन और ट्रिप्टोफैन जैसे अमीनो एसिड निकलते हैं, जो एंटीऑक्सीडेंट गुणों से भरपूर होते हैं।

ऊँटनी के दूध में वसा की मात्रा 1.2 से 4.5 प्रतिशत तक होती है। हालाँकि, दूध में वसा की मात्रा 6.4 प्रतिशत तक पहुँच सकती है। इस दूध में असंतृप्त और दीर्घ श्रृंखला वसीय अम्लों की मात्रा अधिक होती है। यह मानव सीरम में लिपिड के स्तर को कम करने में मदद करता है। लंबी श्रृंखला वाले वसीय अम्लों की मात्रा 92-99 प्रतिशत और असंतृप्त अम्लों की मात्रा 35-50 प्रतिशत है। ये संरचनात्मक अंतर ऊँटनी के दूध की वसा को 'मोमीय बनावट' प्रदान करते हैं। गाय के दूध की तुलना में कैरोटीन की कम मात्रा ऊँटनी के दूध का रंग अधिक सफेद बनाती है।

ऊँटनी के दूध में खनिज विशेषकर कैल्शियम, फास्फोरस, मैगनीशियम, सोडियम और पोटैशियम की मात्रा गाय के दूध के समान होती है। ऊँटनी के दूध में जिंक, ताँबा, आयरन और मैगनींज की मात्रा गाय के दूध से अधिक होती है। अधिक आयरन सांद्रता के कारण ऊँटनी के दूध का सेवन, आयरन की कमी से होने वाले एनीमिया रोग की रोकथाम के लिए उपयोगी सिद्ध हो सकता है। इसके अलावा, गाय के दूध की तुलना में ऊँटनी के दूध में साइट्रेट की कम सांद्रता लैक्टोफेरिन की रोगाणुरोधी गतिविधि को बढ़ाती है, क्योंकि लाभकारी होने के लिए साइट्रेट की कम सांद्रता की आवश्यकता होती है। ऊँटनी के दूध की कुल खनिज सामग्री 0.60 से 0.90 प्रतिशत तक होती है। ऊँटनी के दूध का नमकीन स्वाद, चारे में क्लोराइड की अधिक मात्रा से सहसंबंधित पाया गया है।

ऊँटनी के दूध में एस्कॉर्बिक एसिड की मात्रा अधिक होती है। इसलिए, यह अपने उत्पादों की शेल्फ-लाइफ बढ़ा सकता है और इसकी एंटीऑक्सीडेंट और एंटीरेडिकल क्षमताओं को बढ़ा सकता है। ऊँटनी के दूध में खनिज लवण और विटामिन की सांद्रता नस्ल, चारा, पानी का सेवन और स्तनपान की अवस्था पर निर्भर करती है। इसके अलावा, ऊँटनी के दूध में गाय के दूध की तुलना में विटामिन 'सी' और नियासिन की मात्रा अधिक होती है। ऊँटनी के दूध में विटामिन $बी_1$, $बी_2$ और ए, पैंटोथेनिक एसिड और फोलिक एसिड की कमी होती है। ऊँटनी और गाय दोनों के दूध में विटामिन $बी_6$ और $बी_{12}$ की मात्रा लगभग समान होती है।

दूसरी ओर, ऊँटनी के दूध में गाय के दूध की तुलना में बेहतर ताप स्थिरता होती है। ऊँटनी के दूध का तापमान 80 डिग्री सेल्सियस तक बढ़ाने से 32-35 प्रतिशत व्हे प्रोटीन टूट जाता है, जबकि 90 डिग्री सेल्सियस तक बढ़ाने से 47-53 प्रतिशत व्हे प्रोटीन का विकृतीकरण हो जाता है। गाय के दूध में 80 डिग्री सेल्सियस तापमान पर, 70 प्रतिशत व्हे प्रोटीन का विकृतीकरण

होता है, जबकि 90 डिग्री सेल्सियस पर 81 प्रतिशत का विकृतीकरण हो जाता है।

ऊँटनी के दूध में, गाय के दूध की तुलना में अधिक प्रतिरोधक पदार्थ होते हैं, विशेष रूप से, लाइसोजाइम और लैक्टोफेरिन जो गाय के दूध की तुलना में बहुत अधिक होते हैं। इसलिए, इसे कमरे के तापमान पर लंबी अवधि तक संग्रहित किया जा सकता है। इसके अलावा, इसमें पेप्टाइड्स और प्रोटीन होते हैं जो आत्मसात, अंतर्ग्रहण, विकास और प्रतिरक्षा जैसी कई जैव प्रक्रियाओं पर मूल्यवान प्रभाव डालते हैं। ऊँटनी के मट्ठे में प्रोटीन का एक विविध संग्रह शामिल होता है, जैसे इम्युनोग्लोबुलिन, α-लैक्टलबुमिन, लैक्टोफोरिन और पेप्टिडोग्लाइकन।

ऊँटनी के दूध के स्वास्थ्य लाभ

मानव के नवजात शिशुओं के लिए दूध पोषक तत्वों का सबसे महत्वपूर्ण स्रोत है। दूध में जैविक रूप से सक्रिय पदार्थ और यौगिक होते हैं, जो प्रतिरक्षात्मक सुरक्षा और स्वास्थ्य विकास के लिए आवश्यक होते हैं। ऊँटनी के दूध में कई अतिरिक्त पोषण संबंधी, चिकित्सीय, जीवाणुरोधी, कैंसररोधी, एंटीऑक्सीडेंट, उच्च रक्तचाप-रोधी और मधुमेह-रोधी जैसे लाभकारी गुण होते हैं।

आहारीय प्रोटीन से प्राप्त पेप्टाइड्स का मनुष्य के स्वास्थ्य पर पड़ने वाले प्रभावों जैसे एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि, खनिज बंधन, रक्तचाप में कमी, इम्यूनोमो ड्यूलेटरी प्रभाव और विभिन्न बैक्टीरिया और वायरस के खिलाफ सुरक्षात्मक प्रभाव की जांच के लिए बड़े पैमाने पर अध्ययन किया गया है। दूध में प्लास्मिन जैसे प्रोटीएज एंजाइम, प्रोटीन को हाइड्रोलाइज कर सकते हैं और भंडारण या प्रसंस्करण के दौरान जैव सक्रिय पेप्टाइड उत्पन्न कर सकते हैं। जैव सक्रिय पेप्टाइड्स को माइक्रोबियल और पाचन एंजाइमों के साथ हाइड्रोलिसिस के माध्यम से भी प्राप्त किया जा सकता है। इन पेप्टाइड्स की गतिविधि उनके अमीनो एसिड की संरचना और अनुक्रम पर निर्भर होती है। ऊँटनी के दूध के प्रोटीन में उनके मूलरूप में एंटी-हाइपरटेंसिव, हाइपो-एलर्जिक, कैंसररोधी और मधुमेहरोधी जैसे जैव सक्रिय गुण होते हैं। ऊँटनी के दूध के प्रोटीन, प्रोटियोलिसिस के लिए अति संवेदनशील होते हैं। एंजाइमैटिक हाइड्रोलिसिस से, दूध प्रोटीन के बायोएक्टिव गुणों व कार्यात्मक गुणों में वृद्धि होती है। इनमें से अधिकांश गुणों को मानव या चूहे के मॉडल में प्रदर्शित व सत्यापित किया गया है।

परंपरागत रूप से, ऊँटनी के दूध का उपयोग प्राकृतिक जैव सक्रिय घटकों की अधिक मात्रा के कारण तपेदिक, अस्थमा, जलोदर और पीलिया जैसी बीमारियों के इलाज के लिए किया जाता है। इसके अलावा, ऊँटनी के दूध में गाय के दूध की तुलना में बेहतर पाचनशक्ति और पोषण मूल्य के कारण इसे मानव उपभोग के लिए वैकल्पिक स्रोतों में से एक बनाता है। इन जैव सक्रिय घटकों को प्रोबायोटिक बैक्टीरिया द्वारा, दूध प्रोटीन के

किण्वन से उत्पादित किया जा सकता है। ऊँटनी के दूध का उपयोग गैस्ट्रोइंटेस्टाइनल विकारों को ठीक करने में भी किया जा सकता है। इसमें उच्च स्तर में सूजन-रोधी प्रोटीन, पॉलीअनसेचुरेटेड वसीय अम्ल और विटामिन होते हैं, जो कार्बोहाइड्रेट उपापचय को बढ़ाते हैं। इसी कारण यह पेट और आंतों की बीमारियों पर अच्छा प्रभाव डालता है।

ऊँटनी के दूध में लैक्टोफेरिन, लाइसोजाइम, लैक्टोपरॉक्सीडेज और इम्युनोग्लोबुलिन की उपस्थिति के कारण जीवाणुरोधी और एंटीवायरल गुण होते हैं। ये यौगिक ग्राम-पॉजिटिव और नेगेटिव दोनों प्रकार के बैक्टीरिया जैसे *स्टैफाइलोकोकस ऑरियस, लिस्टीरिया मोनोसाइटोजीन्स* और *एस्चेरिचिया कोलाई* की वृद्धि को अवरुद्ध कर सकते हैं। ऊँटनी के दूध में जीवाणुरोधी घटकों की मात्रा गाय के दूध से अधिक होती है। हालाँकि, दूध को 100 डिग्री सेल्सियस पर 30 मिनट तक रखने से उनके लाभकारी गुण सार्थक मात्रा में निष्क्रिय हो जाते हैं। इसके अलावा, ऊँटनी के दूध का व्हे प्रोटीन एंटी-रोटावायरस क्रिया को बढ़ाता है जो कि गैर-बैक्टीरियल गैस्ट्रोएंटेराइटिस के इलाज के लिए प्रभावशाली होता है। ऊँटनी के दूध का लैक्टोफेरिन और आईजी-जी, हेपेटाइटिस 'सी' और 'बी' वायरस की वृद्धि और कोशिकाओं में उनकी प्रतिकृति को रोक सकता है। जब मानव आईजी-जी, हेपेटाइटिस सी वायरस की उपस्थिति का पता नहीं लगा सकता, तो ऊँटनी के दूध का आईजी-जी हेपेटाइटिस सी वायरस पेप्टाइड्स को पहचान सकता है। इसके अलावा, ऊंटनी का दूध हेपेटाइटिस बी को ठीक कर सकता है, क्योंकि यह प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया को बढ़ाता है और वायरस की डीएनए प्रतिकृति को रोकता है। ऊँटनी के दूध में रोगाणुरोधी घटकों की प्रचुर मात्रा, इसे दवा प्रतिरोधी तपेदिक के खिलाफ भी औषधीय प्रभाव प्रदान करती है। इसी प्रकार, ऊँटनी का दूध खांसी, सांस फूलना और बुखार जैसे लक्षणों से राहत दे सकता है।

कई खाद्य प्रोटीनों की प्राथमिक संरचना में एंजियोटेंसिन कनवर्टिंग एंजाइम (एसीई)-निरोधक पेप्टाइड्स होते हैं, जिनमें दूध प्रोटीन भी शामिल है। ये पेप्टाइड्स ऊँटनी के किण्वित दूध में भी मौजूद होते हैं। किण्वन में उपयोग किए जाने वाले प्रोबायोटिक बैक्टीरिया, प्रोटीन को पेप्टाइड्स और अमीनो एसिड में तोड़ते हैं। ऊँटनी के किण्वित दूध में जैव सक्रिय पेप्टाइड्स कोलेस्ट्रॉल के स्तर को कम करने पर सकारात्मक प्रभाव डाल सकते हैं। ऊँटनी के दूध में ऑरोटिक अम्ल भी होता है, जो मनुष्यों में कोलेस्ट्राल के स्तर को कम करने के लिए जाना जाता है। ऊँटनी का कच्चा दूध और किण्वित उत्पाद प्रोबायोटिक उपभेदों का एक अच्छा स्रोत हैं। लैक्टोबैसिलस, बिफीडोबैक्टीरियम, एंटरोकोकस और स्ट्रेप्टोकोकस को ऊँटनी के दूध से पृथक किया गया है और डेयरी उद्योग में उपयोग में लिया गया है।

इंसुलिन और इंसुलिन जैसे पदार्थों के साथ-साथ छोटे आकार में इम्युनोग्लोबुलिन की उपस्थिति के

कारण, ऊँटनी के दूध का उपयोग, मधुमेह टाइप-1 और टाइप-2 के इलाज के लिए किया जा सकता है। ऊँटनी के दूध में इंसुलिन का स्तर उच्च होता है और लगभग 52 यूनिट/लीटर होता है। इसके अलावा, ये घटक अग्नाशय और आंत को प्रभावित करते हैं, जिससे इंसुलिन स्राव में सुधार होता है, इसलिए इंसुलिन की आवश्यक खुराक कम हो जाती है। मधुमेह के उपचार के साथ-साथ, ऊँटनी का दूध रक्त शर्करा को कम करता है, इंसुलिन प्रतिरोध को कम करता है और लिपिड प्रोफाइल में सुधार करता है।

ऊँटनी के दूध का एक अन्य संभावित स्वास्थ्य लाभ एलर्जी को कम करना है, खासकर उन बच्चों में जिन्हें गाय के दूध से एलर्जी है। ऐसी एलर्जी β-केसिन की उच्च मात्रा और हाइपोएलर्जेनिक β-केसिन की कम मात्रा के साथ-साथ β-लैक्टोग्लोबुलिन की उपस्थिति के कारण होती है। विशेष रूप से, गाय के दूध से एलर्जी शिशुओं में एक बड़ी चिंता का विषय है, क्योंकि अत्यधिक गंभीर मामलों में, गाय के दूध के सेवन से एनाफाइलेक्सिस हो सकता है। ऊँटनी के दूध के इम्युनोग्लोबुलिन मानव के दूध के समान होते हैं, जो इसे बच्चों द्वारा उपभोग करने में सुरक्षित होते हैं। इसके अलावा, लैक्टोज असहिष्णुता से पीड़ित व्यक्तियों के लिये ऊँटनी का दूध सुरक्षित होता है। ऊँटनी के दूध में एल-लैक्टेट की मात्रा अधिक होती है, जबकि गाय के दूध में डी-लैक्टेट की मात्रा अधिक होती है। एल-लैक्टेट दूध की एलर्जी को कम करता है।

ऊँटनी का दूध ऑटिज्म से पीड़ित लोगों पर संभावित सकारात्मक प्रभाव डालता है। इस ऑटोइम्यून बीमारी के रोगियों की आंतों में, दूध के केसिन के टूटने से कैसोमोर्फिन का निर्माण होता है, यह मस्तिष्क क्षति के लिए जिम्मेदार एक मजबूत ओपिओइड है। गाय के दूध में β-केसिन और β-लैक्टोग्लोबुलिन का उच्च स्तर ओपिओइड बनाने की अधिक संभावना बनाता है। इसके अलावा, ऊँटनी के दूध में सुरक्षात्मक प्रोटीन (लैक्टोफेरिन, लाइसोजाइम और इम्युनोग्लोबुलिन) होते हैं, जो मस्तिष्क के विकास में सुधार कर सकते हैं। रक्त, फेफड़े, यकृत और स्तन कैंसर का संभावित सकारात्मक इलाज ऊँटनी के दूध का एक और लाभ है। यह हेप-जी-2 और एमसीएफ-7 कोशिकाओं के प्रसार को रोकता है। इसके साथ-साथ ऑक्सीडेटिव तनाव के कारण होने वाली कोशिकाओं और तंत्रों में मृत्यु रिसेप्टर्स की उत्तेजना को रोकता है।

ऊँटनी का दूध आंत के माइक्रोबायोटा में सुधार करता है, क्योंकि इसके सेवन से एलोबाकुलम, अक्करमेंसिया और बिफीडोबैक्टीरियम के विकसित होने में मदद मिलती है। ऊँटनी का दूध एलोबाकुलम की प्रचुरता को बढ़ा सकता है, जो जीव के शारीरिक कार्य पर सकारात्मक प्रभाव डालता है। यह जीनस कम श्रृंखला वाले वसीय अम्लों का उत्पादन करता है, जो कोलन स्वास्थ्य में सुधार करता है, मोटापे को रोकता है और सूजन को कम करता है। अक्करमेंसिया, एक म्यूसिन-डिग्रेडिंग प्रोबायोटिक है, जो मोटापे, उपापचय संबंधी विकारों, मधुमेह और सूजन

पर अपने लाभकारी प्रभावों के लिए जाना जाता है।

निष्कर्ष

ऊँटनी का दूध स्वास्थ्य के लिए लाभकारी पदार्थों से भरपूर होता है। इसमें जैव सक्रिय पेप्टाइड्स, लैक्टोफेरिन, जिंक और मोनो और पॉलीअनसेचुरेटेड फैटी एसिड (एकल-असंतृप्त और बहु-असंतृप्त वसीय अम्ल) अधिक मात्रा में होते हैं। व्हे प्रोटीन ऊर्जा और आवश्यक अमीनो एसिड प्रदान करते हैं तथा कार्यात्मक महत्व रखते हैं। ऊँटनी के दूध का मट्ठा पोषक तत्वों और महत्वपूर्ण जैव सक्रिय पेप्टाइड्स का एक अच्छा स्रोत है। एंटीऑक्सिडेटिव, रोगाणुरोधी, एंजियोटेंसिन-कनवर्टिंग एंजाइम (एसीई)-अवरोधक, एंटीडायबिटिक और एंटीकोलेस्ट्रोल गतिविधियां ऊँटनी के दूध में पायी जाती हैं।

❑❑❑❑

व्यर्थ को समाप्त कर, सामर्थ्यवान बनना ही श्रेष्ठता का लक्षण है।

कलौंजीः सेहत, स्वाद और औषधीय गुणों का संगम

सृष्टि जोशी, शिखा महाजन, सोनिका शर्मा एवं सूर्या तुषीर[1]

खाद्य और पोषण विभाग, सामुदायिक विज्ञान महाविद्यालय, पंजाब कृषि विश्वविद्यालय, लुधियाना
[1]भाकृअनुप-केन्द्रीय कटाई-उपरांत अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, लुधियाना, पंजाब

कलौंजी, (निगेला सातिवा) एक खास पौधा है जिसे बहुत समय से दवा और खाने में इस्तेमाल किया जा रहा है। यह पौधा एशिया, अफ्रीका, यूरोप और अमेरिका में उगता है। लेकिन कुछ देशों में इसका उत्पादन सबसे ज्यादा होता है, जैसे भारत, पाकिस्तान, ईरान, इराक और तुर्की। भारत में कई राज्यों में कलौंजी की खेती होती है, जैसे गुजरात, राजस्थान, पश्चिम बंगाल, मध्य प्रदेश, असम, बिहार, उत्तर प्रदेश, पंजाब, जम्मू एवं कश्मीर, हिमाचल प्रदेश और तमिलनाडु। भारत में कुल मिलाकर लगभग 9,000 हेक्टेयर क्षेत्र में कलौंजी की खेती की जाती है और हर साल 7,000 से 8,000 मीट्रिक टन बीज का उत्पादन होता है। कलौंजी का उपयोग खाने और दवाइयों दोनों में किया जाता है क्योंकि इसमें कई आवश्यक पोषक तत्व होते हैं। यह बीज हमारे खाने को स्वादिष्ट बनाता है और हमारी सेहत के लिए भी बहुत फायदेमंद है। कलौंजी के इन गुणों को समझने के लिए और बेहतर प्रचार की जरूरत है, ताकि इसके महत्व को और अधिक लोगों तक पहुंचाया जा सके।

कलौंजीः सेहत, स्वाद और औषधीय गुणों का मिश्रण

जब हम पोषण के बारे में बात करते हैं, तो कलौंजी के बीज बहुत खास होते हैं। इसमें कई महत्वपूर्ण अमीनो एसिड पाए जाते हैं, जो हमारी सेहत के लिए बहुत फायदेमंद हैं। ये हमारे शरीर की मांसपेशियों को मजबूत बनाते हैं और ऊर्जा भी प्रदान करते हैं। इस तरह, कलौंजी के बीज एक बेहतरीन पोषण स्रोत हैं जो हमारे आहार को और भी स्वास्थ्यप्रद बना सकते हैं। इसके तेल में पाए जाने वाले ओमेगा-3 और ओमेगा-6 फैटी एसिड इससे निकाले गए तेल में होते हैं, जो हमारे दिल और दिमाग के लिए अच्छे होते हैं। कलौंजी में कई प्रकार के प्रोटीन भी होते हैं जो हमारे शरीर के विकास के लिए जरूरी हैं।

कलौंजी के छोटे-छोटे बीजों में कई महत्वपूर्ण विटामिन और खनिज पाए जाते हैं। इनमें विटामिन ई, बी1, बी6, बी9 और बी2 के साथ-साथ कैल्शियम, फॉस्फोरस, मैग्नीशियम, पोटैशियम, सोडियम, जिंक, कॉपर, आयरन, मैंगनीज और सेलेनियम शामिल हैं। इनसे हमारी सेहत को बहुत सारे फायदे होते हैं। ये हमारी सेहत को मजबूती देते हैं और हमें ऊर्जा से भरपूर रखते हैं। कलौंजी के बीजों में कुछ खास जैविक यौगिक होते हैं, जैसे थाइमोक्विनोन, जो इसके तेल में पाया जाता है जिसके कई चिकित्सक लाभ हैं। इसमें पाल्मिटिक एसिड और लिनोलिक एसिड भी पाया जाता है, जो हमारी सेहत के लिए बहुत फायदेमंद हैं। कलौंजी के बीजों में स्टेरॉल भी होते हैं, जो कोलेस्ट्रॉल को कम करने में मदद करते हैं। इसके अलावा, इसमें 0.4 से 2.5 प्रतिशत तक आवश्यक तेल होता है जो इसे और भी उपयोगी बनाता है।

कलौंजी के फायदे सिर्फ यहीं तक सीमित नहीं हैं। इसे खाने में मसाले के रूप में इस्तेमाल किया जाता है और इसके औषधीय गुणों के कारण इसे सिरदर्द, पीठ दर्द और कई बीमारियों के इलाज में भी इस्तेमाल किया जाता है। यह उच्च

चित्र 1: कलौंजी के फूलों से प्राप्त कलौंजी के बीज

रक्तचाप, एंटीऑक्सीडेंट, एनाल्जेसिक, एंटीडायबेटिक, न्यूरोप्रोटेक्टिव और एंटीपैरासिटिक गुणों के लिए भी जाना जाता है। कलौंजी में 20 से 45 प्रतिशत तक प्रोटीन होता है, जो इसे एक बेहतरीन प्रोटीन स्रोत बनाता है। इसमें औसतन 7.94 प्रतिशत आहारिक फाइबर भी पाया जाता है, जो पाचन स्वास्थ्य के लिए बहुत जरूरी है।

कलौंजी का उद्योग और रसोई में उपयोग

कलौंजी का उपयोग कई क्षेत्रों में होता है, जैसे वानिकी, अचार बनाना, बेकरी, मिठाई, औषधि, इत्र और संरक्षित सब्जियों में।

औद्योगिक उपयोग

कलौंजी के बीज से निकाले गए तेल का उपयोग विभिन्न उद्योगों में होता है। खाद्य उद्योग में, यह तेल विभिन्न तेलों की गुणवत्ता और स्थिरता बढ़ाने के लिए प्रयोग किया जाता है। कलौंजी का तेल खाद्य पदार्थों को लंबे समय तक ताजा रखने में मदद करता है और उनके पोषण को भी बढ़ाता है। यह चीज़ (पनीर) को फ्रिज में लंबे समय तक ताजा रखता है और बैक्टीरिया से भी बचाता है। कुकीज में कलौंजी तेल मिलाने से उनका पोषण और स्वाद दोनों ही बढ़ जाते हैं। समुद्री खाद्य पदार्थों को ताजा रखने के लिए भी कलौंजी के तेल का उपयोग किया जा सकता है।

आधुनिक रसोई में उपयोग

कलौंजी का तेल न केवल उद्योग में, बल्कि आधुनिक रसोई में भी, एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है। औद्योगिक उपयोग के अलावा, कलौंजी का अद्वितीय स्वाद इसे आधुनिक व्यंजनों में भी खास बनाता है। इसका खास स्वाद व्यंजनों में गहराई और विविधता लाता है। इसे विभिन्न मिठाइयों और फ्यूजन व्यंजनों में इस्तेमाल किया जा सकता है। कलौंजी का हल्का और खुशबूदार महक व्यंजनों में एक नई जान डाल देती है। सलाद पर छिड़कने से लेकर, इसे कई तरह के व्यंजनों में मिलाया जा सकता है। इसके प्रयोग से हम न केवल स्वाद का आनंद लेते हैं, बल्कि इसके स्वास्थ्य लाभ को भी प्राप्त कर सकते हैं। कलौंजी के साथ, हमारी रसोई में संभावनाएं अनंत हैं और इसके स्वाद की यात्रा कभी खत्म नहीं होती। यह प्राचीन खजाना आज भी हमारे व्यंजनों में अपनी खास जगह बनाए हुए है।

कलौंजी का तेल निकालने की तकनीकें

कलौंजी का तेल आमतौर पर मैकेनिकल प्रेसिंग और विलायक (सॉल्वेंट) निष्कर्षण जैसे पारम्परिक तरीकों से निकाला जाता है। परन्तु, इन तरीकों में कुछ कमियां हैं जैसे ज्यादा समय लगना, तेल की कम मात्रा निकलना और पर्यावरण पर बुरा असर। इन तरीकों से लगभग 80 प्रतिशत तेल ही निकल पाता है, बाकी 20 प्रतिशत तेल निकालने के लिए नई तकनीकों की जरूरत होती है। सॉल्वेंट निष्कर्षण में आमतौर पर सॉल्वेट-हेक्सेन का उपयोग होता है, क्योंकि यह जल्दी वाष्पित हो जाता है और इसकी लागत भी कम होती है।

पुराने तरीकों इन की सीमाओं ने नई और अधिक प्रभावी तकनीकों की खोज को प्रेरित किया है। ये नई तकनीकें पौधों और बीजों से तेल निकालने में अधिक प्रभावी हैं और कम सॉल्वेंट का उपयोग करती हैं। साथ ही, ये तकनीकें पर्यावरण के लिए भी बेहतर हैं। नई तकनीकों का उपयोग खाद्य, औषधि और प्राकृतिक उत्पादों में तेजी से बढ़ रहा है, इसलिए शोधकर्ता और व्यवसायी इनकी ओर रुख कर रहे हैं। कलौंजी का तेल निकालने की इन नई तकनीकों से तेल निष्कषर्ण आसान और पर्यावरण के लिए सुरक्षित हो गया है। इन तकनीकों का उपयोग करके हम अधिक तेल निकाल सकते हैं और पर्यावरण को भी सुरक्षित रख सकते हैं।

कलौंजी का तेल निकालने की नई तकनीकें

तेल निकालने के लिए पारंपरिक तरीकों के अलावा, अब कई नई और उन्नत तकनीकें आ चुकी हैं। ये तकनीकें पुरानी तकनीकों से अधिक प्रभावी और पर्यावरण के अनुकूल हैं। आइए, इन तकनीकों पर एक नजर डालते हैं:-

1. सुपर-क्रिटिकल फ्लूइड निष्कर्षण

इस तकनीक में कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) का उपयोग किया जाता है, जो एक विशेष तापमान और दबाव पर गैस और तरल दोनों की तरह व्यवहार करता है और लक्षित बीजों से तेल निकालता है। जब तापमान और दबाव सामान्य हो जाते हैं, तो CO_2 फिर से गैस बनकर उड़ जाता है, जिससे सिर्फ शुद्ध तेल बचता है। यह तकनीक उच्च गुणवत्ता का तेल निकालती है और इसमें सॉल्वेंट के अवशेष नहीं रहते।

2. अल्ट्रासाउंड-सहायित निष्कर्षण (यूएई)

इस तकनीक में उच्च आवृत्ति की ध्वनि तरंगों का उपयोग किया जाता है, जो लक्षित बीजों की कोशिकाओं को शिथिल कर तेल के निष्कषर्ण में मदद करती हैं। यह तकनीक कम समय में अधिक तेल निकालने में सक्षम है जिससे ऊर्जा की बचत भी होती है।

3. माइक्रोवेव-सहायित निष्कर्षण (एमएई)

इस तकनीक में माइक्रोवेव का उपयोग करके बीजों का तापमान बढ़ाया जाता है, जिससे तेल निकलता है। यह तकनीक तेज होती है और अन्य तरीकों की तुलना में अधिक प्रभावी होती है।

4. ओह्मिक हीटिंग निष्कर्षण

इस तकनीक में लक्षित बीजों को विद्युत प्रतिरोध से गरम किया जाता है, जिससे तेजी से तेल निकलता है। यह अन्य निष्कर्षण विधियों के साथ मिलकर भी काम करती है और प्रभावी होती है।

5. पल्स इलेक्ट्रिक फील्ड निष्कर्षण (पीईएफ)

इस तकनीक में लक्षित बीजों को उच्च-वोल्टेज के छोटे-छोटे बिजली के झटके दिए जाते हैं, जिससे कोशिकाएं टूटती हैं और तेल निकलता है। यह तकनीक संवेदनशील यौगिकों की स्थिरता बनाए रखती है।

इन नई तकनीकों के उपयोग से तेल निकालने का समय कम हो जाता है, अधिक तेल मिलता है और अंतिम उत्पाद में सॉल्वेंट का अवशेष नहीं रहता। खाद्य, औषधि और प्राकृतिक उत्पादों के क्षेत्र में इन तकनीकों की बहुत मांग है, इसलिए शोधकर्ता और व्यवसायी इन्हें अपना रहे हैं। कलौंजी तेल निकालने की ये नई तकनीकें न केवल अधिक प्रभावी हैं बल्कि पर्यावरण के लिए भी बेहतर हैं, जिससे हम शुद्ध और उच्च गुणवत्ता का तेल प्राप्त कर सकते हैं।

भारतीय रसोई में कलौंजी का उपयोग

कलौंजी के बीज भारतीय रसोई में विभिन्न पकवानों का स्वाद बढ़ाने के लिए इस्तेमाल होते हैं। इन बीजों का उपयोग खासकर मांस के व्यंजनों में किया जाता है, जिससे उन्हें विशेष सुगंध और स्वाद मिलता है। सब्जी और दाल के साथ-साथ, कलौंजी बीजों का उपयोग चटनी बनाने में भी किया जाता हैं, जो चटनी को गहराई और जटिलता देते हैं। कलौंजी का तेल अक्सर औषधीय उपयोग के लिए जाना जाता है। करी, पेस्ट्री और पनीर जैसे पकवानों में पूरे बीजों का उपयोग किया जाता है, जो इन्हें विशिष्ट स्वाद देते हैं। कलौंजी के बीज न केवल सुगंधित होते हैं, बल्कि ये पाचन में भी मदद करते हैं और पेट दर्द को कम करते हैं। भारतीय रसोई में लंबे समय से इस्तेमाल होने के साथ-साथ, कलौंजी के बीज अंतरराष्ट्रीय स्तर पर भी मशहूर हो चुके हैं। ये बीज दो रूपों में मिलते हैं: साबुत और पिसे हुए पाउडर के रूप में, जो इनके उपयोग में विविधता लाते हैं। कुछ यूरोपीय जगहों में, कलौंजी के बीजों का उपयोग काली मिर्च की जगह किया जाता है, जो व्यंजनों को एक अनोखा स्वाद देता है। मध्य पूर्वी रसोई में, ये बीज रोटी के आटे में मिलाए जाते हैं, जिससे रोटियों को विशेष स्वाद मिलता है। इनके एंटीमाइक्रोबियल गुणों के कारण, इन्हें संरक्षण के लिए बहुत उपयोगी माना जाता है, दूध उत्पादों जैसे पनीर की गुणवत्ता को बनाए रखता है।

निष्कर्ष

कलौंजी पारंपरिक खाने के साथ-साथ नए खाद्य विकास और औषधीय उपयोग के लिए भविष्य में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है। कलौंजी में ऐसे उपयोगी तत्व पाये जाते हैं, जो नई दवाएं बनाने में मदद कर सकते हैं। इसके तत्वों का उपयोग विभिन्न उत्पादों में मिलाकर किया जा सकता है। कलौंजी का उपयोग पौष्टिक और प्राकृतिक खाद्य पदार्थ बनाने में बढ़ रहा है। इसके लाभों को रोजमर्रा के भोजन में शामिल करना, एक नया और रोचक तरीका हो सकता है। जैसे-जैसे लोग प्राकृतिक और पर्यावरण के अनुकूल उत्पादों की ओर रुख कर रहे हैं, कलौंजी एक प्राकृतिक संरक्षक और एंटीबैक्टीरियल एजेंट के रूप में अधिक उद्योगों में उपयोग किया जा सकता है।

हालांकि, कलौंजी के विशिष्ट स्वास्थ्य लाभों को साबित करने के लिए और अधिक वैज्ञानिक अध्ययन की आवश्यकता है। वर्तमान में इसके

स्वास्थ्य लाभों को पूरी तरह से प्रमाणित करने के लिए पर्याप्त प्रमाण नहीं है। फिर भी, सैकड़ों सालों से कलौंजी का उपयोग खाने, औषधि और उद्योगों में हो रहा है। इसे 'जादुई मसाला' भी कहा जाता है। वैज्ञानिक और अनुसंधानकर्ता इसके नए उपयोगों की खोज कर रहे हैं। हम भविष्य में इस अद्वितीय पौधे के बीजों से एक बेहतर और स्वादिष्ट दुनिया की आशा कर सकते हैं।

❐❐❐❐

सफलता का मुख्य आधार,
सकारात्मक सोच और निरंतर प्रयास है।

काला लहसुनः जरन प्रक्रिया से बना लहसुन का एक नवीन पौष्टिक उत्पाद

हर्षद एम. मंडगे एवं जगबीर रीहल

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

आम तौर पर लहसुन का उपयोग विभिन्न व्यंजनों में मसालों के स्वरूप में किया जाता है। भारतीय व्यंजनों में लहसुन का इस्तेमाल खासकर इसके तीक्ष्ण स्वाद के लिए किया जाता है। मसालों में उपयोगिता के अतिरिक्त भी इसे औषधीय गुणों के लिए जाना जाता है। भारतीय आयुर्वेदिक चिकित्सा प्रणाली तथा चीन, मिस्र, ग्रीक, रोमन इत्यादि पारंपरिक चिकित्सा प्रणालियों में, लहसुन का उपयोग विभिन्न प्रकार की बीमारियों जैसे श्वसन रोगों, त्वचा रोगों, आंत के विकारों, घावों के लिए एंटीसेप्टिक और फफूंद की रोकथाम इत्यादि के लिए किया जाता है। लहसुन अपने औषधीय गुणों के कारण रक्तचाप के प्रबंधन, कोलेस्ट्रॉल को कम करने, कर्करोगों की रोकथाम तथा अन्य हृदय सम्बन्धी बीमारियों की रोकथाम हेतु अत्यंत उपयोगी है। यह भी माना गया है कि लहसुन को कच्चे स्वरूप में (लहसुन की पंखुड़ी) खाने से ही उसके औषधीय गुणों का लाभ लिया जा सकता है। किन्तु कच्चे लहसुन की गंध अत्यंत तीखी होने के कारण इसका में सेवन करना ज्यादातर लोगों के लिए असंभव है। कच्चा लहसुन पाचन के बाद साँस तथा शरीर की दुर्गंध का कारण बनता है और यह सुपाच्य न होने कारण पेट फूलना, दस्त जैसी स्वास्थ्य समस्याओं का कारण बन सकता है। अतः लहसुन के तीखे स्वाद को कम करते हुए औषधीय गुणों से युक्त लहसुन के उत्पादों की आवश्यकता है।

लहसुन के जैव-सक्रिय तत्व मुख्यतः सल्फर युक्त होते हैं जैसे कि एलिन, एलिसिन, डाई अलाइल सल्फाइड, डाई अलाइल डाई सल्फाइड, डाई अलाइल ट्राई सल्फाइड इत्यादि। खाद्य प्रक्रिया में लहसुन का उपयोग पीसकर अथवा पेस्ट या पाउडर बनाकर किया जाता है। ऐसा करने से उसके मुख्यतः एलिन जैसे तत्वों का विघटन होता है तथा एलिसिन एवं अन्य वाष्पशील सल्फर तत्वों (डाई अलाइल सल्फाइड, डाई अलाइल डाई सल्फाइड, डाई अलाइल ट्राई सल्फाइड) का जनन होता है, जो कि खाद्य पदार्थों को एक विशिष्ट तीखी गंध प्रदान करते हैं। यह वाष्पशील सल्फर तत्व जल्द ही नष्ट हो जाते हैं तथा इस रूप में उपयोग करने से लहसुन के औषधीय गुणधर्मों का लाभ भी नहीं मिल पाता है। अतः जरन प्रक्रिया से बना 'काला लहसुन' एक ऐसा नया उत्पाद है जिससे कि लहसुन के औषधीय गुणों को अधिक बढ़ाकर तथा लहसुन को अधिक मीठा बनाते हुए खाने योग्य बनाया जा सकता है। काला लहसुन थाईलैंड, जापान और कोरिया जैसे दक्षिण-पूर्व एशियाई देशों में अधिक लोकप्रिय है तथा हाल में पश्चिमी देशो में भी इसकी लोकप्रियता बढ़ रही है। कच्चे लहसुन के तीक्ष्ण स्वाद की तुलना में काले लहसुन का स्वाद मीठा और हल्का खट्टा होता है तथा यह अधिक नरम और लचीला होता है। कई वैज्ञानिक अध्ययनों ने काले लहसुन की कैंसररोधी, रोगाणुरोधी, एंटीऑ-क्सीडेंट, हेपेटोप्रोटेक्टिव, मधुमेहरोधी, कार्डियोप्रोटेक्टिव और इम्यूनोमॉड-यूलेटरी गतिविधियों सहित विविध जैविक क्रियाओं को प्रमाणित किया है। कच्चे लहसुन की तुलना में काले लहसुन में पॉलीफेनोल्स, फ्लेवोनोइड तथा एंटीऑक्सीडेंट की मात्रा अधिक होती है एवं जरन प्रक्रिया के दौरान काले लहसुन में कई नए सल्फर तत्व जैसे कि एस अलाइल सिस्टीन, एस अलाइल मर्केप्टो सिस्टीन तथा एस मिथाइल सिस्टीन का जनन होता है। यह तत्व ज्यादा समय के लिए स्थिर

चित्र 1 (क): कच्चा लहसुन

चित्र 1 (ख): काला लहसुन

रहते हैं तथा जैवसक्रिय एवं स्वास्थ्यवर्धक होते हैं। अतः काले लहसुन को एक औषधीय खाद्य उत्पाद के रूप में देखा जा रहा है।

काला लहसुन बनाने की प्रक्रिया

काले लहसुन को एक विशिष्ट जरन प्रक्रिया द्वारा बनाया जाता है जिसमें कच्चे लहसुन को एक विशिष्ट तापमान (50-90 डिग्री सेल्सियस) तथा विशिष्ट आर्द्रता (70-90 प्रतिशत) पर लम्बे समय तक (30-90 दिन) तक रखा जाता है। उच्च तापमान और उच्च आर्द्रता की स्थिति में कई दिनों या हफ्तों तक रखने से लहसुन में विशिष्ट रासायनिक अभिक्रिया द्वारा रंग में बदलाव (सफ़ेद से काला रंग) होता है तथा स्वाद में भी वृद्धि होती है। जरन प्रक्रिया के दौरान उच्च तापमान के कारण एलिनेज़ एंजाइम नष्ट हो जाता है तथा यह एलिन का विघटन कर एलिसिन का निर्माण नहीं कर जाता है। अन्यथा एंजाइम की उपस्थिति में बना एलिसिन अस्थिर होने का कारण तुरंत अन्य वाष्पशील सल्फर तत्वों में विघटित हो जाता है जो लहसुन को तीखा स्वाद प्रदान करते हैं। अतः एलिनेज के नष्ट होने से जरन प्रक्रिया के उपरांत बने काले लहसुन का तीखापन इतना कम हो जाता है कि यह लगभग या पूरी तरह से गायब हो जाता है। साथ ही जरन प्रक्रिया के दौरान लहसुन के फ्रुक्टॉन जैसे कार्बोहाइड्रेट्स का विघटन होकर फ्रुक्टोज़ का निर्माण होता है। फ्रुक्टोज़ के कारण काले लहसुन में मीठापन आ जाता है। जरन प्रक्रिया में लहसुन में उपलब्ध शुगर्स तथा एमिनो एसिड की अभिक्रिया भी होती है जिसे मेलार्ड रिएक्शन कहते हैं। मेलार्ड रिएक्शन से लहसुन में मेलनॉइडिन जैसे काले रंग प्रदान करने वाले तत्वों की उत्पत्ति होती है। मेलार्ड रिएक्शन से लहसुन को एक विशिष्ट भुना स्वाद भी प्राप्त होता है। जरन प्रक्रिया के दौरान लहसुन में अम्लीय पदार्थों की उत्पत्ति भी होती है, जिससे काले लहसुन का स्वाद हल्का सा खट्टा भी हो जाता है। काले लहसुन को कलियों की बाहरी परत छीलने

चित्र 2: काला लहसुन बनाने की प्रक्रिया

के बाद सीधे खाया जा सकता है या इसके अर्क को अन्य प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों जैसे पेय पदार्थ, मांस उत्पाद और बेकरी उत्पादों में शामिल किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त, इसकी उच्च प्रतिऑक्सीकारक (एंटीऑक्सीडेंट) क्षमता के कारण काले लहसुन का उपयोग शैंपू, चेहरे की क्रीम, साबुन आदि जैसे कॉस्मेटिक उत्पादों में भी किया जाता है।

काले लहसुन के औषधीय गुण

1. एंटीऑक्सीडेंट्स की क्षमता

जरन प्रक्रिया के कारण काले लहसुन में कच्चे लहसुन की तुलना में काफी अधिक एंटीऑक्सीडेंट्स होते हैं। इसका आंशिक कारण यह है कि इस प्रक्रिया में पोलीफेनोल, फ्लेवनॉइड्स जैसे एंटीऑक्सिडेंट्स की मात्रा चार से दस गुना तक बढ़ जाती है। इस प्रक्रिया में काले लहसुन में एस एलाइल सिस्टीन जैसे सल्फर तत्वों की मात्रा भी कई गुना बढ़ जाती है जो काले लहसुन का एक प्रमुख एंटीऑक्सीडेंट है। एंटीऑक्सिडेंट्स शरीर की कोशिकाओं को ऑक्सीडेटिव क्षति से बचाने में मदद करते हैं। अन्यथा ऑक्सीडेटिव क्षति विभिन्न बीमारियों का कारण बन सकती है।

2. रक्त शर्करा को नियंत्रित करने में मदद

मधुमेह एक चयापचय विकार है जो कार्बोहाइड्रेट्स, लिपिड और प्रोटीन में चयापचय संबंधी अनियमितता के परिणामस्वरूप होता है। मधुमेह के रोगियों में चयापचय संबंधी खराबी इंसुलिन के स्राव/क्रिया या दोनों में दोष के कारण होती है। मधुमेह से पीड़ित लोगों में अनियंत्रित उच्च रक्त शर्करा से गुर्दे की क्षति, संक्रमण और हृदय रोग सहित जटिलताओं का खतरा बढ़ सकता है। काला लहसुन अपने एंटीऑक्सीडेंट गुणों के कारण मधुमेह की जटिलताओं को रोकने में मदद कर सकता है तथा इंसुलिन स्राव में वृद्धि और इंसुलिन संवेदनशीलता में वृद्धि के कारण मधुमेह विरोधी प्रभाव डाल सकता है।

3. हृदय रोग पर रक्षात्मक प्रभाव

काला लहसुन रक्त लिपिड प्रोफाइल (ट्राइग्लिसराइड्स, एलडीएल और एचडीएल) में सुधार कर सकता है। यह रक्त में कुल कोलेस्ट्रॉल, एलडीएल (खराब) कोलेस्ट्रॉल और ट्राइग्लिसराइड्स को कम करता है तथा एचडीएल (अच्छा) कोलेस्ट्रॉल भी बढ़ा सकता है। काले लहसुन का अर्क कोरोनरी धमनियों पर प्रभाव डालता है और हृदय के एंटीऑक्सीडेंट कार्य में भी सुधार करता है। इसके सेवन से उच्च रक्तचाप जैसे हृदय की बीमारियों के कारकों पर भी प्रभाव पड़ता है तथा रक्तचाप नियंत्रित होने से हृदय सम्बन्धी बीमारियों से बचाव होता है।

4. मस्तिष्क के स्वास्थ्य की रक्षा

काला लहसुन मस्तिष्क में उस सूजन को रोकने में मदद कर सकता है जो समय के साथ मस्तिष्क की कार्यप्रणाली तथा याददाश्त खराब कर सकती है। वैज्ञानिकों ने सुझाव दिया है कि तंत्रिका तंत्र की सूजन अल्जाइमर रोग के विकास में भूमिका निभा सकती है। काला लहसुन मस्तिष्क की बीटा अमाइलॉइड के कारण होने वाली सूजन को कम कर सकता है और अल्पकालिक स्मृति में भी सुधार कर सकता है।

5. कैंसर रोधी गुण

कई अध्ययन कैंसर कोशिकाओं से लड़ने में काले लहसुन के सकारात्मक प्रभाव का संकेत देते हैं। काला लहसुन और इसका अर्क फेफड़ों के कैंसर, यकृत कैंसर, गर्भाशय, गैस्ट्रिक कैंसर, स्तन कैंसर और कोलन कैंसर में घातक कोशिका वृद्धि को रोकने में सक्षम है। एस एलाइल सिस्टीन जैसे एंटीऑक्सीडेंट तत्व कैंसर की रोकथाम के लिए प्रमुख भूमिका निभाते हैं। वैज्ञानिकों को काले लहसुन के कैंसर से लड़ने वाले संभावित गुणों पर और अधिक शोध करने की आवश्यकता है।

6. लिवर की रक्षा

काला लहसुन लिवर को रसायनों, दवाओं, शराब और कीटाणुओं के लगातार संपर्क में आने से होने वाली क्षति से बचाने में मदद कर सकता है। एलानिन ट्रांसएमिनेज (एएलटी), एस्पार्टेट ट्रांसएमिनेज (एएसटी), और एल्कलाइन फॉस्फेटेज (एएलपी) जैसे लिवर एंजाइम आमतौर पर हेपेटोटॉक्सिसिटी के दौरान बढ़ जाते हैं और इसलिए ये लिवर फंक्शन के लिए मार्कर एंजाइम होते हैं। लिवर विकारों के विकास में लिवर में ऑक्सीडेटिव तनाव की सहायता मिलती है। काला लहसुन एएलटी, एएलपीए, एएसटी के स्तर को कम करके और एसओडी और सीएटी को बढ़ाकर ऑक्सीडेटिव तनाव और अन्य लिवर विकारों को रोकता है।

काले लहसुन का हालांकि कोई बड़ा दुष्प्रभाव नहीं दिखता है, लेकिन रक्त पतला करने वाली दवाओं का सेवन करने वाले या लहसुन से एलर्जी वाले व्यक्ति को बड़ी मात्रा में इसका सेवन करने से बचना चाहिए।

निष्कर्ष

काला लहसुन के स्वाद और स्वास्थ्य वर्धन गुणों को देखते हुए यह निष्कर्ष निकलता है कि इसका उत्पादन और उपलब्धता को बढ़ाने की जरूरत है, किन्तु इसके उत्पादन में बाधाएँ आती है जैसे कि लम्बा समय और तापमान का नियत्रण जिसके लिए विशेष उपकरण की आवश्यकता होती है ताकि काला लहुसन की गुणवत्ता में नियंत्रण किया जा सके। साथ ही उपभोगताओं में इसमें रूचि और जागरूकता बढ़ाने की जरूरत है ताकि वो इस अभिनव उत्पाद का लाभ उठा सकें और इसके उत्पादकों को उचित लाभ हो सकें।

□□□□

हर सुबह एक नया अवसर है,
बस खुद पर विश्वास रखें।

श्री अन्न के मूल्यवर्धन के लिए कृषि प्रसंस्करण केंद्र की अवधारणा

संदीप पी दवंगे, के. बेमबेम एवं संदीप मान

भाकृअनुप-केन्द्रीय कटाई-उपरांत अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, लुधियाना, पंजाब

श्री अन्न छोटे बीज वाली घास वर्गीय वनस्पति हैं, जिसमें कई विशिष्ट प्रजातियां शामिल हैं जिनकी खेती एशिया और अफ्रीका के शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में की जाती है। अनाज के आकार के आधार पर श्री अन्न को मोटे और छोटे श्री अन्न के रूप में वर्गीकृत किया गया है। मोटे श्री अन्न में ज्वार और बाजरा शामिल हैं जबकि छोटे श्री अन्न में रागी, कांगनी (फॉक्सटेल मिलेट), कुटकी/सामा (लिटिल मिलेट), कोडो, चेना (प्रोसो मिलेट), सामवा/सनवा (बार्नयार्ड मिलेट) और मकरा/ अंडुआ (ब्राउन टॉप मिलेट) शामिल हैं। श्री अन्न के उच्च पोषण मूल्य और मानव शरीर के सामान्य कामकाज के लिए आवश्यक महत्वपूर्ण पोषक तत्व प्रदान करने की क्षमता के कारण उन्हें पोषक अनाज के रूप में भी जाना जाता है। जटिल कार्बोहाइड्रेट्स, प्रोटीन और वसा के अलावा विटामिन और खनिजों की उपस्थिति के कारण श्री अन्न मुख्य खाद्य स्रोत हो सकता है। भारत दुनिया में श्री अन्न के शीर्ष 5 निर्यातकों में से एक है। श्री अन्न का विश्व निर्यात 2020 में 400 मिलियन डॉलर से बढ़कर 2021 में 470 मिलियन डॉलर हो गया है। भारत ने 2021-22 में 62.95 मिलियन डॉलर के मुकाबले वर्ष 2022-23 में 75.46 मिलियन डॉलर का श्री अन्न निर्यात किया।

भारत सरकार के सुझाव पर संयुक्त राष्ट्र ने वर्ष 2023 को अंतर्राष्ट्रीय श्री अन्न वर्ष घोषित किया। इस सुझाव को दुनिया भर से 72 अन्य देशों का समर्थन मिला और 5 मार्च 2021 को संयुक्त राष्ट्र महासभा (यूएनजीए) ने वर्ष 2023 को अंतर्राष्ट्रीय श्री अन्न वर्ष घोषित किया। देश और दुनिया भर में लोगों को श्री अन्न के लाभों के बारे में जागरूक करने और श्री अन्न के मूल्यवर्धित उत्पादों की स्वीकार्यता बढ़ाने के लिए भारत सरकार की यह अनोखी पहल है। अंतर्राष्ट्रीय श्री अन्न वर्ष मनाने के पीछे भारत सरकार की रणनीतियों में खाद्य सुरक्षा में श्री अन्न के योगदान को बढ़ाना; श्री अन्न को वैश्विक उत्पादन बनाना; कुशल प्रसंस्करण, परिवहन और भंडारण के माध्यम से श्री अन्न की खपत को सुनिश्चित करना और हितधारक की भागीदारी से श्री अन्न का सतत और गुणवत्तापूर्ण उत्पादन निर्धारित करना इत्यादि शामिल है।

भारत सरकार और नीति निर्माताओं ने ग्रामीण क्षेत्रों में अवलंबन योग्य कृषि प्रसंस्करण उद्योगों की स्थापना पर ध्यान केंद्रित किया है। इस तरह की पहल का उद्देश्य मुख्य रूप से कृषि उपज के मूल्यवर्धन में किसानों और उत्पादकों की भागीदारी और देश में कृषि उत्पादों के प्रसंस्करण के स्तर को बढ़ाना है। इस कड़ी में, सरकार ने प्राथमिकता क्षेत्र ऋण मानदंडों के तहत कृषि गतिविधि के रूप में खाद्य और कृषि-आधारित प्रसंस्करण इकाइयों और कोल्ड चेन को शामिल किया है। ग्रामीण क्षेत्रों में कृषि प्रसंस्करण उद्योग मुख्य रूप से टिकाऊ कृषि उपज, विशेष रूप से खाद्यान्न, दालें और तिलहन आदि के प्राथमिक और द्वितीयक प्रसंस्करण के माध्यम से मूल्य संवर्धन में लगे हुए हैं। प्राथमिक अनाज प्रसंस्करण की देश में पर्याप्त क्षमता है। इसके अलावा, कई दाल मिलिंग और तेल निकालने वाली इकाइयाँ भी हैं। अनाज प्रसंस्करण खाद्य क्षेत्र का सबसे बड़ा घटक है और कुल मूल्य के हिसाब से इस क्षेत्र का 40 प्रतिशत से अधिक हिस्सा शामिल है। ग्रामीण स्तर पर कृषि-प्रसंस्करण केंद्र (एपीसी) की स्थापना और कृषि उपज के प्राथमिक और द्वितीयक प्रसंस्करण को बढ़ावा देने से ग्रामीण क्षेत्र में प्रसंस्करण के समग्र स्तर में काफी वृद्धि होने की संभावना है और इससे किसानों की आय में वृद्धि होगी।

कृषि प्रसंस्करण केंद्र की अवधारणा

कृषि-प्रसंस्करण केंद्र अथवा एग्रो प्रोसेसिंग सेंटर (एपीसी) विनिर्माण का एक स्थान या उपसमूह है जहां कृषि क्षेत्र से प्राप्त कच्चे माल और मध्यवर्ती उत्पादों के लिए पूर्व-उपचार, प्रसंस्करण, सूखाने, पैकेजिंग, भंडारण और विपणन के लिए आवश्यक सभी सुविधाएँ तथा मशीने अनुक्रमिक तरीके से उपलब्ध करायी जाती हैं। यह सुविधाएँ कृषि वस्तुओं के उत्पादकों द्वारा उपयोग के लिए उपलब्ध कराई जाती हैं। एपीसी की गतिविधियाँ मुख्य रूप से कच्चे माल की उपलब्धता, उससे प्रसंस्कृत उत्पादों की आवश्यकता और उनकी बाजार में मांग आदि के आधार पर तय की जाती हैं। कृषि-प्रसंस्करण केंद्र में फलों, सब्जियों, अनाज इत्यादि का प्रसंस्करण; चावल मिलिंग, आटा मिलिंग, दाल प्रसंस्करण, मसाला पीसना, तिलहन प्रसंस्करण जैसी विभिन्न खाद्य प्रसंस्करण गतिविधियाँ

शामिल हो सकती हैं। एक कृषि प्रसंस्करण केंद्र में खेत या गांव के स्तर पर विभिन्न वस्तुओं के मूल्यवर्धन के लिए दो या दो से अधिक कृषि उत्पादों की प्रसंस्करण लाइनें या गतिविधियाँ शामिल हो सकती हैं। एपीसी की स्थापना और प्रभावी कार्यप्रणाली कई कारकों पर निर्भर करती है, जिनमें प्रसंस्करण इकाइयों की पहचान और चयन, क्षमता और आकार की आवश्यकता के अनुसार उपकरण, सिस्टम का लेआउट आदि शामिल हैं। संक्षेप में, कृषि-प्रसंस्करण केंद्र की स्थापना के लिए एक विशेषज्ञ का मार्गदर्शन अति आवश्यक है।

स्थापित एपीसी के निरंतर संचालन को सुनिश्चित करने के लिए, इकाई को कई मौसमी कृषि उत्पादों को प्रसंस्कृत करने में सक्षम होना चाहिए। एक एपीसी को संबंधित क्षेत्र में उगाई जाने वाली फसलों के अनुसार उत्पादकों की प्रसंस्करण आवश्यकताओं के अनुरूप अनुकूलित किया जा सकता है। आम तौर पर क्लीनर, ग्रेडर, डिस्टोनर, मिनी राइस मिल, मिनी ऑयल एक्सपेलर, छोटी और मध्यम आकार की आटा चक्की, मसाले पीसने की मशीन कच्चे माल की उपलब्धता और प्रसंस्कृत सामग्री की मांग के अनुसार स्थापित की जा सकती हैं। एपीसी की स्थापना की अनुमानित लागत बुनियादी ढांचे के विकास और स्थापना के साथ-साथ मॉड्यूल चयन पर निर्भर करती है और यह लागत सामान्यतः 25-30 लाख रुपयों तक हो सकती है। एक मॉडल एपीसी को चयनित एपीसी मॉड्यूल के तहत उपकरणों की स्थापना और संचालन के लिए लगभग 4000-5000 वर्ग फुट फर्श क्षेत्र की आवश्यकता हो सकती है।

श्री अन्न के प्रसंस्करण के लिए कृषि प्रसंस्करण केंद्र

विभिन्न श्री अन्न के प्रसंस्करण के लिए एपीसी की स्थापना के लिए श्री अन्न प्रसंस्करण में शामिल इकाई का संचालन और उसकी मशीनों की कार्य पद्धति पर चर्चा करना आवश्यक है। श्री अन्न के फार्म स्तर पर प्रसंस्करण कार्यों को मोटे तौर पर प्राथमिक और द्वितीयक प्रसंस्करण में वर्गीकृत किया गया है। प्राथमिक प्रसंस्करण में मुख्य रूप से अनाज में से कचरा और पत्थर निकालना, सफाई करना, भूसी निकालना, छिलका उतारना, ग्रेडिंग और विभिन्न प्रकार की पिसाई करना शामिल है। श्री अन्न प्रसंस्करण संयंत्र में भूसी, चोकर और श्री अन्न चावल अर्थात श्री अन्न का खाद्य भ्रूणपोष इत्यादि प्राथमिक प्रसंस्करण उत्पाद होते हैं। द्वितीय स्तर के प्रसंस्करण कार्यों के माध्यम से मूल्यवर्धित श्री अन्न उत्पादों के विकास के लिए पफिंग, मिलिंग, बेकिंग और फ्लेकिंग पद्धतियों को इस्तेमाल किया जाता हैं। श्री अन्न के अनाज के भौतिक, यांत्रिक तथा वायुगतिकीय गुण अन्य फसलों से काफी अलग होते है। इस कारण श्री अन्न प्रसंस्करण के लिए आवश्यक मशीनें भी विशिष्ट प्रकार से बनानी पड़ती है। इस लेख में श्री अन्न प्रसंस्करण केंद्र की स्थापना के लिए आवश्यक कुछ मशीनों पर चर्चा की गई है।

श्री अन्न के लिए प्राथमिक प्रसंस्करण मशीनें

श्री अन्न की सफाई के लिए मशीनें/प्री-क्लीनर

प्री-क्लीनर, जिसे एस्पिरेटर-कम-ग्रेडर भी कहा जाता है, प्रसंस्करण इकाई का एक विशेष हिस्सा है जिसका उपयोग बड़ी मात्रा में अनाज या बीज को साफ करने

के लिए किया जाता है (चित्र 1)। इस मशीन में आमतौर पर छिद्रित छलनी और एयर ब्लोअर की एक श्रृंखला होती है जो बड़े आकार की अवांछित सामग्री, मलबे, धूल और पत्थर, खरपतवार के बीज, अन्य फसल के बीज, खराब और क्षतिग्रस्त बीज, बड़े और छोटे आकार सहित अन्य दूषित पदार्थों को एक साथ हटाने के लिए काम करती है। यह मशीन फ़ीड लॉट से अवांछित सामग्री को हटाकर श्री अन्न के मूल्यवर्धन की सुविधा प्रदान करता है। बेहतर स्वरूप, कुशल परिवहन, विपणन क्षमता, और सुरक्षित भंडारण के लिए श्री अन्न की पूर्व-सफाई आवश्यक है।

प्री-क्लीनर में दो या तीन छलनी होती हैं जिन्हें आम तौर पर शीर्ष छलनी और नीचे वाली छलनी के रूप में जाना जाता है। प्री-क्लीनर्स का चयन विचाराधीन श्री अन्न अनाज के आकार और प्रकार पर निर्भर करता है। श्री अन्न की अत्यधिक सफाई के लिए प्री-क्लीनर में आम तौर पर गोल और/या आयताकार छेद वाली छलनी का उपयोग किया जाता है। विभिन्न श्री अन्न के लिए छलनी के छेद का आकार और प्रकार तालिका 1 में दिया गया है।

ग्रेडर-कम-एस्पिरेटर्स का उपयोग छिलाई के बाद के चरण में भूसी युक्त आटे और श्री अन्न के छिलके वाले अंश से बिना छिलके वाले अनाज को अलग करने के लिए किया जाता है। यह मशीन श्री अन्न-चावल में से अलग-अलग आकार और टूटे हुए चावल के

तालिका 1: श्री अन्न के प्री क्लीनर से इस्तेमाल होने वाली विभिन्न छलनीयाँ

क्रमांक	श्री अन्न का नाम	ऊपर की छलनी		नीचे की छलनी	
		छलनी के छेद का आकार (मिमी)	छलनी के छेद का प्रकार	छलनी के छेद का आकार (मिमी)	छलनी के छेद का प्रकार
1.	ज्वार	4.75	गोल	2.10	गोल
2.	बाजरा	3.25	गोल	1.30 1.40 1.60 1.90	गोल/आयताकार गोल/आयताकार गोल गोल
3.	सामवा/सनवा (बार्नयार्ड मिलेट)	3.25	गोल	1.40 1.80	आयताकार गोल
4.	रागी	3.25	गोल	1.40	आयताकार
5.	कोदो श्री अन्न	3.80	गोल	1.60 2.00	आयताकार गोल
6.	कुटकी/ सामा (लिटिल मिलेट)	2.50	गोल	1.60	गोल

चित्र 1: अनाज पूर्व-क्लीनर के विभिन्न मॉडल

दानों को भी अलग करता है। इसका उपयोग श्री अन्न का छिलका उतारने से पहले और बाद में किया जाता है।

डी-स्टोनर सहित क्लीनर

डी-स्टोनर का उपयोग श्री अन्न के खेप से भारी अवांछित सामग्री, जैसे पत्थर, धातु के टुकड़े, कांच के टुकड़े, मिट्टी के गोले, आदि को हटाने के लिए किया जाता है (चित्र 2)। यह श्री अन्न अनाज और भारी अशुद्धियों के बीच इकाई के वजन अंतर के सिद्धांत पर काम करता है। मशीन एस्पिरेटर और ग्रेडर सिस्टम के साथ एकीकृत होता है। इस मशीन में जाली के नीचे से ऊपर की दिशा में हवा का प्रवाह कार्यान्वित होता है जिससे जाली के ऊपर की सामग्री एक तरलीकृत बिस्तर की तरह बर्ताव करती है। मशीन के डेक के कम्पन के कारण भारी अवांछित सामग्री, जो जाली से ज्यादा संलग्न होती है, मशीन के उपरी हिस्से से निकाली जा सकती है और डी-स्टोनर के निचले हिस्से से साफ-सुथरा अनाज एकत्र किया जाता है। डी-स्टोनर का उपयोग प्रसंस्करण लाइन में विशिष्ट गुरुत्व विभाजक से पहले या बाद में भी किया जा सकता है। बाजरा

चित्र 2: डि-स्टोनर के विभिन्न मॉडल

प्रसंस्करण उद्योग में डि-स्टोनर के कार्यकुशल प्रदर्शन के लिए कंपन डेक की ढलान और वायु प्रवाह दर महत्वपूर्ण परिचालन पैरामीटर हैं।

श्री अन्न का छिलका उतारने की मशीन/डी-हलर

परंपरागत रूप से, घरेलू स्तर पर बाजरा को हाथ से उससे भूसी को अलग किया जाता था। इन दिनों, प्रक्रिया में थोड़े से संशोधन के साथ, चावल मिलिंग मशीनरी का उपयोग करके बाजरा की पिसाई की जाती है। बाजरा के दानों में लगभग 1.5-29.3 प्रतिशत भूसी हो सकती है जिसे हटाने की आवश्यकता होती है ताकि बाजरा को मानवीय आहार के तौर पर इस्तेमाल किया जा सके साथ ही साथ इसमें उपस्थित पोषक तत्वों की जैव उपलब्धता भी बढ़ सके है। खरीफ मौसम में काटे गए बाजरा के दानों पर मौजूद माइकोटाक्सिन को हटाने के लिए भी डी-हलिंग ऑपरेशन की आवश्यकता होती है। डी-हलर मशीन के इस्तेमाल से बाजरा की मोटी बाहरी परत को लगभग 10 प्रतिशत तक हटाने के लिए किया जाता है, जो पोषण की दृष्टि से महत्वपूर्ण नहीं है। छिलाई के दौरान अनाज की नाममात्र टूट-फूट भी होती है। छिले हुए अनाज से उत्पादित बारीक आटे का उपयोग बेकरी खाद्य पदार्थों, स्नैक खाद्य पदार्थों और तत्काल मिश्रणों की तैयारी के लिए किया जाता है जो गुणवत्ता में चावल और गेहूं उत्पादों के समान होते हैं। प्रत्येक श्री अन्न का छिलका अपने आप में विशिष्ट होने के कारण उसे दानो से अलग करने के लिए अलग-अलग तरीके से काम करने वाली डी-हलर मशीन का इस्तेमाल किया जाना चाहिए।

सेंट्रीफ्यूगल डी-हलर में एक इम्पेलर लगाया जाता है जिससे श्री अन्न अनाज को केन्द्रापसारक बल के साथ बाहरी आवरण पर जोर से फेंक दिया जाता है। इस प्रक्रिया के भारी बल प्रभाव के कारण श्री अन्न भूसी और चावल एक दूसरे से अलग हो जाते है। इस मिश्रण को अलग करने के लिए एस्पिरेटर में भेज दिया जाता है, जहां हल्की

चित्र 3: (क) डबल स्टेज श्री अन्न डी-हलर (ख) श्री अन्न डी-हस्कर

भूसी और श्री अन्न चावल अलग हो जाता है। कोदो, बार्नयार्ड और प्रोसो मिलेट उपयोग किये जाने वाला डबल स्टेज श्री अन्न डीहलर केन्द्रापसारक डी-हलर का उत्कृष्ठ उदाहरण है (चित्र 3)।

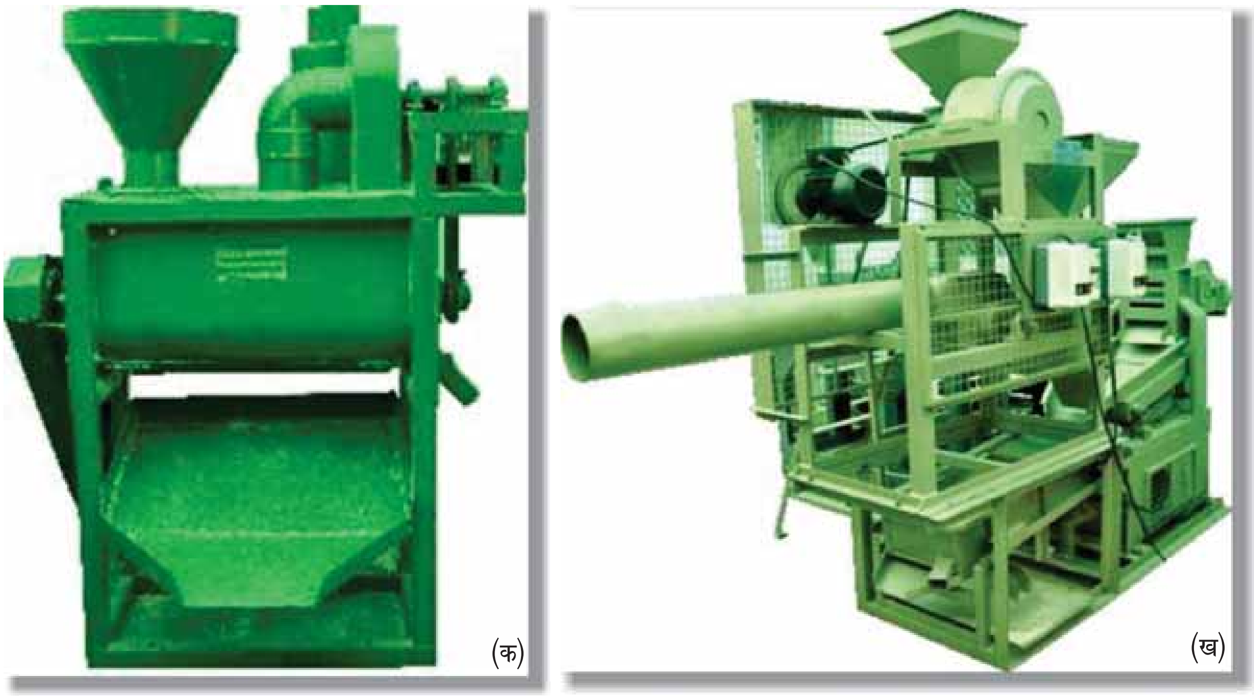
एब्रेसिव डी-हलर को दो प्रकारों में वर्गीकृत किया गया है, एक जिसमें एमरी पत्थर इस्तेमाल होता है और दूसरा जिसमें रबर रोलर के माध्यम से कार्य किया जाता है। एमरी प्रकार के डी-हलर में भूसी हटाने के लिए दो पीसने वाले पत्थरों का उपयोग किया जाता है, जहां एक पत्थर स्थिर होता है और दूसरा स्थिर गति से घूमता है। कच्चा माल इन दोनों पीसने वाले पत्थरों से होकर गुजरता है और भूसी कट जाती है या घिस जाती है। श्री अन्न डी-हस्कर अपघर्षक डी-हलिंग के सिद्धांत पर काम करता है और बड़े दानो वाले श्री अन्न की भूसी को हटाने और छोटे दानो वाले श्री अन्न के छिलके को नरम करने के लिए उपयुक्त है।

ज्वार और बाजरा डी-हलर

ज्वार और बाजरा की डी-हलर मशीन 20 मिनट में प्रति बैच 10-15 किलोग्राम अनाज से भूसी को अलग कर सकती है। ज्वार और बाजरा डीहलर में अनाज हॉपर, अपघर्षक पत्थर, निरीक्षण द्वार, चावल निर्वहन द्वार और भूसी निर्वहन द्वार इत्यादि भाग शामिल हैं (चित्र 4 क)।

छोटे दानो वाले श्री अन्न के लिए डी-हलर

यह मशीन 20-25 किलोग्राम श्री अन्न की प्रसंस्करण क्षमता के साथ प्रति बैच 20 मिनट के समय में छोटे श्री अन्न के छिलके/भूसी उतारने के लिए उपयुक्त है। यह



चित्र 4: (क) ज्वार और बाजरा डी-हलर (ख) छोटे दानों वाले श्री अन्न के लिए डी-हलर

एक केन्द्रापसारक प्रकार का डी-हलर है जो छोटे दानों वाले श्री अन्न के लिए उपयुक्त है (चित्र 4 ख)।

मिलिंग मशीन

मिलिंग प्रक्रिया में चक्की की मदद से श्री अन्न के स्टार्चयुक्त भ्रूणपोष से चोकर और जर्म को अलग किया जाता है ताकि हैमर मिल में विभिन्न प्रकार की छलनीयों का उपयोग करके भ्रूणपोष को पीसकर आटा और सुजी बनाया जा सके। उदाहरण के लिए, श्री अन्न सूजी दो अलग-अलग कणों के आकार के साथ मोटे (1.18 मिमी) और बारीक (0.71 मिमी) रूपों में बनाई जा सकती है। सूजी के दोनों रूप बाजार में व्यावसायिक रूप से उपलब्ध हैं। मोटे सूजी के मामले में सूजी की रिकवरी 50-85 प्रतिशत और बारीक सूजी में 40-75 प्रतिशत होती है

चित्र 5: सूजी और बाजरे के आटे के लिए उपयोग किए जाने वाले विभिन्न प्रकार के आकार घटाने वाले उपकरण

और शेष 60-70 प्रतिशत आटा होता है। हालाँकि, सूजी की रिकवरी श्री अन्न के प्रकार, किस्म के साथ-साथ इस्तेमाल की गई मशीनरी पर भी निर्भर करती है।

आटा चक्की

पारंपरिक आटा मिलों में घूमने वाले ब्लेड (हथौड़ा/प्लेट मिल) या पत्थर (चक्की मिल) होते हैं जो अनाज को पीसते हैं और पीसी हुई सामग्री को छलनी के माध्यम से पार्सल करते हैं जो आटे को बड़े तथा बिना पिसे कणों से अलग करता है।

श्री अन्न सूजी (बारीक रवा) मशीन

यह मशीन श्री अन्न अनाज को बराबर भागों (बारीक सूजी) में तोड़कर भूसी को पूरी तरह से निकाल देती है। इस तरह की मशीन सामान्यतया 5 मिनट में लगभग 500 ग्राम तक बारीक सूजी तैयार कर सकती है। यह मशीन विशेष मिलिंग के सिद्धांत पर काम करती है और श्री अन्न चावल के आकार को बारीक सूजी में बदलने के लिए रोलर मिलों का उपयोग करती है।

श्री अन्न के लिए द्वितीयक (secondary) प्रसंस्करण मशीनें

द्वितीयक प्रसंस्करण विधियों में अनाज पर सीधे या प्राथमिक प्रसंस्करण के बाद प्रक्रिया के माध्यम से अनाज को उपभोक्ता द्वारा प्रत्यक्ष उपभोग अथवा खाने योग्य उत्पादों में बदल दिया जाता है। श्री अन्न की ये द्वितीयक प्रसंस्करण गतिविधियाँ आमतौर पर खेत उत्पादन क्षेत्र से दूर या तो असंगठित या संगठित क्षेत्रों के तौर पर की जाती हैं। श्री अन्न का मूल्यवर्धन लोकप्रिय रूप से पफिंग, बेकिंग, फ्लेकिंग आदि के माध्यम से किया जाता है। इन प्रक्रियाओं के माध्यम से मूल्यवर्धन के लिए उपयोग किए जाने वाले उपकरणों की चर्चा नीचे की गई है।

श्री अन्न पफ

श्री अन्न पफ वह उत्पाद है जो एक्स्ट्रूडेड पफिंग या गन पफिंग से बाजरा, ज्वार और कंगनी के अनाज को विस्तारित कर बनाया जाता है। पफ गन मशीन का उपयोग करके विकसित किया गया यह श्री अन्न उत्पाद 'खाने के लिए तैयार' (रेडी-टू-ईट) स्नैक की श्रेणी में आता है। श्री अन्न के छिलका-रहित दानों को पफ गन मशीन के घूमने वाले बैरल में डाला जाता है और मिश्रण को तेजी से भूनने के परिणाम स्वरूप फूला हुआ श्री अन्न उत्पाद तैयार होता है (चित्र 6)। श्री अन्न के प्रकार के अनुसार पफ बनाने की प्रक्रिया में लगभग 94 प्रतिशत तक अंतिम उत्पाद पाया जा सकता है।

चित्र 6: पफ बनाने की मशीन

बेकिंग

विभिन्न श्री अन्न के आटे का उपयोग व्यापक रूप से नानखटाई, बिस्कुट, ब्रेड और मफिन जैसे बेकरी उत्पादों को बनाने के लिए किया जाता है (चित्र 7)। आटे को विस्तार योग्य और लोचदार गुण के लिए, ग्लूटेन बहुत महत्वपूर्ण है। लेकिन श्री अन्न के दानों में ग्लूटेन की

चित्र 7: श्री अन्न आधारित बेकरी उत्पादों को बनाने के लिए आवश्यक मशीनें (क) आटा मिक्सर (ख) कप आटा इंजेक्टर/आकार बनाने की मशीन (ग) रोटरी ओवन

कमी होने के कारण नूडल्स या बेकरी उत्पादों को बनाने में पूर्णतया श्री अन्न के आटे का इस्तेमाल करना असंभव है। परन्तु अन्य अनाज के आटे के साथ मिश्रित श्री अन्न के आटे का उपयोग श्री अन्न आधारित बेक्ड उत्पादों के उत्पादन के लिए किया जा सकता है।

फ्लेक्स

फ्लेक्स तैयार करने के लिए छिलका रहित दानों को उच्च दबाव में पकाया जाता है, ताकि स्टार्च पूरी तरह से जिलेटिनाइज हो जाए। इस सामग्री को 18 प्रतिशत नमी की मात्रा तक सूखाने के बाद हेवी ड्यूटी रोलर्स के बीच दबाया जाता है जिससे श्री अन्न के छोटे आकार के फ्लेक्स तैयार होते है। श्री अन्न से बने फ्लेक्स उत्पादों की वाटर होल्डींग क्षमता काफी ज्यादा होती है जिससे यह नाश्ते के भोजन के रूप में उपयुक्त माना जाता है।

चित्र 8: श्री अन्न के फ्लेक्स बनाने वाली मशीनें (क) बैच प्रकार अनाज रोस्टर (ख) रोटरी अनाज रोस्टर (ग) एज रनर

श्री अन्न से फ्लेक्स तैयार करने के लिए रोस्टर और फ्लेकिंग मशीन की आवश्यकता होती है (चित्र 8)। रोस्टर मशीन में फीड हॉपर से अनाज को उच्च तापमान पर नियंत्रित बेलनाकार टैंक में भेजा जाता है। इस बेलनाकार टैंक का तापमान 190-200 डिग्री सेल्सियस तक रखा जाता है जिससे श्री अन्न अनाज को भूनने की प्रक्रिया सही तरीके से संपन्न की जा सकती है। बाजार में बैच और निरंतर कार्य प्रणाली वाले अनाज भूनने की तरह-तरह की मशीने उपलब्ध हैं। श्री अन्न के फ्लेक्स तैयार करने के लिए एज-रनर मशीन का भी इस्तेमाल किया जा सकता है। इस मशीन में अनाज के उचित अनुस्थापन (प्लेसमेंट) हेतु सपोर्टर का प्रावधान होता है और सपाट गोलाकार घूमने वाले पत्थर से अनाज को दबाकर फ्लेक्स तैयार किये जाते है (चित्र 8 सी)। भुने हुए अनाज को एज रनर में स्थानांतरित किया जाता है जहां उन्हें फ्लेक्स उत्पाद में दबाया जाता है।

श्री अन्न कृषि प्रसंस्करण केंद्र के फायदे

श्री अन्न उत्पादन क्षेत्र में कृषि प्रसंस्करण केंद्र की स्थापना से किसानों के पास प्राथमिक और द्वितीयक प्रसंस्करण हेतु बुनियादी सुविधाओं की कमी के कारण होने वाले नुकसान को कम करने में मदद मिलती है। कृषि प्रसंस्करण केंद्र की अवधारणा प्राथमिक और द्वितीयक प्रसंस्करण और विनाशशील कृषि वस्तुओं के मूल्यवर्धन को प्रोत्साहित करके देश में कृषि प्रसंस्करण के स्तर को भी बढ़ाती है। उत्पादन बहुल क्षेत्र में स्थापित कृषि प्रसंस्करण केंद्र एक वर्ष में 240 दिनों की अवधि के लिए 04 व्यक्तियों को प्रत्यक्ष और 06 व्यक्तियों को अप्रत्यक्ष रूप से रोजगार प्रदान करता है। यह देश के ग्रामीण क्षेत्र में रोजगार पैदा करके शहरी क्षेत्र की ओर युवाओं के स्थालान्तरण को प्रभावी ढंग से कम करता है।

एपीसी कृषि उपज के उप-उत्पादों के प्रसंस्करण के बेहतर प्रबंधन में भी मदद करता है। कृषि प्रसंस्करण केंद्र किसानों, एफपीओ, गैर सरकारी संगठनों के समूह द्वारा स्थापित और प्रबंधित किया जा सकता है। उचित कार्यान्वयन और परिचालन तंत्र के साथ, कृषि प्रसंस्करण केंद्रों की अवधारणा में कृषक समुदाय की आय को दोगुना करने की क्षमता है। कृषि प्रसंस्करण केंद्र को कृषि वस्तुओं के कृषि स्तर के प्रसंस्करण के लिए तकनीकी रूप से व्यवहारिक, आर्थिक रूप से व्यवहारिक और सामाजिक रूप से स्वीकारने से योग्य मॉडल पाया गया है।

एपीसी की स्थापना के लिए बुनियादी आवश्यकताएँ

एपीसी की स्थापना के लिए उपयुक्त स्थल के चयन से पहले निम्नलिखित बातों को ध्यान में रखा जाना चाहिए:

- एपीसी के लिए चुनी हुई जगह विभिन्न चयनित प्रसंस्करण मॉड्यूल के तहत सभी उपकरणों को रखने के लिए पर्याप्त होनी चाहिए।
- एक अच्छी तरह से डिजाइन किया गया भवन और अन्य बुनियादी ढाँचा, जिसमें नीचे दी गयी बातों का ध्यान रखा गया हो।
- साफ-सुथरी परिस्थितियों में काम करने के लिए पर्याप्त जगह हो।
- मशीनरी, उपकरण और भंडारण के लिए एक क्षेत्र।

- खाद्यान्न को दूषित करने की सम्भावना रखने वाले कार्यों को करने के लिए अलग जगह।
- पर्याप्त प्राकृतिक या कृत्रिम प्रकाश व्यवस्था, वेंटिलेशन और सुरक्षा।
- कीटों और अन्य जीवों से संरक्षण भवन और प्रसंस्करण हॉल का निर्माण उससे संबंधित मानक तथा तकनीकी नियमों का पालन करके किया जाना चाहिए।
- कच्चे और प्रसंस्कृत कृषि सामग्री के परिवहन और कृषि प्रसंस्करण केंद्र तक पहुंच के लिए उचित सड़क कनेक्टिविटी आवश्यक है।
- एपीसी सुविधा के तहत स्थापित उपकरणों के निरंतर संचालन के लिए बिजली की निर्बाध्ति आपूर्ति आवश्यक है।
- कृषि उपज के प्रसंस्करण, जैसे धुलाई, सफाई के दौरान विभिन्न मशीनों के संचालन के लिए पीने योग्य पानी की निर्बाध्ति आपूर्ति की आवश्यकता होती है। भाप के माध्यम से तापमान वर्धन की सुविधा से युक्त प्रसंस्करण उपकरणों का इस्तेमाल संचालन में लचीलापन प्रदान करता है। ये घटक एपीसी के सुचारू कामकाज के लिए आवश्यक हैं।
- कच्चे और प्रसंस्कृत सामग्री के भंडारण के लिए अलग-अलग और पर्याप्त प्रावधान किए जाने चाहिए। कच्चे और प्रसंस्कृत कृषि उत्पादों के बीच संदूषण से बचने के लिए यह योजना अति-आवश्यक है।

खाद्य प्रसंस्करण क्षेत्र को बढ़ावा देने के लिए सरकारी पहल

खाद्य प्रसंस्करण क्षेत्र में इच्छुक पार्टियों की भागीदारी बढ़ाने के लिए, सरकार ने प्राथमिकता क्षेत्र ऋण मानदंडों के दायरे में खाद्य और कृषि आधारित प्रसंस्करण इकाइयों और कोल्ड चेन को कृषि गतिविधि के रूप में शामिल किया है। भारतीय खाद्य सुरक्षा और मानक प्राधिकरण (एफएसएसएआई) देश में खाद्य सुरक्षा और मानकों से संबंधित सभी मामलों के लिए एकमात्र संदर्भ बिंदु और शीर्ष निकाय के तौर पर काम करता है। इसमें उत्पाद-दर-उत्पाद अनुमोदन के अलावा व्यापार करने में आसानी बहाल करने की दिशा में और इस प्रकार खाद्य प्रसंस्करण उद्यमों में उद्यमियों की भागीदारी को बढ़ावा देने पर भी जोर दिया जाता है। मेगा फूड पार्क (एमएफपी) के साथ-साथ एमएफपी में प्रसंस्करण इकाइयों की स्थापना में निवेश के लिए किफायती ऋण प्रदान करने के लिए राष्ट्रीय कृषि और ग्रामीण विकास बैंक (नाबार्ड) द्वारा 2000 करोड़ रुपये के 'विशेष खाद्य प्रसंस्करण कोष' की स्थापना की गई है। 2019 में इस कोष के माध्यम से कृषि प्रसंस्करण क्लस्टर और उनके भीतर व्यक्तिगत विनिर्माण इकाइयों की स्थापना करने की भी छुट दी गयी है। इस फंड के तहत, नामित फूड पार्कों में खाद्य प्रसंस्करण इकाइयों की स्थापना, उनका आधुनिकीकरण, विस्तार और बुनियादी ढांचे के विकास के लिए व्यक्तिगत उद्यमियों, सहकारी समितियों, किसान उत्पादक संगठनों, कॉरपोरेट्स, संयुक्त उद्यमों और सरकार द्वारा प्रवर्तित संस्थाओं को ऋण दिया जाता है।

निष्कर्ष

श्री अन्न उत्पादन क्षेत्र में खेतों के पास श्री अन्न कृषि प्रसंस्करण

केंद्र की स्थापना से इस महत्वपूर्ण अनाज के प्रसंस्करण के स्तर को बढ़ावा मिलेगा। इस तरह के उद्यम बाजार के अंदर की पहुंच, उपभोक्ता संतुष्टि और आर्थिक व्यवहारिकता की दृष्टि से सफल होने की काफी संभावनाएं होती हैं। यह न केवल कृषि उत्पाद के प्रसंस्करण के स्तर को बढ़ाता है बल्कि रोजगार सृजन के माध्यम से राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था के विकास में भी योगदान देता है। 'अंतर्राष्ट्रीय श्री अन्न वर्ष-2023' जैसी सरकारी पहल ने नियमित आहार के रूप में श्री अन्न के सेवन के लाभों के बारे में जनता के बीच जागरूकता फैलाई है। इसके परिणाम स्वरूप श्री अन्न और श्री अन्न आधारित मूल्य वर्धित उत्पाद की मांग बाजार में लगातार बढ़ती जा रही है। बाजार में इस तरह के उत्पादों की कमी को केवल पोषक अनाजों के खेत-स्तर पर मूल्यवर्धन को बढ़ावा देकर ही पूरा किया जा सकता है। भारत सरकार भी विभिन्न योजनाओं के माध्यम से उद्यमियों को भारी निवेश करके खाद्य प्रसंस्करण क्षेत्र में उद्यम करने के लिए प्रोत्साहित कर रही है। श्री अन्न आधारित कृषि प्रसंस्करण केंद्रों में संभावनाएं अनंत हैं और ये निश्चित रूप से किसानों की आय दोगूनी करने में सक्षम हैं। सामाजिक, आर्थिक और पर्यावरणीय स्थिरता पर कृषि प्रसंस्करण केंद्रों के प्रभाव पर प्रकाश डाला जा रहा है और हितधारकों की सावधानीपूर्वक शिक्षा के माध्यम से इसे प्रचारित करने की आवश्यकता है।

❑❑❑❑

अशिक्षित को शिक्षा दो, अज्ञानी को ज्ञान,
शिक्षा से ही बन सकता है, भारत देश महान।

बायोसेंसर: परिचय प्रकार और खाद्य गुणवत्ता में उपयोग

सुमित भाऊसाहेब उरहे, सूर्या तुषीर एवं मंजू बाला

भाकृअनुप-केन्द्रीय कटाई-उपरांत अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, लुधियाना, पंजाब

बायोसेंसर एक तकनीकी डिवाइस है जो जैविक घटकों का उपयोग करके रासायनिक या जैविक तत्वों की पहचान करता है और उसे विद्युत संकेतों में परिवर्तित करता है। आधुनिक विज्ञान और तकनीकी के क्षेत्र में बायोसेंसर का योगदान महत्वपूर्ण है। यह डिवाइस न केवल चिकित्सा और जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्रों में बल्कि खाद्य सुरक्षा और पर्यावरणीय निगरानी में भी उपयोगी साबित हुआ है। बायोसेंसर का उपयोग विभिन्न क्षेत्रों में किया जाता है, जैसे कि चिकित्सा, खाद्य सुरक्षा, पर्यावरणीय निगरानी और जैव प्रौद्योगिकी। उदाहरण के लिए, चिकित्सा क्षेत्र में बायोसेंसर का उपयोग ब्लड ग्लूकोज के स्तर को मापने के लिए किया जाता है, जबकि खाद्य सुरक्षा के क्षेत्र में इसका उपयोग खाद्य पदार्थों में जीवाणुओं और विषाक्त तत्वों की पहचान के लिए किया जाता है। इसके अलावा, पर्यावरणीय निगरानी में बायोसेंसर का उपयोग जल और वायु गुणवत्ता को मापने के लिए किया जाता है। खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता और सुरक्षा को सुनिश्चित करने के लिए बायोसेंसर का व्यापक उपयोग किया जा रहा है, जो इस उपकरण की बढ़ती महत्ता को दर्शाता है। इसके अतिरिक्त, बायोसेंसर की तेजी से बढ़ती मांग का कारण इसकी तेज़ और सटीक परिणाम देने की क्षमता भी है, जो इसे अन्य पारंपरिक विधियों की तुलना में अधिक प्रभावी बनाती है। आज के दौर में, जब वैश्विक स्तर पर खाद्य सुरक्षा की समस्याएं बढ़ रही हैं, बायोसेंसर जैसी उन्नत तकनीकों का महत्व और भी बढ़ जाता है। इसके माध्यम से खाद्य पदार्थों में मौजूद विषैले तत्वों, रोगजनकों और अन्य रासायनिक अशुद्धियों की पहचान आसानी से की जा सकती है, जिससे उपभोक्ताओं के लिए खाद्य पदार्थों की सुरक्षा सुनिश्चित होती है। बायोसेंसर का उपयोग न केवल बड़े खाद्य उद्योगों में किया जा रहा है, बल्कि छोटे और मध्यम स्तर के उद्योगों में भी इस तकनीक का प्रभावी उपयोग देखा जा रहा है।

बायोसेंसर का परिचय

बायोसेंसर एक बहुआयामी उपकरण है जो जैविक तत्वों का उपयोग करके विशिष्ट रासायनिक या जैविक तत्वों की पहचान करता है। यह उपकरण जैविक तत्वों, जैसे कि एंजाइम, एंटीबॉडी और डीएनए, के साथ किसी लक्षित तत्व की पहचान करता है और उस पहचान को विद्युत संकेतों में परिवर्तित करता है। बायोसेंसर की यह पहचान प्रक्रिया इसे विभिन्न प्रकार के विश्लेषणात्मक उपकरणों से अलग बनाती है।

बायोसेंसर की कार्यप्रणाली में तीन मुख्य घटक शामिल होते हैं: जैविक तत्व (बायोरिसेप्टर), ट्रांसड्यूसर और सिग्नल प्रोसेसर जैविक तत्व विशिष्टता के साथ लक्षित तत्व को पहचानता है, जबकि ट्रांसड्यूसर इस पहचान को विद्युत संकेतों में परिवर्तित करता है। सिग्नल प्रोसेसर इन संकेतों को प्रसंस्कृत करता है और अंतिम परिणाम प्रदान करता है। इस प्रक्रिया के माध्यम से बायोसेंसर तेजी से और सटीक परिणाम देने में सक्षम होता है।

बायोसेंसर के प्रकार

बायोसेंसर को उनके जैविक तत्वों और पहचान तकनीक के आधार पर कई प्रकारों में विभाजित किया जा सकता है। प्रत्येक प्रकार का बायोसेंसर विशिष्ट उद्देश्यों के लिए उपयोगी होता है और इसकी कार्यप्रणाली में अलग-अलग तकनीकों का उपयोग होता है।

1. इलेक्ट्रोकेमिकल बायोसेंसर

इलेक्ट्रोकेमिकल बायोसेंसर सबसे सामान्य प्रकार के बायोसेंसर होते हैं, जो विद्युत संकेतों का उपयोग करके विश्लेषण करते हैं। यह बायोसेंसर एक इलेक्ट्रोड के रूप में काम करता है, जो जैविक तत्व और लक्षित तत्व की परस्पर क्रिया से उत्पन्न विद्युत संकेतों को मापता है। इस प्रकार के बायोसेंसर का उपयोग विभिन्न जैविक अणुओं की पहचान के लिए किया जाता है, जैसे कि ग्लूकोज, कोलेस्ट्रॉल और कीटनाशक।

इलेक्ट्रोकेमिकल बायोसेंसर की लोकप्रियता का एक कारण यह है कि यह अपेक्षाकृत सरल, सस्ता और पोर्टेबल होता है। इसके अलावा यह तकनीक त्वरित और सटीक परिणाम प्रदान करती है, जो इसे चिकित्सा और खाद्य सुरक्षा जैसे क्षेत्रों में व्यापक रूप से उपयोगी

चित्र 1: बायोसेंसर का योजनात्मक चित्र

बनाती है। उदाहरण के लिए, मधुमेह (डायबिटीज़) के मरीजों की ब्लड ग्लूकोज मॉनिटरिंग के लिए इलेक्ट्रोकेमिकल बायोसेंसर का उपयोग किया जाता है जो मरीजों को अपने ग्लूकोज स्तर को नियमित रूप से मापने में सक्षम बनाता है।

2. ऑप्टिकल बायोसेंसर

ऑप्टिकल बायोसेंसर उन उपकरणों का एक वर्ग है जो प्रकाश के उत्सर्जन, अवशोषण या परावर्तन (रिफ्लेकशन) के आधार पर विश्लेषण करते हैं। यह बायोसेंसर बायोलुमिनेसेंस, फ्लोरेसेंस और स्पेक्ट्रोफोटोमेट्री जैसी तकनीकों का उपयोग करता है। ऑप्टिकल बायोसेंसर का उपयोग मुख्य रूप से खाद्य पदार्थों में सूक्ष्मजीवों, विषाक्त तत्वों और अन्य हानिकारक रासायनिक पदार्थों की पहचान में किया जाता है।

ऑप्टिकल बायोसेंसर का प्रमुख लाभ यह है कि यह गैर-आक्रामक (नॉन-इन्वेजिक) होता है और इससे सटीक परिणाम प्राप्त किए जा सकते हैं। यह बायोसेंसर खाद्य उद्योग में अत्यधिक लोकप्रिय है, विशेष रूप से दूध, मांस और अन्य विनाशशील खाद्य पदार्थों में एंटीबायोटिक्स और विषाक्त तत्वों की पहचान के लिए। इसके अलावा ऑप्टिकल बायोसेंसर का उपयोग चिकित्सा में भी किया जाता है जहां इसका उपयोग ट्यूमर मार्कर्स और अन्य जैविक अणुओं की पहचान के लिए किया जाता है।

3. तापीय (थर्मल) बायोसेंसर

थर्मल बायोसेंसर एक विशिष्ट प्रकार का बायोसेंसर है जो तापमान में परिवर्तन को मापता है। इस बायोसेंसर का उपयोग एंजाइमेटिक प्रतिक्रियाओं के दौरान उत्पन्न होने वाले तापमान में परिवर्तन को मापने के लिए किया जाता है।

थर्मल बायोसेंसर का मुख्य लाभ यह है कि यह सटीकता के साथ तापमान में होने वाले सूक्ष्म परिवर्तनों का पता लगा सकता है। इसका उपयोग मुख्य रूप से जैविक प्रक्रियाओं, जैसे कि प्रोटीन-प्रोटीन परस्पर क्रिया (इंटरैक्शन) और एंजाइम-सब्सस्ट्रेट परस्पर क्रिया (इंटरैक्शन) की जांच के लिए किया जाता है। इसके अलावा, खाद्य उद्योग में थर्मल बायोसेंसर का उपयोग खाद्य पदार्थों में एंजाइमेटिक गतिविधियों की पहचान और निगरानी के लिए किया जाता है।

4. पाईज़ोइलेक्ट्रिक बायोसेंसर

पाईज़ोइलेक्ट्रिक बायोसेंसर द्रव्यमान में होने वाले परिवर्तन के आधार पर काम करता है। यह बायोसेंसर पाईज़ोइलेक्ट्रिक क्रिस्टल का उपयोग करता है जो द्रव्यमान में परिवर्तन होने पर विद्युत संकेत उत्पन्न करता है। इस बायोसेंसर का उपयोग खाद्य उद्योग में तीव्र प्रतिक्रिया करने वाले तत्वों एलर्जन्स जीवाणु और विषाक्त तत्वों की पहचान के लिए किया जाता है।

पाईज़ोइलेक्ट्रिक बायोसेंसर की प्रमुख विशेषता इसकी उच्च संवेदनशीलता है, जो इसे सूक्ष्म द्रव्यमान परिवर्तनों का पता लगाने में सक्षम बनाती है। इसका उपयोग खाद्य उद्योग में विशेष रूप से तब किया जाता है जब खाद्य पदार्थों में अति सूक्ष्म स्तर पर एलर्जी करने वाले तत्वों या जीवाणुओं की पहचान

की आवश्यकता होती है। इसके अलावा यह बायोसेंसर पर्यावरणीय निगरानी में भी उपयोगी है जहां इसका उपयोग वायु और जल में मौजूद सूक्ष्म प्रदूषकों की पहचान के लिए किया जाता है।

खाद्य सुरक्षा एवं गुणवत्ता में बायोसेंसर का उपयोग

खाद्य उद्योग में बायोसेंसर का उपयोग तेजी से बढ़ रहा है क्योंकि ये तकनीक त्वरित, सटीक और वास्तविक समय (रियल टाईम) में परिणाम प्रदान करती है। खाद्य सुरक्षा और गुणवत्ता नियंत्रण के लिए बायोसेंसर अत्यंत उपयोगी साबित हुए हैं। खाद्य उद्योग में बायोसेंसर का उपयोग निम्नलिखित क्षेत्रों में रहा है:

1. रोगजनक सूक्ष्मजीवों की पहचान

खाद्य पदार्थों में जीवाणु, विषाणु और कवक जैसे हानिकारक सूक्ष्मजीवों की पहचान करना खाद्य सुरक्षा के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है। बायोसेंसर का उपयोग करके इन सूक्ष्मजीवों की उपस्थिति का त्वरित और सटीक पता लगाया जा सकता है। पारंपरिक तरीकों के मुकाबले बायोसेंसर ज्यादा समय और संसाधन बचाते हैं।

2. विषाक्त तत्वों (टॉक्सिन्स) की पहचान

खाद्य पदार्थों में अफ्लाटॉक्सिन, माईकोटॉक्सिन और अन्य विषाक्त तत्वों की उपस्थिति का पता लगाने के लिए बायोसेंसर का उपयोग किया जाता है। यह खाद्य पदार्थों की सुरक्षा को सुनिश्चित करने के लिए अत्यधिक महत्वपूर्ण है, क्योंकि इन विषाक्त तत्वों की उपस्थिति स्वास्थ्य के लिए हानिकारक हो सकती है।

3. रसायन अवशेषों की पहचान

खाद्य पदार्थों में कीटनाशक, खपतवारनाशक और एंटीबायोटिक्स जैसे रासायनिक अवशेषों की पहचान के लिए बायोसेंसर का उपयोग किया जा रहा है। ये रासायनिक अवशेष मानव स्वास्थ्य के लिए हानिकारक हो सकते हैं, इसलिए इनकी सटीक पहचान आवश्यक है। बायोसेंसर इन रासायनिक अवशेषों की पहचान करने के लिए त्वरित और प्रभावी साधन प्रदान करता है।

4. भौतिक गुणों की निगरानी

खाद्य पदार्थों के भौतिक गुण जैसे कि पीएच तापमान और लवण सामग्री की निगरानी के लिए बायोसेंसर का उपयोग किया जाता है। यह खाद्य प्रसंस्करण के दौरान गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण है।

5. पैकेजिंग गुणवत्ता की निगरानी

स्मार्ट पैकेजिंग में भी बायोसेंसर का उपयोग हो रहा है, जो खाद्य उत्पाद की ताजगी और गुणवत्ता को बनाए रखने में मदद करता है। उदाहरण के लिए, कुछ पैकेजिंग सामग्री में एम्बेडेड बायोसेंसर होते हैं, जो उत्पाद के अंदर गैसों जैसे एथिलीनया कार्बन डाइऑक्साइड के स्तर की निगरानी करते हैं। इससे उत्पाद की ताजगी और खराब होने की संभावना के बारे में जानकारी प्राप्त होती है।

बायोसेंसर के लाभ

बायोसेंसर तकनीक के कई महत्वपूर्ण लाभ हैं, जो इसे पारंपरिक तरीकों की तुलना में अधिक उपयोगी बनाते हैं। इनमें से कुछ प्रमुख लाभ निम्नलिखित हैं:

1. तेज़ और सटीक परिणाम

बायोसेंसर तकनीक त्वरित और सटीक परिणाम प्रदान करती है जो खाद्य सुरक्षा में तेजी से निर्णय लेने में सहायक होती है। पारंपरिक विधियों की तुलना में, बायोसेंसर के उपयोग से जांच प्रक्रिया में लगने वाला समय काफी कम हो जाता है।

2. वास्तविक समय में निगरानी

बायोसेंसर रीयल-टाइम में डेटा प्रदान करते हैं, जिससे खाद्य उत्पादन के दौरान गुणवत्ता नियंत्रण में मदद मिलती है। इससे खाद्य पदार्थों में विषाक्त तत्वों की उपस्थिति का पता जल्दी लगाया जा सकता है, उन्हें समय पर हटाया जा सकता है तथा अन्य उचित कार्यवाही की जा सकती है।

3. किफायती और पोर्टेबल

बायोसेंसर सस्ते और पोर्टेबल होते हैं, जो उन्हें छोटे और मध्यम उद्योगों के लिए भी उपयुक्त बनाते हैं। इनकी सस्ती लागत और सरलता के कारण इनका उपयोग व्यापक पैमाने पर किया जा सकता है।

4. नमूना तैयारी न्यूनतम

बायोसेंसर तकनीक में नमूना तैयारी की आवश्यकता कम होती है, जिससे परीक्षण प्रक्रिया आसान और तीव्र होती है। इससे समय और संसाधनों की भी बचत होती है।

5. विविधता

बायोसेंसर का उपयोग विभिन्न प्रकार के खाद्य पदार्थों में किया जा सकता है। ये तकनीक दूध, मांस, अनाज, फल और सब्जियों जैसे विभिन्न खाद्य पदार्थों में हानिकारक तत्वों की पहचान के लिए उपयुक्त है।

बायोसेंसर के उपयोग की चुनौतियां

खाद्य उद्योग में बायोसेंसर के कई लाभ हैं, लेकिन इनके उपयोग में कुछ चुनौतियां भी हैं जो निम्नवत् हैं।

1. संवेदनशीलता और सटीकता में उतार-चढ़ाव

बायोसेंसर की संवेदनशीलता और सटीकता में बाहरी कारकों जैसे तापमान, नमी और अन्य पर्यावरणीय परिस्थितियों के प्रभाव के कारण उतार-चढ़ाव हो सकता है।

2. अंशांकन की आवश्यकता

बायोसेंसर को नियमित रूप से अंशांकित करना आवश्यक होता है ताकि उनकी कार्यक्षमता और सटीकता बनाए रखी जा सके। अंशांकन प्रक्रिया समय-साध्य हो सकती है और इसके लिए विशेष कौशल की आवश्यकता होती है।

3. सीमित स्थिरता

बायोसेंसर में इस्तेमाल होने वाले जैविक तत्व जैसे एंजाइम और एंटीबॉडी समय के साथ अस्थिर हो सकते हैं, जिससे उनकी कार्यक्षमता प्रभावित होती है। इन जैविक तत्वों की स्थिरता को बनाए रखना एक चुनौती है।

4. तकनीकी जटिलता

कुछ उन्नत बायोसेंसर तकनीकें अत्यधिक तकनीकी और जटिल हो सकती हैं, जिन्हें संचालित करने के लिए विशेष प्रशिक्षण और उपकरण की आवश्यकता होती है।

भविष्य की संभावनाएं और नैनोप्रौद्योगिकी का उपयोग

बायोसेंसर तकनीक में नैनोप्रौद्योगिकी का उपयोग तेजी से बढ़ रहा है। नैनोमटेरियल्स का उपयोग करके बायोसेंसर की संवेदनशीलता और सटीकता को और बढ़ाया जा रहा है। उदाहरण के लिए, नैनोपार्टिकल्स और नैनोट्यूब्स का उपयोग बायोसेंसर में किया जा रहा है, जिससे इनकी पहचान क्षमता में सुधार हो रहा है।

इसके अलावा नैनोप्रौद्योगिकी के माध्यम से बायोसेंसर के आकार को और छोटा बनाया जा रहा है, जिससे इन्हें पोर्टेबल और सस्ता बनाया जा सके। इन तकनीकी विकासों के साथ, बायोसेंसर का उपयोग केवल खाद्य सुरक्षा तक सीमित नहीं रहेगा बल्कि कृषि, पर्यावरणीय निगरानी और औद्योगिक प्रक्रियाओं में भी इनकी मांग बढ़ेगी।

निष्कर्ष

बायोसेंसर तकनीक ने खाद्य उद्योग में क्रांति ला दी है। यह तकनीक त्वरित, सटीक और विश्वसनीय परिणाम प्रदान करती है, जो खाद्य सुरक्षा और गुणवत्ता सुनिश्चित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। हालांकि इस तकनीक के उपयोग में कुछ चुनौतियां भी हैं। लेकिन निरंतर तकनीकी विकास और नैनोप्रौद्योगिकी के उपयोग से बायोसेंसर की कार्यक्षमता में सुधार हो रहा है।

भविष्य में, बायोसेंसर तकनीक का उपयोग और भी व्यापक होगा, जिससे न केवल खाद्य उद्योग बल्कि चिकित्सा, पर्यावरण और औद्योगिक क्षेत्रों में भी महत्वपूर्ण बदलाव देखने को मिलेंगे। खाद्य सुरक्षा के क्षेत्र में बायोसेंसर की बढ़ती महत्ता इसे एक स्थायी समाधान के रूप में स्थापित कर रही है।

❑❑❑❑

महानता कभी ना गिरने में नहीं है,
बल्कि हर बार गिरकर उठ जाने में है।

मछली गुणवत्ता मूल्यांकन हेतु स्पेक्ट्रोस्कोपिक, मशीन लर्निंग और आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस तकनीकें

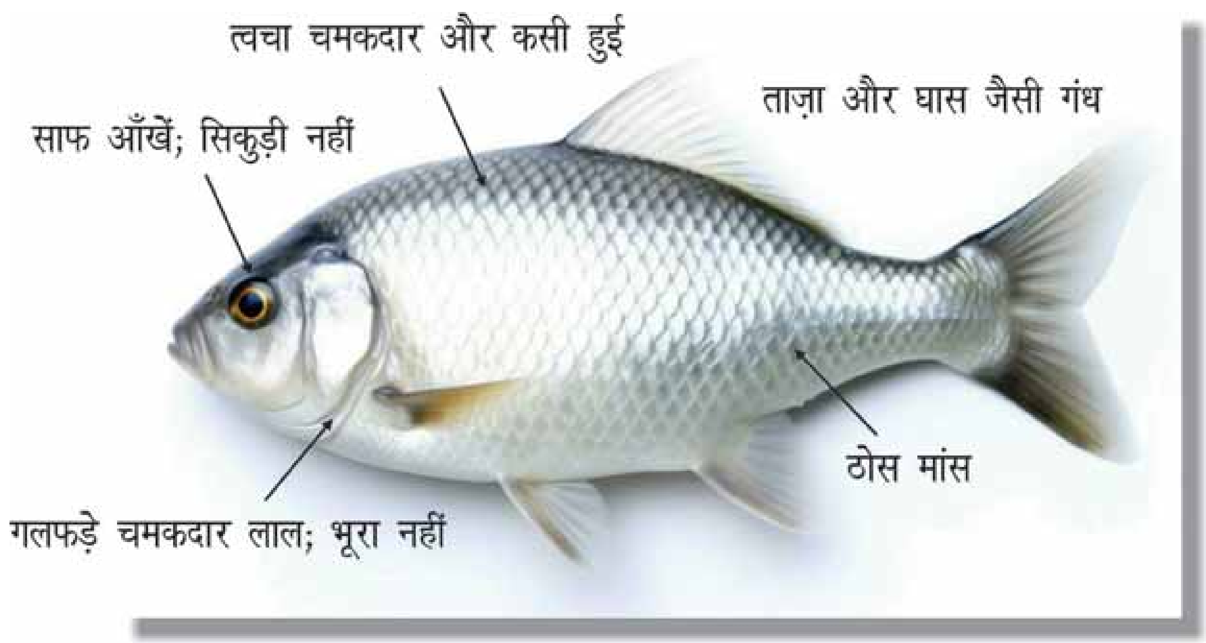
गुरजीत कौर, अवनी श्रीवास्तव और विकास कुमार

भाकृअनुप-केन्द्रीय कटाई-उपरांत अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, लुधियाना, पंजाब

मछली प्रोटीन, विटामिन और खनिजों से भरपूर होती है जो हमारे अच्छे स्वास्थ्य और खुशहाली के लिए आवश्यक होती है। मछली को मुख्य रूप से 3 श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है: (1) तैलीय मछली (2) सफेद मछली और (3) शेलफिश। तैलीय मछली में विटामिन ए, डी और ई अच्छी मात्रा में होते हैं। ओमेगा-3 फैटी एसिड से भरपूर होने के कारण यह मस्तिष्क को स्वस्थ रखती है, आंखों के लिए फायदेमंद होती है और शिशुओं में तंत्रिका विकास के लिए महत्वपूर्ण होती है। इनका सेवन दिल को भी स्वस्थ रखता है और इसके सेवन से कैंसर और गठिया का खतरा कम होता है। वैश्विक स्तर पर, वर्ष 2022 में मछली उत्पादन बढ़कर 223.2 मिलियन टन हो गया। वैश्विक मछली उत्पादन में भारत विश्व में दूसरे स्थान पर है। इसलिए, आज इतनी बड़ी आबादी प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से या तो पौष्टिक आहार के रूप में या आय के स्रोत के रूप में मछली पर निर्भर है। लेकिन पूरी आबादी की जरूरतों को पूरा करने में सबसे बड़ी चुनौती मछलियों का जल्दी खराब हो जाना है। इसके खराब करने लिए जिम्मेदार विभिन्न मेटाबोलाइट्स का उत्पादन मछली को पानी से बाहर निकालते ही शुरू हो जाता है। सर्वोत्तम गुणवत्ता वाली मछली (चित्र 1) में दर्शाई गई विशेषताएं होती हैं। मछली की गुणवत्ता की शारीरिक और पर्यावरणीय प्रभावों के अलावा मरने के बाद होने वाले परिवर्तनों भी प्रभावित करती है।

पोषक तत्वों से भरपूर मांसपेशीय भोजन होने के कारण मछली मांसपेशियों की संरचना और मरणोपरांत परिवर्तनों का अध्ययन अत्यंत महत्वपूर्ण है। मांसपेशियाँ मछली के शरीर के वजन का 50-60 प्रतिशत है, जिसमें पानी प्रमुख घटक है जो लगभग 52-82 प्रतिशत है। अगला सबसे महत्वपूर्ण घटक प्रोटीन है और इन्हें मायोफिब्रिलर प्रोटीन और सार्कोप्लाज्मिक प्रोटीन के रूप में वर्गीकृत किया गया है। इनके अलावा, गैर-प्रोटीन नाइट्रोजनयुक्त यौगिक जैसे छोटे पेप्टाइड्स, अमीनो एसिड, ट्राइमेथिलैमाइन ऑक्साइड (टीएमएओ), क्रिएटिन और क्रिएटिनिन उच्च मात्रा में मौजूद होते हैं।

मरने के बाद, मछली जैव-रासायनिक परिवर्तनों की एक श्रृंखला से गुजरती है जिसका संवेदी गुणों, सुरक्षा, गुणवत्ता और उपभोक्ता स्वीकृति पर सीधा प्रभाव पड़ता है। मछलियों के मरने के बाद इसका रक्त संचार रुक जाता है जिससे ऑक्सीजन की कमी हो जाती है। नतीजतन, संग्रहीत ग्लाइकोजन को अवायवीय रूप से लैक्टिक एसिड में परिवर्तित हो जाता है जिसके परिणाम स्वरूप पीएच (pH) में कमी आती है। इसके बाद मूल्य पोस्ट-मॉर्टम परिवर्तन होता है जिसे रिगर मोर्टिस कहते है। ग्लाइकोजन की कमी के साथ, एडिनोसिन ट्राइ-फॉस्फेट (एटीपी) अब संश्लेषित नहीं होता है। एटीपी की कमी रिगर मोर्टिस की शुरुआत के लिए एक संकेत के रूप में कार्य करती है जिसके परिणाम स्वरूप एक्टोमॉयोसिन कॉम्प्लेक्स का निर्माण होता है जिससे मांसपेशियां कठोर हो जाती हैं। रिगर मोर्टिस की शुरुआत मृत्यु के 1-6 घंटे में होती है। हालाँकि, यह समय प्रजाति, शारीरिक स्थिति, मृत्यु से पहले थकावट, आकार, तापमान और अन्य मापदंडों पर निर्भर करता है। मछली में कठोरता कैथेप्सिन,



चित्र 1: मछली की ताजगी के संकेत

कैलपेन्स, क्षारीय प्रोटीज और कोलेजनैस जैसे प्रोटियोलिटिक किण्वकों (एंजाइमों) की क्रिया के कारण होता है। मछली की मांसपेशियों में एटीपी कई जैव-रासायनिक प्रतिक्रियाओं के माध्यम से एडिनोसिन डाइ-फॉस्फेट (एडीपी), एडिनोसिन मोनो-फॉस्फेट (एएमपी), आयनोसिन मोनो-फॉस्फेट (आईएमपी), आयनोसिन, हाइपोक्सैन्थिन, ज़ेन्थाइन और अंततः यूरिक एसिड में अपघटित हो जाता है। इन यौगिकों में से, आईएमपी मछली के वांछनीय उमामी स्वाद से जुड़ा हुआ है। इसके अलावा, पहले से नष्ट हुए प्रोटीन पर सूक्ष्मजीव पनपते हैं, जिससे विषाक्त बायोजेनिक एमाइन का विकास होता है। ट्राइ-मिथाइल एमाइन ऑक्साइड (टीएम-एओ) का ट्राइमिथाइल एमाइन (टीएमए) में सूक्ष्मजीविय क्षरण मछली की विशिष्ट अप्रिय गंध के लिए जिम्मेदार है। असंतृप्त लिपिड का ऑक्सीकरण वसा वाली मछली में काफ़ी होता है, जो हाइड्रोपरॉक्साइड बनाता है और मछली के ऊतकों के भूरे-पीले मलिनिकरण के साथ-साथ स्वाद और गंध में भी योगदान देता है ।

मछली की गुणवत्ता मूल्यांकन के लिए नवीन तकनीकें

मछली की गुणवत्ता अनुप्रयोगों के लिए विभिन्न स्पेक्ट्रोस्कोपिक और मशीन लर्निंग एवं आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस आधारित नवीन तकनीकों निम्नलिखित हैः

स्पेक्ट्रोस्कोपिक तकनीक

स्पेक्ट्रोस्कोपिक तकनीकों ने विभिन्न गुणवत्ता मापदंडों का तीव्र, गैर-विनाशकारी और सटीक विश्लेषण प्रदान करके मछली की गुणवत्ता मूल्यांकन में क्रांति ला दी है। इन तकनीकों में, नियर-इन्फ्रारेड (एन-आईआर) स्पेक्ट्रोस्कोपी मछली में नमी, वसा और प्रोटीन निर्धारित करने की क्षमता के कारण सबसे अलग है। एनआईआर स्पेक्ट्रोस्कोपी निकट-अवरक्त प्रकाश के अवशोषण को मापकर संचालित होती है, जो आणविक बंधों के साथ संपर्क करती है, जिससे विस्तृत संरचना संबंधी जानकारी सामने आती है। फूरियर ट्रांसफॉर्म इन्फ्रारेड (एफटीआईआर) स्पेक्ट्रोस्कोपी एक अन्य महत्वपूर्ण विधि है, जिसका उपयोग मछली में रासायनिक संरचना का विश्लेषण करने और क्षति का पता लगाने के लिए किया जाता है। यह आणविक कंपन का पता लगाकर काम करता है, नमूने में मौजूद कार्बनिक यौगिकों की एक व्यापक प्रोफ़ाइल प्रदान करता है। रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी एक पूरक दृष्टिकोण प्रदान करता है, जो मछली के ऊतकों से प्रकाश बिखेरकर आणविक निशान प्रदान करता है, जो विशिष्ट आणविक संरचनाओं की पहचान करने और गुणवत्ता का आकलन करने में सहायता करता है। ये स्पेक्ट्रोस्कोपिक विधियां फायदेमंद हैं क्योंकि इन में न्यूनतम नमूना तैयार करने की आवश्यकता होती है, और त्वरित परिणाम मिलते हैं, जो इन्हें मछली उद्योग में वास्तविक समय गुणवत्ता नियंत्रण के लिए आदर्श बनाते हैं। सामूहिक रूप से, ये तकनीकें मछली उत्पादों की सुरक्षा, ताजगी और समग्र गुणवत्ता की निगरानी और सुनिश्चित करने की क्षमता को बढ़ाती हैं, जिससे उपभोक्ता विश्वास में सुधार और अपशिष्ट

को कम करने में महत्वपूर्ण योगदान मिलता है।

निकट अवरक्त (एनआईआर) स्पेक्ट्रोस्कोपी

निकट-अवरक्त (नियर इंफ्रारेड) इलेक्ट्रोमैग्नेटिक स्पेक्ट्रम के 780-2500 नैनोमीटर की तरंग दैर्ध्य वाला क्षेत्र है। नमूने पर आपतित विकिरण परावर्तन, संचरण या अवशोषण से गुजर सकता है। परावर्तन सतह की विशेषताओं के साथ-साथ नमूने की सूक्ष्म संरचना पर निर्भर करता है जबकि अवशोषण रासायनिक संरचना के कारण होता है। प्रत्येक रासायनिक घटक में एक संबंधित एनआईआर अवशोषण बैंड होता है और घटना प्रकाश स्रोत के परिणाम स्वरूप विशिष्ट आणविक स्तर का खिंचाव होता है। मछली की मांसपेशियों के प्रोटीन घटक 2080-2220 नैनोमीटर और 1560-1670 नैनोमीटर की तरंग दैर्ध्य पर –NH विरूपण से जुड़े होते हैं। नमी की मात्रा –OH संरचनाओं से जुड़ी होती है और वसा संरचनाएं –CH, $-CH_2$ और $-CH_3$ समूहों से जुड़ी हो सकती हैं। 2060 से 2150 नैनोमीटर तक की तरंग दैर्ध्य की तुलना –CO और –OH अवशोषक के संदर्भ में समझाए गए कार्बोहाइड्रेट घटकों से की जाती है। परावर्तित या प्रसारित स्पेक्ट्रा को एकत्र किया जाता है और उपयोगी जानकारी निकालने के लिए बहुभिन्न रूपी डेटा विश्लेषण के अधीन किया जाता है।

विज़/एनआईआर हाइपरस्पेक्ट्रल इमेजिंग और मल्टीवेरिएट रिग्रेशन विश्लेषण का उपयोग करके मैकेरल फ़िललेट्स के ताजगी संकेतक—पीएच, टीवीबी-एन का मूल्यांकन किया जा सकता है (चित्र 2)। 600 से 1300 नैनोमीटर तक की तरंग दैर्ध्य के हाइपरस्पेक्ट्रल डेटा का उपयोग करते हुए, बहुभिन्न रूपी प्रतिगमन विश्लेषण अलग-अलग मॉडलों का उपयोग

चित्र 2. मैकेरल नमूनों की हाइपरस्पेक्ट्रल छवियों के लिए अधिग्रहण प्रणाली (चित्र सौजन्यः रयु और अन्य, 2024)

करके किया जा सकता है। मॉडलों के मूल्यांकन परिणामों से पता चल सकता है कि हाइपरस्पेक्ट्रल डेटा पीएच, टीवीबी-एन और के मूल्यों की भवि-यवाणी कर सकता है। जमे हुए-पिघले (फ्रीजिंग-थॉइंग) हुए मछली के फ़िललेट्स को ताज़ा के रूप में गलत लेबल करना व्यावसायीकरण के दौरान सबसे महत्वपूर्ण धोखाधड़ी में से एक है। पोर्टेबल लघु-लागत निकट-अवरक्त स्पेक्ट्रोस्कोपी (एन-आईआर) उपकरणों की की मदद से ताजा और पिघले हुए (थॉड) मैकेरल के बीच अंतर बताया जा सकता है। एनआईआर स्पेक्ट्रोस्कोपी गुणवत्ता के साथ-साथ ताजा के रूप में बेचे जाने वाले एवं गलत लेबल वाले जमे हुए-पिघले उत्पादों का पता लगाने के लिए एक मूल्यवान उपकरण हो सकता है।

रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी

रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी (आरएस) रमन प्रभाव पर आधारित है जिसे 1928 में सर सीवी रमन द्वारा खोजा गया था। यह एक रासायनिक विश्लेषण तकनीक है जो रुचि के नमूने पर मोनोक्रोमैटिक प्रकाश घटना के अकुशल प्रकीर्णन के आधार पर जानकारी प्राप्त करती है। प्रकाश की एक आपतित किरण जब नमूने के साथ संपर्क करती है तो लोचदार और बेलोचदार दोनों प्रकार के प्रकीर्णन प्रभाव पैदा करती है। आरएस जैव रासायनिक अणुओं के बीच एकाग्रता, संरचना, संरचनात्मक और गठन संबंधी परिवर्तनों के बारे में विशिष्ट जानकारी प्रदान कर सकता है। इसके साथ ही, कम लागत वाली प्रकृति अतिरिक्त लाभ प्रदान करती है। आरएस भी आईआर स्पेक्ट्रोस्कोपी के समान एक प्रकार की कंपन स्पेक्ट्रोस्कोपी है; हालाँकि, दोनों में अंतर है। आईआर स्पेक्ट्रोस्कोपी अवरक्त विकिरणों के अवशोषण पर आधारित है जिसके परिणाम स्वरूप अणुओं के विद्युत द्विध्रुवीय क्षण के कारण आणविक कंपन का पता लगाया जाता है। दूसरी ओर, आरएस दृश्य या अवरक्त रेंज में मोनोक्रोमैटिक प्रकाश के प्रकीर्णन पर आधारित है जिसके परिणाम स्वरूप ध्रुवीकरण में परिवर्तन होता है।

ताजगी निर्धारित करने के लिए ताजी और जमी हुई/पिघली हुई मछली में अंतर करने के लिए आरएस का उपयोग किया जा सकता है। रमन स्पेक्ट्रा में देखे गए अंतर को ठंड और पिघलने की प्रक्रिया के दौरान लिपिड संरचनाओं में मामूली बदलाव के लिए जिम्मेदार ठहराया जाता है। मीठे पानी, खारे पानी और जलीय कृषि मछली को वर्गीकृत करने के लिए रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग किया जा सकता है। मछली की पहचान के लिए रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी एक तेज़ और कम लागत वाला उपकरण साबित हुआ है, जिसमें आमतौर पर डीएनए बारकोडिंग जैसी मानक प्रक्रियाओं द्वारा अधिक समय लगता है।

फूरियर ट्रांसफॉर्म इन्फ्रारेड

फूरियर ट्रांसफॉर्म इन्फ्रारेड (एफटीआईआर) स्पेक्ट्रोस्कोपी एक

अन्य महत्वपूर्ण विधि है, जिसका उपयोग मछली में रासायनिक संरचना का विश्लेषण करने और क्षति का पता लगाने के लिए किया जाता है। यह आण्विक कंपन का पता लगाकर काम करता है, नमूने में मौजूद कार्बनिक यौगिकों की एक व्यापक प्रोफ़ाइल प्रदान करता है। फूरियर ट्रांसफॉर्म मिड-इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोस्कोपी (एमआईआर-एफटीआईआर) एक ऐसी तकनीक है जो रैपिड स्क्रीनिंग के क्षेत्र में विश्लेषण के पारंपरिक तरीकों की जगह लेती है। एमआई-आर-एफटीआईआर स्पेक्ट्रा नमूनों की रासायनिक संरचना और संरचना पर विस्तृत जानकारी प्रदान करता है। एमआईआर-एफटीआईआर का उपयोग फिंगरप्रिंट के रूप में किया जा सकता है क्योंकि विशिष्ट अवशोषण बंधनो को विशिष्ट आणविक बंधनो को सौंपा जा सकता है। यह तकनीक तेज़ है, इसके लिए न्यूनतम या बिना किसी तैयारी के केवल एक छोटे नमूने के आकार की आवश्यकता होती है और यह अन्य तरीकों की तुलना में अधिक किफायती है। मछली के मापदंडों की भविष्यवाणी के लिए, निकट-अवरक्त स्पेक्ट्रोस्कोपी के साथ कई कार्य विकसित किए गए हैं। हालाँकि, खाद्य क्षेत्र में विश्लेषण के लिए एमआईआर-एफटीआईआर स्पेक्ट्रोस्कोपी के अनुप्रयोग पिछले एक दशक में बढ़े हैं। मल्टीवेरिएट विश्लेषण (केमोमेट्रिक्स) के साथ फूरियर ट्रांसफॉर्म स्पेक्ट्रोस्कोपी एक शक्तिशाली उपकरण है जिसका उपयोग खाद्य उत्पादों के विभिन्न गुणों को एक साथ निर्धारित करने के लिए सफलतापूर्वक किया गया है। फूरियर ट्रांसफॉर्म मिड-इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोस्कोपी (एमआईआर-एफटीआईआर) का उपयोग अटलांटिक ब्लूफिन ट्यूना, क्रेवल जैक और अटलांटिक स्पेनिश मैकेरल के ठन्डे फ़िल्लिटस में गिरावट सूचकांक, पीएच और रासायनिक संरचना की भविष्यवाणी करने के लिए किया गया है। केमोमेट्रिक मॉडल ने रासायनिक संरचना की भविष्य-वाणी में अच्छी विश्वसनीयता प्रदान की और गिरावट सूचकांकों की स्क्रीनिंग के लिए इसका उपयोग किया जा सकता है। परिणामों से पता चला कि एमआईआर-एफटीआईआर को तीन मछली प्रजातियों के फ़िल्लिटस के रासायनिक मापदंडों की भविष्य-वाणी करने के लिए एक साथ लागू किया जा सकता है।

मछली की गुणवत्ता मूल्यांकन में मशीन लर्निंग और कृत्रिम बुद्धिमत्ता

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) मछली की गुणवत्ता मूल्यांकन में क्रांति ला रही है, जिससे आपूर्ति श्रृंखला के दौरान मछली का मूल्यांकन अधिक सटीक, कुशल और एकसमान हो गया है। एआई-समर्थित कंप्यूटर विज़न सिस्टम उच्च-रेजोलूशन कैमरों और उन्नत छवि प्रसंस्करण एल्गोरिदम का उपयोग करके मछली में शारीरिक दोष, रंग बदलने और ताजगी के संकेतकों जैसे आंखों की स्पष्टता और गलफड़ों के रंग का निरीक्षण करते हैं। इसके अलावा, मशीन लर्निंग मॉडल स्पेक्ट्रोस्कोपिक तकनीकों के माध्यम से रासायनिक संरचनाओं का विश्लेषण करते हैं, जिससे सड़न और शेल्फ जीवन की भविष्यवाणी

की जा सकती है। एआई-चालित इलेक्टॉनिक नाक वाष्पशील यौगिकों का पता लगाकर ताजगी को वस्तुनिष्ठ रूप से मापते हैं, जबकि स्वचालित छंटाई और ग्रेडिंग रोबोट एकरूपता सुनिश्चित करते हैं और मानव त्रुटियों को कम करते हैं। इन प्रौद्योगिकियों के एकीकरण से न केवल मछली उत्पादों की गुणवत्ता और सुरक्षा में सुधार होता है, बल्कि परिचालन लागत का अनुकूलन भी होता है और नियामक अनुपालन में सहायता मिलती है, जिससे अंततः उपभोक्ताओं को उच्च गुणवत्ता वाला समुद्री भोजन मिलता है। मछली की गुणवत्ता मूल्यांकन में एआई के कुछ अनुप्रयोग इस प्रकार हैं।

- डेटा विश्लेषण और भविष्यवाणी एआई विभिन्न स्रोतों से एकत्रित किए गए बड़े डेटा का विश्लेषण कर सकता है, जैसे पर्यावरणीय सेंसर, जल गुणवत्ता मॉनीटर और फीडिंग सिस्टम। मशीन लर्निंग एल्गोरिदम का उपयोग करके, एआई डेटा में पैटर्न और सहसंबंधों की पहचान कर सकता है, जिससे मत्स्यपालकों को डेटा-संचालित निर्णय लेने में मदद मिलती है। उदाहरण के लिए, एआई अनुकूलतम फीडिंग समय, वृद्धि दर, रोग के प्रकोप, और अधिकतम उत्पादकता के लिए पर्यावरणीय स्थितियों की भविष्यवाणी कर सकता है।
- निगरानी और पर्यवेक्षण एआई-संचालित कैमरों और छवि पहचान तकनीकों का उपयोग मछली के व्यवहार, भोजन पैटर्न और समग्र स्वास्थ्य की निगरानी के लिए किया जा सकता है। रियल-टाइम वीडियो फीड्स का विश्लेषण करके, एआई एल्गोरिदम मछली जनसंख्या में असामान्य-ताएं या तनाव के संकेतों का पता लगा सकते हैं। यह प्रारंभिक हस्तक्षेप को सक्षम बनाता है, जैसे कि भोजन व्यवस्था को समायोजित करना या बीमारियों का समय पर इलाज करना।
- जल गुणवत्ता प्रबंधन जलीय जीवों के स्वास्थ्य और विकास के लिए उपयुक्त जल गुणवत्ता बनाए रखना महत्वपूर्ण है। एआई सिस्टम तापमान, पीएच, घुले हुए ऑक्सीजन और पोषक तत्वों के स्तर जैसे मानकों की निरंतर निगरानी कर सकते हैं।
- भंडार प्रबंधन एआई जलीय कृषि सुविधाओं में भंडार स्तरों और इन्वेंट्री के प्रबंधन में सहायता कर सकता है। विकास दर, भोजन के पैटर्न और बाजार की मांग का विश्लेषण करके, एआई एल्गोरिदम आदर्श भंडारण घनत्व, कटाई के समय और उत्पादन योजना पर अंतर्दृष्टि प्रदान कर सकते हैं।

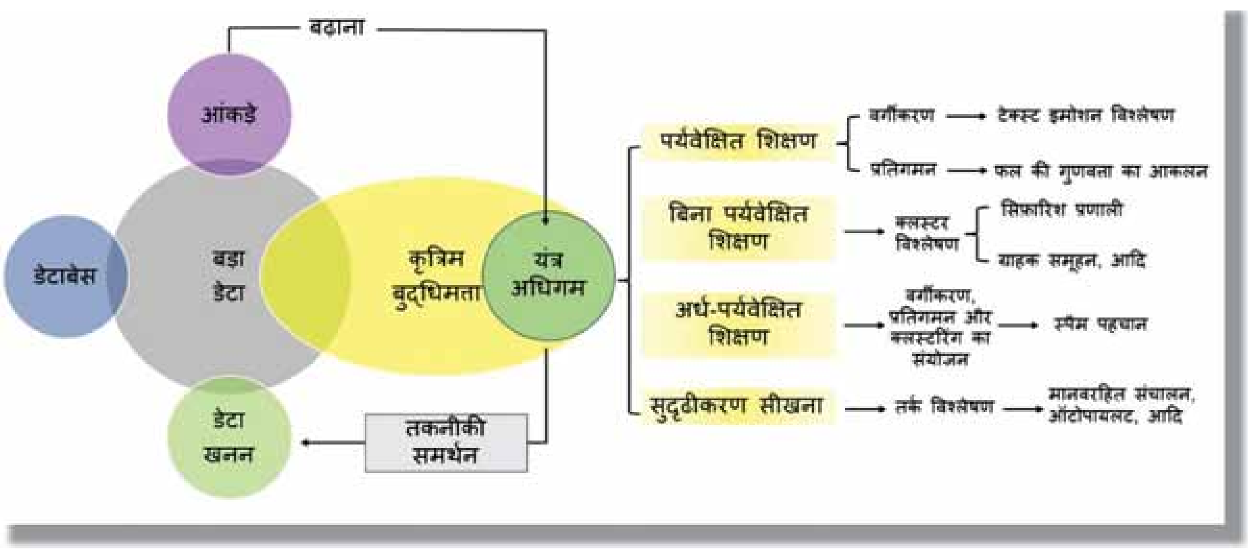
मछली की गुणवत्ता मूल्यांकन में मशीन लर्निंग और कृत्रिम बुद्धिमत्ता का संयोजन, दृश्य निरीक्षण और रासायनिक विश्लेषण को स्वचालित करके सटीकता और स्थिरता को बढ़ाता है। यह एकीकरण दक्षता में सुधार करता है, मानव त्रुटियों को कम करता है और उपभोक्ताओं के लिए उच्च गुणवत्ता वाले, सुरक्षित समुद्री उत्पादों को सुनिश्चित करता है। मशीन लर्निंग अनुसंधान मशीनों

को नए ज्ञान और कौशल प्राप्त करने और मौजूदा ज्ञान को पुनर्गठित करने की अनुमति देता है। मशीन लर्निंग में सामान्यतः चार प्रकार की शिक्षण प्रक्रियाएँ शामिल होती हैं पर्यवेक्षित शिक्षण (सुपरवाइज्ड लर्निंग), अप्रत्यवेक्षित शिक्षण (अनसुपरवाइज्ड लर्निंग), अर्ध-पर्यवेक्षित शिक्षण (सेमी-अनसुपरवाइज्ड लर्निंग) और सुदृढीकरण शिक्षण (रिइंफोर्समेंट लर्निंग)।

सबसे व्यापक रूप से उपयोग की जाने वाली विधि पर्यवेक्षित शिक्षण है, जहां प्रशिक्षित मशीन लर्निंग मॉडल के नमूना डेटा में संबंधित लक्ष्य मान होते हैं। ज्ञात डेटा नमूनों और परिणामों के निरंतर अध्ययन और प्रशिक्षण के माध्यम से, मॉडल गुणांक और मैपिंग संबंधों को निकाल सकता है और नए डेटा के परिणामों की भविष्यवाणी कर सकता है। इसका लक्ष्य भविष्यवक्ता विशेषताओं पर आधारित एक संक्षिप्त वर्ग लेबल वितरण मॉडल बनाना होता है। पर्यवेक्षित शिक्षण का सामान्यतः वर्गीकरण और प्रतिगमन के लिए उपयोग किया जाता है, जैसे कि टेक्स्ट इमोशन विश्लेषण और फलों की गुणवत्ता का अनुमान।

अप्रत्यक्ष शिक्षण में, चयनित नमूना डेटा को लक्ष्य मान की आवश्यकता नहीं होती है और उन डेटा का विश्लेषण करना आवश्यक नहीं होता है कि वे परिणामों पर क्या प्रभाव डालते हैं। केवल उन डेटा के आंतरिक नियमों का विश्लेषण करना आवश्यक होता है। अप्रत्यवेक्षित शिक्षण का अक्सर क्लस्टर विश्लेषण में उपयोग किया जाता है, जैसे कि सिफारिश प्रणाली, ग्राहक समूह बनाना और कारक आयाम में कमी।

अर्ध-पर्यवेक्षित शिक्षण एक शिक्षण विधि है जो पर्यवेक्षित और अप्रत्यवेक्षित शिक्षण को मिलाती है। यह विधि वर्गीकरण, प्रतिगमन और क्लस्टरिंग के संयोजन को साकार कर सकती है। उदाहरण के लिए, स्पैम पहचान।



चित्र 3. चार प्रकार की मशीन लर्निंग और सामान्य अनुप्रयोगों के बीच संबंध (चित्र सौजन्यः झाओ और अन्य, 2021)

वहीं, सुदृढीकरण शिक्षण एक अधिक जटिल मशीन लर्निंग विधि है जो प्रणाली और बाहरी दुनिया के बीच निरंतर संपर्क पर जोर देती है। यह विधि मुख्य रूप से उन परिदृश्यों पर लक्षित होती है जहां प्रक्रिया में निरंतर तर्क की आवश्यकता होती है, जैसे कि तंत्रिका विज्ञान, मानव रहित संचालन और स्वचालित ड्राइविंग आदि। नीचे चित्र 3 में चार प्रकार की मशीन लर्निंग और सामान्य अनुप्रयोगों के बीच संबंध को दर्शाया गया है।

मछली की गुणवत्ता भविष्यवाणी के लिए मशीन लर्निंग का उपयोग करने के लिए कुछ मूलभूत चरण निम्नलिखित हैं:

- **पता लगाना (डिटेक्शन):** यह मछली की आपूर्ति श्रृंखला के दौरान खराबी का गुणात्मक संकेत प्रदान करता है। इसे संरचना में सेंसर के एकीकरण के माध्यम से प्राप्त किया जा सकता है।
- **स्थानीयकरण (लोकलाइजेशन):** पूरी श्रृंखला में गुणवत्ता ह्रास के सही स्थान और स्रोत के बारे में सटीक जानकारी एक महत्वपूर्ण मील का पत्थर हो सकती है। विभिन्न स्रोतों से एकत्र किए गए डेटा को एकीकृत करके और कवरेज मुद्दों और सेंसर विफलताओं को दूर करके, डेटा फ्यूजन स्थानीयकरण में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है।
- **मूल्यांकन (असेस्मन्ट):** सटीक और सही मछली गुणवत्ता मूल्यांकन अत्यंत महत्वपूर्ण है ताकि ताजगी के नुकसान और विफलता के कारणों को सही-सही निर्धारित किया जा सके। यह शोधकर्ताओं, उद्योग और उपभोक्ताओं के लिए एक महत्वपूर्ण कार्य है। मछली आपूर्ति श्रृंखला में मशीन लर्निंग तकनीकें डेटा-चालित निर्णय लेने में सुधार कर सकती हैं ताकि आर्थिक लाभ और बेहतर पर्यावरणीय स्थितियाँ प्राप्त की जा सकें।
- **भविष्यवाणी (प्रेडिक्शन):** मशीन लर्निंग (एमएल) मॉडल पारंपरिक समस्या-समाधान एल्गोरिदम की तरह नहीं होते हैं; इसके बजाय, वे पर्यावरण और उदाहरणों से सीखते हैं और पिछले उदाहरणों के साथ उनके ओवरलैप के आधार पर नए मामलों को सामान्यीकृत करते हैं। मछली की गुणवत्ता की भविष्यवाणी मुख्य रूप से सेंसर नोड्स द्वारा उत्पन्न डेटासेट एकत्र करने और डेटासेट के आधार पर सांख्यिकीय मॉडल को एल्गोरिथमिक रूप से विकसित करने में शामिल होती है ताकि मछली की गुणवत्ता का सटीक आकलन किया जा सके।

मशीन लर्निंग एल्गोरिदम के निर्माण के लिए निम्नलिखित बुनियादी चरण होते हैं:

- डेटा प्रीप्रोसेसिंग भविष्यवाणी की दक्षता को बढ़ाने में मदद करती है। इसमें नॉइज़ में कमी और बाहरी डेटा का पता लगाना शामिल है। इसके लिए मुख्यतः अप्रत्यवेक्षित मॉडलों का उपयोग किया जाता है। गुणात्मक और

वर्णनात्मक वेरिएबल को मात्रात्मक विशेषताओं (संख्याओं) में परिवर्तित करना ताकि एक सुचारू और कुशल मॉडलिंग प्रक्रिया सुनिश्चित की जा सके। डेटा विवरण में सेंसर द्वारा उत्पन्न वेरिएबल (विशेषताओं) का उनके वर्गीकरण और विवरण (लेबल) के साथ सारांश शामिल होता है। वेरिएबल वोल्टेज, प्रतिबाधा या गैस की सांद्रता हो सकते हैं। विवरण पी एच, खराब, ताजा आदि हो सकते हैं।

- फीचर चयन मॉडल प्रशिक्षण के लिए गुणों की पीढ़ी के लिए डेटा परिवर्तन है। अत्यधिक संबंधित विशेषताएं गुणवत्ता को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करती हैं और गैस सेंसर डेटा सेट के साथ मजबूत संबंध रखती हैं। डेटासेट में लेबल वाले उदाहरण शामिल होते हैं और इसे वेक्टर [एक्स, वाई] में परिवर्तित किया जाता है, जहां एक्स फीचर वेक्टर है और वाई लेबल है। हालांकि, भविष्यवाणी प्रदर्शन पर सबसे कम प्रभाव डालने वाले भविष्यवक्ताओं के एक छोटे उपसमुच्चय का चयन करने के बाद इसे ध्यान में रखा जाना चाहिए।
- डेटा को प्रशिक्षण सेट और परीक्षण सेट में विभाजित करना (आमतौर पर 80 प्रतिशत और 20 प्रतिशत, क्रमशः)। प्रशिक्षण के लिए डेटासेट मशीन लर्निंग मॉडल को फिट करने के लिए होता है, जबकि परीक्षण डेटासेट मॉडल मूल्यांकन के लिए होता है।
- मॉडल प्रशिक्षण एक विकास प्रक्रिया है जिसमें प्रशिक्षण सेट के माध्यम से ट्रेनिंग प्राप्त की जाती है। प्रशिक्षण डेटासेट की गुणवत्ता प्रशिक्षित मॉडल की दक्षता को काफी प्रभावित कर सकती है।
- क्रॉस-वैलिडेशन, प्रशिक्षण डेटा से लिए गए डेटा के उपसमुच्चय, वैलिडेशन सेट होते हैं। लर्निंग मॉडल की सेटिंग्स (हाइपरपैरामीटर) को अनुकूलित करने के लिए प्रशिक्षण डेटा (सेंसर डेटा) को दो असंबद्ध उपसमुच्चय में विभाजित करें; एक उपसमुच्चय पैरामीटर सेटिंग के लिए उपयोग किया जाता है और दूसरा मॉडल वैलिडेशन के लिए।
- परीक्षण सेट के माध्यम से मॉडल का परीक्षण। सेंसर डेटा का एक उपसमुच्चय जिसके लिए लर्निंग मॉडल लेबल की भविष्यवाणी करेगा।
- प्रदर्शन मूल्यांकन यह सुनिश्चित करता है कि सीखी गई लॉजिक कोल्ड चेन में मछली की गुणवत्ता की भविष्यवाणी जैसी वास्तविक समस्याओं के लिए कुशलता से काम करेगी।

मशीन लर्निंग एल्गोरिदम

मशीन लर्निंग एल्गोरिदम एक ऐसा प्रकार का एल्गोरिदम है जो बिना किसी मानव द्वारा स्पष्ट कोडिंग निर्देशों के विशेष कार्य कर सकता है। यह विज्ञान की एक शाखा है जो कंप्यूटर प्रोग्रामों के संदर्भ में एल्गोरिदम

और सांख्यिकीय मॉडलों का अन्वेषण करती है। इन एल्गोरिदम के कई अनुप्रयोग होते हैं जैसे डेटा माइनिंग, इमेज प्रोसेसिंग और प्रेडिक्टिव एनालिटिक्स। मशीन लर्निंग का एक महत्वपूर्ण लाभ यह है कि एक बार एल्गोरिदम डेटा को संभालने का तरीका सीख जाते हैं, वे अपने काम को स्वतः कर सकते हैं। पांच विभिन्न एल्गोरिदम का विवरण इस प्रकार है:

केएनएन: मशीन लर्निंग में, यह मॉडल अक्सर उपयोग किए जाने वाले मॉडलों में से एक है। इसे वर्गीकरण कार्यों के लिए उपयोग किया जाता है, क्योंकि यह प्रशिक्षण डेटा से नहीं सीखता, बल्कि उन्हें याद रखता है। नए डेटा बिंदु को वगीकृत करने के लिए, मॉडल उस डेटा बिंदु के सबसे निकटतम पड़ोसियों की तलाश करता है। पड़ोसियों की संख्या का प्रतिनिधित्व करने वाला K मान एल्गोरिदम के निष्पादन के दौरान गणना किया जाता है। मॉडल तब आने वाले परीक्षण डेटा बिंदु को K निकटतम पड़ोसियों के आधार पर उचित वर्ग में असाइन करता है।

एसवीएमः सपोर्ट वेक्टर मशीन (एसवीएम) प्रारंभ में द्विआधारी वर्गीकरण समस्याओं को हल करने के लिए विकसित किए गए थे। वर्गीकरण एक हाइपरप्लेन लागू करके प्राप्त किया जाता है जो डेटा को दो वर्गों में विभाजित करता है। हालांकि, जब मल्टी-क्लास डेटासेट्स के साथ काम किया जाता है, तो वर्गीकरण करने के लिए एक से अधिक हाइपरप्लेन की आवश्यकता होती है। ऐसे मामलों में, मल्टी-क्लास एसवीएमएस का उपयोग किया जाता है, जिसमें कई हाइपरप्लेन वाले SVM क्लासिफायर शामिल होते हैं।

एएनएन सामान्यतः न्यूरल नेटवर्क में तीन परते होती हैं: एक इनपुट परत जो इनपुट डेटा को स्वीकार करती है, एक गुप्त परत जो इनपुट और आउटपुट परतों के बीच होती है और एक आउटपुट परत जो समस्या में वर्गों की संख्या के समान न्यूरॉन्स धारित करती है। मॉडल उन्हीं लेयरों के बीच के इंटरकनेक्शन पर आधारित सीखने और पूर्वानुमान उत्पन्न करने के लिए इनपुट डेटा का उपयोग करता है। न्यूरल नेटवर्क मॉडल की आर्किटेक्चर इसकी इनपुट, गुप्त और आउटपुट लेयर्स के बीच के कनेक्शन पर आधारित होती है, जो डेटा से सीखकर सुधार देती है।

लॉजिस्टिक रिग्रेशनः लॉजिक रिग्रेशन, जिसे लॉजिस्टिक रिग्रेशन भी कहा जाता है, एक मशीन लर्निंग तकनीक है जो डेटा की संख्यात्मक या श्रेणीय वर्गीकरण की अनुमति देता है। प्रक्रिया को विवरणित करने के लिए इस प्रक्रिया में लॉजिस्टिक फंक्शन का उपयोग किया जाता है, जिसे सिग्माइड फंक्शन भी कहा जाता है। लॉजिक रिग्रेशन एल्गोरिदम के लिए एक सामान्य वितरण आवश्यक नहीं है। इस में एक या एक से अधिक वेरिएबल से निर्धारित किया जा सकता है। परिणामों की पूर्वानुमान बजाय, लॉजिक रिग्रेशन एक निश्चित वर्ग में दिए गए डेटा बिंदु की संभावना को पूर्वानुमानित करता है।

रैंडम फोरेस्टः विभिन्न प्रकार के वर्गीकरण एल्गोरिदम होते हैं, लेकिन

रैंडम फोरेस्ट (आरएफ) एल्गोरिदम एक से अधिक डिसीजन ट्री से बना होता है, जहां प्रत्येक डिसीजन ट्री इनपुट डेटा के लिए एक वर्गीकरण प्रदान करता है। इन वर्गीकरणों के आधार पर, आरएफ एल्गोरिदम तय करता है कि कौन सा सबसे लोकप्रिय है और एक नया वर्गीकरण बनाता है। आरएफ बड़े डेटासेट्स को उचित संख्या में वेरिएबल्स के साथ संभालने में सक्षम होता है और यह गायब डेटा का पूर्वानुमान करने में भी अत्यधिक प्रभावी है।

इस अभ्यास में, इन विशेष एल्गोरिदमों का चयन उनकी प्रसिद्धता और समान छवि पहचान कार्यों में प्रभावकारिता के आधार पर किया गया है। सपोर्ट वेक्टर मशीन (एसवीएम) और के निकटतम पड़ोसियों (केएनएन) विशेषज्ञ और व्यापक उपयोग किए जाने वाले वर्गीकरण एल्गोरिदम हैं जो अक्सर छवि पहचान कार्यों में उपयोग किए जाते हैं। कृत्रिम न्यूरल नेटवर्क (एएनएन) भी छवि पहचान के लिए लोकप्रिय और प्रभावी हैं, जबकि लॉजिस्टिक रिग्रेशन (एलआर) एक सरल और कुशल वर्गीकरण एल्गोरिदम है जो अक्सर मशीन लर्निंग कार्यों में आधार रूप से उपयोग किया जाता है। रैंडम फोरेस्ट (आरएफ) एक शक्तिशाली और बहुमुखी एंसेम्बल लर्निंग एल्गोरिदम है जो विभिन्न छवि पहचान कार्यों में उपयोग किया गया है। इन एल्गोरिदमों का चयन मछली की ताजगी का मूल्यांकन कार्य के लिए सटीक और विश्वसनीय वर्गीकरण परिणाम प्रदान करने में तथा समान कार्यों में उनकी प्रभाव-कारिता में उनकी संभावितता के आधार पर किया जाता है।

निष्कर्ष

इस अध्याय में हमने स्पेक्ट्रो-स्कोपिक तकनीकों, मशीन लर्निंग (एमएल) और कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) का उपयोग करके मछली की गुणवत्ता मूल्यांकन में प्रगति का पता लगाया। स्पेक्ट्रोस्कोपिक तरीकों, जैसे कि निकट-अवरक्त (एनआईआर) और फूरियर-ट्रांसफॉर्म इंफ्रारेड (एफटीआईआर) स्पेक्ट्रोस्कोपी ने ताजगी, संरचना और सुरक्षा सहित मछली की गुणवत्ता विशेषताओं के गैर-विनाशकारी और तेजी से मूल्यांकन में महत्वपूर्ण क्षमता का प्रदर्शन किया है। एमएल और एआई के एकीकरण ने जटिल वर्णक्रमीय डेटा के विश्लेषण को सक्षम करके, वास्तविक समय निर्णय लेने की सुविधा प्रदान करके और गुणवत्ता नियंत्रण प्रक्रिया को स्वचालित करके इन तकनीकों की सटीकता और दक्षता को और बढ़ाया है। इन प्रौद्योगिकियों का संयोजन मछली की गुणवत्ता मूल्यांकन के लिए एक व्यापक दृष्टिकोण प्रदान करता है, जो उद्योग में पारंपरिक चुनौतियों और उभरती जरूरतों दोनों को पूरी करता है। एमएल और एआई एल्गोरिदम, जैसे कन्वेन्शनल न्यूरल नेटवर्क (सीएनएन) और सपोर्ट वेक्टर मशीन (एसवीएम) ने स्पेक्ट्रोस्कोपिक डेटा के आधार पर मछली की गुणवत्ता को वगीकृत करने में उच्च्य सटीकता दिखाई है, जिससे लगातार गुणवत्ता और सुरक्षा मानक सुनिश्चित होते हैं। ये प्रगति न केवल गुणवत्ता मूल्यांकन प्रक्रिया को सुव्यवस्थित

करती है बल्कि व्यक्तिपरक मानव मूल्यांकन पर निर्भरता को भी कम करती है। मछली की गुणवत्ता मूल्यांकन का भविष्य स्पेक्ट्रोस्कोपिक तकनीकों के निरंतर सुधार और अधिक परिकृत एमएल और एआई मॉडल के विकास में निहित है। भविष्य के अनुसंधान को विभिन्न प्रजातियों और विभिन्न पर्यावरणीय परिस्थितियों को संभालने के लिए इन प्रौद्योगिकियों की मजबूती और मापनीयता को बढ़ाने पर ध्यान केंद्रित करना चाहिए। स्पेक्ट्रोस्कोपिक सिस्टम के साथ इंटरनेट ऑफ थिंग्स (आईओटी) उपकरणों का एकीकरण आपूर्ति श्रृंखला में वास्तविक समय की निगरानी और डेटा संग्रह को सक्षम कर सकता है, जिससे ट्रेसबिलिटी और पारदर्शिता में और सुधार होगा। इसके अतिरिक्त, क्वांटम कंप्यूटिंग और एज एआई में प्रगति से डेटा प्रोसेसिंग गति और पूर्वानुमान सटीकता में क्रांति लाने की क्षमता है, जिससे मछली की गुणवत्ता का आंकलन अधिक कुशल और विश्वसनीय हो जाएगा। इन नवाचारों के माध्यम से, समुद्री भोजन एवं मछली उद्योग गुणवत्ता आश्वासन और स्थिरता के उच्च मानक प्राप्त कर सकता है।

❑❑❑❑

इंसान असफल तब नहीं होता, जब वह हार जाता है,
असफल तब होता है, जब वो यह सोच ले कि,
अब वो जीत नहीं सकता।

चाणक्य

अचार के लिए गुणवत्ता मापदंड

स्वाति सेठी

भाकृअनुप-केन्द्रीय कटाई-उपरांत अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, लुधियाना, पंजाब

ऐतिहासिक रूप से, अचार बनाना सब्जियों और फलों सहित विभिन्न खाद्य पदार्थों को संरक्षित करने के सबसे पुराने तरीकों में से एक रहा है। इसकी उत्पत्ति प्राचीन काल में हुई थी, जब खराब होने वाली उपज के सरंक्षण को बढ़ाने की आवश्यकता के कारण ऐसी तकनीकों की खोज हुई जो सरल सामग्रियों को स्वादिष्ट व्यंजनों में बदल देती थीं। यह फलों और सब्जियों को संरक्षित करने के सबसे प्राचीन तरीकों में से एक है। अचार, वैश्विक स्तर पर पसंद किया जाने वाला एक लोकप्रिय खाद्य पदार्थ है, जो अपने स्वाद को बढ़ाने के लिए एक अनूठी संरक्षण प्रक्रिया से गुजरता है। अचार स्वाद बढ़ाते हैं और पेट में रस के प्रवाह को बढ़ावा देते हैं, जो पाचन में सहायता करता है। भारतीय बाज़ार में कई तरह के अचार बिकते हैं। इन्हें अक्सर घर पर ही बनाया जाता है, लेकिन इन्हें व्यावसायिक रूप से निर्मित और निर्यात भी किया जाता है।

भारत में कई प्रकार के अचार बनाए जाते हैं तथा इन्हें बनाने के तरीके भी अलग हैं।

अचार के गुणवत्ता मापदंड

स्वरूप

देखने में, अचार का रंग प्राकृतिक और एकसमान होना चाहिए, किसी भी प्रकार का मलिनकरण या दाग-धब्बा नहीं होना चाहिए, साथ ही पूरे बैच में एक समान आकार होना चाहिए। हालाँकि, अचार की गुणवत्ता से जुड़े कई मुद्दे हैं जिनकी चर्चा नीचे की गई है:

काला पड़ना: अचार में कालापन लोहे के कारण होता है जो ब्राइन के माध्यम से या उपकरण से प्रवेश करता है। कभी-कभी विशिष्ट जीव भी कालेपन का कारण बनते हैं। अचार को काला होने से बचाने के लिए खाद्य ग्रेड और गैर-प्रतिक्रिया-शील सामग्री एवं उपकरण का उपयोग करना चाहिए।

दाग-धब्बे: अचार में कभी-कभी दाग-धब्बे हो सकते हैं, खासकर प्याज के अचार में यह तो किसी प्रकार के किण्वन के कारण या सिरके में पके हुए अचार के अंतिम चरण से पहले सारा नमकीन पानी न निकालने के कारण होता है।

क्लाउडिनेस: ठोस संरचित कच्चे माल में एसिटिक एसिड बैक्टीरिया या अन्य रोगाणुओं की गतिविधि को रोकने के लिए पर्याप्त गहराई तक प्रवेश नहीं कर सकता है। इसलिए, किण्वन अंदर से शुरू होता है जिससे सिरके में क्लाउडिनेस हो जाता है। रोगाणुओं की इस गतिविधि को केवल उचित ब्राइनिंग द्वारा ही रोका जा सकता है। यह निम्न गुणवत्ता के सिरके का उपयोग करने से या संभवतः सिरके और कैल्शियम, मैग्नीशियम और लौह यौगिकों जैसी अशुद्धियों के बीच रासायनिक क्रिया के कारण भी हो सकते हैं, जो इस्तेमाल किए गए नमक में मौजूद हो सकते हैं।

डल और फैडिड उत्पाद: यह अचार बनाने की प्रक्रिया के दौरान निम्न गुणवत्ता वाली सामग्री के उपयोग या अपर्याप्त तकनीक के कारण होता है।

झाग बनना: नमकीन पानी की सतह पर प्रकिया के दौरान सफेद झाग बन सकता है, जो यीस्ट की वृद्धि के कारण होता है। झाग को उचित तरीके से हटाकर और उपयुक्त वातावरण बनाए रखने से अचार को खराब होने से रोका जा सकता है। यह झाग दिखने में पतला या मोटा हो सकता है। यह लैक्टिक एसिड के निर्माण को रोकता है। चूंकि यह क्रिया सक्रिय बैक्टीरिया के विकास में मदद कर सकती है, जिसके कारण सब्जी नरम हो जाती है, इसलिए झाग बनते ही उसे हटाना आवश्यक है। लगभग 1 प्रतिशत एसिटिक एसिड मिलाने से नमकीन पानी में यीस्ट की वृद्धि को रोकने में मदद मिलती है और बिना किसी भी तरह से लैक्टिक एसिड के निर्माण में बाधा डाली जा सकती है। इस कारण से, कुछ निर्माता प्रारंभिक चरण में नमकीन पानी में थोड़ी मात्रा में सिरका मिलाते हैं।

स्वाद: इच्छित विधि के अनुसार, अचार के स्वाद में अम्लता, नमकीनपन और मसालों का संतुलित स्वाद होना चाहिए। स्वाद पूरे बैच में एक जैसा होना चाहिए।

पीएच स्तर: अचार का पीएच स्तर पीएच मीटर या परीक्षण स्ट्रिप्स का उपयोग करके मापा जाता है। उचित संरक्षण और सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए अचार वाले उत्पादों के लिए पीएच सुरक्षित सीमा (आमतौर पर 4-6 से नीचे) के भीतर होना चाहिए।

कड़वाहट: तेज़ सिरके या अधिक मसाले का उपयोग या मसालों को

लंबे समय तक पकाने से अचार में कड़वा स्वाद आ जाता है।

बनावटः अचार की बनावट सख्त और काटने पर मनभावन कुरकुरी होनी चाहिए। अत्यधिक नरम या गूदेदार अचार अनुचित प्रसंस्करण या खराब गुणवत्ता वाली सामग्री का संकेत देते हैं। बनावट की गुणवत्ता इस प्रकार प्रभावित होती है:

सिकुड़नः यह तब होता है जब सब्जियों को सीधे नमक, चीनी या सिरके के बहुत मजबूत क्षमता वाले घोल में रखा जाता है। सिकुड़न को रोकने के लिए घोल की क्षमता में धीरे-धीरे वृद्धि की जाती है।

नरम और चिपचिपापनः यह ख़राबी का सबसे आम रूप है और बैक्टीरिया की क्रिया के कारण होता है। यह हमेशा नमकीन पानी की कम मात्रा के कारण या नमकीन पानी की निम्न सांद्रता के कारण होता है। उचित सांद्रता वाले नमकीन पानी का उपयोग करके और अचार को नमकीन पानी की सतह से काफी नीचे रखकर, इस प्रकार की खराबी को समाप्त किया जा सकता है।

अचार खराब होने के कारण

- अचार के खराब होने का मुख्य कारण फफूंदी लगना है। अचार सामग्री में नमी रह जाने के कारण भी यह समस्या हो सकती है।
- अचार के ऊपर तेल की सतह अचार को खराब होने से बचाती है। अचार में तेल कम होने से अचार खराब हो सकता है।
- अचार बनाने में इस्तेमाल होने वाले बर्तन और चम्मच आदि पूरी तरह से साफ नहीं होते हैं तो यह अचार खराब हो सकता है।

कैसे रखें अचार को संरक्षित

अचार हमारे भोजन को स्वादिष्ट बनाने के लिए अहम हैं। ग्रामीण और शहरी दोनों क्षेत्रो में अचार का प्रयोग बराबर मात्रा में किया जाता है। अचार बनाना फल सब्जी संरक्षण का भी एक परंपरागत तरीका है क्योंकि फल व सब्जियाँ सामान्य तौर पर एक मौसम विशेष में ही उपलब्ध रहती हैं। लेकिन अचार को लम्बे समय तक संरक्षित रखने के लिए अधिक मात्रा में तेल का प्रयोग किया जाता है। हम कम तेल के प्रयोग द्वारा अचार को लम्बे समय तक संरक्षित रख सकते है, जो स्वास्थ्यवर्धक होने के साथ-साथ अधिक स्वादिष्ट भी होता है। इसके लिए निम्नलिखित बातों को ध्यान में रखना चाहिएः-

1. अचार के लिए हमेशा कम पकी सब्जियों व फलों का चयन करना चाहिए।
2. कटी हुई सब्जियों पर नमक व हल्दी लगाकर 3 घंटे तक धूप में रखना चाहिए जिससे सब्जियों में उपस्थित नमी बाहर निकल जाती है। नमी रहने पर ही अचार में फफूँद लगती है।
3. 3 घंटे बाद पानी से निकालकर, छलनी पर डालकर 2 घंटे तक धूप में सुखायें ताकि पूरी नमी सूख जाये।
4. अचार को लौंग, सौंठ, इलायची, काली मिर्च, दालचीनी, जीरा आदि मसालों से भी संरक्षित रखा जा सकता है, क्योंकि ये सूक्ष्मजीवों को निष्क्रिय करके अचार को लम्बे समय तक संरक्षित रखते हैं।

5. सभी मसालों को हमेशा पीस कर ही अचार में डालना चाहिए। ऐसा करने से वह सभी टुकडों पर लग जाते हैं और अचार को सड़ने से बचाते हैं।

6. चीनी के प्रयोग से भी अचार को लम्बे समय तक संरक्षित रखा जा सकता हैं। ये परासरण क्रिया के कारण सूक्ष्मजीवों व फफूँद को नहीं पनपने देती और अचार को लम्बे समय तक संरक्षित रखती है।

7. सिरके के प्रयोग द्वारा भी अचार को संरक्षित रख सकते हैं। ये अम्लीय प्रकृति का होने के कारण फफूँद व सूक्ष्म जीव को पनपने नहीं देता।

8. हींग का प्रयोग भी अचार संरक्षण का एक तरीका है, जो अचार में एक अलग स्वाद व महक पैदा करने के साथ-साथ, स्वास्थ्यवर्धक भी है।

9. लहसुन व अदरक का पेस्ट भी अचार को लम्बे समय तक संरक्षित रखता है क्योंकि इनमें भी जीवाणुरोधी क्षमता पाई जाती है।

10. नींबू का रस एक प्राकृतिक अम्ल है जिसे एक संरक्षक पदार्थ की तरह अचार में प्रयोग कर सकते हैं।

11. अचार को हमेशा चीनी मिट्टी या काँच के बर्तन मे ही रखना चाहिए क्योंकि प्लास्टिक या स्टील के बर्तन में ये जल्दी खराब होने लगता है।

12. अचार को समय-समय पर हिलाना भी जरूरी है ताकि मसाले पूरे अचार पर लग सकें।

13. अचार निकालने के लिए हमेशा सूखे व साफ चम्मच का उपयोग करना चाहिए।

ग्रेडिंग प्रक्रिया

आई एस 3501 (1966) के अनुसारः अचार (एफएडी 10ः प्रसंस्कृत फल और सब्जी उत्पाद), कवरिंग मीडिया के आधार पर अचार के प्रकार हैंः

प्रकार 1. सिरके में अचार

प्रकार 2. खट्टे रस या ब्राइन में अचार

प्रकार 3. तेल में अचार

ग्रेडः

1. ग्रेड 1
2. ग्रेड 2

ग्रेडिंग प्रक्रिया

उत्पाद के ग्रेड का मूल्यांकन तीन से पांच संवेदी (सेंसरी) पेनलिस्ट के पैनल द्वारा किया जाता है। पेनलिस्ट निम्नलिखित विशेषताओं पर विचार करते हेः रंग और बनावट, स्वाद और दोषों का अभाव।

विशेषता	विवरण	अधिकतम अंक
रंग और बनावट	अच्छा, व्यावहारिक रूप से एक समान रंग। अच्छी बनावट, अनावश्यक रूप से कठोर या कठिन नहीं; नरमी के विकास से मुक्त।	25
	विशिष्ट रंग के रंगों में थोड़ी भिन्नता; बनावट कठोर लेकिन बहुत कठोर नहीं।	19
	बहुत एक समान नहीं, विशिष्ट रंग के यथोचित भिन्न शेड्स; स्पर्श करने के लिए बनावट कठोर या मुलायम।	16
	फीका, गैर-समान रंग; बहुत कठोर या मुलायम टूटी हुई इकाइयाँ।	0
स्वाद	सुखद सुगंध; उत्पाद की स्वाद विशेषता; किसी भी आपत्तिजनक या अरुचिकर गंध या गंध का स्वाद।	50
	सुगंध में हल्का बदलाव; गंध बहुत सुखद नहीं; स्वाद कड़वा।	37
	गंध उत्पाद की विशेषता नहीं है, लेकिन सहनीय है; सुगंध सुखद और विशिष्ट नहीं लेकिन स्वीकार्य है; हल्का धात्विक स्वाद।	33
	बहुत अप्रिय गंध, भारी धातु संदूषण, बहुत खराब और कड़वा स्वाद।	0
दोषों से मुक्त	दोषों जैसे बाहरी सामग्री और ग्रिट से मुक्त; दृश्यमान फफूंदी से मुक्त।	25
	बाहरी सामग्री का एक या दो टुकड़ा।	19
	कुछ ऐसी प्रकृति की बाहरी सामग्री जिसका गुणवत्ता पर कोई विशेष प्रभाव नहीं पड़ेगा; मायसेलिया के निशान।	16
	किरकिरा, भारी फफूंदी संक्रमण।	0

ग्रेड

ग्रेड 1 के लिए- स्कोर (या प्रत्येक कारक व्यक्तिगत रूप से प्राप्त अधिकतम स्कोर का 75 प्रतिशत से कम नहीं होगा और समग्र औसत स्कोर 85 अंकों से कम नहीं होगा।

ग्रेड 2 के लिए - प्रत्येक कारक के लिए व्यक्तिगत रूप से प्राप्त स्कोर अधिकतम स्कोर के 65 प्रतिशत से कम नहीं होगा और समग्र औसत स्कोर 75 अंक से कम नहीं होना चाहिए।

सामग्री की गुणवत्ता

अचार की सामग्री दी गई आवश्यकताओं के अनुरूप होनी चाहिए:

अचार का प्रकार	विशेषता	आवश्यकता
प्रकार 1, 2 और 3	तरल भाग, शुद्ध वजन का प्रतिशत, अधिकतम	33.3
प्रकार 1	अम्लता, एसिटिक एसिड के रूप में तरल भाग, प्रतिशत वजन से, अधिकतम	3.0
प्रकार 2	अम्लता (अचार के लिए) साइट्रस), निर्जल साइट्रिक एसिड के रूप में, प्रतिशत वजन से, न्यूनतम	1.2
प्रकार 2	सोडियम क्लोराइड, प्रतिशत वजन के हिसाब से, अधिकतम	12
प्रकार 1 से प्रकार 3 तक	आर्सेनिक, पीपीएम, अधिकतम	1.1
प्रकार 1 से प्रकार 3 तक	लैड, पीपीएम, अधिकतम	2.5
प्रकार 1 से प्रकार 3 तक	तांबा, पीपीएम, अधिकतम	30
प्रकार 1 से प्रकार 3 तक	जिंक, पीपीएम, अधिकतम	19
प्रकार 1 से प्रकार 3 तक	टिन, पीपीएम, अधिकतम	250

जरूरी जानकारी

अचार नीचे दी गई आवश्यकताओं की पुष्टि करने वाले निम्नलिखित संयोजनों का हो सकता है (खाद्य सुरक्षा और मानक (एफएसएसएआई) नियम, 2006 के अनुसार):

प्रकार 1. सिरके में अचार

क) बिना तेल और सिरके का वजन: 60 प्रतिशत से कम नहीं

ख) एसिटिक एसिड के रूप में सिरके की अम्लता: 2.0 प्रतिशत से कम नहीं

प्रकार 2. खट्टे रस या नमकीन पानी में अचार

क) बिना तेल और सिरके का वजन: 60 प्रतिशत से कम नहीं

ख) नमकीन पानी में पैक करने पर सोडियम क्लोराइड की मात्रा: 12 प्रतिशत से कम नहीं

ग) साइट्रस जूस में पैक करने पर साइट्रिक एसिड के रूप में अम्लता: 1.2 प्रतिशत से कम नहीं

प्रकार 3. तेल में अचार

क) बिना तेल और सिरके का वजन: 60 प्रतिशत से कम नहीं

ख) फल और सब्जियों के टुकड़े व्यावहारिक रूप से तेल में डूबे रहेंगे

आई एस 3501 (1966) भारतीय मानक के लिए विशिष्टता अचार (पेज न. विवरण में दिया गया है)

प्रसंस्करण और पैकेजिंग के दौरान गुणवत्ता मानकों का महत्व

अचार के गुणवत्ता मानकों में भौतिक और संवेदी पहलू शामिल हैं। इन मापदंडों में रंग, आकार, स्वाद, सुगंध, बनावट, पीएच स्तर और पैकेजिंग स्थिरता शामिल हैं। ये पहलू सामूहिक रूप से मसालेदार उत्पादों की गुणवत्ता और उपभोक्ता स्वीकृति को परिभाषित करते हैं। अचार तैयार करने में प्रसंस्करण और पैकेजिंग चरणों के दौरान गुणवत्ता मानकों को बनाए रखना कई कारणों से महत्वपूर्ण है:

खाद्य सुरक्षाः उचित प्रसंस्करण और पैकेजिंग यह सुनिश्चित करने में मदद करती है कि अचार उपभोग के लिए सुरक्षित है। गुणवत्ता मानकों के पालन के बिना, बैक्टीरिया, फफूंद और यीस्ट जैसे सूक्ष्मजीवों से संदूषण का खतरा होता है। इससे खाद्य जनित बीमारियाँ हो सकती हैं और उपभोक्ताओं के लिए गंभीर स्वास्थ्य जोखिम पैदा हो सकते हैं।

स्थिरताः भण्डारण के दौरान गुणवत्ता मानक, अचार के स्वाद और बनावट में स्थिरता सुनिश्चित करते हैं। यह गुणवत्ता जांच एवं नियंत्रण के लिए आवश्यक है। उपभोक्ता हर बार उत्पाद खरीदते समय समान स्तर की गुणवत्ता की उम्मीद करते हैं और किसी भी प्रकार की असमानता से असंतोष और बाजार हिस्सेदारी का नुकसान हो सकता है।

पोषण मूल्यों का संरक्षणः उचित प्रसंस्करण और पैकेजिंग तकनीक अचार के पोषण मूल्य को संरक्षित करने में मदद करती है। अत्यधिक प्रसंस्करण या अपर्याप्त पैकेजिंग से पोषक तत्वों की हानि हो सकती है, जिससे उत्पाद की समग्र गुणवत्ता और स्वास्थ्य लाभ कम हो सकते हैं।

विस्तारित शेल्फ लाइफः गुणवत्ता मानकों का पालन करने से अचार की शेल्फ लाइफ को बढ़ाने में मदद मिल सकती है। उचित प्रसंस्करण तकनीकें, जैसे पाश्चुरीकरण या किण्वन, खराब होने वाले सूक्ष्मजीवों के विकास को रोकने में मदद करती हैं,जबकि उपयुक्त पैकेजिंग सामग्री उत्पाद को सौर प्रकाश, नमी और ऑक्सीजन जैसे पर्यावरणीय कारकों से बचाती है, जो खराब होने में योगदान कर सकते हैं।

ब्रांड प्रतिष्ठाः गुणवत्ता मानकों को बनाए रखना ब्रांड की प्रतिष्ठा पर सकारात्मक प्रभाव डालता है। लगातार उच्च गुणवत्ता वाले उत्पाद उपभोक्ताओं के बीच विश्वास पैदा करते हैं और ब्रांड के प्रति वफादारी बढ़ाते हैं। इसके विपरीत, निम्न गुणवत्ता या सुरक्षा मुद्दों की अवहेलना किसी ब्रांड की छवि को नुकसान पहुंचा सकती है एवं ग्राहकों और बाजार हिस्सेदारी की हानि हो सकती है।

नियामक अनुपालनः गुणवत्ता मानकों का अनुपालन अक्सर खाद्य सुरक्षा नियमों द्वारा लगाई गई एक कानूनी आवश्यकता होती है। खाद्य उत्पादकों को यह सुनिश्चित करने के लिए सरकारी एजेंसियों द्वारा निर्धारित नियमों का पालन करना चाहिए कि उनके उत्पाद विशिष्ट सुरक्षा और गुणवत्ता मानदंडों को पूरा करते हैं। अनुपालन न करने पर जुर्माना लगाया जा सकता है, उत्पाद वापस लिया जा सकता है और ब्रांड की प्रतिष्ठा को नुकसान पहुंच सकता है।

लागत प्रबंधनः हालाँकि शुरुआत में, गुणवत्ता मानकों को लागू करने और बनाए रखने के लिए निवेश की आवश्यकता हो सकती है, लेकिन लंबे समय में, इससे लागत बचत हो सकती है। उचित प्रसंस्करण और पैकेजिंग तकनीकें उत्पाद की बर्बादी को कम करने, रिकॉल और संबंधित लागत के जोखिम को कम करने और सुरक्षा मुद्दों के परिणामस्वरूप संभावित देनदारियों को रोकने में मदद करती हैं।

इसलिए, अचार तैयार करने में प्रसंस्करण और पैकेजिंग चरणों के दौरान गुणवत्ता मानकों को बनाए रखना खाद्य सुरक्षा, स्थिरता, पोषण मूल्य, शेल्फ लाइफ विस्तार, ब्रांड प्रतिष्ठा, नियामक अनुपालन और लागत प्रबंधन सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक है। उत्पादन प्रक्रिया के हर चरण में गुणवत्ता को प्राथमिकता देकर, अचार निर्माता बाजार में एक मजबूत ब्रांड उपस्थिति बनाते हुए उपभोक्ताओं की अपेक्षाओं और नियामक आवश्यकताओं को पूरा करने वाले उत्पाद वितरित कर सकते हैं।

❑❑❑❑

विफलता के बारे में चिंता मत करो,
आपको बस एक बार ही सही होना है।

मूल्यवर्धन से मांस उत्पादों की गुणवत्ता में सुधार

मीना गोस्वामी, विकास पाठक, ममता, रजनीश सिरोही एवं चिराग सिंह

पशु चिकित्सा विज्ञान एवं पशुपालन महाविद्यालय, उ. प्र., पंडित दीनदयाल उपाध्याय पशु चिकित्सा विज्ञान विश्वविद्यालय एवं गौ अनुसंधान संस्थान, मथुरा

लोगों को खाने में जो बदलाव पसंद है, उसका असर पशुपालन करने वाले किसानों पर भी पड़ता है। यह सुनिश्चित करने के लिए कि पर्याप्त भोजन मिलता रहे और पशुपालक की आजीविका चलती रहे, इसके लिए पशुओं के सभी अंगों का कुशलतापूर्वक उपयोग करना आवश्यक हो जाता है। मांस से अलग-अलग प्रकार के उत्पाद बनाने से मांस की मांग बनी रहती है और इससे किसानों को अपने पशुओं को अच्छे दामों में बेचने में भी मदद मिलती है। कुछ लोग विशेषज्ञों के साथ बड़ी कंपनियों में मांस को प्रसंस्कृत करते हैं, ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि यह सभी के लिए सुरक्षित और किफायती स्तर का हो। मांस उत्पादन का अधिकतम लाभ उठाने और इसे लंबे समय तक सतत् बनाये रखने में मदद करने के लिए इस उद्योग को एक संगठित तरीके से विकसित करना काफी महत्वपूर्ण है। मूल्य संवर्धन वह महत्वपूर्ण तरीका है जिसके परिणामस्वरूप अधिक मांग और उच्च आय के द्वारा पशुओं से अधिकतम लाभ प्राप्त किया जा सकता है। यह एक कच्ची वस्तु लेने और उच्च गुणवत्ता वाले अंतिम उत्पाद का उत्पादन करने के लिए उसका रूप बदलने की प्रक्रिया है। सरल शब्दों में इसका मतलब है कि कच्चे मांस को बेहतर और स्वादिष्ट उत्पादों में बदलना। इससे लोगों के लिए खाना बनाना और उसका आनंद लेना आसान हो जाता है।

परिचय

मूल्य वर्धित मांस उत्पाद मूल रूप से अत्यधिक प्रसंस्कृत मांस उत्पाद हैं जो तैयारी के चरण व समय को कम करके, वैज्ञानिक सामग्रियों के उपयोग के साथ, रसोई के जोखिमों को समाप्त करके और इसे अधिक सुविधाजनक बनाकर उपभोक्ताओं को अधिक मूल्य प्रदान करने में सहायक होते हैं। विश्व व्यापर संगठन के बाद की अवधि में वैश्विक प्रतिस्पर्धा का प्रभावी ढंग से सामना करने के लिए उच्च गुणवत्ता वाले, मूल्य वर्धित मांस उत्पादों का उत्पादन करना आज समय की मांग है, ताकि बड़े पैमाने पर आयात से घरेलू क्षेत्र को होने वाले नुकसान को रोका जा सके और साथ ही निर्यात को बढ़ावा दिया जा सके। यूनाइटेड स्टेट डेवलपमेंट अथॉरिटी (यूएसडीए) मूल्यवर्धित उत्पादों का निम्नलिखित प्रकार से परिभाषित करती है:

- किसी उत्पाद की भौतिक अवस्था या रूप में परिवर्तन (जैसे गेहूं को पीसकर आटा बनाना या स्ट्रॉबेरी को जैम में बदलना)।
- किसी उत्पाद का इस तरह से उत्पादन करना कि उसका मूल्य बढ़ जाए (जैसे कि जैविक रूप से उत्पन्न उत्पाद)।
- कृषि उत्पादों या प्रसंस्कृत उत्पादों का इस तरह से भौतिक पृथक्करण जिसके परिणामस्वरूप उस वस्तु या उत्पाद के मूल्य में वृद्धि होती है (जैसे कि पहचान-संरक्षित विपणन प्रणाली)।

मूल्य वर्धित मांस उत्पादों को इस आधार पर वर्गीकृत किया जाता है कि वे कैसे बनाए जाते हैं, उनमें कौन सी सामग्री का उपयोग किया जाता है और वे आपको कैसे लाभ पहुँचाते हैं। विभिन्न प्रकार के मूल्य वर्धित मांस उत्पादों को बनाने के लिए सीजनिंग, टेंडराइजेशन, टम्बलिंग, रिटॉर्टिंग, इमल्शन तैयारी, बैटिंग, ब्रेडिंग और खाना पकाने के विभिन्न तरीकों जैसी प्रक्रियाओं का उपयोग किया जाता है। मांस उत्पादों को बेहतर स्वाद देने और लंबे समय तक चलाने के लिए मसाला, खाना पकाने और पैकेजिंग जैसे विभिन्न तरीकों का उपयोग किया जाता है। इन उत्पादों को बनाने के लिए अच्छी गुणवत्ता वाली सामग्री का उपयोग करना और सही चरणों का पालन करना महत्वपूर्ण होता है। उचित गुणवत्ता वाला कच्चा माल, सही फॉर्मूलेशन, ईष्टतम प्रसंस्करण, सही पैकेजिंग, भंडारण स्थिरता, स्वाद और रंग परिवर्तन, पोषण मूल्य, लेबलिंग आवश्यकताएं, उत्पाद विनिर्देश और नियम आदि मूल्य वर्धित मांस उत्पादों के विकास व विपणन के लिए महत्वपूर्ण कारक हैं।

मांस उत्पादों का मूल्य बढ़ाने के विभिन्न तरीके

प्रसंस्करण प्रौद्योगिकी

मांस को मूल रूप से संरक्षण के लिए संसाधित किया गया था लेकिन चूंकि विभिन्न प्रसंस्करण प्रक्रियाओं के परिणामस्वरूप बनावट और स्वाद में कई भिन्नताएं होती हैं, इसलिए यह आहार में विविधता जोड़ने का एक साधन भी है। प्रसंस्करण तकनीक मांस हेतु पशु शव के कम वांछनीय हिस्सों को दुबले मांस के साथ मिश्रित करने का अवसर भी प्रदान करती है और साथ ही उत्पाद

(क) चिकन न्यूडल्स

(ख) चिकन स्टीक

(ग) मीट लोफ

(घ) मीट नगेट्स

(ङ) मीट कटलेट

चित्र 1: मूल्यवर्धित मांस उत्पाद

चित्र 2: मीट का अचार

में अनाज जैसे गैर-मांस खाद्य पदार्थों को सम्मिलित करके मांस की आपूर्ति बढ़ाने का एक साधन भी है। ये प्रसंस्करण प्रक्रियाएं मुख्य रूप से सूक्ष्मजीवों के विकास को धीमा करने या रोकने के लिए तापमान को पर्याप्त रूप से कम करने, जीवों और एंजाइमों को नष्ट करने के लिए गर्म करने (खाना पकाने, डिब्बाबंदी) या सुखाने या ऑस्मोसिस (बंधन द्वारा पानी निस्पंदन) के माध्यम से पानी को नियंत्रित करने पर आधिरित होती हैं। सबसे लोकप्रिय और ज्यादा इस्तेमाल किए जाने वाले प्रसंस्कृत मीट उत्पाद इमल्शन प्रकार के मीट उत्पाद हैं। इनमें चिकन मीट ब्लॉक, नगेट्स, स्लाइस और पैटीज शामिल हैं, जो सख्त मीट, ट्रिमिंग और खाने योग्य उप-उत्पादों से बनाए जाते हैं। इमल्शन बनाने के लिए दुबली मांसपेशियों के ऊतकों, वसा, पानी और नमक को मिलाया जाता है और फिर उसे तेज गति से काटने और कतरने की प्रक्रिया से गुजारा जाता है।

विभिन्न मांस उत्पादों को बनाने की सामान्य प्रक्रिया में कई महत्वपूर्ण चरण शामिल होते हैं। इन चरणों में मांस और वसा कणों के आकार को कम करना, उसके बाद कीमा बनाना, पीसना, काटना या छीलना शामिल होता है। अगले चरण में कीमा बनाये हुए मांस को अन्य सामग्रियों के साथ मिलाना और इसे विशिष्ट रूपों में आकार देना शामिल होता है। इसके बाद इसका तापीय प्रसंस्करण करके अंत में इसे पैक किया जाता है। उदाहरण के लिए, चिकन नगेट्स बनाने हेतु मांस के घोल को ठोस ब्लॉकों में बदला जाता है, जिन्हें फिर भाप में पकाकर और ठंडा करने के बाद अलग-अलग आकार में काटा जाता है। दूसरी ओर बर्गर, जिसमें 70 प्रतिशत मांस होता है, को बारीक करके अन्य सामग्रियों के साथ मिलाकर, घोल बनाकर और पैटीज बनाकर बनाया जाता है। इन पैटीज को फिर 180 डिग्री सेल्सियस के तापमान पर बेक किया जाता है। पुनर्गठित प्रौद्योगिकी का उपयोग मांस उत्पादों की एक श्रृंखला बनाने के लिए एक व्यापक रूप से पसंदीदा तरीका है। ये पुनर्गठित मांस उत्पाद आम तौर पर मांस के अधिक किफायती या सख्त टुकड़ों, साथ ही मांस की कतरनों, या उनके मिश्रण से तैयार किए जाते हैं।

चित्र 3: मीट पैटीज

उत्पाद की उपज, संघटन, बनावट और संवेदी विशेषताओं को बढ़ाने के लिए, ब्लेड टेंडराइजेशन, फ्लेकिंग और टंबलिंग जैसी आधुनिक तकनीकों का उपयोग किया जाता है। इसके अतिरिक्त, एनरोब्ड मांस उत्पादों के लिए मांस उत्पादों में एक खाद्य कोटिंग (लेप) लगाई जाती है, जिससे उनकी बनावट, स्वाद, पोषण मूल्य, रसीलापन और कोमलता बढ़ जाती है। वे अतिरिक्त तेल अवशोषण को रोकने के लिए सीलिंग एजेंट के रूप में कार्य करती हैं। स्वाद में प्राकृतिक, पोषक तत्वों से भरपूर और उपभोग के लिए सुरक्षित खाद्य पदार्थों की बढ़ती उपभोक्ता मांग के कारण मांस उद्योग पारंपरिक प्रसंस्करण तकनीकों को बदलने के लिए नई प्रसंस्करण तकनीकों में लगातार निवेश कर रहा है। मांस आधारित खाद्य उद्योग की स्थिरता के लिए विभिन्न उपभोक्ताओं की जरूरतों को पूरा करने हेतु मांस उत्पादों की श्रेणी में सुविधा और विविधता की आवश्यकता होती है। प्रायः उपभोक्ता प्राकृतिक स्वाद वाले उच्च गुणवत्ता वाले, सुविधाजनक मांस उत्पादों की मांग करते हैं और ताजा व न्यूनतम प्रसंस्कृत उत्पादों को अधिक महत्व देते हैं। इसी को ध्यान में रखते हुए समय के साथ मांस उत्पादों में मूल्य वर्धन के लिए नई प्रसंस्करण प्रौद्योगिकियों का विकास हुआ है। इन नई तकनीकों में तापीय और गैर-तापीय प्रसंस्करण विधियां जैसे माइक्रोवेव, रेडियो फ्रीक्वेंसी और ओमिक हीटिंग, साथ ही ओजोनेशन, इलेक्ट्रिक स्पंदित क्षेत्र, उच्च दबाव प्रसंस्करण आदि शामिल हैं। मूल्यवर्धित मांस उत्पादों पर हुए शोधकार्य में 1.5 प्रतिशत सोर्बिटॉल और 0.2 प्रतिशत थीन ऑयल के साथ 15 मिनट के लिए ब्राइनिंग के द्वारा मूल्य वर्धित चिकन स्प्रेड विकसित किया गया है। सूक्ष्मजैविक अध्ययन और मूल्यांकन के आधार पर इस उत्पाद को 35 दिनों के लिए प्रशीतन भंडारण के तहत मान्य माना गया है। शोधकर्ताओं द्वारा विभिन्न तेल और नमक के स्तर के साथ मूल्य वर्धित चिकन नगेट्स तैयार किए गए हैं और पाया कि 1.5-2 प्रतिशत अतिरिक्त

नमक व 5 प्रतिशत तक तेल की मात्रा के साथ बना उत्पाद पकाने व भौतिक-रसायनिक संदर्भ सर्वोत्तम रहा।

मांस और गैर मांस सामग्री का संयोजन

गैर-मांस सामग्री में विभिन्न प्रकार के योजक जैसे छोटे अणु (नमक, फॉस्फेट, एंटीऑक्सिडेंट्स और पौधों से प्राप्त मसालों और मसाला आदि में मौजूद रोगाणुरोधी यौगिक) या बड़े अणु (स्टार्च, गोंद, गैर-मांसपेशी प्रोटीन आदि) शामिल होते हैं। गैर-मांसपेशी प्रोटीन और प्रोटीन हइड्रोलाइजेट्स (पेप्टाइड्स) जैसे सोया प्रोटीन, सोया प्रोटीन हाइड्रोलाइजेट और सोडियम कैसिनेट का उपयोग मांस प्रसंस्करण में अंतिम उत्पाद की बनावट, गुणों और जल बंधन क्षमता में सुधार के लिए किया जाता है। सामान्य ट्रेस तत्व मांस प्रसंस्करण के दौरान प्रोटीन और लिपिड की परस्पर अंतः क्रिया के माध्यम से मांस उत्पादों की गुणवत्ता को प्रभावित करते हैं। इनमें मोनोबेसिक लवण ($NaCl$, KCl आदि), द्विसंयोजक धनायनित लवण ($CaCl_2$, $MgCl_2$ आदि), विभिन्न मूल और अम्लीय यौगिक और विभिन्न फॉस्फेट्स शामिल हैं। शोधकर्ताओं द्वारा कम वसा वाले चिकन नगेट्स के भौतिक-रासायनिक, बनावट और संवेदी गुणों पर सोडियम क्लोराइड प्रतिस्थापन और सेब के गूदे को शामिल करने के प्रभाव का अध्ययन किया गया है। उन्होंने 40 प्रतिशत सोडियम क्लोराइड को नमक के स्थानापन्न मिश्रण (पोटेशियम क्लोराइड, साइट्रिक एसिड, टार्टरिक एसिड और सुक्रोज) से बदला और सेब के गूदे को 8-12 प्रतिशत फॉर्मूलेशन के स्तर पर शामिल किया। प्राकृतिक एंटीऑक्सीडेंट (रसायन जैसे हरे चाय का अर्क और दौना) और बाइंडर्स (ज्वार का आटा, जई का आटा और जौं का आटा) का उपयोग करके मूल्यवर्धित चिकन सॉसेज विकसित किया गया है। उन्होंने बताया कि उच्च स्वीकृति वाले मूल्यवर्धित चिकन सॉसेज को 9 प्रतिशत जई के आटे और 0.2 प्रतिशत हरी चाय के अर्क के साथ विकसित किया गया था।

पशु उत्पाद, विशेष रूप से मांस उत्पाद, बहुत महंगे हैं और इनमें बड़ी मात्रा में संतृप्त वसा होती है। मांस विस्तारक और भराव का उपयोग मुख्य रूप से मांस उत्पादों की लागत, खाना पकाने के प्रदर्शन, काटने के गुणों, स्वाद, इमल्शन स्थिरता, वसा बंधन और नमी में सुधार के लिए किया जाता है। मांस प्रसंस्करण में बाइंडर और इमल्सी-फायर अलग-अलग भूमिका निभाते हैं। बाइंडर या फिलर कार्बोहाइड्रेट्स से भरपूर होते हैं और मांस के आटे की स्थिरता बढ़ाने, रेसिपी की लागत कम करने, बनावट और स्वाद में सुधार और काटने के गुणों में सुधार जैसे कार्य करते हैं। एक शोध कार्य में तरबूज, गाजर और कटहल (10-20 प्रतिशत) जैसे विभिन्न विस्तारकों का उपयोग करके मूल्य वर्धित मुर्गे के कबाब का विकास किया गया है। कबाबों को 0.5, 1.0 और 2.0 प्रतिशत की सोडियम एल्जिनेट, ग्वार गम और कैरेजेनन से बांधकर लपेटा गया था। यह पाया गया कि मुर्गे के कबाब को 20 प्रतिशत गाजर और 2 प्रतिशत

कैरेजेनन के साथ मिश्रित करके परिणामी तापमान पर 7 दिनों तक संग्रहित करने के लिए सबसे उपयुक्त था।

कार्यात्मक अवयवों का समावेश

उपभोक्ता मांग में महत्वपूर्ण बदलाव और बढ़ती वैश्विक प्रतिस्पर्धा मांस उद्योग को नई तकनीकों को अपनाने के लिए प्रेरित और विवश कर रही है। उपभोक्ता पारंपरिक मांस उत्पादों के स्वाद और गंध को बदलने वाले व्यंजनों के साथ स्वास्थ्यवर्धक मांस उत्पादों की भी अपेक्षा कर रहे हैं। कार्यात्मक खाद्य पदार्थों में महत्वपूर्ण मात्रा में जैविक रूप से सक्रिय तत्व होते हैं, जो शरीर में विशिष्ट शारीरिक कार्यों को प्रभावित करते हैं और सामान्य पोषण से परे स्वास्थ्य, कल्याण या प्रदर्शन में सुधार प्रदान करते हैं और ये अवयव स्वास्थ्य में सुधार कर सकते हैं (जैसे प्रीबायोटिक्स और प्रोबायोटिक्स), कुछ बीमारियों के जोखिम को कम करते हैं (जैसे कोलेस्ट्रॉल कम करने वाले खाद्य पदार्थ) और यहां तक कि कुछ बीमारियों के लिए उपचारकारी भी सिद्ध हो सकते हैं। मांस और मांस उत्पाद आहार में फाइबर के बहुत ही निम्न स्रोत होते हैं और इनका नियमित सेवन पेट का कैंसर, मोटापा और हृदय रोग जैसी विभिन्न स्वास्थ्य समस्याओं से सम्बंधित होता है। इसके लिए मांस निर्माण प्रक्रिया में पारंपरिक सामग्रियों और प्राकृतिक फाइबर स्रोतों का उपयोग किया जा सकता है जो मांस उत्पादों को स्वास्थ्यप्रद बनाने में मदद करते हैं। अनाज (जई का आटा, जौ का आटा, गेहूं की भूसी, चावल की भूसी, आदि), फलियां (काली फलियां, राजमा, दाल का आटा, बेसन, मटर के छिलके का आटा आदि), सब्जियाँ (शकरकंद, गाजर, लौकी, पत्तागोभी, शिमला मिर्च, शलगम, ब्रोकोली आदि) या फलों (खुबानी, संतरे का गूदा, सेब का गूदा, आडू, कच्चा केला आदि) का समायोजन मांस उत्पादों में फाइबर प्रदान करने में सफल

चित्र 4: शेवॉन सॉसेज

साबित हुए हैं। एक शोधकार्य में विभिन्न बाइंडरों के साथ मूल्यवर्धित चिकन मीट बॉल्स विकसित किए गए हैं। प्रयोग किए गए बाइंडर में चना, मक्के का आटा और सोया आटा प्रत्येक को तीन विभिन्न स्तरों पर (5, 10, 15 प्रतिशत) देखा गया और पाया गया कि चिकन मीट बॉल्स में 10 प्रतिशत स्तर पर चने के आटे का समावेश सभी वांछित गुणों के लिए इष्टतम हैं। एक शोधकार्य के अनुसार 50 प्रतिशत नमक वाले सॉसेज को जड़ी-बूटियों और मसालों से भरी हुई जड़ी-बूटी मिश्रित नमक की स्थानिक योग्यता से तैयार किया जा सकता है, जो किसी भी विपरीत प्रभाव के बिना संवेदी गुणों पर बना हुआ है। प्राकृतिक फाइबर स्रोत के रूप में 10 प्रतिशत जई का उपयोग करके शेवॉन सॉसेज की प्रदर्शन क्षमता में सुधार देखा गया। कम नमक और फाइबर सहित शेवॉन सॉसेज की शेल्फ लाइफ 0.1 प्रतिशत दालचीनी और आवश्यक तेल मिलाकर बढ़ायी जा सकती है। यह उत्पाद गुणवत्ता और संवेदी दृष्टिकोण से स्वीकार्य था और 24 दिन के भंडारण के दौरान उत्तम रूप से स्वीकार्य पाया गया।

मांस संशोधन रणनीतियों का उपयोग वसा सामग्री में सुधार करने और वसा और कोलेस्ट्रॉल सामग्री को कम करने हेतु फैटी एसिड प्रोफाइल को संशोधित करने के लिए किया जा सकता है। वसा के घनत्व को कम करने के लिए पानी या वसा के अन्य विकल्प (चिपचिपा, प्रोटीन या कार्बोहाइड्रेट्स-आधारित) भी मिला सकते हैं। मांस की फैटी एसिड संरचना स्वस्थ उत्पादों के उत्पादन के लिए महत्वपूर्ण है क्योंकि प्लाज्मा लिपिड प्रत्येक फैटी एसिड से अलग-अलग प्रभावित होते हैं। अस्वास्थ्यकर वसा को स्वास्थ्यकर वसा से प्रतिस्थापित करके मांस के फैटी एसिड प्रोफाइल को बदलने की रणनीतियाँ उपलब्ध हैं। पशु प्रजातियों के आधार पर प्रति 100 ग्राम मांस में लगभग 75-100 मिलीग्राम तक पाए जाने वाला मांस कोलेस्ट्रॉल का प्रमुख स्रोत है। कई बार कोलेस्ट्रॉल के स्वास्थ्य पर नकारात्मक प्रभाव की वजह से मांस को कम खाने की सलाह दी जाती हैं, परन्तु अमेरिकी आहार दिशानिर्देश 2015-2020 द्वारा कोलेस्ट्रॉल की पूर्व सीमा (पहले 300 मिलीग्राम प्रति दिन) को हटा दिया गया है तथा मांस में उपस्थित कोलेस्ट्रॉल को शरीर के विकास के लिए उत्तम बताया गया है। यद्यपि अमेरिकी आहार दिशानिर्देश 2015-2020 में भी यह सिफारिश की गई है कि वे जितना हो सके कम कोलेस्ट्रॉल युक्त आहार लें। वर्तमान में वसा एवं कोलेस्ट्रॉल को कम करने लिए कई नए शोध किये जा रहे हैं।

वायुमंडलीय नियंत्रण या पैकेजिंग

पैकेजिंग सामानों को परिवहन, वितरण, भंडारण, खुदरा बिक्री और अंतिम उपयोग के लिए संगठित रूप से तैयार करने की एक व्यवस्था है, जो उत्पाद को सुरक्षित व अच्छी स्थिति में उपभोक्ता तक पहुंचाती हैं। यह बिक्री और लाभ को अधिकतम करते हुए वितरण को अनुकूलित करने के लिए एक तकनीकी-व्यापारिक प्रक्रिया है। पारंपरिक पैकेजिंग प्रणालियाँ आपूर्ति

श्रृंखला के किसी भी चरण में उपभोक्ताओं और निर्माताओं को खाद्य उत्पादों की गुणवत्ता के बारे में कोई जानकारी प्रदान नहीं करती है। अतः इनके स्थान पर नयी पैकेजिंग तकनीक खाद्य सुरक्षा को बढ़ावा देकर इस दिशा में एक महत्वपूर्ण योगदान देती है, क्योंकि यह खेत से उपभोक्ता की चम्मच तक उत्पाद के खराब होने की निगरानी करने के लिए प्रभावी है। सक्रिय पैकेजिंग एक नवीन पैकेजिंग तकनीक है जो पैकेजिंग फिल्म में या पैकेजिंग कंटेनरों के भीतर कुछ योजकों (एडिटिव्स) को शामिल करती है जो उत्पाद और पर्यावरण की शेल्फ लाइफ को बढ़ाने या सुरक्षा या संवेदी गुणों को बढ़ाने के साथ-साथ खाद्य उत्पाद की गुणवत्ता को बनाए रखने के लिए परस्पर क्रम करते हैं। यह सक्रिय सामग्रियों को भी संदर्भित करता है जैसे नमी अवशोषक, सफाई करने वाले, रोगाणुरोधी और एंटीऑक्सिडेंट्स जारी करने वाले सिस्टम जो पैकेजिंग सिस्टम की गुणकारिता को बढ़ाने के लिए भोजन के आसपास के वातावरण में उपयोग किए जाते हैं।

खेत से कांटे तक (फार्म से फोर्क) खाद्य गुणवत्ता की निगरानी या जांच करने के लिए स्मार्ट पैकेजिंग या इंटेलिजेंट पैकेजिंग का सुझाव है। इंटेलिजेंट पैकेजिंग एक पैकेजिंग सिस्टम है जो उत्पाद की वृद्धि, सुरक्षा मजबूती, गुणवत्ता को बेहतर बनाने, जानकारी प्रदान करने और संभावित समस्याओं की चेतावनी के लिए स्मार्ट कार्य (तत्वों का पता लगाना, अनुभूति रिकॉर्ड करना, ट्रेसिंग और वैज्ञानिक तर्क लागू करना) को पूरा करने में सक्षम है। परिष्कृत वातावरण पैकेजिंग (एमएपी) में गैसीय वातावरण को धीमी श्वसन दर, सूक्ष्मजैविक विकास को कम करने और एंजाइमैटिक खराबी को कम करने के लिए संशोधित किया गया है। नियंत्रित वातावरण पैकेजिंग (सीएपी) गैसीय वातावरण और आर्द्रता की निरंतर निगरानी करती है और नियंत्रण द्वारा पैकेज के अंदर हमेशा समान पर्यावरणीय स्थिति बनाए रखती है।

खाद्य फिल्म कोटिंग्स एक खास प्रकार की फिल्म है जो सीधे उत्पाद की सतह पर लगाई जाती है और इसे अंतिम उत्पाद में शामिल किया जाता है। पॉलीसेकेराइड, प्रोटीन और लिपिड जैसे बायोपॉलिमर को कोटिंग्स और फिल्म तैयार करने के लिए एकल या मिश्रित रूप में उपयोग किया जा सकता है, जो उत्पादित फिल्मों और कोटिंग्स की प्रदर्शन क्षमता पर सकारात्मक प्रभाव डालते हैं। सामग्री का चयन सामान्यतः उनकी पानी में विघटनशीलता, हाइड्रोफिलिक और हाइड्रोफोबिक स्वभाव, कोटिंग्स और फिल्मों में आसान संघटन, संवेदनशील गुण और लक्षित उपयोगों पर आधारित होता है। लचीलापन में सुधार के लिए कुछ प्लास्टिसाइजर (ग्लिसरॉल और सोर्बिटोल) और एसिड (एसिटिक या लैक्टिक एसिड) भी फार्मूलेशन में मिलाए जाते हैं।

निष्कर्ष

मांस उद्योग के विकास के लिए मांस प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन महत्वपूर्ण है। उच्च सामाजिक-आर्थिक स्थिति, शिक्षा, स्वास्थ्य चेतना और उपभोक्ताओं की बदलती हुई जीवन

शैली के कारण परिवर्तित और मूल्य उन्नत मांस उत्पादों के बारे में जागरूकता लगातार बढ़ रही है। मांस प्रौद्योगिकीविद् मूल्यवर्धित मांस उत्पादों के विकास के लिए सही फॉर्मूलेशन, अग्रिम प्रसंस्करण, सही पैकेजिंग, स्टोरेज स्थिरता, स्वाद और रंग परिवर्तन, पोषण मूल्य, टैग करने की आवश्यकताएं, उत्पाद निर्देशिका और नियम आदि पर ध्यान केंद्रित किये जाने की अनुशंसा करते है। मांस पशुओं के उत्पादन से लाभ प्राप्त करने और विभिन्न प्रकार के मांस उत्पादों की मांग को पूरा करने के लिए मूल्य उन्नत मांस उत्पादों का उत्पादन करने के लिए इस क्षेत्र के विकास की आवश्यकता के साथ साथ संभावनाएं भी भरपूर हैं।

❑❑❑❑

ज्ञान आपको शक्ति देगा,
लेकिन आपका चरित्र आपको सम्मान देता है।

बदलते मौसम के परिवेश में शून्य जुताई तकनीक से गेहूँ की खेती

सूरज कुमार, अरविन्द कुमार सिंह, शीर्षत तेजस्विनी कपिल एवं अंशु गंगवार[1]

कृषि विज्ञान केंद्र, पिपराकोठी, पूर्वी चंपारण, डॉ.राजेंद्र प्रसाद केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय, पूसा
[1]कृषि विज्ञान केंद्र, परसौनी, पूर्वी चंपारण, डॉ.राजेंद्र प्रसाद केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय, पूसा

जीरो टिलेज मुख्य रूप से गेहूं उत्पादन के लिए अपनाई जाने वाली विधि है, खासकर यह भारत में चावल-गेहूं फसल प्रणालियों में उपयोगी है। यह तकनीक मिट्टी की नमी को बनाए रखने में मदद करती है और गेहूं की फसल की समय पर बुआई करने की अनुमति देती है, जिससे बढ़ते मौसम के दौरान उच्च तापमान के तनाव से बचने के अवसर मिलते हैं। इससे पैदावार में वृद्धि और बेहतर लाभ भी मिल सकता है।

शून्य जुताई का उपयोग विभिन्न फसलों के लिए किया जा सकता है। शून्य जुताई के लिए निमिन्नलिखित फसलें उपयुक्त हैं:

गेहूँ: शून्य जुताई का उपयोग करके व्यापक रूप से उगाया जाता है, विशेष रूप से चावल-गेहूँ प्रणालियों में।

चावल: उन प्रणालियों में विशेष रूप से उपयुक्त है, जहाँ जल प्रबंधन प्रभावी रूप से लागू किया जाता है।

मक्काः इसे सीधे कवर फसलों या अवशेषों वाले खेतों में बोया जा सकता है।

सोयाबीनः बिना जुताई वाली प्रणालियों में पनपता है, जिसे अक्सर मकई और गेहूँ के साथ रोटेशन में उगाया जाता है।

सोरघमः शून्य जुताई प्रणालियों में प्रभावी रूप से उगाया जा सकता है।

जौः यह फसल भी कम जुताई प्रभाव से लाभान्वित होती है।

फलियाँः विभिन्न फलियाँ शून्य जुताई का उपयोग करके लगाई जा सकती हैं, जो मिट्टी की उर्वरता में योगदान करती हैं।

कपासः शून्य जुताई नमी बनाए रखने और पैदावार में सुधार करने में मदद कर सकती है।

कैनोलाः बिना जुताई वाली प्रणालियों के लिए उपयुक्त, विशेष रूप से विशिष्ट मिट्टी के प्रकार वाले क्षेत्रों में उगाई जा सकती है।

गेहूँ की बुआई अक्तूबर के दूसरे पखवाड़े से नवम्बर की शुरुआत तक की जाती है। विशेष परिस्थितियों में दिसंबर के महीने में भी गेहूँ की बुआई की जा सकती है। वैसे देखा जाए तो गेहूं का उत्पादन हर प्रकार की मिट्टी में किया जा सकता है, लेकिन इसकी अच्छी पैदावार के लिए दोमट एवं बलुई मिट्टी अधिक उपयुक्त है। गेहूँ की खेती के लिए मिट्टी का पीएच मान 6.5 से 7.5 अच्छा माना जाता है। इसकी खेती के लिए सही तापमान भी जरूरी है। गेहूँ बीज के अंकुरण के समय तापमान 20-25 डिग्री सेंटीग्रेड और आर्द्र-शीत जलवायु के साथ हल्की धूप भी होनी चाहिए।

शून्य जुताई तकनीक में गेहूँ के बीज एवं उर्वरक की जोते बिना खेतों में उचित गहराई पर बुआई की जाती है। इसमें जीरो टिलेज एवं सीड-कम-फर्टिलाइजर ड्रिल के द्वारा धान की कटाई के पश्चात एक पतला चीरा लगाया जाता है, जिसमें नाईफ टाईप फरो ओपनर लगे होते हैं। इससे खेत की तैयारी का समय तथा इसमें आने वाले खर्च को भी बचाया जा सकता है। आज के समय में गेहूँ की खेती करते समय किसान जुताई अगर शून्य के बराबर करके करें तो अधिक उत्पादन प्राप्त कर सकते हैं। शून्य जुताई से गेहूँ की बुआई करना एक अनोखी तकनीक है जिसका नाम है-जीरो टिलेज। सीड कम फर्टिलाइजर ड्रिल मशीन व हैप्पी सीडर आदि मशीनें जीरो टिलेज के लिये उपयुक्त हैं। इन मशीनों से किसान बाजरा, कपास, धान, सोयाबीन आदि फसलों की कटाई करते ही तुरंत पलेवा करके गेहूँ की बुवाई सीधी जमीन में कर सकते हैं। इस तकनीक से जो समय जुताई आदि में लगता है उसे बचाया जा सकता है।

बीज की किस्मों का चुनाव

गेहूँ की खेती में किस्मों का चुनाव एक महत्वपूर्ण निर्णय है, जो यह निर्धारित करता है कि उपज कितनी होगी। हाल के वर्षों में, इस क्षेत्र में गेहूँ की उन्नत किस्में जैसे एचडी-2967 बड़े पैमाने पर उगाई जा रही है, लेकिन इन किस्मों के स्थान पर अधिक उपज देने वाली और रोग प्रतिरोधी गेहूँ की किस्में जैसे एचडी-2967, डीबीडब्ल्यू-187, डीबीडब्ल्यू-222 और डीबीडब्ल्यू-

252 की बड़े पैमाने पर खेती की जा सकती है।

गेहूँ की खेती में जीरो टिलेज के फायदे

- **अधिक पैदावार:** शून्य जुताई से फसल की समय पर बुआई, उर्वरकों का समुचित प्रबंधन एवं लाभकारी सूक्ष्मजीवों के विकास को बढ़ावा देकर गेहूं की पैदावार बढ़ाई जा सकती है। पारंपरिक जुताई की तुलना में शून्य जुताई से गेहूँ की पैदावार लगभग 5-10 प्रतिशत तक बढ़ सकती है।
- **कम लागत:** शून्य जुताई से भूमि की तैयारी के लिए इनपुट की लागत काफी कम हो सकती है, जिसके परिणामस्वरूप लगभग 40 प्रतिशत की बचत होती है, क्योंकि इसमें जुताई की कोई आवश्यकता नहीं होती, जिसके लिए महंगे उपकरण और ईंधन अनिवार्य है।
- **पानी का कुशल उपयोग:** शून्य जुताई से मिट्‌टी में बची हुई नमी का प्रभावी ढंग से उपयोग किया जा सकता है, जिससे सिंचाई की आवश्यकता कम हो जाती है।
- **मृदा स्वास्थ्य में सुधार:** शून्य जुताई मिट्टी में शुष्क पदार्थ और कार्बनिक पदार्थ के संचय को बढ़ावा देती है, जिससे मिट्टी के स्वास्थ्य और उर्वरता में वृद्धि होती है। इससे फसल की पैदावार बेहतर होती है और मृदा में पोषक तत्वों की उपलब्धता बढ़ती है।
- **पर्यावरणीय लाभ:** जीरो टिलेज पर्यावरण की दृष्टि से सुरक्षित है, क्योंकि यह कार्बन पृथक्-करण के माध्यम से ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन को कम करता है। इसके अतिरिक्त, यह मिट्‌टी के संघनन और अपवाह द्वारा पानी की हानि को कम करता है एवं मिट्‌टी के कटाव को रोकता है।

चित्र 1: जीरो टिलेज का उपयोग करके उगाई गई गेहूं की फसल

गेहूँ की खेती में सफल शून्य जुताई के लिए सर्वोत्तम अभ्यास

- जीरो-टिलेज तकनीक के विकास से गेहूँ की खेती को फायदा होता है, जो उपज को कम करे बिना लागत को कम करती है।
- बुआई के समय, बीज दर और उर्वरक उपचार को सावधानी पूर्वक नियंत्रित करके किसी भी वातावरण में सर्वोत्तम पैदावार प्राप्त की जा सकती है।
- रोटरी टिलेज और फरो सिंचित रेज्ड बेड तकनीक ऐसी संसा-धन संरक्षण तकनीकें हैं, जो लोकप्रियता हासिल कर रही हैं।
- अवशेष प्रबंधन, शून्य जुताई, संरक्षण कृषि और फलीदार फसलों के बिजने जैसे संसाधन संरक्षण तकनीकों को लागू करके मिट्टी को उस पर पड़ने वाले नकारात्मक प्रभावों से बचा जा सकता है।
- नई किस्मों की उपज क्षमता का उपयोग करने के लिए उपयुक्त फसल प्रबंधन तकनीकों को अपनाने की आवश्यकता होती है, जिसमें उर्वरक, सिंचाई, खर-पतवार नियंत्रण, फसल ज्यामिति और फसल अवशेष प्रबंधन शामिल हैं।
- इन तकनीकों का उपयोग नए और बेहतर अवशेष प्रबंधन और संरक्षण कृषि मशीनरी विकसित करने के लिए भी किया जा सकता है।

गेहूँ की खेती में जीरो टिलेज की चुनौतियाँ

जीरो टिलेज भारत में गेहूँ की खेती के लिए एक लाभदायक संसाधन संरक्षण तकनीक है, हालांकि इसके साथ कई चुनौतियाँ जुड़ी हुई हैं। इन चुनौतियों में शामिल हैं:

अवशेष प्रबंधनः मिट्टी की जुताई नहीं करने से पिछली फसल के अवशेष मिट्टी की सतह पर रह जाते हैं, जो खरपतवार, उचित बीज प्लेसमेंट और उद्भव में बाधा डाल सकते हैं।

कीट और रोग प्रबंधनः जुताई की अनुपस्थिति के कारण खेत में खरपतवार, कीट और बीमारियाँ चुनौतीपूर्ण हो सकती हैं। इन मुद्दों को कम करने के लिए उचित फसल चक्र और एकीकृत कीट प्रबंधन का पालन किया जाना चाहिए।

मृदा उर्वरता प्रबंधनः शून्य जुताई में, मिट्टी की उर्वरता के लिए उर्वरकों पर अधिक निर्भरता होती है, जिससे पोषक तत्वों का असंतुलन होता है और यदि ठीक से प्रबंधन नहीं किया गया तो मिट्टी में कार्बनिक पदार्थ की कमी हो जाती है।

उपकरण लागतः आवश्यक विशेष उपकरणों को खरीदने और बनाए रखने की लागत अधिक हो सकती है, जो छोटे और सीमांत किसानों के लिए बाधा हो सकती है। इन चुनौतियों के बावजूद उचित प्रबंधन के साथ, जीरो टिलेज अभी भी भारत में गेहूँ की खेती के लिए एक लाभदायक और टिकाऊ विकल्प हो सकता है, खासकर जल जमाव और सोडिक मिट्टी वाले क्षेत्रों में।

निष्कर्ष

शून्य जुताई की सफलता अक्सर स्थानीय मिट्टी के प्रकार, जलवायु और फसल प्रबंधन प्रथाओं पर निर्भर करती है। शून्य जुताई प्रणालियों में मिट्टी की संरचना और उर्वरता को बेहतर बनाने के लिए कवर फसलों का उपयोग किया जा सकता है। कीट और खरपतवार प्रबंधन महत्वपूर्ण हैं, क्योंकि शून्य जुताई कभी-कभी इन कारकों से दबाव बढ़ा सकती है। गेहूँ की खेती के लिए जीरो टिलेज तकनीक के कई लाभ हैं, जैसे लागत में बचत, उपज में सुधार और पर्यावरणीय स्थिरता। हालाँकि, इस पद्धति को प्रारंभिक निवेश लागत और खरपतवार प्रबंधन चुनौतियों का सामना करना पड़ता है। सर्वोत्तम तरीकों/परिपालनों में मशीनरी का उचित चयन, समय पर बुआई, उचित उर्वरक और सिंचाई प्रबंधन शामिल हैं।

❑❑❑❑

इंतज़ार करने वालों को सिर्फ उतना ही मिलता है,
जितना कोशिश करने वाले छोड़ देते हैं।

बकरी पालन : प्रमुख प्रबंधन तकनीकें

प्रज्ञा भदौरिया, अपर्णा, सतवीर सिंह एवं मुनीश कुमार

भाकृअनुप-कृषि प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग अनुसंधान संस्थान, पटना
[1]कृषि विज्ञान केंद्र, पंजाब कृषि विश्वविद्यालय

बकरी पालन व्यवसाय सबसे प्राचीनतम व्यवसायों में से एक है। पुरातन काल से ही बकरियाँ मनुष्य सभ्यता की एक घरेलू सहचर रही हैं। आज भी कृषि प्रधान भारत में बकरियों की संख्या लगभग 1351.7 लाख है, जिसमें से अधिकांश (95.5 प्रतिशत) ग्रामीण क्षेत्रों में हैं। केवल अल्प भाग (4.5 प्रतिशत) ही शहरी क्षेत्रों में है। भारत में होने वाले कुल दुग्ध में 3 प्रतिशत और मांस उत्पादन में 13 प्रतिशत का उत्कृष्ट योगदान बकरियों का है। ये आंकड़े स्पष्ट रूप से भारतीय समाज में बकरी पालन के व्यवसाय के महत्व को प्रमाणित करते हैं। इस व्यवसाय को करने में अधिक संसाधनों तथा जमीन की आवश्यकता नहीं होती है। इसमें थोड़ी सी पूंजी लगाकर व्यवसाय किया जा सकता है तथा अधिक आय प्राप्त की जा सकती है। छोटे शारीरिक आकार, अधिक प्रजनन क्षमता तथा चरने में कुशल पशु होने के कारण बकरी पालना सरल है। अभी तक बकरी को 'गरीब की गाय' कहा जाता था क्योंकि इसको कम कीमत पर खरीदा जा सकता है तथा आवश्यकता आने पर इसकी बिक्री भी आसानी से हो जाती है। परन्तु अब स्थिति विभिन्न है, क्योंकि अब बहुत लोग व्यापारिक आधार पर बकरी पालन शुरू कर चुके हैं। यही कारण है कि इसको 'एटीएम' का नाम भी दिया जाता है। आजकल पढ़े लिखे नौजवान भी इस व्यवसाय की तरफ आकर्षित हो रहे हैं। इसका मुख्य कारण है कि बकरियों का प्रबंधन आसानी से किया जा सकता है।

पहले बकरियों को परम्परागत तरीके से पाला जाता था, परन्तु अब लोगों द्वारा परम्परागत तरीके को छोड़कर, इन्हें वैज्ञानिक रूप से सघन अथवा अर्धसघन पद्धति से पालने का प्रचलन हो रहा है। यह तरीका सफलतापूर्वक अपनाया जा रहा है और बकरियों की बढ़ती विकास दर और नस्ल प्रगति इसका प्रमाण है। सघन अथवा अर्धसघन पद्धति से पालने के लिए बकरियों की संभाल के कुछ प्रमुख तथ्यों की जानकारी होना आवश्यक है जो कि इस प्रकार है:-

1. बकरी छोटी उम्र में ही उत्पादन शुरू कर देती है। यह लगभग 15-18 महीने की उम्र में व्यस्क हो जाती है तथा लगभग डेढ़ वर्ष की उम्र में इसको प्रजनन के लिए प्रयोग किया जा सकता है।
2. गाय की भांति बकरी भी 21 दिन के पश्चात् गर्मी में आती है तथा इसका गाभिन काल लगभग 145-160 दिन होता है। फलस्वरूप एक बकरी दो साल में तीन बार ब्या सकती है।
3. एक बकरी 2-4 किलो दूध प्रतिदिन दे सकती है।
4. बकरियों में एक से अधिक बच्चे देने की संभावना गायों से 50-60 प्रतिशत अधिक होती है।

उपरोक्त तथ्यों से यह स्पष्ट है कि बकरियां पालना एक लाभदायक व्यवसाय है। इसको और लाभदायक बनाने के लिए बकरियों में नस्ल, आवास, आहार, पोषण, स्वास्थ्य एवं इनके प्रजनन प्रबन्धन पर विशेष ध्यान देने की आवश्यकता है। वैज्ञानिक तरीकों को अपनाकर बकरी पालन से अधिक लाभ कमाया जा सकता है।

नस्ल प्रबन्धन

भारत में बकरियों की लगभग 20 वर्णित नस्लें है, जिनमें बड़े आकार की नस्लें-जमुनापारी, बीटल, झकराना, मध्यम आकार की नस्लें-सिरोही, मारवाड़ी, मैहसाना, छोटे आकार की नस्लें-बरबरी, ब्लैक बंगाल नस्ल आदि प्रमुख हैं। बीटल, जमुनापारी एवं बरबरी दुधारू नस्लें हैं। मांस के लिए बधिया/खस्सी, ब्लैक बंगाल नरों को पाला जाता है। अच्छी कीमत हेतु हमेशा शुद्ध नस्ल की बकरियाँ ही पालनी चाहिए। सघन पद्धति में एक नर 25-30 बकरियों को गाभिन कराने के लिए पर्याप्त होता है। उत्तम नस्ल के उत्पादन के लिए नर एवं मादा का उत्तम नस्ल का होना अति आवश्यक है।

मादा का चयन

1. बकरी का पिछला हिस्सा तिकोना एवं पैर मुड़ा हुआ होना चाहिए।
2. बकरी स्वस्थ एवं नस्ल के अनुसार पर्याप्त रूप, रंग और वजन होना चाहिए।
3. उम्र के हिसाब से थन का विकास होना चाहिए।
4. दो ब्यातों के बीच कम अन्तराल एवं जुड़वां बच्चे देती हो।

बकरे का चयन

1. नस्ल के अनुसार रूप, रंग एवं कद-काठी अच्छी होनी चाहिए।
2. शारीरिक रूप से पूर्ण स्वस्थ एवं चुस्त होना चाहिए।

प्रजनन प्रबन्धन

1. समान नस्ल के नर एवं मादा को प्रजनन करायें।
2. बकरे के पूर्ण परिपक्व (डेढ़ से दो वर्ष) होने के बाद ही प्रजनन में उपयोग करें।

3. ध्यान रहे कि एक बकरे से उत्पन्न बकरी पुनः उसी बकरे (पिता) से गाभिन न हो अर्थात् अन्तः प्रजनन को रोकें।
4. मादाओं में गर्मी आने के 12 घंटे बाद गाभिन करायें।
5. प्रसवपूर्व बकरियों के दाने की मात्रा बढ़ा दें एवं अलग आवास की व्यवस्था रखें।

आवास प्रबन्धन

आम तौर पर बकरियों को किसी महंगे आवास की आवश्यकता नहीं होती। मौसम अच्छा हो तो इन्हें खुले में भी रखा जा सकता है। परन्तु बारिश तथा अत्यधिक सर्दी व गर्मी से बचाना आवश्यक है। इनको साफ, सूखा तथा खुला आवास पसंद है, जिसमें बंद तथा खुली दोनों प्रकार की व्यवस्था हो। इसमें लगभग दुगनी जगह खुली उपलब्ध होनी चाहिए। खुली जगह में स्वच्छ वातावरण, छाया एवं चारे हेतु पेड़ व झाड़ियां भी होनी चाहिए। बकरी फार्म में निकासी, साफ ताज़े पानी, बिजली तथा चारे का उपयुक्त प्रबंध होना अनिवार्य है। ध्यान देने योग्य है कि बकरी के आवास की छत सीमेंट के अतिरिक्त, घास आदि की उपलब्धता एवं सुविधा के हिसाब से भी बनाई जा सकती है। छत 'A' आकार में तथा इसकी ऊंचाई 9-12 फीट होनी चाहिए। धूप एवं बरसात से बचाव हेतु, छत को दोनों तरफ से अतिरिक्त 3 फीट अवश्य रखें।

चित्र 1: बकरियों का आवास

कुछ प्रमुख तथ्यों की जानकारी होना आवश्यक है जो कि इस प्रकार है-

- ऊंचे, जल जमाव क्षेत्र से दूर एवं समतल जगह का चुनाव करें। जहां सड़क, बिजली एवं पानी आसानी से उपलब्ध हो।
- आवास की लम्बाई पूर्व-पश्चिम दिशा में हो।
- अधिकतम चौड़ाई 20 फीट (9 मीटर) हो।
- लम्बाई की कोई अधिकतम सीमा नहीं है परन्तु प्रत्येक आवास 30 फीट का बना सकते हैं, जिसमें बकरियों को अलग-अलग उम्र, लिंग एवं उत्पादन अवस्था के हिसाब से रखा जा सकता हैं।
- पूर्व एवं पश्चिम (लम्बाई) की तरफ दीवार की ऊंचाई धरातल से 3 से 4 फीट रखें, उसके ऊपर लोहे अथवा बांस की जाली लगायें। उत्तर एवं दक्षिण की तरफ जाली न लगायें और दीवार को छत से मिलायें।
- भारतीय परिस्थिति के अनुसार बकरी आवास की सतह मिट्‌टी की होनी चाहिए, परन्तु जहाँ अत्यधिक बारिश हो अथवा अत्यधिक नमी हो वहाँ बांस/लकड़ी/प्लास्टिक की सतह, जमीन से ऊंची उठाकर बनानी चाहिए।

आहार प्रबन्धन

बकरियाँ पिछली दो टांगो पर खड़ी होकर चारा चुगना पसंद करती हैं। इसलिए आवास में पेड़ों के होने से, बकरियों को प्राकृतिक वातावरण का आभास रहता है। बकरियाँ अपने शारीरिक भार का 4-5 प्रतिशत हरा चारा खा लेती हैं।

तालिका 1: बकरी की विभिन्न श्रेणियों के लिए जगह की आवश्यकता

श्रेणी	बंद जगह (वर्ग फीट)	खुली जगह (वर्ग फीट)
6 महीने तक के बच्चे	5-7	10-14
6 माह से 1 साल तक के बच्चे	10	20
वयस्क बकरी	13-15	25-30
गाभिन व दूध देने वाली बकरियाँ	20	40

बकरियों के लिए चारे

बरसीम, लूसन, लोबिया, मटर, ग्वार, मक्की, बकरियों के लिए उपयुक्त चारे हैं। पीपल, नीम, आम, अशोका, बेरी, कीकर व बरगद पेड़ों के पत्ते भी बकरियाँ चाव से खाती हैं। इसके अतिरिक्त झाड़ियां जैसे कि बेर, करौंदा, गोखरू इत्यादि बकरियों के लिए बहुत लाभप्रद हैं। इसके अतिरिक्त बकरियों को चने, अरहर, मूंगफली की तूड़ी, साईलेज भी खिलाए जा सकते हैं। अर्ध सघन एवं सघन पद्धति में रखी बकरियों को दाना मिश्रण भी देना चाहिए, जिसमें अनाज, खली, अनाज का चोकर/ खनिज मिश्रण तथा नमक मिलाया जाता है। एक वयस्क बकरी प्रतिदिन 4-5 किलो हरा चारा खा सकती है। इसमें करीब 500-600 ग्राम सूखा चारा जैसे कि अरहर/मटर की भूसी भी होनी चाहिए। दूध देने वाली बकरी को 400-500 ग्राम दाना मिश्रण प्रतिदिन देना चाहिए।

स्वास्थ्य प्रबन्धन

आम तौर पर बकरियों की रोग प्रतिरोधक क्षमता अच्छी होती है।

तालिका 2: मेमनों एवं वयस्क बकरियों के चारे का विवरण

अंश	मेमने का दाना (ग्राम/100 ग्राम)	व्यस्कों का दाना मिश्रण (ग्राम/100 ग्राम)
मक्की	22	22-25*
चना	20	-
मूँगफली की खल	35	30-32**
गेहूँ का चोकर	20	40-45***
खनिज मिश्रण	2.5	2
नमक	0.5	1

*गेहूँ, जई, बाजरा, ज्वार भी मिला सकते हैं।

**तेल रहित पिसी हुई खली और तेल रहित सरसों की खली के प्रत्येक 15 भाग मिलाए जा सकते हैं।

***चावल की भूसी, चावल की पॉलिश, तेल रहित चावल की पॉलिश मिलानी चाहिए।

अपशिष्ट प्रबन्धन

बकरियों के झुंड को स्वस्थ और विकसित बनाए रखना बकरियों के पालन के लिए महत्वपूर्ण है। उनके आवास से अपशिष्ट को रोजाना साफ करना चाहिए, क्योंकि इससे मक्खियां और कीटाणु आने का खतरा हो सकता है। इसलिए, बकरियों के आवास और आश्रय को निरंतर साफ करने से वे स्वस्थ रहती हैं और परजीवियों से मुक्त रहती हैं। उच्च तापमान के दौरान, बकरियों

परन्तु बकरियों को ऐटेरोटोक्सीमिया (ईटी), पी.पी.आर. तथा खुरपका, मुंहपका बीमारी की रोकथाम के लिए नियमित टीकाकरण करवाना अनिवार्य है। बकरियों में बाहृय परजीवी का हमला भी होता है एवं साल में तीन-चार बार कृमि नाश करना अनिवार्य है। इससे न सिर्फ खुराक का पाचन सही होता है बल्कि पशुओं के भार में उपयुक्त वृद्धि भी होती है। स्वस्थ बकरियों का शारीरिक तापमान 101°F±0.5°F होता है, तथा बीमारी में यह बढ़ जाता है। स्वस्थ बकरी की नब्ज़ गति 70-80/मिनट तथा श्वास गति 20-30 बार/मिनट होती है।

चित्रः 2 खुरपका व मुँहपका रोग

तालिका 3: अर्ध सघन एवं सघन पद्धति में रखे जाने वाले बकरे एवं बकरियों में प्रतिदिन दाने/चारे की मात्रा

दाना-चारा	मेमना (3-12 माह)	वयस्क बकरा/बकरी	गाभिन बकरी	प्रजनन के समय
दाना मिश्रण	100-300 ग्राम	200-250 ग्राम	400-500 ग्राम	400 ग्राम
सूखा चारा	100-400 ग्राम	300-600 ग्राम	300-600 ग्राम	300-600 ग्राम
हरा चारा	500 ग्राम-1 किलो	1-2.5 किलो	4-5 किलो	4-5 किलो

तालिका 4: बकरियों का टीकाकरण कार्यक्रम

बीमारी	प्रारम्भिक टीकाकरण		पुनः टीकाकरण
	प्रथम टीका	बूस्टर टीका	
पीपीआर	3 महीने की उम्र	आवश्यक नहीं	3 वर्ष पश्चात्
आंत्र विषाक्तता (इन्टेरोटोक्सीमिया)	3-4 महीने की उम्र	प्रथम टीकाकरण के 3-4 सप्ताह बाद	प्रतिवर्ष
खुरपका व मुंहपका रोग	3-4 महीने की उम्र	प्रथम टीकाकरण के 3-4 सप्ताह बाद	6 माह के अंतराल में
बकरी चेचक	3-5 महीने की उम्र	प्रथम टीकाकरण के 1 माह पश्चात्	प्रतिवर्ष
गलघोंटू/ हिमोरेजिक सेप्टीसीमिया (एचएस)	3 महीने की उम्र	प्रथम टीकाकरण के 3-4 सप्ताह बाद	प्रतिवर्ष

तालिका 5: बकरियों हेतु कृमि नाशक कार्यक्रम

कृमि रोग	उम्र	सेवन कराने की अवधि	ध्यान देने योग्य विशेष बातें
कॉक्सीडियोसिस (कुकड़िया रोग)	2-3 माह पर	3-5 दिन तक	6 माह की उम्र तक कृमिनाशक दवा निर्धारित मात्रा में देनी चाहिये।
अन्तः परजीवी	3 माह की उम्र	बरसात के प्रारंम्भ में तथा अन्त में	सभी पशुओं को एक साथ दवा देनी चाहिये।
बाह्य परजीवी (डिपिंग)	सभी उम्र में	सर्दियों के प्रारम्भ में तथा अन्त में	सभी पशुओं को एक साथ नहलाना चाहिये।

के आवास में पंखा लगाना फायदेमंद हो सकता है, ताकि अच्छी हवा का संचार हो सके। किसानों को ऐसे तरीकों को अपनाना चाहिए, जिनसे वे बकरियों के अपशिष्ट का सही तरीके से उपयोग कर सकें। इसे वे

तालिका 6: नियमित जाँचें

बीमारी	अवधि/अन्तराल	विशेष विवरण
ब्रुसेल्लोसिस	6 माह/प्रतिवर्ष	संक्रमित पशुओं को तुरन्त वध कर गहरे गड्ढे में दफन करें।
पाराटुबेर्कुलोसिस	6 माह/प्रतिवर्ष	संक्रमित पशुओं को झुण्ड से तुरन्त निकाल देना चाहिये।

अपनी फसलों के लिए खाद के रूप में प्रयोग कर सकते हैं अथवा स्थानीय किसान समूह या स्थानीय व्यापारी को बेच भी सकते हैं। बकरियों के अपशिष्ट से बनी खाद अग्रणी उर्वरक के रूप में कार्य करती है, जिससे सब्जियों, पौधों एवं अन्य फसलों को आवश्यक पोषण मिलता है। बकरियों के अपशिष्ट से बनी खाद का उपयोग मिट्टी के पोषण को बनाए रखने के लिए किया जा सकता है, जिससे उपभोक्ता को एक स्वास्थ्यपूर्ण आहार मिलता है।

निष्कर्ष

बकरी पालन के कई लाभों जैसे मांस, दूध, खल, फाइबर और खाद का उत्पादन इसे एक बहुमुखी पशुधन बनाते हैं। इन्हें घरेलू और व्यावसायिक उपयोगों सहित विभिन्न उद्देश्यों के लिए पाला जा सकता है और ये हल्के भार को ढोने के लिए पहाड़ी क्षेत्रों में विशेष रूप से उपयोगी हैं। इसके अतिरिक्त, बकरियाँ कठोर जानवर हैं, जो विभिन्न वातावरणों के अनुकूल ढल जाती हैं और अन्य पशुओं की तुलना में उन्हें कम गहन प्रबंधन की आवश्यकता होती है। ये विशेष रूप से पहाड़ी या पर्वतीय इलाकों के लिए उपयुक्त हैं और कम मूल्य वाले चारे का सेवन करते हुए चरम मौसम की स्थिति में भी पनप सकती हैं। इसके अतिरिक्त, बकरी पालन बड़े पशुधन की तुलना में कम निवेश और प्रबंधन लागत के साथ एक व्यवहार्य व्यवसाय के अवसर प्रदान करती है। निष्कर्ष रूप से, बकरी पालन एक टिकाऊ और लाभदायक उद्यम हो सकता है, खासकर ग्रामीण या अर्ध-शहरी क्षेत्रों में। बकरियों की विविध वातावरणों के लिए अनुकूलनशीलता और कई कृषि उत्पादनों में उनका योगदान उन्हें किसानों के लिए एक आकर्षक विकल्प बनाता है।

❑❑❑❑

राष्ट्रीय एकता की कड़ी को हिन्दी ही जोड़ सकती है।

बालकृष्ण शर्मा नवीन

उत्तर भारत के जामुन उत्पादन में प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण प्रौद्योगिकियों का महत्व

आनंद कुमार सिंह, तरुण अदक एवं विनोद कुमार सिंह

भाकृअनुप-केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान, रहमानखेड़ा, डाकघर-काकोरी, लखनऊ, उ.प्र.

जामुन भारत का एक लोकप्रिय देशी फल है। भारत के विभिन्न हिस्सों में इसे ब्लैक प्लम, जाभा प्लम, राम जामुन अदि के नाम से भी जाना जाता है। जामुन के पेड़ सदाबहार होते हैं और करीब 34 फीट तक ऊँचे होते हैं। इसके फल रसीले होते हैं और खाने के बाद जीभ पर बैगनी रंग छोड़ते हैं। आयुर्वेदक औषधियों में इसे अत्यंत मूल्यवान स्थान प्राप्त है। यह मधुमेह के रोगियों के लिए वरदान माना जाता है। भारत में जामुन की पैदावार उष्ण और उपोष्ण कटि बंधीय क्षेत्रों में होती है। जामुन को उत्तर में सिंधु, गंगा के मैदानी क्षेत्रों से लेकर दक्षिण में तमिलनाडु तक भारत के बड़े हिस्से में व्यापक रूप से उगाया जाता है। महाराष्ट्र, तमिलनाडु, गुजरात, असम एंव राजस्थान प्रमुख जामुन उत्पादक राज्य हैं। उत्तर भारत में मौसम एक जैसा नहीं रहता है। गर्मी के दिनों में अधिक तापमान करीब 45 डिग्री सेल्सियस से ऊपर रहता है वही सर्दियों में तापमान कभी-कभी 0 डिग्री सेल्सियस से भी नीचे चला जाता है। तापमान के इस अंतर से जामुन के पौधों की वानस्पतिक वृद्धि पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है। तापमान में वृद्धि, वायु की गति, वाष्पीकरण, तेज धूप के तीव्रता के घंटे और असमय असामान्य एवं कम वर्षा के कारण फल वाली फसलों पर, फूल एवं फल के विकास पर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है।

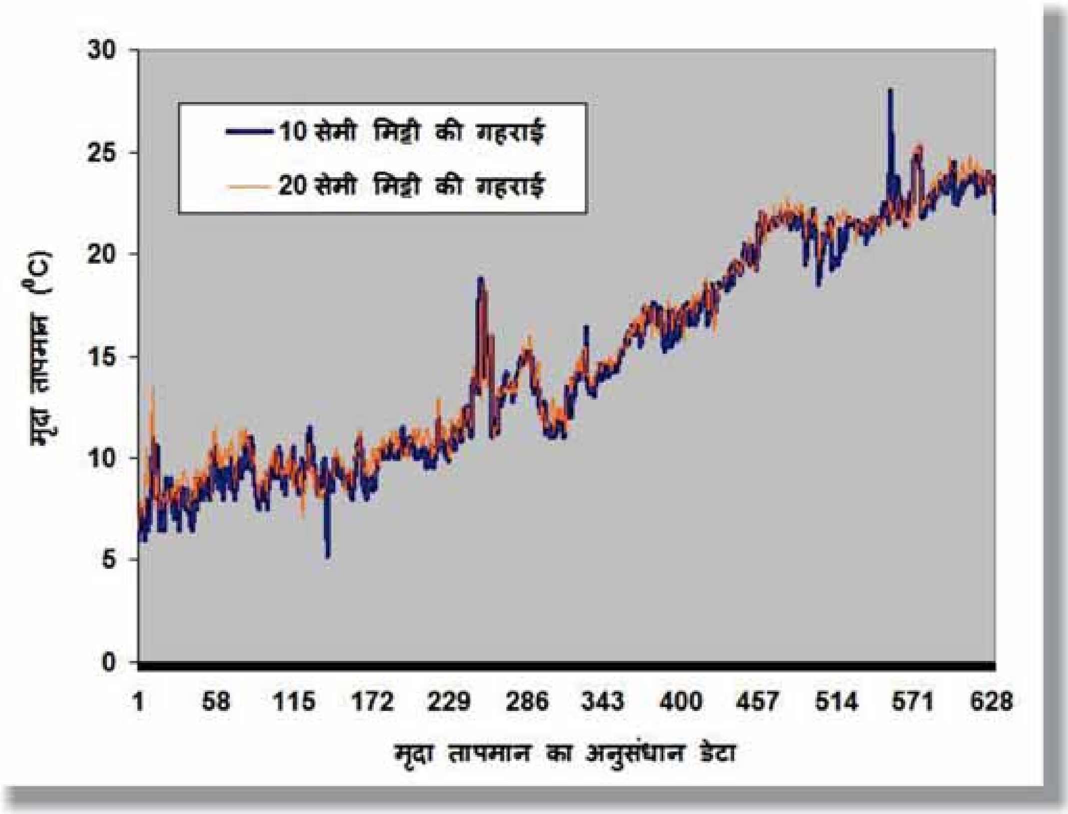
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान द्वारा विकसित जामुन की किस्म सी.आई. एस एच-जे 37 के फलों का वजन 5.46-20.93 ग्राम पाया गया तथा उपज 52-96 किग्रा. प्राप्त हुई। क्षारीय एवं बलुई मिट्टी में जामुन की पैदावार के लिए उचित एवं संतुलित पोषक तत्वों के प्रयोग आवश्यकता है (चित्र 1)। उपोष्ण-कटिबंधीय जलवायु और मृदा उत्पादकता बनाये रखने के लिए प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण प्रौद्योगिकियों को अपनाते हुए करना चाहिए। भूमि की तैयारी पौधों की वृद्धि एवं स्वास्थ्य के लिए महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। मिट्टी को अच्छे स्तर पर लाने के लिए भूमि की एक बार जुताई करें। पौधों के बेहतर विकास के लिए 10 मीटर की दूरी पर 1 मी.×1 मी.×1 मी. गढ्डे बनाकर उनमें 3-5 किग्रा. गोबर की सड़ी खाद या कम्पोस्ट और एक किग्रा नीम की खली डालकर अच्छी तरह मिलाकर गड्ढ़ों को भर देना चाहिए। पौधों के बड़े होने तक एवं फल लगने से पहले गोबर की सड़ी हुई खाद या कम्पोस्ट 20-25 किग्रा प्रति पौधा/वर्ष की दर से डालें। बड़े पेड़ों को नाइट्रोजन 500 ग्रा./पौधा/वर्ष, फॉस्फोरस 600 एवं पोटाश 300 ग्राम/पौधा/वर्ष की दर से डालना चाहिए। आमतौर पर बीजू पौधों के 8-10 वर्ष की उम्र तथा ग्राफ्टेड पौधों से 6-7 वर्ष में फल लगने लगते है। बहुत समृद्ध मिट्टी पर उगे पेड़ों में अधिक वानस्पतिक वृद्धि होती है जिससे फल देरी से आती है। ऐसी स्थिति में पेड़ों की हल्की कटाई-छटाई भी कर देनी चाहिए। किसानों को जामुन का बेहतर उत्पादन के लिए पेड़ों को खाद और उर्वरक की फलने के अनुसार पोषक तत्वों को समायोजन करना चाहिए। स्वस्थ जामुन के फलों का रंग काला-बैगनी एंव चमकीला होता है। फल का वजन 8.99 ग्राम होता है। यदि फलों का आकर एवं

चित्र 1: लखनऊ में जामुन के बाग की एक झलक

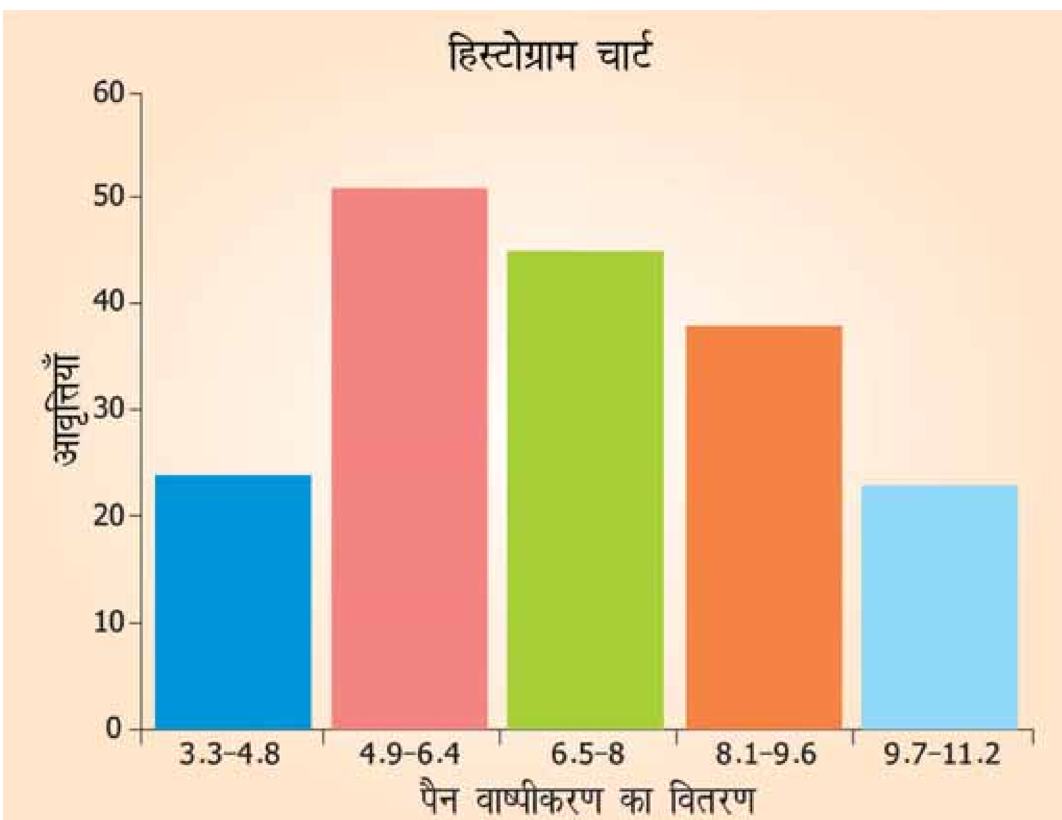
गुणवत्ता अच्छी हो तो बाजार भाव भी अच्छा प्राप्त होता है। जामुन के फल में नमी 79.21 प्रतिशत, राख 1.03 प्रतिशत, टीएसएस 14.86^0 ब्रिक्स, टीडीएस 615 मिलीग्राम/किग्रा, कार्बोहाड्रेट 97.59 प्रतिशत, शर्करा 7.88 प्रतिशत, अम्लता 2.65 प्रतिशत, पेक्टिन 4.7 प्रतिशत और प्रोटीन 0.65 प्रतिशत पायी जाती है। जामुन के फलों के गूदे में पोटेशियम 172.4, कैल्शियम 81.4, जिंक 0.46, आयरन 4.66, मैगिनिशियम 27.13, कॉपर 1.8 तथा मैग्नीज 0.2 किग्रा/100 ग्राम पायी गई।

हमारे देश में जामुन के ताजे फलों का ही अधिकतम उपयोग किया जाता है जो कि फल प्रायः 1-2 महीने तक ही प्राप्त होते है। ताजे फलों के अलावा इनकें फलों से अन्य मूल्य संबर्धित उत्पाद जैसे जूस, सिरका, बीज का पाउडर बना कर मुनाफा कमाया जा सकता है। फलों का मूल्य संवर्धन महिलाएं भी ग्रामीण स्तर पर एवं महिला समूह बनाकर आसानी से कर सकती है। इससे महिलाओं को रोजगार भी मिलेगा और उनकी आय में भी वृद्धि होगी। फलों के मूल्य संवर्धन पर देश के विभिन्न कृषि विश्वद्यिालय, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के संस्थान, राज्य सरकार के उधान विभाग प्रशिक्षण का आयोजन करते है। महिलाएं एवं युवा वर्ग इन संस्थानों से प्रशिक्षण प्राप्त कर फलों के होने वाले नुकसान को बचा सकतें है एवं खाद्यान सुरक्षा में अपनी महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते है। मिट्टी में कैल्शियम, जैविक खाद के उपयोग से मिट्टी की जैविक एंव एजाइमिक गतिविधियां सुचारू रूप से चलती रहती है। जिससे मिट्टी के अन्दर पौधों की वृद्वि हेतु अनुकूल वातावरण बनता है तथा पौधों की वृद्वि के लिए कठोर मौसम के प्रति सहन-शीलता प्रदान करता है। मिट्टी की नमी को बनाए रखने के लिए स्थानीय पौधों की पत्तियों की विछावन, केले की पत्तियों, पुआल, गिलसरिडिम पौधे की पत्तियों आदि का प्रयोग किया जाता है। इससे प्राकृतिक संसाधनों का उचित उपयोग होता है तथा फसल को उगाने में लागत भी कम हो जाती है जिससे मुनाफा अधिक होता है।

शोध कार्यो में पाया गया है कि जामुन के बागों में उचित शस्य क्रियाओं को अपनाने से मिट्टी का तापमान नियंत्रित रहता है। पौधों की वानस्पतिक एवं फलों की वृद्धि के समय मिट्टी का तापमान दो विभिन्न मिट्टी की गहराई 10 सेमी तथा 20 सेमी पर अलग-अलग पाया गया (चित्र 2)। इसलिए वातावरण का मापमान तथा मिट्टी का तापमान दोनों ही जामुन उत्पादन हेतु महत्वपूर्ण होते है। चूँकि जामुन के फूल एवं फल गर्मी के मौसम में बनतें है, इस अवधि में पानी का वाष्पीकरण के हिस्टोग्रफिक वितरण में भिन्नता पायी गई (चित्र 3)। यह पाया गया कि यह भिन्न्ता वर्ग अंतराल 3.3 से 4.8 मिमी/दिन 24 प्रतिशत और 4.9 से 6.4 मिमी/दिन के बीच 51 प्रतिशत थी। अधिकतम पानी का वाष्पीकरण 8.1 से 9.6 मिमी/दिन 38 प्रतिशत आवृति स्तर पर पाया गया। शोध कार्यो में पाया गया कि 5.30 से 6.36 एवं 4.23 से 5.29 मिली/दिन के वर्ग अन्तराल, अधिक ET_0 46 एवं 48 प्रतिशत, सबसे कम ET_0 1.02 से 2.08 मिमी/दिन 32 प्रतिशत आवृत्ति स्तर में पाया गया। जामुन का अच्छा उत्पादन लेने के



चित्र 2: उपोष्णकटिबंधीय लखनऊ क्षेत्र के जामुन के बागों में मृदा तापमान का गतिशीलता



चित्र 3: उपोष्णकटिबंधीय लखनऊ क्षेत्र के जामुन के बागों में पैन वाष्पीकरण का हिस्टोग्राफिक वितरण

चित्र 4: उपोष्णकटिबंधीय लखनऊ क्षेत्र के जामुन के बागों में ET_0 का हिस्टोग्राफिक वितरण

वानस्पतिक एवं फूल फल अवस्था दोनो ही बहुत महत्वपूर्ण है। फूल और फलों के बनने से लेकर फलों के पूर्ण विकसित होने की अवस्था तक जल एवं पौषक तत्वों की अधिक आवश्कता होती है। इसलिए जामुन की गुणवत्ता युक्त उत्पादन हेतु मृदा आधारित जानकारी होना बहुत आवश्यक है। साथ ही स्थानीय मौसम की भी जानकारी होना जामुन की फसल के लिए उपयोगी है।

जामुन फल पोषक तत्वों, विटामिन्स और अन्य आवश्यक खनिजों लवणों से भरपूर होता है (चित्र 5)। जामुन मानव स्वास्थ्य के लिए अच्छा माना जाता है। जामुन पोषण की दृष्टि से भी अच्छा होता है। जामुन के पोषक तत्व आसानी से जैव-उपलब्ध (पचने योग्य) होते हैं। (जामुन के फल में एस्कॉर्बिक एसिड, पलीफेनोल, एंटीऑक्सीडेंट क्षमता, टैनिन, फाइबर, एंथोसायनिन की मात्रा क्रमशः 49.78 प्रतिशत, 203.76 मिलीग्राम GAE/g, 31.29 प्रतिशत, 94.52 mg/100g, 0.53 प्रतिशत, 195.58 mg/100g पाया गया।) जामुन का उपयोग प्रसंस्करण उत्पादों के लिए किया भी जा सकता है। जामुन जैम, जेली और अन्य प्रसंस्करण उत्पाद तैयार करके विक्रय किए जा सकते हैं। जामुन का मूल्यवर्धन किसानों के लिए लाभकारी होगा। मूल्यवर्धित जामुन के लिए बहुत अपार व्यावसायिक अवसर हैं। वैज्ञानिकों, किसानों और नीति नियोजकों को व्यवस्थित रूप से काम करना चाहिए और गुणवत्ता वाले जामुन की बाजार उपलब्धता बढ़ाने के लिए नीति तैयार करनी चाहिए। इस प्रकार जामुन के क्षेत्रफल, उत्पादन और उत्पादकता के विस्तार को किसानों के लाभ

चित्र 5: लखनऊ क्षेत्र के जामुन के बागों में लगे फल

और बाजार की उपलब्धता की दृष्टि से महत्व दिया जाना चाहिए। जैम प्रसंस्करण उत्पादों के निर्यात से भी उत्पादकों की आय को बढ़ाया जा सकता है। इस प्रकार जामुन और बेहतर बाग की कुशल खेती के लिए वैज्ञानिक प्रौद्यौगिकी को अपनाते हुए मृदा स्वस्थ्य बनाये हुए स्वास्थ जामुन को विकसित करना चाहिए।

जामुन के पेड़ के लिए थाले में जैविक बिछावन, कम्पोस्टिंग, वर्मी-कम्पोस्ट, कार्बनिक बिछावन आदि का समावेश सदैव लाभकारी होता है। मिट्‌टी के भौतिक, रासायनिक और जैविक गुणों में सुधार के लिए मृदा प्रबंधन प्रौद्योगिकियों को अपनाया जाना चाहिए। यह पाया गया कि बढ़ी हुई मृदा नमी प्रतिधारण ऐसी प्रौद्योगिकियों को अपनाने का परिणाम है। जामुन को पर्याप्त पोषक तत्वों को प्रदान करने के लिए रासायनिक उर्वरकों को संतुलित मात्रा में प्रयोग करना चाहिए। नाइट्रोजन को धीमी गति से निकलने के लिए नीम लेपित यूरिया को अपनाया जाना चाहिए। जामुन की मिट्‌टी में नाइट्रोजन के उपयोग की दक्षता में सुधार के लिए जैविक उर्वरकों के साथ यूरिया का प्रयोग करना चाहिए। जामुन में अधिक पोषक तत्व उपयोग दक्षता के लिए जिंक लेपित यूरिया, नैनो-जस्ता, नैनो-फस्फेटिक उर्वरकों का उपयोग किया जाना हितकर होगा। जामुन में N:P:K का अनुपात (19:19:19) जैसे तरल उर्वरकों का भी उपयोग किया जा सकता है। घुलनशील उर्वरकों को मिट्टी में प्रयोग किया जा सकता है और पत्तियों पर छिड़काव किया जा सकता है। पोटाश और फास्फेटिक उर्वरकों की उचित मात्रा में उपलब्धता फलों के बैठने के समय और मृदा नमी का उचित

स्तर होना चाहिए। पोषक तत्वों की कमी को दूर करने के लिए जिंक सल्फेट, बोरेक्स का, बलुई दोमट और चिकनी दोमट मिट्टी में प्रयोग करना चाहिए। जामुन में बेहतर फल विकास और स्वस्थ फल उत्पादन के लिए पोटाश, जिंक सल्फेट, बोरेक्स के घोल का पर्णीय छिड़काव करना चाहिए। जामुन के पेड़ों को सूक्ष्म तत्वों की आपूर्ति लिए उनका छिडकाव मृदा एवं पत्ती विश्लेषण के उपरान्त आवश्यकतानुसार प्रयोग करना चाहिए। इस प्रकार जामुन की मिट्टी और पत्तियों का समय-समय पर विश्लेषण कराते रहना चाहिए। ताकि पोषक तत्वों की स्थिति के बारे में जानकारी प्राप्त की जा सके। जामुन के बाग में उचित पोषण तत्वों का प्रयोग जामुन फल उत्पादन की गुणवत्ता के लिए समृचित मात्रा में करना चाहिए। जैव संवर्द्धक, फॉस्फेट घुलनशील जीवाणु और अन्य जैव उर्वरकों के प्रयोग से जामुन में उगाई गई मिट्टी की जैविक स्थिति पोषक तत्वों की उपलब्धता में सुधार होता है। एंजाइमो की गतिविधियाँ जामुन के बाग की मृदा स्वास्थ्य स्थिति के बारे में उपयोगी जानकारी प्रदान कर सकती हैं। जामुन की खेती में किसानों के द्वारा जल संरक्षण और मृदा नमी प्रबन्धन के लिए फसल गुणांक और ET_0 पर आधारित ड्रिप सिंचाई उपयोग करना चाहिए। वैज्ञानिक रूप से जामुन की खेती के लिए फर्टिगेशन तकनीक उत्पादकों के लिए बहुत उपयोगी है। जामुन के उच्च गुणवत्तायुक्त उत्पादन के लिए प्राकृतिक संसाधन संरक्षण तकनीकों को अपनाया जाना चाहिए। जामुन के उत्पादन को बढ़ाने के लिए वैज्ञानिक प्रौद्योगिकियों का पालन करना बहुत जरूरी है।

❑❑❑❑

जब तक जीना, तब तक सीखना,
अनुभव ही जगत में सर्वश्रेष्ठ शिक्षक है।

कृषि विकास में किसान उत्पादक संगठनों (एफपीओ) की भूमिका और किसानों को लाभ

सौम्या महापात्रा, सुमित भाऊसाहेब उरहे एवं रेणु बालाकृष्णन

भाकृअनुप-केन्द्रीय कटाई-उपरांत अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, लुधियाना, पंजाब

भारत में अधिकांश किसानों के पास जोतने के लिए कम जमीन है। भारत में लगभग 83 प्रतिशत किसान छोटे और सीमांत श्रेणी (1 हेक्टेयर से कम भूमि) के मालिक हैं और इसलिए इन छोटे किसानों द्वारा कृषि उपज की मात्रा अनिवार्य रूप से कम है। कई किसान और उनके खेत बाजारों से बहुत दूर हैं, जहां उनकी उपज बेची जा सकती है। बाजारों, संचार नेटवर्क, बैंकिंग सेवाओं और सूचना के स्रोतों तक उनकी पहुंच सीमित है। इन सुविधाओं का लाभ उठाने के लिए किसानों की क्षमता को सुदृढ़ीकरण की जरूरत है। उनके सामने एक महत्वपूर्ण चुनौती एकाधिकारवादी और इंटरलॉक्ड व्यापारियों की पकड़ है, जिन पर उन्हें इनपुट खरीदने और अपनी उपज बेचने के लिए निर्भर रहना पड़ता है। इन चुनौतियों का समाधान करने के लिए संस्थागत एकत्रीकरण मॉडल की आवश्यकता होगी, जो आजीविका, संसाधन संरक्षण और उत्थान के लिए टिकाऊ कृषि जैसी बड़ी चुनौतियों का समाधान करते हुए किसानों को सामूहिक रूप से जुटा सकते हैं, और इस प्रकार ग्रामीण के आर्थिक विकास के एक न्यायसंगत और समावेशी मॉडल को बढ़ावा दे सकते हैं।

निर्माता संगठन (पीओ) क्या है?

यह एक उत्पादक संगठन प्रोड्यूसर ऑर्गनाइजेशन (पीओ) है, जो प्राथमिक उत्पादक, जैसे किसान, दूध उत्पादक, मछुआरे, बुनकर, ग्रामीण कारीगर एवं शिल्पकार आदि, द्वारा गठित एक कानूनी इकाई है। पीओ, एक उत्पादक कंपनी, एक सहकारी समिति या कोई अन्य कानूनी रूप हो सकता है, जो सदस्यों के बीच लाभ साझा करने का प्रावधान करता है।

एफपीओ की क्या आवश्यकता है?

एफपीओ का मुख्य उद्देश्य उत्पादकों के लिए अपने स्वयं के संगठन के माध्यम से बेहतर आय सुनिश्चित करना है। छोटे उत्पादकों के पास पीओ की अर्थव्यवस्थाओं का लाभ प्राप्त करने के लिए व्यक्तिगत रूप से उपयुक्त मात्रा (इनपुट और उत्पादन दोनों) नहीं है। इसके अलावा, कृषि विपणन में बिचौलियों की एक लंबी श्रृंखला होती है, जो अक्सर गैर-पारदर्शी रूप से काम करती है, जिससे ऐसी स्थिति पैदा होती है जहां उत्पादक को उस मूल्य का केवल एक छोटा सा हिस्सा प्राप्त होता है, जो अंतिम उपभोक्ता भुगतान करता है। एकत्रीकरण के माध्यम से, प्राथमिक उत्पादक पीओ की अर्थव्यवस्थाओं का लाभ उठा सकते हैं। उनके पास उत्पाद के थोक खरीदारों और इनपुट के थोक आपूर्तिकर्ताओं की तुलना में बेहतर सौदेबाजी की शक्ति भी होगी।

चित्र 1. किसान उत्पादक संगठन (एफपीओ)

किसान उत्पादक संगठन (एफपीओ) क्या है?

यह एक प्रकार का उत्पादक संगठन (पीओ) है, जहां सदस्य किसान होते हैं। लघु कृषक कृषि व्यवसाय संघ (एसएफएसी) एफपीओ को बढ़ावा देने के लिए सहायता प्रदान कर रहा है। एफपीओ किसी भी उपज के उत्पादकों के संगठन के लिए एक सामान्य नाम है, जैसे, कृषि, गैर-कृषि उत्पाद, कारीगर उत्पाद आदि। किसानों को एकत्रित करने और उत्पादक सहकारी समितियों के माध्यम से उनके उत्पाद को एकत्र करने का भारत सहित कई देशों में परीक्षण किया गया है। इस तरह के एकत्रीकरण से किसान की ओर से इकाई द्वारा अधिक सौदेबाजी की शक्ति प्राप्त करने की संभावना पैदा होती है। लेकिन सहकारिता की सफलता केवल कुछ स्थानों और कुछ क्षेत्रों तक ही सीमित रही है। वर्तमान में सहकारी समितियों की तुलना में एफपीओ को प्राथमिकता दी जाती है, क्योंकि उनके पास घुसपैठ और मिलावट की गुंजाइश कम होती है और उनका सामूहिकता के व्यावसायिक पहलू पर ध्यान केंद्रित होता है। पीएफओ अनिवार्य रूप से सदस्य-स्वामित्व वाले उद्यम हैं और इनपुट की मांग और विपणन योग्य अधिशेष की आपूर्ति में मदद कर सकते हैं।

किसानों की एफपीओ के माध्यम से उपज एकत्र करने में रुचि बढ़ रही है, क्योंकि यह किसानों की खराब परिस्थितियों को सुधारने में मददगार साबित हो रहा है। इस तरह के एकत्रीकरण से एफपीओ द्वारा अपने किसान सदस्यों की ओर से अधिक सौदेबाजी की शक्ति प्राप्त करने की संभावना पैदा होती है। इस प्रकार, एफपीओ मॉडल विकास एजेंसियों और नीति निर्माताओं द्वारा किसानों को जुटाने के लिए सबसे पसंदीदा संस्थागत तंत्रों में से एक के रूप में उभरा है। पिछले दशक में, कई किसानों को किसान उत्पादक संगठनों (एफपीओ) में सफलतापूर्वक जुटाया गया है। एक अनुमान के अनुसार अब तक 26,000 एफपीओ पंजीकृत हो चुके हैं तथा कई अन्य एफपीओ गठन के विभिन्न चरणों में हैं। पिछले कुछ वर्षों में, एफपीओ संगठनों द्वारा किसानों को इनपुट प्रदान करने के साथ-साथ उनकी वस्तुओं की बिक्री एकत्रीकरण और प्राथमिक प्रसंस्करण के माध्यमों से उनके मूल्य वर्धन का कार्य भी शुरू कर दिया है। देश भर में पीएफओ की संख्या में प्रभावशाली वृद्धि के बावजूद, उन्हें व्यापार के प्रबंधन, अनियमित आपूर्ति और समय पर वित्तीय सहायता की कमी से लेकर कई चुनौतियों का सामना करना पड़ता है।

एफपीओ की विकासात्मक प्रक्रियाएं

1. **समूहों की पहचान और नैदानिक अध्ययनः** 8,000-10,000 किसानों का एक क्लस्टर क्षेत्र, जो एक या दो ब्लॉकों के भीतर रहता है, राज्य सरकार के मार्गदर्शन के अनुसार संसाधन संस्थाओं द्वारा चयनित किया जाता है। क्लस्टर क्षेत्रों की पहचान करने के बाद, किसानों और कृषि की प्रारंभिक स्थिति के साथ-साथ संभावित हस्तक्षेप का आँकलन करने के लिए नैदानिक अध्ययन आयोजित किया जाता है।

2. **व्यवहार्यता विश्लेषण और व्यवसाय योजनाः** व्यवहार्यता विश्लेषण सामाजिक, आर्थिक, राजनीतिक, वित्तीय और तकनीकी के संबंध में एफपीओ को बढ़ावा देते हैं। प्रस्तावित एफपीओ की व्यवहार्यता अध्ययन करने के बाद, एफपीओ के कार्यों को तय करने के लिए कम से कम 10 प्रतिशत सदस्यों को शामिल करके एक व्यवसाय योजना तैयार की जाती है। एक उचित व्यवसाय योजना तैयार करने के बाद, किसानों को एफपीओ में सदस्य के रूप में शामिल किया जाता है।

3. **संगठन और संसाधन उपयोगः** एफपीओ को सहकारी समिति अधिनियम के तहत एक सहकारी समिति या कंपनी अधिनियम के तहत एक उत्पादक कंपनी के रूप में पंजीकृत किया जाता है। एफपीओ के गठन के बाद आवश्यक तकनीकी, वित्तीय और मानव संसाधनों का उपयोग सबसे पहला और महत्वपूर्ण कदम होता है।

4. **व्यवसाय संचालन की शुरूआतः** संसाधन जुटाने के बाद, एफपीओ उत्पादन, खरीद, प्रसंस्करण, विपणन के साथ-साथ वित्तीय जैसे कई व्यावसायिक संचालन शुरू करते हैं। सुचारू प्रबंधन के लिए एफपीओ कर्मियों को विभिन्न कृषि वस्तुओं से जुड़ी संपूर्ण मूल्य श्रृंखला के बारे में प्रशिक्षण सुविधाएं प्रदान की जाती हैं। एफपीओ के संस्थागत नेटवर्क में पारदर्शिता सुनिश्चित करने के लिए प्रदर्शन मूल्यांकन और वित्तीय ऑडिट की सुविधा प्रदान की जाती है।

किसानों के लिये एफपीओ की आवश्यकताः

भारत में किसानों को भारी कठिनाइयों का सामना करना पड़ता है, जिनमें निम्नलिखित शामिल हैं –

1. जोत का छोटा आकार। लगभग 86 प्रतिशत किसान छोटे और सीमांत हैं, जिनके पास देश में औसत भूमि जोत 1.1 हेक्टेयर से कम है।
2. अच्छी गुणवत्ता वाले बीज मुख्य रूप से बेहतर बीजों की अत्यधिक कीमतों के कारण छोटे और सीमांत किसानों की पहुंच से बाहर हैं।
3. मृदा का अपक्षय परिणामस्वरूप कम उत्पादकता के कारण अच्छे उर्वरकों, खादों, बायोसाइड आदि की मांग कम होती है।
4. उचित सिंचाई सुविधाओं का अभाव।
5. कृषि के बड़े पैमाने पर मशीनी-करण तक कम या कोई पहुंच नहीं।
6. आर्थिक मजबूती की कमी के कारण अपने उत्पादों के विपणन में चुनौतियाँ। अच्छी कृषि विपणन सुविधाओं के अभाव में, किसानों को अपने कृषि उत्पाद को बेचने के लिए स्थानीय व्यापारियों और बिचौलियों पर निर्भर रहना पड़ता है, जिसे बेहद कम कीमत पर निपटाया जाता है।
7. कृषि गतिविधियों के लिए पूंजी की कमी किसानों को उत्पादन को प्रोत्साहित करने के लिए पैसे उधार लेने के लिए मजबूर करती है।

एफपीओ की आवश्यक विशेषताएं क्या हैं?

- यह कृषि या गैर-कृषि गतिविधियों के लिए उत्पादकों के एक समूह द्वारा बनाया गया है।
- यह एक पंजीकृत निकाय और एक कानूनी इकाई है।
- निर्माता संगठन में शेयरधारक है।
- यह प्राथमिक उत्पाद संबंधित व्यावसायिक गतिविधियों से संबंधित है।
- यह सदस्य उत्पादकों के लाभ के लिए काम करता है।
- लाभ का एक हिस्सा उत्पादकों के बीच साझा किया जाता है।
- शेष अधिशेष को व्यवसाय विस्तार के लिए अपने स्वामित्व वाले धन में जोड़ा जाता है।

एफपीओ की महत्वपूर्ण गतिविधियां क्या हैं?

प्राथमिक उत्पादकों के पास उत्पादन में कौशल और विशेषज्ञता है। हालांकि, उन्हें आम तौर पर उनके उत्पादन के विपणन के लिए समर्थन की आवश्यकता होती है। पीओ मूल रूप से इस अंतर को न्यूनतम कर देगा। पीओ कच्चे माल की खरीद से लेकर अंतिम उपभोक्ता के दरवाजे पर अंतिम उत्पाद की डिलीवरी तक उत्पाद की मूल्य श्रृंखला में किसी एक या अधिक गतिविधियों की जिम्मेदारी लेगा। संक्षेप में, पीओ निम्नलिखित गतिविधियां कर सकता है:

1. इनपुट की खरीद
2. बाजार की जानकारी का प्रसार
3. प्रौद्योगिकी और नवाचारों का प्रसार
4. इनपुट के लिए वित्त सहायता की सुविधा
5. उपज का एकत्रीकरण और भंडारण
6. प्राथमिक प्रसंस्करण जैसे सुखाना, सफाई और ग्रेडिंग
7. ब्रांड निर्माण, पैकेजिंग, लेबलिंग और मानकीकरण
8. गुणवत्ता नियंत्रण
9. संस्थागत खरीदारों के लिए विपणन
10. कमोडिटी एक्सचेंजों में भागीदारी
11. निर्यातित माल

एफपीओ के सामने चुनौतियां

बाजारों तक पहुंच

हालांकि, कई सौ या कुछ हजार किसानों के समूह से कच्चे उपज को इकट्ठा करना एक आवश्यकता प्रतीत होती है, यह बाजार के खिलाड़ियों से निपटने के लिए पर्याप्त नहीं है। प्रायः स्थानीय स्तर के मध्यस्थों के स्थान पर क्षेत्रीय/राज्य स्तर के बिचौलियों को नियुक्त किया जाता है, जिनके मूल्य वसूली और व्यापार की शर्तों के संदर्भ में असंतोषजनक होते हैं। इस मूल्य श्रृंखला को महत्वपूर्ण तरीके से प्रभावित करने की क्षमता अधिकांश एफपीओ के पास नहीं है। इन चुनौतियों से निपटने के लिए कई बिखरे हुए प्रयास किए जा रहे हैं। परन्तु, ये व्यवसाय को स्थिर करने और विकास का समर्थन करने के संबंध में बहुत कम हैं।

चित्र 2. एफपीओ की महत्वपूर्ण गतिविधियां

वित्त/कार्यशील पूंजी तक पहुंच

भारत सरकार ने अपने सार्वजनिक क्षेत्र के बैंकों (पीएसबी) के माध्यम से एफपीओ के लिए ऋण प्राप्त करने के लिए कई योजनाएं/तंत्र उपलब्ध कराए हैं। हालांकि, बैंकों और वित्त संस्थानों की ओर से एफपीओ में विश्वास की अंतर्निहित कमी है, जिसके परिणामस्वरूप बैंक एफपीओ के लिए क्रेडिट प्राप्त करने के लिए कठोर आवश्यकताएं लागू करते हैं। एफपीओ को गैर-बैंकिंग वित्त कंपनियों से उच्च ब्याज दर पर उधार लेने के लिए छोड़ दिया जाता है जो एफपीओ की लाभप्रदता को ज्यादा नुकसान पहुँचाता है। यह स्थिति एफपीओ को उच्च ब्याज दर ऋणों के भंवर में डाल देती है, इस प्रकार एफपीओ के लिए लाभदायक होना और आगे क्रेडिट प्राप्त करना कठिन हो जाता है।

प्रबंधन समर्थन और प्रौद्योगिकी अपनाने के लिए पेशेवर मानव संसाधन तक पहुंच

प्रतिभा की कमी का एफपीओ की संचालन क्षमता पर प्रभाव पड़ता है क्योंकि वे जिस प्रतिभा को वहन

कर सकते हैं, उसके पास आमतौर पर क्रेडिट सुविधाओं तक पहुंचने की जानकारी नहीं होती है, सरकारी योजनाओं के बारे में जागरूकता की कमी होती है, वैधानिक अनुपालन/बहीखाता क्षमता कम होती है, किसानों को जुटाने और उनकी बाजारों तक पहुंच विकसित करने के लिए आवश्यक प्रबंधकीय कौशल की कमी होती है। कुल मिलाकर, यह एफपीओ व्यापार मॉडल को खतरे में डालता है और विफलता की संभावना पैदा करता है। यह संचालन में सुधार के लिए प्रौद्योगिकी को अपनाने से एफपीओ को प्रतिबंधित करता है।

किसान उत्पादक संगठनों को सरकार का समर्थन

अगले पाँच वर्षों में किसानो की आर्थिक स्थिती को बेहतर बनाने के उद्देश्य से सरकार ने 10000 नए एफपीओ बनाने और उनको बढ़ावा देने के लिए एक स्पष्ट रणनीति और प्रतिबद्ध संसाधनों के साथ 'किसान उत्पादक संगठनों (एफपीओ) का गठन और संवर्धन' नामक एक नई समर्पित केंद्रीय क्षेत्र योजना शुरू की है। प्रत्येक एफपीओ के लिए समर्थन इसकी स्थापना के वर्ष से 5 वर्षों तक जारी रखा जाता है। प्रारंभ में, एफपीओ बनाने और बढ़ावा देने के लिए तीन कार्यान्वयन एजेंसियां होंगी, अर्थात

1. लघु कृषक कृषि-व्यवसाय संघ

किसानों को जागरूक करते हुए एफपीओ संगठन

2. राष्ट्रीय सहकारी विकास निगम
3. राष्ट्रीय कृषि और ग्रामीण विकास बैंक
4. राज्य भी, यदि ऐसा चाहें, कृषि एवं सहकारिता विभाग और परिवार कल्याण विभाग के परामर्श से अपनी कार्यान्वयन एजेंसी को नामित कर सकते हैं।

लघु किसान कृषि व्यवसाय कंसोर्टियम (एसएफएसी) से पीओ के लिए क्या सहायता उपलब्ध है?

लघु किसान कृषि व्यवसाय कंसोर्टियम (एसएफएसी) से पीओ को मुख्य रूप से दो प्रकार की सहायता उपलब्ध है।

क. एसएफएसी वित्तीय संस्थानों के ऋण जोखिम को कम करने के लिए एक क्रेडिट गारंटी फंड संचालित करता है, जो किसान उत्पादक कंपनियों (कंपनी अधिनियम के भाग 9-ए के तहत उत्पादक कंपनी के रूप में पंजीकृत) को बिना संपार्श्विक के उधार देते हैं। यह एफपीसी (पीओ का एक रूप) को व्यवसायों की स्थापना और संचालन के लिए मुख्यधारा के वित्तीय संस्थानों से क्रेडिट प्राप्त करने में मदद करता है।

ख. एसएफएसी उधार लेने की शक्ति बढ़ाने के लिए एफपीसी को 10 लाख रुपये तक का मैचिंग इक्विटी अनुदान प्रदान करता है और इस प्रकार संस्थाओं को बैंक वित्त तक पहुंचने में सक्षम बनाता है।

अधिक विवरण www.sfacindia.com पर उपलब्ध हैं।

निष्कर्ष

किसान उत्पादक संगठन (एफ-पीओ) छोटे और सीमांत किसानों की आजीविका बढ़ाने के लिए एक शक्तिशाली तंत्र के रूप में उभरे हैं। सामूहिक कार्रवाई का लाभ उठाकर, ये संगठन कई प्रणालीगत चुनौतियों का समाधान करते हैं जो व्यक्तिगत किसानों का सामना करते हैं, जैसे सीमित बाजार पहुंच, उच्च इनपुट लागत और अपर्याप्त वित्तीय सेवाएं। किसानों की आय बढ़ाने में एफपीओ की भूमिका बहुआयामी और परिवर्तनकारी है। सबसे पहले, ये किसानों की सौदेबाजी की शक्ति में काफी वृद्धि करते हैं। उपज एकत्र करके, पैमाने की अर्थव्यवस्थाओं को प्राप्त करते हैं, जिससे किसानों को इनपुट के लिए बेहतर कीमतों पर बातचीत करने और बाजार में अधिक अनुकूल शर्तों को सुरक्षित करने में सक्षम बनाया जाता है। यह सामूहिक ताकत बिचौलियों पर निर्भरता को कम करती है तथा सुनिश्चित करती है कि बाजार मूल्य का एक बड़ा हिस्सा किसानों को वापस कर दिया जाए। नतीजतन, इनसे जुड़े किसान अक्सर अपनी शुद्ध आय में पर्याप्त वृद्धि देखते हैं। ये संगठन उच्च गुणवत्ता वाले इनपुट और उन्नत तकनीकों तक पहुंच की सुविधा प्रदान करते हैं। संसाधनों को पूल करके, एफपीओ कम लागत पर बीज, उर्वरक और मशीनरी खरीद सकते हैं, जिन्हें बाद में सदस्यों को वितरित किया जाता है। बेहतर इनपुट और प्रौद्योगिकियों तक यह पहुंच उत्पादकता को बढ़ाती है, जिससे उच्च पैदावार और बेहतर गुणवत्ता वाला उत्पादन प्राप्त होता हैं। बेहतर उत्पादकता सीधे किसानों के लिए बढ़ी हुई आय में तब्दील हो जाती है।

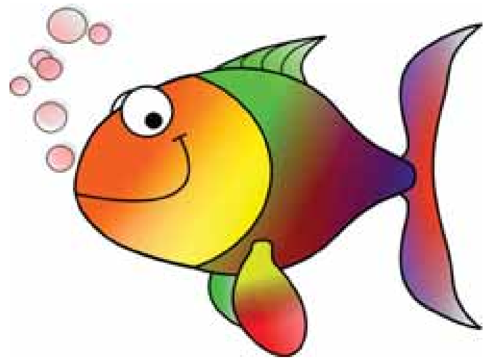
एफपीओ द्वारा स्थापित बाजार लिंकेज आय वृद्धि में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। ये किसानों को सीधे खरीदारों से जोड़ते हैं, जिनमें खुदरा विक्रेता, थोक व्यापारी और प्रोसेसर शामिल हैं। ये प्रत्यक्ष लिंकेज न केवल बेहतर मूल्य प्रदान करते हैं, बल्कि फसल कटाई के बाद के नुकसान और लेनदेन लागत को भी कम करते हैं। इसके अतिरिक्त, ये अक्सर आला बाजारों और मूल्य वर्धित उत्पादों का पता लगाते हैं, जिससे उनके सदस्यों के लिए आय क्षमता बढ़ जाती है। ये आवश्यक प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण पहल भी प्रदान करते हैं। किसानों को सर्वोत्तम प्रथाओं, टिकाऊ कृषि और जलवायु-लचीली तकनीकों पर शिक्षित करके, ये उन्हें अपने कृषि कार्यों को अनुकूलित करने के लिए सशक्त बनाते हैं। यह ज्ञान हस्तांतरण किसानों को उनकी उत्पादकता को अधिकतम करने और उन प्रथाओं को अपनाने में मदद करता है, जो लागत को कम करते हैं और दक्षता बढ़ाते हैं, जिससे उनकी समग्र लाभप्रदता में सुधार होता है। वित्तीय समावेशन एक अन्य महत्त्वपूर्ण पहलू है, जहाँ एफपीओ महत्त्वपूर्ण प्रभाव डालते हैं। कई एफपीओ ऋण और बीमा तक पहुंच की सुविधा प्रदान करते हैं, जिससे किसानों को अपने संचालन में निवेश करने और जोखिमों को कम करने के लिए आवश्यक वित्तीय सहायता मिलती है। यह वित्तीय सहायता उत्पादकता बढ़ाने वाली प्रौद्योगिकियों और प्रथाओं में निवेश करने की किसानों की क्षमता बढ़ाने के लिए महत्वपूर्ण है। प्रारंभिक पूंजी आवश्यकताओं, क्षमता की कमी और नियामक बाधाओं जैसी चुनौतियों के बावजूद, कृषि परिदृश्य को बदलने के लिए एफपीओ की क्षमता बहुत अधिक है। लक्षित नीति समर्थन, क्षमता निर्माण और वित्तीय सहायता के साथ, ये संगठन अपने विकास को बनाए रख सकते हैं और अपने प्रभाव का विस्तार कर सकते हैं। सामूहिक कार्रवाई को बढ़ावा देकर, बाजार पहुंच में सुधार करके, गुणवत्तापूर्ण इनपुट प्रदान करके और वित्तीय सेवाओं की सुविधा प्रदान करके, ये संगठन किसानों की पारंपरिक बाधाओं को दूर करने और अधिक आर्थिक स्थिरता और समृद्धि प्राप्त करने के लिए सशक्त बनाते हैं। जैसे-जैसे कृषि क्षेत्र का विकास जारी है, एफपीओ किसानों की आजीविका बढ़ाने और ग्रामीण विकास को उज्जवल करने के लिए आधारशिला बने रहेंगे।

❑❑❑❑

दुनिया की कोई परेशानी आपके साहस से बड़ी नहीं है।

मछली हूँ मैं

डॉ. विकास कुमार
वैज्ञानिक
भाकृअनुप-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त
अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान,
लुधियाना, पंजाब



मछली हूँ मैं, एक सजीव हूँ मैं,
जल में श्वासों का स्पंदन हूँ मैं,
जीवता की डोर का बन्धन हूँ मैं,
तू विकसित प्राणी अतीव[1],
मैं भी प्रकृति का एक सजीव हूँ;
मछली हूँ मैं...

तूने अपने स्वाद के खातिर, हमे अपनों से दूर किया,
जब आया नहीं तेरे हाथों में, जाल बनाकर फँसा लिया,
निर्दयी बन जबरन पकड़, तूने मेरा शर-धर अलग किया,
छिड़क नमक-हल्दी मृत टुकड़ों पर, तूने बर्बरता दिखा दिया,
भले मेरी मौत तेरा आजीव[2] है, पर मैं एक सजीव हूँ;
मछली हूँ मैं...

तला-भुना, पकाया, खाया, ना जाने क्या-क्या किया,
मेरे जिस्म के टुकड़ों को निज स्वाद रसों से मजा किया,
गैरजीवन की कीमत पर, स्व-जीवन जीने का यत्न किया,
भूल गया एक जीव का जीवन, तुम्हें जीवन की समझ है क्या?
निश्चित है तेरे जीवन में अनंत अमीव[3], मैं एक सजीव हूँ;
मछली हूँ मैं...

याद करो उस दिन को, जब तेरे अपने तुझको छोड़ गये,
क्या व्यथा थी तेरी जबकि सब कुछ तुमको छोड़ गये,
क्या दशा थी तेरी मानो जैसे सब कुछ बिखर गया,
घर से एक लाश उठते ही, हृदय विरहाग्नि से भर गया,
क्या कर सकते हो हमे चिरंजीव?, मैं तो एक सजीव हूँ;
मछली हूँ मैं...

---

[1]अतीवः अतिशय; [2]आजीवः आजीविका; [3]अमीवः दुःख, रोग, हानि, क्षति

फिर क्यों हमे अपनों से दूर कर विरहाग्नि में सताते हो,
भोजनालय को श्मशान बनाकर, मेरी जीवता पर प्रश्न उठाते हो ?
तेरा जीवन अनमोल है, पर क्या मेरे जीवन का कोई मोल नहीं ?
तोल तराजू पर तू जगत, पर जीवता का कोई तौल नहीं,
तू है एक स्वार्थी क्लीव[4], एक सजीव हूँ मैं;
मछली हूँ मैं...

कवायद करते कई कि तुम ना खाओ हमें अगर,
संभवतः हम तुम्हें खा जायेंगे; पर सोचो मगर,
जब जल से थल में आयेंगे तुम्हें खाने,
तो क्या हम खुद ही नहीं मर जायेंगे?
प्रकृति संतुलन का बीड़ा ले रखा है, क्या अपने सिर ?
तू प्राणी कितना अजीब है, आखिर एक सजीव हूँ मैं;
मछली हूँ मैं...

वैज्ञानिक तर्क देकर कब तक, हिंसा को सही ठहराओगे ?
एमिनो एसिड, 'क्वालिटी प्रोटीन' आदि शब्द से मूर्ख बनाओगे?
फूड चेन, 'प्रोटीन सुपाचकता' जैसे तथ्यों से हमें भरमाओगे?
निर्मम कृत्य करके, दयावान व्यक्तित्व कैसे बनाओगे ?
जैसे तू भी एक सजीव, मैं भी एक सजीव हूँ;
मछली हूँ मैं...

तू तो ज्ञानी जीव है, पर जीवात्मा का ज्ञान नहीं ?
समझा स्वयं को सर्वशक्तिमान, पर अभिमान का ज्ञान नहीं ?
सुनी है कथा तूने, क्या मत्स्यावतार की कभी ?
परब्रह्म ने चुना मुझको, तुम्हें दरश दिखाने को भी,
तू निरा-निष्ठुर है, एक सजीव हूँ मैं;
मछली हूँ मैं...

क्या हिंसा को किसी ने उचित ठहराया ?
क्या किसी ग्रन्थ ने क्रूर हत्यारा बनना सिखाया ?
क्या सद्पुस्तक ने निर्ममता का पाठ पढ़ाया ?
अब भी करो आत्म विकास, डर कर परमात्मा से,
कैसा है तू संवेदनशून्य क्षीव[5], मै एक सजीव हूँ;
मछली हूँ मैं...

---

[4]क्लीवः कायर, डरपोक
[5]क्षीवः मतवाला, मदोन्मार

खाद्य सुरक्षा एवं भंडारण

श्री विशाल कुमार
तकनीकी अधिकारी
भाकृअनुप-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त
अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान,
लुधियाना, पंजाब

भारत की एक कहानी,
सुनो मेरी जुबानी।
शिष्टाचार और सभ्यता की यह है खान,
आने वाला हर अतिथि है यहाँ भगवान।

गुलामी में रहना था मजबूरी,
आजादी थी जरूरी।
बलिदानों से थी आजादी पाई,
खुशहाली संग थी भुखमरी भी आई।

भारत ने था ठाना,
भुखमरी को था दूर भगाना।
हरित क्रांति को अपनाया,
खाद्यान्न उत्पादन बढ़ाया।

अन्न के भरने लगे भंडार,
फिर भी भूख से मचा था हाहाकार।
खाद्यान्नों का नहीं था सही वितरण,
काला बाजारियों ने कर रखा था भंडारण।

2013 में भारत ने खाद्य सुरक्षा नियम लागू किया,
भोजन का अधिकार सभी को दिया।
विश्व का पहला देश कहलाया,
खाद्यानों को आयात से निर्यात तक पहुँचाया।

1989 में स्थापित भारत वर्ष की एक संस्थान,
कृषि के क्षेत्र में है जिसका अपना एक मुकाम।
कटाई-उपरांत प्रसस्करण, मूल्य संवर्धन,
कटाई-उपरांत नुकसान का आंकलन है जिसका काम।
सीफेट है उसका नाम, सीफेट है उसका नाम।

सीफेट ने खाद्य सुरक्षा नियम को अपनाया,
मूंगफली से दूध, दही और पनीर है बनाया।
मखाना को बिहार से देश के हर कोने तक है पहुँचाया,
स्वस्थ भारत के नारे को है दोहराया।
अनाजों से पौष्टिक मफिन, कुरकुरे और पास्ता है बनाया।

संस्थान करता फलों-सब्जियों का सरंक्षण,
करता कृषि संरचना एवं पर्यावरण नियंत्रण।
फलों सब्जियों को सुखाने के लिए निर्जलीकरण,
इसमें है नैनो टेक्नोलॉजी और भंडारण।

हम सब को भारत को श्रेष्ठ बनाना होगा,
आओ मिलकर कदम उठाएँ।
भारत को आत्मनिर्भर बनाएँ।

❑❑❑❑

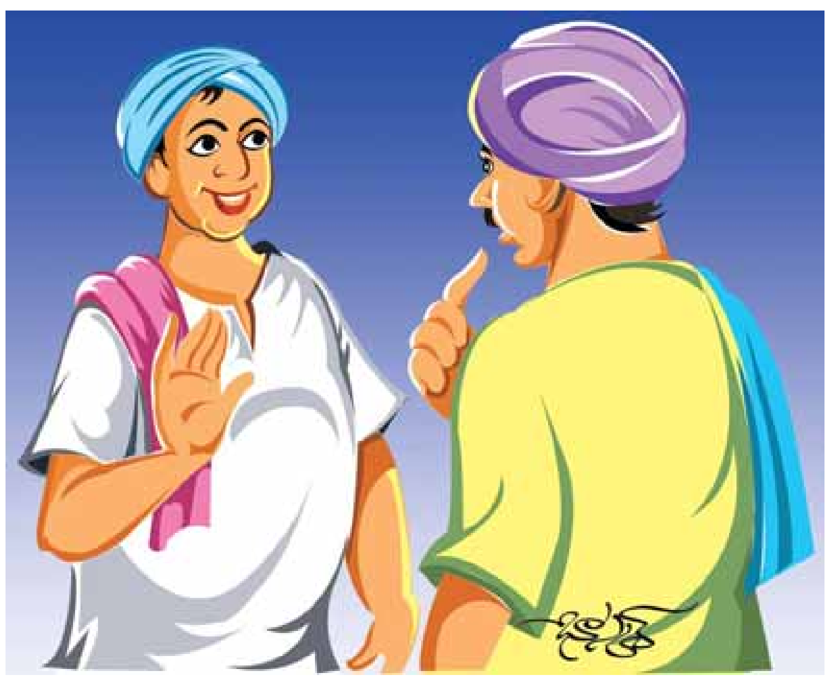
ज्ञान में किए गए निवेश से,
सबसे उत्तम लाभ प्राप्त होता है।

प्रेरक कहानियाँ

जैसी दृष्टि वैसी सृष्टि

एक गाँव में महामारी फैल गई। वहां के लोग काम की तलाश में दूसरे गाँवों को जाने लगे। इस गाँव का एक व्यापारी पास के दूसरे गांव में गया और वहाँ के मुखिया से बोला- महाराज यहाँ बसना चाहता हूँ, यहाँ काम करना चाहता हूँ, यहाँ के लोग कैसे हैं? मुखिया ने पूछा जहाँ से आए हो वहाँ कैसे लोग थे? व्यापारी बोला-पूछो मत साहब ! राम राम ! बड़े बेकार लोग हैं वहाँ के तो, बहुत झगड़ालू हैं, बात-बात में लड़ने लगते हैं। मुखिया बोला-तो यहाँ के लोग तो उससे भी बेकार हैं, वहाँ तो लोग झगड़ा ही करते थे, यहाँ तो सीधे मारपीट पर उतर आते हैं। बात बाद में करते हैं, पहले लात मारते हैं। वह व्यापारी उस गाँव से आगे चला गया। थोड़ी ही देर में उसी गाँव से दूसरा व्यापारी आया। उसने भी मुखिया जी से वो ही सवाल किया जो पहले वाले ने किया था। मुखिया जी ने उससे भी यही पूछा- जो गाँव छोड़कर आ रहे हो वहाँ कैसे लोग थे। दूसरा व्यापारी बोला-महाराज बड़े भले लोग हैं उस गाँव के तो। एक दूसरे के लिए जान देने को तैयार रहते हैं, बड़ा मीठा बोलते हैं। मुखिया जी बोले-तो तुम यहाँ बस सकते हो। यहाँ इस गाँव में उससे भी भले लोग हैं। मुखिया जी के चेले ने पूछा-साहबजी आपने दो लोगों से दो तरह की बात क्यों करी? वो बोले सुन चेले जो जैसा खुद होता है वो अपने जैसी दुनिया वहाँ बना लेता है। अच्छा बुरा कुछ नहीं होता, उसे उसके माफिक ही लोग मिल जाते हैं। चोर को सारे चोर और शराबी को सारे शराबी नजर आते हैं। अगर आप में प्रेम भाव है तो आपको प्रेमी लोग मिल जाएंगे। सत्संगी को सत्संगी मिल जाएंगे। शक्कर वाले को शक्कर वाले और टक्कर वाले को टक्कर वाले मिल ही जाते हैं।

शिक्षाः ये संसार ऐसी घाटी है जहाँ जैसी आवाज दोगे उसी की प्रतिध्वनि हमें सुनाई देगी।



चाँदी के सिक्के

समय सबका बदलता रहता है। एक वक्त ऐसा भी आया कि रवि को खाने के लाले पड़ गए। बहुत सोचने के बाद रवि को लगा कि भीख मांगने से अच्छा पेशा और कोई नहीं हो सकता। इसलिए वह शहर के चौक पर खड़ा होकर रोज भीख मांगने लगा। रवि के बेहतर दिनों में उससे जलने वालों ने जब रवि को भीख मांगते देखा तो उसका मजाक उड़ाने के लिए वे उसके सामने एक सोने का और एक चाँदी का सिक्का रखते और रवि से उनमें से कोई एक सिक्का चुनने को कहते। रवि हमेशा चाँदी का सिक्का लेकर उनको दुआएं देता। वे सोने की जगह चाँदी का सिक्का लेने पर रवि की खिल्ली उड़ाते। रवि का एक चाहने वाला यह देखकर बहुत हैरान होता। एक दिन मौका पाकर रवि से उसके अजीब व्यवहार का कारण पूछा- आप जानते हैं कि सोने के एक सिक्के की कीमत चाँदी के कई सिक्कों के बराबर है, फिर भी आप मूर्ख की तरह हर बार चाँदी का सिक्का लेकर दुश्मनों को अपने ऊपर हंसने का मौका क्यों देते हैं? रवि ने कहा-चीजें हमेशा वैसी नहीं होतीं, जैसी दिखती हैं। तुम्हें वाकई लगता है कि वे लोग मुझे बेवकूफ साबित कर देते हैं। सोचो, अगर एक बार मैंने उनका सोने का सिक्का कबूल कर लिया तो अगली बार वे मुझे चाँदी का सिक्का भी नहीं देंगे। हर बार उन्हें अपने ऊपर हंसने का मौका देकर मैंने चाँदी के इतने सिक्के जमा कर लिए हैं कि मुझे अब खाने-पीने की फिक्र करने की कोई जरूरत नहीं है।

शिक्षा: विपरीत परिस्थितियों में हमेशा धैर्य बनाए रखें।

संस्थान में राजभाषा सम्बंधित गतिविधियाँ

हिंदी कार्यशालाएँ

1. वर्ष 2024 में राजभाषा हिंदी की तिमाही (जनवरी-मार्च) कार्यशाला का आयोजन दिनांक 05.02.2024 को संस्थान में किया गया। जिसमें मुख्य वक्ता के रूप में श्रीमती सुषमा मल्होत्रा, क्वींस कॉलेज, सिटी यूनिवर्सिटी न्यूयॉर्क ने 'वैश्विक परिदृश्य में राजभाषा हिंदी एवं इसके वैश्विकरण की संभावनाएं एवं चुनौतियाँ' विषय पर प्रस्तुति दी।

चित्र 1. हिंदी की तिमाही (जनवरी-मार्च) कार्यशाला में भाग लेते संस्थान के कार्मिक

2. राजभाषा हिंदी की तिमाही (अप्रैल-जून) कार्यशाला का आयोजन दिनांक 27.06.2024 को संस्थान के सभागार में किया गया। इस कार्यशाला में आमंत्रित वक्ता के रूप में डॉ. नीरोत्तमा शर्मा, एसोसिएट प्रोफ़ेसर, मालवा सैन्ट्रल कॉलेज ऑफ एजुकेशन (पंजाब विश्वविद्यालय, चण्डीगढ़), लुधियाना, ने 'कार्यालय उपयोग में राजभाषा हिंदी' विषय पर प्रस्तुति दी।

चित्र 2. हिंदी की तिमाही (अप्रैल-जून) कार्यशाला में भाग लेते संस्थान के कार्मिक

भाकृअनुप-क्षेत्रीय खेलकूद-प्रतियोगिता (उत्तरी क्षेत्र) 2023 का आयोजनः एक अभूतपूर्व अनुभूति

भाकृअनुप-केन्द्रीय कटाई-उपरांत अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, लुधियाना ने 17-20 जनवरी 2024 के दौरान, लुधियाना में भाकृअनुप-क्षेत्रीय खेलकूद-प्रतियोगिता (उत्तरी क्षेत्र)-2023 का आयोजन किया। इस

चित्र 1: उद्घाटन समारोह की झलकियाँ

खेलकूद-प्रतियोगिता में उत्तरी क्षेत्र के 24 संस्थानों से 75 महिला प्रतिभागियों सहित कुल 802 प्रतिभागियों ने भाग लिया। उद्घाटन समारोह के मुख्य अतिथि राष्ट्रमंडल भारोत्तोलन चौम्पियनशिप के स्वर्ण पदक विजेता श्री प्रवेश चंद्र शर्मा थे। बड़े सुहावने मौसम, ठिठुरती सर्द हवा और अति सघन धुंध के बीच उद्घाटन समारोह की शुरुआत सभी टुकड़ियों के मार्च पास्ट से हुई और टूर्नामेंट की शुरुआत दीप प्रज्ज्वलन और गुब्बारे उड़ाकर हुई।

इस खेलकूद-प्रतियोगिता के दौरान एथलेटिक्स स्पर्धाएं (100 मीटर व 200 मीटर दौड़, लंबी कूद, ऊंची कूद, चक्का फेंक, भाला फेंक, गोला फेंक पुरुषों और महिलाओं के लिए और 400 मीटर व 800 मीटर, 1500 मीटर दौड़ तथा साइकिल दौड़ केवल पुरुषों के लिए), इंडोर खेल (बैडमिंटन, कैरम, शतरंज, टेबल टेनिस) तथा फुटबॉल, कबड्डी, क्रिकेट, बास्केट बॉल, वॉलीबॉल शूटिंग, वॉलीबॉल स्मैशिंग आदि प्रतियोगिताएं आयोजित की गई। सभी प्रतिभागियों ने खेल भावना, नैतिकता, सम्मान, और भाईचारे की भावना के साथ इस खेलकूद-प्रतियोगिता में भाग लिया तथा प्रथम, द्वितीय एवं तृतीय स्थान प्राप्त किया।

लहलहाती सरसों की पृष्ठभूमि खेत, स्वच्छ और सुंदर भाकृअनुप-केन्द्रीय कटाई-उपरांत अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, लुधियाना के परिसर में 20 जनवरी 2024 को समापन सामोराह का आयोजन किया गया। समापन सामारोह में मुख्य अतिथि के रूप में पदमश्री श्री करतार सिंह, अंतर्राष्ट्रीय पहलवान और पुलिस महानिरीक्षक, पंजाब तथा सम्मानीय अतिथि के रूप में श्री अमनवीर सिंह, अंतर्राष्ट्रीय पहलवान की उपस्थिति से इस सामारोह में चार चाँद लग गए। मुख्य अतिथि ने अपने खेल से जुड़े अनुभव सभी के साथ साँझा किए जिससे वहाँ उपस्थित सभी प्रतिभागियों तथा दर्शको में एक नई ऊर्जा का सृजन हुआ। अगले वर्ष होने वाली क्षेत्रीय खेलकूद-प्रतियोगिता (उत्तरी क्षेत्र)-2024 से पहले सेवानिवृत होने वाले खिलाडियों का सम्मान भी इस अवसर पर किया गया जिससे उनके चहेरे गौरवांन्वित थे। टीम और व्यक्तिगत स्पर्धाओं के मिलाकर कुल 258 प्रतिभागियों ने पदक जीते। विजेताओं को मुख्य अतिथि, सम्मानीय अतिथि, निदेशक सीफेट, लुधियाना एवं अध्यक्ष क्षेत्रीय खेलकूद-प्रतियोगिता (उत्तरी क्षेत्र) 2023 द्वारा पुरस्कार वितरित किए गए। इस खेलकूद प्रतियोगिता में सर्वश्रेष्ठ एथलीट पुरूष श्री नरेश कुमार, आईआईडब्ल्यूबीआर, करनाल एवं सर्वश्रेष्ठ एथलीट महिला सुश्री जीना के, सीआईएफई सम्मानित किया गया एवं सर्वश्रेष्ठ संस्थान का पुरस्कार सीपीआरआई, शिमला को मिला।

संस्थान के समस्त अधिकारियों एवं कर्मचारियों के लिए ये अनुभव नया, बेहद सुखद एवं संतोषजनक था। इस प्रतियोगिता का सफलतापूर्वक आयोजन करना आसान नहीं था परन्तु निदेशक महोदय के मार्गदर्शन और उनकी खेल के प्रति भावना, अध्यक्ष क्षेत्रीय खेलकूद-प्रतियोगिता (उत्तरी क्षेत्र) 2023 के निरंतर अवलोकन एवं सुझाव और संस्थान के सभी अधिकारीयों एवं कर्मचारियों के दिन-रात के अथक प्रयासों के कारण यह सब संभव हो पाया। मुख्य खेलकूद प्रतियोगिता-2024 आयोजन समिति के अध्यक्ष डॉ. नचिकेत कोतवालीवाले, निदेशक, भाकृअनुप-सीफेट, लुधियाना, डॉ. आर.के. विश्वकर्मा, मुख्य कार्यकारी अधिकारी एवं डॉ. गुरू पी.एन, श्री प्रमोद शर्मा, श्री आर.सी. मीणा, सदस्य तथा श्री विशाल कुमार सदस्य सचिव थे। साथ मिलकर हमने हर समस्या और चुनौतियों पर विजय प्राप्त की जो अब हमारे लिए एक मील का पत्थर बन गया है। इस खेलकूद-प्रतियोगिता का

चित्र 2: खेलकूद प्रतियोगिता में आयोजित कुछ प्रतिस्पर्धाएँ

चित्र 3: खेलकूद प्रतियोगिता के समापन समारोह की झलकियाँ

चित्र 4: खेलकूद प्रतियोगिता में सर्वश्रेष्ठ एथलीट (पुरूष) एवं सर्वश्रेष्ठ एथलीट (महिला) का अवार्ड लेते प्रतिभागी

अपने संस्थान में आयोजन कराना मेरे लिए एक स्वप्न जैसा था जिसको मैंने इन चार दिनों में जिया है और मुझे यह कहते हुए बहुत खुशी हो रही है कि "हमने यह कर दिखाया"।

प्रस्तुतकर्ताः
विशाल कुमार
तकनीकी अधिकारी एवं सदस्य सचिव
क्षेत्रीय खेलकूद-प्रतियोगिता (उत्तरी क्षेत्र)-2023
सीफेट, लुधियाना

भाकृअनुप–सीफेट संस्थान के प्रकाशन

- एण्टी हाइपरटेन्सिव (एसीई-इन्हिबिटरी) पेप्टाइड फ्रॉम फिश वेस्ट
- डेवलपमेंट ऑफ प्रोटोकॉल्स फॉर शेल्फ लाईफ, सेफ स्टोरेज, मिलिंग आउटटर्न एण्ड इंडिकेटिव नॉर्म्स फॉर प्रॉक्योरमेंट ऑफ मेजर पल्सेज
- फसलोत्तर काव्यमाला
- दलहनों का प्रसंस्करण स्वरोजगार एवं उद्यमिता का एक बेहतर विकल्प
- सेफ स्टोरेज ऑफ फूड ग्रेन्स
- शूगरकेन प्रोसेसिंग फॉर प्रोडक्शन ऑफ कैमिकल फ्री जैगरी एण्ड एलाइड प्रोडक्ट्स
- हनी प्रोडक्शन एण्ड प्रोसेसिंग स्ट्रेटेजीज फॉर इम्प्लीमेंटेशन
- इम्प्रूविंग जिलेटिन एक्स्ट्रेक्शन एण्ड क्वालिटी बाई एन्ज़ाइम असिस्टेड प्रोसेस
- पोस्ट-हार्वेस्ट स्टोर्ड प्रॉडक्ट इन्सेक्ट्स एण्ड देअर मैनेजमेंट
- टेस्ट किट फॉर डिटेक्शन ऑफ एडल्टरेंट्स इन सेलेक्टेड स्पाइसेज
- लो-कौस्ट एनिमल हैंडलिंग डिवाइसेज एण्ड कूलिंग सिस्टम
- लघु स्तर पर फल आधारित उत्पादों की प्रसंस्करण विधियाँ
- पिगमेंटेड राइस वराइटीज़ ऑफ इण्डियाः प्रोसेसिंग एण्ड वैल्यू एडीशन
- किन्नू वैक्सिंग एण्ड ग्रेडिंग
- मस्टर्ड प्रोसेसिंग एण्ड वैल्यू एडीशन
- वैल्यू एडीशन ऑफ फूड ग्रेन्स एण्ड देअर को-प्रोडक्ट्स
- कन्वेनिएंस फूड प्रोडक्टस फ्रॉम मेज एण्ड सोरघम
- हार्वेस्ट एण्ड पोस्ट-हार्वेस्ट लॉसेज ऑफ मेजर क्रॉप्स एण्ड लाइवस्टॉक प्रोड्यूस इन इण्डिया
- एग्रो प्रोसेसिंग सेन्टर्सः सक्सेस स्टोरीज़
- ग्रामीण उन्नयन में कृषि प्रसंस्करण उद्योग की भूमिका
- प्रोसेसिंग टेक्नोलॉजीज फॉर वैल्यू एडीशन ऑफ माइनर फॉरेस्ट इन ट्राइबल एरिआज़ः ए स्टेप इन रूरल डेवेलपमेंट
- कलर एण्ड स्पेक्ट्रोस्कोपी मैथड्स फॉर नॉन-डिस्ट्रक्टिव इवैल्यूएशन ऑफ क्वालिटी ऑफ एप्पल

- कंस्ट्रक्शन, ऑपरेशन्स एण्ड मेन्टिनेंस ऑफ सीफेट इवैपोरैटिव कूल्ड स्ट्रक्चर फॉर स्टोरेज ऑफ फ्रूटस एण्ड वेजिटेबिल्स
- फूड क्वालिटी एण्ड सेफ्टी ऑफ रॉ एण्ड प्रॉसेस्ड प्रोड्यूस
- 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
- प्रोसेसिंग एण्ड यूटीलाईजेशन ऑफ सेलेक्टेड कोर्स सीरियल्स एण्ड मिलेट्स
- प्रोसेसिंग ऑफ ग्वार गम एण्ड इट्स यूसेज
- पल्स मिलिंग टेक्नोलॉजीज
- एन्टरप्रिन्योरशिप डिवेलपमेंट थ्रू एग्रो-प्रोसेसिंग सेंटर्स इन प्रोडक्शन कैचमेंट्स
- ग्रीन हाऊस टेक्नोलॉजी फॉर वेजिटेबल प्रोडक्शन इन कोल्ड डेज़र्ट रीजन
- टेक्नो-इकोनॉमिक फैसेट्स ऑफ सत्तू प्रोसेसिंग यूनिट्स
- मैथडस फॉर दि एनालिसिस ऑफ अफ्लाटॉक्सिन इन एग्रीकल्चरल कॉमोडिटीज़
- फूड फैक्टस एण्ड डायट्स

शिक्षा की जड़ें कड़वी होती हैं लेकिन फल मीठा होता है।

अरस्तु

भाकृअनुप-सीफेट की हिन्दी में प्रकाशित प्रशिक्षण पुस्तिकाएं (जनवरी - जून, 2024)

▢▢▢▢

संस्थान द्वारा आयोजित उद्यमिता विकास कार्यक्रम

भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान (सीफेट), लुधियाना/अबोहर, किसानों, 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।

प्रशिक्षण कार्यक्रम

क्र.सं.	प्रशिक्षण क्षेत्र
1.	गेहूँ, धान और दालों का प्रसंस्करण
2.	मोटे अनाजों और कदन्न (मिलेट्स) से ग्लूटेन मुक्त बेकरी एवं एक्सट्रूडेड उत्पाद
3.	मूंगफली आधारित दूध, दही और पनीर
4.	आंवला का प्रसंस्करण एवं मूल्य-संवर्धन
5.	अमरूद एवं किन्नू का प्रसंस्करण एवं मूल्य-संवर्धन
6.	प्याज, टमाटर एवं हरी मिर्च का प्रसंस्करण एवं मूल्य-संवर्धन
7.	मछली का स्वच्छ संचालन, परिवहन एवं प्रसंस्करण
8.	मसालों का प्रसंस्करण
9.	सब्जियों युक्त वड़ी बनाने की यांत्रिक तकनीक
10.	बागवानी उद्यमियों के लिए कोल्ड रूम, कोल्ड स्टोरेज, राइपेनिंग चैंबर एवं रीफर वैन प्रबंधन
11.	ताजे, न्यूनतम प्रसंस्कृत फलों, सब्जियों एवं प्रसंस्कृत उत्पादों की पैकेजिंग

नोटः प्रत्येक प्रतिभागी द्वारा शुल्क देय है। आने-जाने का किराया, भोजन और रहने का खर्च प्रतिभागियों को वहन करना होगा। हालांकि, प्रतिभागियों को, भुगतान के आधार पर, संस्थान के अतिथि गृह (गेस्ट हाउस) की सुविधा प्रदान की जाएगी। अधिक जानकारी के लिए संस्थान की वेबसाइट www.ciphet.icar.gov.in देखें।

अंग्रेजी से हिन्दी शब्द कोष

A

Attribute	गुण, विशेषता, श्रेय देना
Assent	अनुमति, स्वीकृति, समर्थन
Accede	सहमत होना, शामिल होना, सम्मिलित होना
Austere	कठोर, कठिन, कट्टर

B

Bluster	धमकी देना, धमकाना, डराना
Banal	सामान्य, साधारण, मामूली
Benevolent	दयालु, कृपालु, उदार
Barbaric	असभ्य, अशिष्ट, असंस्कृत

C

Calamity	आपदा, विपत्ति, विपदा
Cease	रोकना, समाप्ति, अंत होना
Charlatan	धोखेबाज, कपटी, छली
Clemency	दया, क्षमा, रहम

D

Demeanor	व्यवहार, आचरण, चाल-चलन
Desolate	वीरान, उजाड़, तन्हा
Discreet	विचारशील, बुद्धिमान, समझदार
Diverse	विविध, विभिन्न, अनेक

E

Edible	खाद्य, खाने योग्य, भोज्य
Egregious	असाधारण, प्रबल, भीषण
Epoch	युग, काल, अवधि
Emphatic	मजबूत, दृढ़, प्रभावी

F

Facile	सरल, आसान, सुगम
Frontier	सीमांत, सरहद, सीमा-प्रवेश
Fervent	उत्सुक, उत्साही, उत्कट
Functionary	कार्यकर्ता, पदाधिकारी, कर्मचारी

G

Gist	सार, निष्कर्ष, तात्पर्य
Gusto	रुचि, उत्साह, आनंद
Genesis	उत्पति, जन्म, सृष्टि
Generate	उत्पन्न, उपजाना, बनाना

H

Hilarious	आनंददायक, प्रसन्न, उल्लासपूर्ण
Hoard	इकट्ठा करना, ढेर, जमा करना
Heed	सावधानी, ध्यान, देखभाल
Homologous	अनुकूल, अनुरूप, उचित

I

Inchoate	अपूर्ण, प्रारंभिक, अविकसित
Inconspicuous	अस्पष्ट, अप्रत्यक्ष, अप्रकट
Illustrious	प्रसिद्ध, महान, शानदार
Indifferent	सामान्य, निरपेक्ष, निष्पक्ष

J

Juncture	समय, अवसर, घड़ी
Jostle	धक्का, मुठभेड़, टकराना
Jovial	उल्लासपूर्ण, प्रसन्न, खुश
Judgment	निर्णय, न्याय, फैसला

K

Knotty	कठिन, जटिल, गंठीला
Keynote	मुख्य भाषण, मुख्य विचार, सत्व
Kindle	प्रज्वलित करना, उत्तेजित करना, भड़काना
Kindred	रिश्तेदार, संबंधी, परिजन

L

Laborious	व्यवसायी, उद्यमी, परिश्रमी
Languor	थकान, थकावट, कमजोरी
Laconic	संक्षिप्त, संक्षेप, लघु
Largess	उदारता, दानशीलता, दरियादिली

M

Morbid	रोगी, बीमार, अस्वस्थ
Majority	बहुमत, अधिकांश, बहुसंख्य
Merit	योग्यता, गुण, श्रेष्ठता
Mode	तरीका, साधन, प्रकार

N

Native	स्वदेशी, देशी, देशज
Necessitate	जरूरत, आवश्यकता, मजबूर करना
Negate	नकारना, मुकरना, रद्द करना
Negligent	लापरवाह, सुस्त, बेपरवाह

O

Objective	उद्देश्य, लक्ष्य, विषय
Outskirts	सरहद, पड़ोस, बाहरी इलाके
Ostensible	प्रकट, दृश्यमान, काल्पनिक
Onset	शुरूआत, प्रारंभ, आरंभ

P

Proceeding	कार्यवाही, कृति, कार्य
Philosophical	दार्शनिक, तात्विक, दर्शनशास्त्र
Propriety	स्वामित्व, उपयुक्तता, औचित्य
Precept	नियम, उपदेश, सिद्धांत

Q

Quaint	विचित्र, अनोखा, अनूठा
Quantity	मात्रा, परिणाम, हिस्सा
Quash	दबाना, समाप्त करना, मिटा देना
Query	सवाल, प्रश्न, जाँच करना

R

Radical	मौलिक, मूल, आमूल
Realm	क्षेत्र, राज्य, देश
Redress	निवारण, सुधार, समाधान
Regime	प्रशासन, व्यवस्था, शासन

S

Scarce	अपर्याप्त, अल्प, दुर्लभ
Scheme	योजना, व्यवस्था, अनुसंधान
Substantial	पर्याप्त, वास्तविक, ठोस
Sanction	मंजूरी, अनुमोदन, प्रतिबंध

T

Tariff दाम, मूल्य, कीमत

Tenable लायक, मान्य, उचित

Termination समाप्ति, समापन, अंत

Tread चाल, गति, पैर रखना

U

Unknown अज्ञात, अपरिचित, अनजान

Unassuming नम्र, सरल, सादा

Unfounded निराधार, व्यर्थ, बेबुनियाद

Unity एकता, एकजुटता, समानता

V

Variable परिवर्तनीय, परिवर्तनशील, अस्थिर

Various भिन्न, अन्य, विभिन्न

Visionary काल्पनिक, अवास्तविक, मनगढ़ंत

Virtuous धार्मिक, धर्मात्मा, धर्मपरायण

W

Wary सावधान, चौकन्ना, होशियार

Weary थका, थकाऊ, सुस्त

Wend बीतना, गुजरना, जाना

Withdraw निकालना, वापस लेना, पीछे लौटना

X

Xanthen जेन्थीन

Xeroderma शुष्क त्वचा रोग

X-radiation एक्स-विकिरण, एक्स-किरण

Xeranis शुष्कता

Y

Yeast खमीर, किण्व

Yearly वार्षिक, सालाना

Yield फसल, उपज, पैदावार

Youth युवा, नवयुवा, जवान

Z

Zoom उड़ान, तेजी से ऊपर, तीव्र उत्थान

Zenith शिरोबिन्दु

Z line ज़ेड-रेखा, ज़ेड-लाइन

Zwieback सूखी रोटी, एक तरह का रस्क

❑❑❑❑

अपने लेख एवं सुझाव भेजें:

निदेशक
भाकृअनुप-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान (सीफेट)
डाक घर: पीएयू कैम्पस, लुधियाना-141004 (पंजाब)
दूरभाष : 0161-2308669, फैक्स : 0161-2308670

खेतों में पराली या अवशेष को न जलाएं। भूमि में जैविक कार्बन का स्तर बढ़ाएं। फसलों की अधिक पैदावार पाएं।

भाकृअनुप
ICAR

हर कदम, हर डगर
किसानों का हमसफर
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

Agrisearch with a human touch

मुद्रण: युगान्तर प्रकाशन, नई दिल्ली; 09811349619