

उत्पादन

प्रसंस्करण

समृद्धि

प्रसंस्करण प्रगति

अर्धवार्षिक राजभाषा पत्रिका

वर्ष 3, अंक 2

जुलाई-दिसम्बर 2019



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

आई.एस.ओ. 9001:2015 संस्थान

www.ciphet.in



भा.कृ.अनु.प.-सीफेट संस्थान में आयोजित विभिन्न हिन्दी कार्यक्रमों की झलकियाँ





प्रसंस्करण प्रगति

अर्धवार्षिक राजभाषा पत्रिका

वर्ष 3, अंक 2, जुलाई-दिसम्बर 2019

संरक्षक एवं प्रकाशक

डॉ. आर. के. सिंह

निदेशक



लुधियाना परिसर

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



अबोहर परिसर

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



सम्पादक मण्डल

डॉ. आर. के. सिंह

डॉ. मृदुला देवी

डॉ. दीपिका गोस्वामी



सम्पर्क सूत्र

निदेशक,

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

दूरभाष : 0161-2308669

फैक्स : 0161-2308670

ई-मेल: director.ciphet@icar.gov.in

वेबसाइट: www.ciphet.in

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

संदर्भ : आर. के. सिंह, मृदुला डी. एवं दीपिका गोस्वामी (2019) प्रसंस्करण प्रगति-अर्धवार्षिक राजभाषा पत्रिका (जुलाई-दिसम्बर) वर्ष 3, अंक 2, कुल पृष्ठ 1-86।

अपने लेख एवं सुझाव भेजें:

निदेशक

भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान (सीफेट)

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

दूरभाष : 0161-2308669

फैक्स : 0161-2308670

ई-मेल: ciphetyludhiana1989@gmail.com

director.ciphet@icar.gov.in

संस्थान राजभाषा कार्यान्वयन समिति वर्ष 2019 के सदस्य, सीफेट, लुधियाना

डॉ. आर. के. सिंह, निदेशक	अध्यक्ष
डॉ. मृदुला देवी, प्रधान वैज्ञानिक	सदस्य
श्री एच. एल. मीणा, वरिष्ठ प्रशासनिक अधिकारी	सदस्य
श्री मन्नी लाल, सहायक वित्त व लेखा अधिकारी	सदस्य
ई. योगेश कलनार, वैज्ञानिक	सदस्य
श्री बी. सी. कटोच, सहा. प्रशासनिक अधिकारी	सदस्य सचिव

संस्थान राजभाषा कार्यान्वयन समिति वर्ष 2019 के सदस्य, सीफेट, अबोहर

डॉ. रमेश कुमार, प्रभारी, सीफेट, अबोहर	अध्यक्ष
डॉ. कीर्ति जलगांवकर, वैज्ञानिक (19.11.2019 तक)	सदस्य
डॉ. पंकज कन्नौजिया, वैज्ञानिक	सदस्य
डॉ. राजेश कुमार, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी	सदस्य
श्री पवन कुमार, सहा. प्रशासनिक अधिकारी	सदस्य सचिव

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

मुद्रक : युगान्तर प्रकाशन प्रा. लि., मायापुरी, फेज़-1, नई दिल्ली-110064; मोबाइल- 09811349619, 09953134595

ई-मेल: yugpress01@gmail.com, yugpress@rediffmail.com

अनुक्रमणिका

क्र.स.	आलेख	पृष्ठ
1.	संग्रहित मक्के में कीट से होने वाले नुकसान और उनका प्रबंधन गुरु पी.एन, मृदुला डी., प्रज्ञा सिंह, विशाल कुमार एवं रेणु बालकृष्णन	1
2.	हर्मेटिक स्टोरेज बैग में फसलों का संरक्षण संदीप मान, निलेश्वरी येवले, के. सी. स्वाईन एवं सचिन मित्तल	7
3.	खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता निरीक्षण हेतु सेंसर आधारित आधुनिक तकनीकें लीना कुमारी, प्रनीता जायसवाल एवं मोनिका शर्मा	13
4.	मशरूम के लिए गुणवत्ता सूचक यंत्र का विकास प्रनीता जायसवाल, लीना कुमारी एवं राहुल कुमार अनुराग	21
5.	हल्दी: प्रकृति का एक स्वास्थ्यप्रद उपहार अरुण बंसल एवं सुनील कुमार खटकड़	25
6.	कृषि मशीनीकरण में पॉलीटनल ड्रायर का महत्व मुकुंद नारायण, इंदौरे नवनाथ, आर.के. सिंह एवं विशाल कुमार	31
7.	खाद्य उत्पादों की संवेदी गुणवत्ता का मूल्यांकन: एक अवलोकन मृदुला डी. एवं सोनमती आर. कुमार	36
8.	भारत में खाद्य दलहनों के लिए नियंत्रणात्मक ढाँचा दीपिका गोस्वामी, मृदुला डी., आर.के. विश्वकर्मा, हर्षद मंडगे एवं हृदेश राजपूत	51
9.	प्राकृतिक खाद्य संरक्षक: भोजन की गुणवत्ता और सुरक्षा के लिए सिमरन अरोड़ा, मृदुला डी., आर.के. विश्वकर्मा एवं दीपिका गोस्वामी	62

क्र.स.	आलेख	पृष्ठ
10.	सीफेट में राजभाषा हिन्दी पखवाड़ा 2019 आयोजन: एक अवलोकन विविध	70
11.	लघु कहानियां	75
12.	मैं कौन हूँ? मृदुला डी.	79
13.	गज़ले राजेन्द्र साहिल	81
14.	शब्द कोष: अंग्रेज़ी से हिन्दी	82
15.	कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी पर उद्यमिता विकास कार्यक्रम	84
16.	भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान के प्रकाशन	85

निदेशक की कलम से

सतत् प्रयत्नशीलता कृषि प्रणाली की प्रगति की आधारभूत आवश्यकता है। उन्नत बीज व कृषि संयंत्रों के साथ-साथ आवश्यक नीतिगत फैसलों ने कृषि उपज के ग्राफ को नई ऊंचाईयां दी है। लगभग 273.50 (47.48 मिलियन टन पोषक मोटे अनाज), 23.15 मिलियन टन दालें, 33.42 मिलियन टन तिलहन उत्पादन के साथ, आज हमारा देश अपनी समस्त जनसंख्या को खाद्य एवं पोषण सुरक्षा उपलब्ध कराने में आत्मनिर्भरता की ओर अग्रसर है। इस बहुमूल्य उपज को संरक्षित करने के साथ-साथ, कृषि क्षेत्र की कठिनाइयों को दूर करते हुए, देश के इस आधारभूत आर्थिक क्षेत्र को लाभप्रद बनाना भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली के सभी संस्थानों की पहली प्राथमिकता 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।



भा.कृ.अनु.प-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 मशीनों एवं खाद्य प्रसंस्करण तकनीकी विकसित कर किसानों एवं उद्यमियों को लाभ पहुंचाना है। मक्का, गेहूँ और चावल के बाद भारत में तीसरी सबसे अधिक उत्पादन की जाने वाली फसल है। संग्रहीत मक्का में प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से कीड़ों द्वारा संक्रमण (अन्य भंडारण संबंधी कारकों के अलावा) गंभीर क्षति का कारण बनता है। प्रसंस्करण प्रगति के इस अंक में कटाई-उपरांत मक्के के भण्डारण के दौरान, कीटों से होने वाले नुकसान और उनसे बचाव हेतु प्रबंधन संबंधी जानकारी पाठकों के लिए काफी उपयोगी होगी। हर्मेटिक बैग तकनीक फसलों के संरक्षण के लिए एक लागत प्रभावी, आसान, पर्यावरण के अनुकूल एक सुरक्षित और सुविधाजनक तरीका है जो फसल में लगने वाले कीड़ों के कारण होने वाले भंडारण के नुकसान को कम करने और लम्बी अवधि के लिए अनाज की गुणवत्ता बनाए रखने में सहायक होती है। इस विषय पर संक्षिप्त विवरण प्रसंस्करण प्रगति के इस अंक में प्रस्तुत किया जा रहा है। खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता एक अत्यंत महत्वपूर्ण कारक है जो कि उपभोक्ताओं की सेहत को बेहद प्रभावित करता है। सेंसर आधारित नवीनतम तकनीकों के द्वारा, कृषि तथा खाद्य उत्पादों में समय के साथ-साथ एवं भण्डारण के दौरान होने वाले जैविक व रासायनिक परिवर्तनों की निगरानी प्रभावशाली तरीके से की जा सकती है। गुणवत्ता निरीक्षण हेतु सेंसर आधारित आधुनिक तकनीक पर सीफेट सहित देश के कई संस्थानों में शोध कार्य जारी है जो गैर विनाशकारी ढंग से विभिन्न खाद्य नमूनों के रासायनिक परिवर्तनों का वर्णन कर सकती है। सीफेट द्वारा विकसित मशरूम के लिए गुणवत्ता सूचक यंत्र का संक्षिप्त विवरण इस अंक में प्रस्तुताओं किया गया है। उपभोक्ता संरक्षण एवं मूल्य निर्धारण सुनिश्चित करने के लिए खाद्य पदार्थों का प्रमाणिक परीक्षण एवं मिलावटी पदार्थों की जांच अत्यावश्यक है। भारतीय खाद्य सुरक्षा एवं मानक प्राधिकरण द्वारा निर्धारित विभिन्न दलहनों एवं उनके उत्पादों के मानक प्रसंस्करण प्रगति के इस अंक में प्रस्तुत किए जा रहे हैं जो अवश्य ही पाठकों का ज्ञान वर्धन करेंगे।

भा.कृ.अनु.प- सीफेट संस्थान द्वारा समय-समय पर विभिन्न तकनीकी प्रशिक्षण कार्यक्रमों का भी आयोजन किया जाता है। इस संबंध में हमारी सभी युवाओं एवं कृषि प्रसंस्करण के क्षेत्र में संलग्न भाई-बहनों से अपील है कि वे भा.कृ.अनु.प-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।

भा.कृ.अनु.प सीफेट संस्थान कृषि प्रसंस्करण संबंधी गतिविधियों के साथ-साथ राजभाषा हिन्दी के प्रचार प्रसार के लिए भी कटिबद्ध है। 'प्रसंस्करण प्रगति' पत्रिका का प्रकाशन भी इसी दिशा में उठाया गया एक सरल प्रयास है जिसमें प्रसंस्करण सम्बन्धी जानकारी के साथ-साथ राजभाषा हिन्दी पर लेख समाहित किए जाते हैं, जिससे ना सिर्फ हिन्दी लेखन को बढ़ावा मिलेगा अपितु कर्मचारियों के बीच लेखन में भी रचनात्मकता बढ़ेगी। प्रसंस्करण प्रगति का उद्देश्य निरन्तर अपने पाठकों/ किसानों/ उद्यमियों/ युवाओं तक कृषि प्रसंस्करण के क्षेत्र में शोध सम्बन्धी जानकारी पहुँचना है। अतः सभी पाठकों से अनुरोध है कि वे अपने बहुमूल्य सुझावों से हमें अवगत कराएं, साथ ही वैज्ञानिकों, तकनीकी अधिकारियों एवं कृषि क्षेत्र में संलग्न सभी शोधकर्ताओं से अनुरोध है कि आप अपने शोध क्षेत्रों से संबंधित तकनीकी जानकारी पर आधारित लेखों को सरल हिन्दी में तैयार कर, 'प्रसंस्करण प्रगति' - राजभाषा पत्रिका हेतु भेजकर इस प्रयास को सफल बनाने में अपना योगदान अवश्य दें। 'प्रसंस्करण प्रगति' के इस अंक में प्रकाशित लेखों के सभी लेखकों एवं संबंधित संस्थानों का मैं आभारी हूँ जिनके लेखों को इस पत्रिका में शामिल किया गया है। सम्पादक मण्डल के सभी सदस्यों को उनके इस सराहीय प्रयास के लिए मैं बधाई देता हूँ और प्रसंस्करण प्रगति के इस अंक की सफलता की कामना करता हूँ।



(आर. के. सिंह)





संग्रहित मक्के में कीट से होने वाले नुकसान और उनका प्रबंधन

गुरु पी.एन., मृदुला डी., प्रज्ञा सिंह, विशाल कुमार एवं रेणु बालकृष्णन

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

मक्का (जिया मेज एल.) जिसे मकई के रूप में जाना जाता है, विश्व में दूसरी सबसे महत्वपूर्ण फसल है जिसे लोकप्रिय रूप से 'अनाज की रानी' के रूप में जाना जाता है। मक्का, गेहूं और चावल के बाद भारत में तीसरी सबसे अधिक उगाई जाने वाली महत्वपूर्ण फसल है। भारत में, विश्व मक्का उत्पादन का लगभग 2 प्रतिशत उत्पादन होता है, जिसकी वर्तमान औसत उपज 2.6 मीट्रिक टन प्रति हेक्टेयर है जो विकसित देशों की तुलना में काफी कम है। लगभग 15 मिलियन भारतीय किसान मक्का की खेती में लगे हुए हैं। इस प्रकार कहा जा सकता है कि यह देश की महत्वपूर्ण फसल में से एक है। इसके अलावा यह अनुमान लगाया गया है कि मान लें यदि प्रति हेक्टेयर औसतन 75 व्यक्ति-दिन की मानव श्रम की आवश्यकता है तो मक्का की फसल भी खेत में 650 मिलियन से अधिक व्यक्ति-दिनों का रोजगार पैदा कर रही है और भारत में कृषि और औद्योगिक क्षेत्रों में रोजगार के अवसरों को बढ़ा रही है। सभी कृषि फसलों से उत्पादन के कुल मूल्य में, मक्का द्वारा लगभग 2 प्रतिशत का योगदान दिया जा रहा है। इसके अलावा, मक्का एक बहुआयामी फसल है जिसका उपयोग विश्व स्तर पर खाद्य, पशु आहार और औद्योगिक फसल के रूप में किया जाता है। संग्रहित मक्का में प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से कीड़ों द्वारा संक्रमण (अन्य भंडारण संबंधी कारकों के अलावा) गंभीर नुकसान का कारण बनता है। भंडारित अनाज में कीटों के कारण भंडारण नुकसान 2.55 प्रतिशत बताया गया है। इसके अलावा ये खाद्यान्नों में गुणवत्ता हास के लिए भी जिम्मेदार हैं। भंडारित अनाज को नुकसान पहुंचाने वाले कीड़े कई बार खेत से ही अनाजों के साथ पहुंच जाते हैं और अनुकूल वातावरण के कारण भंडारण स्थल पर स्थापित हो जाते हैं।

भृंग और पतंगे सबसे प्रमुख कीट हैं जो बहुत क्षति करते हैं। इन कीटों का जीवन चक्र आमतौर पर चार चरण में होता है अंडा, लार्वा, प्यूपा और वयस्क। भंडारण कीड़ों का सबसे आम वर्गीकरण उनकी खाने की आदतों के आधार पर 'प्राथमिक कीट' और 'द्वितीयक कीट' है। प्राथमिक फीडर वे कीट हैं, जो पूरी तरह से बिना पके अनाज को नुकसान पहुंचाने में सक्षम हैं। उनके जीवन चक्र में पूरे अनाज शामिल होते हैं क्योंकि उनके युवा बोरर होते हैं और अनाज के कर्नेल भाग के अंदर फीड करते हैं जो कभी-कभी

छिपे हुए ही संक्रमण पैदा करते हैं। ये बहुत गंभीर क्षति पहुंचा सकते हैं और अगर उनकी जनसंख्या पर नियंत्रण नहीं किया गया तो उनका प्रबंधन करना मुश्किल हो सकता है। द्वितीयक फीडर कीट उन अनाज के दानों पर स्थापित होते हैं, जो पहले से ही प्राथमिक कीटों या अन्य विविध कारकों से क्षतिग्रस्त होते हैं। वे आमतौर पर टूटी हुई गुठली, मलबे या उच्च नमी वाले खरपतवार के बीज पर जीवित रहते हैं। इन कीड़ों की अपरिपक्व अवस्थाएं अनाज के लिए बाहरी कारक हैं जो आमतौर पर पूरे अनाज के संक्रमण

की शुरुआत नहीं कर सकते हैं। लेकिन एक बार स्थापना के बाद ये आमतौर पर अनाजों की क्षति में अपना योगदान देते हैं लेकिन उतने गंभीर नहीं है जितना की प्राथमिक कीट।

1. घुन

घुन धान, गेहूं, बाजरा, जौ, मक्का, चारा और अन्य अनाज के गंभीर कीट हैं, जो भंडारण के दौरान काफी गुणात्मक और मात्रात्मक नुकसान का कारण बनते हैं। गर्म और आर्द्र जलवायु इनके विकास के अनुकूल होती है। ये लार्वा और वयस्क दोनों अवस्थाओं में आर्थिक क्षति करते हैं। भारी संक्रमण के दौरान, ये घुन अनाजों की ऊपरी परत या छिलका को छोड़कर, शेष भाग को खा जाते हैं। छिद्रित अनाज काफी खोखला हो जाता है और पानी में तैर सकता है। गंभीर रूप से क्षतिग्रस्त दाने फफूंददार अनाज से मिलते जुलते होते हैं।



चित्र 1: घुन (वीविल्स)

सारणी 1: संग्रहित मक्का में पाए जाने वाले सामान्य कीटों की सूची

सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम
1. घुन	वीविल्स
अ. चावल का घुन	साइटोफिलस ओराइजी
ब. मक्का का घुन	साइटोफिलस जियामेज
स. धान का घुन	साइटोफिलस ग्रैनैरियस
2. अनाज छिद्रक	राइजोपरथा डोमीनिका
3. खपरा भृंग	ट्रोगोडरमा ग्रैनैरियम
4. लाल रतुआ आटा भृंग	ट्राइबोलियम कास्टैनियम
5. दांतेदार अनाज भृंग	ओराइजीफिलस सूरीनैमेन्सिस
6. जंग वर्णी अनाज भृंग	क्रिप्टोलेस्ट्स फेरुजीनियस
7. अनाजों के समतल भृंग	क्रिप्टोलेस्ट्स प्यूसिलस
8. धान मोथ	साइटोट्रोगा सेरीलेल्ला
9. वीविल मोथ, पेंट्री मोथ या आटा मोथ	प्लोडिआ इन्टरप्यूरुटेल्ला

2. अनाज छिद्रक कीट

भारत में उत्पन्न, यह कीट अब दुनिया भर में फैल गए हैं। एक समय यह अक्सर गेहूं की पैकिंग में पाया जाता था, लेकिन अब यह मक्का सहित लगभग सभी अनाजों का प्रमुख कीट है। यह कीड़े के उस समूह से संबंधित है, जो लार्वा और वयस्क दोनों अवस्थाओं में लकड़ी में छिद्र करता है। ये भृंग (बीटल) रंग में चावल के घुन के समान होते हैं, यह अंधेरे और गंदे स्थानों को पसंद करता है। वयस्क और लार्वा दोनों गंभीर क्षति का कारण बनते हैं। भारी संक्रमित दाने खोखले हो जाते हैं और केवल पतले खोल रह जाते हैं। मक्का जैसे बड़े दाने में चार बीटल मौजूद हो सकते हैं। गंभीर संक्रमण के बाद वयस्क, कीटमल उत्पन्न करते हैं और वे जितना खाते हैं उससे अधिक अनाज खराब करते हैं। संक्रमित अनाजों में उपस्थित पाउडरी पदार्थ इस प्रकार की क्षति को दर्शाते हैं।



चित्र 3: अनाज छिद्रक कीट

3. खपरा भृंग

खपरा भृंग ईटों, चिनाई और लकड़ी के भंडारण की दरारों में रहता है, जिसके कारण इसे खपरा भृंग कहते हैं। ये भृंग कम आर्द्रता और उच्च तापमान वाले स्थानों को पसंद करते हैं। यह एक बाहरी फीडर है। इसकी कोई भी अवस्था अनाज में नहीं पाई जाती है। यह गेहूं का एक गंभीर कीट है, लेकिन ज्वार, चावल, मक्का, चारा, तिलहन और दालों को भी नुकसान पहुंचा सकता है। आमतौर पर इसका संक्रमण दानों के सतही परतों में होता है क्योंकि यह कीट दाने में कुछ

गहराई से आगे नहीं जा पाता है लेकिन भारी संक्रमण के दौरान, बहुत सारे दाने खोखले हो जाते हैं। इनकी विनाशकारी अवस्था लार्वा है। असामान्य परिस्थितियों में भी लार्वा कुछ वर्षों तक भोजन के बिना जीवित रह सकता है। इनके वयस्क भोजन नहीं करते हैं और अल्पायु होते हैं।



चित्र 5: खपरा भृंग द्वारा क्षतिग्रस्त अनाज

4. लाल रतुआ आटा भृंग

लाल रतुआ आटा भृंग सर्वदेशीय एवं आटा मिलों का सबसे खराब कीट है। यह अनाज, आटा, स्टार्ची सामग्री, फल, नट्स, बाजरा एवं अन्य मिलेट्स और



चित्र 2: संक्रमित अनाजों में पाउडरी पदार्थ की उपस्थिति



चित्र 4: खपरा भृंग (द्रोगोडरमा त्रैचैरियम)



चित्र 6: लाल रतुआ भृंग द्वारा संक्रमित आटा

अनाज आधारित खाद्य पदार्थों को खाता है। यह आमतौर पर टूटे हुए अनाजों को खाता है और उन्हें पाउडर में बदल देता है। लाल रतुआ आटा भृंग द्वारा संक्रमित आटे में खट्टी और तीखी गंध आती है। इन कीटों की विनाशकारी अवस्था वयस्क और लार्वा है। न तो वयस्क और न ही लार्वा आमतौर पर साबुत अनाज को नुकसान पहुंचा सकते हैं। ये कीट केवल उन अनाजों को खाते हैं जो पहले से ही अन्य कीड़ों द्वारा क्षतिग्रस्त हो चुके होते हैं।



चित्र 7: लाल रतुआ आटा भृंग

5. दांतेदार अनाज भृंग

यह आमतौर पर स्टार्चयुक्त भोजन से जुड़ा होता है और गर्म स्थानों में पाया जाता है। इसका सामान्य नाम इस कीट के वक्ष की अजीब संरचना के कारण है जिसमें दोनों तरफ दांतों सदृश संरचनाएं होती हैं। यह संग्रहित अनाज और अनाज मिलों, गोदामों, भंडार, आदि में पाए जाते



चित्र 7: दांतेदार अनाज भृंग द्वारा संक्रमित आटा

हैं। लार्वा टूटे अनाज या स्टार्चयुक्त भोजन के एण्डोस्पर्म को खाता है।



चित्र 8: दांतेदार अनाज भृंग

6. जंग वर्णी अनाज भृंग

ये कीड़े लाल भूरे रंग के होते हैं और संग्रहित अनाज में आमतौर पर पाए जाते हैं। वयस्क और लार्वा ज्यादातर अनाज के रोगाणु हिस्से को खाते हैं। गंभीर संक्रमण अनाज के तापमान में वृद्धि का



चित्र 9: जंग वर्णी अनाज भृंग

कारण बनता है और मल के साथ अनाज को दूषित करता है और फंगल बीजाणुओं को भी फैलाता है। हालांकि वयस्क पंख वाले हैं लेकिन शायद ही कभी उड़ते हैं। वयस्क कीड़े एक विशेष तरह से लहराते हुए चलते हैं। वयस्क और कीटडिंभ (ग्रब) दोनों ही हानिकारक होते हैं।

7. अनाजों के समतल भृंग

अनाजों के समतल भृंग (फ्लैट अनाज बीटल) क्रिप्टोलेस्टेस प्रजाति (जीनस) के अंतर्गत आते हैं जो संग्रहित अनाज के कीट हैं। क्रिप्टोलेस्टेस प्युसिलस और क्रिप्टोलेस्टेस मान्यूटस आमतौर पर पाए जाने वाली दो महत्वपूर्ण प्रजातियां हैं। क्रिप्टोलेस्टेस को हाल ही में परिवर्तित करके लीमोफ्लोएस के रूप में उच्चारित किया जा रहा है। ये सबसे छोटी बीटल हैं। इनकी वयस्क और लार्वा, दोनों ही अवस्थाएं अनाज और अनाज आधारित उत्पादों को संक्रमित करते हैं और तीव्रगति से संख्या में वृद्धि करते हैं। यह आमतौर पर कई अन्य संग्रहित कीड़ों जैसे चावल



चित्र 10: समतल भृंग (फ्लैट अनाज बीटल)

के घुन, आटा, आदि के साथ भी मिलता है।

8. धान मोथ

धान मोथ संग्रहित अनाज में सबसे विनाशकारी आंतरिक फीडर के रूप में माना जाता है। प्रारंभिक संक्रमण तब होता है जब खेत में दाना बनने की दूध की अवस्था से गुजरता है। आमतौर पर कटाई के समय अनाज के दानों का कुछ भाग ही संक्रमित होता है किन्तु कटाई-उपरान्त संग्रहण के दौरान संक्रमण तेजी से बढ़ता है। भंडारण में संक्रमण ऊपरी सतह तक सीमित होता है। प्रारंभिक संक्रमण का पता लगाना मुश्किल होता है क्योंकि युवा द्वारा बनाया गया छेद इतना छोटा होता है कि उसे देखा नहीं जा सकता। दुकानों में पतंगों की उपस्थिति और अनाज पर गोल छेद या कभी-कभी बिन में अनाज की गर्मी से संक्रमण का पहला संकेत मिलता है। यदि कीट खेत के गोदामों में प्रजनन कर रहा है तो अंडे



वयस्क अवस्था

बिछाने के लिए परिपक्व अनाज की तलाश में कीट पास के खेत में आकर्षित होते हैं। कर्नेल को केवल लार्वा ही खाता है। यह साबुत अच्छे दानों को छिद्रित करने में सक्षम है। सभी लेपिडोप्टरॉन भंडारण कीटों में से यह सबसे विनाशकारी कीट है।

9. आटा मोथ

इसे आमतौर पर वीविल मोथ, पेंट्री मोथ या आटा मोथ कहा जाता है। लार्वा को आमतौर पर वैक्सवर्म के रूप में जाना जाता है। ये दुनिया भर में संग्रहित अनाज, फल और इसी तरह के उत्पादों को संक्रमित करने वाले सामान्य भंडारण कीट हैं। लार्वा प्लास्टिक और कार्डबोर्ड को भी काटने में सक्षम होता है। कीट आमतौर पर निशाचरी प्रवृत्ति के होते हैं जो शाम से लेकर पूरी रात्रि सक्रिय रहते हैं एवं दिन के दौरान आराम करते हैं। वयस्कों को अन्य अनाज कीटों से आसानी से पहचाना जाता है जो कि शरीर के सिरों पर तांबे की चमक के साथ लाल भूरे रंग के होते हैं।



लार्वा अवस्था



चित्र 12: आटा मोथ (प्लोडिआ इन्टरप्यूरुटेल्ला)

प्रबंधन

अनाजों का वैज्ञानिक तरीकों से भंडारण करके कीटों और सूक्ष्मजीवों द्वारा क्षति को कम किया जा सकता है। निम्नलिखित तरीके, अनाज के सुरक्षित भंडारण में सहायक होते हैं।

- निवारक उपाय
- उपचारात्मक उपाय

निवारक उपाय

- भंडारण संरचनाओं की सफाई, फर्श में मौजूद दरारें और छिद्रों को सील करना।
- शेलर के उपयोग से पहले उनकी सफाई करना महत्वपूर्ण है।
- भंडारण संरचनाओं/ गोदामों/ बोरियों को अवशिष्ट कीटनाशक मालाथियान की 50 ईसी (5 मिली लीटर प्रति लीटर पानी की दर से) की प्रभावी सांद्रता के साथ कीटाणुरहित किया जाना चाहिए।
- उचित स्वच्छता और बैगों की उचित स्टैकिंग करने से गोदामों में कीटों से बचाव होता है।

चित्र 11: धान मोथ (साइटोट्रोगा सेरीलेल्ला)

उपचारात्मक उपाय

भौतिक नियंत्रण के उपाय

- भंडारण से पहले अनाज को 55-60 डिग्री सेल्सियस तापमान पर 10 से 12 प्रतिशत नमी तक सुखाकर बैगों में भरना।
- अनाज के साथ निष्क्रिय धूल (इनर्ट डस्ट) का मिश्रण कीटों के प्रवेश में बाधक होता है, हालांकि इस अनाज को खपत से पहले धोना पड़ता है।

यांत्रिक उपाय

- यांत्रिक उपाय काफी व्यावहारिक हैं। इनमें बैगों में भरने से पहले अनाज छानना शामिल है जिससे कीट, टूटे दाने, आदि निकल जाते हैं और अनाज साफ हो जाता है।

पारिस्थितिक उपाय

- भंडारण संरचनाओं की उपयुक्त डिजाइन के माध्यम से भंडारण क्षेत्र

के तापमान, अनाज में नमी की मात्रा और ऑक्सीजन की उपलब्धता को नियंत्रित करना जो कीट के हमले के लिए प्रतिकूल पारिस्थितिक स्थिति बनाते हैं।

- वायुरोधी सीलबंद संरचना में रखे खाद्यान्न कीट मुक्त रहते हैं, उदाहरण के लिए पूसा बिन।
- 10 प्रतिशत से कम नमी वाले अनाज अधिकांश कीड़ों की वृद्धि और जीवित

रहने के लिए उपयुक्त नहीं हैं, खपरा बीटल को छोड़कर, जो 10 प्रतिशत से कम नमी में भी जीवित रह सकते हैं लेकिन खपरा बीटल कम ऑक्सीजन में अतिसंवेदनशील है।

रासायनिक नियंत्रण

ये उपाय अधिक लोकप्रिय और प्रभावी हैं। वे रोगनिरोधी और रोगनिवारक के रूप में उपयोग किए जा सकते हैं।

रोगनिरोधी उपचार	रोगनिवारक उपचार
ये कीटनाशक उपचार कीट के संक्रमण को रोकने के लिए हैं। हालांकि कीटनाशक को सीधे अनाज पर नहीं छिड़कना चाहिए।	मानव उपभोग के लिए खाद्यान्न के साथ रसायनों का मिश्रण अनुशंसित नहीं है। हालांकि उन्हें केवल बीज उद्देश्य के लिए अनाज के साथ मिलाया जा सकता है। सामान्य तौर पर पाइरेथ्रम डस्ट को बीजरक्षक के रूप में उपयोग किया जाता है।
मालाथियान की 10 प्रतिशत की प्रभावी सांद्रता को अनाज के बैग के ऊपर छिड़का जाता है।	संग्रहित कीड़ों को नियंत्रित करने के लिए धूमन सबसे अच्छी विधि है। कवर धूमन के लिए एल्युमिनियम फॉस्फाइड की 3 गोलियां (प्रति गोली का वजन 3 ग्राम) प्रति टन अनाज के लिए उपयुक्त हैं।



सफलता पाने के लिए कठिन परिश्रम व लगेन की आवश्यकता होती है।



हर्मेटिक स्टोरेज बैग में फसलों का संरक्षण

संदीप मान, निलेश्वरी येवले¹, के. सी. स्वाईन एवं सचिन मित्तल¹

भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, लुधियाना, पंजाब
¹विश्व भारती केन्द्रीय विश्वविद्यालय, कोलकता, पश्चिम बंगाल

भारत में फसल की कटाई के बाद इनमें लगने वाले कीड़े-मकोड़े अनाजों की क्षति का बड़ा कारण बनते हैं। हर्मेटिक संरक्षण तकनीक के द्वारा इस नुकसान को कम किया जा सकता है। इस तकनीक में बाहरी वातावरण से ऑक्सीजन और पानी के प्रवाह को पूरी तरह से जांचा जाता है। हर्मेटिक बैग एक ट्रिपल-लेयर प्लास्टिक बैग होता है जो अनाजों के भंडारण के लिए एयर-टाइट (हर्मेटिक) कंटेनर का काम करता है। इन बैगों को अनाजों और दालों जैसे कि मक्का, धान, चावल, दालें, गेहूं, बाजरा, कॉफी, सोयाबीन, आदि के भंडारण के लिए उपयोग में लाया जा सकता है। यह तकनीक कीड़े-मकोड़ों को बिना किसी कीटनाशक के इस्तेमाल से नियंत्रण में रखते हैं। हर्मेटिक बैग की तकनीक फसलों के संरक्षण के लिए एक लागत प्रभावी, आसान, पर्यावरण के अनुकूल तकनीक है और अधिक से अधिक लोग इस भण्डारण के तरीके को समझकर अपना रहे हैं।

हर्मेटिक बैग की तकनीक फसल में लगने वाले कीड़ों के कारण होने वाले भंडारण के नुकसान को कम करने और विस्तारित/ ज्यादा अवधि के लिए अनाज

की गुणवत्ता बनाए रखने में मदद करती हैं। हर्मेटिक बैग 'हर्मेटिक स्टोरेज' के सिद्धांत पर काम करते हैं, जिसमें बाहरी वातावरण से ऑक्सीजन और पानी के

प्रवाह को पूरी तरह से बंद कर दिया जाता है। यह बैग कीटों द्वारा फसल में की गई क्षति और उनके प्रसार को रोकते हैं। इसके अतिरिक्त, यह बैग बीजों की

गुणवत्ता, अंकुरित होने की क्षमता को संरक्षित करने में बहुत मदद करते हैं। इसका उपयोग (मक्का, धान, चावल, दालें, गेहूं, बाजरा, सेम, कॉफी, सोयाबीन, आदि) के भंडारण के लिए किया जा सकता है। हर्मेटिक बैग में पी.आई.सी.एस (पर्ड्यू इंप्रूव्ड क्रॉप स्टोरेज बैग, ग्रेन प्रो सुपर बैग, सेव ग्रेन बैग, इको टेक हर्मेटिक बैग, 'अग्रो जेड बैग (मल्टी लेयर हर्मेटिक स्टोरेज बैग)', आदि आते हैं। विलियम एट.आल. (2017) के द्वारा किए गए अध्ययन में देखा गया है कि हर्मेटिक स्टोरेज किसानों की फसलों को संरक्षित करने का सुरक्षित और सुविधाजनक तरीका है। इसलिए भारत में हर्मेटिक बैगों को इस्तेमाल करने के लिए प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। हर्मेटिक बैग, अनाजों और दालों के भंडारण के लिए एक टिकाऊ, लागत प्रभावी, उपयोगकर्ता के अनुकूल और पर्यावरण की दृष्टि से सौम्य तकनीक है, जो फसल के बाद और बीज भंडारण में कीटनाशक और फ्यूमिगेंट्स के उपयोग को अनावश्यक बनाती है। इस तकनीक को अनाज के पारंपरिक बैग के आकार से लेकर कई हजारों टन तक की क्षमता वाले, कई अलग-अलग वस्तुओं के सुरक्षात्मक भंडारण के लिए उपयोग किया जा चुका है। हर्मेटिक के रूप में फसल के

भंडारण की विधि में बढ़ोत्तरी हो रही है और अधिक उपयोगकर्ता इस 'ग्रीन' तकनीक के लाभों को समझ रहे हैं। इसलिए भविष्य में, उपलब्ध हर्मेटिक भंडारण के और भी तेजी से बढ़ने की संभावना है।

हर्मेटिक तकनीक

हर्मेटिक बैग, एक ट्रिपल-लेयर का प्लास्टिक बैग होता है जो अनाजों के भंडारण के लिए एयर-टाइट (हर्मेटिक) का काम करता है। हर्मेटिक बैग का बाहरी भाग एक पॉलीप्रोपाइलीन

(पी.पी.) से बना होता है और भीतरी भाग, दो कम घनत्व वाले पॉलीइथाइलीन (एलडीपीई) भाग के अंदर फिट होते हैं। आंतरिक एलडीपीई लाइनर्स, 80 माइक्रॉन की मोटाई से बनी होती है। यह लाइनर्स बैग में ऑक्सीजन के आवागमन में रुकावट डालते हैं। मजबूत बाहरी बुना बैग आसानी से बैग को पकड़ने और सँभालने में मदद करता है।

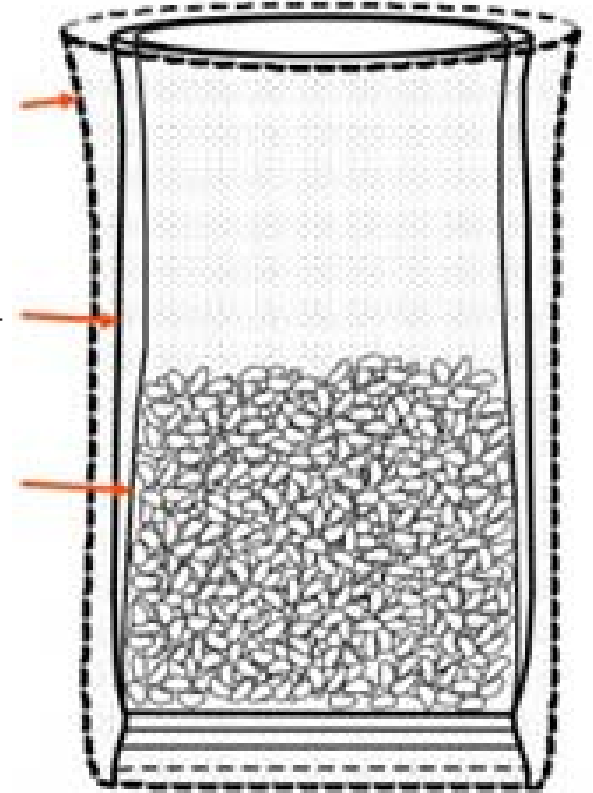
हर्मेटिक बैग के काम करने की विधि

हर्मेटिक बैगों को, जब अनाज भरकर बंद कर दिया जाता है तो यह ऑक्सीजन

एक्सटीरियर वोवन बैग -
पॉलीप्रोपाइलीन या नाइलॉन

मिडल बैग पॉलीप्रोपाइलीन -

इनर बैग पॉलीप्रोपाइलीन -



चित्र 1: हर्मेटिक बैग

के लिए एक मजबूत अवरोधक का काम करते हैं। बैग के बाहर से अंदर ऑक्सीजन नहीं आ पाती और बची हुई ऑक्सीजन भी कीड़े-मकोड़ों के सामान्य श्वसन से समाप्त हो जाती है। कीड़े-मकोड़े ऑक्सीजन लेते हैं और कार्बन डाइऑक्साइड को निकालते हैं। ऑक्सीजन खत्म होने की

वजह से कीड़े-मकोड़े मर जाते हैं। वर्तमान समय में बाजार में उपलब्ध हर्मेटिक बैग की ओटीआर (ऑक्सीजन ट्रांसमिशन रेट) दूसरे बैगों की तुलना में सबसे कम है। हर्मेटिक बैग अनाजों और दालों के संरक्षण और भंडारण के लिए पूरी तरह से रसायन मुक्त जैविक समाधान है।

हर्मेटिक बैग को उपयोग करने का तरीका

1. सुनिश्चित करें कि अनाजों को ठीक से सुखाया (14 प्रतिशत से कम नमी) एवं साफ कर लिया गया है।



2. हर्मेटिक बैग को एक अन्य बैग जैसे कि जूट बैग या पॉलीप्रोपाइलीन बैग के अंदर रखें।



3. सूखे बीज या अनाज को हर्मेटिक बैग में भरें।



4. बैग के अंदर से हवा को पूरी तरह से निकालें। बैग से हवा बाहर निकालने के लिए बैग को दबाएँ। इसके बाद बाहरी प्लास्टिक को दो बार मोड़ें ताकि बैग बंद हो जाए।



5. एक मजबूत रबर बैंड या चिपकने वाली टेप से मोड़े हुए बैग को बांधें।



6. बाहरी बैग को रस्सी से बांधकर या सिलाई से बंद करें। सुनिश्चित करें कि सुपर बैग में कोई पंचर नहीं है, मध्य बैग को पहले वाले बैग से ऊपर खींचें ताकि यह पूरी तरह से इसे घेर ले। पहले की तरह बैग को बंद करें, मोड़ें और बांधें। बाहरी बुने हुए बैग को बंद करने के लिए समान चरणों का पालन करें।



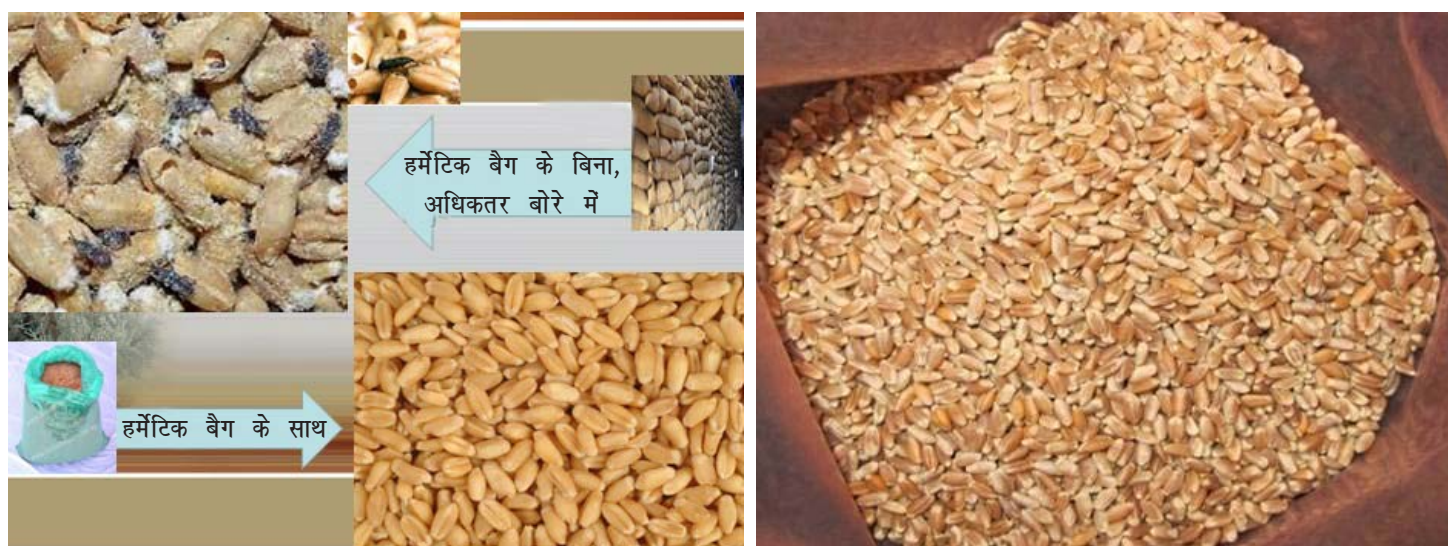
हर्मेटिक बैग के उचित उपयोग हेतु कुछ संकेत

सुनिश्चित करें कि:

- हर्मेटिक बैग को जरूरत से ज्यादा न भरें।

- हर्मेटिक बैग को पंचर या नुकसान होने से बचाएं।
- अनाज को कभी भी हर्मेटिक बैग में रखकर न ले जाएँ, हमेशा बाहरी बैग का प्रयोग करें।

- बैग को अच्छी तरह से सील करें।
- बैग को टांगने के लिए हुक का प्रयोग न करें।
- साफ, सूखे, सही और तह किए हुए हर्मेटिक बैगों को



चित्र 2: हर्मेटिक बैग में रखे अनाज में कीड़े-मकोड़ों का कोई प्रभाव नहीं है



चित्र 3: पारंपरिक भंडारण प्रणाली में खराब हुई फसल/अनाज

दुबारा भी उपयोग किया जा सकता है।

- बैग की सील और लीकेज की नियमित रूप से जाँच करें।

हर्मेटिक बैग के लाभ

हर्मेटिक बैग के लाभ निम्नलिखित हैं:

- यह ब्रूचिड्स (वीविल्स) द्वारा किए गए नुकसान को रोकते हैं।

- इस विधि द्वारा अनाजों में किसी भी कीटनाशक या अन्य रसायनों की आवश्यकता नहीं होती है।

- यह छोटे पैमाने के किसानों और जैविक (ऑर्गेनिक) अनाज उत्पादकों के उपयोग करने के लिए सुविधाजनक हैं।

- यह तब तक पुनः प्रयोज्य होते हैं जब तक इनमें छेद नहीं होते।

- यह कई अन्य भंडारण विधियों की तुलना में बहुत कम लागत वाली तकनीक है।

- इस तकनीक को सीखना और उपयोग करना भी आसान है।

- अनाज को एक वर्ष या उससे अधिक समय के लिए भी बैग में सुरक्षित रूप से संग्रहित किया जा सकता है।

हर्मेटिक बैग के उपयोग की शर्तें

हर्मेटिक भंडारण बैग को उन अनाजों के लिए उपयोग किया जाना चाहिए, जिन्हें अनुशंसित नमी तक सुखाया गया हो। अनाज को आमतौर पर 12-14 प्रतिशत नमी तक सुखाना चाहिए। यदि अनाज को अच्छी तरह से सुखाए बिना हर्मेटिक बैग में पैक किया जाता है (14 प्रतिशत से अधिक नमी) तो अनाज के खराब होने का खतरा होता है। इसके

परिणामस्वरूप उत्पाद की गुणवत्ता में भी गिरावट होती है।

निष्कर्ष

हर्मेटिक बैगों को अनाजों और दालों के भण्डारण और संरक्षण के लिए उपयोग किया जाना चाहिए। यह बैग अनाज के अंकुरित होने की क्षमता को बनाए रखते हैं, अनाज के वजन को स्थिर और विस्तारित भण्डारण की अवधि के लिए

नमी की मात्रा को बनाए रखते हैं। सबसे महत्वपूर्ण, यह कीड़े-मकोड़ों को किसी भी कीटनाशक के इस्तेमाल किए बिना नियंत्रित करते हैं। सुपर बैग में जीवित कीड़े 1-2 सप्ताह बाद मर जाते हैं। सुपर बैग, दूसरे पारंपरिक बैगों से ज्यादा महंगे नहीं हैं। इसलिए यह तकनीक घरेलू स्तर पर भंडारण के नुकसान को कम करने में सबसे प्रभावी और किफायती तकनीक में से एक है।



विपत्ति आने पर हिम्मत बनाए रखना अच्छा उपाय है।



लीना कुमारी, प्रनीता जायसवाल¹ एवं मोनिका शर्मा²

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

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

²भा.कृ.अनु.प.- राष्ट्रीय डेयरी अनुसंधान संस्थान, बैंगलुरु (क्षेत्रीय केंद्र)

विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा जारी रिपोर्ट के अनुसार वर्ष 2017 में संदूषित खाद्य पदार्थों के प्रयोग के कारण होने वाली बीमारियों के अनुमानतः 60 करोड़ मामले दर्ज किए गए। उचित समय पर खाद्य पदार्थों की वास्तविक स्थिति के बारे में जानकारी न मिलने के कारण उपभोक्ताओं को खाद्य जनित बीमारियां होने की आशंका रहती है। खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता एक अत्यंत महत्वपूर्ण कारक है जो कि उपभोक्ताओं की सेहत को बेहद प्रभावित करता है। खाद्य उत्पादों की समग्र गुणवत्ता के आंकलन के लिए कई घटकों जैसे कि खाद्य पदार्थ के पोषक तत्व, रंग तथा स्वाद को बढ़ाने के लिए मिलाए जाने वाले बाहरी रासायनिक पदार्थ तथा खाद्य उत्पादों को लंबे समय तक सुरक्षित रखने के लिए मिलाए जाने वाले रसायन आदि के बारे में जानकारी की आवश्यकता होती है। समय के साथ खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता एवं ताजगी अनेक कारणों से प्रभावित होती है जिनमें से प्रमुख हैं भण्डारण व परिवहन के दौरान वातावरणीय परिस्थितियां, प्रसंस्करण के दौरान अपनाए जाने वाले स्वच्छता व सुरक्षा संबंधी मानदण्ड आदि। खाद्य उत्पादों की आपूर्ति श्रृंखला के सभी स्तरों जैसे प्रसंस्करण, भण्डारण, परिवहन एवं वितरण के दौरान गुणवत्ता जांच अनिवार्य रूप से करनी चाहिए।

आधुनिक खाद्य उद्योग को ऐसी तकनीकों की आवश्यकता है, जो कि

समय-समय पर खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता संबंधी जानकारी के बारे में अवगत करा

सके। गुणवत्ता जांच के पारंपरिक तरीकों तथा तकनीकों में अनेकों खामियां हैं, जो



चित्र 1: फलों की परिपक्वता के आंकलन के लिए राइपसेंस द्वारा निर्मित रंग परिवर्तन आधारित सेंसर

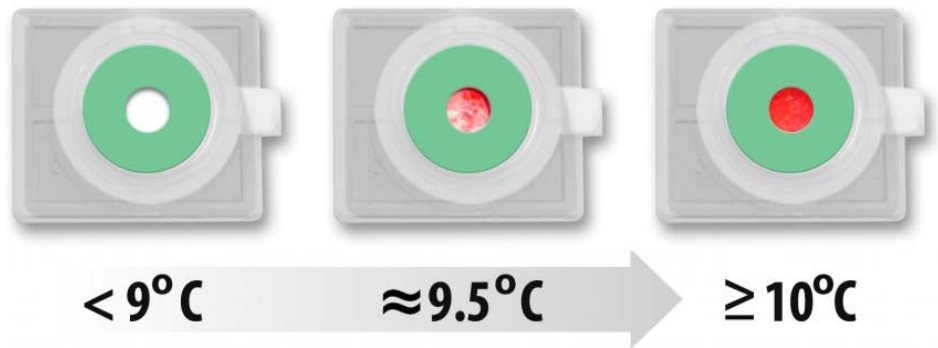
कि वर्तमान खाद्य जगत की आवश्यकताओं को पूरा करने में असमर्थ हैं। सेंसर आधारित नवीनतम तकनीकों के द्वारा कृषि तथा खाद्य उत्पादों की गुणवत्ता की निगरानी प्रभावशाली तरीके से की जा सकती है। कृषि उत्पादों तथा खाद्य पदार्थों में समय के साथ कई तरह के जैविक व रासायनिक परिवर्तन होते रहते हैं। इन परिवर्तनों के कारण खाद्य उत्पादों के निकटतम क्षेत्र में अनेक सह-उत्पाद (गैसें, रसायन इत्यादि) उत्पन्न होते हैं, जो खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता के बारे में संकेत देते हैं (चित्र 1)। इन संकेतों को सेंसरों द्वारा मापकर खाद्य उत्पादों की गुणवत्ता का आंकलन लगाया जा सकता है। गुणवत्ता संबंधी संकेतकों में प्रमुखतया: सम्मिलित है: अम्लता, गैसें, आर्द्रता, तापमान, ऊष्मा, सहउत्पाद जैसे अमीन, एल्डीहाईड, एल्कोहल, आदि। सेंसर आधारित तकनीकों के इस्तेमाल द्वारा प्रयोगशालाओं में इस्तेमाल किए जाने वाले मंहगे तथा भारी भरकम

उपकरणों की आवश्यकता को कम किया जा सकता है। वर्तमान समय में वैज्ञानिक तथा शोधार्थी सेंसरों का प्रयोग करके नवीनतम तकनीकों का विकास करने की दिशा में प्रयासरत हैं। इस लेख में खाद्य उद्योग के लिए महत्वपूर्ण सेंसर आधारित तकनीकों के बारे में संक्षिप्त वर्णन दिया गया है।

तापमान संकेतक (टी.टी.आई.)

टी.टी.आई. अथवा तापमान संकेतकों के द्वारा खाद्य पदार्थों के भण्डारण व परिवहन के दौरान वातावरण में होने

वाले तापमान संबंधी परिवर्तनों को समय-समय पर मापा जा सकता है। तापमान संबंधी जानकारी द्वारा पता लगाया जा सकता है, कि खाद्य पदार्थ उपयोग के योग्य हैं या खराब हो चुके हैं। उदाहरण के तौर पर यदि किसी पदार्थ को निम्न तापमान पर रखना है या उसे उच्च तापमान पर रखने की आवश्यकता है तो तापमान संकेतकों के द्वारा यह पता लगाया जा सकता है कि समय के साथ नियत तापमान में कोई परिवर्तन हुआ था या नहीं। इसके अतिरिक्त तापमान परिवर्तन कितने समय के लिए रहा, इसके बारे में भी जानकारी प्राप्त की जा सकती है। तापमान संकेतकों का इस्तेमाल अनेक वर्षों से किया जा रहा है। बाजार में उपलब्ध तापमान संकेतकों का मुख्य सिद्धांत खाद्य में जैविक, रासायनिक एवं भौतिक परिवर्तन के द्वारा तापमान का आंकलन है। सामान्यतः तापमान संकेतक थर्मोक्रोमिक स्याही द्वारा बने छोटे बिंदु के आकार में मिलते हैं जिसे खाद्य उत्पाद के



चित्र 2: रंग परिवर्तन के आधार पर तापमान के आंकलन के लिए तापमान संकेतक

पैकेट के अंदर चिपका दिया जाता है। तापमान में परिवर्तन के कारण खाद्य पदार्थों में जैविक व रासायनिक प्रक्रियाओं में वृद्धि होती है। बिंदु के रंग में परिवर्तन का निरीक्षण कर, खाद्य पदार्थों की ताजगी व गुणवत्ता का अनुमान लगाया जा सकता है (चित्र 2)। स्विट्जरलैण्ड में कूलवू नामक तापमान संकेतक बनाया गया है जो कि उपभोक्ताओं को खाद्य पदार्थ के इस्तेमाल लायक होने या नहीं होने का संकेत देता है।

बायो सेंसर (जैविक सेंसर)

पारंपरिक बायोसेंसर रासायनिक अथवा जैविक रिसेप्टर के बने होते हैं, जो विशेषतया एक मुख्य एनालाइट को पहचानने में सक्षम होते हैं। एक भौतिक ट्रांसड्यूसर की मदद से पहचानने की प्रक्रिया को मापे जा सकने वाले संकेत में परिवर्तित किया जाता है, जिससे मात्रात्मक एवं गुणात्मक आंकलन किया जा सकता है (चित्र 3)। बायोसेंसर में मुख्यतः जैविक घटकों जैसे एंजाइम, एप्टामर, एंटीबाडी आदि को पहचाना जाता है। बायोसेंसर

द्वारा पहचाने जा सकने वाले जैविक घटकों को मुख्य रूप से दो भागों में बांटा जा सकता है: बायोकैटेलिस्ट (एंजाइम, सूक्ष्म जीवी, उतक पदार्थ) एवं बायोलिगेन्डस (एंटीबाडी, न्यूक्लिक अम्ल, लेक्टिन)। पहचानने की प्रक्रिया अनेक तरीकों से की जा सकती है जैसे रंग परिवर्तन द्वारा, इलेक्ट्रोकेमिकल, ऑप्टिकल इत्यादि।

पिछले काफी वर्षों से वैज्ञानिक खाद्य उत्पादों के जटिल मिश्रण हेतु विशेष बायोसेंसर बनाने की दिशा में प्रयासरत है, जिनके द्वारा गुणवत्ता जांच शीघ्रता से की जा सके। बायोसेंसरों का प्रयोग मुख्य रूप से सूक्ष्मजीवों तथा उनसे उत्पन्न होने वाले विषैले तत्वों का पता लगाने, खाद्य उत्पादों में कीटनाशक अवशेषों की जांच तथा रोगाणुओं को पहचानने के लिए किया जाता है।

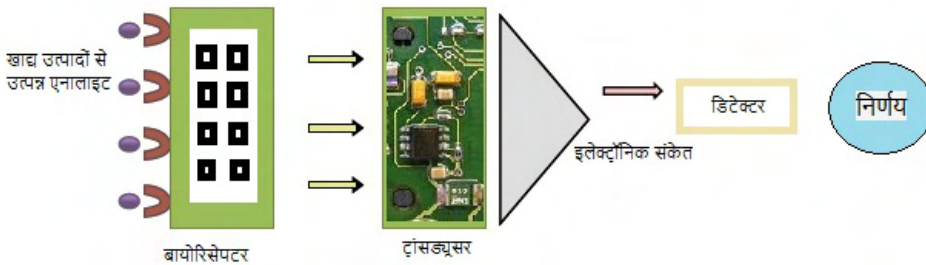
सूक्ष्मजीवों तथा संबंधित विषैले तत्वों की जांच

सूक्ष्मजीव अपनी वृद्धि के दौरान कुछ खास मेटाबोलाइट उत्पन्न करते हैं तथा इन मेटाबोलाइट द्वारा होने वाली क्रियाओं

के कारण सूक्ष्मजीवों की पहचान की जा सकती है। इसके अतिरिक्त सूक्ष्मजीवी विशेष पोषक तत्वों का इस्तेमाल अपनी संख्या बढ़ाने के लिए करते हैं, जिसके द्वारा भी भोजन में सूक्ष्मजीवों की उपस्थिति का पता लगाया जा सकता है। सूक्ष्मजीवों में होने वाले संदूषण की जांच हेतु अनेकों बायोसेंसर को विकसित किया गया है। ये बायोसेंसर भोजन पदार्थों को संदूषित करने वाले सूक्ष्मजीवों जैसे स्टेफायलोकोकल एंटेरोटॉक्सिन (ए, बी), साल्मोनेला टायफाइडम्यूरियम, ई. कोलाई आदि की पहचान कर सकते हैं। इसके अतिरिक्त सूक्ष्मजीवों द्वारा होने वाली जैव रासायनिक प्रक्रियाओं के कारण भोजन में उत्पन्न विषैले तत्व जैसे ऑकराटॉक्सिन (ओ.टी. ए.), एफ्लाटॉक्सिन, फ्यूमोनिसिन्स, एल्केलॉयड्स आदि का भी बायोसेंसर द्वारा निरीक्षण किया जा सकता है।

एलर्जी कारक तत्वों तथा मिलावटी कारकों की पहचान

खाद्य उत्पादों में अक्सर मिलावटी तत्व पाए जाते हैं जो सेहत के लिए अति हानिकारक होते हैं। इसके अतिरिक्त खाद्य उत्पादों में प्राकृतिक रूप से कुछ ऐसे तत्व पाए जाते हैं जो कि व्यक्ति विशेष में एलर्जी का कारण बन जाते हैं। उदाहरणतया दूध में पाए जाने वाले प्रोटीन केसीन, बीटा लैक्टोग्लोब्यूलिन, लैक्टोज इत्यादि



चित्र 3: बायो सेंसर (जैविक सेंसर) की कार्य प्रणाली

एलर्जी कारक तत्वों को एप्टामर आधारित बायोसेंसर का प्रयोग कर पहचाना जा सकता है। मिलावटी तत्व जैसे मोनोसोडियम ग्लूटामेट का पता लगाने के लिए एंपीरियोमीट्रिक बायोसेंसर का विकास किया गया है।

कीटनाशी अवशेषों तथा भारी धातुओं के संदूषण की जांच

कीटनाशकों के अंधाधुंध प्रयोग तथा औद्योगिक इकाइयों से निकलने वाले अपशिष्ट पदार्थों के कृषि भूमि में निस्तारण के कारण अनेक विषैले तत्व मृदा, भूमिगत जल तथा फसलों में जमा होने लगते हैं। एंजाइम आधारित बायोसेंसर का प्रयोग कर कीटनाशक के अवशेषों जैसे कार्बामिट्स, आरगेनोफॉस्फोरस तथा भारी धातु जैसे मरकरी, सीसा, कैडमियम, आर्सेनिक आदि की भोज्य पदार्थों में उपस्थिति का पता किया जा सकता है।

खमीरीकरण प्रक्रिया की निगरानी

वर्तमान समय में कई प्रकार के बायोसेंसर उपलब्ध हैं जो कि जैवरासायनिक कारकों जैसे ग्लूकोज, लैक्टेट, लाइसिन, इथेनॉल आदि को मापने में सहायक हैं। इन कारकों की निगरानी कर बीयर तथा वाइन (मदिरा) के किण्वनीकरण को नियंत्रित किया जा सकता है।

इलेक्ट्रॉनिक नासिका तथा जिह्वा

मनुष्यों के घ्राण यंत्र में अनेकों जैविक संवेदक अथवा रिसेप्टर पाए जाते हैं। ये रिसेप्टर अनेक प्रकार के संकेतों (गंध, स्वाद) इत्यादि को मस्तिष्क की सहायता द्वारा पहचानने का काम करते हैं। मनुष्य की नाक द्वारा वाष्पशील तत्वों (गंध) तथा जिह्वा द्वारा स्वाद संबंधी तत्वों को जानने की क्षमता, खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता जांच में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। परंतु मनुष्य के घ्राण अंगों द्वारा गुणवत्ता जांच अनेक कारकों से प्रभावित होती है: जैसे वैयक्तिक असमानता, लगातार काम करने से थकान, विभिन्न मानसिक स्थिति, इत्यादि। इस कारणवश वैज्ञानिक अनेकों वर्षों से ऐसे यंत्रों का विकास करने के लिए संघर्षरत हैं जो कि मनुष्य के घ्राण अंगों (नासिका तथा जिह्वा) की तरह कार्य कर सकें। इलेक्ट्रॉनिक नासिका एक ऐसा यंत्र है जो कई सेंसरों से मिलकर बना है तथा यह विभिन्न प्रकार की गंधों को पहचानने तथा उनका मात्रात्मक विश्लेषण करने में सहायक है। इलेक्ट्रॉनिक नासिका का प्रयोग खाद्य पदार्थों की ताजगी तथा गुणवत्ता अनुमान हेतु किया जाता है।

खाद्य पदार्थों का स्वाद अत्यंत महत्वपूर्ण कारक है जो खाद्य पदार्थों को स्वीकार

अथवा अस्वीकार करने में निर्णायक भूमिका निभाता है। मनुष्य द्वारा खाद्य उत्पादों के स्वाद संबंधी गुणवत्ता आंकलन में अनेकों खामियां हैं, जैसे कि थकान, मानसिकता का प्रभाव, इत्यादि।

इसके अतिरिक्त अनाधिकृत दवाईयां तथा अपरीक्षित खाद्य मिश्रण का मानवीय जिह्वा द्वारा परीक्षण संभव नहीं है। इन सभी तथ्यों को ध्यान में रखकर वैज्ञानिकों ने इलेक्ट्रॉनिक जिह्वा का विकास किया है जो कि रासायनिक सेंसरों इलेक्ट्रोड से मिलकर बना है। इलेक्ट्रॉनिक जिह्वा खाद्य पदार्थों के तरलीकृत नमूनों से स्वाद संबंधी महत्वपूर्ण कारकों की पहचान करने में सहायक होती है। इलेक्ट्रॉनिक सेंसिंग यंत्र (ई. नासिका तथा ई. जिह्वा) के मुख्यतया तीन भाग हैं: नमूना एकत्र प्रणाली, जांच यंत्र तथा निर्णायक प्रणाली। नमूना एकत्र प्रणाली, खाद्य पदार्थों के गंध व स्वाद संबंधी नमूनों को एकत्र करके जांच यंत्र तक पहुंचाने का कार्य करती है (चित्र 4)। जांच यंत्र में अनेकों सेंसर लगे होते हैं जो कि एकत्र किए गए नमूनों में विभिन्न गंध अथवा स्वाद संबंधी तत्वों को पहचानने का कार्य करता है। सेंसर तथा नमूने के तत्वों की अंतः क्रियाओं से उत्पन्न विद्युत संकेतों को



चित्र 4: इलेक्ट्रॉनिक नासिका तथा इलेक्ट्रॉनिक जिह्वा द्वारा नमूना विश्लेषण की कार्य प्रणाली

अंकीय संकेतों में परिवर्तित किया जाता है। निर्णायक प्रणाली द्वारा इन संकेतों की पहचान कर खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता के बारे में निर्णय हेतु उपयोगी जानकारी प्राप्त होती है। ई. नासिका में मुख्यतः खाद्य पदार्थों से उत्पन्न होने वाले वाष्पशील यौगिकों का अध्ययन किया जाता है जब कि ई. जिह्वा में विशेषतया तरल खाद्य या तरल नमूनों की जांच की जाती है। ई. नासिका में प्रयोग किए जाने वाले सेंसरों की प्रतिक्रिया खाद्य में मौजूद नमी के कारण प्रभावित हो सकती है तथा ई. जिह्वा तापमान में होने वाले बदलावों से प्रभावित होती है। सेंसर द्वारा प्राप्त होने वाले आंकड़ों को प्रक्रमण की तकनीकों जैसे: कृत्रिम तंत्रिय संजाल (आर्टिफिशियल न्यूरल नेटवर्क), फंजी लॉजिक, आदि के द्वारा विश्लेषित किया जाता है।

अनुप्रयोग

खाद्य उत्पादों को गुणवत्ता व ताजगी का आंकलन

कुछ खाद्य उत्पाद जैसे फल व सब्जियों की जांच उनसे उत्पन्न होने वाली गंध के आधार पर की जा सकती है। समय के साथ उत्पन्न होने वाले वाष्पशील तत्वों की ई. नासिका द्वारा पहचान कर फलों की परिपक्वता अवधि तथा उनके सड़ने का पता किया जा सकता है। इसी प्रकार ई. जिह्वा द्वारा तरल पेय पदार्थों जैसे जूस, दूध बीयर, आदि में संदूषण कारक तथा मिलावटी तत्वों की पहचान की जा सकती है।

खाद्य पदार्थों का वर्गीकरण तथा विभेदन

कुछ खाद्य पदार्थों को भौगोलिक उत्पत्ति के आधार पर पायी जाने वाली विशेष

गुणवत्ता के कारण अधिक कीमत पर बेचे जाते हैं। खाद्य पदार्थों में भौगोलिक क्षेत्र की विविधता के कारण पाए जाने वाले विशेष तत्वों को पहचान कर उनका वर्गीकरण किया जा सकता है। उदाहरण के तौर पर चाय, काफी व औषधियों से निकलने वाली गंध के आधार पर क्षेत्र विशेष के अनुसार वर्गीकरण, जैतून तेल का वर्गीकरण, क्षेत्र विशेष में बनाई जाने वाली मदिरा में अंतर (विभेदन) करना।

सूक्ष्मजीवों की पहचान

खाद्य पदार्थों (विशेषतया मांस, मछली, दुग्ध उत्पादों) में सूक्ष्म जीवों की वृद्धि के कारण अनेक विषैले तत्व तथा मेटाबोलाइट उत्पन्न होते हैं। ई. नासिका व ई. जिह्वा द्वारा इन तत्वों का विश्लेषण कर खाद्य पदार्थों में सूक्ष्मजीवों की उपस्थिति तथा

उनकी वृद्धि का आंकलन किया जा सकता है।

आर.एफ.आई.डी. तकनीक

रेडियो आवृत्ति द्वारा पहचान (आर.एफ.आई.डी.) तकनीक में रेडियो तरंगों का प्रयोग कर खाद्य पदार्थों के बारे में सूचना का संप्रेषण किया जाता है (चित्र 5)। इस तकनीक के तीन मुख्य घटक हैं: टैग, रीडर तथा सॉफ्टवेयर। टैग का प्रयोग उत्पाद के बारे में जानकारी के संग्रहण के लिए किया जाता है। टैग एक इलेक्ट्रॉनिक चिप, एंटीना तथा पैकेजिंग को मिलाकर बनाया जाता है। संप्रेषण के प्रकार के आधार पर टैग को तीन श्रेणियों में विभाजित किया गया है: एक्टिव टैग, पैसिव टैग, सेमी पैसिव टैग। रीडर का प्रयोग, टैग में समाहित सूचना को ग्रहण करने तथा टैग को नई सूचना देने के

लिए किया जाता है। रीडर मुख्यतः इलेक्ट्रॉनिक सर्किट तथा एंटीना से मिलकर बना होता है जो टैग द्वारा प्राप्त सूचना को कम्प्यूटर तक भेजने का कार्य करता है। रीडर द्वारा भेजी गई सूचना को सॉफ्टवेयर के द्वारा विश्लेषित किया जाता है।

सॉफ्टवेयर द्वारा सूचना संग्रहण तथा सूचना संप्रेषण की प्रक्रिया को रीडर की सहायता से नियंत्रित किया जाता है। आर.एफ.आई.डी. तकनीक द्वारा होने वाले फायदों जैसे तीव्र गति से सूचना मिलना, खाद्य उत्पादों के बारे में ज्यादा जानकारी का संग्रहण तथा सेंसरों के संयोजन की क्षमता के कारण खाद्य उद्योग के विभिन्न क्षेत्रों में इस तकनीक के प्रयोग को बढ़ावा मिला है।

अनुप्रयोग

खाद्य पदार्थों के निकट वातावरण की निगरानी

वातावरणीय कारकों जैसे तापमान, आर्द्रता, आदि खाद्य उत्पादों की गुणवत्ता व सुरक्षित उपयोग योग्य अवधि (शेल्फ लाइफ) को अत्यधिक प्रभावित करते हैं। आर.एफ.आई.डी. तकनीक को सेंसरों के साथ संयोजित कर वातावरणीय कारकों की निगरानी की जा सकती है, जिससे खाद्य उत्पादों की गुणवत्ता के बेहतर प्रबंधन में मदद मिलेगी।

खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता तथा खाद्य सुरक्षा

विभिन्न सेंसरों जैसे कार्बनडाइ-ऑक्साइड सेंसर, आक्सीजन सेंसर, सूक्ष्मजीवों की पहचान के लिए सेंसर को आर.एफ.आई.डी. के साथ समायोजित किया जा सकता है (चित्र 6)। इन सेंसर द्वारा प्राप्त आंकड़ों की सहायता से खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता का आंकलन किया जा सकता है। उदाहरण के लिए फ्लेक्स अलर्ट नामक आर.एफ.आई.डी. सेंसर पैकेटबंद खाद्य उत्पादों में ई. कोलाई तथा साल्मोनेला की पहचान करने में सक्षम है।



चित्र 5: आर.एफ.एफ आई.डी. टैग का खाद्य पदार्थों पर प्रयोग



चित्र 6: सीफेट में निर्मित आर.एफ.आई.डी. टैग

खाद्य उत्पादों के स्रोत की जानकारी

आर.एफ.आई.डी. टैग में संग्रहित की गई जानकारी जैसे भंडारण अवधि, भौगोलिक उत्पत्ति क्षेत्र, प्रसंस्करण प्रक्रिया आदि का प्रयोग खाद्य उत्पाद के स्रोत तथा आपूर्ति श्रृंखला के दौरान अपनाई जाने वाली प्रक्रियाओं के विवरण का पता लगाया जा सकता है। कई देशों में काफी समय से ऐसी वेबसाइटों का विकास किया जा रहा है, जहां से कोई भी उपभोक्ता अपने खरीदे हुए उत्पाद के बारे में समस्त जानकारी हासिल कर सकता है।

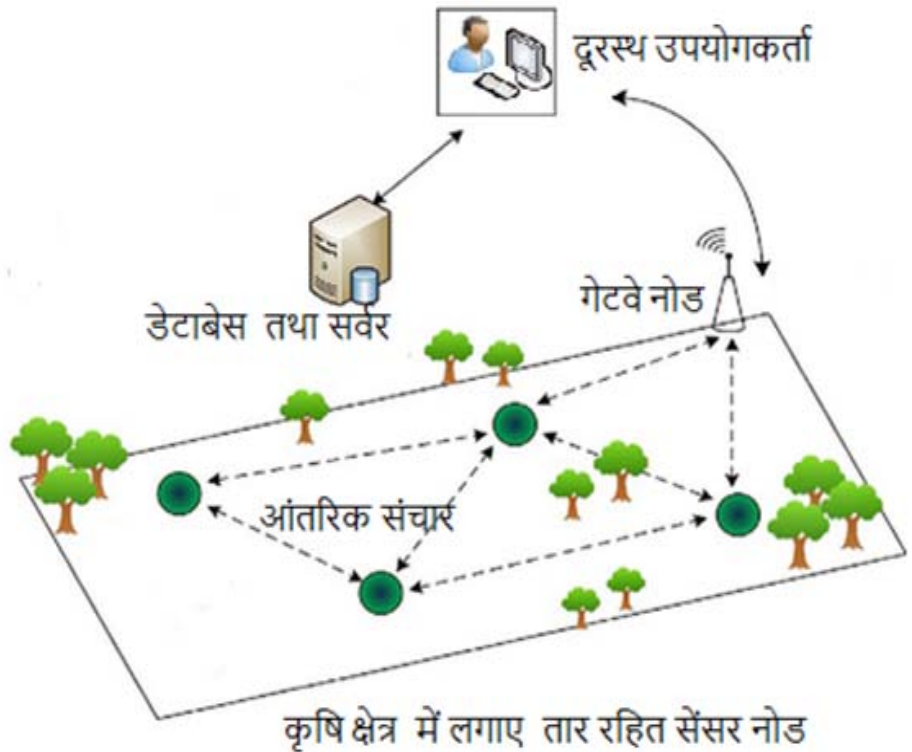
वायरलेस सेंसर नेटवर्क (डब्ल्यू.एस.एन.)

डब्ल्यू.एस.एन. तकनीक भी सेंसरों के समूह से मिलकर बना संजाल है जो बिना किसी तार/केबल के सीधे ही सूचना

का संचार करता है। आर.एफ.आई.डी. तथा डब्ल्यू.एस.एन. के बीच मुख्य अंतर यह है कि आर.एफ.आई.डी. तकनीक में इस्तेमाल किए जाने वाले सेंसरों के बीच आपस में कोई सूचना संप्रेषण नहीं होता जबकि डब्ल्यू.एस.एन. तकनीक में प्रयोग किए गए सेंसर एक दूसरे के साथ सूचना का आदान प्रदान कर सकते हैं। डब्ल्यू.एस.एन. तकनीक में एकल सेंसर को नोड कहा जाता है तथा मल्टीहॉप संजाल के माध्यम से विभिन्न नोड एक दूसरे से संपर्क स्थापित कर सकते हैं।

इस तकनीक में सेंसरों को दूर स्थित अलग-अलग जगहों पर लगाया जा सकता

है। जिससे ये अपने आस-पास के क्षेत्र की नमी, तापमान, प्रकाश उपलब्धता आदि कारकों की जानकारी देते रहते हैं (चित्र 7)। इस तकनीक का सबसे महत्वपूर्ण लाभ यह है कि जिन क्षेत्रों में तार बिछाने की सुविधा न हो वहां इस तकनीक का प्रयोग प्रभावशाली तरीके से किया जा सकता है। उदाहरणार्थ बड़े खेतों या खेती के यंत्रों में इस तकनीक का इस्तेमाल कर फसलों की निगरानी तथा कृषि कार्यो में सहायता की जा सकती है। इस तकनीक द्वारा वातावरणीय कारकों की निगरानी कर फसलों की गुणवत्ता पर पड़ने वाले प्रभावों को जानने में मदद मिलती है। जैसे अंगूर के बगीचों



चित्र 7: कृषि क्षेत्र में वायरलेस सेंसर का प्रयोग

में इन सेंसरों का प्रयोग कर ऊष्मा की अधिकता के कारण होने वाली क्षति का अन्वेषण किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त वातावरणीय कारक जैसे नमी, तापमान इत्यादि के बारे में जानकारी हासिल कर पता लगाया जा सकता है, कि फसलों में किस समय कीटनाशकों का प्रयोग करना है तथा कब उन्हें उर्वरक दिया जाना है इत्यादि। इसके अलावा कृषि उत्पादों तथा भोज्य पदार्थों की आपूर्ति करने वाले प्रशीतित (रेफ्रिजरेटेड) कंटेनरों, ट्रकों तथा भण्डार गृहों के अंदर तापमान की निगरानी भी की जा सकती है।

आधुनिक खाद्य जगत की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए कई संवेदन

प्रौद्योगिकियों का विकास किया गया है। उपरोक्त वर्णित तकनीकों के कुछ लाभ हैं तो कुछ सीमाएं भी हैं। वर्तमान में कोई भी एकल तकनीक नहीं है जो खाद्य गुणवत्ता व सुरक्षा से जुड़ी सारी समस्याओं को अकेले हल कर सके। इसलिए अनुप्रयोग क्षेत्र के आधार पर एक या एक से अधिक तकनीकों का सहसंयोजन किया जा सकता है। इस क्षेत्र की मुख्य चुनौतियों में शामिल है: खाद्य उत्पादों के जटिल मिश्रण तथा पैकेट के अंदर गुणवत्ता संकेतकों का सटीक आंकलन। विभिन्न प्रकार के सेंसरों तथा सांकेतिक लेबलों का प्रयोग कर इन चुनौतियों से कुछ हद तक निपटा जा सकता है। इसके अतिरिक्त

सेंसर तथा पैकेजिंग पदार्थों के निर्माण में नैनोमैटीरियल्स का बढ़ता प्रयोग भी अनुसंधान का महत्वपूर्ण क्षेत्र है। हालांकि नैनोटेक्नोलॉजी के प्रयोग को खाद्य उद्योग में बढ़ावा देने से पहले उनसे होने वाले विषाक्त प्रभावों तथा स्वास्थ्य संबंधी चिंताओं को और अध्ययन करने की आवश्यकता है। भविष्य के लिए कम लागत वाली ऐसी संवेदन प्रणालियों के विकास की आवश्यकता है जो गैर विनाशकारी तरीकों से खाद्य गुणवत्ता संकेतकों में होने वाले सूक्ष्म परिवर्तनों का सटीकता तथा शीघ्रता से आंकलन कर सके।

□□□□

हिन्दी भाषा एक ऐसा सशक्त माध्यम है जिसके द्वारा हर तकनीकी जानकारी को अधिकतम जनमानस तक सरलता से पहुँचाया जा सकता है।



प्रनीता जायसवाल¹, लीना कुमारी एवं राहुल कुमार अनुराग

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

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

खाद्य पदार्थों के उत्पादन, वितरण एवं प्रबंधन से जुड़े संगठनों का मुख्य उद्देश्य उपभोक्ताओं को संतुष्ट करना है। सामान्यतः यह माना गया है कि उपभोक्ताओं की संतुष्टि खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता से जुड़ी हुई होती है। गुणवत्ता को अनेक तरीकों से परिभाषित किया गया है। समग्र रूप में गुणवत्ता से अभिप्राय खाद्य पदार्थों में सभी वांछनीय विशेषताओं के होने से है। खाद्य पदार्थों में किसी प्रकार की खराबी का न होना तथा उत्कृष्टता के आधार पर खाद्य श्रेणीकरण को भी खाद्य गुणवत्ता का ही अंग माना गया है। खाद्य गुणवत्ता के अंतर्गत संवेदी विशेषताओं जिन्हें मानवीय संवेदी अंगों द्वारा प्रत्यक्ष अनुभव किया जा सके जैसे रंग, गंध, स्वाद, आदि शामिल हैं। इसके अतिरिक्त पोषण तथा सुरक्षा संबंधी अप्रत्यक्ष विशेषताएं जिन्हें यंत्रों की सहायता से मापा जा सकता है, ये भी खाद्य गुणवत्ता का ही हिस्सा है।

खाद्य उत्पादों की सुरक्षा तथा संपूर्णता संबंधी विश्वसनीयता ही आधुनिक उपभोक्ताओं की प्राथमिकता है। खाद्य पदार्थों के रासायनिक संदूषण तथा खाद्य में उत्पन्न रोगाणुओं (जैसे ई. कोलाई) द्वारा

होने वाली बीमारियां आम जनता की चिंता का विषय है एवं खाद्य सुरक्षा की महत्ता को रेखांकित करते हैं। खाद्य वस्तुओं के उपभोग से संबंधित संभावित खतरों के प्रमुख कारणों में अनुपयुक्त कृषि

क्रियाएं, खाद्य श्रृंखला के विभिन्न स्तरों पर स्वच्छता का अभाव, प्रसंस्करण के दौरान खाद्य सुरक्षा संबंधी नियमों का पालन न किया जाना, रसायनों का अत्यधिक प्रयोग, संदूषित पानी व कच्ची

सामग्री का प्रयोग, भण्डारण के दौरान उचित वातावरण का अभाव, आदि शामिल हैं।

उचित तकनीकी यंत्रों के अभाव के कारण संदूषित खाद्य उत्पादों की जांच समय पर नहीं हो पाती। इस कारण सामुदायिक स्वास्थ्य तंत्र पर विपरीत प्रभाव पड़ता है। खाद्य में सूक्ष्मजीवी संबंधी गुणवत्ता जांच के पारंपरिक तरीकों में अनेक खामियां हैं, जैसे नमूनों के विश्लेषण में अधिक समय लगना, अधिक लागत होना, प्रशिक्षित तकनीकी कर्मचारियों की आवश्यकता, आदि। इसलिए खाद्य उद्योग में गुणवत्ता नियंत्रण तथा उपभोक्ताओं की स्वास्थ्य सुरक्षा हेतु यह आवश्यक है कि तीव्र गति वाले विश्वसनीय यंत्रों का विकास किया जाए जो कि समय रहते खाद्य पदार्थों में सूक्ष्मजीवी संदूषण का पता लगा सके। पिछले कुछ दशकों में खाद्य पदार्थों की पैकेजिंग के क्षेत्र में सेंसरों का प्रयोग बढ़ा है जो कि खाद्य तथा खाद्य वातावरण (खुला भण्डारण तथा पैकेट बंद खाद्य) की पारस्परिक क्रियाओं के अन्वेषण में सहायक है।

सेंसरों के इस्तेमाल द्वारा वातावरणीय कारकों जैसे तापमान, आर्द्रता, ऊष्मा, अम्लता, दबाव तथा गैसीय (ऑक्सीजन, कार्बन डाइऑक्साइड) स्तर का समय-समय पर निरीक्षण किया जा सकता है। उपरोक्त

वर्णित कारकों द्वारा खाद्य पदार्थों के सड़ने अथवा उपयोग योग्य न रहने का पता लगाया जा सकता है। शोधार्थियों ने संशोधित वातावरण (एम.ए.पी.) में भण्डारित खाद्य पदार्थों के गैसीय संघटन को सेंसर द्वारा जांचकर उसे खाद्य सड़न के साथ सहसंबंधित किया है। संदूषित खाद्य नमूनों के पैकेटों में कार्बन डाइऑक्साइड, इथेनॉल, आदि की उपस्थिति पाई गई जो कि सूक्ष्मजीवों के उपापचयन से उत्पन्न होने वाले गैसीय घटक हैं।

मशरूम

खुंभी अथवा मशरूम कुछ विशेष प्रकार के कूकरमुत्ता का खाया जा सकने वाला मोटा फलदार हिस्सा है। उत्पादन के समय मशरूम हल्के सख्त होते हैं तथा समय के साथ अत्यंत मुलायम हो जाते हैं। मशरूम को उत्पादन के बाद केवल 3-4 दिन में उपयोग कर लेना चाहिए। यह अवधि बाजार में मिलने वाली अन्य सब्जियों की तुलना में काफी कम है। मशरूम के इस्तेमाल लायक अवधि (शेल्फ लाइफ) के कम होने का मुख्य कारण उपचर्म (क्यूटिकल) की अनुपस्थिति है, जिसके कारण सूक्ष्मजीवी संक्रमण, जल हानि तथा भौतिक आघातों से उनकी सुरक्षा नहीं हो पाती। मशरूम की अत्यधिक जलांश मात्रा तथा उच्च श्वसन दर के कारण मशरूम में सूक्ष्मजीवी संक्रमण

आसानी से हो जाता है तथा इस कारण से मशरूम में एंजाइम द्वारा भूरापन आ जाता है। मशरूम में गुणवत्ता हानि के प्रमुख कारणों में परिपक्वता, वाष्पोत्सर्जन, श्वसन, रोगजन्य फंफूद व जीवाणु, भण्डारण के समय वातावरणीय परिस्थिति जैसे तापमान, आर्द्रता व गैसीय स्तर, आदि शामिल हैं। समग्र रूप से मशरूम की गुणवत्ता का आंकलन उसके बाहरी स्वरूप, ताजापन, रंग, आकार, परिपक्वता के स्तर, खस्तापन, दाग धब्बों से रहित वजन, आदि के आधार पर किया जाता है। उपभोक्ताओं के दृष्टिकोण से गुणवत्ता के प्रमुख मानदण्डों का अनुक्रम इस प्रकार है- ताजापन, धवलता, निर्मलता तथा एकरूपता। मशरूम की गुणवत्ता जांच का सबसे महत्वपूर्ण मानक रंग परिवर्तन है।

मशरूम की श्वसन प्रक्रिया

श्वसन एक उपापचयी संबंधी प्रक्रिया है जिससे मशरूम सहित अन्य फल, सब्जियों में होने वाली जैव रासायनिक प्रक्रियाओं के लिए ऊर्जा मिलती है। उत्पादन के पश्चात् भण्डारण के दौरान श्वसन दर को प्रभावित करने वाले दो प्रमुख कारण तापमान तथा गैसीय संघटक हैं। भण्डारण तापमान को कम करने से मशरूम की जैव रासायनिक प्रक्रियाएं धीमी हो जाती हैं जिससे उसके वाष्पोत्सर्जन में कमी

आती है। श्वसन दर को कम करने के लिए उपलब्ध ऑक्सीजन के स्तर को कम करना चाहिए जिससे कि मशरूम की समग्र उपापचयन प्रक्रिया धीमी पड़ जाती है।

संशोधित वातावरणीय पैकेजिंग (एम. ए.पी.) में श्वसन दर के कम होने का प्रमुख कारण ऑक्सीजन की कम मात्रा तथा कार्बनडाइऑक्साइड की अधिकता है। यद्यपि ऑक्सीजन की कम मात्रा से एम.ए.पी. में संरक्षित खाद्य वस्तुओं की ताक अवधि (शेल्फ लाइफ) बढ़ती है तथापि मात्रा में अत्यधिक कमी के कारण ऊतक नष्ट हो जाते हैं, जिससे अरूचिकर गंध व स्वाद की उत्पत्ति होती है। इसके अतिरिक्त रोगजनक सूक्ष्मजीवी जैसे क्लोस्ट्रीडियम बाटुलिनम को वृद्धि के लिए अनुकूल वातावरण मिल जाता है। एम. ए.पी. में कार्बन डाइऑक्साइड की अति उच्च मात्रा से मशरूम में बहुत अधिक भ्रूरापन आ जाता है, जो गुणवत्ता की दृष्टि से अस्वीकार्य है।

गुणवत्ता सूचक यंत्र का विकास

खाद्य उत्पादों के श्वसन तथा सूक्ष्मजीवों की वृद्धि का आपस में गहरा संबंध है। इसी संबंध को आधार बनाकर तथा कार्बन डाइऑक्साइड को मानक लेकर कुछ चयनित खाद्य उत्पाद के ताजापन अथवा सड़ने की जांच के लिए गुणवत्ता सूचक

यंत्र का विकास किया गया। इस यंत्र के प्रमुख भाग निम्न हैं:

- खाद्य उत्पाद (मशरूम) के पैकेट में मौजूद कार्बन डाइऑक्साइड गैस के स्तर को मापने के लिए सेंसर।
- खाद्य पैकेट से गैसीय नमूना लेने के लिए मोटर आधारित सॅक्शन पंप।
- सेंसर द्वारा प्राप्त जानकारी को दर्शाने के लिए एल.सी.डी.।
- यंत्र की नियंत्रित कार्यप्रणाली के लिए मदरबोर्ड।
- यंत्र को ऊर्जा देने के लिए बैटरी।

विकसित यंत्र एक निर्णय संबंधी सॉफ्टवेयर की सहायता से सेंसर द्वारा मापे गए कार्बन डाइऑक्साइड के आधार



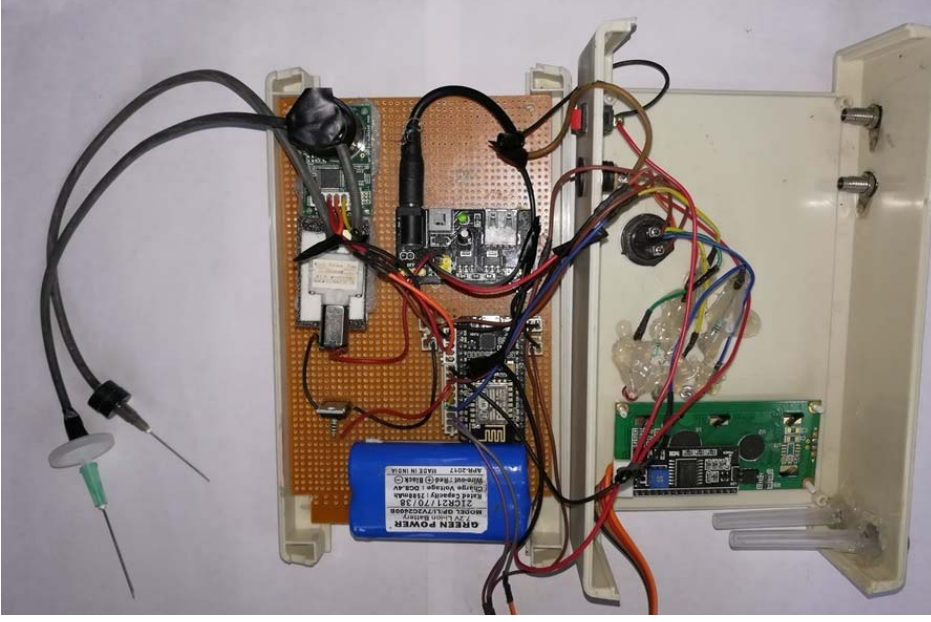
चित्र 1: कार्बन डाइऑक्साइड सेंसर आधारित मशरूम गुणवत्ता सूचक यंत्र

पर खाद्य उत्पाद (मशरूम) के ताजापन अथवा सड़ने का पता लगा सकता है।

यंत्र की कार्य प्रणाली

सबसे पहले ऑन बटन दबाकर यंत्र को चालू किया जाता है। तत्पश्चात् यंत्र को कैलीब्रेट किया जाता है। इसके लिए यंत्र के साथ दो सीरिंज जोड़े गए हैं। पहले इन दोनों सीरिंजों को खुले वातावरण में रखकर वातावरणीय गैस का नमूना लिया जाता है। कैलीब्रेशन की प्रक्रिया पूरा होने पर एक सीरिंज को खाद्य पैकेट में रखा जाता है तथा दूसरी सीरिंज को यंत्र में नियत स्थान (चित्र 2) पर रखा जाता है।

इसके बाद मोटर आधारित सॅक्शन पंप की सहायता से सीरिंज द्वारा गैसीय नमूनों के आंकड़े लिए जाते हैं। फिर सॉफ्टवेयर की सहायता से खाद्य उत्पाद के ताजा अथवा खराब होने का निर्णय यंत्र पर लगाई गई हरी (ताजा के लिए) तथा नीली (खराब खाद्य) एल.ई.डी. द्वारा दर्शाया जाता है। इस प्रकार आवश्यक-तानुसार खाद्य उत्पाद के गैसीय स्तर संबंधी आंकड़े जुटाए जा सकते हैं। इन आंकड़ों को यंत्र द्वारा कंप्यूटर में भेजने की व्यवस्था भी की गई है जिससे उनका किसी भी समय पुनर्निरीक्षण किया जा सके।



चित्र 2: गुणवत्ता सूचक यंत्र के सभी इलेक्ट्रॉनिक इकाईयों का आंतरिक चित्रण

सेंसर आधारित तकनीकों के द्वारा शीघ्र खराब होने वाले खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता के बारे में तात्कालिक निर्णय लिया जा सकता है। सेंसरों का प्रयोग कर गुणवत्ता के विशेष मानकों को चिन्हित कर बनाए गए। यंत्र खाद्य गुणवत्ता व सुरक्षा के क्षेत्र में क्रांतिकारी परिवर्तन ला सकते हैं। यद्यपि वर्तमान में विकसित यंत्र की सहायता से कुछ चयनित खाद्य पदार्थों (मशरूम) की ही गुणवत्ता जांच की जा सकती है तथापि कुछ परिवर्तन (खाद्य उत्पाद संबंधी विशिष्ट एल्गोरिथम) करके इसे भविष्य में अन्य खाद्य उत्पादों के लिए प्रयोग करने की संभावनाएं हैं।

□□□□

अच्छे स्वास्थ्य हेतु, शुद्ध भोजन एवं शारीरिक व्यायाम के साथ-साथ, शुद्ध विचार एवं श्रेष्ठ आचरण भी आवश्यक है।



अरुण बंसल एवं सुनील कुमार खटकड़

दुग्ध विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी महाविद्यालय

गुरु अंगद देव पशु चिकित्सा एवं पशु पालन विश्वविद्यालय, लुधियाना, पंजाब

हल्दी एक मुख्य भारतीय वनस्पति है। यह एक अदरक की प्रजाति का पौधा है जिसके जड़ की गांठ से हल्दी मिलती है। प्राचीन काल से हल्दी को चमत्कारी रूप में मान्यता प्राप्त है। हल्दी भारतीय रसोई में उपयोग होने वाले प्रमुख मसालों में से एक है। हल्दी के बिना अच्छे भोजन की कल्पना भी नहीं की जा सकती है। इसे 'मसालों की रानी' भी कहते हैं। इसे विज्ञान की दुनिया में कुमकुम लौंगा, टरमरिक के नाम से जाना जाता है। हल्दी में वाष्पशील तेल 5.8 प्रतिशत, प्रोटीन 6.3 प्रतिशत, कार्बोहाइड्रेट्स 68.4 प्रतिशत, विटामिन ए, लौह तत्व, खाद्य रेशे, जस्ता आदि तत्व पाए जाते हैं। हल्दी को खाद्य रेशे, पोटेथियम, विटामिन बी₆, विटामिन-सी, सूजनरोधी (एंटीइंफ्लेमेटरी) व प्रतिऑक्सीकारक (एंटीऑक्सीडेंट) का मुख्य स्रोत माना गया है। 600 ई.पू. से हल्दी का इस्तेमाल रंगाई के कामों में हो रहा है। भारत में भी आदिकाल से हल्दी का प्रयोग किया जाता है। आयुर्वेदिक हर्बल दवाओं में भी इसका उपयोग सम्पूर्ण रूप से सिद्ध है। मार्को पोलो नाम के व्यापारी ने वर्ष 1280 में अपने एक लेख में हल्दी की तुलना केसर से की है। हल्दी को यूरोप में भारतीय केसर के नाम से सम्मान प्राप्त है। दुनिया में भारत, हल्दी का सबसे बड़ा उपभोक्ता, उत्पादक और निर्यातक है। भारतीय हल्दी को सबसे बेहतर माना गया है। वैश्विक उत्पादन का लगभग 80 प्रतिशत हल्दी उत्पादन भारत में होता है।

हल्दी, दाल व सब्जी का रंग पीला करता है और भोजन को स्वादिष्ट भी बनाता है। हल्दी दो प्रकार की होती है।

एक लोहे जैसी सख्त दूसरी नर्म व सुगन्धित जो कि मसाले में काम आती है। एक ऐसी हल्दी होती है जो कि सिर्फ

जंगलों में पाई जाती है जिसे आंबा हल्दी कहते हैं इसका उपयोग मसालों में नहीं होता है। लेकिन यह खून की खराबी

और खुजली को मिटाता है। हल्दी के पौधे जमीन के ऊपर हरे-हरे दिखाई देते हैं। इसके पौधे 2 या 3 फुट ऊंचे होते हैं और पत्ते केले के पत्ते के समान होते हैं। इसे बेहतरीन आयुर्वेदिक औषधि माना गया है। इसका महत्व कितना है, इसका पता इसी बात से चलता है कि अब तक इस पर कई वैज्ञानिक शोध हो चुके हैं। कई फायदों के साथ-साथ विभिन्न भाषाओं में इसके नाम भी अलग-अलग हैं। हिंदी में इसे हल्दी कहते हैं, तो तेलुगु में पसुपु, तमिल व मलयालम में मंजल, कन्नड़ में अरिसिना व अंग्रेजी में टरमरिक कहते हैं। वहीं, इसका वैज्ञानिक नाम करकुमा लौंगा (हल्दी के पेड़ का नाम) है। मुख्य रूप से इसकी खेती भारत व दक्षिण-पूर्वी एशिया के देशों में होती है। करकुमा लौंगा पौधे की सूखी जड़ को पीसकर हल्दी का पाउडर बनाया जाता है। हल्दी की तासीर गर्म होती है। विवाह पूजा और धार्मिक गतिविधियों में इसका प्रयोग किया जाना मुख्यरूप से शुभ माना गया है। हल्दी अमूल्य गुणों का खजाना होने के साथ-साथ प्रकृति का एक विशेष तोहफा है।

करक्यूमिन की महत्ता

करक्यूमिन को हल्दी में पाया जाने वाला सबसे महत्वपूर्ण और सक्रिय रसायन माना जाता है। हल्दी को अपना रंग

करक्यूमिन के कारण ही मिलता है। करक्यूमिन कवकरोधी होने के कारण, कवक को विकसित नहीं होने देता है और साथ ही ऊतकों में सूजन नहीं आने देता है। इसके साथ ही करक्यूमिन में सूजनरोधी (एंटी-इंफ्लेमेटरी), कवकरोधी (एंटी-फंगल) और रक्त शर्करा के स्तर को कम करने की विशेषता है। बताया गया है कि जो लोग टाइप 2 मधुमेह (डायबिटीज) से ग्रसित हैं उन लोगों के लिए हल्दी के गुण महत्वपूर्ण हैं। सबसे अच्छी हल्दी वही है जिसमें करक्यूमिन की मात्रा ज्यादा होती है। सही मात्रा में हल्दी का सेवन करने से करक्यूमिन के फायदे 8-12 हफ्तों के अंदर दिखाई देने लग जाते हैं।

हल्दी के कुछ महत्वपूर्ण तथ्य

वानस्पतिक नाम	करकुमा लौंगा
सामान्य नाम	हल्दी
कुल	जिंजीबेरीसी
उपयोगी भाग	जड़
महत्वपूर्ण तत्व	करक्यूमिन
भौगोलिक विवरण	दक्षिण एशिया, चीन, भारत, ताइवान, इंडोनेशिया, जमैका, श्रीलंका, पेरू

हल्दी के चमत्कारिक गुण

हल्दी रसोई की शान होने के साथ अन्य गुणों से भी भरपूर है। आयुर्वेद में हल्दी की विशेष महत्ता है। यह

सौंदर्यवर्धक होने के साथ अनेक गुणों का खजाना है। पूर्व प्रकाशित विभिन्न लेखों में दिए गए विवरण के अनुसार हल्दी कई स्वास्थ्य प्रदान करने वाले गुणों से भरपूर है जिसका संक्षिप्त विवरण यहाँ प्रस्तुत किया गया है।

पाचन शक्ति बढ़ाने में सहायक: वजन नियंत्रित करना, पाचन शक्ति बढ़ाना और भोजन का पाचन ठीक करने में हल्दी बहुत लाभदायक है। हल्दी के लाभ इसमें मौजूद सूजनरोधी और प्रतिऑक्सीकारक तत्वों के कारण प्राप्त होते हैं। पेट में गैस या अपचन होने पर हल्दी के गुण बहुत काम आते हैं। इसके इलावा रोग प्रतिरोधक शक्ति बढ़ाने में भी हल्दी विशेष सहायक होती है।

हृदय के स्वास्थ्य में सहायक: वर्तमान में हृदय संबंधी बीमारियां आम बात हो गई हैं। इसका मुख्य कारण रक्त वाहिकाओं का अस्वस्थ होना है जो शरीर में रक्त ले जाने का कार्य करती हैं। रक्त वाहिकाओं का स्वस्थ होना रक्तचाप (ब्लड प्रेशर) को सामान्य बनाए रखने के लिए जरूरी है जिससे हृदय संबंधी बीमारियां होने की संभावना कम हो जाती है। हृदय को स्वस्थ रखने के लिए, खाने में हल्दी का उपयोग आवश्यक है। करक्यूमिन का मुख्य कार्य रक्त वाहिकाओं पर जमी हुई परत हटाने का और सूजन में आराम देने का है।



हल्दी की गांठ



कटी हुई ताजी हल्दी



सूखी हुई हल्दी



हल्दी पाउडर

सोचने की क्षमता में सुधार: हल्दी में पाया जाने वाला रसायन करक्यूमिन शरीर में प्रोटीन अवशोषण की क्षमता को बढ़ाने में सहायक है। सभी हल्दी के फायदे में से यह सबसे महत्वपूर्ण है क्योंकि प्रोटीन दिमाग को स्वस्थ रखने में भी सहायक है। सही मात्रा में प्रोटीन का सेवन करने से न्यूरोन कोशिकाओं की संख्या बढ़ती है जिससे सेरोटोनिन और डोपामीन हार्मोन

(खुशी देने वाले हार्मोन) आसानी से शरीर में विकसित हो जाते हैं। प्रतिदिन सही मात्रा में हल्दी का उपयोग करने से मस्तिष्क स्वस्थ रहता है।

स्वस्थ कोलेस्ट्रॉल रखने में सहायक: हल्दी कोलेस्ट्रॉल कम करने में बहुत गुणकारी है। करक्यूमिन और विटामिन बी प्रचुर मात्रा में होने के कारण, यह हृदय के रोगों से बचाती है और कोलेस्ट्रॉल

को नष्ट करती है। उच्च कोलेस्ट्रॉल होने के कारण फ्री रेडिकल का खतरा बढ़ जाता है, जिससे रक्त वाहिकाओं में सूजन होने लगती है और खून का बहाव तेजी से होने लगता है। ब्लड प्रेशर बढ़ने का मतलब है रक्त में हानिकारक कोलेस्ट्रॉल का अधिक होना। यहां पर हल्दी के सूजनरोधी गुण काम आते हैं। कोलेस्ट्रॉल नियंत्रण में रहने से कई बीमारियां नियंत्रण

में रहती हैं, विशेषकर हृदय संबंधी बीमारियां। यह शरीर में कोलेस्ट्रॉल की मात्रा सामान्य बनाए रखने में मदद करता है। जिसके कारण हल्दी का उपयोग प्रत्येक व्यक्ति के भोजन में किसी ना किसी रूप से अवश्य होना चाहिए।

यकृत को डिटॉक्सीफाई करने में सहायक: हल्दी स्वस्थ यकृत (लिवर) के लिए भी बहुत गुणकारी सिद्ध हुई है। यह यकृत के एंजाइम को पैदा करके रक्त को साफ करने का काम करती है। रक्त के संचार में भी हल्दी बहुत मददगार है। जब भी किसी यकृत से जुड़े कष्ट होते हैं, उन लोगों के भोजन में हल्दी का उपयोग करने की सलाह दी जाती है। हल्दी के औषधीय गुण शरीर को डिटॉक्सीफाई (विषहरण) करने में मदद करते हैं। मेरीलैंड मेडिकल सेंटर यूनिवर्सिटी के अनुसार करक्यूमिन पित्ताशय में 'बाइल' उत्पादन को बढ़ाता है और इसी 'बाइल' की सहायता से यकृत में महत्वपूर्ण कोशिकाओं का जन्म होता है जो यकृत के हानिकारक तत्व को खत्म करने में सहायता करते हैं।

एंटीसेप्टिक के रूप में सहायक: हल्दी का उपयोग प्राचीन काल से घाव पर मलहम की तरह इस्तेमाल किया जाता था। फौजियों की चोट पर हल्दी का लेप लगाया जाता था क्योंकि हल्दी में

जीवाणुरोधी गुण होते हैं जो जीवाणुओं से होने वाली बीमारी से सुरक्षा देने में सहायक होते हैं।

सूजनरोधी (एंटी-इंफ्लेमेटरी) गुण: हल्दी गठिया रोग में बहुत लाभकारी है। हल्दी में अधिक मात्रा में सूजनरोधी गुण होने के कारण यह गठिया के इलाज में सहायक सिद्ध हुई है। शरीर में मुक्त कणों (फ्री रैडिकल) को नष्ट करने की क्षमता बढ़ाने में हल्दी की अहम् भूमिका है। हल्दी के फायदे इसमें मौजूद करक्यूमिन नाम के रसायन के कारण आते हैं। सूजनरोधी गुण होने के कारण इसको गठिया के दर्द में आराम देने के लिए लाभदायक माना जाता है। यह जोड़ों की सूजन कम करने में मदद करती है जिससे दर्द में आराम मिलता है।

मूड में सुधार करने में सहायक: करक्यूमिन, खुशी देने वाले होर्मोन जैसे कि सेरोटोनिन और डोपामीन को बढ़ाने में मदद करता है, जिससे मूड में सुधार होने में मदद मिलती है। जो लोग मानसिक परेशानी से ग्रसित हैं उन लोगों को हल्दी के गुण बहुत काम आते हैं। इसलिए अपने भोजन में हल्दी का उपयोग अवश्य करना चाहिए।

हल्दी दूध के गुण: चोट या घाव होने पर, सबसे पहले हल्दी का दूध पीने की सलाह दी जाती है। हल्दी दूध में

एंटीऑक्सीडेंट, एंटी-बैक्टीरियल, एंटी-सेप्टिक आदि गुण होने के कारण घाव भरने के लिए इस्तेमाल की जाती है। हल्दी दूध के गुण खांसी-जुकाम ठीक करने में सहायक, रोगप्रतिरोधक क्षमता को बढ़ाने, जोड़ों में दर्द कम करने, खून साफ करने, स्वस्थ लिवर के लिए सहायक हैं।

चोट लगने पर: चोट लगने पर एक चम्मच हल्दी गर्म दूध के साथ पीने से, दर्द और सूजन दूर होती है। चोट लगी जगह पर हल्दी को पानी में मिलाकर उसका लेप लगाने से चोट जल्द ठीक हो जाती है। आंख में चोट लगने पर भी हल्दी को खाया जा सकता है। गुप्त चोट लगने पर, एक चम्मच हल्दी, गर्म दूध के साथ पीने से दर्द और सूजन दूर होती है। इससे चोट पूरी तरह से ठीक हो जाती है। आंख में चोट लगने पर भी हल्दी का सेवन करना लाभदायक होता है।

दांत का दर्द: दांत का दर्द दूर करने में हल्दी बहुत सहायक मानी जाती है। दूध में मिलाकर हल्दी पीने से अंदरूनी घाव भर जाते हैं और हड्डियां मजबूत हो जाती हैं। किसी भी रूप में इसका सेवन बहुत गुणकारी माना गया है। माना जाता है कि इससे दांतों के कीड़े भी मर जाते हैं। केवल हल्दी का टुकड़ा दांतों के बीच

दबाने से भी लाभ पहुंचता है। हल्दी और नमक को सरसों के तेल में मिलाकर रोजाना मंजन करने से हिलते हुए दांत भी मजबूत हो जाते हैं।

ठंड से आने वाला बुखार: गर्म दूध में हल्दी और कालीमिर्च मिलाकर पीने से ठंड से आने वाला बुखार ठीक हो जाता है। सर्दी, जुखाम में भी हल्दी का दूध पीने से आराम प्राप्त होता है। ठंड के दिनों में छोटे-मोटे दर्द से आराम मिलता है। गर्म दूध में थोड़ी सी हल्दी डालकर पीने से स्वर भेद (मोटी आवाज), बैठी आवाज या दबी आवाज में भी फायदा होता है।

कफ: आधा चम्मच हल्दी की फंकी गर्म दूध के साथ लेने से कफ निकल जाता है। कफ (बलगम) जम जाने के कारण सांस लेने में छाती कांपती हो तो हल्दी का सेवन कफ (बलगम)-खांसी में फायदेमंद होता है।

जलन: हल्दी को पानी में घोलकर जले हुए स्थान पर लेप लगायें, सूखने पर बार-बार लेप करें इस प्रयोग से जली हुई त्वचा में लाभ होता है।

जुकाम या दमा: जुकाम होने पर हल्दी को आग पर डालकर उसका धुंआ सूंघने से ठीक हो जाता है। हल्दी हर प्रकार के सांस रोग में फायदेमंद है। ठंड लगने से

अगर जुकाम हुआ है तो एक चम्मच हल्दी को एक कप गर्म दूध के साथ सेवन करने से जुकाम नष्ट हो जाता है। गर्म दूध में हल्दी, नमक और गुड़ डालकर बच्चों को पिलाने से कफ व जुकाम में फायदा होगा।

चेचक: ऐसा माना जाता है कि हल्दी और इमली के बीज समान मात्रा में पीसकर चुटकी भर प्रतिदिन 7 दिनों तक लेने से माता (चेचक) नहीं निकलती है। चेचक के निकलने पर इमली के बीज का चूर्ण हल्दी में मिलाकर लेने से चेचक जल्द ही ठीक हो जाता है। शहद मिलाकर उसके साथ इस चूर्ण को रोजाना सुबह-सुबह खाने से चेचक के रोग में लाभ होता है।

टांसिल का बढ़ना: शाम को 2 चुटकी पिसी हुई हल्दी, आधी चुटकी पिसी हई कालीमिर्च और 1 चम्मच अदरक के रस को मिलाकर आग पर गर्म कर लें और फिर शहद में मिलाकर रात को सोते समय पीने से एक ही दिन में टांसिल की सूजन दूर हो सकती है और दर्द में भी लाभ होता है।

बच्चों के विभिन्न रोग: हल्दी, मुलहठी, कटेरी और इन्द्र-जौ का थोड़ा सा भाग लेकर काढ़ा बनाकर बच्चे को पिलाने से अतिसार (दस्त), श्वास (सांस) तथा खांसी आदि रोग ठीक हो जाते हैं। बच्चे के पेट

में दर्द हो तो करेले के पत्तों का रस एक पैसे भर, थोड़ी सी हल्दी मिलाकर पिलाने से, उल्टी और दस्त होकर पेट साफ हो जाएगा।

बालों को मजबूत करना: सूखी और खुजली वाली त्वचा के लिए हल्दी को काफी लंबे समय से उपयोग किया जा रहा है। ऐसा इसलिए है क्योंकि हल्दी में पाया जाने वाले रसायन करक्यूमिन में जीवाणुरोधी (एंटी-माइक्रोबियल) और सूजनरोधी के गुण होते हैं जिसके कारण यह बालों की जड़ों को मजबूत बनाता है और रूसी नहीं होने देता है। बालों में रूसी होने पर हल्दी का उपयोग लाभकारी हो सकता है।

काले धब्बे हल्के (कम) करने हेतु: हल्दी को त्वचा पर लगाने के बाद त्वचा से मृत कोशिकाएं हट जाती हैं। हल्दी में सूजनरोधी गुण होता है जिससे काले धब्बे (डार्क सर्कल्स) हल्के हो जाते हैं। हल्दी लगाने के बाद त्वचा जवान और चमकदार हो जाती है। काले धब्बे कम करने के लिए हल्दी के गुण बहुत लाभदायक हैं। इसके अलावा हल्दी उबटन के रूप में सौंदर्य बढ़ाने में भी उपयोगी होती है। चेहरे को चमक प्रदान करने में हल्दी का उबटन प्राकृतिक औषधि है।

मुंहासों से बचाने हेतु: मुंहासों को कम करने में हल्दी लाभकारी है। हल्दी को

त्वचा पर लगाने के बाद त्वचा पर एक परत बन जाती है जो बाहर के बैक्टीरिया से बचाव करती है। हल्दी के फायदे बढ़ाने के लिए आप इसको सेब के सिरके में मिलाकर लगा सकते हैं। हल्दी का उपयोग त्वचा से कील-मुंहासों को कम करने के लिए प्राचीन समय से किया जाता रहा है। हल्दी के गुण की मदद से चेहरे की सूजन, निशान भी कम हो जाते हैं।

त्वचा को मॉइस्चराइज करने हेतु: हल्दी को त्वचा पर लगाने से, ये त्वचा को मॉइस्चराइज कर देता है। इसके साथ ही यह त्वचा से मृत कोशिकाएं निकालने का काम भी करता है जिससे त्वचा में चमक आ जाती है। हल्दी का पेस्ट लगाने से यह वातावरण से नमी लेकर त्वचा में नमी देता है जिससे त्वचा मॉइस्चराइज रहती है।

सनबर्न के लिए: जब त्वचा सूरज की किरणों के सीधे संपर्क में आती है तब त्वचा में जलन होने लग जाती है। इसके साथ ही त्वचा का रंग दब जाता है। सनबर्न और टैन को हटाने के लिए हल्दी का उपयोग किया जा सकता है।

झुर्रियां कम करने के लिए: चेहरे पर झुर्रियां, कील, मुंहासे, आदि परेशानियां

फ्री रेडिकल के कारण होती है। हल्दी के फायदे इसमें मौजूद करक्यूमिन के कारण जाने जाते हैं जिसमें प्रतिऑक्सीकारक (एंटीऑक्सीडेंट) गुण होते हैं। यह प्रतिऑक्सीकारक तत्व फ्री रेडिकल को खत्म करने में मदद करते हैं।

सजावट के लिए उपयोग: हल्दी के पीले रंग के कारण इसको घरों की दीवारों एवं कपड़े को रंगने के लिए इस्तेमाल किया जाता है। यह माना जाता है कि हल्दी से कोलम बनाने से नकारात्मकता दूर होती है। घर में तस्वीर बनाने के लिए जो पाउडर इस्तेमाल किया जाता है वो हल्दी और चावल से बना होता है।

आज के वैज्ञानिक युग में हल्दी पर बहुत से अनुसंधान किए जा रहे हैं। बहुत से रोगों को लेकर और खासकर कैंसर के उपचार के लिए विशेष अनुसंधान जारी है। अन्य रोग जैसे डायबिटीज, वजन बढ़ाना, पाचन शक्ति ठीक करना, आदि में हल्दी से लाभ प्राप्त करने की कोशिश की जा रही है। रोग प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाने वाले पाउडर और पेस्ट बनाने की विधि तैयार की जा रही है। खास करके दूध और दूध उत्पादों के साथ हल्दी का मिश्रण करना, जैसे कि

यह अनुसंधान कॉलेज ऑफ डेयरी साइंस एंड टेक्नोलॉजी, गुरु अंगद देव वेतेरिनरी एंड एनिमल साइंसस यूनिवर्सिटी, लुधियाना में जारी है, जिससे स्वास्थ्य के लिए बहुत ही लाभदायक सिद्ध होने वाले मिश्रण सामने आने वाले हैं। हल्दी की विभिन्न प्रजातियों में से अनुसंधान कर के नए-नए उत्पाद तैयार किए जा रहे हैं। इन गुणों के खजाने को और भी गुणकारी बनाने के लिए कोशिश की जा रही है।

चुनौती एवं हानियां: हल्दी बहुत गुणकारी है किन्तु ज्यादा मात्रा में सेवन करने से यह नुकसानदेह सिद्ध हो सकती है। गुर्दे की पथरी, आदि का डर बन सकता है। गर्भवती महिलाओं को इसका सेवन सीमित मात्रा में करना चाहिए। अधिक हल्दी से पेट में खराबी और चक्कर आना जैसे समस्याएं सामने आ सकती है। यह सब चुनौतियों को ध्यान में रखते हुए ही इसका इस्तेमाल करना चाहिए। करक्यूमिन का सेवन अधिक मात्रा में करने से पेट में एसिडिटी बढ़ जाती है। हालांकि अभी मनुष्यों पर यह साबित नहीं हुआ है, लेकिन चूहों पर अनियमित रूप से करक्यूमिन का सेवन करने से सूजन, पेट में छाले, आदि और कई में यकृत का आकार भी बढ़ता हुआ देखा गया है।





कृषि मशीनीकरण में पॉलीटनल ड्रायर का महत्व

मुकुंद नारायण, इंदौरे नवनाथ, आर.के. सिंह एवं विशाल कुमार

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

भारत में कृषि उत्पादों में अनाजों को आवश्यकतानुसार सूर्य की रोशनी में सुखाने की परम्परा बहुत पुरानी है। इसी प्रकार अनाजों, फल-फूल एवं शाक सब्जियों जैसे कृषि उत्पादों को सुखाने में सोलर टनल ड्रायर की भूमिका बहुत ही महत्वपूर्ण है। पॉलीटनल ड्रायर की तकनीक ग्रीनहाउस के सिद्धांत पर काम करती है। इस ड्रायर को परिचालित करने में सौर ऊर्जा का प्रयोग किया जाता है। साथ ही इसे किसी भी सामान्य श्रमिक द्वारा आसानी से परिचालित किया जा सकता है।

सौर ऊर्जा के द्वारा परिचालित होने वाले ड्रायर मुख्यतः दो रूप में प्रयोग होते हैं- प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष। प्रत्यक्ष रूप में प्रयोग होने वाले ड्रायर में सीधे तौर पर सूर्य की रोशनी में अनाजों, फल-फूल एवं शाक-सब्जियों को निर्जलीकृत होने देते हैं। परन्तु इसमें कृषि उत्पादों कि गुणवत्ता अच्छी नहीं पाई जाती है। अप्रत्यक्ष रूप

में प्रयोग होने वाले ड्रायर को सीधे तौर पर सूर्य कि रोशनी के बजाय गर्म हवा को प्रवाहित करके तथा आन्तरिक वातावरण से नमी को चिमनी द्वारा बाहर निकाल कर गर्म किया जाता हैं। इसमें अनाजों, फल-फूल एवं शाक-सब्जियों को निर्जलीकृत करने में समय की बचत के साथ-साथ गुणवत्ता भी बनी रहती है।

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् द्वारा प्लास्टिक कल्चर अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी परियोजना द्वारा पोषित देश के विभिन्न प्रान्तों में कई परिचालित केंद्र हैं। इन्ही केन्द्रों के द्वारा विभिन्न प्रकार के फल-फूल, शाक-सब्जी, मछली, आदि को इस पॉलीटनल ड्रायर में निर्जलीकरण किए जाने पर शोध कार्य किया गया। इन

केन्द्रों के द्वारा पॉलीटनल ड्रायर पर किए गए अनुसंधानों को परियोजना समन्वयक इकाई, लुधियाना (पंजाब) द्वारा संकलित करके कृषि मशीनीकरण के विकास हेतु यहां प्रस्तुत किया जा रहा है। इन पॉलीटनल ड्रायर्स को देश की भौगोलिक परिस्थितियों को ध्यान में रखते हुए विकसित किया गया है।

एकल वृत्ताकार पॉलीटनल ड्रायर

सौराष्ट्र क्षेत्रों के साथ-साथ समुद्र तटीय क्षेत्रों के लिए बहुउपयोगी इस ड्रायर का आकार, 21.30 मी. लंबा, 4.60 मी. चौड़ा एवं 2.20 मी. ऊंचा है, जिसके एकल वृत्ताकार को बनाने में जी.आई. पाइप की संरचना पर 200 माइक्रॉन की यू.वी.एस. प्लास्टिक की चादर से

पॉलीहाउस की तरह ढककर बनाया गया। इसके भीतर त्रिस्तरीय, 0.30 मी. ऊंचाई के अंतर से, 0.90×0.60 मी. के रैक को रखा जाता है। इस ड्रायर में विभिन्न प्रजातियों की मछलियों को 10 घंटे तक सुखाकर, मूल्यांकन करने के बाद सूखी हुई क्रोकर मछली में 23.75 प्रतिशत और सूखी हुई गोल्डन एन्कोवी मछली में 13.54 प्रतिशत नमी पाई गई। इस ड्रायर में क्रोकर मछली की हड्डी की सूखने की सर्वाधिक दक्षता, 1.62 ग्राम प्रति घंटा प्रति 100 ग्राम (शुष्क भार के आधार पर) आंकी गई जबकि धूप में सुखाने पर 1.29 ग्राम प्रति घंटा प्रति 100 ग्राम पाई गई। इस ड्रायर की क्षमता 150-200 किग्रा है। इस ड्रायर की लागत लगभग 50,000/- रु. प्रति इकाई है। इस ड्रायर

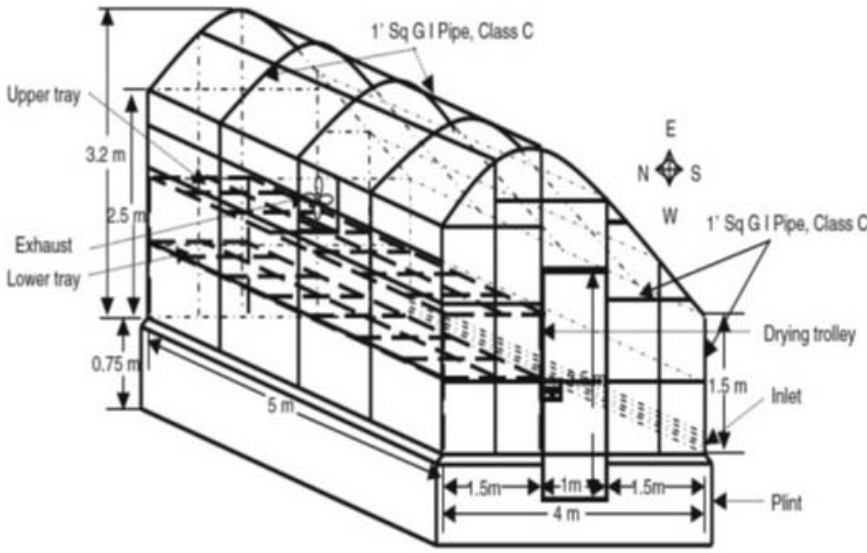
को इस परियोजना के अधीन परिचालित केंद्र जूनागढ़ कृषि विश्वविद्यालय, जूनागढ़, गुजरात ने विकसित किया है तथा जिसका मेसर्स जोन्स एंड ब्रोस, विरावल, सोमनाथ, गुजरात के साथ वाणिज्यीकरण किया गया है।

पॉली सोलर ड्रायर

पॉली सोलर ड्रायर पॉलीहाउस की संरचना की तरह बनाया गया है, जिसका आकार 5 मी. लंबा, 4 मी. चौड़ा एवं 3.20 मी. ऊंचा (केन्द्र से) तथा बाईं ओर 2.5 मी. और दाईं ओर 1.5 मी. ऊंचा है। इसे जी.आई. पाईप की संरचना पर 200 माइक्रॉन की यू.वी.एस. प्लास्टिक की चादर से ढककर बनाया गया है। इस ड्रायर में विभिन्न प्रकार के ताजे फल एवं सब्जियां जैसे- सेब, टमाटर, गाजर, पालक, गोभी आदि को शरद् ऋतु में शीत प्रभाव (संक्षोभ) से बचाने हेतु इसके अंदर रखा जाता है। शोध के दौरान, अंदर एवं बाह्य तापमान का मूल्यांकन करने के पश्चात यह पाया गया कि शरद् ऋतु में यह सामान्य तापमान से 62 से 76 प्रतिशत अधिक, वहीं ग्रीष्म ऋतु में 33 से 76 प्रतिशत तक कम रहा है। इस ड्रायर की क्षमता 100-150 किग्रा है, एवं लागत लगभग 80,000/- रु. प्रति इकाई है। इस ड्रायर को इस परियोजना के अधीन परिचालित केंद्र शेर-ए-कश्मीर कृषि विज्ञान



एकल वृत्ताकार पॉलीटनल ड्रायर



पॉली सोलर ड्रायर

एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय कश्मीर, श्रीनगर, जम्मू व कश्मीर द्वारा विकसित किया गया है।

अर्द्ध अंडाकार पॉली ड्रायर

अर्द्ध अंडाकार कम लागत वाले पॉलीहाउस का आकार 6 मी. लंबा, 4 मी. चौड़ा एवं 1.80 मी. ऊंचा है। इस संरचना का अनुस्थापन पूर्व-पश्चिम दिशा में होना चाहिए जिससे सौर ऊर्जा का पूर्ण रूप से संरक्षण किया जा सके। इसे बांस की संरचना पर 200 माइक्रॉन की यू.वी.एस प्लास्टिक की चादर से ढककर बनाया गया है। शोध के दौरान, अंदर एवं बाह्य तापमान और सापेक्षिक आद्रता का मूल्यांकन करने के पश्चात्, क्रमशः 7-19 डिग्री सेल्सियस और 16-25.70 प्रतिशत की वृद्धि पाई गई, साथ ही तापीय दक्षता 20.82 प्रतिशत पाई गई।

इस ड्रायर के भीतर, 86 प्रतिशत नमी वाले प्याज के टुकड़ों को रखकर 19 घंटे सूर्य की रोशनी में सुखाने के बाद 8 प्रतिशत नमी पाई गई। इस ड्रायर में प्याज के साथ-साथ हरी मिर्च को भी सुखाया जा सकता है। इस ड्रायर की लागत लगभग 15,000/- रु. प्रति इकाई



अर्द्ध अंडाकार पॉली ड्रायर

है। इस ड्रायर को इस परियोजना के अधीन परिचालित केंद्र भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरांत अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, अबोहर, पंजाब द्वारा विकसित किया गया है।

पोर्टेबल पॉलीटनल ड्रायर

यह कम लागत वाला पोर्टेबल पॉलीटनल ड्रायर है जिसका आकार 1.2 मी. लंबा, 0.6 मी. चौड़ा एवं 0.5 मी. ऊंचा है इसके निचले भाग में, सतह से 10 सेमी. की ऊंचाई के अन्तराल पर, छिद्रों वाली ट्रे को लगाया गया, जिनका आकार 1.0 मी. लंबा, 0.5 मी. चौड़ा एवं 0.05 मी. गहरा है। इस ड्रायर की निचली सतह से 30 सेमी. की दूरी पर इसे अर्द्ध वृत्ताकार 200 माइक्रॉन की यू.वी.एस प्लास्टिक की चादर से ढककर



पोर्टेबल पॉलीटनल ड्रायर

बनाया गया है, जिस पर समानान्तर रूप से दो चिमनी लगाई गई हैं जिससे नमी आसानी से उत्सर्जित हो सके। शोध के दौरान अंदर एवं बाह्य तापमान का मूल्यांकन करने के पश्चात् 7-19 डिग्री सेल्सियस की वृद्धि पाई गई। साथ ही इस ड्रायर द्वारा सुखाने में लगने वाले समय में भी लगभग 35 से 50 प्रतिशत तक की बचत पाई गई। इस ड्रायर के भीतर 85-90 प्रतिशत नमी वाले प्याज के टुकड़ों को छिद्र वाली ट्रे में रखकर 2-3 दिन रखने के बाद, 10-12 प्रतिशत नमी आंकी गई है। इस ड्रायर में प्याज के साथ-साथ सेब के टुकड़े, केसर की पंखुड़िया, हरी मिर्च, आदि को भी सुगमता

पूर्वक सुखाया जा सकता है। इस ड्रायर की लागत लगभग 4,000/- रु. प्रति



पॉली हाउस ड्रायर

इकाई है। इस ड्रायर को इस परियोजना के अधीन परिचालित केंद्र शेर-ए-कश्मीर कृषि विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय कश्मीर, श्रीनगर, जम्मू व कश्मीर द्वारा विकसित किया गया है।

पॉली हाउस ड्रायर

इस पॉलीहाउस ड्रायर की संरचना को जमीन से 50 सेमी. की ऊंचाई पर बनाया गया है। इसका आकार 3 मी. लंबा, 1.25 मी. चौड़ा एवं 1.50 मी. ऊंचा है; जिसे 25×25×5 सेमी. की कोणीय लोहे की पत्ती की संरचना बनाकर उस पर 200 माइक्रॉन की यू.वी.एस प्लास्टिक की चादर से ढककर बनाया गया है। इस ड्रायर में फूलगोभी को 16 घंटे सुखाने के पश्चात मूल्यांकन करने

पर 14.99 प्रतिशत नमी पाई गई है। इस ड्रायर में अंगूर को सुखाकर किशमिश सुगमता पूर्वक बनाया जा सकता है। इस ड्रायर की लागत लगभग 30,000/- रु. प्रति इकाई है। इस ड्रायर को इसी परियोजना के अधीन परिचालित केंद्र जूनागढ़ कृषि विश्वविद्यालय द्वारा विकसित किया है।

सोलर कैबिनेट ड्रायर

यह ड्रायर पर्वतीय क्षेत्रों के लिए काफी सुविधाजनक है जिसका आकार 0.60 मी. लंबा, 0.62 मी. चौड़ा एवं 0.80 मी. ऊंचा है। इसे 25×25×5 सेमी. की कोणीय लोहे की पत्ती एवं 25×5 सेमी. की सामान्य लोहे की पत्ती से चार स्तरीय ड्रायर की संरचना को बनाकर उस पर 200 माइक्रॉन की यू. वी. एस प्लास्टिक की चादर का उपयोग करके बनाया गया है। इस ड्रायर में छिद्र वाली चार ट्रे को प्रयोग में लाया गया है। शोध के दौरान मूल्यांकन करने पर सामान्य तापमान की अपेक्षा, ड्रायर के अंदर के तापमान में क्रमशः निचली स्तर से ऊपरी स्तर के ट्रे 12, 25, 34 एवं 42 डिग्री सेल्सियस की वृद्धि पाई गई। इस ड्रायर में 85-90 प्रतिशत नमी वाली शाक सब्जियों को, 2-3 दिन सूर्य की रोशनी में

रखने के बाद 10-12 प्रतिशत नमी पाई गई। इस ड्रायर की क्षमता 25-30 किग्रा है और लागत लगभग 15,000/- रु. प्रति इकाई है। इस ड्रायर को इसी परियोजना के अधीन परिचालित केंद्र भा.कृ.अनु.प.-विवेकानंद पर्वतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, अल्मोड़ा द्वारा विकसित किया गया है।

पॉलीटनल ड्रायर के लाभ

- पॉलीटनल ड्रायर में कृषि उत्पादों को सुखाने से धूल, कीट-पतंगों, आदि से बचा जा सकता है।
- कृषि उत्पादों को सुखाने से पॉलीटनल ड्रायर में गुणवत्ता अच्छी बनी रहती है।



सोलर कैबिनेट ड्रायर

- बेहतर कृषि उत्पादों की गुणवत्ता होने से किसानों को अच्छी कीमतें प्राप्त हो जाती है।

- पॉलीटनल ड्रायर के उपयोग से समय, ईंधन और बिजली की बचत होती है।
- पॉलीटनल ड्रायर के निर्माण के लिए आवश्यक सामग्री सुगमता से उपलब्ध हो जाती है।
- पॉलीटनल ड्रायर के उपयोग में कोई भी दुर्घटना नहीं होती है।
- पॉलीटनल ड्रायर की क्षमता को आवश्यकता के अनुसार बढ़ाया या घटाया जा सकता है।
- पॉलीटनल ड्रायर को आवश्यकतानुसार एक स्थान से दूसरे स्थान पर आसानी से स्थानांतरित या आवश्यकता पड़ने पर विघटित किया जा सकता है।

पॉलीटनल ड्रायर से हानि

- टनल ड्रायर में सुखाने से पराबैंगनी विकिरण रोधी पॉली शीट के प्रयोग न करने पर कृषि उत्पादों की गुणवत्ता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ेगा।
- टनल ड्रायर में कृषि उत्पादों को सुखाने की प्रक्रिया जटिल एवं महंगी है।
- टनल ड्रायर के आग एवं चक्रवाती तूफानों से क्षतिग्रस्त होने की समस्या बनी रहती है।

□□□□



मृदुला डी. एवं सोनमती आर. कुमार

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

प्रसंस्कृत खाद्य उत्पाद को विपणन हेतु शोध गतिविधियों के परिणामस्वरूप ही तैयार किया जाता है जैसे कि खाद्य सामग्री का मानकीकरण, प्रसंस्करण मापदंडों (पैरामीटर्स) का अनुकूलन, उत्पाद की विशेषताओं में वृद्धि, खाद्य गुणवत्ता का संरक्षण, और उपयुक्त पैकेजिंग सामग्री का चयन, आदि। खाद्य गुणवत्ता बहुआयामी भौतिक-यांत्रिक, रासायनिक मापदंडों, सूक्ष्मजीवीय गुणवत्ता और संवेदी मापदंडों को स्वयं में समेटे हुए हैं। इसके अलावा, व्यापक अर्थों में गुणवत्ता पोषण संबंधी पहलुओं एवं इससे संबंधित आंतरिक कारकों को भी समाये हुए है, जो उपभोक्ता के लिए खरीदारी करते हुए तुरंत समझना भी कठिन होता है। आज के प्रतिस्पर्धात्मक युग में, खाद्य उत्पादों की गुणवत्ता, निर्माण और उपभोक्ता दोनों के लिए आर्थिक दृष्टि से भी बहुत महत्वपूर्ण है। किंतु सामान्य रूप से संवेदी गुणवत्ता किसी उत्पाद के विपणन संबंधी पहलुओं को बहुत अधिक प्रभावित करती है। इसलिए हर खाद्य निर्माता के लिए यह महत्वपूर्ण है कि वह खाद्य उत्पादों की सर्व-स्वीकार्य संवेदी विशेषताओं को ध्यान में रखते हुए उत्पादन करें। संवेदी विश्लेषण को “एक वैज्ञानिक पद्धति के रूप में परिभाषित किया गया है जिसका उपयोग खाद्य पदार्थों की उन विशेषताओं की प्रतिक्रियाओं को प्रकट करने, मापने, विश्लेषण और व्याख्या करने के लिए किया जाता है जिन्हें दृष्टि, गंध, स्वाद, स्पर्श और सुनने की इंद्रियों के माध्यम से व्यक्त किया जाता है” (स्टोन एंड सिडेल, 1993)। एक खाद्य उत्पाद की संवेदी गुणवत्ता को, उत्पाद के रंग और उसके बाह्य स्वरूप, गंध, सुगंध बनावट (संवेदी भावना), मुख में महसूसता, स्वाद और स्वाद के बाद के अनुभव के रूप में वर्णित किया जा सकता है।

भारत में कई खाद्य निर्माताओं की गलत धारणा है कि संवेदी मूल्यांकन में केवल उत्पाद की गुणवत्ता को मनमाने तरीके से चखना और पहचानना शामिल है। लेकिन संवेदी मूल्यांकन, संवेदी इंद्रियों (दृष्टि, स्वाद, गंध और स्पर्श) द्वारा किए गए खाद्य पदार्थों के मूल्यांकन को दर्शाता है जिसमें खाद्य पदार्थों की विशेषताओं के मापन और मूल्यांकन के साथ-साथ, परिणामों की व्याख्या भी दी जाती है। एक व्यवस्थित संवेदी मूल्यांकन, निर्माता और उपभोक्ता के बीच की एक कड़ी होती है जिसका लाभ दोनों को ही होता है। किसी उत्पाद के सफल विपणन के लिए, निर्माताओं को यह जानना आवश्यक होता है कि प्रसंस्कृत उत्पाद की वे कौन सी विशेषताएं हैं जो उत्पाद को अधिकतम उपभोक्ताओं द्वारा स्वीकार्य बनाती हैं। उत्पाद में अच्छे स्वाद एवं

उपयोग में आसानी के साथ-साथ उसका मूल्य भी यथोचित होना चाहिए।

विपणन हेतु प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों की स्वीकार्यता के लिए उनकी संवेदनात्मक विशेषताओं को उपभोक्ताओं/ व्यक्तियों द्वारा सफलतापूर्वक मापा जा सकता है। प्रायः संवेदी मूल्यांकन में, व्यक्तिगत और मनोवैज्ञानिक कारकों के कारण, माप में भिन्नता या परिवर्तनशीलता देखी जाती है किन्तु फिर भी संवेदी मूल्यांकन उत्पाद विकास एवं विपणन का एक महत्वपूर्ण पहलू है। यद्यपि उपकरण के द्वारा भी खाद्य उत्पादों की संवेदी गुणवत्ता का आंकलन और विश्लेषण किया जाता है, परंतु इस विधि की दो मुख्य कमियां हैं:

1. व्यक्तिगत संवेदी घटकों का विश्लेषण, गुणवत्ता का संतोषजनक अनुमान एवं उसकी स्वीकार्यता को नहीं दर्शाता है।

2. बनावट, स्वाद और सुगंध संबंधी प्राप्त जानकारी को एकीकृत करके, खाद्य उत्पादों के समग्र संवेदी गुणों एवं स्वीकार्यता का पता लगाने संबंधी उपकरण विधि की उपलब्धता न होना।

संवेदी मूल्यांकन विधियां

संवेदी मूल्यांकन विधियों को दो समूहों में वर्गीकृत किया जाता है, जिनमें दोनों ही खाद्य उत्पादों के विकास, परीक्षण और विपणन के लिए आवश्यक हैं।

(क) विश्लेषणात्मक संवेदी मूल्यांकन:

इन्हें एक उद्देश्यपरक विधि के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है जिसमें पूर्वाग्रहों/ पक्षपात की संभावनाओं को काफी हद तक कम किया जा सकता है। इस विधि में संवेदी मूल्यांकन, प्रशिक्षित पैनल/व्यक्तियों द्वारा किया जाता है। यह एक मात्रात्मक विधि है, जिसके परिणामों की पुनरावृत्ति, काफी हद तक संभव हो सकती है।

(ख) प्रभावी विश्लेषण: यह संवेदी

परीक्षण से संबंधित एक व्यक्तिपरक मूल्यांकन विधि है। इस प्रकार के संवेदी मूल्यांकन में बड़ी संख्या में अप्रशिक्षित उपभोक्ता भाग लेते हैं।



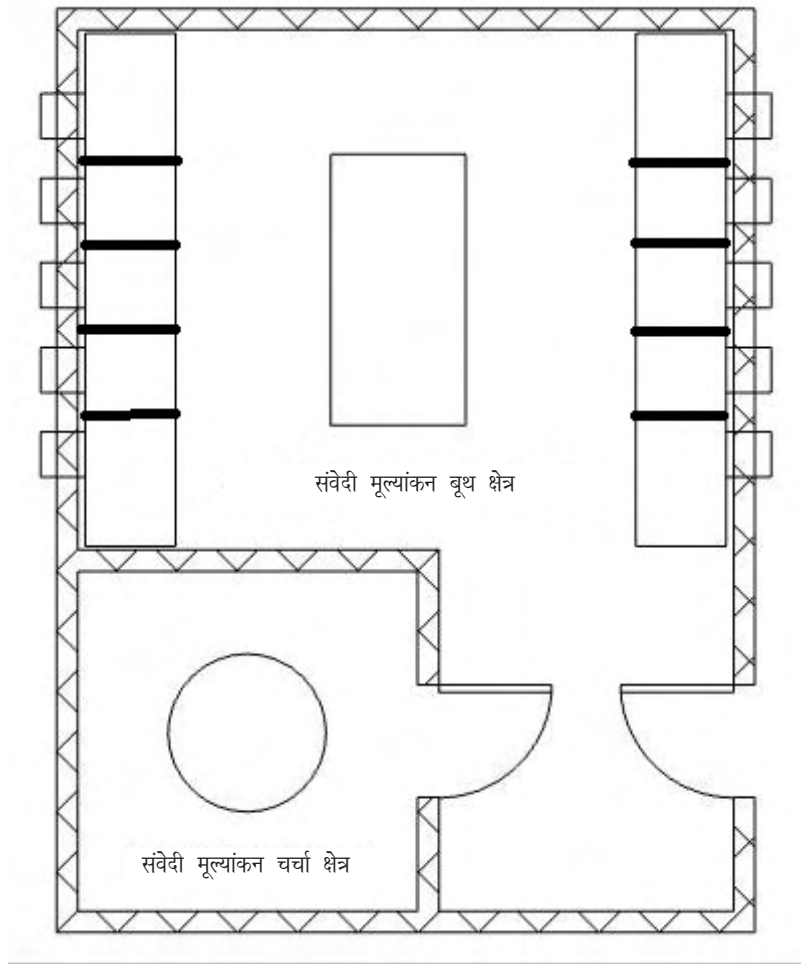
**संवेदी मूल्यांकन हेतु भौतिक साधन,
खाद्य उत्पाद और पैनल मूल्यांकनकर्ता**

खाद्य उत्पादों की संवेदी विशेषताओं को प्रभावी ढंग से मापने के लिए, कई आवश्यक मापदंडों को नियंत्रित किए जाने की आवश्यकता होती है। इन मापदंडों को निम्न प्रकार से वर्गीकृत किया जा सकता है:

- (क) **परीक्षण नियंत्रण:** परीक्षण कक्ष का वातावरण, परीक्षण के लिए बूथ या मेज, कक्ष में प्रकाश की व्यवस्था, कक्ष में हवा का उचित प्रवाह, परीक्षण हेतु उत्पाद की तैयारी के लिए क्षेत्र, प्रवेश और निकास क्षेत्र।
- (ख) **खाद्य उत्पाद नियंत्रण:** उपयोग हेतु उपकरण, खाद्य उत्पाद/ पदार्थ के नमूने तैयार करने का तरीका, संवेदी मूल्यांकन के लिए खाद्य पदार्थों के नमूनों को कोडित करना, आदि।
- (ग) **पैनल नियंत्रण:** पैनलिस्ट द्वारा संवेदी मूल्यांकन के लिए उपयोग की जाने वाली प्रक्रिया।

भौतिक साधन

भौतिक साधनों (परीक्षण कक्ष, प्रकाश व्यवस्था, परीक्षण के लिए बूथ, आदि) को इस प्रकार डिज़ाइन एवं नियंत्रित किया जाना चाहिए जिससे संवेदी मूल्यांकन



संवेदी मूल्यांकन कक्ष

के समय पूर्वाग्रहों/ पक्षपात को कम किया जा सके, उनकी संवेदनशीलता को अधिकतम किया जा सके और अन्य प्रभावित करने वाले मापदंडों को समाप्त किया जा सके, जो उत्पादों के संवेदी मूल्यांकन से प्रत्यक्ष रूप से संबंधित नहीं है। संवेदी परीक्षण क्षेत्र को केंद्र में स्थित होना चाहिए, जहां आसानी से पहुंचा जा सके और भीड़ से मुक्त हो, साथ ही आरामदायक, शांत, तापमान नियंत्रित और इसके अलावा यह शोर से भी मुक्त होना

चाहिए। साथ ही उत्पादन प्रक्रियाओं जैसे कैफेटेरिया रसोई, बंदरगाह/ ट्रकों पर खाद्य सामान भरने या उतारने के क्षेत्रों से आने वाली किसी भी प्रकार की गंध से मुक्त होना चाहिए।

भौतिक साधनों (सेटअप) में बूथ क्षेत्र शामिल होना चाहिए जो अंतर परीक्षण के साथ-साथ वर्णात्मक परीक्षण हेतु प्रधान कक्ष के रूप में भी उपयोग किया जाता है। प्रशिक्षण और अन्य वर्णात्मक कार्यों के लिए एक गोल मेज और खाद्य

पदार्थों के नमूने तैयार करने के लिए भी निर्धारित क्षेत्र की आवश्यकता होती है जो परीक्षण कक्ष से अलग होना चाहिए। इसके अलावा कार्यालय क्षेत्र, नमूना भंडारण क्षेत्र और डेटा मूल्यांकन/ व्याख्या क्षेत्र की भी आवश्यकता होती है। परीक्षण कक्ष में सिग्नल प्रणाली का भी प्रावधान होना चाहिए जिससे पैनेल पर्यवेक्षक को पता चल सके कि मूल्यांकनकर्ता नमूने के लिए तैयार है या नहीं। मूल्यांकनकर्ता को खाद्य नमूने प्रदान करने लिए तीन प्रकार के पास-थ्रू का प्रावधान किया जा सकता है जैसे कि 'स्लाइडिंग डोर' 'ब्रेड बॉक्स-प्रकार' और 'हिंडोला' हैं।

रंग और प्रकाश व्यवस्था

संवेदी मूल्यांकन बूथ क्षेत्र में रंग और प्रकाश की उचित व्यवस्था होनी चाहिए ताकि मूल्यांकन के समय नमूनों को अच्छी तरह से देखा जा सके। दीवारें सफेद रंग की होनी चाहिए जिससे रंगों की उपस्थिति से होने वाले अवांछित अंतर को रोका जा सके। खाद्य परीक्षण के लिए 'डे ट्यूब' ही ठीक रहती है।

वायु परिसंचरण, तापमान और आर्द्रता

संवेदी मूल्यांकन क्षेत्र के लिए 20 डिग्री सेल्सियस तापमान एवं 45-55 प्रतिशत सापेक्ष आर्द्रता (आर.एच.) उपयोगी होती है।



संवेदी मूल्यांकन बूथ क्षेत्र में प्रकाश की व्यवस्था

संवेदी मूल्यांकन हेतु नमूना प्रस्तुति

परीक्षण के दौरान उत्पाद प्रस्तुति के लिए उपयोग किए जाने वाले उपकरण और प्रक्रियाओं को सावधानीपूर्वक चुना जाना चाहिए जिससे मूल्यांकन निर्विवाद रूप से किया जा सके। खाद्य नमूनों की प्रस्तुति के लिए कांच के साधारण बर्तन उपयुक्त होते हैं। प्रत्येक संवेदी मूल्यांकनकर्ता (पैनेलिस्ट) को दी जाने वाली खाद्य नमूने की मात्रा को विनियमित करने के लिए उचित ध्यान रखा जाना चाहिए। सामान्य तौर पर ठोस खाद्य का कम से कम 30 ग्राम या पेय पदार्थ का 15 मिलीलीटर प्रस्तुत किया जाना चाहिए। किसी भी खाद्य के परीक्षण के दौरान, प्रत्येक मूल्यांकनकर्ता को प्रस्तुत किए गए सभी नमूनों का क्रम, कोडिंग और नमूनों की संख्या एक सामान्य होनी चाहिए। जब खाद्य उत्पाद में कई छोटे टुकड़े संबद्ध होते हैं जो आकार में भिन्न हो सकते हैं तो मूल्यांकनकर्ता को खाद्य नमूने की

पर्याप्त मात्रा प्रदान की जानी चाहिए जिससे वे सभी विशेषताओं के लिए टुकड़ों का मूल्यांकन कर सकें। उदाहरण के लिए जब सेम या हरी मटर का दृढ़ता के लिए परीक्षण किया जा रहा हो तो मूल्यांकनकर्ता को सेम के नमूनों की दृढ़ता के लिए अपना स्कोर लिखने से पहले कम से कम 3 से 4 दानों का परीक्षण अवश्य करना चाहिए। खाद्य नमूनों को प्रत्येक प्रस्तुत बर्तन/कंटेनर में वितरण के बाद और प्रस्तुत करने से ठीक पहले उत्पादों के तापमान को सुनिश्चित कर लेना चाहिए। संवेदी मूल्यांकन हेतु दूध को फ्रिज के तापमान पर और ब्रेड, केक और बिस्कुट को कमरे के तापमान पर प्रस्तुत किया जाना चाहिए। कुछ खाद्य पदार्थों को उनके विशिष्ट गंध या स्वाद को बाहर लाने के लिए गरम करने की आवश्यकता होती है। इसलिए वनस्पति तेलों का, गंध के लिए मूल्यांकन प्रायः 50 डिग्री सेल्सियस पर संतुलित होने के बाद किया जाता है। मूल्यांकन किए जा रहे खाद्य नमूनों को मूल्यांकनकर्ता निगल भी सकता है या उसे थूक भी सकता है।



हालांकि इस संबंध में सभी मूल्यांकनकर्ताओं को एक जैसी विधि अपनाने के लिए प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। संवेदी मूल्यांकन के दौरान, मूल्यांकनकर्ताओं को सामान्य तापमान (25-27 डिग्री सेल्सियस) का पानी ही प्रायः प्रस्तुत किया जाता है ताकि वे नमूनों के परीक्षण के पहले और बीच में अपना मुंह साफ/ कुल्ला कर सकें। यदि परीक्षण किए जा रहे उत्पादों में तेज गंध या स्वाद होता है तो दो नमूनों के मूल्यांकन के बीच समय का अंतर सामान्य से अधिक लंबा हो सकता है। उदाहरण के लिए जब रंग के अलावा अन्य विशेषताओं का मूल्यांकन किया जा रहा हो तो इस रंग के अंतर को आवरित करना आवश्यक होता है अन्यथा रंग भिन्नता, अन्य विशेषताओं के लिए मूल्यांकनकर्ताओं के निर्णयों को प्रभावित कर सकती है। लाल, नीले, हरे या पीले प्रकाश जो भी नमूना मतभेदों को सबसे प्रभावी ढंग से आवरित (मास्क) करते हैं उनका उपयोग किया जा सकता है। जिस तरह से एक मूल्यांकनकर्ता पर्यावरण के साथ संबंध स्थापित करता है, उसका प्रभाव संवेदी मूल्यांकन के दौरान, खाद्य की संवेदी विशेषताओं संबंधी निर्णयों पर भी पड़ सकता है। इन अंतः क्रियाओं को नियंत्रित करने के लिए परीक्षण प्रक्रिया एवं डिज़ाइन को नियंत्रित करने की आवश्यकता होती है जिससे परिणामों

संबंधी पूर्वाग्रहों से बचा जा सके। भोजन, चाय व कॉफी के बाद, खाद्य उत्पादों का परीक्षण पक्षपातपूर्ण हो सकता है इसलिए इससे बचा जाना चाहिए। संवेदी मूल्यांकन करने का इष्टतम समय 10 बजे से 1 बजे का होता है। संवेदी मूल्यांकन से पूर्व सभी मूल्यांकनकर्ताओं को परीक्षण प्रोटोकॉल एवं खाद्य नमूनों संबंधी सामान्य जानकारी अवश्य प्रदान की जानी चाहिए जिससे मूल्यांकनकर्ता सहज स्थिति में मूल्यांकन कर, मूल्यांकन प्रक्रिया को सफल बना सके।

नमूनों का क्रम, अंकित नंबर/कोडिंग और नमूनों की संख्या

संवेदी मूल्यांकन हेतु नमूनों की प्रस्तुति का क्रम संतुलित होना चाहिए ताकि प्रत्येक नमूना विशेष स्थिति या क्रम में देने के बावजूद भी संवेदी मूल्यांकन प्रभावित ना हो। अधिकांश संवेदी विश्लेषक उत्पाद की कोडिंग के लिए तीन-अंकीय या चिह्नक संख्याओं पर विश्वास करते हैं। कोड, उत्पाद पर या स्कोरकार्ड पर सरल भाषा में ही लिखे होने चाहिए क्योंकि विशेष प्रकार से लिखे हुए कोड मूल्यांकन को प्रभावित कर सकते हैं। एक बार में मूल्यांकन हेतु नमूनों की संख्या भी बहुत अधिक नहीं होनी चाहिए क्योंकि किसी भी दिए गए एक सत्र में अधिक नमूनों की संख्या, मानसिक थकान का कारण हो सकती है जिससे मूल्यांकन नकारात्मक रूप से प्रभावित हो सकता है।

मूल्यांकनकर्ताओं का चयन

मूल्यांकनकर्ता (पैनेलिस्ट) प्रायः खाद्य उत्पादन संयंत्र या शोधकर्ताओं के समूह में से ही होते हैं। मूल्यांकनकर्ताओं से संबंधित सामान्य जानकारी जैसे कि उनका नाम, आयु, लिंग, शिक्षा, व्यवसाय, पूरा पता, परिवार का प्रकार, आय सीमा, जातीय पृष्ठभूमि, भोजन संबंधी आदतें, खाद्य पदार्थों की पसंद और नापसंद, संवेदी अनुभव आदि जानकारी को रिकॉर्ड करने और भविष्य के संदर्भ के लिए रिकॉर्ड को अच्छी रीति से रखने की आवश्यकता होती है। मूल्यांकनकर्ताओं (पैनेलिस्ट) के चुनाव हेतु, सदस्यों में निम्नलिखित सामान्य एवं विशेष व्यक्तिगत गुण और विशेषताओं का होना आवश्यक होता है।

- अच्छे स्वास्थ्य के साथ-साथ, संवेदी अनुभूति हेतु अच्छी संवेदनशीलता।
- मूल्यांकनकर्ताओं में कम से कम औसत संवेदनशीलता अवश्य हो।
- संवेदी अनुभूति संबंधी स्वतंत्र निर्णय की क्षमता।
- बौद्धिक जिज्ञासा और संवेदी गुणवत्ता मूल्यांकन में रुचि।
- संवेदी मूल्यांकन हेतु समय बिताने की इच्छा।

- विशिष्ट खाद्य उत्पाद प्रकारों के संबंध में पूर्वाग्रहों/ पक्षपातयुक्त विचारों से स्वतंत्र हो।

मूल्यांकनकर्ताओं की जांच

संभावित संवेदी मूल्यांकनकर्ताओं का चयन प्रारंभिक जांच क्रियाओं के बाद ही किया जाना चाहिए। उनमें निम्नलिखित गुण/ विशेषताओं की उपस्थिति के आधार पर ही उनका चयन करना चाहिए।

- ज्ञात रासायनिक संघटन के घोल/ पदार्थों के बीच में अंतर/ भेद करने की क्षमता।
- स्वाद और गंध को पहचानने की क्षमता।
- किसी दिए गए पदार्थ में, संवेदी गुण/ विशेषता की तीव्रता के आधार पर उस पदार्थ को वर्गीकृत करने की क्षमता।
- पैनल के अन्य सदस्यों के साथ तुलनात्मक चर्चा में भाग लेने की क्षमता।
- मूल्यांकनकर्ता द्वारा बाद में मूल्यांकन किए गए खाद्य नमूनों की पूर्व में किए गए मूल्यांकित नमूनों के बीच में अंतर करने की क्षमता।

स्वाद, अत्यंत सूक्ष्म और अत्यधिक जटिल अनुभूति है, जिसे उपभोक्ता द्वारा

खाद्य पदार्थ के उपभोग से एक प्रमुख प्रसन्नता के रूप में अनुभव किया जाता है। यह स्वाद विषयक, घ्राण (सूंघने संबंधी) और मुख में खाद्य पदार्थ की अनुभूति (माउथफील) गुणों का एक समन्वय है और इसलिए चयन के समय संवेदी मूल्यांकनकर्ताओं को इन संवेदी गुणों/ विशेषताओं को परखने के लिए अच्छी तरह से जांचा जाता है और बाद में प्रशिक्षित भी किया जाता है।

स्वाद विषयक क्षमता: संवेदी मूल्यांकनकर्ताओं का चयन उनके द्वारा बुनियादी स्वाद जैसे कि मीठा, खट्टा, कड़वा और नमकीन आदि को पहचानने और उन स्वादों की तीव्रता में अंतर करने की उनकी क्षमता के आधार पर किया जाता है। सांद्रता के विभिन्न स्तरों और अधिकतम स्तर तक (श्रेसहोल्ड) के घोल के नमूनों का उपयोग करके, संवेदी मूल्यांकनकर्ताओं की अति-संवेदनशीलता के गुण की जांच करने की क्षमता का पता लगाया जाता है।



घ्राण विषयक क्षमता: संवेदी मूल्यांकनकर्ताओं में परिचित गंध/ सुगंध को

पहचानने और याद रखने के साथ ही अपरिचित गंध को भी पहचानने की क्षमता अत्यधिक महत्वपूर्ण है। विभिन्न खाद्य समूहों से संबंधित गंध के कई नमूने/ श्रृंखला को प्रस्तुत करके, संभावित मूल्यांकनकर्ताओं द्वारा इन गंध/सुगंध की पहचान करवा कर उनमें इस गुण की उपस्थिति का पता लगाया जाता है। बाद में संभावित मूल्यांकनकर्ताओं को चर्चा सत्र के दौरान गंध/ सुगंध की पहचान से संबंधित विवरण देने के लिए प्रोत्साहित किया जाता है। इसके बाद ही उनकी घ्राण विषयक प्रदर्शन क्षमता पर मूल्यांकन किया जाता है। इस प्रक्रिया के दौरान, गंध/सुगंध की पहचान ना कर सकने वाले व्यक्ति (एनोस्मिक्स) को चयनित नहीं किया जाता है।



माउथफील: संभावित मूल्यांकनकर्ताओं के चयन हेतु अगला महत्वपूर्ण कदम माउथफील यानि कि मुख में खाद्य पदार्थ की अनुभूति करने की क्षमता का पता लगाना है। माउथफील खाद्य पदार्थों के आकार, प्रकार, उनमें उपस्थित घटकों, आकृतियों, बनावट, विभिन्न प्रवाह संबंधी

गुणों, आदि पर निर्भर करता है। संभावित मूल्यांकनकर्ताओं में, खाद्य पदार्थों के इन बहु-आयामी गुणों के कारण उत्पन्न विभिन्न अंतः क्रियाओं की स्थितियों में परिवर्तनों की पहचान और उनके मूल्यांकन की क्षमता का होना भी अत्यंत महत्वपूर्ण है। संभावित मूल्यांकनकर्ताओं का चयन उपरोक्त सभी परीक्षणों के दौरान उनकी मूल्यांकन क्षमता के प्रदर्शन के आधार पर ही किया जाता है।

पैनल प्रशिक्षण

प्रशिक्षण को पूर्व के अनुभवों से अलग किया जाना चाहिए और इसका मूल उद्देश्य, संवेदी मूल्यांकन के दौरान, विभिन्न मूल्यांकनकर्ताओं की प्रतिक्रियाओं में अधिक समरूपता लाना होता है। आमतौर पर प्रशिक्षण एक विशेष उत्पाद या उत्पाद प्रकार का मूल्यांकन करने के लिए डिज़ाइन किया जाता है जो निश्चित समस्या पर आधारित होता है ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि मूल्यांकनकर्ता न केवल अंतर की पहचान करने में पर्याप्त रूप से समर्थ है, बल्कि गुणवत्ता के विभिन्न स्तरों की पहचान (स्केलिंग) भी करता है। इसके लिए पैनल के सदस्यों को विभिन्न प्रकार के परीक्षणों में दिशात्मक रेटिंग और स्केलिंग तकनीकों के साथ, वर्णनात्मक विश्लेषण, आदि के लिए पर्याप्त रूप से प्रशिक्षित किया जाना चाहिए। विशेष रूप से वर्णनात्मक विश्लेषण के लिए, वर्णनात्मक

भाषाओं के उपयोग के साथ-साथ तीव्रता के अनुसार विभिन्न मापदंडों के लिए भी प्रशिक्षित किया जाना चाहिए। मूल्यांकनकर्ताओं द्वारा इस बात का भी विशेष ध्यान रखा जाता है कि मनोवैज्ञानिक त्रुटियां और पूर्वाग्रहों/पक्षपात जो निर्णय को प्रभावित कर सकते हैं इनसे बचा जाए। इसके लिए भी विशेष रूप से मूल्यांकन में निश्चित समरूपता हेतु मूल्यांकनकर्ताओं का चयन किया ही जाता है किंतु इससे संबंधित प्रशिक्षण भी आवश्यक है। नमूने की संवेदी अनुभूति को संप्रेषित करने की क्षमता के साथ-साथ संवेदना एवं उससे संबंधित विवरण की स्मृति को भी निरंतर याद रखने की आवश्यकता होती है। प्रत्येक खाद्य वर्ग और खाद्य पदार्थ के प्रकार के लिए संवेदी मूल्यांकन हेतु अलग-अलग प्रशिक्षण दिया जाना चाहिए। इसलिए जब एक मूल्यांकनकर्ता (पैनल) को नए सिरे से प्रथम बार एवं एक से अधिक संवेदनशील विश्लेषण के लिए चुना जाता है तब पैनल प्रशिक्षण को विस्तार पूर्वक आयोजित करना होता है। मूल्यांकनकर्ता/पैनल को सतर्क और अनुभवी रखने के लिए प्रशिक्षण की योजना विस्तार पूर्वक समय-समय पर बनाई जा सकती है। किसी भी उत्पाद के लिए पहला प्रशिक्षण, उत्पाद के विभिन्न प्रकार एवं सांद्रता स्तरों (पूरी रेंज) को शामिल करके प्रशिक्षण प्रदान किया जाना है। मूल्यांकनकर्ता के लिए संवेदी मूल्यांकन

की विधि संबंधी प्रशिक्षण भी आवश्यक है।

प्रेरणा: एक अच्छी तरह से प्रेरित मूल्यांकनकर्ता/पूरी निष्ठा के साथ मूल्यांकन करता है। प्रशिक्षण के दौरान, उनके प्रदर्शन/मूल्यांकन संबंधित अनुभवों के बारे में जानकारी लेना, मूल्यांकनकर्ताओं के लिए बहुत प्रेरणादायक होगा। यदि पिछले दिन के परिणामों पर चर्चा करने के लिए पैनल सत्रों के दौरान पर्याप्त समय नहीं है तो मूल्यांकन संबंधी डेटा/निष्कर्षों को पैनलिस्ट को उनकी सुविधा के अनुसार देखने के लिए, चार्ट के रूप में प्रस्तुत किया जा सकता है। हालांकि सभी मूल्यांकनकर्ताओं के साथ व्यक्तिगत रूप से या समूह में परिणामों पर चर्चा करना अधिक लाभकारी होगा। इसके अलावा, प्रत्येक दिन के पैनल सत्र के अंत में एक छोटा जलपान आमतौर पर अगले दिन के मूल्यांकन के लिए उन्हें प्रेरित करने के लिए उपयोगी हो सकता है। इसके अतिरिक्त यदि संभव हो तो कभी-कभी परीक्षण लेने के लिए मानदेय देकर भी प्रोत्साहित किया जा सकता है।

संवेदी मूल्यांकनकर्ताओं के कार्य निष्पादन की जांच

संवेदी विश्लेषण और बाद की व्याख्या की विश्वसनीयता मूल्यांकनकर्ताओं के उचित प्रदर्शन पर निर्भर करती है। यह नहीं जाना जा सकता है कि एक बार

मूल्यांकनकर्ताओं के उचित चयन और प्रशिक्षण के बाद उनका प्रदर्शन सदैव ही एक सार और उत्तम रहेगा। इसलिए उनके संवेदी मूल्यांकन संबंधी प्रदर्शन एवं विभिन्न स्वाद, गंध आदि की ज्ञात यौगिकों का उपयोग करके उनकी मूल्यांकन संवेदनशीलता और उसकी पुनरावृत्ति की क्षमता की समय समय पर जाँच करते रहना चाहिए। इस संबंध में आवश्यक हो तो सभी मूल्यांकन-कर्ताओं या चुनिन्दा मूल्यांकनकर्ताओं की संवेदी गुणों को परखने की विशेषताओं की जाँच की जा सकती है जिससे एक ही प्रकार के खाद्य पदार्थ के बार-बार मूल्यांकन करने पर समान परिणाम प्राप्त हो सकें। इस प्रक्रिया में यदि आवश्यक हो तो पूरे समूह के लिए या जिन मूल्यांकनकर्ताओं को आवश्यकता हो उनके लिए समय-समय पर प्रशिक्षण का आयोजन किया जा सकता है। इस जाँच प्रक्रिया के

दौरान, मूल्यांकनकर्ताओं के समूह पर संवेदी अध्ययन के दौरान प्रदर्शन की एकरूपता/समरूपता पर नजर रखी जा सकती है एवं देखा जा सकता है कि पैनलिस्ट एक विश्वसनीय, सुसंगत तरीके से प्रदर्शन करना जारी रखते हैं या नहीं। यह प्रक्रिया यह भी इंगित करेगी कि कब अतिरिक्त पुनः प्रशिक्षण की आवश्यकता हो सकती है और कब मूल्यांकनकर्ताओं को अधिक प्रेरणा की आवश्यकता हो सकती है।

संवेदी परीक्षण

संवेदी परीक्षण विधि भिन्न-भिन्न उत्पाद, उद्देश्य व परिस्थितियों के लिए भिन्न हो सकती है। इसलिए हर उत्पाद व उद्देश्य के लिए एक ही संवेदी परीक्षण विधि उपयोगी नहीं हो सकती है। एक संवेदी परीक्षण विधि का चुनाव कई बातों पर निर्भर करता है जैसे कि:

(क) परीक्षण का परिभाषित उद्देश्य
(ख) संवेदी परीक्षण विधि की समस्या और स्थिति के लिए उपयुक्तता
(ग) संवेदी परीक्षण विधि की दक्षता, सरलता, साथ ही साथ व्यावहारिक होना। सभी उद्देश्यों के लिए कोई एक ही तरीका सदैव उपयुक्त नहीं हो सकता। इसलिए विशेष उद्देश्यों के लिए किसी भी एक संवेदी परीक्षण विधि का चयन करने से पहले कई दृष्टिकोणों की जांच करना उचित होगा। संवेदी परीक्षण विधियों को दो भागों में बांटा जा सकता है जैसे:

- उपभोक्ता उन्मुख संवेदी परीक्षण
- उत्पाद उन्मुख संवेदी परीक्षण

उपभोक्ता उन्मुख परीक्षण

पसंद, स्वीकृति और हेडोनिक (पसंद की डिग्री) परीक्षण विधियों को उपभोक्ता

युग्मित-वरीयता परीक्षण द्वारा प्युरी नमूने के संवेदी परीक्षण हेतु प्रोफार्मा

नाम:

दिनांक:

नोट: आपके सामने प्युरी के दो नमूने दिए गए हैं। आप नमूनों का परीक्षण बाईं ओर से शुरू करें। उस सैंपल की संख्या को सर्किल करें जिसे आप पसंद करते हैं। आपको एक नमूना चुनना होगा, भले ही दोनों नमूने समान लगे।

529

(नमूना-अ)

716

(नमूना-ब)

मूल्यांकनकर्ता के हस्ताक्षर

उन्मुख परीक्षणों की श्रेणी में रखा जा सकता है क्योंकि इन संवेदी परीक्षण विधियों में अप्रशिक्षित उपभोक्ताओं द्वारा खाद्य पदार्थों का संवेदी मूल्यांकन करवाया जा सकता है। यद्यपि इन परीक्षण विधियों में मूल्यांकनकर्ताओं को अपनी पसंद की डिग्री वरीयताओं या किसी उत्पाद की स्वीकृति को सीधे इंगित करने के लिए कहा जा सकता है, किन्तु फिर भी अप्रत्यक्ष रूप से वरीयता या स्वीकृति को मापने के लिए इन विधियों में, हेडोनिक परीक्षणों का उपयोग भी किया जाता है।

(अ) वरीयता परीक्षण

वरीयता परीक्षण उपभोक्ताओं को नमूनों के बीच अपनी पसंद व्यक्त करने की विधि है। इस विधि में एक नमूने को दूसरे नमूने की तुलना में पसंद करना

होता है, इसमें कोई वरीयता नहीं होती है। युग्मित वरीयता परीक्षण सबसे सरल वरीयता परीक्षण विधि है लेकिन वरीयता को निर्धारित करने के लिए श्रेणी पैमाने और रैंकिंग परीक्षणों का भी अक्सर उपयोग किया जाता है। एक युग्मित वरीयता परीक्षण में कोडित नमूने की एक जोड़ी प्रस्तुत की जाती है और पैनलिस्ट को उस नमूने को चुनने के लिए कहा जाता है जिसे वे पसंद करते हैं। दोनों नमूने तीन अंकीय याच्छिक संख्याओं के साथ कोडित, समान बर्तनों में प्रस्तुत किए जाने चाहिए।

(ब) स्वीकृति परीक्षण

किसी उत्पाद के लिए उपभोक्ता स्वीकृति की डिग्री निर्धारित करने के लिए स्वीकृति परीक्षण का उपयोग किया

जाता है। श्रेणी स्केल, श्रेणी (रैंकिंग) परीक्षण और युग्मित-तुलना परीक्षण सभी का उपयोग, उत्पाद की स्वीकृति के लिए किया जा सकता है। खाद्य उत्पाद की स्वीकृति आमतौर पर उत्पाद के वास्तविक उपयोग, यानि खाने और खरीदने योग्य होने का संकेत देती है। रैंकिंग का उपयोग करते हुए स्वीकृति परीक्षण में, मूल्यांकनकर्ताओं को कम से कम स्वीकार्यता से लेकर सबसे अधिक स्वीकार्यता तक के लिए कोडित नमूनों को श्रेणीबद्ध करने (रैंक) की अनुमति नहीं दी जाती है। एक समान होने की स्थिति में बर्तनों में तीन या इससे अधिक संख्या में नमूने, संवेदी मूल्यांकन हेतु मूल्यांकनकर्ताओं को पुनः प्रस्तुत किए जाते हैं। सभी नमूनों को एक साथ प्रत्येक मूल्यांकनकर्ता को एक संतुलित या याच्छिक क्रम में प्रस्तुत किया जाता है

ऊर्जा बार बनावट स्वीकार्यता रैंकिंग परीक्षण के लिए प्रोफार्मा

नाम:

दिनांक:

नोट: कृपया प्रत्येक एनर्जी बार के नमूनों का स्वाद लें। सबसे अधिक स्वीकार्यता वाली बनावट के साथ नमूने को “रैंक 1”, अगले सबसे स्वीकार्य बनावट के साथ नमूने को “रैंक 2” और तीसरे नमूने में कम से कम स्वीकार्य बनावट के साथ “रैंक 3” मान दें। दो नमूनों को एक ही रैंक न दें।

खाद्य नमूने का कोड

संवेदी मूल्यांकन के बाद निर्धारित रैंक

.....

.....

मूल्यांकनकर्ता के हस्ताक्षर

और फिर से चखने की अनुमति दी जानी चाहिए, जिससे मूल्यांकन उचित प्रकार से हो सके। एनर्जी बार के नमूने के श्रेणी परीक्षण (रैंकिंग टेस्ट) के लिए प्रोफार्मा यहां दिया गया है।

(स) हेडोनिक परीक्षण

किसी उत्पाद की पसंद की डिग्री को मापने के लिए हेडोनिक परीक्षण का उपयोग किया जाता है। हेडोनिक श्रेणी स्केल में, बेहद पसंद करने, ना तो पसंद है और ना ही ना पसंद है से लेकर, 'अत्यंत' नापसंद जैसी श्रेणियों के लिए अलग-अलग संख्याओं का उपयोग किया जाता है (बी.आई.एस.1971)। संवेदी मूल्यांकनकर्ता उपयुक्त श्रेणी को चुनकर प्रत्येक नमूने के लिए अपनी पसंद को संख्या के माध्यम से इंगित करते हैं। यदि संभव हो तो प्रत्येक मूल्यांकनकर्ता को दिए गए नमूनों की प्रस्तुति का क्रम याच्छिक होना चाहिए। मूल्यांकनकर्ता को सभी नमूनों को एक साथ या कई नमूनों को एक-एक करके प्रस्तुत किया जा सकता है किंतु सभी नमूनों को एक साथ प्रस्तुत करना, मूल्यांकनकर्ता द्वारा पसंद किया जाता है क्योंकि इससे मूल्यांकनकर्ता को मूल्यांकन में आसानी होती है और साथ ही आवश्यकता पड़ने पर किसी भी नमूने का पुनर्मूल्यांकन भी संभव हो सकता है। इसके अलावा विभिन्न नमूनों के बीच में तुलना भी की जा सकती है।

उत्पाद उन्मुख परीक्षण

उत्पाद उन्मुख परीक्षण आमतौर पर खाद्य परीक्षण प्रयोगशालाओं में उपयोग किए जाते हैं, जिसमें अंतर, तीव्रता के लिए रैंकिंग, तीव्रता के लिए स्कोरिंग और वर्णनात्मक परीक्षण हमेशा प्रशिक्षित मूल्यांकनकर्ताओं के समूह द्वारा किए जाते हैं।

(अ) अंतर परीक्षण

अंतर परीक्षणों का उपयोग यह निर्धारित करने के लिए किया जा सकता है कि भंडारण या खाद्य प्रसंस्करण विधियों में बदलाव, किसी खाद्य सामग्री की उपस्थिति, स्वाद या बनावट में परिवर्तन, आदि के परिणामस्वरूप खाद्य पदार्थ की संवेदी गुणवत्ता में कोई विशेष बदलाव आया है या नहीं। इस संवेदी मूल्यांकन विधि से खाद्य पदार्थ का मूल्यांकन करने के लिए प्रायः पूर्व चयनित और प्रशिक्षित मूल्यांकनकर्ताओं का छोटा समूह होता है। वे उत्पाद जिनमें तीव्र स्वादकारक तत्व होते हैं और यदि वे संवेदी मूल्यांकन के समय एक नमूने से दूसरे नमूने के स्वाद को प्रभावित कर सकते हैं तो ऐसे खाद्य पदार्थों के लिए अंतर परीक्षण विधियों का उपयोग करना उचित नहीं होगा। किसी भी नमूने को यदि किसी एक खास विशेषता/अंतर्भिन्नता के लिए विधि द्वारा संवेदी मूल्यांकन किया जाना

है तो उस विशेषता को छोड़कर सभी खाद्य नमूनों में अन्य संवेदी विशेषताएं सामान्य होनी चाहिए। सामान्य संवेदी अंतर परीक्षण विधि के कुछ उदाहरण यहां प्रस्तुत किए जा रहे हैं।

युग्मित-तुलना परीक्षण

यह परीक्षण युग्मित-वरीयता परीक्षण के समान है, सिवाय इसके कि सभी मूल्यांकनकर्ताओं से पूछा जाता है कि दोनों में से किस नमूने में विशिष्ट विशेषताओं की अधिक तीव्रता है। मूल्यांकनकर्ता बताते हैं कि क्या दिए गए नमूने समान हैं या अलग हैं। उदाहरण के लिए मूल्यांकनकर्ता से पूछा जा सकता है कि 'कौन सा नमूना अधिक मीठा है' या 'कौन सा नमूना सबसे अधिक ठोस है' लेकिन इस परीक्षण का उपयोग करके अंतर की सीमा नहीं मापी जाती है। क्योंकि इस विधि द्वारा कुछ या लगभग आधे नमूनों को एक निश्चित क्रम में रखने की संभावना भी हो सकती है जो उचित नहीं होगा। एक सत्र में कितने नमूनों का मूल्यांकन किया जा सकता है ये इस बात पर निर्भर करता है कि मूल्यांकनकर्ता थकान से पहले कितने नमूनों का मूल्यांकन अच्छी रीति से कर सकता है। प्रायः देखा गया है कि मूल्यांकन नकारात्मक रूप से प्रभावित हो सकता है। संवेदी मूल्यांकन में पूर्वाग्रह/पक्षपात

से बचने के लिए विभिन्न नमूनों के सभी संभावित संयोजन प्रस्तुत किए जाने चाहिए।

त्रिभुज परीक्षण

इस विधि द्वारा संवेदी मूल्यांकन के लिए तीन नमूने, जिनमें दो समान और एक विषम, एक साथ प्रस्तुत किए जाते हैं। मूल्यांकनकर्ता को यह निर्धारित करने के लिए कहा जाता है कि तीन में से कौन सा नमूना विषम है। उसे एक जवाब देना होगा भले ही जवाब अनुमानित हो। इस विधि में विषम नमूने के चयन की संभावना एक तिहाई होती है और सांख्यिकीय विश्लेषण यह निर्धारित कर सकता है कि विभिन्न नमूनों की संवेदी गुणवत्ता में क्या कोई महत्वपूर्ण अंतर मौजूद है या नहीं। इस संवेदी परीक्षण विधि का उपयोग प्रायः गुणवत्ता आश्वासन

कार्यक्रम में एक उपकरण के रूप में किया जाता है ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि अलग-अलग समय पर, विभिन्न खाद्य पदार्थों के नमूने अलग-अलग हैं या नहीं या अपेक्षा के अनुरूप हैं। त्रिकोण परीक्षण का उपयोग करके भंडारण के प्रभाव की जांच करने के लिए ऊर्जा बार नमूने के संवेदी परीक्षण के लिए प्रोफार्मा यहां दिया गया है।

डुओ-ट्रायो टेस्ट

इस परीक्षण में मूल्यांकनकर्ताओं को तीन नमूने प्रस्तुत किए जाते हैं। एक नमूने को संदर्भ के लिए 'आर' के रूप में लेबल किया जाता है, और अन्य दो नमूने 'कोडित नमूने' होते हैं। कोडित नमूनों में से एक संदर्भ (आर) के समान और दूसरा समान नहीं होता है। मूल्यांकन-

कर्ताओं को पहले 'आर' यानि की 'संदर्भ वाला नमूना' तथा उसके बाद कोडित नमूनों को चखने के लिए कहा जाता है। और इन दो कोडित नमूनों में से कौन सा संदर्भ वाले नमूने से अलग है यह ज्ञात करना होता है। यह परीक्षण अंतर भिन्नता को तो दर्शाता है लेकिन इस विधि द्वारा अंतर भिन्नता को मापा नहीं जा सकता है।

तीव्रता परीक्षणों के लिए श्रेणीबद्धता (रैंकिंग)

इस परीक्षण का उपयोग यह निर्धारित करने के लिए किया जाता है कि एक खास विशेषता के आधार पर कितने नमूने अलग-अलग हैं। मूल्यांकनकर्ताओं को एक विशिष्ट विशेषता की तीव्रता के अनुसार तीन या तीन से अधिक नमूनों को अनुभव की गई तीव्रता

'त्रिकोण परीक्षण' द्वारा भंडारण का 'ऊर्जा' बार के नमूनों की संवेदी विशेषताओं पर प्रभाव देखने के लिए मूल्यांकन हेतु प्रोफार्मा

नाम:

दिनांक:

'ऊर्जा बार' के दिए गए तीन नमूनों में से दो नमूने समान हैं और एक अलग है। सूचीबद्ध नमूनों को चखें और नमूने की कोड संख्या के आगे, अपना मूल्यांकन (सम/विषम) अंकित करें।

कोड

मूल्यांकन (सम/विषम)

.....
.....
.....

.....
.....
.....

मूल्यांकनकर्ता के हस्ताक्षर

रैंकिंग परीक्षण द्वारा 'बनावट स्वीकार्यता' के लिए ऊर्जा बार के संवेदी परीक्षण हेतु प्रोफार्मा

नाम:

दिनांक:

नोट: कृपया कठोरता के लिए एनर्जी बार के नमूनों का मूल्यांकन करें (सामने के दांतों से काटने के लिए आवश्यक बल)। नमूनों को उनकी 'कठोरता' के क्रम में मूल्यांकन करके लिखें। सबसे कठोर नमूने को '1' रैंक मान लिखें, अगली कठोरता के साथ नमूने को 2, क्रमशः अगले नमूने को 3 रैंक मान के अनुसार और कम से कम कठोरता वाले नमूने के लिए 4 मान लिखें। दो नमूनों को एक ही रैंक न दें।

नमूने का कोड

मूल्यांकन के आधार पर निर्धारित रैंक मान

.....

.....

.....

.....

.....

.....

मूल्यांकनकर्ता के हस्ताक्षर

के आधार पर, सबसे तीव्र से कम से कम तीव्रता के क्रम में क्रमबद्ध करना होता है। मूल्यांकनकर्ताओं को सभी कोडित नमूनों को एक साथ प्रस्तुत किया जाता है और निर्दिष्ट विशेषता और आंतरिक वरीयता व अंतरंग समानता के अनुसार श्रेणीबद्ध (रैंक) करने के लिए कहा जाता है। यदि आवश्यक है तो मूल्यांकनकर्ता, किसी भी नमूने का पुनः मूल्यांकन कर सकते हैं ताकि उनके बीच आवश्यक तुलना कर सकें। इस विधि द्वारा एक समय में अधिकतम छह नमूनों का परीक्षण किया जा सकता है। नमूनों की कोडिंग अक्षरों में भी की जा सकती है। इस विधि का उपयोग प्रायः नमूनों के एक समूह से एक या दो "सर्वश्रेष्ठ नमूने" पृथक करने के लिए किया जाता है। इस

विधि द्वारा दो नमूनों के बीच अंतर मापना संभव नहीं है क्योंकि नमूनों का मूल्यांकन केवल सापेक्ष अंतर के आधार पर होता है। रैंकिंग परीक्षण विधि का उपयोग करते हुए बनावट स्वीकार्यता के लिए ऊर्जा बार नमूने के संवेदी परीक्षण के लिए प्रोफार्मा प्रस्तुत किया जा रहा है।

(स) तीव्रता परीक्षणों के लिए स्कोरिंग विधि

संवेदी मूल्यांकन में खाद्य की संवेदी विशेषताओं की तीव्रता को मापने के लिए स्कोरिंग विधि का प्रयोग किया जाता है। इन परीक्षणों के लिए मूल्यांकनकर्ताओं द्वारा दिए गए सभी नमूनों को 'लाइन स्केल' या 'श्रेणी पैमाने' पर एक संवेदी विशेषता की कथित तीव्रता के लिए स्कोर

करना होता है। स्कोरिंग परीक्षण द्वारा नमूनों के बीच अंतर की मात्रा को मापने के लिए दिए गए नमूनों को, किसी विशेषता की तीव्रता को, 'बढ़ते या घटते हुए क्रम में' मापने के लिए स्कोर किया जाता है। सभी नमूनों को एक साथ प्रत्येक मूल्यांकनकर्ता को एक संतुलन या याच्छिक क्रम में प्रस्तुत किया जाता है एवं प्रत्येक नमूने का स्वतंत्र रूप से मूल्यांकन करने का निर्देश दिया जाता है। नमूनों की अंतर-तुलना को कम करने या इससे बचने के लिए शोधकर्ता प्रत्येक मूल्यांकनकर्ता को एक बार में एक ही नमूना प्रस्तुत कर सकता है और इस नमूने के मूल्यांकन के बाद और अगले नमूने को प्रस्तुत करने से पहले, पूर्व में दिए गए मूल्यांकित प्रत्येक नमूने को हटा सकता है। साथ ही मूल्यांकनकर्ता को निर्देश दिया जाता है

लाइन पैमाने का उपयोग, स्कोरिंग परीक्षण विधि द्वारा 'कठोरता' मापन हेतु के लिए प्रोफार्मा

नाम:

दिनांक:

कृपया कठोरता (सामने के दांतों से काटने के लिए आवश्यक बल) मापन हेतु दिए गए ऊर्जा (एनर्जी) बार' के नमूनों का मूल्यांकन करें।

नमूनों की कठोरता का मूल्यांकन (बढ़ते हुए क्रम में) कर, रेखा पैमाने पर एक ऊर्ध्वाधर चिन्ह बनाकर 'कठोरता की तीव्रता' अंकित करें। वास्तविक लाइन स्केल 0 से 15 अंकों में होनी चाहिए।

नमूने के कोड

.....
.....	कठोर नहीं	कठोर
.....
.....	कठोर नहीं	कठोर
.....
.....	कठोर नहीं	कठोर
.....
.....	कठोर नहीं	कठोर

मूल्यांकनकर्ता के हस्ताक्षर

कि वे प्रत्येक नमूने का एक उपयुक्त श्रेणी हेतु मूल्यांकन करके रेखा पैमाने पर एक ऊर्ध्वाधर चिन्ह बनाकर निर्दिष्ट विशेषता की तीव्रता को अंकित करें। 'बनावट स्वीकार्यता' हेतु तीव्रता परीक्षण के लिए एनर्जी (ऊर्जा) बार नमूने के संवेदी परीक्षण के लिए प्रोफार्मा यहां दिया जा रहा है।

(द) वर्णनात्मक विधि

यह विधि दिए गए खाद्य नमूने में उनके अंतर एवं किस सीमा तक यह

अंतर है इसको निर्धारित करती है। यह परीक्षण विधि, कुछ हद तक तीव्रता परीक्षणों के लिए स्कोरिंग विधि के समान ही है किंतु इस विधि में मूल्यांकनकर्ता सिर्फ नमूने की पौष्टिक विशेषताओं के बजाय कई नमूना विशेषताओं की तीव्रता स्कोर करते हैं। इस विधि में प्रशिक्षित मूल्यांकनकर्ताओं के एक छोटे (5-10) समूह द्वारा दिए गए खाद्य नमूनों का कुछ प्रमुख संवेदी गुणों जैसे स्वाद प्रोफाइल, बनावट प्रोफाइल, आदि का वर्णनात्मक

मूल्यांकन किया जाता है। वर्णनात्मक के लिए कम से कम तीन मूल्यांकन प्रक्रियाओं की आवश्यकता होती है। इस विधि में उपयोग की जाने वाली भाषा को मूल्यांकनकर्ताओं के साथ सावधानीपूर्वक चर्चा, प्रशिक्षण और अभ्यास के माध्यम से विकसित किया जाता है। इसके लिए मूल्यांकनकर्ताओं को एक सामान्य शब्दावली विकसित करने की आवश्यकता होती है जो उपयुक्त भाषा के साथ विभिन्न संवेदी उत्तेजनाओं को सूचीबद्ध कर सके।

वर्णनात्मक परीक्षण द्वारा अनानास स्वचैश के 'स्वाद प्रोफाइल के संवेदी परीक्षण हेतु प्रोफार्मा

नाम:.....

दिनांक:.....

- खाद्य नमूने एक-एक करके आपको प्रदान किए जाएंगे।
- नीचे सूचीबद्ध प्रत्येक विशेषताओं की उपस्थिति के लिए मूल्यांकन करे।
- एक उपयुक्त स्थान पर लाइन को काटकर और कोड संख्या लिखकर कथित विशेषताओं की तीव्रता को दर्शाएं।
- नमूनों के बीच में पानी पीकर अपने तालू को अवश्य साफ करें।

प्रत्येक विशेषता को 0 से 15 के पैमाने (स्केल) पर 0 यानि सबसे कम या ना के बराबर और 15 यानि कि अत्यधिक आंकी जानी है।

रंग और दिखावट

पीला

..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |

हल्का

गहरा

स्पष्टता

..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |

साफ

धुंध

सुंगंध

अनानास की सुंगंध

..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |

कम

ज्यादा

माउथफील

..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |

हल्की

मोटी

स्वाद

मीठा

..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |

कम

ज्यादा

खट्टा

..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |

कम

ज्यादा

कड़वा

..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |

कम

ज्यादा

कसैलापन

..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |

कम

ज्यादा

समग्र गुणवत्ता

..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |..... |

बहुत खराब

बहुत अच्छा

वर्णनात्मक विश्लेषण में तीसरा कदम उनकी विशेषताओं/लक्षणों को परिमाणित करना है कि वे कितने मजबूत हैं। दो उत्पाद उनके विशेषता घटकों में काफी समान हो सकते हैं, लेकिन इन विशेषताओं के सापेक्ष तीव्रता के कारण, कुल मिलाकर भिन्न भी होते हैं। वर्णनात्मक विश्लेषण एकमात्र संवेदी तरीका है जो किसी खाद्य उत्पाद की संवेदी विशेषताओं की समग्र तस्वीर या प्रोफाइल दर्शाता है। इस विधि का उपयोग, उपकरण आधारित विधियों या अन्य संवेदी परीक्षण जानकारियों को सुझाने या व्याख्या करने के लिए किया जा सकता है या अनुसंधान दिशानिर्देश उपकरणों के रूप में या गुणवत्ता आश्वासन

या गुणवत्ता नियंत्रण की विधि के रूप में भी उपयोग किया जा सकता है। उदाहरण स्वरूप, वर्णनात्मक परीक्षण द्वारा अनानास स्वैश के 'स्वाद प्रोफाइल के संवेदी परीक्षण हेतु प्रोफार्मा यहां दिया जा रहा है।

खाद्य पदार्थों के विपणन के लिए उपभोक्ताओं की संतुष्टि अत्यावश्यक है। इसके लिए प्रसंस्करणकर्ताओं में उपभोक्ताओं द्वारा वांछित संवेदी गुणवत्ता के बारे में जागरूकता दिन प्रतिदिन बढ़ रही है। बहुराष्ट्रीय कंपनियों के आगमन, उपभोक्ताओं की बढ़ती अपेक्षाओं, विभिन्न आयु वर्ग की स्वाद वरीयताओं एवं उपभोक्ताओं की बढ़ती क्रय शक्ति के

परिणामस्वरूप देश में प्रसंस्करणकर्ताओं के बीच प्रतिस्पर्धा बढ़ गई है। नए उत्पादों की शुरूआत करना या मौजूदा उत्पादों को और अधिक बेहतर बनाना वर्तमान में प्रसंस्करण की एक सतत् प्रक्रिया बन गई है। इन सभी गतिविधियों की सफलता काफी हद तक संवेदी मूल्यांकन के प्रभावी उपयोग पर निर्भर है। खाद्य निर्माता महसूस कर रहे हैं कि संवेदी विज्ञान खाद्य उत्पादों के विकास का एक अभिन्न अंग है जिसके खाद्य उद्योग में अधिक अनुप्रयोग एक से प्रतिस्पर्धात्मक बढ़त के साथ-साथ आशातीत आर्थिक लाभ प्राप्त किया जा सकता है।

□□□□

बिना मातृभाषा की उन्नति के देश का गौरव कदापि वृद्धि को प्राप्त नहीं हो सकता।



दीपिका गोस्वामी, मृदुला डी., आर.के. विश्वकर्मा, हर्षद मंडगे¹ एवं हृदेश राजपूत²

भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, लुधियाना, पंजाब
¹बांदा कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, बांदा, उत्तर प्रदेश; ²आई.टी.एम. विश्वविद्यालय, ग्वालियर, मध्य प्रदेश

दलहन के आंग्ल भाषा वाले नाम 'लेग्यूम' को एक लैटिन शब्द 'लेग्यूमेन' से लिया गया है जिसका अर्थ है 'बीज सहित फली'। 'खाद्य दलहन' से तात्पर्य ऐसी अपरिपक्व फलियों (पॉड्स) तथा परिपक्व बीजों से है जिन्हें मानव उपभोग हेतु प्रयुक्त किया जाता है। वसा की कम मात्रा वाले खाद्य दलहनों को 'दाल (पल्सेज) तथा अधिक वसा वाले खाद्य दलहनों जैसे सोयाबीन तथा मूंगफली को 'दलहनी तेल बीज (लेग्यूमिनस ऑयलसीड्स) कहा जाता है। भारत की प्रमुख दलहनी फसलों में सोयाबीन (ग्लाइसीन मैक्स), मूंगफली (अर्चिस हाइपोजी), चना (साइसर एरिएटिनम), अरहर अथवा तूर (कजानस कजन), मूंग (विग्ना रेडिएटा), उड़द (विग्ना मूंगो), मसूर (लैन्स क्यूलिनेरिस), मटर (पाइसम सटायवम) एवं कई प्रकार के बीन्स हैं। भारत दालों का प्रमुख उत्पादक देश है। व्यावसायिक तौर पर दालें साबुत रूप में या फिर छिलके रहित रूप में बेची जाती हैं।

वैश्विक स्तर पर उपभोक्ताओं हेतु खाद्य एव खाद्य उत्पादों के गुणवत्ता मानक को सुनिश्चित करने हेतु इनके विपणन एवं बिक्री को खाद्य कानून एवं नियम द्वारा शासित किया जाता है। भारत में

खाद्य दलहनों के गुणवत्ता मानक को सुनिश्चित करने वाला नियम है- 'खाद्य सुरक्षा और मानक (खाद्य उत्पाद मानक और खाद्य सहयोज्य) विनियम, 2011' जो कि भारतीय खाद्य सुरक्षा एवं मानक

प्राधिकरण (एफ.एस.एस.ए.आई.) द्वारा निर्धारित किया गया है। विभिन्न खाद्य दलहनों एवं उनके उत्पादों के एफ.एस.एस.ए.आई. मानक यहां प्रस्तुत किए जा रहे हैं।

**दलहनी तेल बीज
सोयाबीन**

सोयाबीन एक दलहनी तेल बीज है जिसका व्यावसायिक महत्व एवं उपभोग इसके प्रोटीन एवं तेल के लिए है। इससे तेल निष्कर्षण के पश्चात् हमें खल (सोया केक) प्राप्त होता है जिसमें से विलेयक द्वारा पुनः तेल निकालकर सोया आटा प्राप्त किया जाता है। यह सोया आटा कई महत्वपूर्ण खाद्य उत्पादों जैसे प्रोटीन प्रचुर आटा/ मैदा, दुग्ध-अनाज आधारित पूरक खाद्य पदार्थ, प्रसंस्कृत अनाज आधारित पूरक खाद्य पदार्थ, एवं मैक्रोनी आधारित उत्पाद के एक महत्वपूर्ण घटक के रूप में प्रयुक्त होता है। इन महत्वपूर्ण सोया उत्पादों का एफ.एस.एस.ए.आई. द्वारा निर्धारित विशेष वर्णन इस प्रकार है।

1. सोयाबीन सॉस

एफ.एस.एस.ए.आई. के अनुसार सोयाबीन सॉस वह उत्पाद है जो कि सम्पूर्ण सोयाबीन से, इसके पेस्ट का किण्वन करके, जिससे ट्रिप्सिन अवरोधक निष्क्रिय हो जाता है, तथा नमक व पोषक स्वीटनर्स को मिलाकर प्राप्त होता है। यह भी दिया गया है कि इस सॉस में मसाले व उत्पाद के लिए अन्य उचित सामग्री तथा अनुमति प्राप्त परिरक्षक भी प्रयोग किए जा सकते हैं। सोयाबीन सॉस हेतु निम्नलिखित आवश्यकताएं रखी गई हैं।

क. कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (भा./भा), नमक-मुक्त आधार पर	25 प्रतिशत से कम नहीं
ख. अम्लता, एसिटिक अम्ल के रूप में	0.6 प्रतिशत से कम नहीं

एफ.एस.एस.ए.आई. विनियम इस उत्पाद की पैकेजिंग के बारे में भी बताता है। इसके अनुसार कंटेनर में उत्पाद अच्छी तरह से भरा जाना चाहिए। जब इसे एक कंटेनर में भरा जाए तो यह कंटेनर के शुद्ध वजन के 90 प्रतिशत से कम नहीं होना चाहिए, जहां कंटेनर का 'शुद्ध वजन' 20 डिग्री सेल्सियस तापमान पर आसुत जल की वह मात्रा है जिसे सील किया गया कंटेनर, पूरी तरह से भरा होने पर, धारण करने में सक्षम है।

2. विलायक निष्कर्षित सोया आटा

एफ.एस.एस.ए.आई. विनियमों के अनुसार विलायक निष्कर्षित सोया आटा से तात्पर्य उस उत्पाद से है जो स्वच्छ व स्वस्थ सोयाबीन के बीजों को छिलका उतारने के बाद खाद्य ग्रेड हैक्सेन द्वारा विलायक निष्कर्षण व तत्पश्चात् पीसने से प्राप्त होता है। यह भी आवश्यक है कि यह उत्पाद मोटे या बारीक चूर्ण या ग्रिट्स के रूप में, समान संरचना का तथा सफेद से क्रीम सफेद रंग का होगा। यह विकृत (रैन्सिड) तथा आपत्तिजनक गंध, विजातीय पदार्थों, कीट, फफूँद, कृन्तक तंतु तथा मल से रहित होना चाहिए। यह किसी भी प्रकार के मिलाए गए रंजक तथा सुवास से रहित होगा। यह उत्पाद निम्नलिखित मानकों के अनुरूप होगा:

सारणी 1: विलायक निष्कर्षित सोया आटा हेतु मानक

(क) नमी (आर्द्रता)	भार में 9.0 प्रतिशत से अधिक नहीं
(ख) कुल खनिज लवण	शुष्क आधार पर, भार में 7.2 प्रतिशत से अधिक नहीं
(ग) तनु एच.सी.एल.में अविलेय भस्म	शुष्क आधार पर, भार में 0.4 प्रतिशत से अधिक नहीं
(घ) प्रोटीन (नाइट्रोजन×6.25)	शुष्क आधार पर, भार में 48 प्रतिशत से अधिक नहीं
(ड) अपरिष्कृत खाद्य रेशे	शुष्क आधार पर, भार में 4.2 प्रतिशत से अधिक नहीं
(च) वसा	शुष्क आधार पर, भार में 1.5 प्रतिशत से अधिक नहीं
(छ) कुल जीवाणु गणना	50,000 प्रति ग्राम से अधिक नहीं
(ज) कोलाईफॉर्म जीवाणु	10 प्रति ग्राम से अधिक नहीं
(झ) साल्मोनेला जीवाणु	25 ग्राम में शून्य
(ञ) हेक्सेन (खाद्य ग्रेड)	10 पी.पी.एम. से अधिक नहीं

3. प्रोटीन युक्त (पौष्टिक) आटा

सोया आटा का उपयोग प्रोटीन युक्त (पौष्टिक) आटा बनाने में भी किया जाता है। प्रोटीन युक्त (पौष्टिक) आटे का अर्थ उस उत्पाद से है जिसे गेहूँ के आटे में मूंगफली के आटे या सोया आटे को या दोनों के मिश्रण को 10 प्रतिशत सीमा तक मिलाकर प्राप्त किया जाता है। ये आटा कृतक बाल उत्सर्जन पदार्थों से मुक्त होना चाहिए। एफ.एस.एस.ए.आई. विनियमों के अनुसार यह उत्पाद दिए गए मानकों के अनुरूप होना आवश्यक है (सारणी 2)।

4. प्रोटीन युक्त (पौष्टिक) मैदा

एफ.एस.एस.ए.आई. विनियमों के अनुसार प्रोटीन युक्त (पौष्टिक) मैदे से अभिप्राय उस उत्पाद से है जिसे मैदे में सोया का आटा या मूंगफली का आटा या दोनों के मिश्रण को 10 प्रतिशत सीमा तक मिलाकर प्राप्त किया जाता है। यह उत्पाद नीचे दिए गए मानकों के अनुरूप होना आवश्यक है (सारणी 3)।

5. मैकरोनी उत्पाद

सोया के आटे का उपयोग मैकरोनी उत्पादों जैसे मैकरोनी, स्पेघेटी, तथा सेवइयां (वर्मिसेली) को बनाने में किया जा सकता है। ये ऐसे उत्पाद हैं जिन्हें सूजी या मैदा

सारणी 2: प्रोटीन युक्त (पौष्टिक) आटा हेतु निर्धारित मानक

(क) नमी (आर्द्रता)	भार में 14.0 प्रतिशत से अधिक नहीं
(ख) कुल खनिज लवण	शुष्क आधार पर, भार में 2.75 प्रतिशत से अधिक नहीं
(ग) तनु एच.सी.एल.में अविलेय भस्म	शुष्क आधार पर, भार में 0.1 प्रतिशत से अधिक नहीं
(घ) कुल प्रोटीन (नाइट्रोजन × 6.25)	शुष्क आधार पर, भार में 12.5 प्रतिशत से कम नहीं
(ड.) अपरिष्कृत खाद्य रेशे	शुष्क आधार पर, भार में 2.5 प्रतिशत से अधिक नहीं
(च) एल्कोहली अम्लता	0.12 प्रतिशत से अधिक नहीं, सल्फ्यूरिक अम्ल के रूप में व्यक्त (एल्कोहली अम्लता, 90 प्रतिशत एल्कोहल के साथ)

सारणी 3: प्रोटीन युक्त (पौष्टिक) मैदा हेतु निर्धारित मानक

(क) नमी (आर्द्रता)	भार में 14.0 प्रतिशत से अधिक नहीं
(ख) कुल खनिज लवण	शुष्क आधार पर, भार में 1.4 प्रतिशत से अधिक नहीं
(ग) तनु एच.सी.एल.में अविलेय भस्म	शुष्क आधार पर, भार में 0.1 प्रतिशत से अधिक नहीं
(घ) कुल प्रोटीन (नाइट्रोजन × 6.25)	शुष्क आधार पर, भार में 12.5 प्रतिशत से कम नहीं
(ड.) अपरिष्कृत खाद्य रेशे	शुष्क आधार पर, भार में 0.53 प्रतिशत से अधिक नहीं
(च) एल्कोहली अम्लता	0.12 प्रतिशत से अधिक नहीं, सल्फ्यूरिक अम्ल के रूप में व्यक्त (एल्कोहली अम्लता, 90 प्रतिशत एल्कोहल के साथ)
(छ) ग्लूटन	शुष्क आधार पर 7.0 प्रतिशत से कम नहीं

को अन्य संघटकों जैसे सोया आटा, खाद्य मूंगफली का आटा, टेपियोका आटा, दुग्ध चूर्ण, मसाले, विटामिन व खनिजों के साथ या इनके बिना, आटे में मिलाकर बनाए जाते हैं।

6. दुग्ध-अनाज आधारित परिपूरक खाद्य

ये खाद्य सामान्यतः अनुपूरक खाद्य कहे जाते हैं। ये वो खाद्य हैं जो दूध, खाद्यान्नों तथा/अथवा फली (दालें),

सोयाबीन, मिलेट्स, गरी एवं खाद्य तिलहन पर आधारित हैं तथा जिन्हें न्यूनतम नमी तक प्रसंस्कृत करके इस प्रकार विखण्डित किया जाता है कि ये जल, दूध व अन्य उपयुक्त साधनों में विलेय हो जाएं।

7. प्रसंस्कृत अनाज आधारित परिपूरक खाद्य

प्रसंस्कृत अनाज आधारित परिपूरक खाद्य, जिन्हें सामान्यतः अनुपूरक खाद्य भी कहा जाता है, से अभिप्राय खाद्यान्नों तथा/अथवा फली (दालों), सोयाबीन, मिलेट्स, गरी व खाद्य तिलहनों पर आधारित ऐसे खाद्य से है जिसे कम नमी तक प्रसंस्कृत करके इस प्रकार विखण्डित किया जाए ताकि ये पानी, दूध व अन्य उचित माध्यम में विलेय हो सके।

सारणी 4: सोयाबीन में कीटनाशकों की सहिष्णुता सीमा

क्र.सं.	कीटनाशक	सहिष्णुता सीमा (मिग्रा. प्रति कि.ग्रा.)
1.	एलाक्लोर	0.10
2.	बाइटरटेनोल	0.10
3.	क्लोरोथैलोनिला	0.10
4.	क्लोमेज़ोन	0.01
5.	फिनॉक्सी-प्रॉप-पी. इथाईल	0.02
6.	फ्लूक्लौरैलिन	0.05
7.	माइक्लोब्यूटेनिल	0.10
8.	क्विज़ालोफोप-इथाइल	0.05
9.	परमेथ्रिन	0.05

एफ.एस.एस.ए.आई. विनियम, 2011 ने सोयाबीन में कुछ कीटनाशकों की सहिष्णुता सीमा को निर्धारित किया है जो सारणी 4 में सूचीबद्ध हैं। इस विनियम में सोयाबीन में हाइड्रोसायनिक अम्ल की अधिकतम मात्रा को भी निर्धारित किया गया है। इसके अनुसार ए.ओ.ए.सी मैसुरेशन विधि द्वारा जांचे जाने पर सोयाबीन में हाइड्रोसायनिक अम्ल की मात्रा 20 पी.पी.एम. से अधिक नहीं होनी चाहिए।

मूंगफली

मूंगफली (आर्चिस हाइपोजी) दलहनी तेल बीज श्रेणी की एक अन्य खाद्य फली है। इसे तेल के निष्कर्षण हेतु प्रसंस्कृत किया जाता है। भारतीय खाद्य सुरक्षा एवं मानक प्राधिकरण द्वारा मूंगफली (छिलका

रहित गिरी) व इस पर आधारित उत्पाद जैसे विलायक निष्कर्षित मूंगफली का आटा व अन्य ऐसे उत्पाद जिनमें मूंगफली एक संघटक हो, का भी विशिष्ट वर्णन किया गया है।

1. मूंगफली की गिरी (छिलका रहित)

मूंगफली की छिलका रहित गिरी, जो मानव के सीधे उपभोग के लिए हो तथा जिसे सामान्यतः मूंगफली भी कहा जाता है को आर्चिस हाइपोगोल्स के पौधे से प्राप्त किया जाता है। गिरी को अखाद्य बीजों जैसे महुआ, अरंडी, नीम या आर्जिमोन रहित होना चाहिए। इसमें रंजक पदार्थ व परिरक्षक नहीं होने चाहिए। यह बाह्य पदार्थों जैसे पत्थर धूल, मृदा आदि से लगभग मुक्त होनी चाहिए। मूंगफली की गिरी को निम्नलिखित मानकों के अनुरूप होना होगा।

(क) नमी (आर्द्रता)	भार में 7.0 प्रतिशत से अधिक नहीं
(ख) क्षतिग्रस्त गिरी, हल्की क्षतिग्रस्त गिरी समेत	भार में 5.0 प्रतिशत से अधिक नहीं
(ग) अप्लार्टोक्सिन	30 पी.पी.एम. से अधिक नहीं

2. विलायक निष्कर्षित मूंगफली का आटा

एफ.एस.एस.ए.आई. विनियम, 2011 के अनुसार विलायक निष्कर्षित मूंगफली

सारणी 5: विलायक निष्कर्षित मूंगफली का आटा हेतु निर्धारित मानक

(क) नमी (आर्द्रता)	भार में 8.0 प्रतिशत से अधिक नहीं
(ख) कुल खनिज लवण	शुष्क आधार पर, भार में 5.0 प्रतिशत से अधिक नहीं
(ग) तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में अविलेय भस्म	शुष्क आधार पर, भार में 0.38 प्रतिशत से अधिक नहीं
(घ) प्रोटीन (नाइट्रोजन X 6.25)	शुष्क आधार पर, भार में 48 प्रतिशत से कम नहीं
(ड) अपरिष्कृत खाद्य रेशा	शुष्क आधार पर, भार में 5.0 प्रतिशत से अधिक नहीं
(च) वसा	शुष्क आधार पर, भार में 1.5 प्रतिशत से अधिक नहीं
(छ) कुल जीवाणु गणना	50,000 प्रति ग्राम से अधिक नहीं
(ज) कोलाईफॉर्म जीवाणु	10 प्रति ग्राम से अधिक नहीं
(झ) साल्मोनेला जीवाणु	25 ग्राम में शून्य
(ञ) हेक्सेन (खाद्य श्रेणी)	10 पी.पी.एम. से अधिक नहीं।

व आपत्तिजनक गंध, बाह्य पदार्थ, कीट, फफूंद, कृन्तक तनु एवं मल से रहित होना चाहिए। यह मिलाए गए रंजक व सुवास से रहित होगा। विलायक निष्कर्षित मूंगफली का आटा निर्धारित मानकों के अनुरूप होना होगा (सारणी 5)।

मूंगफली के आटे के प्रोटीन युक्त (पौष्टिक) आटा व मैदा तथा मैकरोनी उत्पादों में मिलाने की निर्दिष्ट सीमा पूर्व भाग में दिए गए सोया आटे के समान ही है। इस विनियम के अनुसार मूंगफली में कीटनाशकों की सहिष्णुता सीमा सारणी 6 में सूचीबद्ध है।

दालें

भारतीय खाद्य सुरक्षा एवं मानक प्राधिकरण द्वारा स्थापित खाद्य सुरक्षा और मानक विनियम, 2011 में दालें, खाद्यान्नों की श्रेणी में आती हैं तथा इस विनियम के अनुसार खाद्यान्न जो मानव उपभोग के लिए हैं से तात्पर्य अनाज, मिलेट्स व दालों के साबुत या टूटे हुए दानों से है। खाद्यान्नों के लिए वर्णित मानकों के अनुरूप होने के अतिरिक्त ये आर्जिमोन, मैक्सिकाना एवं किसी भी प्रकार की खेसारी दाल से मुक्त होंगे। ये दालें मिलाए गए रंजक पदार्थ से भी मुक्त होंगे। खाद्यान्नों में इस विनियम में दिए गए कीटनाशकों के अलावा कोई कीटनाशक

के आटे से अभिप्राय ऐसे उत्पाद से है जिसे ताजी, साफ व जर्म रहित मूंगफली की गिरी जिसे भूनकर ऊपरी त्वचा निकाल दी गई हो, से बनाया जाता है। गिरी से

सर्वप्रथम तेल का निष्कर्षण करके खाद्य श्रेणी हेक्सेन द्वारा विलायक निष्कर्षण किया जाता है। यह सफेद से हल्के भूरे रंग का, समान संघटन का तथा विकृत

सारणी 6: मूंगफली में कीटनाशकों की सहिष्णुता सीमा

क्र.सं.	कीटनाशक	सहिष्णुता सीमा (मिग्रा. प्रति कि.ग्रा.)
1.	क्लोरियनविन्फॉस	0.05 (छिलके रहित आधार पर)
2.	कार्बेन्डाज़िम	0.10
3.	बिनोमाइल	0.10
4.	एलाक्लोर	0.05
5.	बाइटरटेनॉल	0.10
6.	क्लोरोथैलोनिल	0.10
7.	माइक्लोब्यूटेनिल	0.10
8.	मेटिरम	0.10

अवशेष नहीं होंगे तथा इनकी मात्रा भी विनियम में निर्दिष्ट परिसीमा से अधिक नहीं होगी। पिसाई तथा प्रसंस्करण हेतु

लिए गए खाद्यान्न स्वच्छ तथा विजातीय पदार्थ (बाह्य पदार्थ) सहित सभी अशुद्धियों से मुक्त होंगे। अधोलिखित भाग प्रत्येक

दालों, साबुत अथवा दली हुई दाल, के लिए एफ.एस.एस.ए.आई. 2011, द्वारा विनिर्दिष्ट मानकों पर प्रकाश डालता है।

1. साबुत मसूर

साबुत मसूर में मसूर (लैन्स क्यूलिनरिस मेडिक या इवेन लैस लिन या लैस एस्क्यूलैन्टा मोइनच) के बीज होंगे। यह ठोस, सूखी, मीठी, स्वच्छ व संपूर्ण होगी। यह निम्नलिखित मानकों के अनुरूप होगी:

(क) नमी (आर्द्रता)	भार में 14 प्रतिशत से अधिक नहीं (प्रकीर्णित दानों को 130-133 डिग्री सेल्सियस पर दो घंटे तक गर्म करने पर प्राप्त मान)
(ख) विजातीय पदार्थ (बाह्य पदार्थ)	भार में 1 प्रतिशत से अधिक नहीं, जिसका भार के अनुसार 0.25 प्रतिशत तक भाग खनिज पदार्थ होगा तथा भार के अनुसार अधिकतम 0.1 प्रतिशत तक ही पशुजनित अशुद्धताएं होंगी। परंतु विजातीय पदार्थ, अन्य खाद्यान्न व क्षतिग्रस्त दानों का योग, भार में 8 प्रतिशत से अधिक नहीं होगा
(ग) अन्य खाद्यान्न	भार में 3 प्रतिशत से अधिक नहीं
(घ) क्षतिग्रस्त दाने	भार में 5 प्रतिशत से कम नहीं
(ड.) कीड़ा खाए दाने	गणना में 6 प्रतिशत से अधिक नहीं
(च) यूरिक अम्ल	प्रति किलोग्राम में 100 मिलीग्राम से अधिक नहीं
(छ) अप्लाटॉक्सिन	प्रति किलोग्राम में 30 माइक्रोग्राम से अधिक नहीं

2. साबुत उड़द

साबुत उड़द में उड़द (फैसियोलस मुंगो लिन) के बीज होंगे। यह ठोस, सूखे, मीठे व सम्पूर्ण होंगे। यह निम्नलिखित मानकों के अनुरूप होंगे:

(क) नमी (आर्द्रता)	भार में 14 प्रतिशत से अधिक नहीं (प्रकीर्णित दानों को 130-133 डिग्री सेल्सियस पर दो घंटे तक गर्म करने पर प्राप्त मान)।
(ख) विजातीय पदार्थ (बाह्य पदार्थ)	भार में 1 प्रतिशत से अधिक नहीं, जिसका भार के अनुसार 0.25 प्रतिशत तक भाग खनिज पदार्थ होगा तथा भार के अनुसार अधिकतम 0.10 प्रतिशत तक ही पशुजनित अशुद्धताएं होंगी। परंतु विजातीय पदार्थ, अन्य खाद्यान्न व क्षतिग्रस्त दानों का योग, भार में 9 प्रतिशत से अधिक नहीं होगा।
(ग) अन्य खाद्यान्न	भार में 4 प्रतिशत से अधिक नहीं
(घ) क्षतिग्रस्त दाने	भार में 5 प्रतिशत से अधिक नहीं
(ड) कीड़ा खाए दाने	गणना में 6 प्रतिशत से अधिक नहीं
(च) यूरिक अम्ल	प्रति किलोग्राम में 100 मिलीग्राम से अधिक नहीं
(छ) अप्लाटॉक्सिन	प्रति किलोग्राम में 30 माइक्रोग्राम से अधिक नहीं

3. साबुत मूँग

साबुत मूँग में मूँग (फेसिओलस ऑरियस रोक्सब, फेसिओलस रेडिएटस रोक्सब) के बीज होंगे। यह ठोस, सूखे, मीठे, संपूर्ण तथा अस्वास्थ्यकर पदार्थों के मिश्रण से रहित होंगे। यह निम्नलिखित मानकों के अनुरूप होंगे:

(क) नमी (आर्द्रता)	भार में 14 प्रतिशत से अधिक नहीं (प्रकीर्णित दानों को 130-133 डिग्री सेल्सियस पर दो घंटे तक गर्म करने पर प्राप्त मान)।
(ख) विजातीय पदार्थ (बाह्य पदार्थ)	भार में 1 प्रतिशत से अधिक नहीं, जिसका भार के अनुसार 0.25 प्रतिशत तक भाग, खनिज पदार्थ होगा तथा भार के अनुसार अधिकतम 0.10 प्रतिशत तक ही पशुजनित अशुद्धताएं होंगी। परंतु विजातीय पदार्थ, अन्य खाद्यान्न व क्षतिग्रस्त दानों का योग, भार में 9 प्रतिशत से अधिक नहीं होगा।
(ग) अन्य खाद्यान्न	भार में 4 प्रतिशत से अधिक नहीं
(घ) क्षतिग्रस्त दाने	भार में 5 प्रतिशत से अधिक नहीं
(ड.) कीड़ा खाए दाने	गणना में 6 प्रतिशत से अधिक नहीं
(च) यूरिक अम्ल	प्रति किलोग्राम में 100 मिलीग्राम से अधिक नहीं
(छ) अप्लाटॉक्सिन	प्रति किलोग्राम में 30 माइक्रोग्राम से अधिक नहीं

4. साबुत चना

साबुत चना में चना (साइसर ऐरीटिनम लिन) के सूखे दाने होंगे। यह ठोस, सूखा, सम्पूर्ण व अस्वास्थ्यकर पदार्थों से रहित होगा। यह निम्नलिखित मानकों के अनुरूप होगा:

(क) नमी (आर्द्रता)	भार में 16 प्रतिशत से अधिक नहीं (प्रकीर्णित दानों को 130-133 डिग्री सेल्सियस पर दो घंटे तक गर्म करने पर प्राप्त मान)।
(ख) विजातीय पदार्थ (बाह्य पदार्थ)	भार में 1 प्रतिशत से अधिक नहीं, जिसका भार के अनुसार 0.25 प्रतिशत तक भाग, खनिज पदार्थ होगा तथा भार के अनुसार, अधिकतम 0.10 प्रतिशत तक ही पशुजनित अशुद्धताएं होंगी। परंतु विजातीय पदार्थ, अन्य खाद्यान्न व क्षतिग्रस्त दानों का योग, भार में 9 प्रतिशत से अधिक नहीं होगा।
(ग) अन्य खाद्यान्न	भार में 4 प्रतिशत से अधिक नहीं
(घ) क्षतिग्रस्त दाने	भार में 5 प्रतिशत से अधिक नहीं
(ड) कीड़ा खाए दाने	गणना में 10 प्रतिशत से अधिक नहीं
(च) यूरिक अम्ल	प्रति किलोग्राम में 100 मिलीग्राम से अधिक नहीं
(छ) अप्लाटॉक्सिन	प्रति किलोग्राम में 30 माइक्रोग्राम से अधिक नहीं

दली हुई अरहर दाल

दली हुई अरहर दाल में अरहर (कजानस कजन एल, मिलस्प) के दले हुए बीज व भूसी होंगे। यह ठोस, स्वच्छ, मीठे, सूखे, सम्पूर्ण एवं अस्वास्थ्यकर पदार्थों से रहित होगी। यह निम्नलिखित मानकों के अनुरूप भी होगी:

(क) नमी (आर्द्रता)	भार में 14 प्रतिशत से अधिक नहीं (प्रकीर्णित दानों को 130-133 डिग्री सेल्सियस पर दो घंटे तक गर्म करने पर प्राप्त मान)।
(ख) विजातीय पदार्थ (बाह्य पदार्थ)	भार में 1 प्रतिशत से अधिक नहीं, जिसका भार के अनुसार 0.25 प्रतिशत तक भाग खनिज पदार्थ होगा तथा भार के अनुसार, अधिकतम 0.10 प्रतिशत तक ही पशुजनित अशुद्धताएं होंगी। परंतु विजातीय पदार्थ, अन्य खाद्यान्न व क्षतिग्रस्त दानों का योग, भार में 6 प्रतिशत से अधिक नहीं होगा।
(ग) अन्य खाद्यान्न	भार में 0.5 प्रतिशत से अधिक नहीं
(घ) क्षतिग्रस्त दाने	भार में 5 प्रतिशत से अधिक नहीं
(ड.) कीड़ा खाए दाने	गणना में 3 प्रतिशत से अधिक नहीं
(च) यूरिक अम्ल	प्रति किलोग्राम में 100 मिलीग्राम से अधिक नहीं
(छ) अफ्लाटॉक्सिन	प्रति किलोग्राम में 30 माइक्रोग्राम से अधिक नहीं

5. दली हुई मूंग दाल

दली हुई मूंग दाल में मूंग (फेसिओलस ओरियस रोक्स्ब, फेसिओलस रेडिटस) के दले हुए बीज होंगे। यह ठोस, स्वच्छ, मीठी, सम्पूर्ण एवं अस्वास्थ्यकर पदार्थों से रहित होगी। यह निम्नलिखित मानकों के अनुरूप भी होगी:

(क) नमी (आर्द्रता)	भार में 14 प्रतिशत से अधिक नहीं (प्रकीर्णित दानों को 130-133 डिग्री सेल्सियस पर दो घंटे तक गर्म करने पर प्राप्त मान)।
(ख) विजातीय पदार्थ (बाह्य पदार्थ)	भार में 1 प्रतिशत से अधिक नहीं, जिसका भार के अनुसार 0.25 प्रतिशत तक भाग खनिज पदार्थ होगा तथा भार के अनुसार, अधिकतम 0.10 प्रतिशत तक ही पशुजनित अशुद्धताएं होंगी। परंतु विजातीय पदार्थ, अन्य खाद्यान्न व क्षतिग्रस्त दानों का योग, भार में 8 प्रतिशत से अधिक नहीं होगा।
(ग) अन्य खाद्यान्न	भार में 4 प्रतिशत से अधिक नहीं
(घ) क्षतिग्रस्त दाने	भार में 5 प्रतिशत से अधिक नहीं
(ड.) कीड़ा खाए दाने	गणना में 3 प्रतिशत से अधिक नहीं
(च) यूरिक अम्ल	प्रति किलोग्राम में 100 मिलीग्राम से अधिक नहीं
(छ) अफ्लाटॉक्सिन	प्रति किलोग्राम में 30 माइक्रोग्राम से अधिक नहीं

6. दली हुई उड़द दाल

दली हुई उड़द दाल में दाल (फेसिओलस मुंगो लिन) के दले हुए बीज होंगे। यह ठोस, सूखी, मीठी, सम्पूर्ण एवं अस्वास्थ्यकर पदार्थों के मिश्रण से रहित होगी। यह निम्नलिखित मानकों के अनुरूप भी होगी:

(क) नमी (आर्द्रता)	भार में 14 प्रतिशत से अधिक नहीं (प्रकीर्णित दानों को 130-133 डिग्री सेल्सियस पर दो घंटे तक गर्म करने पर प्राप्त मान)।
(ख) विजातीय पदार्थ (बाह्य पदार्थ)	भार में 1 प्रतिशत से अधिक नहीं, जिसका भार के अनुसार 0.25 प्रतिशत तक भाग खनिज पदार्थ होगा तथा भार के अनुसार, अधिकतम 0.10 प्रतिशत तक ही पशुजनित अशुद्धताएं होंगी। परंतु विजातीय पदार्थ, अन्य खाद्यान्न व क्षतिग्रस्त दानों का योग, भार में 8 प्रतिशत से अधिक नहीं होगा।
(ग) अन्य खाद्यान्न	भार में 4 प्रतिशत से अधिक नहीं
(घ) क्षतिग्रस्त दाने	भार में 5 प्रतिशत से अधिक नहीं
(ड.) कीड़ा खाए दाने	गणना में 3 प्रतिशत से अधिक नहीं
(च) यूरिक अम्ल	प्रति किलोग्राम में 100 मिलीग्राम से अधिक नहीं
(छ) अप्लाटॉक्सिन	प्रति किलोग्राम में 30 माइक्रोग्राम से अधिक नहीं

7. चना दाल

चना दाल में चना (साइसर एरिटिनस लिन.) के दले हुए दाने होंगे। यह ठोस, स्वच्छ, मीठी, सूखी, सम्पूर्ण एवं अस्वास्थ्यकर पदार्थों के मिश्रण से रहित होगी। यह निम्नलिखित मानकों के अनुरूप भी होगी:

(क) नमी (आर्द्रता)	भार में 16 प्रतिशत से अधिक नहीं (प्रकीर्णित दानों को 130-133 डिग्री सेल्सियस पर दो घंटे तक गर्म करने पर प्राप्त मान)।
(ख) विजातीय पदार्थ (बाह्य पदार्थ)	भार में 1 प्रतिशत से अधिक नहीं, जिसका भार के अनुसार 0.25 प्रतिशत तक भाग खनिज पदार्थ होगा तथा भार के अनुसार, अधिकतम 0.10 प्रतिशत तक ही पशुजनित अशुद्धताएं होंगी। परंतु विजातीय पदार्थ, अन्य खाद्यान्न व क्षतिग्रस्त दानों का योग, भार में 7 प्रतिशत से अधिक नहीं होगा।
(ग) अन्य खाद्यान्न	भार में 2 प्रतिशत से अधिक नहीं
(घ) क्षतिग्रस्त दाने	भार में 5 प्रतिशत से अधिक नहीं
(ड.) कीड़ा खाए दाने	गणना में 3 प्रतिशत से अधिक नहीं
(च) यूरिक अम्ल	प्रति किलोग्राम में 100 मिलीग्राम से अधिक नहीं
(छ) अप्लाटॉक्सिन	प्रति किलोग्राम में 30 माइक्रोग्राम से अधिक नहीं

8. दली हुई मसूर दाल

दली हुई मसूर दाल में मसूर (लेंस एस्क्यूलेटा मोइनच या लेंस क्यूलिनेरिस मेडिक या एरवम लेंस लिन) के छिलका रहित साबुत तथा दले हुए बीज होंगे। यह ठोस, स्वच्छ, सूखी, मीठी, सम्पूर्ण तथा अस्वास्थ्यकर पदार्थों के मिश्रण से रहित होगी। यह निम्नलिखित मानकों के अनुरूप भी होगी:

(क) नमी (आर्द्रता)	भार में 14 प्रतिशत से अधिक नहीं (प्रकीर्णित दानों को 130-133 डिग्री सेल्सियस पर दो घंटे तक गर्म करने पर प्राप्त मान)।
(ख) विजातीय पदार्थ (बाह्य पदार्थ)	भार में 1 प्रतिशत से अधिक नहीं, जिसका भार के अनुसार 0.25 प्रतिशत तक भाग खनिज पदार्थ होगा तथा भार के अनुसार, अधिकतम 0.10 प्रतिशत तक ही पशुजनित अशुद्धताएं होगी। परंतु विजातीय पदार्थ, अन्य खाद्यान्न व क्षतिग्रस्त दानों का योग, भार में 7 प्रतिशत से अधिक नहीं होगा।
(ग) अन्य खाद्यान्न	भार में 2 प्रतिशत से अधिक नहीं
(घ) क्षतिग्रस्त दाने	भार में 5 प्रतिशत से अधिक नहीं
(ड.) कीड़ा खाए दाने	गणना में 3 प्रतिशत से अधिक नहीं
(च) यूरिक अम्ल	प्रति किलोग्राम में 100 मिलीग्राम से अधिक नहीं
(छ) अफ्लाटॉक्सिन	प्रति किलोग्राम में 30 माइक्रोग्राम से अधिक नहीं

9. अन्य दालें जो निर्दिष्ट नहीं की गई हैं हेतु मानक

(क) नमी (आर्द्रता)	भार में 16 प्रतिशत से अधिक नहीं (प्रकीर्णित दानों को 130-133 डिग्री सेल्सियस पर दो घंटे तक गर्म करने पर प्राप्त मान)।
(ख) विजातीय पदार्थ (बाह्य पदार्थ)	भार में 1 प्रतिशत से अधिक नहीं, जिसका भार के अनुसार 0.25 प्रतिशत तक भाग खनिज पदार्थ होगा तथा भार के अनुसार, अधिकतम 0.10 प्रतिशत तक ही पशुजनित अशुद्धताएं होगी। परंतु विजातीय पदार्थ, अन्य खाद्यान्न व क्षतिग्रस्त दानों का योग, भार में 12 प्रतिशत से अधिक नहीं होगा।
(ग) अन्य खाद्यान्न	भार में 6 प्रतिशत से अधिक नहीं
(घ) क्षतिग्रस्त दाने	भार में 5 प्रतिशत से अधिक नहीं
(ड.) कीड़ा खाए दाने	गणना में 10 प्रतिशत से अधिक नहीं
(च) यूरिक अम्ल	प्रति किलोग्राम में 100 मिलीग्राम से अधिक नहीं
(छ) अफ्लाटॉक्सिन	प्रति किलोग्राम में 30 माइक्रोग्राम से अधिक नहीं

महत्वपूर्ण शब्दों का अभिप्राय

क. 'विजातीय पदार्थ' से तात्पर्य खाद्यान्न से भिन्न ऐसे बाहरी पदार्थों से है जिनमें समाविष्ट हैं-

1. अकार्बनिक पदार्थ जिसमें धातु के टुकड़े, बालू, बजरी, धूल, कंकड, पत्थर, मिट्टी के टुकड़े, मिट्टी व कीचड़, पशुओं की गंदगी तथा चावल के मामले में गिरी या गिरी के टुकड़े, यदि कोई जिनकी सतह पर मिट्टी लगी हो आते हैं तथा
2. कार्बनिक पदार्थ जिसमें भूसी, फूस, खरपतवार के बीज तथा

अन्य अखाद्य दानों हों तथा चावल के मामले में धान भी आते हैं।

ख. 'विषैले, नशीले और/ या हानिकारक बीज' से तात्पर्य ऐसे कोई भी बीजों से है जो यदि मात्रा में अनुज्ञेय परिसीमा से अधिक हों तो वे स्वास्थ्य, इन्द्रियग्राही गुणों या तकनीकी निष्पादन पर क्षतिकर या खतरनाक प्रभाव डाल सकते हैं, जैसे-धतूरा, कॉम्बपुष्प, अकरा।

ग. 'क्षतिग्रस्त दानों' से तात्पर्य दानों/गिरियां या गिरियों के टुकड़ों से है जो ताप, सूक्ष्मजीव, नमी या मौसम के कारण अंकुरित या आंतरिक रूप से क्षतिग्रस्त हों, जैसे अरगोट अथवा करनाल बंट (फंगस) से प्रभावित दाने।

घ. 'कीड़ा खाए दानों' से अभिप्राय ऐसी गिरियों/दानों से है जो आंशिक या पूर्ण रूप से अनाज के लिए हानिकारक कीड़ों द्वारा छिद्रित हों, परंतु इनमें कीटाणुओं द्वारा खाए दाने तथा अंडों के धब्बे लगे दाने शामिल नहीं होंगे।

ड. 'अन्य खाद्यान्न' से तात्पर्य कोई भी ऐसे खाद्य दानों (तिलहन सहित) से है जो उससे भिन्न है जिसके बारे में विचार किया जा रहा हो।

संदर्भ: एफ.एस.एस.ए.आई. (2011) खाद्य सुरक्षा एवं मानक (खाद्य उत्पाद मानक और खाद्य सहयोज्य) विनियम-2011, भारतीय खाद्य सुरक्षा एवं मानक प्राधिकरण, नई दिल्ली, भारत।

□□□□

इस विशाल देश के हर भाग में शिक्षित-अशिक्षित, नागरिक और ग्रामीण सभी हिन्दी को समझते हैं।



भोजन की गुणवत्ता और सुरक्षा हेतु प्राकृतिक खाद्य परिरक्षक

सिमरन अरोड़ा, मृदुला डी., आर.के. विश्वकर्मा एवं दीपिका गोस्वामी

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

खाद्य उद्योग में सूक्ष्मजैविक या रासायनिक क्षति से भोजन का संरक्षण हमेशा एक महत्वपूर्ण चिंता का विषय रहा है। खाद्य उत्पादों को खराब होने से बचाने के लिए खाद्य परिरक्षकों का उपयोग किया जाता है जिन्हें दो श्रेणियों में बांटा गया है: वर्ग 1 (क्लास 1) और वर्ग 2 (क्लास 2)। वर्ग 1 को प्राकृतिक परिरक्षक के रूप में जाना जाता है जबकि वर्ग 2 कृत्रिम या रासायनिक परिरक्षक हैं (चित्र 1)। आमतौर पर कृत्रिम परिरक्षक का उपयोग खाद्य पदार्थ को ऑक्सीडेटिव और सूक्ष्मजैविक कारक, दोनों कारकों से खराब होने से बचाने के लिए किया

जाता है। यद्यपि, हाल के वर्षों में उपभोक्ता, संभावित प्रतिकूल स्वास्थ्य प्रभावों के कारण, संश्लेषित या कृत्रिम या रासायनिक परिरक्षकों के विकल्प की मांग कर रहे हैं। इस तथ्य के परिणामस्वरूप, खाद्य सुरक्षा और ताकत अवधि को बनाए रखने के लिए प्राकृतिक परिरक्षकों के उत्पादन की ओर रुझान बढ़ रहा है। प्राकृतिक पदार्थों के अपेक्षाकृत कम दुष्प्रभाव, आसान पंहुंघ और पर्यावरण के अनुकूल प्रकृति के कारण इन्हें सुरक्षित, अधिक स्वीकृत और विश्वसनीय माना जाता है। प्राकृतिक परिरक्षक आमतौर पर पौधों, जानवरों और सूक्ष्मजीवों से निष्कर्षित

किए जाते हैं। इस लेख में खाद्य संरक्षण में प्रयुक्त विभिन्न प्राकृतिक परिरक्षकों के प्रकार, उनके तंत्र और संरचना के बारे में वर्णन किया गया है।

प्राकृतिक परिरक्षक

प्राकृतिक परिरक्षक प्राकृतिक खाद्य स्रोतों से निकाले गए रासायनिक घटक हैं, जो खाद्य पदार्थों की सुरक्षा के लिए आंतरिक क्षमता प्रदान करते हैं। खाद्य पदार्थों में मूल रूप से तीन प्रकार के प्राकृतिक परिरक्षकों का उपयोग किया जाता है:

- 1) रोगाणुरोधी
- 2) प्रतिऑक्सीकारक (एंटीऑक्सीडेंट)
- 3) भूरापन विरोधी (एंटीब्राउनिंग)

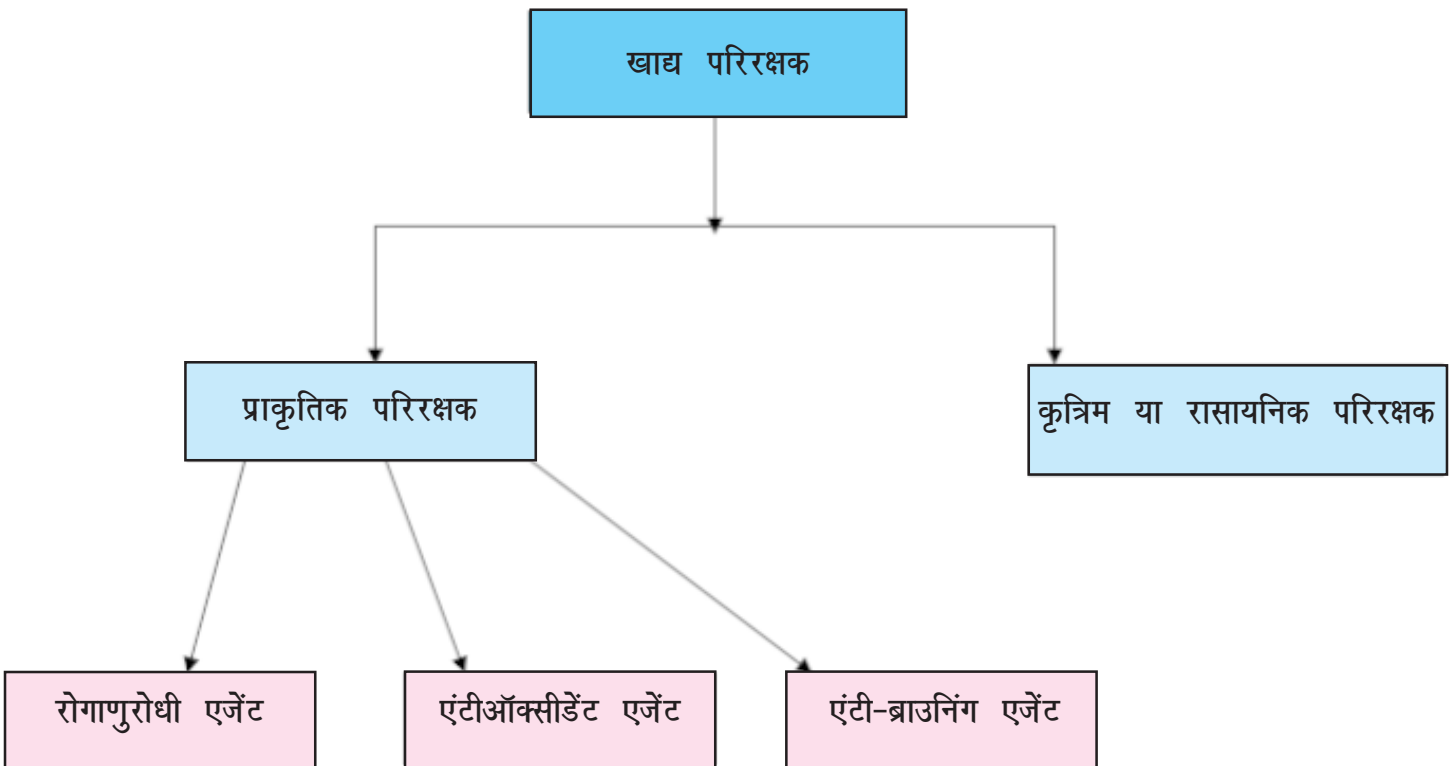
1) रोगाणुरोधी एजेंट: रोगाणुरोधी एजेंटों का उपयोग भोजन को सूक्ष्मजैविक क्षति से संरक्षित करने के लिए किया जाता है। ऐसे यौगिक जो प्राकृतिक स्रोतों से प्राप्त होते हैं, वे भोजन को खराब करने वाले सूक्ष्मजीव और खाद्यजनित रोगजनकों के प्रतिकूल अत्यधिक क्षमता रखते हैं। कई प्राकृतिक रोगाणुरोधी पदार्थ हैं जो प्राकृतिक परिरक्षक के रूप में कार्य करते हैं। उनमें से कुछ इस प्रकार हैं:

खाद्य आधारित रोगाणुरोधी एजेंट्स द्वितीयक मेटाबोलाइट्स

पौधों में सुगंधित पदार्थों को संश्लेषित करने की लगभग एक असीम क्षमता होती है, जिनमें से अधिकतम फिनॉल या उनके ऑक्सीजन-प्रतिस्थापित यौगिक (डेरिवेटिव्स) हैं। उनमें से अधिकांश द्वितीयक मेटाबोलाइट्स हैं, जो सूक्ष्मजीवों, कीटों और परजीवियों से बचाव में रक्षात्मक कार्य करते हैं। औषधीय पौधे प्रायः सूक्ष्मजीवरोधी (एंटीमाइक्रोबियल) तत्वों जैसे सैपोनिन, टैनिन, अल्कलॉइड्स, एल्केनॉइल फिनॉल, ग्लाइकोअस्कैलॉइड्स, फ्लेवोनॉइड्स, सेसक्विरैपेस लैक्टोन्स, टेरैपीनॉइड्स और

फॉर्बोल ईस्टर्स के द्वितीयक मेटाबोलाइट्स में समृद्ध हैं (तालिका 1)। ये यौगिक आमतौर पर पादप स्रोतों से विलायक निष्कर्षण द्वारा निष्कर्षित किए जाते हैं। कई पादप स्रोतों के द्वितीयक मेटाबोलाइट्स की खाद्य जनित रोगजनकों के खिलाफ उत्कृष्ट इन विट्रो गतिविधि देखी गई है (चित्र 2)।

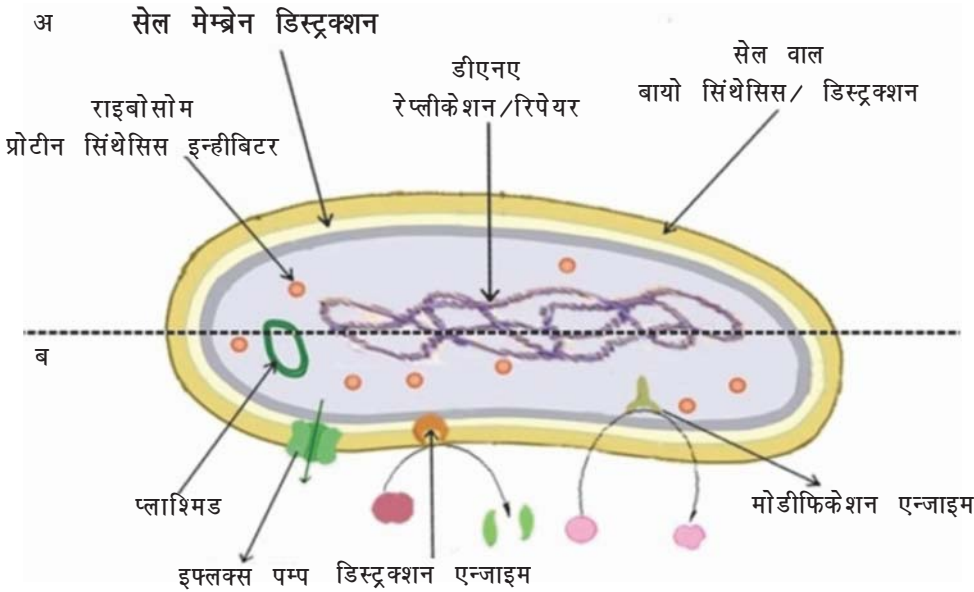
आवश्यक तेल (एसेन्शियल ऑयल): आवश्यक तेल सबसे महत्वपूर्ण फाइटोकेमिकल्स हैं, जिनका उपयोग खाद्य संरक्षण में किया जा सकता है। आवश्यक तेलों में एक तैलीय स्थिरता के साथ वाष्पशील गुण और मीठे-महक वाले पदार्थ



चित्र 1: खाद्य परिरक्षकों का वर्गीकरण

तालिका 1: पौधों से प्राप्त रोगाणुरोधी यौगिकों के प्रमुख वर्ग

वर्ग	उपवर्ग	उदाहरण	तंत्र
फिनॉलिक्स	सामान्य फिनॉल	कैटेचॉल एपिक्विटन	सब्सट्रेट हानि झिल्ली विघटन
	फिनॉलिक अम्ल	सिनेमिक अम्ल	
	क्विनोन्स	हाइपेरिसिन	कोशिका के साथ जटिल दीवार, एंजाइमों की निष्क्रियता
	फ्लेवोनोइड्स	क्राइसिन	कोशिका भित्ति के साथ प्रपत्र बंधन
	फ्लेवोन	एबिसिनॉन	एंजाइमों की निष्क्रियता
	टैनिन	एलैगिटैनिन	प्रोटीन से जुड़ना, कोशिका भित्ति के साथ जटिल, एंजाइम निषेध, झिल्ली विघटन, धातु आयन जटिलता
	क्यूमेरिन्स	वारफेरिन	यूकैरियोटिक डीएनए के साथ सहभागिता (एंटी वायरल गतिविधि)
टरपीनोइड्स, आवश्यक तेल		कैपेसिकिन	झिल्ली विघटन
अल्कलॉइड		बरबेरीन, पिपेरिन	कोशिका भित्ति और/या डीएनए में हस्तक्षेप
लेक्टिंस और पॉलीपेप्टाइड्स		मैन्नोज विशिष्ट एग्लूटीनिन	ब्लॉक वायरल फ्यूजन

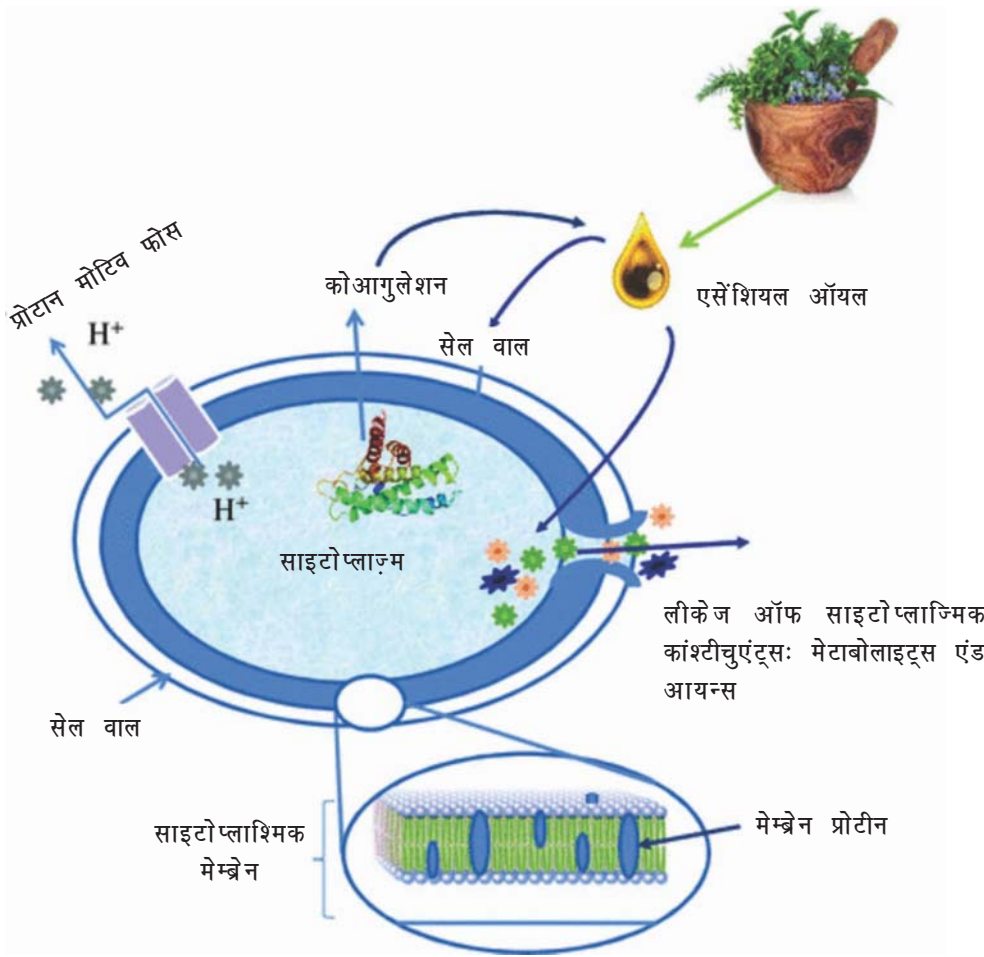


चित्र 2: पादपमूलक निष्कर्षित द्वितीयक मेटाबोलाइट्स की क्रियाविधि
[स्रोत: खमेनेह एट.आल. (2019), एंटीमाइक्रोबियल रेसिस्टेंस एंड इन्फेक्सन कंट्रोल, वोल्यूम 8:118, पेज 1-28]

होते हैं जो आमतौर पर पौधों में विद्यमान होते हैं। आवश्यक तेलों को पौधों के

विभिन्न भागों जैसे फूल, बीज, पत्ते, आदि से निष्कर्षित किया जा सकता है।

ऑक्सीजेनेटेड टरपीनोइड्स (जैसे अल्कोहल और फेनॉलिक टरपीन) आवश्यक तेलों के रोगाणुरोधी एजेंटों के रूप में कार्य करते हैं। कई हाइड्रोकार्बन जैसे कि एलिफैटिक, मोनोटरपीन और सेस्क्यूटरपीन्स हाइड्रोकार्बन में सूक्ष्मजीवरोधी (एंटीमाइक्रो-बियल) गुण होते हैं (चित्र 3)। रोगाणुरोधी एजेंटों के रूप में विभिन्न प्रयोजनों के लिए जड़ी-बूटियों और मसालों का उपयोग बहुत पहले से किया जाता रहा है। पौधों, मसालों और जड़ी-बूटियों से निष्कर्षित आवश्यक तेल में उच्च वाष्पीय गुण होता है और ये तेल तरल और गैस अवस्थाओं में सूक्ष्मजीवों तक पहुंचने में सक्षम होता है।



लाइसोजाइम, और लैक्टोफेरिन) और पॉलीसैकेराइड्स (काइटोसिन) हैं।

प्लीयूरोसिडिन एक माइक्रोबियल गतिविधि वाला पेप्टाइड है जो सर्दियों में फ्लॉइडर (प्लुरोनेक्टेक्ट्स अमेरिकेनस) के त्वचा स्राव में पाया जाता है, और यह ई-कोलाई, मोनोसाइटोजेनेस, सैक्रोमाइसेस सेरेविसी, पेनिसिलियम स्कसपैन्सम जैसे ग्राम-पॉजिटिव और ग्राम-निगेटिव बैक्टीरिया के खिलाफ सक्रिय है। लैक्टोफेरिन प्राकृतिक रोगानुरोधी एजेंटों में से एक है जो स्तनधारी स्राव जैसे लार, दूध, आँसू आदि में पाया जाता है और यह कहा गया है कि यह दूध में सबसे मजबूत रोगानुरोधी एजेंटों में से एक है। लैक्टोफेरिन में ग्राम पॉजिटिव और -निगेटिव बैक्टीरिया, कवक और परजीवी के खिलाफ गति-विधि होती है। यह इनके आसपास के वातावरण में मौजूद लोहे की मात्रा को कम कर देता है जिससे माइक्रोबियल सेल का विकास बाधित हो जाता है।

चित्र 3: पादपमूलक निष्कर्षित आवश्यक तेलों की क्रियाविधि
[स्रोत: कटार्जिना विन्स्का एट. आल. (2019), मोलिक्युल्स, वोल्यूम 24, पेज 1-21]

सूक्ष्मजीवों के विरुद्ध द्वितीयक मेटा-बोलाइट्स और आवश्यक तेल का प्रभाव

- झिल्ली विघटन
- कोशिका झिल्ली के रिसाव और झिल्ली पारगम्यता में वृद्धि
- एंजाइमों की निष्क्रियता
- धातु आयन जटिलता
- सब्सट्रेट हानि

- इफ्लक्स पंप अवरोधक

पशु मूल के रोगानुरोधी एजेंट

पशु मूल भी रोगानुरोधी एजेंट के स्रोतों में से एक है जिसे उपभोक्ताओं द्वारा उपभोग किया जाना सुरक्षित माना जाता है उदाहरणार्थ खाद्य उद्योगों में व्यापक रूप से काइटोसिन का उपयोग। जानवरों से निकाले गए रोगानुरोधी यौगिक पेप्टाइड्स (प्लीयूरोसिडिन, एविडिन,

एविडिन अंडे के एल्ब्यूमेन में मौजूद होता है। यह एविडिन एक ग्लाइको प्रोटीन है जो बायोटिन को बांधता है। माइक्रोबियल विकास के लिए बायोटिन महत्वपूर्ण है और एविडिन बायोटिन को माइक्रोबियल सेल में प्रवेश करने से रोकता है। जिसकी वजह से माइक्रोबियल सेल का विकास रुक जाता है और सूक्ष्मजीवाणुओं की

मृत्यु हो जाती है। एविडिन ने सभी परीक्षण किए गए ग्राम-निगेटिव बैक्टीरिया और कुछ ग्राम-पॉजिटिव बैक्टीरिया के लिए बाध्यकारी क्षमता दिखाई है।

लाइसोजाइम अंडे और दूध में मौजूद होता है तथा इसे पशु मूल के रोगाणुरोधी के रूप में इस्तेमाल करना सुरक्षित माना जा रहा है। अंडों में मौजूद लाइसोजाइम एंजाइम आमतौर पर पोल्ट्री उत्पाद, मांस और फलों के लिए एक रोगाणुरोधी एजेंट और संरक्षक के रूप में प्रयोग किया जाता है। सूक्ष्मजीवों की कोशिका भित्ति पर एन-एसिटाइलमुरैमिक एसिड और एन-एसिटाइल ग्लूकोसामाइन के बीच बीटा-1, 4 लिंकेज को हाइड्रोलाइज करने की क्षमता के कारण लाइसोजाइम में रोगाणुरोधी गुण हैं। लाइसोजाइम आमतौर

पर केवल ग्राम पॉजिटिव बैक्टीरिया के विपरीत सक्रिय होता है।

काइटोसन एक पॉलीकैटायेनिक बायोपॉलिमर है जो आमतौर पर क्रस्टेशियन जैसे कि केकड़ों या झींगा मछलियों के एक्सोस्केलेटन में पाया जाता है। खाद्य संरक्षण में काइटोसन का उपयोग सीमित है। आजकल काइटोसन को खाद्य कोटिंग और फिल्म के साथ शामिल किया जाता है, जो जल वाष्प सामग्री को कम करने, ऑक्सीजन संचरण को रोकने और फलों की ताक अवधि का विस्तार करने में मदद करता है। इस प्रकार यह खाद्य उत्पादों को खराब होने से रोकता है।

सूक्ष्मजैविक मूल के रोगाणुरोधी एजेंट

प्रोटीन युक्त यौगिक को बैक्टीरियोसिन कहा जाता है जिसमें भोजन को खराब

करने वाले या रोगजनक सूक्ष्मजीवों के विरुद्ध रोगाणुरोधी गतिविधि होती है। इसका उत्पादन ग्राम-पॉजिटिव और ग्राम-निगेटिव दोनों प्रकार के बैक्टीरिया द्वारा किया जा सकता है। बैक्टीरियोसिन को रासायनिक और आनुवंशिक गुणों के आधार पर 4 वर्गों में विभाजित किया जाता है (तालिका 2)। ये खाद्य जनित रोगजनकों जैसे क्लॉस्ट्रिडियम बॉटुलिनम, एंटरोकोकस फिकेलिस, लिस्टेरिया मोनोसाइटोजेन्स आदि को रोकने में सक्षम है (तालिका 3)। ये प्रोटीन युक्त यौगिक साइटोप्लाज्मिक झिल्ली को पराजित करते हैं और इंटरसेल्युलर मेटाबोलाइट्स के रिसाव का कारण बनते हैं। इस प्रकार झिल्ली का रिसाव सूक्ष्मजैविक कोशिका की मृत्यु का कारण बनती है। इसके अलावा, बैक्टीरियोसिंस का उपयोग जैव

तालिका 2: बैक्टीरियोसिन का वर्गीकरण

वर्ग	विशेषताएं	उदाहरण
क.	लैन्टिबायोटिक्स, छोटे (<5 केडीए) पेप्टाइड्स जिसमें लेथिओनिन और बी-मिथाइल लेथिओनिन होते हैं।	नाइसिन (निसिन), लैक्टिन 481, साइटोलिसिन और लैक्टिसिन 3147
ख.	छोटा (<10 केडीए), स्थिर गर्मी, गैर-लेथिओनिन युक्त पेप्टाइड्स	पेडियोसिन पीए-1, सैकसिन ए और पी, ल्यूकोसिन ए, कार्नोबैक्टीरियोसीन आदि। लैक्टोकोकस जी और एफ, लैक्टसिन एफ, प्लांटारिसिन ईएफ और जेके
ग.	बड़े अणु, स्थिर गर्मी	हेल्वेटिसिन जे और वी-1829, एसिडोफिलुसीन ए, लैक्टसिन ए और बी
घ.	वृत्तीय जीवाणुरोधी पेप्टाइड-उत्पादन न केवल बैक्टीरिया द्वारा, बल्कि पौधों और स्तनधारी कोशिकाओं द्वारा भी किया जाता है।	एंटीरोसिन एएस-48

परिरक्षक के रूप में किया जाना सुरक्षित है क्योंकि यह प्रोटीएज एंजाइम द्वारा समाप्त हो सकते हैं। उपभोक्ताओं द्वारा प्राकृतिक परिरक्षक की मांग के कारण खाद्य उद्योग में बैक्टीरियोसिन का उपयोग बढ़ रहा है। खाद्य उद्योगों में संरक्षण के लिए केवल नाइसिन और पीडियोसीन का व्यावसायिक उपयोग किया जाता है।

नाइसिन: नाइसिन एकमात्र जीवाणुनाशक है जिसका खाद्य उद्योगों में व्यावहारिक अनुप्रयोग पाया गया है। लगभग 30 साल पहले नाइसिन को पहली बार यूनाइटेड किंगडम में फूड प्रिजर्वेटिव के रूप में पेश किया गया था। नाइसिन लैक्टोकोकस लैक्टिस बैक्टीरिया से बनता है और इसमें 34 अमीनो अम्ल जैसे कि

लैथियोनाइन, डिहाइड्रोएलानिन, एमिनोब्यूटाइरिक एसिड और अन्य होते हैं। नाइसिन विभिन्न प्रकार के ग्राम-निगेटिव बैक्टीरिया को रोकने में सक्षम है, हालांकि यह कोशिका की दीवार में घुसने में असमर्थता के कारण ग्राम-नकारात्मक बैक्टीरिया के खिलाफ प्रभावी नहीं है। सी-टर्मिनस के आयनिक इंटरैक्शन के कारण, नाइसिन माइक्रोबियल कोशिका झिल्ली से जुड़ सकता है जिसके परिणामस्वरूप छिद्रों का गठन होता है। इस प्रकार, कोशिका की सामग्री बाहर निकल जाती है और माइक्रोबियल कोशिका के विनाश का कारण बनती है। परिरक्षक के रूप में नाइसिन का उपयोग प्रसंस्कृत पनीर, विभिन्न पाश्चुरीकृत डेयरी उत्पादों और डिब्बाबंद सब्जियों में किया जाता

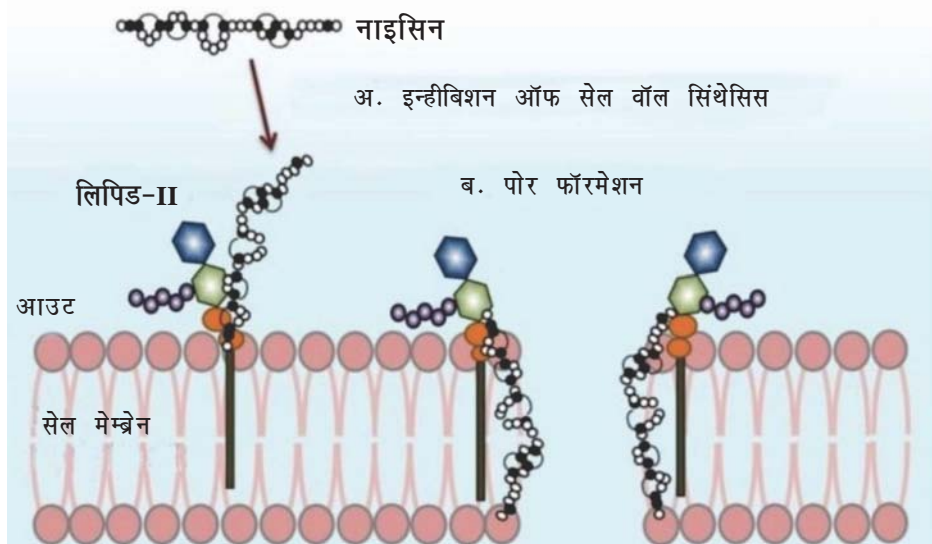
है। नाइसिन को आमतौर पर सुरक्षित खाद्य परिरक्षक के रूप में मान्यता प्राप्त माना जाता है, और एक बार सतहों पर अवशोषित हो जाने के बाद यह सूक्ष्म जीवों के विकास को रोकता है और बायोफिल्म के गठन को रोकता है।

पीडियोसीन: पीडियोसीन एक कम आणविक भार वाला कैटायनिक अणु है जो कुछ पीडियोकोकस बैक्टीरिया द्वारा निर्मित होता है। इसमें कई खाद्य खराब करने वाले और रोगजनक बैक्टीरिया जैसे लिस्टेरिया, क्लोस्ट्रीडियम, बेसिलस, एरोमोनस, स्टेफिलोकोकस, लैक्टोबैसिलस और एंटरोकोकस के खिलाफ निषेध गति-विधि है। पीडियोसीन का उपयोग मुख्य रूप से सलाद और सलाद ड्रेसिंग, क्रीम, पनीर और मीट में किया जाता है।

कार्यवाही का तरीका: बैक्टीरियोसिन, कोशिका झिल्ली पर स्थित फॉस्फेट समूहों के साथ जुड़ता है जिसकी वजह से छिद्र गठन होता है और घातक क्षति से कोशिका की मृत्यु हो जाती है (चित्र 4)।

एंटीऑक्सीडेंट एजेंट

एंटीऑक्सीडेंट एजेंटों का उपयोग आमतौर पर ऑक्सीडेटिव रैन्सिडिटी विघटन, भोजन का रंग बदलने से रोकने तथा खाद्य उत्पादों की ताकत अवधि को



चित्र 4: बैक्टीरियोसिन (नाइसिन) की क्रियाविधि

{स्रोत: रोडनी एच. पेरेज एट. आल. (2015) इंटरनेशनल जर्नल ऑफ फिलिपीन साइंस एंड टेक्नोलॉजी, वोल्यूम 08, नंबर 2, पेज 61-67}

तालिका 3: बैक्टीरियोसिन का उपयोग

बैक्टीरियोसिन	लक्षित जीवाणु	खाद्य उत्पाद
नाइसिन	बैसिलस	सोयाबीन का पेस्ट
नाइसिन	लैक्टोबैसिलस	किमची
एंटैरियोसिन	बैसिलस लाइकेनीफार्मिस	सेब का रस और सेब का सिरका
नाइसिन	बैसिलस, क्लोस्ट्रीडियम	मसले हुए आलू
एंटैरियोसिन सी सी एम 4231	लिस्टेरिया मोनोसाइटोजेन्स और स्टैफिलोकोकस औरियस	सोया दूध
नाइसिन, एंटैरियोसिन ए एस-48	एलिसिक्लोबैसिलस एसिडोटेरिस्ट्रस	फलों के रस
नाइसिन	लिस्टेरिया मोनोसाइटोजेन्स	किण्वित दूध
पेडियोसीन	लिस्टेरिया मोनोसाइटोजेन्स	पनीर

बढ़ाने के लिए किया जा रहा है। प्राकृतिक एंटीऑक्सिडेंट फ्री-रेडिकल स्केवेन्जर के रूप में कार्य करते हैं और मुख्य रूप से जड़ी बूटियों या पौधों की सामग्री के अर्क होते हैं जिसमें

पॉलीफेनॉलिकस यौगिकों की उच्च मात्रा होती है। अन्य प्राकृतिक एंटीऑक्सिडेंट विटामिन सी और विटामिन ई हैं। अधिकांश प्राकृतिक एंटीऑक्सिडेंट पादप स्रोतों से निकाले जाते हैं (तालिका 4)।

तालिका 4: पौधे और पशु स्रोतों से प्राप्त प्राकृतिक एंटीऑक्सिडेंट

यौगिक	प्राकृतिक स्रोत
कैरोटीनॉयड	गहरे रंग की पत्तेदार सब्जियाँ, शकरकंद, गाजर, रतालू, टमाटर, खुमानी, खट्टे फल, केला, पपीता
कैटेचिन	हरी चाय, जामुन, अलसी, आदि
फ्लेवोनॉइड्स	तिलहन, लैट्यूस, बेरीज, बैंगन, मिर्च, खट्टे फल, प्याज, काली चाय, पत्ता गोभी, फूलगोभी, ब्रोकली, आदि
लाइकोपीन	टमाटर, पपीता, तरबूज, अमरूद
फिनॉलिक अम्ल	तिलहन, जैतून का तेल, अनाज, आदि
विटामिन सी	फल और सब्जियां, जामुन, खट्टे फल, हरी मिर्च, आलू
विटामिन ई (टोकोफेरॉल)	तिलहन, ताड़ का तेल, गिरी, अंडे, डेयरी उत्पाद, साबुत अनाज, सब्जियां, मक्खन, आदि
अर्क	हरी चाय, लौंग, अजवायन, अजवायन के फूल, जई, चावल की भूसी, आदि

एंटी-ब्राउनिंग एजेंट

ब्राउनिंग खाद्य उत्पादों के खराब होने और भूरा होने की प्रक्रिया है। यह दो प्रकार की होती है-एंजाइमैटिक ब्राउनिंग और नॉन एंजाइमैटिक ब्राउनिंग। पॉलीफिनॉल ऑक्सीडेज़ (पीपीओ) एंजाइम द्वारा पॉलीफिनॉल्स के ऑक्सीकरण से एंजाइमैटिक ब्राउनिंग होती है। एंजाइमैटिक ब्राउनिंग ताजा कटे हुए फलों के सलाद, सब्जियों, ताजे मशरूम और पहले से तैयार आलू की शेल्फ लाइफ को सीमित कर सकती है। नॉन एंजाइमैटिक ब्राउनिंग कार्बोनिल और फ्री अमीनो समूह के बीच में मैलार्ड प्रतिक्रिया से होती है। एंटी-ब्राउनिंग एजेंटों का उपयोग फलों और सब्जियों में एंजाइमैटिक और नॉन-एंजाइमिक ब्राउनिंग दोनों को रोकने के लिए किया जाता है। प्राकृतिक

एंटीऑक्सीडेंट यौगिक साइट्रिक अम्ल, सिस्टीन, एस्कार्बिक अम्ल, 4-हेक्सल रिसोर्सिनॉल, एन-एसिटाइलसिस्टीन, ग्लूटाथिऑन है।

निष्कर्ष

एंटीऑक्सीडेंट और रोगाणुरोधी गतिविधि के माध्यम से उत्पादों की भण्डारण अवधि को लम्बा करने की क्षमता के कारण खाद्य संरक्षण में प्राकृतिक परिरक्षकों को गति मिली है। पारंपरिक और प्राकृतिक खाद्य संरक्षक जैसे कि रोगाणु-

रोधी एजेंट, प्राकृतिक एंटीऑक्सीडेंट और प्राकृतिक ब्राउनिंग एजेंट सूक्ष्मजीवों के खतरनाक और हानिकारक प्रभावों के साथ-साथ अन्य खराब होने वाली प्रक्रियाओं से खाद्य पदार्थों और अन्य संबंधित पदार्थों को संरक्षित करने में महत्वपूर्ण उपकरण हैं। जड़ी-बूटियों और मसालों को प्राकृतिक परिरक्षकों के रूप में उपयोग किया जाता है और इसका कोई हानिकारक प्रभाव नहीं होता है। इससे खाद्य उद्योग में उनका बाजार बढ़ा

है। जैव संरक्षण और खाद्य उत्पादों के जैव संरक्षण की अवधारणा हाल के वर्षों में महत्व प्राप्त कर रही है। इसलिए परिरक्षकों का भविष्य प्राकृतिक स्रोतों में निहित है। हालांकि इस बात पर जोर दिया जाना चाहिए कि उनकी क्षमता को साबित करने के लिए व्यवस्थित अनुसंधान प्रयास किए जाएं ताकि उन्हें नवीन उपयोग के लिए खोजा जा सके और खाद्य और दवा उद्योगों में काफी प्रयोग मिल सकें।

□□□□

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

सीफेट में राजभाषा हिन्दी पखवाड़ा 2019: एक अवलोकन

हिन्दी हमारी पहचान है, हमारा गौरव है। इसके विस्तृत प्रचार प्रसार के लिए प्रत्येक वर्ष की भांति, संस्थान में इस वर्ष भी दिनांक 14 से 28 सितम्बर 2019 के दौरान राजभाषा हिन्दी पखवाड़ा मनाया गया। समारोह का उद्घाटन दिनांक 13 सितम्बर 2019 को मुख्य अतिथि माननीय डॉ. सुरेन्द्र कुमार, पूर्व कुलपति, गुरुकुल कांगड़ी विश्वविद्यालय, हरिद्वार, उत्तराखण्ड के कर कमलों द्वारा किया गया। इस अवसर पर वैज्ञानिक एवं स्टाफ सदस्यों को सम्बोधित करते हुए उन्होंने हिन्दी के प्रचार-प्रसार के लिए दिनचर्या में सरल शब्दों के प्रयोग पर जोर दिया। भा.कृ. अनु.प.-सीफेट, लुधियाना में वैज्ञानिक एवं प्रशासनिक कार्यों में हो रहे हिन्दी के उपयोग की मुख्य अतिथि ने सराहना की। इस अवसर पर संस्थान की हिन्दी पखवाड़ा समिति के अध्यक्ष डॉ. अरमान उल्लाह मुज़द्दादी ने हिन्दी के महत्व पर प्रकाश डालते हुए पखवाड़े के दौरान 15 दिनों तक चलने वाली विभिन्न प्रतियोगिताओं एवं कार्यक्रमों की रूपरेखा

बताई, जिससे हमारी राष्ट्रीय भाषा के उपयोग को बढ़ावा मिले एवं प्रचार प्रसार बढ़े।

राजभाषा हिन्दी पखवाड़ा समारोह के अन्तर्गत विभिन्न संयोजकों एवं सह-संयोजकों के सहयोग से दस प्रतियोगिताएँ जैसे हिन्दी टिप्पण एवं प्रारूप लेखन प्रतियोगिता, प्रार्थना पत्र प्रतियोगिता, कंप्यूटर पर यूनिकोड में हिन्दी टाइपिंग प्रतियोगिता, हिन्दी निबंध प्रतियोगिता, हिन्दी

काव्य पाठ प्रतियोगिता, प्रश्न मंच प्रतियोगिता, एक दिवसीय (हस्तलिखित) पोस्टर प्रतियोगिता, तत्काल भाषण प्रतियोगिता, वाद विवाद प्रतियोगिता, प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता, लघु गीत-संगीत प्रतियोगिता आयोजित की गई। राजभाषा हिन्दी पखवाड़ा के अन्तर्गत आयोजित सभी प्रतियोगिताओं में संस्थान के सभी अधिकारियों एवं कर्मचारियों ने बढ़ चढ़कर हिस्सा लिया।





सरकारी कामकाज को मूल रूप से हिन्दी में करने के लिए पुरस्कार

क्र. स.	कर्मचारी का नाम	पुरस्कार
1.	श्री आर.के. यादव श्री इकबाल सिंह	प्रथम (दो)
2.	श्री कुंवर सिंह श्री तरसेम सिंह श्री यशपाल सिंह	द्वितीय (तीन)
3.	श्री गुरदीप सिंह श्री अवतार सिंह श्री अश्वनी कुमार श्रीमती जसवीर कौर श्री राजेन्द्र कुमार रहेजा	तृतीय (पाँच)

विभिन्न प्रतियोगिताओं के प्रतिभागियों को वितरित पुरस्कार का विवरण

कर्मचारी का नाम	पुरस्कार	कर्मचारी का नाम	पुरस्कार
हिन्दी निबन्ध प्रतियोगिता (सभी वर्गों के लिए)		हिन्दी टिप्पण एवं प्रारूप लेखन प्रतियोगिता (सभी वर्गों के लिए)	
1. श्रीमती सूर्या	प्रथम	1. श्री यशपाल सिंह	प्रथम
2. डॉ. दीपिका गोस्वामी	द्वितीय	2. श्री अवतार सिंह	द्वितीय
3. श्री यशपाल सिंह	तृतीय	3. श्री कुंवर सिंह	तृतीय
4. ई. योगेश कलनार	प्रोत्साहन	4. श्री जगतार सिंह	प्रोत्साहन
5. ई. संदीप दवंगे पोपटराव	प्रोत्साहन	5. श्रीमती जसवीर कौर	प्रोत्साहन
प्रार्थना पत्र प्रतियोगिता		तत्काल भाषण प्रतियोगिता	
1. श्री मनोज कुमार	प्रथम	1. डॉ. दीपिका गोस्वामी	प्रथम
2. श्री सुखवीर	प्रोत्साहन	2. डॉ. पंकज कुमार	द्वितीय
कम्प्यूटर पर यूनिकोड में हिन्दी टाइपिंग प्रतियोगिता		हिन्दी काव्य पाठ प्रतियोगिता	
1. श्री इकबाल सिंह	प्रथम	1. श्री. एच. एल. मीणा	प्रथम
2. श्री संजय कुमार गौड़	द्वितीय	2. श्री बी.सी कटोच	द्वितीय
3. श्रीमती जसवीर कौर	तृतीय	3. श्री विशाल कुमार	तृतीय
4. श्री अश्वनी कुमार	प्रोत्साहन	4. डॉ. मुकुंद नारायण	प्रोत्साहन
5. श्री आर.के. यादव	प्रोत्साहन	5. श्री अवतार सिंह	प्रोत्साहन
वाद - विवाद प्रतियोगिता (सभी वर्गों के लिए)			
1. श्रीमती सूर्या	प्रथम		
2. डॉ. पंकज कुमार	द्वितीय		
3. डॉ. मुकुंद नारायण	तृतीय		
4. श्री विशाल कुमार	प्रोत्साहन		
5. डॉ. स्वाति सेठी	प्रोत्साहन		



विभिन्न प्रतियोगिताओं के प्रतिभागियों को वितरित पुरस्कार का विवरण

कर्मचारी का नाम	पुरस्कार	कर्मचारी का नाम	पुरस्कार
प्रश्न मंच प्रतियोगिता		लघु गीत - संगीत प्रतियोगिता	
1. समूह (क) ई. संदीप दवंगे पोपटराव डॉ. बिद्यालक्ष्मी देवी डॉ. भूपेन्द्र घोड़की श्री. गुरदयाल सिंह	प्रथम	1. समूह (क) श्रीमती सूर्या डॉ. दीपिका गोस्वामी डॉ. पूनम श्रीमती जसवीर कौर	प्रथम
2. समूह (ख) डॉ. रंजीत सिंह श्रीमती अलका मिस आरती श्री रजत कौशिक श्री इकबाल सिंह	द्वितीय	2. समूह (ख) डॉ. भूपेन्द्र घोड़की ई. संदीप दवंगे पोपटराव ई. इंदौरे नवनाथ डॉ. योगेश कलनार	द्वितीय
3. समूह (ग) डॉ. पंकज कुमार श्री अवतार सिंह श्रीमती जसवीर कौर श्री इकबाल सिंह	तृतीय	3. समूह (ग) ई. अखून असरार बशीर डॉ. योगेश कुमार श्रीमती सुनीता राणा मिस आरती	तृतीय
4. समूह (घ) डॉ. योगेश कुमार डॉ. तनवीर अहमद ई. अखून असरार बशीर श्री राजेन्द्र कुमार रहेजा	प्रोत्साहन	4. समूह (घ) डॉ. रंजीत सिंह डॉ. योगेश कुमार श्रीमती अलका मिस रिचा श्रीमती पी. हेमाशंकरी	प्रोत्साहन
एक दिवसीय हस्तलिखित पोस्टर प्रतियोगिता			
1. श्री तरसेम सिंह	प्रथम		
2. डॉ. दीपिका गोस्वामी	द्वितीय		
3. डॉ. ख्वारकपम बेमबेम	तृतीय		
4. डॉ. योगेश कुमार	प्रोत्साहन		
5. श्रीमती सुनीता राणा	प्रोत्साहन		



इस कार्यक्रम के द्वारा सभी प्रतिभागियों को अपने हिन्दी भाषा ज्ञानवर्धन का मौका प्राप्त हुआ। दिनांक 28.09.2019 को डॉ. आर. के. सिंह, निदेशक (कार्यकारी), सीफेट, लुधियाना द्वारा प्रतियोगिताओं के विजेताओं को पुरस्कार वितरित किए गए।

इसके अतिरिक्त संस्थान में हिन्दी में किए गए कार्यों का मूल्यकांन कर संस्थान के कर्मचारियों को भी पुरस्कृत किया गया। डॉ. आर. के. सिंह, निदेशक (कार्यकारी) ने राजभाषा हिन्दी को सशक्त व सामर्थ्यवान बनाने के लिए निरंतर प्रयासरत् रहने पर

बल दिया और साथ ही उन्होंने संस्थान के समस्त वैज्ञानिकों से अनुरोध किया कि वह अपने शोध पत्रों को हिन्दी भाषा में प्रकाशित करें एवं प्रत्येक तकनीकी जानकारी को प्रसंस्करण प्रगति मे प्रकाशित कर जनमानस तक पहुंचाने का संकल्प लें।

□□□□

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

लघु कहानियाँ

धीरज का फल

बुद्ध भ्रमण कर रहे थे। मार्ग में उन्हें प्यास लगी। आनन्द समीपस्थ झरने से पानी लाने गए। उन्होंने देखा कि कुछ समय पूर्व ही वहां से बैलगाड़ियां निकली हैं और सारा जल गंदा कर दिया है। वे वापस लौट आए और बुद्धदेव से बोले, यहां का जल गंदा है। मार्ग में हमें जो नदी मिली थी, मैं वहां का जल लाता हूं। किन्तु बुद्धदेव बोले, झरने से ही जल ले आओ। आनन्द जब झरने के पास गए तो उन्होंने देखा कि जल अभी भी साफ नहीं हुआ है। वे वापस आ गए और बुद्धदेव को उन्होंने फिर जल के गंदा होने की बात बताई। बुद्धदेव ने उन्हें पुनः झरने का ही जल लाने भेजा, किन्तु गंदा जल देख आनन्द की इच्छा न हुई कि उसे अपने स्वामी को पिलाया जाए। वे लौट आए और बुद्धदेव ने पुनः उन्हें

वापस भेजा। ऐसा तीन बार हुआ। चौथी बार जब आनन्द वहां गए तो देखा कि मिट्टी और सड़े-गले पत्ते नीचे बैठ चुके हैं तथा पानी आईने की भांति चमक रहा है। इस बार वे जल लेकर लौटे। तब बुद्धदेव बोले, आनन्द! हमारे जीवन रूपी जल को भी कुविचार रूपी बैल प्रतिदिन

गंदा करते रहते हैं और तब हम जीवन से पलायन करते हैं। किन्तु हमें भागना नहीं चाहिए बल्कि मन रूपी झरने के शांत होने की प्रतीक्षा करनी चाहिए। इसके लिए धीरज की आवश्यकता है। तभी सब कुछ स्वच्छ दिखाई देगा, ठीक इस झरने की तरह।



शिक्षक

राष्ट्रपति व प्रसिद्ध वैज्ञानिक डॉ. अब्दुल कलाम के जीवन का एक वाक्या है। जब वे 1958 में रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन से जुड़ गए, तो वहां पर उन्होंने होवर क्राफ्ट के विकास का काम हाथ में लिया। उसकी बड़ी पेचीदा डिजाइन थी, अतः कुछ लोगों ने सलाह दी कि उन्हें इस मामले में इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस के प्रोफेसर सतीश धवन से मिलना चाहिए। डॉ. कलाम उनके पास गए और अपनी समस्या बताई। प्रोफेसर धवन ने डॉ. कलाम को अगले दस सप्ताह तक हर 'शनिवार चलने वाली अपनी कक्षाओं में बुलाया। पूरे कोर्स का कार्यक्रम निर्धारित करके उसे ब्लैकबोर्ड पर लिख दिया गया और उन्होंने कोर्स

शुरु होने से पहले उससे संबंधित संदर्भ सामग्री और किताबें दे दीं। डॉ. कलाम उनकी कक्षाओं में जाने लगे। डॉ. धवन ने भी अपने इस शिष्य की परीक्षा लेने में कसर नहीं छोड़ी। वे उनसे कठिन से कठिन सवाल पूछते और विषय के बारे में अपने छात्र की काबिलियत का आंकलन करते। डॉ. कलाम को प्रो. धवन से मिलकर ही पता चला कि अच्छे शिक्षक किस प्रकार शिक्षा देने से पहले अपने आपको तैयार करते हैं ताकि वे अपने शिष्यों का ज्ञान बढ़ा सके। डॉ. कलाम ने इस दौर में यह भी सीखा कि कोई भी काम किया जाए उसमें समस्याएं तो आती ही हैं, लेकिन एक अच्छा शिक्षक उन समस्याओं को मन पर हावी नहीं होने



देता, बल्कि उनसे मुकाबला करना सिखाता है। इस संबंध में मशहूर विचारक खलील जिब्रान ने एक बार कहा था कि जो अध्यापक अपने विषयों के मन में दीपक लेकर विचरण करता है, वह उनके मस्तिष्क में अपने ज्ञान का आकाश ही नहीं भरता, बल्कि उनमें अपना वात्सल्य और विश्वास भी बांटता है।

फलवाला और पंसारी

एक बार एक पंसारी ने एक फलवाले से उसका तराजू और बांट उधार लिए। कुछ दिनों बाद फलवाले ने पंसारी से अपने तराजू और बांट वापस मांगे। पंसारी

ने कहा, 'कैसा तराजू और बांट, उन्हें तो चूहा खा गया'। इसलिए मुझे खेद है कि मैं उन्हें लौटा नहीं सकता। बेईमान पंसारी की बात सुनकर फलवाले को बहुत गुस्सा

आया पर उसने गुस्से को दबाते हुए कहा, 'कोई बात नहीं मित्र! इसमें तुम्हारा कोई दोष नहीं है मेरी तकदीर खराब है।' उसके बाद एक दिन फलवाले ने पंसारी

से कहा, 'देखो! मैं कुछ समान लेने बाहर जा रहा हूँ तुम चाहो तो मेरे साथ अपने बेटे को भेज सकते हो हम लोग कल तक वापस आ जाएंगे।' पंसारी ने बेटे को फलवाले के साथ भेज दिया। दूसरे दिन फलवाला लौटा तो वह अकेला था। अरे! मेरा बेटा कहाँ है? पंसारी ने पूछा 'क्या बताऊँ तुम्हारे बेटे को सारस उठा ले गया' फलवाले ने जवाब दिया ! 'अबे झूठे इतने बड़े लड़के को सारस कैसे उठा ले जा सकता हैं, पंसारी ने गुस्से से कहा फलवाले ने जवाब दिया, 'उसी तरह जैसे चूहे तराजू और बांट खा सकते हैं।' पंसारी को अपनी भूल समझ में आई,



उसने फलवाले का तराजू और बांट वापस कर दिया। वह आँसू भरी आँखों से बोला, 'भाई! मैंने तुम्हारे साथ छल किया, मुझे माफ कर दो और मेरा बेटा मुझे

लौटा दो।' फलवाले ने पंसारी के बेटे को उसके पिता के पास लौटा दिया।

किसान और जादुई बत्तख

एक किसान के पास एक जादुई बत्तख थी। वह रोज एक सोने का अंडा देती थी। किसान सोने के अंडे को बाजार में बेच देता था। इससे उसे अच्छी आमदनी हो जाती थी। थोड़े ही दिनों में किसान अमीर हो गया। उसने एक विशाल मकान बनवाया। इसमें वह अपनी पत्नी तथा बच्चों के साथ आनन्द से रहने लगा। बहुत दिनों तक इसी प्रकार चलता रहा। एक दिन किसान ने सोचा, यदि मैं इस बत्तख के शरीर से सारे अंडे निकाल लूँ, तो मालामाल हो जाऊँगा। किसान ने एक



बड़ा-सा चाकू लिया और बत्तख का पेट चीर डाला। परंतु बत्तख के पेट में से उसे एक भी अंडा नहीं मिला। किसान को

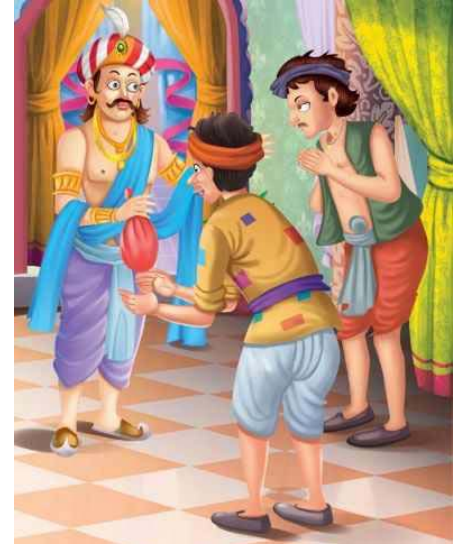
अपनी गलती पर बड़ा दुःख हुआ। वह पछताने लगा। उसकी हालत पागलों जैसी हो गयी। बत्तख मर गयी थी। उसे बत्तख

से रोज एक सोने का अंडा मिलता था अब उसे वह कभी नहीं मिल सकता था। अतः ध्यान रखें कि लालच बुरी बला है।

न्यायी राजा

राजा विक्रम अपनी न्यायप्रियता के लिए प्रसिद्ध थे। एक बार वे अपने लिए एक शानदार राजमहल बनवा रहे थे। राजमहल का नक्शा तैयार हो चुका था। पर एक समस्या आड़े आ रही थी। राजमहल के निर्माण-स्थान के पास ही एक झोपड़ी थी। इस झोपड़ी के कारण राजमहल की शोभा नष्ट हो रही थी। राजा ने झोपड़ी के मालिक को बुलवाया। उन्होंने अपनी समस्या के बारे में झोपड़ी के मालिक को बताया और झोपड़ी के बदले मोटी रकम देने का प्रस्ताव उसके सामने रखा, पर झोपड़ी का मालिक बहुत

अड़ियल था। उसने राजा से कहा, महाराज, माफ करें, आपका प्रस्ताव मुझे मंजूर नहीं है। अपनी झोपड़ी मुझे जान से भी ज्यादा प्यारी है। इसी झोपड़ी में मेरा जन्म हुआ था। मेरी पूरी उम्र इसी में गुजर गई। मैं अपनी इसी झोपड़ी में मरना भी चाहता हूँ। राजा ने सोचा, इस गरीब के साथ ज्यादाती करना उचित नहीं है। उसने अपने मंत्री से कहा, कोई हर्ज नहीं! इस झोपड़ी को यहीं रहने दो। जब लोग इस शानदार महल को देखेंगे, तो वे मेरे सौंदर्यबोध की सराहना अवश्य करेंगे। जब वे राजमहल के समीप इस

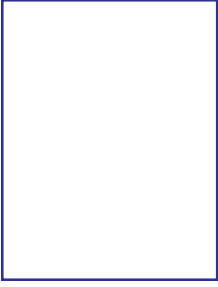


झोपड़ी को देखेंगे, तो मेरी न्यायप्रियता की भी तारीफ करेंगे। शिक्षा-जियो और जीने दो।

संकलनकर्ता-

मोनिका ग्रैंग, लुधियाना

वाणी उपदेश देती है, परन्तु व्यवहार प्रभावित करता है।



मैं कौन हूँ?

मृदुला डी.

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

मैं कौन हूँ? यह प्रश्न हम सभी के मन में अक्सर आता है। लेकिन इस प्रश्न का उत्तर सभी के पास अलग-अलग होगा। किसी के लिए “मैं कौन हूँ?” का उत्तर हो सकता है कि मैं राम हूँ या मैं श्याम हूँ या मैं सीता हूँ। यानि कि मैं एक नाम हूँ जबकि नाम तो माता-पिता द्वारा इस शरीर को दिया हुआ मात्र एक नाम है जो एक दूसरे को पुकारने के लिए आवश्यक भी है। किन्तु क्या मैं वास्तव में एक नाम मात्र हूँ। कुछ लोग समझते हैं कि मैं एक डॉक्टर हूँ या इंजीनियर हूँ या वैज्ञानिक हूँ या व्यवसायी हूँ। ये सभी उत्तर अक्षरसः सत्य हैं किन्तु ये सभी केवल हमारी सामाजिक पहचान बताते हैं। सामाजिक रूप से सत्य भी हैं। किन्तु यथार्थ रीति से यदि देखें तो “मैं” शब्द का अर्थ उपर्युक्त उत्तर नहीं हो सकते। आज मनुष्य ने विभिन्न क्षेत्रों में हर संभव उपलब्धियां हासिल कर ली हैं किन्तु इस आसान से प्रश्न “मैं कौन हूँ?” के उत्तर में स्पष्टता अभी प्राप्त करनी है।

वास्तव में “मैं” शब्द शरीर से भिन्न चेतन शक्ति का सूचक है। जीवात्मा आत्मा और शरीर को मिलाकर ही बनता है। शरीर तो पांच तत्वों (जल, वायु, अग्नि, आकाश और पृथ्वी) से मिलकर बनता है। जो मृत्यु के बाद इन्ही पांच तत्वों में लीन हो जाता है। आत्मा तो अविनाशी है। शरीर से पूर्णतया भिन्न एक चेतन शक्ति है। यही वो शक्ति है जिसमें विचार करने की एवं निर्णय करने की शक्ति होती है। आत्मा ही कर्मेन्द्रियों के माध्यम से कर्म करती है। और वह जैसा कर्म करती है उसी के अनुसार उसके संस्कार बनते जाते हैं।

अब प्रश्न उठता है कि यदि मैं आत्मा हूँ ये शरीर नहीं तो आत्मा का स्वरूप क्या है। शरीर में कहाँ रहती है, क्योंकि हमें सिर्फ शरीर ही दिखाई देता है, आत्मा नहीं। वास्तविक रूप में आत्मा चेतन, अविनाशी एवं अति सूक्ष्म ज्योति बिन्दु है जिसे स्थूल आंखों से देखा नहीं जा सकता। आत्मा मानव शरीर में भृकुटि

के मध्य निवास करती है। एक प्रसिद्ध पद में कहा भी गया है कि “भृकुटि में चमकता है एक अजब तारा, गरीबां नूँ साहिबा लगदा है प्यारा”। आत्मा का वास भृकुटि के मध्य होने के कारण ही गहराई से सोचते समय हमारा हाथ यहीं लगता है। मस्तक पर तिलक लगाने का मुख्य कारण भी यही है। मनुष्य अज्ञानवश ऐसा मानते हैं कि सोचने का कार्य मस्तिष्क करता है किन्तु वास्तव में सोचने का कार्य तो “मैं” करता हूँ यानि कि आत्मा करती है, न कि शरीर। आत्मा का सम्बन्ध मस्तिष्क से जुड़ा है और मस्तिष्क का सम्बन्ध पूरे शरीर से। ये “मैं” ही हूँ



जो इस शरीर के माध्यम से हर कर्म करता हूँ। यदि हम अपने संकल्पों पर ध्यान दें तो भी स्पष्ट हो जाता है कि “मैं” इस शरीर से भिन्न हूँ एक अलग सत्ता हूँ जैसे हम कहते हैं कि मेरा हाथ, मेरा सिर, मेरा शरीर यानि मेरा कहने वाला यह शरीर नहीं बल्कि मैं हूँ।

शरीर को एक वाहन के समान भी मान सकते हैं। जिसका संचालन आत्मा रूपी ड्राइवर करता है। जिस तरह ड्राइवर

गाड़ी का नियन्त्रण करता है, उसी प्रकार आत्मा शरीर का नियन्त्रण करती है। आत्मा के बिना शरीर का कोई अस्तित्व नहीं। आत्मा स्वयं में छोटी-बड़ी, ऊंच-नीच, स्त्री-पुरुष नहीं होती। ये तो संस्कार ही हैं जो एक आत्मा को दूसरे से भिन्न बनाते हैं। आत्मा वास्तविक रूप में सतोगुणी (ज्ञान, पवित्रता, प्रेम, सुख, आनन्द, शान्ति एवं शक्ति) है। हर आत्मा में ये गुण विद्यमान हैं। यही कारण है कि अपवित्रता,

दुख, अशान्ति का माहौल हमें असामान्य लगता है। यदि हम सभी अपने आत्मिक स्वरूप की स्मृति में रहें, यदि हर क्षण न हो सके तो दिन में यदि 8-10 बार अपने सतोगुणी स्वरूप को याद करते हुए स्वयं से स्वयं की पहचान कराते रहें तो इससे हमारे व्यवहार में सकारात्मक परिवर्तन एवं स्वास्थ्य लाभ तो होगा ही, साथ ही आस-पास का वातावरण भी शान्तिमय होगा।

□□□□

व्यर्थ चिन्तन और पर चिन्तन तनाव के कारक हैं।



गज़लें

प्रो. डॉ. राजेंद्र साहिल

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

शब-ए-पूनम की चाँदनी बेटी।
बन के आई है रोशनी बेटी।
रब ने छेड़ी जो रहमतों की तरह,
साज-ए-दिल की वो रागनी बेटी।
बाज़र्द जिन्दगी को सुनहरा कर दे,
ऐसी सोने की है कनी बेटी।
भीगी आँखों से झलकता है जो,
है वही रंग-ए-कासनी बेटी।
अब मेरे आँगन में चमकता रहना,
वो ही रहना जो हो बनी बेटी।



बंद किस्मत खुला के आये हो।
कि दिल ज़र में तुला के आये हो?
आज शामिल हो दौड़ में तुम भी,
शर्म घर पे सुला के आये हो?
ज़हन पे बोझ अब नहीं कोई,
जिंदगी को भुला के आये हो?
इनता खुश आज तुम क्यों लगते है,
क्या किसी को रुला के आये हो?
'साहिल' तमाम दाग कहीं दीखते नहीं,
चेहरा किससे धुला के आये हो?

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

शब्दकोष: अंग्रेजी से हिन्दी

A		G	
Able	योग्य	Gather	इकट्ठा करना
Absorption	अवशोषण	Gazette	राजपत्र
Absence	गैरहाजिरी	Genuine	प्रामाणिक
B		I	
Barrier	प्रतिबंध	Illustration	उदाहरण, चित्रण, दृष्टांत
Bipartite	द्विदलीय/ द्विपक्षीय	Impediment	अड़चन, बाधा, रूकावट
Biweekly	पाक्षिक	Implement	औजार, उपकरण, साधन
C		J	
Charitable	दानशील	Journal	दैनिकी, रोजनामचा
Chronology	कालक्रम	Jubilee	जयंती
Coincidence	संयोग	Jurisdiction	अधिकार क्षेत्र, क्षेत्राधिकार, न्यायालय
D		K	
Demarcation	सीमांकन	Keen	उत्साही, तेज, प्रखर
Device	साधन	Keeping	देखरेख, देखभाल
Diagram	आरेख	Kin	रक्त संबंध, कुल्य
E		L	
Ephemeral	एकदिवसीय, अल्पकालिक, क्षणिक	Lacuna	रिक्त, अंतराल, कमी
Extreme	अत्यधिक	Laudable	प्रशंसनीय, स्तुत्य
Extrinsic	बाह्य	Lay	रखना, स्थिति, भाग
F		M	
Federation	परिसंघ, संघ	Mandate	अधिदेश, आज्ञा, आज्ञापक
Fictitious	काल्पनिक, बनावटी	Miniature	लघु, लघुरूप, छोटा
Finding	प्राप्त करना, प्राप्ति, जांच परिणाम	Misappropriation	गबन, दुर्विनियोग

N		Tenement	कोठरी, मकान
Nays	नकार, अस्वीकृति	Tenet	सिद्धांत, नियम, मत
Nomenclature	नामपद्धति, नामावली	U	
Null	आमान्य, रद्द	Ulterior	गुप्त, गूढ़, अंतरस्थ
O		Unaided	अकेला, असहायता प्राप्त
Obedience	आज्ञापालन, अनुपालन	Uneven	खुरदरा, असम
Obligatory	बाध्यकर, अनिवार्य	V	
Omission	लोप, विलोपन	Verbal	मौखिक, जुबानी,
P		Verbatim	शब्दशः
Pagination	पृष्ठ संख्या डालना, पृष्ठांकित करना	Vessel	पात्र, बर्तन
Paucity	अभाव, कमी	W	
Persuade	समझाना, मनाना	Wayward	जिद्दी, मनमौजी
Q		Whereas	जबकि, चूंकि
Quadruplicate	चौगुना, चौहरा	Wit	हाजिर जबाव, वाक्पटुता
Qualitative	गुणात्मक, गुणवाचक	X	
Quarantine	संगरोध	Xeranis	शुष्कता
R		Xeroderma	शुष्क त्वचा रोग
Rational	युक्तिसंगत, तर्कसंगत	Xanthippe	कर्कशा
Reckon	गिनना, संगणना करना	Y	
Repudiate	निराकरण करना	Yeast	खमीर
S		Yeoman	भूमिधर, किसान, क्षेत्रपाल
Sane	संतुलित, स्वस्थचित्त, समझदार	Yokel	सीधासाधा, देहाती
Scrupulously	निष्ठा से, अति सावधानी से	Z	
Sine qua non	अनिवार्य, अपरिहार्य	Zany	मसखरा
T		Zareba	कांटों की बाड़
Tangible	मूर्त, साकार	Zeal	उत्साह

कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी पर उद्यमिता विकास कार्यक्रम

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

वार्षिक प्रशिक्षण कार्यक्रम

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

* आवश्यकतानुसार विशेष प्रशिक्षण कार्यक्रम भी आयोजित किए जाते हैं।

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

- वैल्यू एडीशन ऑफ फूड ग्रेन्स एण्ड देअर को-प्रोडक्ट्स
- मस्टर्ड प्रोसेसिंग एण्ड वैल्यू एडीशन
- कन्वेनिअंस फूड प्रोडक्ट्स फ्रॉम मेज एण्ड सोरघम
- प्रोसेसिंग टेक्नोलॉजीज फॉर वैल्यू एडीशन इन ट्राइबल एरिआज़: ए स्टेप इन रूरल डेवेलपमेंट
- कंस्ट्रक्शन, ऑपरेशन्स एण्ड मेन्टनेंस ऑफ सीफेट इवैपोरेटिव कूल्ड स्ट्रक्चर फॉर स्टोरेज ऑफ फ्रूट्स एण्ड वेजिटेबिल्स
- कलर एण्ड स्पेक्ट्रोस्कोपी मैथड्स फॉर नॉन-डिस्ट्रक्टिव इवैल्यूएशन ऑफ क्वालिटी ऑफ एपल
- मैथड्स फॉर दि एनालिसिस ऑफ अफ्लाटॉक्सिन इन एग्रीकल्चरल कॉमोडिटीज़
- फूड फैक्ट्स एण्ड डायट्स
- टेक्नो - इकोनॉमिक फैसेट्स ऑफ सत्तू प्रोसेसिंग यूनिट्स
- फूड क्वालिटी एण्ड सेफटी ऑफ रॉ एण्ड प्रॉसेस्ड प्रोड्यूस
- 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
- 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 यूटीलाइजेशन ऑफ सेलेक्टेड कोर्स सीरीयल्स एण्ड मिलेट्स
- पोस्ट-हार्वेस्ट हैण्डलिंग एण्ड पैकेजिंग ऑफ ओकरा
- लघु स्तर पर फल आधारित उत्पादों की प्रसंस्करण विधियाँ
- किन्नु वैक्सिंग एण्ड ग्रेडिंग



खेतों में पराली या अवशेष को न जलाये। भूमि में जैविक कार्बन का स्तर बढ़ायें। फसलों की अधिक पैदावार पायें।



हर कदम, हर डगर

किसानों का हमसफर

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

Agrisearch with a human touch

भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान (सीफेट)

(आई.एस.ओ. 9001:2015 संस्थान)

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

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

वेबसाइट: www.ciphet.in