

उत्पादन

प्रसंस्करण

समृद्धि

प्रसंस्करण प्रगति

अर्धवार्षिक राजभाषा पत्रिका

वर्ष 3, अंक 1

जनवरी-जून 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



दैनिक **जागृति लहर** निर्माक एवं सम्पादक

जगदीप जागृति लहर, जगदीप लहर, जगदीप लहर, जगदीप लहर

www.jagratihar.com | Email: jagratihar@gmail.com | FBN No. PUNBI/2014/5885

YouTube: youtube.com/jagratihar | www.facebook.com/jagratihar | 81462-00161, 98154-82954

सेब के चिप्स बनाने पर दो दिवसीय किसान प्रशिक्षण का समापन

मुधियान, 28 मार्च (जेएनएन प्रवृत्ति)। भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटहल-उसरत अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, लुधियाना में कन्नडोलिम गिर्वाण पेटेटफार्म अर्बि सेक्रेटरी एण्डेक्वयार (सी.आर.पी. अर्बि एस.ए.) परिचयना 'फलों और सब्जियों के आधुनिक कृषि-प्रसंस्करण विंड की शुरुआत' के तहत दो दिवसीय किसान प्रशिक्षण का आयोजन किया। यह प्रशिक्षण सेब के चिप्स बनाने पर नवीनतम उपकरणों और किसानों की उपस्थिति और प्रशिक्षण विकसित पर केंद्रित था। अनुप के चिप्स जैसे एक फूड्स की प्रवृत्ति खपत में विकसारीय दलों को प्रशिक्षण प्रसारित करने में स्वयंसेवक विद्यार्थियों द्वारा

उत्तम मूल्य में अन्न अल्पों के लिए उपलब्धता को अपेक्षित है। इस प्रकार, किसानों को विकसित करने, प्रशिक्षण के नीचे कृषि और नवीनतम

उत्पत्तियों को सेब के चिप्स बनाने के लिए सेब के टुकड़ों को सूखाने पर प्रशिक्षण दिया गया। डॉ. अर. के. विश्वकर्मा, प्रमुख वैज्ञानिक और सी.आर.पी. अर्बि एस.ए. के प्रमुख अध्येक्षक, ने देश भर में इस तरह के चिप्स के लिए बाजार को विस्तार बनाना पर जोर दिया क्योंकि इनका सेवन एक फूड के रूप में स्वस्थ जीवन के रूप में किया जा सकता है। उन्होंने कहा कि प्रशिक्षण के बाद सेब के चिप्स के लिए बाजार को विस्तार बनाना पर जोर दिया। वैज्ञानिक डॉ. अश्विन शर्मा ने प्रशिक्षणियों को प्रशिक्षण तकनीकों में परिचित करवाए और विभिन्न प्रशिक्षण तकनीकों पर प्रशिक्षण दिया।



प्रसंस्करण प्रगति

अर्धवार्षिक राजभाषा पत्रिका

वर्ष 3, अंक 1, जनवरी-जून 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, फाज़िल्का, पंजाब



सम्पादक मण्डल

डॉ. आर. के. सिंह

डॉ. मृदुला देवी

डॉ. दीपिका गोस्वामी



सम्पर्क सूत्र

निदेशक,

भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान (सीफेट),
डाक घर: पी.ए.यू. 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 (जनवरी-जून) वर्ष 3, अंक 1, 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: cipheludhiana1989@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	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, फेज-1, नई दिल्ली-110064; मोबाइल- 09811349619, 09953134595

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

अनुक्रमणिका

क्र.स.	आलेख	पृष्ठ
1.	खाद्यान्न प्रसंस्करण एवं मूल्य संवर्धन: एक अवलोकन मृदुला डी.	1
2.	कटाई-उपरांत संग्रहित उत्पाद के कीड़े और उनके प्रबंधन गुरु पी.एन., मृदुला डी. एवं विशाल कुमार	17
3.	अनाजों और दालों के कीटशोधन के लिए माइक्रोवेव प्रौद्योगिकी: एक सिंहावलोकन डी.एन.यादव, पी.एन. गुरु, स्वाति सेठी एवं आर के सिंह	24
4.	हरी फलियों का प्रसंस्करण एवं मूल्य संवर्धन अपूर्वा शर्मा, प्रेरणा नाथ, सखाराम काले एवं स्वाति सेठी	30
5.	मूंग का प्रसंस्करण एवं मूल्य संवर्धन संदीप कौर, मृदुला डी., सोनमती आर.कुमार, सिमरन अरोड़ा एवं दीपिका गोस्वामी	41
6.	बेसन में मिलावट जांच के लिए अवरक्त स्पेक्ट्रोस्कोपी आधारित पद्धति मंजू बाला, सूर्या तुषीर, स्वाति सेठी एवं अनु कालिया	48
7.	शहद उत्पादन एवं प्रसंस्करण: कृषक आय संवर्धन हेतु एक लाभकारी व्यवसाय संदीप मान, राजीव शर्मा, रेणु बालाकृष्णन, योगेश कलनार एवं सचिन मित्तल	54
8.	कुल्फी: एक प्रसिद्ध पारंपरिक भारतीय डेरी उत्पाद पी. बर्नवाल, अंकित दीप, भावेश चव्हाण एवं एन. लक्ष्मण	60
9.	केन्द्रीय कृषि मशीनरी प्रशिक्षण एवं परीक्षण संस्थान बुदनी, म.प्र. का कृषि मशीनीकरण में योगदान जे.जे. नरवरे, मुकुन्द नारायण एवं अरुण कुमार शर्मा	66

क्र.स.	आलेख	पृष्ठ
	विविध	
10.	लघु कहानियां	72
11.	मानक हिन्दी वर्तनी एवं इसकी स्वरूप संरचना किरण साहनी	75
12.	समय का महत्व सोनम आर. कुमार	77
13.	गजल बी.सी कटोच	78
14.	ना हूँ मैं बस लम्बी और ऊँची इमारत, मैं तो एक युवा संस्थान हूँ विकास कुमार	79
15.	स्वच्छता ही सेवा, स्वच्छ भारत, स्वस्थ भारत बी.सी कटोच	81
16.	शब्द कोष: अंग्रेज़ी से हिन्दी	83
17.	कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी पर उद्यमिता विकास कार्यक्रम	85
18.	भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान के प्रकाशन	86

निदेशक की कलम से

जनमानस को खाद्य एवं पोषण सुरक्षा उपलब्ध करना देश के समक्ष एक बड़ी जिम्मेदारी होती है। हमारे देश के पास सीमित संसाधनों के बावजूद भी आज देश के समक्ष 125 करोड़ से भी अधिक जनसंख्या की खाद्य एवं पोषण सुरक्षा की आवश्यकता की पूर्ति करना हम सभी की विशिष्ट प्राथमिकता है, जिसके लिए सरकार, कृषि वैज्ञानिक एवं महत्वपूर्ण रूप से किसान सतत् प्रयत्नशील हैं। लगभग 273.50, 23.15 मिलियन टन दालें, 33.42 मिलियन टन तिलहन उत्पादन के साथ आज हमारा देश अपनी समस्त जनसंख्या को खाद्यान्न उपलब्ध कराने में आत्मनिर्भरता की ओर उन्मुख है। किन्तु इस बहुमूल्य उपज को क्षति से बचाना भी हमारी एक विशिष्ट जिम्मेदारी है। खाद्य प्रसंस्करण के क्षेत्र में भी हमें और अधिक प्रयास करने की आवश्यकता है। यद्यपि हमारे देश में पारम्परिक रूप से घरेलू स्तर पर प्रसंस्करण हो रहा है किन्तु व्यवसायिक दृष्टि से प्रसंस्करण के क्षेत्र में हम विकसित देशों की तुलना में बहुत पीछे हैं। पर्याप्त प्रसंस्करण सुविधाएं उपलब्ध न होने के कारण सबसे अधिक नुकसान हमारे किसानों को हो रहा है। प्रायः देखने में आता है कि किसान पूरी मेहनत व संसाधन लगाकर फसल की पैदावार करता है किन्तु उन्हें उसका पूरा आर्थिक लाभ प्राप्त नहीं हो पाता है। अतः किसानों को उनके उत्पादों का पूरा लाभ दिलाने हेतु कृषि को व्यावसायिक रूप देना आज समय की मांग है। इसके लिए उत्पादन क्षेत्र में ही प्रसंस्करण सुविधाएं उपलब्ध कराया जाना सामयिक आवश्यकता है, 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।



आज बढ़ते हुए मध्यमवर्ग एवं प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों की स्वीकार्यता ने उभरते हुए उद्यमियों एवं युवाओं के लिए आधुनिक कृषि प्रसंस्करण के क्षेत्र में नई संभावनाएं जाग्रत की हैं। आज भागदौड़ भरे जीवन में, उपभोक्ता अच्छी गुणवत्ता के प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों की ओर आकर्षित हो रहे हैं और स्वास्थ्य से भरपूर 'हेल्थ फूड्स' को प्राथमिकता से खरीद रहे हैं। इसलिए उचित मूल्य पर उच्च गुणवत्ता युक्त प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों को भारतीय उपभोक्ताओं को उपलब्ध कराने हेतु कृषि उपज के प्रसंस्करण क्षेत्र में प्रबल संभावनाएं हैं। इससे कृषि उत्पादों की क्षति तो कम होगी ही, साथ ही उत्पादन क्षेत्र में ही रोजगार उपलब्ध करवाकर, अप्रत्यक्ष रूप से गावों से शहरों की ओर युवाओं का पालयन भी कम हो सकेगा।

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। इसके साथ-साथ बहुमूल्य कृषि उपज को क्षति से बचाने हेतु तकनीकी विकसित कर किसानों और उद्यमियों को जागरूक करना भी संस्थान का मुख्य उद्देश्य है। प्रसंस्करण प्रगति के इस अंक में कटाई-उपरांत भण्डारण के समय संग्रहित उत्पादों को कीटों से बचाव संबंधी जानकारी पाठकों के लिए काफी उपयोगी होगी। संग्रहित अनाजों में कीड़े न केवल मात्रात्मक रूप से अनाज को प्रभावित करते हैं, बल्कि अनाज की गुणवत्ता पर भी प्रतिकूल प्रभाव डालते हैं। संग्रहित अनाज में कीटों को मारने की वैकल्पिक विधि के रूप में माइक्रोवेव आधारित कीटशोधन की भी काफी संभावनाएं हैं। इस संबंध में संस्थान में शोध कार्य चल रहा है एवं इसका संक्षिप्त विवरण प्रसंस्करण प्रगति के इस अंक में प्रस्तुत किया जा रहा है। उपभोक्ता संरक्षण एवं मूल्य निर्धारण सुनिश्चित करने के लिए खाद्य पदार्थों का प्रमाणिक परीक्षण एवं मिलावटी पदार्थों की जांच आवश्यक है। एफटीआईआर/एनआईआर स्पेक्ट्रोस्कोपी आधारित तकनीक खाद्य मिलावट का पता लगाने के लिए एक आशाजनक तकनीक के रूप में उभरी है। बेसन में मिलावट जांच के लिए अवरक्त (इंफ्रारेड) स्पेक्ट्रोस्कोपी आधारित पद्धति पर संस्थान में शोध


कार्य जारी है जो गैर विनाशकारी ढंग से विभिन्न खाद्य नमूनों के रासायनिक लक्षणों का वर्णन कर सकती है। वर्तमान में शहद उत्पादन और प्रसंस्करण व्यवसाय की ओर भी किसानों एवं उद्यमियों का रुझान बढ़ रहा है क्योंकि किसानों को अपने अन्य कृषि कार्यों के साथ-साथ ये व्यवसाय अतिरिक्त आय का प्रमुख स्रोत प्रदान करता है। यह व्यवसाय विशेष रूप से छोटे किसानों को स्थायी आजीविका अर्जित करने में सफल योगदान दे सकता है। शहद प्रसंस्करण संबंधी जानकारी प्रसंस्करण प्रगति के इस अंक में प्रस्तुत की जा रही है जो पाठकों के लिए उपयोगी साबित होगी।

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' के इस अंक में प्रकाशित लेखों के सभी लेखकों एवं सम्बन्धित संस्थानों का मैं आभारी हूँ जिनके कारण इस पत्रिका का प्रकाशन संभव हो सका है। मैं आशा करता हूँ कि आप सभी इस पत्रिका की गुणवत्ता को बढ़ाने हेतु अपने सुझावों से हमें समय-समय पर अवगत कराते रहेंगे। आप सभी के सहयोग से हम राजभाषा हिन्दी को और अधिक सूचनापरक और तकनीकी क्षेत्र में भी सुदृढ़ बनाने के लिए हमेशा प्रयासरत रहेंगे।

प्रसंस्करण प्रगति का उद्देश्य, कृषि प्रसंस्करण के क्षेत्र में हो रही प्रगति को जनमानस तक पहुंचाना है। अतः कृषि क्षेत्र में संलग्न सभी शोधकर्ताओं, वैज्ञानिकों एवं तकनीकी अधिकारियों से अनुरोध है कि आप अपने शोध क्षेत्रों से सम्बन्धित तकनीकी जानकारी एवं राजभाषा हिन्दी पर आधारित लेखों को राजभाषा पत्रिका - 'प्रसंस्करण प्रगति' हेतु भेजकर भा.कृ.अनु.प.-सीफेट के इस प्रयास को सफल बनाने में अपना सहयोग अवश्य दें। सम्पादक मण्डल के सभी सदस्यों को उनके इस सराहनीय प्रयास के लिए मैं बधाई देता हूँ और प्रसंस्करण प्रगति के इस अंक की सफलता की कामना करता हूँ।




(आर. के. सिंह)



मृदुला डी.

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

भारतीय कृषि प्रणाली का देश की अर्थव्यवस्था में महत्वपूर्ण योगदान है। वर्ष 2011 की जनगणना के अनुसार, देश की 54.6 प्रतिशत जनसंख्या का आर्थिक आधार, कृषि और उससे संबंधित गतिविधियां हैं जिनका केन्द्रीय सांख्यिकी कार्यालय द्वारा जारी अनुमानों के अनुसार 2016-17 के दौरान देश के सकल मूल्यवर्धन में 17.1 प्रतिशत (कृषि, सहकारिता एवं किसान कल्याण विभाग, वार्षिक रिपोर्ट, 2017-18) एवं वर्ष 2018-19 में लगभग 16.0 प्रतिशत का योगदान रहा है। (कृषि, सहकारिता एवं किसान कल्याण विभाग, वार्षिक रिपोर्ट, 2018-19)। भारत के पास वैश्विक भूमि का मात्र 2.4 प्रतिशत और इसके जल संसाधनों का 4 प्रतिशत है, लेकिन इन संसाधनों पर लगभग 18 प्रतिशत वैश्विक जनसंख्या और लगभग 15 प्रतिशत पशुधन निर्भर करते हैं। हमारे देश का कुल भौगोलिक क्षेत्रफल 328.7 मिलियन हेक्टेयर (भूमि उपयोग के आंकड़े, 2014-15) है, जिसमें रिपोर्ट की गई कुल बुआई का क्षेत्रफल 140.1 मिलियन हेक्टेयर है जो देश के कुल भौगोलिक क्षेत्र का 43 प्रतिशत है। जबकि 142 प्रतिशत फसल तीव्रता के साथ, 198.4 मिलियन हेक्टेयर सकल फसली क्षेत्र एवं 68.4 मिलियन हेक्टेयर शुद्ध सिंचित क्षेत्र है। इन सीमित संसाधनों एवं निरंतर बढ़ती हुई जनसंख्या के कारण कृषि उत्पादन की आशातीत वृद्धि के साथ-साथ कृषि उपज का उचित संरक्षण भी आवश्यक है, जो न केवल खाद्य और पोषण सुरक्षा को पूरा करने के लिए आवश्यक है बल्कि किसानों की आय में वृद्धि एवं उनकी आजीविका को सर्वोत्तम तरीके से सुनिश्चित करने के लिए भी अति-आवश्यक है।

विश्व में भारत दूध, आम, केला, पपीता, अमरूद, भिंडी और बैस के मांस

के उत्पादन के मामले में पहले स्थान पर है जबकि, हरी मटर, चाय, टमाटर, तिल

और कई अन्य प्रमुख खाद्य उत्पाद में दूसरा स्थान प्राप्त कर चुका है। वैश्विक



स्तर पर कुल खाद्यान्न उत्पादन के मामले में भारत का दूसरा स्थान है। खाद्य प्रसंस्करण क्षेत्र में संचालित कारखानों की संख्या एवं रोजगार के मामले में भारत प्रथम स्थान पर और इस क्षेत्र में उत्पादित माल की दृष्टि से तीसरे स्थान पर है। खाद्य प्रसंस्करण उद्योग में वर्ष 2013-14 के दौरान, 7.1 प्रतिशत की वृद्धि देखी गई है, जो कृषि क्षेत्र में वृद्धि से कहीं अधिक और विनिर्माण क्षेत्र के लगभग बराबर है। सामरिक भौगोलिक स्थिति और खाद्य-आयात करने वाले देशों के साथ निकटता, प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों के निर्यात के लिए भारत को अनुकूल बनाती है। उत्पादन क्षेत्रों में, आधुनिक कटाई-उपरांत प्रौद्योगिकियों और कोल्ड-चेन

संबंधी बुनियादी ढांचे की कमी के कारण, हमारे देश में प्रतिवर्ष लगभग 4.6-15.9 प्रतिशत फल और सब्जियों की क्षति देखी जा रही है जबकि फलों और सब्जियों में प्रसंस्करण का स्तर वर्तमान में मात्र 2 प्रतिशत (एम.ओ.एफ.पी.आई., वार्षिक रिपोर्ट, 2016-17) के लगभग ही है जबकि इस क्षेत्र में प्रसंस्करण के स्तर को बढ़ाने के लिए सरकार द्वारा कई सराहनीय कदम उठाये जा चुके हैं।

इस खाद्य अपव्यय को कम करने और हमारे देश में प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों को भारतीय बाजार में आपूर्ति करने के लिए, शहरी और ग्रामीण दोनों क्षेत्रों में, पर्याप्त बुनियादी ढांचे और प्रसंस्करण सुविधाओं, खाद्य प्रसंस्करण के लिए किसानों

को सरकार का नीतिगत सहयोग, अनुसंधान और विकास एवं पर्याप्त प्रशिक्षण और कौशल विकास की आवश्यकता है, इस दिशा में हमारे देश का शासन एवं प्रशासन पूरी निष्ठा से कार्य भी कर रहा है। उद्योगों के वार्षिक सर्वेक्षण (ए.एस.आई., 2014-15, एम.ओ.एफ.पी.आई वार्षिक रिपोर्ट, 2016-17) के अनुसार भारत में पंजीकृत खाद्य प्रसंस्करण कारखानों की कुल संख्या 38.60 है। जिसमें 15.11 प्रतिशत आंध्र प्रदेश, 13.34 प्रतिशत तमिलनाडु, 10.28 प्रतिशत तेलंगाना, 7.81 प्रतिशत महाराष्ट्र और 7.36 प्रतिशत पंजीकृत खाद्य प्रसंस्करण इकाईयां पंजाब में है (ए.एस.आई., 2014-15, एम.ओ.एफ.पी.आई, वार्षिक रिपोर्ट, 2016-17)।

वर्ष 2018-19 के दौरान, भारतीय खाद्यान्न का कुल उत्पादन 284.95 मिलियन टन, दालों का 23.40 मिलियन टन और तिलहन का 32.26 मिलियन टन जब कि पोषक (न्यूट्री) मोटे अनाज का लगभग 42.95 मिलियन टन उत्पादित होने का अनुमान है। खाद्यान्नों के अंतर्गत धन/चावल का 116.42 मिलियन टन, गेहूं का 102.19 मिलियन टन, मक्का का 27.23 मिलियन टन, चना का 10.13 मिलियन टन, अरहर/तुर का 3.59 मिलियन टन, सोयाबीन का 13.79 मिलियन टन, राई-सरसों का

सारणी 1: खाद्यान्न एवं तिलहनों का कुल उत्पादन (मिलियन टन)

खाद्यान्न एवं तिलहन	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17		2017-18	
						चौथा अग्रिम अनुमान	अंतिम अनुमान	लक्ष्य	चौथा अग्रिम अनुमान
चावल/धान	105.30	105.24	106.56	105.48	104.41	110.15	109.70	108.50	112.91
गेहूं	94.88	93.51	95.85	86.53	92.29	98.38	98.51	97.50	99.70
ज्वार	5.98	5.28	5.54	5.45	4.24	4.57	4.57	4.75	4.95
बाजरा	10.28	8.74	9.25	9.18	8.07	9.80	9.73	9.50	9.13
मक्का	21.76	22.26	24.26	24.17	22.57	26.26	25.90	26.00	28.72
रागी	1.93	1.57	1.98	2.06	1.82	1.40	1.39	2.00	1.98
छोटे अनाज (स्माल मिलेट्स)	0.45	0.44	0.43	0.39	0.39	0.42	0.44	0.50	0.44
जौ	1.62	1.75	1.83	1.61	1.44	1.74	1.75	1.90	1.77
कुल न्यूट्री (पोषक)/ मोटे अनाज उत्पादन	42.01	40.04	43.29	42.86	38.52	44.19	43.77	45.65	46.99
कुल दलहन उत्पाद	17.09	18.34	19.25	17.15	16.35	22.95	23.13	22.90	25.23
कुल खाद्यान्न उत्पादन	259.29	257.13	265.04	252.02	251.57	257.68	275.11	274.55	284.83
कुल नौ तिलहन उत्पादन (लाख टन)	297.99	309.43	327.49	275.11	252.51	320.97	312.76	355.00	313.08

स्रोत: अर्थशास्त्र और सांख्यिकी निदेशालय, कृषि, सहकारिता और किसान कल्याण विभाग, चौथा अग्रिम अनुमान -2017-18.

9.34 मिलियन टन, मूंगफली का 6.69 मिलियन टन का अनुमानित उत्पादन हुआ है (चौथा अग्रिम अनुमान-2018-19, कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय, 19.8.2019)। इस प्रकार, कृषि उत्पादन में उछाल ने देश की लगभग 135 करोड़ जनसंख्या को भोजन और पोषण सुरक्षा प्रदान करने की स्थिति में ला दिया है। फिर भी लगातार बढ़ती भारतीय जनसंख्या

के हर वर्ग को सुरक्षित और गुणवत्तापूर्ण भोजन प्रदान करना, देश के समक्ष एक चुनौती है।

देश की जलवायु और पर्यावरण को बिना नुकसान पहुंचाए एवं कृषि उत्पादों को कटाई, परिवहन, भंडारण, खुदरा बिक्री, प्रसंस्करण आदि के दौरान होने वाली क्षति को न्यूनतम करते हुए उपभोक्ताओं

को सुरक्षित और गुणवत्तापूर्ण भोजन की आपूर्ति करना ही एक बेहतर विकल्प प्रतीत होता है। खाद्य उत्पादन एवं वितरण के सभी स्तरों पर होने वाली क्षति के कारणों की पहचान और उनके निवारण के लिए उचित रणनीति बनाकर कृषि घाटे को कम करके ही देश को सतत भोजन और पोषण सुरक्षा प्रदान करते हुए तथा किसानों और अन्य सभी

सारणी 2: राष्ट्रीय स्तर पर खाद्यान्न एवं तिलहनों में कटाई एवं कटाई-उपरांत क्षति

क्रम सं.	अनाज		दलहनी फसलें		तिलहनी फसलें	
	फसलों के नाम	संपूर्ण कुल क्षति (प्रतिशत)	फसलों के नाम	संपूर्ण कुल क्षति (प्रतिशत)	फसलों के नाम	संपूर्ण कुल क्षति (प्रतिशत)
1	धान/चावल	5.53	अरहर/तुर	6.36	सरसों/राई	5.54
2	गेहूं	4.93	चना	8.41	कपास बीज	3.08
3	मक्का	4.65	उरद	7.07	सोयाबीन	9.96
4	बाजरा	5.23	मूंग	6.60	कुसुम्ब/कुसुम	3.24
5	ज्वार	5.99	-	-	सूरजमुखी	5.26
6	-	-	-	-	मूंगफली	6.03

स्रोत: झा एस.एन, विश्वकर्मा आर.के, अहमद टी, राय ए. एवं दीक्षित ए.के. (2015) रिपोर्ट ऑफ असेसमेंट ऑफ क्वांटिटेटिव हार्वेस्ट एंड पोस्ट-हार्वेस्ट लॉसेस ऑफ मेजर क्रॉप्स एंड कमोडिटीज इन इंडिया, ए.आई.सी.आर.पी. ऑन पी.एच.टी., आई.सी.ए.आर.-सीफेट, लुधियाना।

हितधारकों को बेहतर आर्थिक लाभ दिलाया जा सकता है। हमारे देश में वाणिज्यिक स्तर पर प्रसंस्करण बहुत कम होता है। प्रायः उत्पादित खाद्य पदार्थ बिना प्रसंस्करण किए ही विपणन किया जाता है जो कई बार परिवहन और भंडारण की उचित सुविधाओं के अभाव में एक बड़ी आर्थिक क्षति का कारक होता है। यदि तथ्यों को देखें तो ज्ञात होता है कि भारत में लगभग 3-10 प्रतिशत खाद्यान्न एवं तिलहन और 6-18 प्रतिशत फल और सब्जियां बर्बाद हो जाती हैं। जो देश की खाद्य एवं पोषण सुरक्षा के लिए भी एक खतरनाक संकेत है। इसलिए उचित भंडारण प्रबंधन, प्रसंस्करण एवं मूल्य संवर्धन की व्यवस्था के माध्यम से कृषि उपज की क्षति में कमी लाकर भविष्य में स्थिति को नियंत्रित किया जा सकता है।

खाद्य प्रसंस्करण में दो प्रकार की गतिविधियां शामिल हो सकती हैं-

(अ) विनिर्माण प्रक्रियाएं

यदि कोई भी कच्चा माल/कृषि उपज, पशुपालन या मत्स्य उत्पादन के बाद एक ऐसी प्रक्रिया से गुजरता है जिसमें कर्मचारियों, बिजली, मशीनों या धन के उपयोग के द्वारा इस प्रक्रिया के माध्यम से इस कृषि उपज को इस तरह से रूपांतरित किया जाता है कि उसके मूल भौतिक एवं रासायनिक गुणों में परिवर्तन होता है और यदि परिवर्तन उत्पादन खाद्य उत्पाद है साथ ही उसका वाणिज्यिक मूल्य भी है तो ये सारी प्रक्रियाएं खाद्य प्रसंस्करण उद्योग के क्षेत्र में आती हैं।

(ब) अन्य मूल्य-संवर्धन प्रक्रियाएं

यदि महत्वपूर्ण मूल्यवर्धन जैसे कि शीघ्र नष्ट होने वाले खाद्य पदार्थों की

ताक अवधि या भंडारण अवधि में वृद्धि, फलियों से छिलके हटाकर दाने निकालना एवं अन्य न्यूनतम प्रसंस्करण करके उपभोग के लिए तैयार करना, आदि है तो ऐसे प्रसंस्कृत उत्पाद एवं प्रक्रियाएं भी खाद्य प्रसंस्करण के अंतर्गत आती हैं भले ही ये सभी प्रक्रियाएं विनिर्माण प्रक्रियाओं से न गुजरती हो।

एक विश्लेषणात्मक दृष्टिकोण से खाद्य प्रसंस्करण को प्रसंस्करण के विभिन्न स्तरों के रूप में देखा जा सकता है जैसे कि प्राथमिक, द्वितीयक और तृतीयक प्रसंस्करण। प्राथमिक प्रसंस्करण का संबंध कच्चे कृषि उत्पाद, दूध मांस और मछली को मानव उपभोग के लिए उपयुक्त खाद्य पदार्थ में बदलना है एवं इसमें सफाई, आकार या वजन या रंग आदि के आधार पर ग्रेडिंग, छटाई, पैकिंग, आदि

सारणी 3: कृषि उपज का वाणिज्यिक प्रसंस्करण

कृषि उपज	प्रसंस्करण स्तर (कुल उत्पादन का प्रतिशत)
अनाज	55
दलहन	75
तिलहन	90
गन्ना	88
फल एवं सब्जियां	2
मसाले	90
जूट	100
कपास	100
लाक	100
चाय	100
कॉफी	100
प्राकृतिक रबर	100
दूध	33
मांस	7.5
मत्स्य उत्पाद	10

स्रोत: गुप्ता आर. के (2016), समर स्कूल कम्पैडियम ऑन एडवांस्ड स्ट्रैटेजिक प्रोसेसिंग टेकनीक्स फॉर ऑयलसीड्स टु कॉम्बैट प्रोटीन एनर्जी मॉल न्यूट्रीशन एंड ऑगमेंट फॉर्मर्स इन्कम, अगस्त 01-21-2017, आई.सी. ए.आर-सीफेट, लुधियाना।

जैसे कार्य शामिल हैं। खाद्य प्रसंस्करण उद्योग आमतौर पर उच्च स्तर के प्रसंस्करण

करते हैं जहां नए या उच्च गुणवत्ता मानक वाले मूल्य संवर्धित खाद्य उत्पादों का निर्माण किया जाता है। मुख्य कृषि उपज के प्रसंस्करण के साथ-साथ खाद्य प्रसंस्करण उद्योग द्वारा नए उत्पाद विकसित करने लिए द्वितीयक स्रोत के रूप में खाद्य उपोत्पाद/ अपशिष्ट का भी प्रभावी उपयोग करना चाहिए, साथ ही इस दिशा में अनुसंधान की भी आवश्यकता है। कई शोध में ज्ञात हुआ है कि खाद्य प्रसंस्करण उद्योग के अपशिष्ट (टोस के साथ-साथ तरल) में उपस्थित तत्व स्वास्थ्य की दृष्टि से बहुत लाभकारी हैं। इसलिए वर्तमान में इस खाद्य अपशिष्टों पर किए जा रहे शोध, इनमें उपस्थित उपयोगी तत्वों के पोषण और फार्मास्यूटिकल्स उद्योग में उपयोग की ओर ध्यान केंद्रित कर रहे हैं। इसके अलावा इनसे बायोगैस, हाइड्रोजन और जैव-इथेनॉल, आदि से ऊर्जा उत्पादन हेतु शोध में सफलता के साथ-साथ और अधिक शोध किए जा रहे हैं। खाद्य प्रसंस्करण उद्योग में उत्पन्न खाद्य अपशिष्टों के भोज्य पदार्थों के रूप में उपयोग के पूर्व इनमें प्रसंस्करण की आवश्यकता होती है। जिसके अनुसंधान और विकास में उच्च लागत लगती है इसलिए इन अपशिष्टों से उन्हीं पदार्थों का निष्कर्षण करना चाहिए जिनसे अधिकतम पोषक वा आर्थिक लाभ प्राप्त हो सके।

खाद्य प्रसंस्करण में उच्च मशीनीकरण के साथ, अच्छी तरह से विकसित कृषि-प्रसंस्करण क्षेत्र, खाद्य अपव्यय और कटाई-उपरांत क्षति को कम करने, मूल्यवर्धन को बढ़ाने फसल उपयोग में विविधीकरण, उत्पादकों को बेहतर आर्थिक लाभ दिलाने, ग्रामीण एवं शहरी क्षेत्रों में रोजगार सृजन में वृद्धि के साथ-साथ खाद्य उत्पादों की निर्यात क्षमता में भी वृद्धि करने में सहायक सिद्ध हो रहे हैं। हमारे देश में भी अब कच्चे माल की प्रचुरता और भारतीय बाजार में प्रसंस्कृत खाद्य उत्पादों की निरंतर बढ़ती मांग के साथ-साथ, भारत सरकार की खाद्य प्रसंस्करण को प्रोत्साहन संबंधी योजनाओं के कारण, खाद्य प्रसंस्करण क्षेत्र में अब सकारात्मक प्रभाव दिखाई दे रहे हैं जिसका परिणाम है कि वर्ष 2017-18 के अंत तक पिछले 5 वर्षों के दौरान खाद्य प्रसंस्करण उद्योग क्षेत्र में लगभग 3.45 प्रतिशत की वृद्धि दर की तुलना में लगभग 8.41 प्रतिशत की औसत वार्षिक दर से वृद्धि कर रहा है (एम.ओ.एफ.पी. आई., वार्षिक रिपोर्ट 2018-19)। वर्तमान में सकल घरेलू उत्पाद रोजगार और निवेश की दृष्टि से 'खाद्य प्रसंस्करण क्षेत्र' भारतीय अर्थव्यवस्था में एक महत्वपूर्ण क्षेत्र के रूप में उभरा है। खाद्य प्रसंस्करण द्वारा विनिर्माण और कृषि क्षेत्र ने 2011-12

के स्थिर मूल्य के आधार पर सकल मूल्य-वर्धन (जी.वी.ए.) में वर्ष 2017-18 में क्रमशः 8.83 एवं 10.66 प्रतिशत का योगदान दिया है। वर्ष 2016-17 के नवीनतम उद्योग सर्वेक्षण के अनुसार (ए.एस.आई.) पंजीकृत खाद्य प्रसंस्करण क्षेत्र में रोजगार प्राप्त व्यक्तियों की कुल संख्या 18.54 (12.43 प्रतिशत) लाख थी जबकि गैर-पंजीकृत खाद्य प्रसंस्करण क्षेत्र (एन.एस.एस.ओ के 73 वें सर्वेक्षण 2015-16) के अनुसार ये संख्या 51.11 लाख (14.18 प्रतिशत) थी जो कुल विनिर्माण क्षेत्र में संलग्न श्रमिकों की संख्या की तुलना में क्रमशः 12.43 प्रतिशत और 14.18 प्रतिशत थी (एम.ओ.एफ. पी.आई., वार्षिक रिपोर्ट 2018-19)। एक अनुमान के अनुसार भारत के खाद्य प्रसंस्करण उद्योग में लगभग 58 प्रतिशत संगठित क्षेत्र एवं 42 प्रतिशत असंगठित क्षेत्र और छोटे पैमाने पर छोटे कुटीर उद्योगों की हिस्सेदारी है। देश में संगठित क्षेत्र की प्रसंस्करण इकाइयों में सबसे बड़ी भागीदारी चावल मिलों की है। भारतीय कृषि में बड़ी संख्या में छोटे सीमांत और छोटे खेत धारक हैं जो मात्र उत्पादन गतिविधियों से पर्याप्त आर्थिक लाभ प्राप्त नहीं कर सकते हैं। इनमें से अधिकांश किसानों को मुश्किल से पूरे वर्ष में 150 से 200 दिन ही रोजगार मिल पाता है। इसलिए कहा जा सकता है कि जब तक

कृषि की लाभप्रदता और किसानों की आय में पर्याप्त सुधार नहीं होता तब तक देश में खाद्य पोषण और पर्यावरणीय स्थिरता दांव पर है। एन.एस.एस.ओ. के सर्वेक्षणों में से एक सर्वेक्षण ने स्पष्ट रूप से संकेत दिए हैं कि यदि किसानों को अवसर दिए जाएं तो करीब 40 प्रतिशत किसान खेती छोड़ देंगे। यदि किसानों को कृषि उत्पादन प्रबंधन के साथ-साथ उत्पादन क्षेत्र में ही मूल्य संवर्धन के अतिरिक्त अवसर प्रदान किए जाएं तो इससे 'ऑफ-फार्म' रोजगार और इस प्रकार आय उपार्जन के उद्देश्य को पूरा किया जा सकता है। यही कारण है कि देश के नीति निर्माताओं ने अब खाद्य प्रसंस्करण क्षेत्र को एक प्रमुख क्षेत्र के रूप में पहचान की है, जिससे मानव संसाधन खासकर ग्रामीण युवाओं को कृषि से विनिर्माण तक की क्रियाओं में भागीदारी सुनिश्चित की जा सके।

गेहूं का प्रसंस्करण एवं मूल्य संवर्धन

भारत में गेहूं विश्व के दूसरे सबसे बड़े उत्पादन के रूप में उभरा है। मुख्यतया विश्व में तीन प्रमुख प्रकार के गेहूं का उत्पादन किया जाता है 'ब्रेड व्हीट' 'डयूरम व्हीट' और 'एम्पर व्हीट'। 'ब्रेड व्हीट' (ट्रिटिकम टर्जिदम डयूरम) उपयोगी है। एम्पर (ट्रिटिकम डीकोक्कॉन) प्राचीन काल में उगाया जाता था किंतु वर्तमान में बड़े

पैमाने पर इसका उत्पादन नहीं किया जाता है। हमारे देश में तीनों प्रकार के गेहूं का उत्पादन किया जाता है किंतु दुनिया भर में अधिकांशतः 95 प्रतिशत 'ब्रेड व्हीट' का उत्पादन किया जाता है।

गेहूं उत्तर भारतीय जनसंख्या के आहार का एक मुख्य भाग है। देश में लगभग 85 प्रतिशत गेहूं की खपत, रोटी के रूप में होती है। आमतौर पर भारत में अधिकांश गेहूं का प्रसंस्करण आटा, मैदा, सूजी, दलिया, आदि के रूप में होता है। जिनका उपयोग घरों में भोज्य पदार्थ बनाने और खाद्य प्रसंस्करण उद्योगों में खाद्य उत्पादों को विकसित करने के लिए किया जाता है। गेहूं के प्रसंस्करण के दौरान मुख्य उत्पादों (आटा, मैदा, सूजी, आदि) के अलावा गेहूं का चोकर, गेहूं का जर्म, ग्लूटेन, मिल फीड, आदि उप-उत्पाद भी प्राप्त होते हैं। जो प्रायः पशु आहार के रूप में उपयोग किए जाते हैं। गेहूं की भूसी, गेहूं के दाने में ऊपरी परत के नीचे



बजार में उपलब्ध गेहूं का जर्म एवं गेहूं की भूसी (ब्रान)



की रेशेदार परत होती है जिसमें अधिकांश विटामिन और प्रोटीन होते हैं। मिल-फीड, व्हीट पोलार्ड है किंतु इसमें ग्लूटेन (गेहूं की प्रोटीन) की मात्रा अधिक होती है जिसके कारण इसका आहार्य मूल्य अधिक होता है। गेहूं से स्टार्च निष्कर्षण प्रक्रिया के दौरान ग्लूटेन (गेहूं की प्रोटीन) नामक एक उप-उत्पाद प्राप्त होता है। यह एक पानी में अघुलनशील 'प्रोटीन' है। लसदार एंडोस्पर्म में ग्लूटेन एक मैट्रिक्स के रूप में स्टार्च ग्रैन्यूल को घेरे हुए होता है। ग्लूटेनिक और ग्लायडीन लोचदार गुणों से युक्त, ग्लूटेन (गेहूं लस/ प्रोटीन) के घटक के



शीघ्र पकने योग्य गेहूं दलिया

ग्लूटेन की इस विशेषता के कारण इसका बेकरी उद्योग में व्यापक रूप में उपयोग किया जाता है।

गेहूं के दाने में लगभग 84-85 प्रतिशत एंडोस्पर्म (आटा), 12-14 प्रतिशत चोकर (ब्रान) और 2-3 प्रतिशत जर्म होता है। कुल गेहूं में लगभग 7.0 से 14.0 प्रतिशत ग्लूटेन होता है। गेहूं विश्व के अधिकांश लोगों को आहार्य प्रोटीन प्रदान करता है विशेष रूप से साबुत (पूरा, बिना चोकर हटाए) गेहूं से बने उत्पाद से गेहूं में उपस्थित पूर्ण पोषण प्राप्त होता है। गेहूं में मुख्यतया 12-14 प्रतिशत नमी, 65-75 प्रतिशत कार्बोहाइड्रेट (स्टार्च और खाद्य रेशे), 7-12 प्रतिशत प्रोटीन, 2-6 प्रतिशत वसा और सूक्ष्म पोषक तत्व होते हैं। गेहूं खनिजों (विशेष रूप से मैग्नीशियम) और बी विटामिंस का एक अच्छा स्रोत होते हैं। इसके अलावा इसमें विटामिन ई, प्रतिऑक्सीकारक तत्व (फेनॉलिक अम्ल, कैरोटीनॉइड, आदि) और हार्मोनल रूप से सक्रिय यौगिक जैसे लिग्नेन्स भी उपस्थित होते हैं। इन पोषक तत्वों के अलावा, अंकुरण और किण्वन जैसी प्रसंस्करण प्रक्रियाओं द्वारा गेहूं के पोषक मूल्य में सुधार भी किया जा सकता है। अंकुरण प्रक्रिया विटामिन सांद्रता और खनिज तत्वों की जैव उपलब्धता में सुधार के साथ-साथ फाइटिक अम्ल और पेट में अवांछनीय गैस उत्पन्न करने वाले तत्वों (फ्लैटुलेंस

फैक्टर) जैसे ओलिगोसैकेराइड्स (स्टैकायोज और रैफिनोज) को कम करने में भी सहायक है। अंकुरण प्रक्रिया अनाज के कार्यात्मक गुणों को बेहतर बनाने में भी सहायक है जिसका मूल्य संवर्धित सुविधाजनक और पौष्टिक खाद्य पदार्थों के विकास के लिए भी उपयोग किया जा सकता है।

अंकुरण प्रक्रिया के इन्ही गुणों का उपयोग करते हुए भा.कृ.अनु.प-सीफेट ने 'शीघ्र पकने योग्य गेहूं दलिया' (एक पारंपरिक नाश्ता भोजन) बनाने के लिए एक प्रक्रिया विकसित की है। इस प्रक्रिया से विकसित दलिया की प्रोटीन पाचकता के साथ-साथ खाने की गुणवत्ता भी बहुत अच्छी पाई गई। साथ ही इसका इष्टतम पकाने का समय भी लगभग 3.0 मिनट से कम ही है किंतु यह गेहूं के प्रकार (जीनोटाइप) से प्रभावित भी हो सकता है। इस प्रकार से बने दलिया में प्रोटीन, वसा, खनिज लवण, खाद्य रेशे, कैलोरी, लौह तत्व और कैल्शियम की मात्रा क्रमशः 10.32 प्रतिशत, 1.33 प्रतिशत, 1.48 प्रतिशत, 3.33 प्रतिशत, 359 किलो कैलोरी /100 ग्रा., 1.18 और 44.67 मि. ग्रा/100 ग्राम थी। इसकी संवेदी स्वीकार्यता पारंपरिक रूप से संसाधित गेहूं दलिया के ही समान थी जिसे कमरे के तापमान पर 90 दिनों तक अच्छी गुणवत्ता के साथ संग्रहित किया जा सकता है।

सारणी 4: गेहूं के आटा व मैदा के प्रबलीकरण हेतु निर्धारित मानक (एफ.एस.एस.ए.आई., 2016)

पोषक तत्व	प्रबलीकरण हेतु रासायनिक घटक	प्रबलीकरण हेतु निर्धारित मात्रा, प्रति किलोग्राम
लौह तत्व	आटा (साबुत गेहूं का आटा)- सोडियम आयरन (III) इथायलिन डायअमाइन टेट्रा एसेटेट, ट्राईहाइड्रेट (सोडियम फेडरेट-सोडियम आयरन ईडीटीए)	20 मिली ग्राम
	मैदा-(अ) फेरस सायट्रेट, फेरस लैक्टेट, फेरस सल्फेट, फेरस पायरोफॉस्फेट, फेरस फ्यूमेरेट	60 मिली ग्राम
	(ब) सोडियम आयरन (III) इथायलिन डायअमाइन टेट्रा एसेटेट, ट्राईहाइड्रेट (सोडियम फेडरेट-सोडियम आयरन ईडीटीए)	20 मिली ग्राम
फोलिक अम्ल	आटा एवं मैदा: फोलिक अम्ल (एसिड)	1300 माइक्रो ग्राम
विटामिन बी ₁₂	आटा एवं मैदा: सायनो कोबालामाइन, हाइड्रॉक्सीकोबालामाइन	10 माइक्रो ग्राम

उपर्युक्त के अलावा निम्न लिखित सूक्ष्म पोषक तत्वों को भी अकेले या संयोजन/ सम्मिश्रण में प्रबलीकरण हेतु उपयोग किया जा सकता है

जिंक	आटा एवं मैदा: जिंक सल्फेट	30 मिली ग्राम
विटामिन ए	आटा एवं मैदा: रेटिनिल एसेटेट, रेटिनिल पामिटेट, रेटिनिल प्रोपिओनेट	1500 माइक्रो ग्राम
थायमिन (विटामिन बी ₁)	आटा एवं मैदा: थायमिन हाइड्रोक्लोराइड, थायमिनमोनोनाइट्रेट	3.5 मिली ग्राम
रायबोफ्लेविन (विटामिन बी ₂)	आटा एवं मैदा: रायबोफ्लेविन, रायबोफ्लेविन 5-फास्फेट सोडियम	4 मिली ग्राम
नायसिन	आटा एवं मैदा: निकोटिनामाइड, निकोटिनिक एसिड	42 मिली ग्राम
पाइरीडॉक्सिन (विटामिन बी ₆)	आटा एवं मैदा: पाइरीडॉक्सिन हाइड्रोक्लोराइड	5 मिली ग्राम

सारणी 5: गेहूं एवं गेहूं के उत्पादों की रासायनिक संरचना (प्रतिशत शुष्क आधार पर)

पोषण तत्व	साबुत गेहूं	गेहूं का आटा	गेहूं की भूसी/ चोकर/ ब्रान	गेहूं का जर्म	गेहूं का ग्लूटन
शुष्क पदार्थ	87.7	88.0	88.7	88.7	91.4
प्रोटीन	13.5	14.3	15.6	28.5	80.1
वसा	1.9	1.7	4.7	8.8	1.5
खाद्य रेशे	2.6	1.1	12.3	3.5	0.5
खनिज लवण	1.8	1.0	5.6	4.9	0.7
नाइट्रोजन मुक्त निष्कर्षण	80.2	81.2	61.8	54.3	17.2
स्टार्च	68.0	-	-	-	-
शर्करा	3.1	-	-	-	-

संदर्भ: हरट्रंप्फ जे. डब्ल्यू. एंड पिएडैड पासकाल (2000)

गेहूं के प्रसंस्कृत उत्पादों का प्रबलीकरण एक और महत्वपूर्ण क्षेत्र है जिसने आयरन की कमी से होने वाले एनीमिया और अन्य प्रकार के कुपोषण के कारण, हमारे देश में नीति निर्माताओं और भारत सरकार का ध्यान इस ओर आकर्षित किया है। खाद्य सुरक्षा और मानक विनियमन 2016 के अनुसार, प्रबलीकृत आटा या मैदा में आयरन फोलिक अम्ल और विटामिन बी₁₂ की मात्रा निर्धारित मानकों के अनुसार ही होनी चाहिए (सारणी 4)। हाल ही में भा.कृ.अनु.प.-सीफेट ने गेहूं के दलिया के खाद्य सुरक्षा और मानक विनियमन द्वारा निर्धारित मानकों के अनुसार सूक्ष्म पोषक तत्वों से प्रबलीकरण हेतु प्रिमिक्स बनाने की तकनीक विकसित की है।

गेहूं प्रतिऑक्सीकारक गुणों से भरपूर, संपूर्ण विश्व में सेवन किया जाने वाला एक महत्वपूर्ण आहार है। गेहूं में प्रतिऑक्सीकारक तत्व मुख्यतया चोकर में केंद्रित होते हैं। जबकि गेहूं का जर्म, आटा पिसाई उद्योग का उपोत्पाद होने के कारण, अपेक्षाकृत कम लागत वाला पोषक तत्वों से भरपूर का एक प्राकृतिक स्रोत माना जाता है। गेहूं मिलिंग उद्योग के इन उपोत्पादों का उपयोग प्रायः पशु आहार, जैव इथेनॉल उत्पादन, सक्सिनिक अम्ल उत्पादन, पोषण गुणवत्ता बढ़ाने हेतु खाद्य

पदार्थों में प्रबलीकरण के लिए, सौंदर्य प्रसाधन, न्यूट्रास्यूटिकल/ फार्मास्यूटिकल उत्पादों और कई अन्य उपयोगों के लिए प्रयुक्त करते हैं। गेहूं मिलिंग उद्योगों के मुख्य उत्पाद, गेहूं के जर्म और चोकर होते हैं जो प्रोटीन, खाद्य रेशे, खनिज लवण, प्रतिऑक्सीकारक (एंटीऑक्सिडेंट), फाइटोन्यूट्रिएंट्स और सूक्ष्म पोषक तत्वों के अच्छे स्रोत होते हैं। गेहूं के जर्म, गेहूं का सबसे अधिक विटामिन और खनिज लवणों से भरपूर हिस्सा होता है। विकसित देशों में गेहूं मिलिंग उद्योगों से प्राप्त, वसा रहित गेहूं के जर्म का मूल्य-वर्धन हेतु काफी मात्रा में उपयोग किया जा रहा है। उदाहरण के लिए वसा रहित गेहूं के जर्म का, अनाज आधारित खाद्य पदार्थों में प्रोटीन और खाद्य रेशे से प्रबलीकरण हेतु उपयोग किया जा रहा है जिन्हें उपभोक्ताओं द्वारा पसंद भी किया जाता है। गेहूं के जर्म के तेल का उपयोग जैविक कीट नियंत्रण एजेंटों, फार्मास्यूटिकल्स और कॉस्मेटिक सम्मिश्रणों (कहलोन, 1989) जैसे उत्पादों में भी उपयोग किया जाता है। गेहूं के जर्म का तेल विभिन्न विधियों से निकाला जाता है जैसे कि कार्बनिक विलायक निष्कर्षण (हेक्सेन, मेथनॉल, क्लोरोफॉर्म -मेथनॉल, आदि) जो कि एक सामान्य विधि है जिससे लगभग 90 प्रतिशत तक तेल प्राप्त हो जाता है। जबकि

यांत्रिक दबाव विधि से लगभग 50 प्रतिशत तक और सुपर क्रिटिकल निष्कर्षण विधि से लगभग 85 प्रतिशत तक का तेल निष्कर्षित होता है। गेहूं के जर्म से तेल निष्कर्षण के बाद, बचे हुए खली/ केक को गेहूं के आटे के पूरक के रूप में भी प्रयोग किया जा सकता है। एक अध्ययन में देखा गया है कि इस खली को प्रबलीकरण हेतु 10 प्रतिशत से 20 प्रतिशत तक गेहूं के आटे में सम्मिश्रित करके अच्छी पोषक एवं संवेदी गुणवत्ता के बेकरी उत्पाद बनाए जा सकते हैं। गेहूं का चोकर, खाद्य रेशे, प्रतिऑक्सीकारक तत्वों विटामिन बी और खनिजों का एक अच्छा स्रोत है, इसलिए गेहूं के चोकर के उपयोग से विभिन्न खाद्य पदार्थों को इन पोषक तत्वों से भरपूर बनाकर, कम खर्च में स्वास्थ्य लाभ प्राप्त किया जा सकता है। वैज्ञानिक अनुसंधानों से ज्ञात हुआ है कि चोकर युक्त खाद्य पदार्थों के प्रतिदिन उचित मात्रा में सेवन करने से, ये मोटापे (मुंटर एट अल, 2007), हृदय रोग (जैकब्स एंड गैलेहर 2004) और कोलोरेक्टल कैंसर (जैकब्स एट अल, 1998) के खतरे को कम करने में सहायक होता है। इसके अलावा यूरोपीय खाद्य सुरक्षा प्राधिकरण 2010, ने गेहूं के चोकर से संबंधित दो स्वास्थ्य दावों को मान्यता दी है। गेहूं का

सारणी 6: चावल के प्रबलीकरण हेतु निर्धारित मानक (एफ.एस.एस.ए.आई., 2016)

पोषक तत्व	प्रबलीकरण हेतु रासायनिक घटक	प्रबलीकरण हेतु निर्धारित मात्रा, प्रति किलोग्राम
लौह तत्व	(अ) फेरिक पायरोफॉस्फेट (ब) सोडियम आयरन (III) इथायलिन डायअमाइन टेट्रा एसेटेट, ट्राईहाइड्रेट (सोडियम फेडरेट-सोडियम आयरन ईडीटीए)	20 मिली ग्राम
फोलिक अम्ल	फोलिक एसिड	1300 माइक्रो ग्राम
विटामिन बी ₁₂	सायनो कोबालाईमाइन, हाइड्रोक्सीकोबालामाइन	10 माइक्रो ग्राम
उपर्युक्त के अलावा निम्नलिखित सूक्ष्म पोषक तत्वों को भी, अकेले या संयोजन/सम्मिश्रण में चावल के प्रबलीकरण हेतु उपयोग किया जा सकता है।		
जिंक	जिंक ऑक्साइड	30 मिली ग्राम
विटामिन ए	रेटिनिल पामिटेट	1500 माइक्रो ग्राम
थायमिन (विटामिन बी ₁)	थायमिन हाइड्रोक्लोराइड, थायमिन मोनोनाइट्रेट	3.5 मिली ग्राम
रायबोफ्लेविन (विटामिन बी ₂)	रायबोफ्लेविन, रायबोफ्लेविन 5-फास्फेट सोडियम	4 मिली ग्राम
नायसिन	निकोटिनामाइड, निकोटिनिक एसिड	42 मिली ग्राम
पाइरीडॉक्सिन (विटामिन बी ₆)	पाइरीडॉक्सिन हाइड्रोक्लोराइड	5 मिली ग्राम

चोकर/ ब्रान, मल की मात्रा में वृद्धि करता है और आंतों से मल के त्याग की शीघ्रता को भी बढ़ाने में सहायक है।

धान/चावल का प्रसंस्करण एवं मूल्य संवर्धन

उत्तर-पूर्व के राज्यों सहित भारत के अधिकांश हिस्सों में चावल, प्रत्येक व्यक्ति के आहार का मुख्य घटक है। धान या चावल के दानों में भूसी और भूरे रंग के चावल (ब्राउन राइस) होते हैं। ब्राउन

राइस की बाहरी परत में चोकर व अन्दर का खाद्य भाग, यानि कि इंडोस्पर्म होता है। धान या चावल का प्रसंस्करण, वह प्रक्रिया है जिससे धान से छिलका एवं भूसी रूपी बाहरी परत को हटाकर खाने योग्य चावल प्राप्त किया जाता है। इस प्रसंस्करण प्रक्रिया को सावधानी पूर्वक किया जाना चाहिए जिससे चावल भी न टूटे और चावल के दानों की अधिक से अधिक वसूली भी प्राप्त हो सके। धान प्रसंस्करण प्रक्रिया (मिलिंग) के मुख्य उत्पादों

में लगभग 70 प्रतिशत चावल (टूटे चावल/ कनकी सहित), 20 प्रतिशत धान का छिलका, 8 प्रतिशत चावल की भूसी/ब्रान और 2 प्रतिशत चावल का जर्म प्राप्त होता है। सामान्यता चावल की भूसी (ब्रान), टूटे चावल (कनकी), और धान के छिलके को चावल मिलिंग उद्योग के उप-उत्पाद माना जाता है किन्तु आर्थिक दृष्टि से ये सभी उप-उत्पाद बहुत मूल्यवान हैं जिन्हें मूल्यवर्धित उत्पादों के लिए उपयोग किया जा सकता है। भूरे चावल (ब्रान

सारणी 7: चावल मिलिंग उद्योग के उप-उत्पाद के विशिष्ट उपयोग

उप-उत्पाद	विशिष्ट उपयोग
टूटे चावल	<ul style="list-style-type: none"> ● टूटे चावल को खाद्य पदार्थों के बनाने में उपयोग। ● इडली, डोसा, उपमा, पुट्टू आदि के 'तैयार मिश्रण' बनाने हेतु उपयोग। ● बहिर्वर्धित उत्पाद (पास्ता, क्रिस्पी-स्नैक मिक्स, आदि) बनाने में उपयोग। ● पशु आहार में उपयोग ● शराब उद्योग में उपयोग ● चावल का आटा, जिसका उपयोग किसी भी पारम्परिक या नए खाद्य पदार्थ को बनाने में उपयोग किया जा सकता है।
चावल की भूसी (राइस ब्रान)	<ul style="list-style-type: none"> ● राइस ब्रान से तेल निष्कर्षण। ● राइस ब्रान का पशु आहार में उपयोग। ● राइस ब्रान खाली/केक को खाद्य पदार्थों में पोषक गुणवत्ता बढ़ाने के लिए उपयोग। ● स्थिरीकरण प्रक्रिया द्वारा स्थिरीकृत राइस ब्रान का उपयोग
चावल का छिलका	<ul style="list-style-type: none"> ● ईंधन ● गैसीय ईंधन ● धान के छिलके के ब्रिकेट/ईट ● सिलिकॉन टेट्रा क्लोराइड ● फरफ्युरल ● चावल का छिलका की ऐश का जैव-उर्वरक जीवों के वाहक के रूप में उपयोग ● सोडियम सिलिकेट ● सक्रिय कार्बन

सहित) और सफेद चावल में लगभग समान मात्रा में कैलोरी और कार्बोहाइड्रेट्स होते हैं। किंतु प्रसंस्करण और अन्य पोषण तत्वों की उपस्थिति में चावल के इन दोनों रूपों के बीच काफी अंतर होता है। भूरे चावल (ब्राउन राइस) प्राप्त करने की प्रक्रिया में धान की केवल सबसे बाहरी परत (छिलका) को ही हटाया जाता है

जिससे इसके पोषण मूल्य की कम से कम क्षति होती है जब कि भूरे को सफेद चावल में बदलने की प्रक्रिया में ब्राउन राइस की पॉलिशिंग की जाती है जिससे इस प्रक्रिया में भूसी (ब्रान) के साथ लगभग 67 प्रतिशत विटामिन बी₃, 80 प्रतिशत विटामिन बी₁, 90 प्रतिशत विटामिन बी₆, 60 प्रतिशत लौह तत्व एवं 50

प्रतिशत मैग्नीज़ और फॉस्फोरस के साथ-साथ लगभग खाद्य रेशे एवं आवश्यक वसीय अम्ल का पूरा भाग नष्ट हो जाता है। इसलिए उपभोक्ता के स्वास्थ्य को ध्यान में रखते हुए, धान की पारब्व्वाइलिंग अथवा पूरी तरह से पॉलिश किए गए सफेद चावल को विटामिन बी₁, बी₃ और लौह तत्व से प्रबलीकृत करना आवश्यक है।

पारब्व्वाइलिंग प्रक्रिया में, धान के प्रसंस्करण (मिलिंग) से पहले, धान का हाइड्रोथर्मल उपचार किया जाता है। इस प्रक्रिया में धान को आंशिक रूप से उबाला या भाप दी जाती है। पारब्व्वाइलिंग प्रक्रिया के तीन मुख्य चरण होते हैं: (अ) नमी की मात्रा बढ़ाने हेतु धान को पानी में भिगोना, (ब) स्टार्च के आंशिक जिलेटिनाइजेशन हेतु भीगी हुई धान को भाप में एक निश्चित अवधि के लिए पकाना और (स) भण्डारण हेतु उपयुक्त नमी तक सुखाना और अंत में धान के छिलके को हटाने और चावल प्राप्त करने के लिए मिलिंग करना। पारब्व्वाइलिंग की इस प्रक्रिया में चावल में उपस्थित स्टार्च का जिलेटिनाइजेशन होने के साथ-साथ, चावल का दाना सख्त हो जाता है, जिससे मिलिंग के दौरान, चावल के टूटने को कम करके, प्रसंस्करण के दौरान होने वाली क्षति को कम किया जा सकता है। इसके अलावा पारब्व्वाइल्ड चावल में

विटामिन और खनिज लवण की उपलब्धता भी बिना पारब्वाइल्ड पॉलिश किये हुए चावलों की तुलना में अधिक होती है।

वर्तमान में स्वास्थ्य के प्रति जागरूक उपभोक्ताओं में 'ब्राउन राइस' और 'राइस ब्रान' (चावल के भूसी) की मांग बढ़ती जा रही है। यदि इन उत्पादों को सरल प्रसंस्करण तकनीकों का उपयोग करके लंबे समय तक भण्डारण योग्य बनाया जा सकता है तो यह ग्रामीण या अर्ध शहरी क्षेत्रों के छोटे उद्यमियों के लिए लाभप्रद साबित हो सकता है। भा.कृ. अनु.प.-सीफेट ने एक ओहमिक हीटर विकसित किया है जो चावल की भूसी को स्थिर करने और इस प्रकार भण्डारण योग्य बनाने के लिए स्वयं सहायता समूहों/ उद्यमियों द्वारा छोटे पैमाने पर प्रसंस्करण के लिए उपयुक्त पाया गया है। प्रसंस्करण विधियों द्वारा 'शीघ्र पकने योग्य चावल' की प्रक्रिया का विकास करना एक ऐसा प्रसंस्करण क्षेत्र है जिसे स्वयं सहायता समूहों/ उद्यमियों द्वारा अच्छी पैकेजिंग सुविधाओं के साथ छोटे पैमाने पर आय उपार्जन हेतु अपनाया जा सकता है। चावल मिलिंग उद्योगों के अन्य उप-उत्पाद जैसे टूटे हुए चावल से शीघ्र पकने वाले चावल आधारित नूडल्स विकसित किए जा सकते हैं। साथ ही टूटे हुए चावलों

को भी उपयुक्त प्रौद्योगिकी के माध्यम से प्रबलीकरण के लिए चावल के प्रिमिक्स को भी सफलता पूर्वक विकसित किया जा सकता है। इस दिशा में कार्य करते हुए भा.कृ.अनु.प.-सीफेट ने भी चावल के प्रबलीकरण के लिए एफ.एस.एस.ए. आई. (2016) के मानकों के आधार पर सूक्ष्म पोषक तत्वों से युक्त चावल के प्रिमिक्स बनाने की तकनीक विकसित की है।

मक्का का प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन

मक्का को विभिन्न खाद्य पदार्थों और औद्योगिक महत्व के उत्पादों में परिवर्तित करने के लिए इसका प्रसंस्करण आवश्यक है। परंपरागत रूप से, मक्का को रोटी बनाने के लिए आटे के रूप में प्रसंस्कृत किया जाता है। वांछित उत्पाद के प्राप्ति के आधार पर मक्का प्रसंस्करण दो प्रकार से किया जाता है। शुष्क प्रसंस्करण और



भा.कृ.अनु.प.-सीफेट में विकसित मक्के की डिजर्मिंग मशीन

आर्द्र प्रसंस्करण (मिलिंग) विधियां। आर्द्र प्रसंस्करण विधि द्वारा, आमतौर पर विश्व भर में मक्का स्टार्च के निर्माण के लिए मक्का का प्रसंस्करण किया जाता है। आर्द्र प्रसंस्करण के दौरान मक्का के मुख्य एवं सह-उत्पादों की औसत प्राप्ति इस प्रकार है: 60-62 प्रतिशत स्टार्च, 8-9 प्रतिशत ग्लूटेन, 6-7 प्रतिशत जर्म और 22-24 प्रतिशत भूसी जब कि स्टार्च निर्माण के दौरान प्राप्त सह-उत्पादों में मक्का का तेल, शराब और ग्लूटेन आदि महत्वपूर्ण मूल्यवर्धित उत्पाद प्राप्त होते हैं। सामान्य तौर पर शुष्क प्रसंस्करण का उपयोग विभिन्न खाद्य उत्पादों (फ्लेकिंग, गिट्ट्स आटा, आदि) के निर्माण के लिए किया जाता है जबकि आर्द्र प्रसंस्करण का उपयोग औद्योगिक उत्पादों (स्टार्च, मकई का तेल, पशु आहार आदि या जर्म, खाद्य रेशे, प्रोटीन और स्टार्च) के उत्पादन के लिए किया जाता है। हालांकि दोनों शुष्क और आर्द्र प्रसंस्करण विधियों में तेल को निकालने के लिए जर्म को मक्के के दाने से अलग किया जाता है। शुष्क/आर्द्र प्रसंस्करण विधियों से प्राप्त जर्म रहित मक्का उत्पादों (गिट्ट्स, आटा, आदि) की साबुत या बिना जर्म हटाए मक्के की तुलना में ताकत अवधि (भण्डारण गुणवत्ता) अधिक होती है।

मक्का के शुष्क प्रसंस्करण का सबसे उत्तम उदाहरण है मक्के से जर्म हटाना।

इसके लिए सर्वप्रथम मक्के से धूल, मिट्टी, टूटे हुए मक्के के दाने एवं अन्य गंदगी आदि को हटाने के लिए मक्के को साफ किया जाता है। इसके बाद मक्का दानों में नमी की वृद्धि की जाती है। इसके बाद निश्चित नमी वाली मक्का की डिजर्मिंग (जर्म हटाने की प्रक्रिया) की जाती है। इस प्रक्रिया में मक्के से जर्म, टिप कैप और एंडोस्पर्म, तीनों को पृथक कर लिया जाता है। इस एंडोस्पर्म को आटा, गिट्स, आदि में परिवर्तित कर लिया जाता है। भा.कृ.अनु.प.-सीफेट ने मक्के की डिजर्मिंग (जर्म हटाने की प्रक्रिया) के लिए एक छोटी क्षमता वाली डिजर्मिंग (50 किग्रा प्रति घंटा) मशीन विकसित की है जिससे लगभग 60-65 प्रतिशत डिजर्म की हुई मक्का प्राप्त होती है। इस मशीन की लागत लगभग 75,000/- रु. प्रति मशीन है। डिजर्मिंग के बाद प्राप्त मक्के को उन्नत ताक अवधि वाला मक्के का आटा एवं गिट को वहिर्वधित उत्पाद बनाने में सफलतापूर्वक उपयोग किया जा सकता है। डिजर्मिंग प्रक्रिया के दौरान प्राप्त मक्का के जर्म का उपयोग इससे तेल के निष्कर्षण के लिए किया जा सकता है। भा.कृ.अनु.प.-सीफेट में हुए शोध के अनुसार छोटे पैमाने पर मक्का के जर्म से तेल निष्कर्षण और खाद्य ग्रेड खली/केक प्राप्त करने के लिए 'कोमेट सिंगल स्कू ऑयल एक्सपेलर' उपयुक्त पाया गया। तेल

निष्कर्षण प्रक्रिया के दौरान प्राप्त वसा रहित मक्का जर्म खली/केक को सुखाकर, उसका आटा बनाकर, इसका उपयोग बेकरी एवं अन्य खाद्य पदार्थों में प्रोटीन की मात्रा बढ़ाने हेतु लगभग 20 प्रतिशत तक के स्तर तक प्रयोग किया जा सकता है। आमतौर पर घरेलू स्तर पर मक्के का उपयोग आटा बनाकर उससे रोटी बनाने के लिए किया जाता है किंतु व्यावसायिक रूप से इसका उपयोग सुविधाजनक खाद्य पदार्थ जैसे तुरंत तैयार करने योग्य-मक्का आधारित खीर मिश्रण और मक्का आधारित ऊर्जा बार जैसे पोषक मूल्य वर्धित उत्पाद बनाने के लिए भी किया जा सकता है जिनकी प्रसंस्करण तकनीक



पी.डी.के.वी, अकोला में विकसित दाल मिल

को भा.कृ.अनु.प.-सीफेट द्वारा विकसित किया गया है। मक्का आधारित खीर मिश्रण को खाने हेतु बनाने के लिए खीर मिश्रण और पानी को 1:3 के अनुपात में लेकर कुछ सेकेंड में ही तैयार किया जा सकता है। इस खीर मिश्रण में 17.34 प्रोटीन, 14.96 प्रतिशत वसा, 3.68 प्रतिशत खनिज लवण, 1.1 प्रतिशत खाद्य रेशे, 449 किलो कैलोरी/100 ग्राम खाद्य ऊर्जा और 70.32 प्रतिशत प्रोटीन पाचकता देखी गई। भा.कृ.अनु.प.-सीफेट में हुए अध्ययन के आधार पर कहा जा सकता है कि फूले हुए मक्के के आटे और गुण को क्रमशः 17 प्रतिशत और 50 प्रतिशत एवं अन्य महत्वपूर्ण खाद्य पदार्थों के साथ वाणिज्यिक स्तर पर अच्छी गुणवत्ता वाली मक्का आधारित ऊर्जा बार (एनर्जी बार) को विकसित किया जा सकता है जिसको प्रशीतित स्थिति में लगभग 90 दिनों तक अच्छी स्थिति में संग्रहीत किया जा सकता है।

दलहन प्रसंस्करण एवं मूल्य संवर्धन

दालें प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट, खाद्य रेशे और खनिज लवण के साथ-साथ द्वितीयक मेटाबोलाइट्स जैसे कि पॉलीफेनॉल्स (फ्लेवोनोंड्स फेनॉलिक अम्ल, टैनिन, सैपोनिन) का भी एक महत्वपूर्ण स्रोत हैं जो मानव स्वास्थ्य हेतु संभावित लाभों के लिए जाने जा रहे हैं। दाल का सेवन

सारणी 8: चना और कुलथी (हॉर्स ग्राम) के मिल्ड अंशों में महत्वपूर्ण पादप रसायनों की मात्रा

महत्वपूर्ण पादप रसायन	चना			कुलथी (हॉर्स ग्राम)		
	बीजपत्र	भ्रूण (एम्ब्रियो/जर्म)	छिलका	बीजपत्र	भ्रूण (एम्ब्रियो/ जर्म)	छिलका
फिनील्लिक्स	15.2	46.2	75.9	13.8	159.4	484.6
फाइटिक अम्ल (एसिड) (मि.ग्रा./ग्रा., शुष्क आधार पर)	9.8	3.4	0.8	8.4	3.8	1.0
टी.आई.ए.-बफर एक्सट्रेक्ट	6090	938	861	9856	2018	1134
टी.आई.ए.-मेथनॉल एक्सट्रेक्ट	1542	1964	2170	2474	3663	10434
अल्फा ए.आई.ए.-बफर एक्सट्रेक्ट	461.5	75.2	26.0	56.9	12.3	4.1
अल्फा ए.आई.ए.-मेथनॉल एक्सट्रेक्ट	210	223	263	632	640	937

टी.आई.ए.-ट्रिप्सिन निरोधात्मक गतिविधि, अल्फा ए.आई.ए.-अमायलेज निरोधात्मक गतिविधि, यूनिट प्रति ग्राम, स्रोत- श्री राम एट.आल. (2010).

आमतौर पर छिलके सहित या बिना छिलके वाली दाल को पानी में पकाकर उसका सेवन किया जा सकता है। साबुत दालों के प्रसंस्करण (मिलिंग) के बाद, दलहनों से छिलके सहित या बिना छिलके वाली दाल प्राप्त की जाती है। दालों के प्रसंस्करण के क्षेत्र में सी.एफ.टी.आर. आई. ने एक ऐसी दाल मिल विकसित की है जिसका उपयोग धूप की उपलब्धता पर निर्भर नहीं है। इस दाल मिल में कुछ देर के लिए दलहन को उच्च तापमान (120 डिग्री सेल्सियस) पर रखा जाता है और उसके बाद कारबोरंडम रोलर्स द्वारा दलहनों से छिलके को हटाकर अधिक मात्रा में छिलका रहित दाल की प्राप्ति होती है। ग्रामीण क्षेत्रों में छोटे उद्यमियों

के लिए कई संस्थानों ने दाल मिल विकसित की है जैसे भा.कृ.अनु.प.-सी.आई.ए.ई, भोपाल; पी.डी.के.वी, अकोला; भा.कृ.अनु.प.-आई.आई.पी.आर, कानपुर; तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय, कोयंबटूर; गोविन्द बल्लभ पंत कृषि एवं प्रौद्योगिक विश्वविद्यालय, पंतनगर; सी.एफ.टी.आर. आई., मैसूर; भा.कृ.अनु.प.-सीफेट, आदि। कम लागत, प्रसंस्करण के बाद अधिक मात्रा में दाल प्राप्ति एवं तकनीकी प्रशिक्षण उपलब्धता के कारण ये सभी मशीनें संबंधित राज्यों में काफी लोकप्रिय हैं। भा.कृ.अनु.प.-सीफेट ने अरहर (तुर दाल) पिंटिंग मशीन विकसित की है जिसके द्वारा 95 प्रतिशत से अधिक अरहर के दाने की 10 प्रतिशत नमी के स्तर पर

पिंटिंग आसानी से हो जाती है, जिसके परिणामस्वरूप पी.डी.के.वी. दाल मिल से एक बार मिलिंग प्रक्रिया से ही (सिंगल पास में) 75 प्रतिशत अरहर की दाल प्राप्ति हुई जिसे एक बहुत ही सराहनीय दाल प्राप्ति का स्तर माना जा सकता है इस 75 प्रतिशत में, गोटा (साबुत बिना छिलका दाल) प्राप्ति लगभग 70 प्रतिशत थी जब कि दाल (दो भागों में टूटी हुई दाल) प्राप्ति लगभग 25 प्रतिशत थी।

दालों के अलावा, दाल का आटा, भूने हुए साबुत दलहन, अंकुरित और पैक की हुई दालें एवं साबुत दलहनें कुछ अन्य महत्वपूर्ण क्षेत्र हैं जो किसानों, स्वयं सहायता समूहों और छोटे उद्यमियों को आयोपार्जन में सहायक हो रहे हैं। प्रोटीन,

खनिज और विटामिन का समृद्ध स्रोत होने के कारण, दालों के आटे का उपयोग विभिन्न पारंपरिक खाद्य उत्पादों के प्रसंस्करण के लिए किया जाता है। वर्तमान में अंकुरित दालों का सेवन काफी प्रचलित हो रहा है। साफ पानी में भिगोना, दालों को पकाने, किण्वन और अंकुरण हेतु एक प्रारंभिक चरण है। अंकुरण हेतु साबुत दालों को 7-8 घंटे तक साफ पानी में भिगोने के बाद, भीगी हुई दालों को मलमल के कपड़े में बांधकर 36-48 घंटे तक अंकुरित करने के लिए लगभग 35±2 डिग्री सेल्सियस और 80-90 सापेक्ष आर्द्रता वाले वातावरण में रखा जाता है। अंकुरित होने के बाद संशोधित वायुमंडलीय पैकेजिंग करके, इस मूल्यवर्धित दालों को स्वास्थ्य के प्रति जागरूक उपभोक्ताओं को बेचकर आय अर्जित की जा सकती है। अंकुरण के दौरान, दालों की पोषक गुणवत्ता के साथ-साथ पाचकता भी बढ़ती है जिसके कारण, अंकुरित दालें हर आयु वर्ग एवं वृद्ध व्यक्तियों के लिए भी बहुत उपयोगी होती हैं। कम लागत में, वर्धित उत्पादों में प्रोटीन एवं खनिज लवणों की मात्रा बढ़ाने के उद्देश्य से दालों के आटे का उपयोग आसानी से किया जा रहा है।

दलहन प्रसंस्करण (दाल मिलिंग) भारत में तीसरा सबसे बड़ा खाद्य-अनाज प्रसंस्करण उद्योग है। व्यावसायिक दलहन

प्रसंस्करण में दाल प्राप्ति की दक्षता लगभग 60-70 प्रतिशत है साथ ही दलहन प्रसंस्करण के दौरान 30 से 40 प्रतिशत तक उप-उत्पादों की भी प्राप्ति होती है जिसमें दाल की भूसी, दाल पाउडर, टूटी, सिकुड़ी हुई और असंसाधित दाल शामिल हैं। भारत में प्रति वर्ष दाल मिल्स लगभग 2.5 मिलियन टन (अनुमानित) उप-उत्पादन उत्पन्न करती हैं। जिसमें लगभग 40% मूल्यवान बीजपत्र (कोटिलिंडस) सामग्री होती है और इन उप-उत्पादों के मूल्यवर्धन हेतु तकनीक विकसित की जा रही हैं। दाल मिल्स के उप-उत्पादों में लगभग 6-13 प्रतिशत टूटी दाल, 7-12 प्रतिशत दाल पाउडर एवं 4-14 प्रतिशत तक दाल का छिलका प्राप्त होता है। इन उप-उत्पादों को वर्तमान में पशु आहार के रूप में उपयोग किया जाता है लेकिन इस सभी उप-उत्पादों में महत्वपूर्ण पोषक और कार्यात्मक तत्वों की उपस्थिति के कारण, इनका उपयोग प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों, विशेष रूप से वयस्कों और बुजुर्ग व्यक्तियों के लिए कार्यात्मक और स्वास्थ्यवर्धक खाद्य उत्पादों को विकसित करने में किया जा सकता है। इसके अलावा इन उप-उत्पादों का उपयोग, चिकित्सीय उद्देश्यों के लिए, बायोएक्टिव यौगिकों के निष्कर्षण के लिए भी सफलता पूर्वक किया जा सकता है।

वर्तमान में खाद्य पदार्थ केवल भूख को मिटाने, आवश्यक पोषक तत्व प्रदान करने के लिए ही नहीं बल्कि पोषक से संबंधित बीमारियों को रोकने और उपभोक्ताओं की शारीरिक और मानसिक स्थिति को सुधारने के लिए भी लाभकारी हैं। इसलिए उपभोक्ता अब पोषक और स्वास्थ्य के प्रति अधिक जागरूक हो रहे हैं। इस संबंध में कार्यात्मक खाद्य पदार्थों की एक उत्कृष्ट भूमिका देखी जा रही है और सर्वसाधारण के बीच उनकी स्वीकृति भी बढ़ती जा रही है। यही कारण है कि विकासशील देशों में स्वास्थ्य को बढ़ावा देने वाले मूल्यवर्धित खाद्य उत्पादों के प्रसंस्करण एवं विपणन की अपार संभावनाएं हैं। इसलिए कटाई-उपरांत क्षति को कम करने और प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन को बढ़ावा देने के लिए विशिष्ट रणनीतियों की आवश्यकता होती है। तीव्र वैश्वीकरण, बाजार उदारीकरण, शहरीकरण और उपभोक्ता जागरूकता में वृद्धि ने फसलों की कटाई-उपरांत नई चुनौतियों को प्रस्तुत किया है जिन्हें प्रौद्योगिकीविदों एवं शोधकर्ताओं द्वारा दूर करने की दिशा में निरंतर प्रयासरत रहना है। इन लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए “सिस्टम दृष्टिकोण” को अपनाते हुए एक एकीकृत कटाई-उपरांत फसल प्रौद्योगिकी विकसित किए जाने की आवश्यकता है। इन सभी बातों को ध्यान में रखते हुए विकास प्रक्रिया के सभी

स्तरों पर विचारणीय निम्नलिखित बिंदु उभर कर आते हैं।

- संग्रह केंद्रों और मंडियों से प्राप्त अपशिष्ट/अनैच्छिक उत्पादों के संग्रहण के लिए आवश्यक संरचना (इन्फ्रा-स्ट्रक्चर) का निर्माण और इन उप-उत्पादों का प्रसंस्करण एवं मूल्य-वर्धन हेतु उपयोग।
- उप-उत्पादों से उच्च मूल्य के जैवसक्रिय (बायोएक्टिव) यौगिकों के निष्कर्षण के लिए प्रौद्योगिकी एवं आवश्यक मशीनें और पायलट प्लांट विकसित करना।
- स्वास्थ्यवर्धक उत्पादों को विकसित करने के लिए प्रसंस्करण हेतु गैर-रासायनिक और गैर-थर्मल विधियों को विकसित कर उनका प्रचार प्रसार करना।

- उपभोक्ताओं के बीच स्वीकार्य बहुअनाज एवं पोषक मोटे अनाजों (न्यूट्री सीरियल) आधारित स्वास्थ्य-वर्धक नए प्रसंस्कृत मूल्यवर्धित खाद्य पदार्थों हेतु तकनीक विकसित कर उनका प्रचार प्रसार करना।
- उत्पादन क्षेत्र (ऑन-फार्म) में ही विभिन्न फसलों की उपज को सुखाने और भंडारण के लिए गैर पारंपरिक ऊर्जा स्रोतों का उपयोग करके कृषि तकनीकों को विकसित कर उनका प्रचार प्रसार करना।
- अपशिष्ट पदार्थों के प्रभावी उपयोग और पर्यावरण के अनुकूल निपटान के लिए प्रौद्योगिकियों का विकास/सुधार।
- ग्रामीण एवं पारंपरिक लघु उद्योग और आधुनिक उद्योगों के स्तर पर कृषि प्रसंस्करण प्रौद्योगिकी के

विकास/सुधार और विस्तार के लिए राष्ट्रीय योजना तैयार की जानी चाहिए।

- खाद्यान्न आधारित प्राथमिक प्रसंस्करण मध्यवर्ती प्रसंस्करण और अनाज, दलहन और तिलहन का उपयोग करके प्रबलीकृत खाद्य पदार्थों से संबंधित मूल्यवर्धन प्रौद्योगिकियों को महिला उद्यमियों सहित नए छोटे उद्यमियों के बीच लोकप्रिय बनाया जाना चाहिए।
- प्रशिक्षण और प्रदर्शन के माध्यम से प्रौद्योगिकी प्रचार को बढ़ावा देना।
- उद्यमियों में खाद्य प्रसंस्करण क्षेत्र में कुशलता बढ़ाने हेतु उद्यमिता विकास कार्यक्रमों को नियमित आयोजन किया जाना चाहिए।

□□□□

विपरीत परिस्थितियों में भी स्तंभ की भांति अचल अडोल अवस्था ही प्रगति का मार्ग प्रशस्त करती है।



गुरु पी.एन., मृदुला डी. एवं विशाल कुमार

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

कृषि में प्रौद्योगिक प्रगति ने हर साल खाद्य उपज में वृद्धि की है। कई देशों द्वारा उत्पादित अनाज की आकस्मिक और नियमित आपूर्ति के लिए भंडारण किया जाता है। ये संग्रहीत अनाज प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से कीटों द्वारा संक्रमित हो जाते हैं। जिससे भंडारण के दौरान होने वाली क्षति के साथ-साथ गुणवत्ता का भी हास होता है। अब तक ज्यादातर भंडारण प्रबंधन, मुख्य रूप से घरेलू या व्यावसायिक स्तर के अनाज भंडारण पर ही ध्यान केंद्रित किया गया है। अनाज भंडारण के लिए कई संरचनाओं का उपयोग किया जाता है जो एक छोटे धातु के बिन से लेकर लंबे अनाज एलिवेटर तक होते हैं। लंबे समय तक इस तरह से संग्रहित उपज में जैविक और अजैविक कारकों द्वारा प्रदूषण और क्षति का खतरा बना रहता है। जैविक घटकों में कीड़े, कण, कृन्तकों, पक्षियों और सूक्ष्मजीव, आदि भंडारण में भारी क्षति के मुख्य कारक हैं। शोध कार्य दर्शाते हैं कि अनाजों में मुख्य रूप से कीटों के कारण बड़ी क्षति होती है, जो कि भंडारण घाटे का औसतन 10-20 प्रतिशत है। सामान्यतः कृषि और पशुधन के संग्रहित प्रसंस्कृत उत्पादों पर 600 से अधिक प्रजातियां कोलिओप्टेरांस, 70 प्रजातियां लेपिडोप्टेरांस और लगभग 355 भृंग कीड़ों की प्रजातियां हैं जिनके कारण मात्रात्मक और अनाजों की गुणवत्ता का भी हास होता है।

कीड़े संग्रहीत अनाज को नुकसान पहुंचाते हैं। ये कीट कई बार मैदान से, प्रसंस्करण और भंडारण की प्रक्रिया के दौरान भंडारण स्थल पर स्थापित हो जाते हैं। विभिन्न रिपोर्टों से पता चलता है कि कुछ कीट फसलों की पकने की

अवस्था के दौरान नुकसान की शुरुआत करते हैं और भंडारण तक जारी रखते हैं। हालांकि संक्रमण के प्रमुख स्रोत पुराने बैग, भंडारण संरचना, पुराने कंटेनर और क्रॉस ओवर इन्फेक्शन, हार्वेस्टर और अन्य मशीनरी भी हैं। प्रारंभिक संक्रमण को कटाई के बाद अनाज को संभाल कर भंडारण में रखने और सुखाने से कम किया जा सकता है। हालांकि संग्रहीत उत्पादों के परिवहन और एक क्षेत्र से दूसरे क्षेत्र तक अनाज की आपूर्ति से कीटों को फैलने में सुविधा होती है। भंडारित उत्पादों के कीटों की लगभग 100 प्रजातियां आर्थिक नुकसान का कारण बनती हैं।

दुनिया भर में खाद्यान्न का भंडारण एक सदियों पुरानी प्रथा है। कटाई से लेकर अनाज की खपत तक, भंडारण की अवधि या तो बीज उद्देश्य के लिए या बफर स्टॉक के लिए वर्षों से मौसम पर निर्भर है। भंडारण के दौरान, भौतिक-रासायनिक और जैविक चयापचय के कारण अनाजों में कई परिवर्तन होते हैं। जिसके कारण उनकी गुणवत्ता का ह्रास होता है। अनाजों में होने वाले भौतिक-रासायनिक परिवर्तन, वातावरणीय तापमान, कार्बन डाइऑक्साइड, ऑक्सीजन और नमी के स्तर जैसे अजैविक कारकों के कारण हो सकते हैं, जबकि जैविक

कारकों में कवक, बैक्टीरिया, कीड़े, कृन्तक और पक्षी शामिल हैं।

संग्रहीत अनाजों में भंडारण के दौरान कीटों द्वारा उतनी ही क्षति हो सकती है जितनी कि फसल उत्पादन के दौरान कीटों द्वारा अनाजों की क्षति हो सकती है। कीट प्रत्यक्ष रूप से अनाजों को खाकर या परोक्ष रूप से परित्यक्त चर्म, मल पदार्थ, आदि से अनाज को नुकसान पहुंचा सकते हैं। अनाजों को खाने से होने वाली प्रत्यक्ष क्षति से अनाज के वजन में कमी, पोषण मूल्य में ह्रास, अंकुरण में कमी और बाजार मूल्य में भी कमी होती है। जबकि, कीड़ों की उपस्थिति एवं संदूषण के कारण अनाजों की गुणवत्ता और बाजार मूल्य में ह्रास, अनाजों में उपस्थित कीट भागों, दुर्गन्ध, फफूंदी (कवक) का विकास और अनाज का तापमान बढ़ने का परिणाम होता है। अनाजों की जितनी मात्रा का नुकसान होता है उतने अनाज से कम से कम 50 मिलियन लोगों की खाद्य आवश्यकता पूरी की जा सकती है। यह क्षति केवल मात्रा के संदर्भ में नहीं है, बल्कि खाद्यान्नों की गुणवत्ता के संदर्भ में भी है। कई कीट प्रजातियां संग्रहीत अनाज और उनके उत्पादों से जुड़ी हैं, लेकिन केवल 50 ही प्रजातियां प्रायः गंभीर क्षति का कारण बनती हैं। विशेष प्रजातियों की सापेक्ष बाहुल्यता

अलग-अलग देशों में भिन्न हो सकती हैं। उनमें से अधिकांश कीटों की प्रजातियां लगभग सभी देशों में देखी जाती हैं जिनके द्वारा विभिन्न देशों में क्षति की गंभीरता भिन्न-भिन्न हो सकती है किन्तु क्षति की प्रकृति लगभग सामान ही होती है। कई बार देखा गया है कि कई प्रजातियों के कीट अनाजों में मौजूद होते हैं जिनका अनाज को खाने का तरीका (पैटर्न) अलग होता है किन्तु ये कीट एक साथ रह सकते हैं। कृषि उपज में कीट प्रजातियों की उपस्थित, भंडारित अनाज के प्रकार एवं किस राज्य/ प्रदेश में गोदाम स्थित है, इस पर निर्भर करता है।

वर्गीकरण

भंडारण कीटों का वर्गीकरण उनके खाने की आदतों के आधार पर किया गया है जैसे 'प्राथमिक कीट' और 'द्वितीयक कीट'। प्राथमिक फीडर वे कीट हैं, जो पूरी तरह से, बिना पके अनाज को नुकसान पहुंचाने में सक्षम होते हैं। उनके जीवन चक्र में पूरे अनाज शामिल होते हैं क्योंकि उनके युवा बोरर होते हैं और अनाज के कर्नेल भाग के अंदर छिपे होते हैं और संक्रमण पैदा करते हैं। ये बहुत गंभीर नुकसान पहुंचा सकते हैं और अगर उनकी जनसंख्या की वृद्धि तक किसी का ध्यान नहीं जाता है, तो उनका प्रबंधन करना मुश्किल हो सकता

है। उनकी क्षति को रोकने के लिए नियमित निगरानी एक आवश्यक कदम है। द्वितीयक फीडर कीटों को आमतौर पर ब्रान बग कहा जाता है क्योंकि वे अनाज पर स्थापित होते हैं, जो पहले से ही प्राथमिक कीटों या अन्य विविध नुकसानों से क्षतिग्रस्त हो चुके होते हैं। वे आमतौर पर टूटे हुए दानों, मलबे या उच्च नमी वाले खरपतवार के बीज पर जीवित रहते हैं। इन कीड़ों की अपरिपक्व अवस्था, अनाज की बाहरी सतह पर पाई जाती है और आमतौर पर ये पूरे अनाज के संक्रमण की शुरुआत

नहीं कर सकते हैं। लेकिन एक बार स्थापित होने के बाद ये आमतौर पर अनाज को खराब होने देने में योगदान दे सकते हैं, लेकिन उतने गंभीर नहीं जितना कि प्राथमिक कीट। द्वितीयक फीडर कीटों द्वारा होने वाली क्षति को आसानी से पहचाना जा सकता है क्योंकि इनके जीवन की कई अवस्थाएं अनाज के भण्डारण क्षेत्र में गतिशील होती हैं और प्रायः दिखाई दे जाती हैं। कुछ द्वितीयक फीडर कीट, मोल्ड/ फंगल फीडर भी होते हैं। वे अपनी उपस्थिति और उपापचयी

अपशिष्ट के माध्यम से अनाज को दूषित करते हैं, जो मोल्ड विकास के लिए नमी (उत्सर्जन और संघनित गर्मी) उत्पन्न करता है। इस प्रकार, मोल्ड विकास अनाज खराब होने की अंतिम स्थिति को इंगित करता है। सामान्य मोल्ड फीडर कीटों में 'विदेशी अनाज भृंग', जंग वर्णी अनाज भृंग, रोएंदार फफूंद भृंग, सोसिड्स शामिल हैं। भंडारण में नुकसान पहुंचाने वाले प्रमुख कीटों को तालिका 1 में सूचीबद्ध किया गया है।

तालिका 1: भंडारित अनाज और उनके उत्पादों को संक्रमित करने वाले महत्वपूर्ण कीटों की सूची

क्र.स.	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम
1	चावल का घुन	साइटोफिलस ओराइजी (एल.)
2	गेहूं का घुन/दानेदार आकृति युक्त घुन	साइटोफिलस ग्रैनैरियस (एल.)
3	मक्का का घुन	साइटोफिलस जियामेज
4	अनाज छिद्रक/ बोरर	राइजोपरथा डोमीनिका (एफ.)
5	पल्स बीटल	कैलोसोब्रूचस चिनेन्सिस (एल.) कैलोसोब्रूचस मैकुलैटेस (एफ.)
6	दांतेदार अनाज भृंग	ओराइजीफिलस सूरीनैमेन्सिस (एल.)
7	जंग वर्णी अनाज भृंग	क्रिप्टोलेस्टेस फेरुजीनियस (स्टेफेन्स)
8	लाल रतुआ आटा भृंग	ट्राइबोलियम कास्टैनियम (हरबस्ट)
9	खपरा बीटल	ट्रोगोडरमा ग्रैनैरियम (इवर्ट्स)
10	मूंगफली ब्रूचिड	कैरेडॉन सेरैटस (ओलिविएर)
11	धान मोथ/अंगौमोइस अनाज पतंग	साइटोट्रोगा सेरीलेल्ला (ओलिविएर)
12	चावल का पतंग/राइस मोथ	कोरसायरा सेफैलोनिका (स्टैन्टन)
13	भण्डारा पतंग/वीविल मोथ/पेंट्री मोथ या आटा मोथ	प्लोडिया इन्टरपंक्तेल्ला (हब्बर)

संग्रहित उपज को कीड़ों के संक्रमण से बचाने हेतु प्रबंधन

संग्रहित उपज को कीड़ों के संक्रमण से बचाने हेतु हालांकि भौतिक, यांत्रिक, जैविक और रासायनिक कीट प्रबंधन विकल्प उपलब्ध हैं किन्तु भारत में लंबे समय से भंडारण में धूमन का अभ्यास किया जाता है। सामान्य निरोधक और रोगनिवारक प्रबंधन विकल्पों में से कुछ उपाय नीचे सूचीबद्ध किए जा रहे हैं।

निरोधक उपाय- कटाई के उपरांत एवं भंडारण के लिए स्थानांतरित करने से पहले, प्रारंभिक संक्रमण को रोकने के लिए कुछ उपाय करना आवश्यक है। निरोधक उपायों में से कुछ उपाय निम्नवत् सूचीबद्ध हैं।



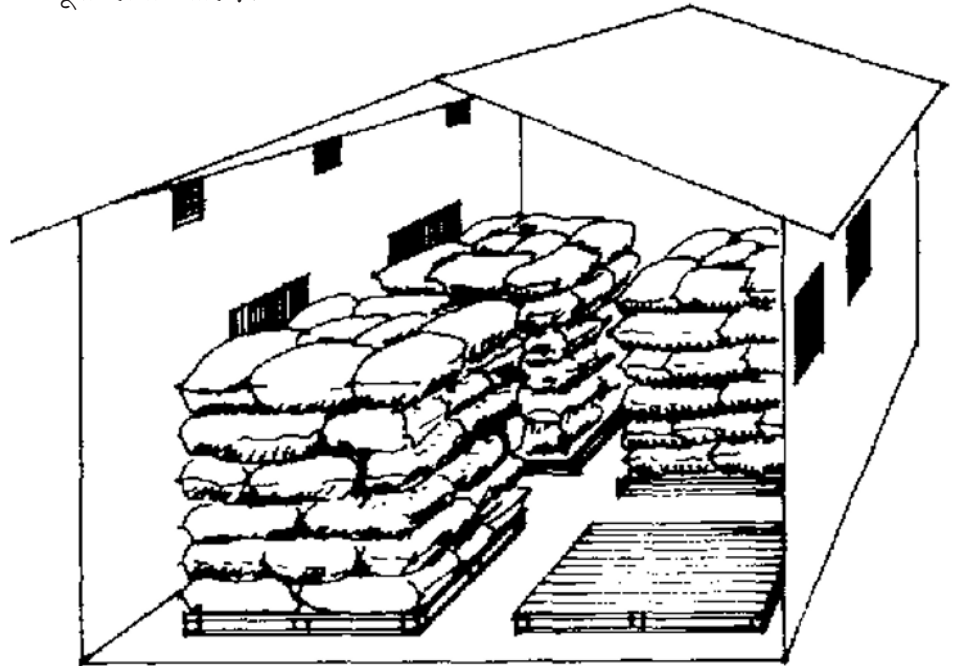
चित्र 1. पारंपरिक अनाज सुखाने की विधि

- अनाजों को 10 से 12 प्रतिशत नमी तक (अनाजों के प्रकार के आधार पर) सुखाकर क्षति से बचा जा सकता है। सुखाने के लिए सौर ऊर्जा या किसी भी प्रकार के ड्रायर का उपयोग किया जा सकता है।
- भंडारण स्थान की सफाई, अनाज भंडारण प्रक्रिया से पहले ही आवश्यक है, जिसमें गंदगी, मलबा, बाहरी कण, अन्य कीड़े और संक्रमित अनाज को निकालना शामिल है जो प्रारंभिक संक्रमण को रोकने में सहायक होगा।
- अनाज का रख रखाव उचित प्रकार से होना चाहिए और भंडारण गृह क्षतिग्रस्त नहीं होने चाहिए। अनाज के बोरो को उचित प्रकार से लकड़ी के तख्तों से बने 'आधार' पर क्रमबद्ध तरीके से रखना चाहिए, ताकि

रखरखाव के समय होने वाली यांत्रिक क्षति से बचा जा सके।

- प्रत्येक अनाज के बोरो के ढेर (स्टैक) के बीच एक उचित (2 से 3 फीट) दूरी होनी चाहिए।

- कभी-कभी फसलों के प्रारंभिक संक्रमण को धूप में सुखाकर छोटी अवधि के लिए भंडारित किया जा सकता है।
- बेहतर भंडारण संरचनाओं का उपयोग करना चाहिए। भारतीय परिस्थितियों में अनाज भंडारण हेतु छोटे बिन से लेकर थोक भंडारण के लिए बड़े-बड़े गोदाम तक उपलब्ध हैं किन्तु भविष्य के लिए सुव्यवस्थित भंडारण को अपनाया जाना चाहिए। वर्तमान में जूट बैग आमतौर पर उपयोग किए जाते हैं, जिनमें अतिरिक्त रूप से पॉलिथीन अस्तर का उपयोग करके, नमी को नियंत्रित करते हुए अनाज को लंबे समय तक भंडारित किया जा सकता है।



चित्र 2. अनाजों को उचित प्रकार से रख रखाव करना

- नए अनाज के बोरो के ढेर को पुराने ढेर से दूर भंडारित करना चाहिए। साथ ही नए और पुराने स्टॉक के बीच उचित दूरी होनी चाहिए।
- अनाज भण्डारण हेतु कई बेहतर बिन उपलब्ध हैं, जिन्हें विभिन्न संस्थानों द्वारा भारतीय परिस्थितियों के लिए विकसित किया गया है जैसे पूसा बिन, पी.ए.यू. बिन, टी.एन. ए.यू. बिन, आदि।
- कीटनाशकों के उपयोग से भंडारण संरचनाओं को अनाज भंडारण से पहले विसंक्रमित करना महत्वपूर्ण है।

साथ ही भंडारण के तुरंत बाद, अनाज के बोरो के ऊपर कीटनाशक छिड़काव करना चाहिए। वर्तमान में डाइक्लोरवॉस को अनाज के गोदामों में उपयोग करने पर प्रतिबंध लगा दिया गया है, किन्तु डेल्टामेथ्रिन और मैलाथियॉन, कीटनाशक और सतह छिड़काव के लिए उपलब्ध विकल्प हैं।

रोग निवारक उपाय

भौतिक विधियां

तापमान प्रबंधन: तापमान बढ़ने या घटने से कीटों की वृद्धि घट या बढ़ सकती है। भंडारण कीड़ों के लिए सर्वोत्तम

तापमान 25 और 33 डिग्री सेल्सियस के बीच है। इससे कम या ज्यादा तापमान कीटों के विकास को धीमा कर देता है साथ ही समाप्ति की ओर ले जाता है। भंडारण प्रणाली या प्रशीतित वातन में सूखी या आर्द्र गर्मी को गुजारने से बेहतर परिणाम प्राप्त होते हैं। यहां तक कि कीटों की रोकथाम, उच्च आवृत्ति तरंगों का उपयोग करके भी प्राप्त की जा सकती है।

निष्क्रिय धूलों का मिश्रण: मिट्टी, रेत, राख, खनिज, सिलिका, सिलिकॉन डाइऑक्साइड जैसे निष्क्रिय धूल, घर्षण द्वारा कीट के शरीर की नमी को नुकसान पहुंचाकर, कीड़ों को प्रबंधित करने में प्रभावी होते हैं। व्यावसायिक रूप से निष्क्रिय धूल के अंतर्गत प्राकृतिक सिलिका, जैसे डायटोमैसियस अर्थ एवं काओलिन आदि उपलब्ध हैं।

विकिरण: विकिरण की कम खुराक, अनाज के सामान्य कीटों को, अनाज के अंदर जमा अंडे को मारने या उनकी वृद्धि को निष्फल करने में सक्षम होते हैं। माइक्रोवेव, एक्स-रे, इत्यादि जैसे विकिरण का उपयोग भंडारण से पहले अनाज के उपचार हेतु किया जा सकता है।

नियंत्रित वातावरण का उपयोग: यह एक नई पद्धति है जिसमें भंडारण में आमतौर पर 78 प्रतिशत नाइट्रोजन, 21 प्रतिशत ऑक्सीजन और 0.3 प्रतिशत कार्बन डाइऑक्साइड बनाये रखते हैं।



चित्र 3. बोरो के ऊपर कीटनाशक छिड़काव



चित्र 4: हर्मेटिक बैग

इन गैसों के इस अनुपात को यांत्रिक रूप से बदल भी सकते हैं जिसके कारण सामान्य कीटों की मृत्यु दर में वृद्धि होती है।

यांत्रिक विधियां

यांत्रिक उपकरण, जाल, आदि: एंटेलेटर्स जैसे उपकरण निगरानी और बड़े पैमाने पर कीटों को फंसाने के लिए

विकसित किए गए हैं जो आटा मिलों में उपयोग किए जा रहे हैं। अखिल भारतीय समन्वित परियोजना (कटाई-उपरांत अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी) के तहत, तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय, कोयम्बटूर ने विभिन्न प्रकार के जाल (टी.एन.ए. यू-संग्रहित कीट किट) विकसित किए हैं। इनके अलावा कुछ अन्य जाल (ट्रैप) जैसे कि प्रॉब ट्रैप, लाइट ट्रैप्स और फेरोमोन



चित्र 5: टी.एन.ए.यू ट्रैप्स

को भी कुछ दशों में विकसित और परीक्षण किया गया है।

जैविक विधियां

सेमियो केमिकल्स: संग्रहीत उत्पादों के कीटों का व्यवहार भोजन, यौन सहयोगियों और अंडे देने वाली सतहों की खोज के साथ जुड़ा हुआ है, साथ में उन्हें प्रतिकूल पर्यावरणीय परिस्थितियों और प्राकृतिक शत्रुओं से बचने के लिए रक्षात्मक गतिविधियों के साथ भी जोड़ा गया है। यह व्यवहार रासायनिक संकेतों द्वारा संशोधित किया जाता है। ये रसायन या तो कीटों द्वारा या उन पौधों सहित अन्य जीवों द्वारा जिन पर वे भोजन करते हैं, उनके द्वारा उत्पादित किया जाता है। इसमें फेरोमोन और एलेलोकेमिकल्स शामिल हैं। कीट जाल (ट्रैप) कुछ भृंग (बीटल) जैसे आटा बीटल और लेपिडोप्टेरान पतंग कीड़ों के लिए उपलब्ध हैं।

वानस्पतिक: पौधे के अर्क या उत्पाद जिसमें नीम की पत्ती का पाउडर, काली मिर्च, हल्दी पाउडर, स्वीट फ्लैग राइजोम पाउडर, आदि में कीटनाशक गुण होते हैं। वे भी संग्रहीत अनाज में कीटनाशक साबित हुए हैं। कीड़ों के संक्रमण से बचाने हेतु इन वनस्पतियों को 10 ग्रा. प्रति कि.ग्रा. (सामान्य खुराक) के अनुसार



चित्र 6: जैविक नियंत्रण के लिए परजीवी कीट

अनाज में मिलाया जाना चाहिए। इन वनस्पतियों के अर्क की गोलियां, टिकिया, तेल आदि का भी विकास हो रहा है जिनका व्यावसायीकरण आवश्यक है।

जैव कीटनाशक: खेत की फसल के कीटों की समाप्ति के लिए व्यावसायिक रूप से उपलब्ध एंटोमोपैथोजेनिक कवक में से कुछ जैसे कि *बेवेरिआ बसियाना*, *मेटाराइजियम एनीसोप्लीएयी* और बैक्टेरियम-बेसिलस थुरिंजिएन्सिस (बीटी) को भंडारित अनाज कीटों, खासकर बीटल की रोकथाम हेतु प्रमुखता से परीक्षण किया गया है।

रासायनिक विधियां

भारत में धूमन फॉस्फीन एक मात्र उपलब्ध विकल्प है क्योंकि मिथाइल ब्रोमाइड को चरणबद्ध तरीके से खत्म कर दिया गया है। कवर धूमन के लिए एल्युमिनियम फॉस्फाइड (अल्फॉस, सेल्फॉस, फास्फ्यूम, क्विकफॉस, आदि) की 3 गोलियां (प्रति गोली का वजन 3 ग्राम) प्रति टन अनाज के लिए उपयुक्त हैं। भण्डारण शेड/

कमरे के धूमन के लिए 21 गोलियां प्रति 28 घन मीटर क्षेत्र के लिए उपयुक्त हैं। धूमन के बाद 5 से 7 दिन तक भण्डारण शेड/कमरे को पूर्णतया बंद रखना चाहिए साथ ही ऐसा प्रबंध हो कि हवा का प्रवेश ना हो सके। आजकल अवक्षेपित सिलिका का उपयोग भी संग्रहित कीटों से नियंत्रण हेतु किया जाता है।



चित्र 7: धूमन प्रक्रिया



अनाजों और दालों के कीटशोधन के लिए माइक्रोवेव प्रौद्योगिकी: एक सिंहावलोकन

डी.एन. यादव, पी.एन. गुरू, स्वाति सेठी एवं आर.के. सिंह

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

अनाजों के उत्पादन, भंडारण और विपणन में एक बड़ी समस्या कीटों द्वारा होने वाली क्षति है। भंडारित अनाज में कीड़े, माइट, कृन्तकों और रोगाणुओं के कारण फसल कटाई के बाद की क्षति का अनुमान पूरे विश्व में लगभग 10 प्रतिशत आंका गया है। ये क्षति विकसित और विकासशील देशों में क्रमशः 1 प्रतिशत और 10-30 प्रतिशत के आसपास बताया गया है। कुल अनाज के नुकसान में से, 5 प्रतिशत क्षति कीड़ों के कारण, 2 प्रतिशत कृन्तकों द्वारा और 5-30 प्रतिशत फफूंद और मायकोटोक्सिन द्वारा होती है। कटाई के बाद कीटशोधन के लिए दो बुनियादी विशेषताएं शामिल हैं: (1) बीज या अनाज सामग्री के भीतर संक्रमण से मुक्ति और (2) बाहरी स्रोतों से क्रास इन्फेक्शन को रोकने के लिए उपचार की प्रभावशीलता। कीटों को नियंत्रित करने के लिए भौतिक तरीकों में विभिन्न प्रकार के कीड़े पकड़ने के यंत्र, भौतिक वातावरण में बदलाव, यांत्रिक प्रभाव, भौतिक निष्कासन और विकिरण, आदि शामिल हैं। जैविक तरीकों में कीड़ों के प्राकृतिक दुश्मनों को विशेष स्थान पर छोड़ा जाता है; जहां वे अनाज में कीटों का पता लगाते हैं और उन्हें नष्ट कर देते हैं। जैसा कि इस विधि में रसायनों की कोई भागीदारी नहीं है इसलिए इन तरीकों से उपभोक्ताओं या पर्यावरण को खतरा नहीं होता है। रसायन के उपयोग पर उपभोक्ता और पर्यावरणीय चिंता ने कीटशोधन के लिए गैर रासायनिक विकल्पों में रुचि पैदा की है।

अपेक्षाकृत कम नमी वाले कृषि उत्पादों में कटाई के बाद कीट नियंत्रण के लिए रेडियो फ्रिक्वेंसी (आर.एफ.) और माइक्रोवेव (एम.डब्ल्यू.) उपचारों को एक गैर-रासायनिक विकल्प के रूप में अध्ययन किया गया है। उदाहरणार्थ चावल और गेहूं में विभिन्न शोधकर्ताओं

ने कीटशोधन का अध्ययन किया है और बताया है कि इस प्रकार की तकनीक कीट नियंत्रण में रासायनिक विकल्प का एक संभावित साधन है। खाद्य प्रसंस्करण में माइक्रोवेव का उपयोग कीड़ों को मारने, फलों और सब्जियों के सीमित ताप उपचार, फलों, सब्जियों और डेयरी उत्पादों को

सुखाने, चावल की चोकर के स्थिरीकरण, अनाज के दानों में एन्जाइम निष्क्रियता, शीतकीकृत चपातियों में भूरेपन के नियंत्रण, आदि के लिए किया गया है। तिलहनों से तेल निष्कर्ष को बढ़ाने के लिए भी माइक्रोवेव तकनीक का प्रयोग किया गया है। माइक्रोवेव वे विद्युत चुम्बकीय

तरंगे हैं जिनकी तरंग दैर्घ्य 1 मीटर से लेकर 1 मिलीमीटर तक होती हैं। जो कि 300 मेगाहर्ट्ज (0.3 गीगाहर्ट्ज) और 300 गीगाहर्ट्ज के बीच की आवृत्तियों के समकक्ष हैं। ये अदृश्य ऊर्जा तरंगों हैं जिनकी गति प्रकाश की गति के बराबर होती है और धातुओं द्वारा परावर्तित होती है। ये विद्युत रूप से तटस्थ सामग्री जैसे कांच, अधिकांश प्लास्टिक, चीनी मिट्टी से बनी चीजें और कागज के माध्यम से प्रेषित हो सकती है और विद्युत आवेशित सामग्री द्वारा अवशोषित होती हैं तथा माइक्रोवेव ओवन के काम करने की बेहतर समझ के लिए माइक्रोवेव को विद्युत चुम्बकीय बल क्षेत्र के रूप में भी माना जा सकता है। उपलब्ध माइक्रोवेव आवृत्तियों की व्यापक रेंज से बहुत कम ही औद्योगिक, वैज्ञानिक और चिकित्सा अनुप्रयोगों के लिए उपयोग किया जाता है। इस लेख में अनाज और दालों के कीटशोधन के लिए माइक्रोवेव अनुप्रयोग का अवलोकन प्रदान करने का प्रयास किया गया है।

माइक्रोवेव आधारित कीटशोधन का सिद्धांत

माइक्रोवेव हीटिंग किसी सामग्री के ध्रुवीय अणुओं को प्रभावित करके आवर्तीय विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र के ऊष्मीय ऊर्जा में परिवर्तन पर आधारित है। सारे पदार्थ

परमाणुओं और अणुओं से बने हैं और इनमें से कुछ अणु विद्युत रूप में तटस्थ हैं और अन्य द्विध्रुवी हैं। माइक्रोवेव का उपयोग करके कीड़ों को निष्क्रिय करने के पीछे का सिद्धांत कीड़ों में उपस्थित नमी की मात्रा है। जब एक विद्युत क्षेत्र लागू किया जाता है तब द्विध्रुवी अणु सूक्ष्म चुम्बक की तरह व्यवहार करते हैं और क्षेत्र के साथ खुद को संरेखित करते हैं। जैसा कि विद्युत क्षेत्र प्रति सेकंड लाखों बार बदलता है। द्विध्रुवी अणुओं के तेजी से संरेखित करने के कारण प्रतिरोध घर्षण पैदा होता है जिसके कारण ऊष्मीय ऊर्जा का उत्पादन होता है। इस ऊष्मीय ऊर्जा को पदार्थ अवशोषित करता है। फलस्वरूप पदार्थ का तापमान बढ़ जाता है। विभिन्न पदार्थों के मिश्रण में लाभप्रद चयनात्मक हीटिंग की संभावना है। अपेक्षाकृत कम नमी वाले खाद्य पदार्थों और कीड़ों के मिश्रण को गर्म किया जाता है, तो कीड़े घातक तापमान तक गर्म हो जाते हैं। क्योंकि उनमें खाद्य सामग्री की तुलना में अधिक नमी होती है। खाद्य पदार्थ या तो अप्रभावित रहते हैं या अपेक्षाकृत कम तापमान तक गर्म होते हैं। माइक्रोवेव हीटिंग की सबसे महत्वपूर्ण विशेषता वॉल्यूमेट्रिक हीटिंग है जहां सामग्री सीधे और आंतरिक रूप में

माइक्रोवेव ऊर्जा को अवशोषित कर सकती है और इसे ऊष्मा में परिवर्तित कर सकती है।

माइक्रोवेव आधारित कीटशोधन की आवश्यकता

संग्रहीत अनाजों में कीड़े न केवल मात्रात्मक रूप से अनाज को प्रभावित करते हैं, बल्कि अनाज की गुणवत्ता पर भी प्रतिकूल प्रभाव डालते हैं। कीट संक्रमण अनाज की रासायनिक संरचना में परिवर्तन का कारण बन सकता है। यह नमी, मुक्त फैटी एसिड के स्तर, गैर-प्रोटीन नाइट्रोजन सामग्री में वृद्धि, पीएच और प्रोटीन की मात्रा में कमी भी ला सकता है। अनाजों में संक्रमण को रोकने के लिए कीट नियंत्रण के विभिन्न तरीकों को अपनाया गया है। सबसे आम विधि आमतौर पर इस्तेमाल होने वाले फ्यूमिगेट्स में मिथाइल ब्रोमाइड और फॉस्फीन हैं। हालांकि, भारत में मिथाइल ब्रोमाइड का उपयोग प्रतिबंधित है। लंबे समय से फॉस्फीन का उपयोग किया जाता रहा है। फॉस्फीन के अधिक उपयोग के कारण कुछ कीड़ों ने फॉस्फीन के प्रतिरोधक क्षमता विकसित कर ली है। रासायनिक कीटनाशक हवा और पानी सहित पर्यावरण को भी प्रभावित करते हैं। थर्मल कीटशोधन का उपयोग खाद्यान्नों को कीटरहित करने के लिए बड़े पैमाने पर

किया जा सकता है। थर्मल कीटशोधन से जुड़ी प्रमुख समस्याओं में से एक यह है कि कीड़ों की सक्रियता ऊर्जा खाद्य पदार्थों से अधिक होती है और इस प्रकार कीड़ों को मारने से पहले खाद्यान्न के कार्यात्मक गुण प्रभावित हो सकते हैं। इसलिए खाद्यान्नों में संक्रमण को नियंत्रित करने के नए सुरक्षित तरीकों को विकसित करने की आवश्यकता है।

संग्रहित अनाज में कीटों को मारने की वैकल्पिक विधि के रूप में माइक्रोवेव आधारित कीटशोधन की काफी संभावना है। माइक्रोवेव हीटिंग ने खाद्य प्रसंस्करण उद्योगों में अपनी पहचान बनाई है। फसल की कटाई मशीनरी, स्टॉक, फीड और पुराने बीज में अधिकांश कीड़े मौजूद होते हैं। जब तक कीट नियंत्रण के उपाय लागू नहीं किए जाते, अनाज की गुणवत्ता और मूल्य कम होने की संभावना है। संयोजन उपचार के उपयोग से कीटशोधन के लिए आवश्यक विकिरण की मात्रा को कम किया जा सकता है जिससे उत्पाद की गुणवत्ता को बनाये रखा जा सकता है। माइक्रोवेव विकिरण, और अन्य साधनों के संयोजन से कीटशोधन के इस लक्ष्य को प्राप्त कर सकते हैं और इस प्रकार अनाजों के भंडारण के दौरान नुकसान को कम कर सकते हैं।

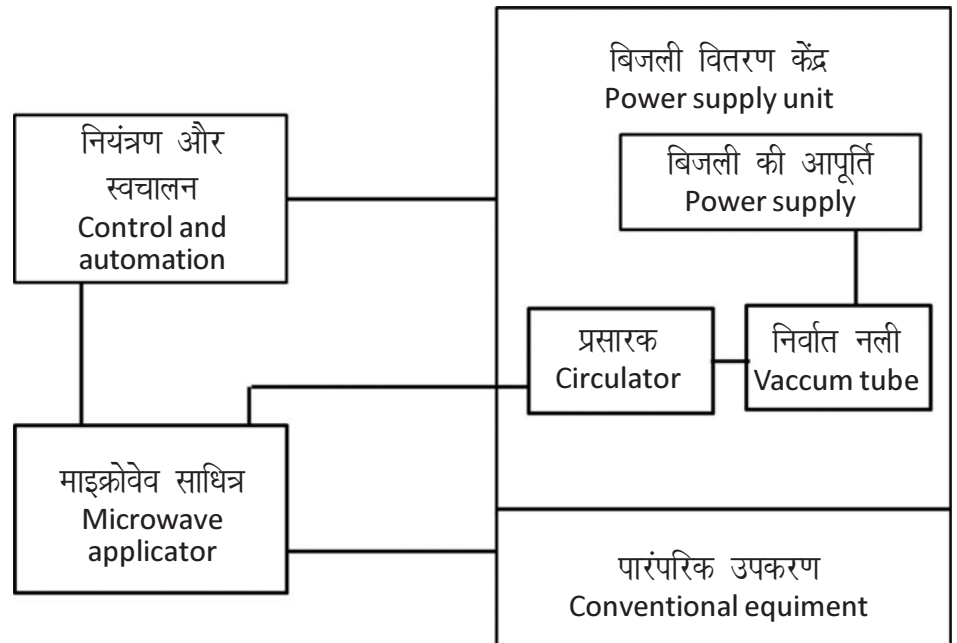
माइक्रोवेव आधारित कीटशोधन को प्रभावित करने वाले कारक

खाद्यान्नों को माइक्रोवेव द्वारा उपचारित करने के दौरान उत्पन्न ऊष्मा के प्रवाह को निर्धारित करने के लिए कई कारक हैं जैसे खाद्यान्नों में नमी की मात्रा, खाद्यान्नों की संरचना व संगठन। माइक्रोवेव से उपचार के दौरान सबसे महत्वपूर्ण कारक खाद्यान्नों में उपस्थित नमी होती है। इसके अलावा, कई अन्य कारक विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र की एकरूपता को प्रभावित करते हैं। सामान्यतः इन कारकों को दो समूहों में विभाजित किया जा सकता है। गुहा प्रभाव और खाद्यान्नों की संरचना। गुहा प्रभाव, माइक्रोवेव संयंत्र संरचना जैसे इनलेट बिंदु का स्थान, गुहा के आकार

और मिक्सर के कारण होता है। खाद्य ज्यामिति को नियंत्रित करके, हीटिंग की एकरूपता में काफी सुधार किया जा सकता है।

माइक्रोवेव जनरेशन विधि

माइक्रोवेव जनरेटर को सतत् या स्पंदित मोड में संचालित किया जा सकता है। सतत् मोड में ऊर्जा की आपूर्ति निरंतर रहती है। स्पंदित मोड में ऊर्जा को ऑन-ऑफ तरीके से प्रसारित किया जाता है। उच्च तीव्रता वाले माइक्रोवेव का उत्पादन कुछ माइक्रोसेकेंड या मिलीसेकेंड की अवधि के लिए किया जाता है। माइक्रोवेव कीटशोधन इकाई की विशिष्ट विशेषताएं हैं कि यह कीड़े, लार्वा, अंडे और अन्य को नष्ट कर सकता है



चित्र 1: विशिष्ट माइक्रोवेव हीटिंग सिस्टम

तथा कोई भी रासायनिक अवशेष नहीं छोड़ता है। साथ ही गुणवत्ता को संरक्षित करता है। ओद्योगिक माइक्रोवेव उपकरण में तीन प्रमुख घटक होते हैं। पहला घटक आपूर्ति इकाई है जहां आवश्यक आवृत्ति पर माइक्रोवेव उत्पन्न होते हैं। दूसरा घटक एप्लीकेट है जहां सामग्री को तीव्र माइक्रोवेव क्षेत्रों के अधीन किया जाता है और जिसके लिए किसी भी अतिरिक्त

सहायक प्रक्रिया उपकरण जैसे कि मध्यम वैक्यूम स्थितियों के तहत संचालन के लिए पंप, स्टीम या हॉट एयर इंजेक्शन जुड़ा हो सकता है। तीसरा प्रमुख घटक नियंत्रण पटल है जो माइक्रोवेव उपकरण के समग्र संचालन को नियंत्रित करने में मदद करता है। माइक्रोवेव पावर उत्पन्न करने के लिए मुख्य रूप से मैग्नेट्रॉन ट्यूब का उपयोग किया जाता है।

माइक्रोवेव द्वारा उपचार की प्रक्रिया

माइक्रोवेव द्वारा अनाजों के अंदर मौजूद कीटों के उन्मूलन के लिए सबसे पहले अनाज के अंदर उपस्थित नमी की मात्रा का मूल्यांकन करना अनिवार्य है। माइक्रोवेव प्रक्रिया की प्रभावशीलता काफी हद तक अनाज में उपस्थित नमी की मात्रा पर निर्भर करती है। आमतौर पर अनाज की नमी का अनुमान ओवन

सारणी 1: गेहूं में लगने वाले घुन के विभिन्न विकासात्मक अवस्थाओं पर माइक्रोवेव विकिरण का प्रभाव (आरंभ में प्रत्येक विकासात्मक अवस्थाओं की संख्या = 20)

कीट जीवन अवस्था	पावर (वाट)	नमी की मात्रा					
		14 %		16 %		18 %	
		उपचार की अवधि, सेकेण्ड					
		28	56	28	56	28	56
		मृत्यु दर (%)					
अंडे	250	64±11.7	84±13.9	58±15.5	84±11.6	68±22.1	88±11.2
	300	81±18.9	93±11.1	85±15	100	88±11.2	96±10.2
	400	100	100	100	100	100	100
	500	100	100	100	100	100	100
लार्वा	250	53±3.6	79±2.2	61±5.1	77±4.2	63±0.57	78±1
	300	72±4.4	93±1.3	74±5.6	95±0.7	78±4.04	96±1.7
	400	91±4.6	100	93±6.3	100	95±3.7	100
	500	100	100	100	100	100	100
प्यूपा	250	43±1.1	74±3.4	44±1.7	78±5.1	59±4.7	78±4.7
	300	55±9.4	86±2.3	67±1.7	94±2.8	72±2.5	91±0.5
	400	76±3.0	100	78±4.5	100	87±3.6	100
	500	100	100	100	100	100	100
वयस्क कीट	250	45±11.6	77±2.9	56±2.9	81±4.9	55±11.2	73±9.1
	300	58±1.1	90±1.7	68±7.2	95±4.2	66±6.1	93±3.9
	400	85±5.0	100	86±2.5	100	90±2.3	100
	500	100	100	100	100	100	100



विधि द्वारा लगाया जाता है (105 डिग्री सेल्सियस पर लगभग 5-8 घंटों के लिए)। इसके बाद अगर नमी की मात्रा कम हो तो पानी की आवश्यक मात्रा को बाहर से डाला जाता है ताकि अनाज माइक्रोवेव प्रक्रिया के लिए आवश्यक उचित नमी प्राप्त कर सके। नमी को समान रूप से वितरित करने के लिए अनाज को कंडीशनिंग के लिए लगभग 5 से 10 मिनट तक रखा जाता है। इसके बाद अनाज को एक उचित अवधि (20 से 60 सेकेंड) के लिए माइक्रोवेव विकिरणों के सम्पर्क में रखा जाता है। इस प्रक्रिया को बैच या निरंतर प्रक्रिया के रूप में किया जा सकता है। उपचार के उपरांत अनाजों को वायुमंडलीय तापमान पर ठंडा होने के लिए लगभग 15 से 20 मिनट के लिए रखा जाता है। तत्पश्चात उपस्थित खाद्यान्नों को उपयुक्त पैकेजिंग सामग्री में पैक करके संग्रहित किया जाता है।

माइक्रोवेव आधारित कीटशोधन के लाभ

माइक्रोवेव की तेज और चयनात्मक हीटिंग क्षमता इस प्रक्रिया का मुख्य लाभ

है। चूंकि कीड़ों और अनाजों में नमी की मात्रा अलग-अलग होती है इसलिए माइक्रोवेव की चयनात्मक हीटिंग बहुत फायदेमंद है। माइक्रोवेव उपचार बड़ी मात्रा में उत्पादों को कम समय में उपचारित करने के लिए एक निरंतर प्रक्रिया प्रदान करता है। माइक्रोवेव ऊर्जा का उपयोग करने का एक अन्य प्रमुख लाभ यह है कि खाद्यों में कोई रासायनिक अवशेष नहीं रह जाता है और इसलिए स्वास्थ्य पर कोई प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ता है। माइक्रोवेव उपचार को एक सुरक्षित और प्रतिस्पर्धी वैकल्पिक तरीका माना जा सकता है और खाद्य सुरक्षा और पर्यावरण प्रदूषण की समस्याओं से बचा जा सकता है। इसके प्रमुख लाभ निम्नवत् हैं।

- भंडारण कीटों के सभी विकासात्मक चरणों का नियंत्रण
- कम समय में प्रभावी नियंत्रण
- संग्रहीत उत्पादों पर कोई दुष्प्रभाव नहीं
- सुरक्षित संचालन
- अधिक ऊर्जा दक्षता
- उत्पाद की गुणवत्ता का संरक्षण
- स्वचालित प्रक्रिया
- अंतर्राष्ट्रीय पर्यावरण नियमों का अनुपालन

माइक्रोवेव विकिरण की पहचान रासायनिक फ्यूमीगेंट्स के विकल्प के रूप



में की गई है। माइक्रोवेव ऊर्जा द्वारा ऊष्मा का उत्पादन, मुख्य रूप से पदार्थ के अंदर होता है, ओवन की दीवारों या वातावरण में नहीं। इसलिए ओवन से आसपास के वातावरण में ऊष्मा का नुकसान बहुत कम होता है। माइक्रोवेव हीटिंग में तेजी से स्टार्ट-अप, शट-डाउन और सटीक प्रक्रिया नियंत्रण संभव है।

माइक्रोवेव आधारित कीटशोधन की सीमाएं

- माइक्रोवेव की भेदन क्षमता सीमित होती है। इसलिए अनाजों की एक सीमित परत को ही प्रभावी रूप से उपचारित किया जा सकता है।
- असमान तापमान वितरण।
- यदि उपचार इष्टतम समय से अधिक समय तक हो जाय तो उत्पाद

की गुणवत्ता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। यह देखा गया है कि यदि गेहू को 80 सेकेंड से अधिक देर तक माइक्रोवेव से उपचारित करते हैं तो इसकी रोटी बनाने की गुणवत्ता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।

- सतत माइक्रोवेव संयंत्र की अपेक्षाकृत अधिक लागत।
- संचालन के दौरान अधिक विद्युत ऊर्जा की खपत।
- उपचारित होने वाले खाद्यान्नों में नमी की मात्रा महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। इसलिए उपचार से पहले नमीकरण आवश्यक है, जो इसकी लागत को बढ़ाती है और क्षमता पर प्रतिकूल प्रभाव डालती है।
- कभी-कभी उपचार के बाद खाद्यान्नों से सतही नमी को हटाने के लिए

उसे सुखाना पड़ सकता है। जो इसके सतत रूप से काम करने में एक अवरोध है।

माइक्रोवेव ऊर्जा का उपयोग करके एक स्वीकार्य कीट नियंत्रण विधि के विकास में सबसे महत्वपूर्ण मुख्य तथ्य उत्पाद की गुणवत्ता पर न्यूनतम ताप प्रभाव और कीटों की संपूर्ण निष्क्रियता के बीच संतुलन की पहचान करना है। माइक्रोवेव द्वारा उपचार के दौरान, खाद्यान्नों पर होने वाले नकारात्मक प्रभाव को कम करने के लिए उपचार की विधि का इष्टतमीकरण अति आवश्यक है। कीटों की प्रजातियों के ताप प्रतिरोध गुणों और सहनशीलता का गहन ज्ञान आवश्यक है ताकि कीड़ों के पूर्ण उन्मूलन और उत्पाद की गुणवत्ता के बीच एक संतुलन प्राप्त किया जा सके।

□□□□

किसी कार्य का प्रारम्भ उसका सबसे महत्वपूर्ण अंग होता है।



अपूर्वा शर्मा¹, प्रेरणा नाथ, सखाराम काले एवं स्वाति सेठी

भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कटाई-उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, लुधियाना, पंजाब
¹रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन, मैसूर

हरी फलियां, फली पौधों की श्रेणी से संबंधित हैं और सूखे बीज या अनाज से भिन्न होती हैं, जिन्हें आमतौर पर दालों के रूप में प्रयोग में लाया जाता है। इस तरह की हरी फलियों और बीजों को आमतौर पर ताज़े रूप में खाया जाता है, हालांकि उन्हें उबालकर, सेककर, निर्जलित कर, डिब्बाबंद, भूनकर, किण्वित कर या सुखाकर आटे में पीसकर भी उपयोग किया जा सकता है। इस तरह के बीन्स प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट और कई विटामिनों के भंडार हैं जैसे कि ताजी फलियों में मौजूद विटामिन ए और सी। डिब्बाबंदी, शुष्कीकरण, निर्जलीकरण, वैक्यूम पैकेजिंग और न्यूनतम प्रसंस्करण, फलियों को प्रसंस्कृत करने की प्रचलित तकनीकें हैं।

फलियों की श्रेणी में दालें और अन्य ताजी फलियों जैसे सोयाबीन, ल्यूपिन, मूंगफली और क्लोवर शामिल हैं। खाद्य फलियों लेगुमिनोसी परिवार की वे प्रजातियां हैं जिन्हें मानव या पशुओं द्वारा आमतौर पर बीज, यानी अनाज की फलियों के

रूप में खाया जाता है। शब्द 'फलियां' और 'दालों' का उपयोग एक-दूसरे के लिए किया जाता है, हालांकि सभी दालों को फलियां माना जाता है लेकिन सभी फलियों को दलहन नहीं माना जाता। कोडेक्स एलिमेन्टेरियस आयोग ने दालों

को "सुपाच्य पौधों के सूखे बीजों के रूप में परिभाषित किया है जो कि कम वसा वाले फलीदार तेल के बीजों से अलग होते हैं। शब्द "पल्स", जैसा कि खाद्य और कृषि संगठन (एफ.ए.ओ.) द्वारा उपयोग किया जाता है, विशेष रूप से

केवल फलीदार पौधों के सूखे बीज वाली फसलों के लिए है। यह हरी बीन्स और हरी मटर को भी इस श्रेणी से बाहर निकालता है जो सब्जियों के रूप में जानी जाती हैं। मूंगफली और सोयाबीन जैसे कुछ तेल वाले बीज भी दालों की श्रेणी से बाहर रखे जाते हैं जो मुख्य रूप से खाद्य तेल निष्कर्षण के लिए उगाए जाते हैं। बीन्स, दाल, ल्यूपिन, मटर और मूंगफली सहित मनुष्यों द्वारा 80 से अधिक विभिन्न दालों की प्रजातियां हैं। मटर, लोबिया, सेम, ग्वार फली (फ्रेंच बीन) महत्वपूर्ण फलियां हैं जब कि क्लस्टर बीन, ब्रॉड बीन, लीमा बीन, विंगड बीन, आदि कम आर्थिक महत्व वाली फलियां हैं। अन्य फलियों में मटर और ब्रॉड बीन ठंड की मौसम की फसलें हैं जबकि अन्य फलियां गर्म मौसम की फसलें हैं। सभी प्रत्यक्ष बीज वाली फसलें हैं। इन फसलों में से अधिकांश कार्बोहाइड्रेट और प्रोटीन के महत्वपूर्ण स्रोत हैं। प्रोटीन के आधार से फलियाँ मांस के समानांतर है। फलियां प्रोटीन में समृद्ध होती हैं क्योंकि राइजोबियम बैक्टीरिया प्रोटीन फलियों की जड़ों के बीच सहजीवन संबंध के माध्यम से नाइट्रोजन को संतुलित करता है। फलीदार, सब्जियों की अपरिपक्व फली भी विटामिन ए और सी की मात्रा में प्रचुर होती हैं। फलियों में कोई कोलेस्ट्रॉल नहीं होता, ये बहुत सारे जटिल कार्बोहाइड्रेट से बनी

होती है और इनमें वसा की मात्रा भी कम होती है। जटिल कार्बोहाइड्रेट, रक्त शर्करा के स्तर को धीरे-धीरे बढ़ाता है और लंबी अवधि तक भूख नहीं लगने देता है, जिसका अर्थ है कि लंबे समय तक अधिक ऊर्जा की प्राप्ति। बीन्स विटामिन बी, फॉलिक एसिड, पोटैशियम सेलेनियम, मैग्नीशियम और खाद्य रेशे के भी एक अच्छे स्रोत हैं, जो पाचन स्वास्थ्य को बनाए रखने में सहायक है। इसके अतिरिक्त, जानवरों के उपयोग के लिए ऐतिहासिक रूप से फलियों की विभिन्न प्रजातियों की खेती की जाती है। पशु चारा के लिए उपयोग की जाने वाली विभिन्न फलीदार प्रजातियों में शामिल हैं एसेकिनोमीन, डेस्मोडियम, लेडकेना, मैक्रोप्टिलियम, नियोनोटोनिया, डेसमेन्थस, सेसबानिया, ट्राइफोलियम। अन्य फलियों को, विशेषकर उनके अद्वितीय नाइट्रोजन निर्धारण के कारण प्रजातियों को सुरक्षा फसलों, सजावटी फसलों और हरी खाद के रूप में उपयोग किया जाता है।

फलियों का सेवन

फलियां मनुष्यों द्वारा कई रूपों में खाई जाती है। हालांकि बीन शब्द का अर्थ पौधे के बीजों से है, परंतु पूरी तरह पकने और सूखने से पहले भी फली का सेवन किया जा सकता है। फली के अंदर पाए जाने वाले बीजों को पकाकर या

कच्चा, सूखा या उबला हुआ, आटे में पीसकर या मसालों के रूप में भी इस्तेमाल किया जा सकता है। बीन्स को सोयामिल्क, टोफू या वनस्पति तेल जैसे खाद्य पदार्थों में भी संसाधित किया जा सकता है। अकेले सूखे बीन्स हालांकि हानिकारक हो सकते हैं इसलिए बीज का सेवन करने से पहले उबाल लेना चाहिए। बीन्स में पाए जाने वाले लेक्टिंस के सबसे हानिकारक में से एक को रिसिन के रूप में जाना जाता है। आंशिक रूप से पकी हुई फलियां उल्टी, दस्त का कारण बनती हैं। लगभग 10 मिनट बीजों को उबालकर हानिकारक लेक्टिंस को आसानी से निष्क्रिय किया जा सकता है। सबसे लोकप्रिय और सबसे व्यापक रूप से इस्तेमाल की जाने वाली फलियों में शामिल है, फ्रेंच बीन्स, रनर बीन्स, स्नैप बीन्स, और स्ट्रिंग बीन्स। इन सेम की किस्मों को लैटिन अमेरिका और अफ्रीका के कुछ हिस्सों में प्राथमिक प्रोटीन युक्त भोजन माना जाता है। यूरोप और अमेरिका में, फलियां मनुष्यों द्वारा कई रूपों में खाई जाती हैं। यद्यपि बीन्स शब्द का अर्थ, बीन पौधे के वास्तविक बीजों से है, लेकिन पूरी तरह पकने और सूखने से पहले भी फलियों का सेवन कर सकते हैं। यूरोप और अमेरिका में इन सेम किस्मों की अपरिपक्व फली को ताजा, डिब्बाबंद या जमे हुए रूपों में सेवन

किया जाता है। टमाटर सॉस के साथ इन सभी सूखे सेम में से किसी को भी एक साथ पकाया जा सकता है ताकि क्लासिक अमेरिकी पकवान, बेकड बीन्स बना सकें। सेम डिश “सुकोटोट” दक्षिण में लोकप्रिय है, इसे उबालकर और लीमा बीन्स और मर्कई को मिलाकर बनाया जाता है।

हरी फलियों की पोषक गुणवत्ता

हरी मटर- मटर में संतृप्त वसा और सोडियम बहुत कम मात्रा में पाया जाता है। हरी मटर विटामिन ए, नायसिन, विटामिन बी₆, फोलेट, फास्फोरस, तांबा और खाद्य रेशे, विटामिन सी, विटामिन के, थायमिन और मैग्नीज के बहुत अच्छे स्रोत होते हैं। हरी मटर प्रोटीन स्रोत के रूप में लीमा बीन्स के बाद दूसरे स्थान पर हैं। ताजे मटर के प्रति 100 ग्राम में 75 ग्राम नमी, 6.2 ग्राम प्रोटीन, 0.4 ग्राम वसा, 17 ग्राम कार्बोहाइड्रेट, 2.4 ग्राम खाद्य रेशे, 1.0 ग्राम खनिज लवण, 32.0 मिलीग्राम कैल्शियम, 102 मिलीग्राम फॉस्फोरस, 1.2 मिलीग्राम लौह तत्व, 6 मिलीग्राम सोडियम, 350 मिलीग्राम



चित्र 1: हरी मटर

पोटैशियम, 405 माइक्रो ग्राम बीटा कैरोटीन, 0.28 मिलीग्राम थायमिन, 0.11 मिलीग्राम राइबोफ्लेविन, 2.8 मिलीग्राम नायसिन और 27 मिलीग्राम विटामिन सी प्राप्त होता है।

लोबिआ-लोबिआ में संतृप्त वसा और सोडियम बहुत कम मात्रा में पाया जाता है। यह राइबोफ्लेविन, नायसिन, विटामिन बी₆, कैल्शियम, लौह तत्व, फॉस्फोरस, पोटैशियम, तांबा, विटामिन सी, थायमिन, फोलेट, मैग्नीशियम और मैग्नीज का एक अच्छा स्रोत हैं। प्रति 100 ग्राम लोबिआ फली में 84.6 ग्राम नमी, 4.3 ग्राम प्रोटीन, 0.9 ग्राम खनिज (कैल्शियम 210 मिलीग्राम, फास्फोरस 68 मिलीग्राम, सोडियम 55.4 मिलीग्राम, पोटैशियम 74 मिलीग्राम, सल्फर 40 मिलीग्राम, मैग्नीशियम 34 मिलीग्राम, लौह तत्व 1.7 मिलीग्राम) और वसा 0.7 ग्राम होती है। लोबिआ फली में 9 मिलीग्राम विटामिन सी, 312 आईयू विटामिन ए, 0.06 मिलीग्राम राइबोफ्लेविन, 0.1 मिलीग्राम थायमिन और 0.7 मिलीग्राम निकोटिनिक एसिड प्राप्त होता है। वैसे परिपक्व बीज में टैनिन, फाइटेट और ट्रिप्सिन इन्हिबिटर जैसे विरोधी पोषक तत्व होते हैं। छिलका हटाना, पानी में भिगोना और उचित विधि से उबालने से इन यौगिकों की गतिविधि को कम किया जा सकता है।



चित्र 2: लोबिया

फ्रेंच बीन्स- फ्रेंच बीन्स जिसे किडनी बीन, हरिकोट बीन, स्नैप बीन, आम बीन और नेवी बीन के रूप में भी जाना जाता है। यह एक महत्वपूर्ण फलीनुमा सब्जी फसलों में से एक है। अन्य फलियों की तरह फ्रेंच बीन भी प्रोटीन का एक महत्वपूर्ण स्रोत है। यह फोलेट, मैग्नीशियम, मैग्नीज और खाद्य रेशे का भी एक अच्छा स्रोत है। फ्रेंच बीन में संतृप्त वसीय अम्ल बहुत कम मात्रा में पाया जाता है। प्रति 100 ग्राम फ्रेंच बीन्स फली में 94 प्रतिशत नमी, 1.7 प्रतिशत प्रोटीन, 0.1 प्रतिशत कार्बोहाइड्रेट, 4.5 प्रतिशत वसा, 1.8 प्रतिशत खाद्य रेशे और 0.1 प्रतिशत खनिज होते हैं।



चित्र 3: फ्रेंच बीन्स

लीमा बीन्स- लीमा बीन्स में संतृप्त वसा और सोडियम में बहुत कम मात्रा में पाया जाता है। यह खाद्य रेशे, महत्वपूर्ण अमीनो अम्ल, लाइसिन और थायमिन सहित प्रोटीन, खनिज लवण जैसे लौह तत्व, मैग्नीशियम, फॉस्फोरस, पोटैशियम, तांबा और विटामिन सी का एक बहुत अच्छा स्रोत होते हैं। प्रति 100 ग्राम अपरिपक्व हरी लीमा बीन्स फली में 71 ग्राम नमी, 7.6 ग्राम प्रोटीन, 19 ग्राम कार्बोहाइड्रेट, 0.5 ग्राम वसा, 1.8 ग्राम खाद्य रेशे, 17 मिलीग्राम विटामिन सी और 280 आईयू विटामिन ए होता है। लीमा बीन्स में फाइटोकेमिकल्स और सैपोनिन यौगिक भी होते हैं जो कैंसररोधी लाभ प्रदान कर सकते हैं।



चित्र 4: लीमा बीन्स

ग्वार फली- क्लस्टर बीन प्रोटीन और खनिजों का एक महत्वपूर्ण स्रोत हैं। इसके बीजों का उपयोग चेचक के विरुद्ध, एक कीमोथेरेपी एजेंट के रूप में और रेचक के रूप में किया जाता है। प्रति 100 ग्राम ग्वार फली में 81.0 ग्राम नमी, 10.8

ग्राम कार्बोहाइड्रेट, 3.2 ग्राम प्रोटीन, 1.4 ग्राम खनिज, 0.4 ग्राम वसा, 2.3 ग्राम खाद्य रेशे, 330 आईयू विटामिन ए और 49 मिलीग्राम विटामिन सी होते हैं।



चित्र 5: ग्वार फली

विंगड फली- विंगड फली प्रोटीन, थायमिन, राइबोफ्लेविन, विटामिन बी₆, कैल्शियम, लौह तत्व, मैग्नीशियम, पोटैशियम और विटामिन सी, फोलेट और मैग्नीज का एक अच्छा स्रोत हैं। ताजी हरी विंगड फली के प्रति 100 ग्राम में 71.2 ग्राम नमी, 2.4 ग्राम प्रोटीन, 0.2-0.3 ग्राम वसा, 3.1-3.8 ग्राम कार्बोहाइड्रेट, 0.8-2.6 ग्राम खाद्य रेशे और 0.4-1.9 ग्राम खनिज प्राप्त होते हैं।



चित्र 6: विंगड फली

फाबा बीन्स- ताजा फाबा बीन्स प्रोटीन (बकला फली), विटामिन सी और राइबोफ्लेविन के अच्छे स्रोत हैं। प्रति 100 ग्राम हरी फाबा बीन्स फली में 7 ग्राम प्रोटीन, 11.3 ग्राम कार्बोहाइड्रेट, 98 मिलीग्राम फॉस्फोरस, 26 मिलीग्राम कैल्शियम और 25 मिलीग्राम विटामिन सी होता है। फाबा बीन में प्रोटिएज इन्हिबिटर जैसे तत्व कम मात्रा में होते हैं। फाबा बीन में विक्सिन नामक एक विषैला तत्व होता है जो फेविज्म (लाल रक्त कार्पसल्स के ऑक्सीडेटिव क्षति और टूटना) नामक बीमारी का कारण बनता है। परिपक्व बीजों में मौजूद विषैले तत्व को उचित प्रकार से पकाने से काफी हद तक नष्ट किया जा सकता है।

हरी सोयाबीन- हरी सोयाबीन (ग्लाइसिन मैक्स एल) एशिया में सबसे महत्वपूर्ण उच्च प्रोटीन सब्जी फसलों में से एक है। लंबे समय तक सोयाबीन का सेवन सब्जी के रूप में किया गया है। शायद 4000-5000 साल पहले चीन में भोजन और दवाओं के लिए सोयाबीन की खेती लंबे समय से की जा रही है। यह एक खाद्य सोयाबीन किस्म है जो आमतौर पर परिपक्व स्थिति में लगभग 80 प्रतिशत नमी के स्तर पर काटा जाता है। हरी सोयाबीन पौष्टिक विटामिन, कैल्शियम, खाद्य रेशे, प्रोटीन और आइसोफ्लेवोन्स

से समृद्ध होते हैं। जिसके कारण सोयाबीन हड्डियों और दांतों की मजबूती, कोलेस्ट्रॉल के स्तर को कम करने, स्तन कैंसर और प्रोस्टेट कैंसर के स्तर को कम करने, हृदय रोग की रोकथाम सहित कई स्वास्थ्य लाभ प्रदान करता है। वर्तमान में तीन किस्मों (अस्मारा, रैंडोल्फ, और आवेन्स) को वर्जीनिया स्टेट यूनिवर्सिटी में विकसित किया गया जो संयुक्त राज्य अमेरिका के कृषि विभाग द्वारा पंजीकृत किए गए हैं। त्वरित टंड प्रौद्योगिकी का उपयोग करके हरे सोयाबीन का उत्पादन करने के लिए तरल कार्बन डाइऑक्साइड और नाइट्रोजन दोनों संतोषजनक गुणवत्ता देते हैं। जापान में हरी सोयाबीन सबसे महत्वपूर्ण सब्जी फसल है जो विशेष रूप से संसाधित (जमे हुए) रूप में आयात की जाती है। हरी सोयाबीन साधारण सोयाबीन के समान है सिवाय इसके कि फली परिपक्व हरी अवस्था में काटी जाती है जब वे दानों से भर जाती हैं।



चित्र 7: हरी सोयाबीन

मूल्य वर्धन और खाद्य उपयोग

मटर- मटर, आहर विशेषताओं के आधार पर दो श्रेणियों में विभाजित किया

जा सकता है मीठे या हरे मटर और परिपक्व मटर। मीठे या हरे मटर को कच्चा या पकाया जा सकता है, जबकि परिपक्व मटर को मुख्य रूप से भंडारण के लिए सुखाया जाता है और उन्हें अच्छी तरह पकाने के लिए लंबे समय तक उबालने की आवश्यकता होती है। मटर भी व्यावसायिक रूप से डिब्बाबंद होने वाली प्रारम्भिक सब्जियों में से एक थी। 1920 की शुरुआत में मटर अन्य सब्जियों के साथ-साथ जमे हुए रूप में संरक्षित किए जाने लगे, लेकिन 1950 तक रेफ्रिजरेटर फ्रीजर के आगमन से यह तकनीक लोकप्रिय नहीं हुई।

हरी मटर, प्रसंस्करण के लिए उपयोग की जाने वाली सबसे महत्वपूर्ण सब्जियों में से एक है। विकसित देशों में लगभग 99 प्रतिशत फसल एक या दूसरे रूप में संसाधित होती है। मटर मुख्य रूप से जमे हुए डिब्बाबंद या निर्जलित होते हैं। प्रसंस्करण के लिए मटर में समान परिपक्वता, मीठा स्वाद, महीन बनावट और गहरे हरे रंग का होना चाहिए। जमे हुए मटर अपने रंग, स्वाद और पोषक तत्वों को डिब्बाबंद मटर से बेहतर बनाए रखते हैं। कटाई के बाद, प्रशीतित कंटेनरों में दूर दराज के स्थानों पर ले जाने से पहले मटर को एयर कूलिंग, हाइड्रो-कूलिंग या वैक्यूम कूलिंग के साथ टंडा किया

जाता है। वैक्यूम कूलिंग के लिए यह महत्वपूर्ण है कि तेजी से टंडा करने के लिए मटर पहले से गीला हो। प्रसंस्कृत उत्पाद की गुणवत्ता बनाए रखने के लिए त्वरित प्रसंस्करण महत्वपूर्ण है। प्रसंस्करण और भंडारण के दौरान विकसित होने वाले अवांछनीय स्वाद के लिए जिम्मेदार एंजाइम गतिविधि को रोकने के लिए मटर को 1-2 मिनट के लिए 95 डिग्री सेल्सियस पर गर्म पानी में भिगोया जाता है। टंडा करने के लिए इष्टतम टेंडरोमीटर रीडिंग 105 है।

टंडा करने के लिए मटर का रंग गहरा हरा होना चाहिए, फलियां लंबी, अच्छी तरह से भरी होनी चाहिए और कीट के नुकसान और बीमारियों से मुक्त होनी चाहिए। अनाज आकार, गहरे हरे और कोमल होना चाहिए और टंडा करने के बाद अपने आकर्षक हरे रंग को बनाए रखना चाहिए। झुर्रीदार बीज वाली मीठी किस्में टंडा करने और डिब्बाबंदी के लिए अधिक उपयुक्त होती हैं जबकि चिकनी बीज वाली किस्में निर्जलीकरण के लिए उपयुक्त होती हैं। मटर जो उबलने पर खुलते हैं निर्जलीकरण के लिए पंसद किए जाते हैं। स्नेप मटर जमाने के लिए उपयुक्त हैं लेकिन डिब्बाबंदी के लिए नहीं, क्योंकि उच्च तापमान फली की संरचना को नष्ट कर देता है। मटर

की फली को खोलकर अनाज के रूप में खाया जाता है। मटर को एकल रूप से पकाया जाता है या अन्य सब्जियों के साथ मिलाया जाता है और सूप में भी डाला जाता है। ऑफ सीजन में खपत के लिए मटर बड़े अनुपात में डिब्बाबंद जमे हुए या निर्जलित किए जाते हैं। चीनी मटर सपाट, कोमल और कम कड़े होते हैं। वे आमतौर पर चीनी व्यंजनों में तले हुए, उबले हुए या स्नैप बीन्स की तरह पकाए जाते हैं। स्नैप मटर भी खाने योग्य होते हैं। फली अच्छी तरह से विकसित दाने के साथ गोल होती है और सलाद में कच्ची खाई जाती है। मटर की टहनी यानि हरी मटर की कोमल बेल को चीन, जापान और दक्षिण पूर्व एशिया में सब्जी के रूप में भी खाया जाता है। मटर के अंकुर का सेवन संयुक्त राज्य अमेरिका में भी लोकप्रियता प्राप्त कर रहा है। मटर के अंकुर आमतौर पर 5-15 सेमी लंबे होते हैं और इसमें 2-4 जोड़े पत्ते, अपरिपक्व टेंड्रिल शामिल होते हैं और इसमें फूलों की कलियां और लघु फली भी शामिल हो सकते हैं। अंकुर ताजे, हल्की भाप देने के बाद (स्टीम) या नमकीन खाए जाते हैं और इन्हें सलाद या तलकर सबसे अधिक सेवन किया जाता है।

लोबिआ- लोबिआ की अपरिपक्व हरी फली का उपयोग उसी तरह किया जाता

है जैसे कि अन्य फलियों का उपयोग होता है। अक्सर फली को अन्य सब्जियों, विशेष रूप से आलू के साथ मिलाया जाता है। हरे लोबिआ के दानों को एक ताजी सब्जी के रूप में उबाला जाता है या डिब्बाबंद या भुरभुरा बनाया जा सकता है। मुलायम हरी पत्तियों को अफ्रीका में पॉट हर्ब के रूप में पकाया जाता है।

डोलिचस बीन्स- भौगोलिक क्षेत्र के आधार पर डोलिचस बीन्स के भी विभिन्न उपयोग हैं, जहां इसे उगाया जाता है। हालांकि एक सब्जी के रूप में, यह मुख्य रूप से इसकी हरी फली के लिए उगाया जाता है जिसे पकाकर या तलकर उपयोग किया जाता है। मुलायम पत्तियों का उपयोग सलाद में किया जाता है और अपेक्षाकृत पुरानी पत्तियों को पालक की तरह जड़ी बूटी के रूप में पकाया जाता है। इसके अपरिपक्व बीजों को पकाने या तलने के बाद भी खाया जाता है। हालांकि परिपक्व सूखे बीजों को पकाने के लिए इस्तेमाल किए गए पानी को (बीन्स पकने के बाद) बाहर निकालने के उपरान्त ही सेवन किया जाता है क्योंकि उनमें सायनोजेनिक ग्लूकोसाइड होते हैं जो विषाक्त होते हैं। अन्य बीजों की तरह, इसके अंकुरित बीजों का भी सेवन किया जाता है। सब्जी की फसल के रूप में इसकी खेती के अलावा यह एक हरी खाद और चारा फसलों के रूप में भी उगाई जाती है।

फ्रेंच बीन्स- फ्रेंच बीन्स मुलायम हरी फली के लिए उगाया जाता है। अपरिपक्व बीज, उबालकर या सब्जी के रूप में उपयोग किए जाते हैं। परिपक्व बीज सूखे और भविष्य के उपयोग के लिए संग्रहित किए जाते हैं। उपभोग करने से पहले उन्हें अच्छी तरह से पकाया जाना चाहिए और इसके पहले लगभग 8-10 घंटे के लिए पानी में भिगोना उत्तम होता है। बीज को अंकुरित भी किया जा सकता है जिसका उपयोग सलाद के रूप में किया जा सकता है। मुलायम पत्तियों को कच्चा खाया जा सकता है या जड़ी बूटी के रूप में भी पकाकर सेवन किया जाता है। संयुक्त राज्य अमेरिका में इसे व्यावसायिक रूप से प्रसंस्करण के लिए उगाया जाता है।

लीमा बीन्स- लीमा बीन्स को अपरिपक्व और परिपक्व दोनों रूप में उपयोग किया जाता है। अपरिपक्व फली अन्य बीन्स के रूप में तली जाती है।

ग्वार फली- ग्वार की हरी फली को सब्जी के रूप में और सूखे बीज को दाल के रूप में उपयोग किया जाता है। इसका उपयोग हरी खाद और चारा फसलों के रूप में भी किया जाता है। कुछ किस्में गोंद के निष्कर्षण (सूखे वजन के आधार पर, 20 प्रतिशत) के लिए उपयुक्त हैं जो अंतर्राष्ट्रीय व्यापार में एक महत्वपूर्ण पदार्थ बन रही है। गोंद चिपकने वाला एक प्रमुख घटक है जिसका व्यापक रूप से

डाक टिकटों पर उपयोग किया जाता है और रेशम और अन्य वस्त्र कागज और कॉस्मेटिक उद्योगों को चमक प्रदान करने के लिए किया जाता है।

चौकोनी सेम- चौकोनी सेम के पौधे के सभी भाग जैसे कि पत्तियां, फूल, फली, बीज और कंद मूल खाने योग्य होते हैं। चौकोनी सेम की परिपक्व फली का उपयोग दुनिया के लगभग सभी हिस्सों में एक सब्जी के रूप में किया जाता है। पत्तों और फूलों का उपयोग पापुआ न्यू गिनी में तली हुई या उबली हुई सब्जी के रूप में किया जाता है, कच्चा भी खाया जाता है। इंडोनेशिया में स्ट्र्यू करके पकाया जाता है। मलेशिया में कच्चा या पकाकर खाया जाता है और बांग्लादेश में पशुधन आहार के रूप में उपयोग किया जाता है। पके बीजों का उपयोग कई देशों में भूनने के बाद किया जाता है।

फाबा बीन्स- फाबा बीन्स का उपयोग विकासशील देशों में मानव भोजन के रूप

में किया जाता है और विशेष रूप से विकसित देशों में सुअर, घोड़े और मुर्गी पालन के लिए पशु आहार के रूप में किया जाता है। इसका उपयोग सब्जी, हरे या सूखे और ताजे या डिब्बाबंद रूप में किया जाता है। यह मध्य पूर्व, भूमध्य सागरीय क्षेत्र, चीन और इथियोपिया में एक आम नाश्ता है। आमतौर पर स्ट्र्यू के रूप में हरी फलियों को पकाया जाता है जबकि बीजों को उबालकर या भुना हुआ और स्नैक फूड के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है। जापानी लोग इसे सौरामन बीन कहते हैं और इसे अचार में व्यापक रूप से उपयोग करते हैं।

मूंग- भारत के मूल की मूंग बीन्स ने ओरिएंटल व्यंजनों और सलाद में अंकुरित रूप में उपयोग के लिए लोकप्रियता प्राप्त की है। बगीचे में अच्छी पैदावार के लिए मूंग को 90 दिनों के लिए गर्म मौसम की आवश्यकता होती है। साबुत मूंग, अंकुरण हेतु सबसे अधिक प्रचलित है, लेकिन मूंग का उपयोग पास्ता के लिए भी किया

जाता है। ताजी अंकुरित मूंग दैनिक खपत और खुदरा विपणन के लिए उत्पादित किया जाता है। अंकुरित मूंग को पारंपरिक तकनीक का उपयोग करके कुटीर पैमाने पर संसाधित किया जाता है।

मोथ बीन्स- मोथ बीन्स भारत में पाई जाने वाली अन्य फलियों की तुलना में आकार में बहुत छोटी होती हैं और वे जल्दी पकती हैं। हाल ही में ये विग्ना बीन्स अपने छोटे आकार के कारण संयुक्त राज्य अमेरिका में खाद्य दुकानों में एक नवीन खाद्य पदार्थ बन गए हैं।

उड़द- दाल के साथ-साथ उड़द को आटे के रूप में भी उपयोग किया जाता है, जिससे इडली, डोसा, आदि परंपरागत खाद्य पदार्थ बनाए जाते हैं।

काबुली हरा चना- पकी अवस्था में टेंडर हरे चने को हिंदी में चोलिया भी कहा जाता है इन्हें सलाद में कच्चा खाया जाता है। हरे चने को सब्जी के रूप में, सूप में या भुने हुए चने के रूप में भी



चित्र 8: हरा काबुली चना, डिब्बाबंद काबुली चना एवं काबुली चना नमकीन

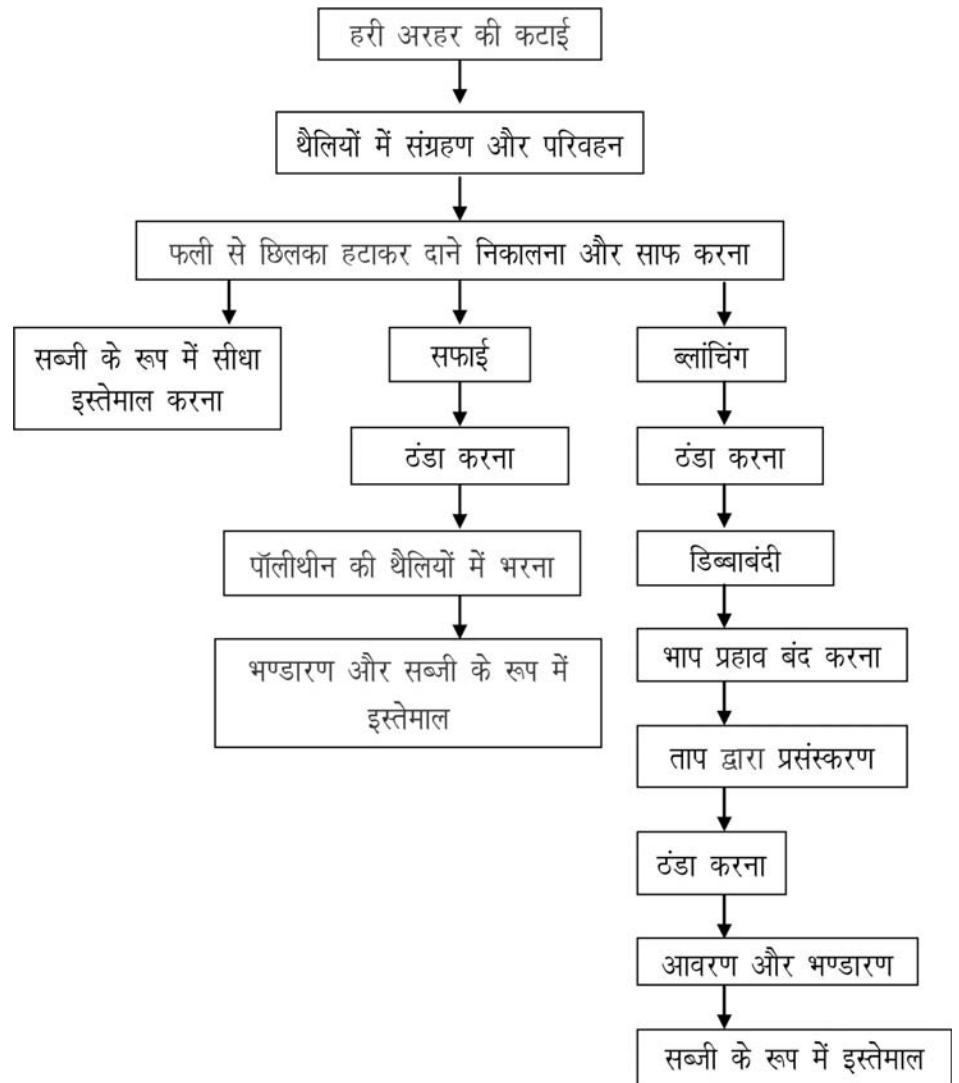
पसंद किया जाता है। लंबी अवधि के भंडारण के लिए हरे चने को टमाटर सॉस में डिब्बाबंद किया जाता है। हरा काबुली चना गैबनोजो सेम हैं जिन्हें ताजा तोड़कर दाने निकाले जाते हैं और गुणवत्ता की गारंटी देने के लिए अतिशीघ्र हिमीकृत किया जाता है। हरे काबुली चने स्वादिष्ट और पोषण से भरपूर होते हैं।

अरहर का व्यावसायिक प्रसंस्करण

हरे अरहर आमतौर पर डिब्बाबंद या जमे हुए मटर रूप में संसाधित होते हैं। अरहर के व्यवसायीकरण में शामिल देशों में डोमिनिकन गणराज्य शीर्ष पर है जहां संयुक्त राज्य अमेरिका और अन्य देशों को निर्यात के लिए अरहर का उत्पादन किया जाता है। अरहर के कैनिंग और फ्रीजिंग प्रक्रियाओं को प्रवाह आरेख 1 में संक्षेपित किया गया है। इसके लिए कटी हुई हरी फली को अपनी ताजगी बनाए रखने के लिए, अतिशीघ्र छिलके हटाकर (शेलिंग) दाने निकालना चाहिए, जिसे आमतौर पर श्रमिकों द्वारा किया जाता है। यह न केवल किण्वन से बचाएगा, बल्कि दानों की गुणवत्ता बनाए रखने के लिए भी आवश्यक है। हरी फली के दानों को बड़े पैमाने पर वाणिज्यिक कैनिंग के लिए उपयोग किया जाता है। स्थानीय बाजारों के लिए हरे दानों को धोया जाता

है और फिर अवांछित दानों और अन्य अवांछित सामग्रियों तथा मिट्टी आदि को हटाने के लिए सफाई की जाती है। यांत्रिक रूप से तैयार हरे दानों को तुरंत साफ किया जाता है। इस प्रयोजन के लिए हरे दाने सीधे सफाई/ धोने के लिए कन्वेयर पर आते हैं। ड्राई क्लीनिंग ऑपरेशन में एक एयरब्लास्टर, शेल किए

गए दानों से, फली या बेल धूल, आदि के छोटे टुकड़ों को हटाने में मदद करता है। साफ किए हुए हरे दाने एक स्क्रीन से गुजरते हैं जो छोटे दानों और बाह्य सामग्री को, स्क्रीन के माध्यम से हटाने में सहायक होता है लेकिन वांछित बड़े आकार के दानों को बरकरार रखता है। इसके बाद उत्पाद एक महीन जाल से गुजरता है जो



प्रवाह आरेख 1: डिब्बाबंदी हेतु अरहर प्रसंस्करण

गोलाकार दानों को रोककर रखता है लेकिन गंदगी को हटा देता है। इसके बाद ठण्डे जल से विभिन्न प्रकार के प्लवन वाशर में एक से अधिक बार धुलाई की जाती है। धोए हुए हरी अरहर के दानों एक बेल्ट पर गिरते हैं जहां ऑफ-कलर्ड और शेष क्षतिग्रस्त और टूटे हुए दानों को आगे की प्रक्रिया के लिए व्यक्तियों द्वारा हटा दिया जाता है।



चित्र 9: अरहर के हरे दानों को फली से निकालने वाली चीन में विकसित एक मशीन

मैसफील्ड (1981) के अनुसार, डोमिनिकन गणराज्य में मटर फ्रीजिंग की दो विधियां उपयोग की जाती हैं। स्वचालित प्रणाली में हरे मटर को ब्लांचिंग के तुरंत बाद सामान्य तापमान पर पानी में टंडा किया जाता है और फिर फ्रीज़र में ले जाया जाता है। इस फ्रीज़र में -10 डिग्री फारेन्हाइट और -20 डिग्री फारेन्हाइट के बीच संचालन करते हुए, हरे मटर एक हिलते हुए कन्वेयर स्क्रीन के अंदर स्थानांतरित होते हुए, निचली तरफ से टंडी हवा की तेजी से चलती धारा से

त्वरित रूप से जमे हुए होते हैं। जमे हुए मटर को तब उपचारित डिब्बों में भरकर इन डिब्बों को शून्य डिग्री फारेन्हाइट पर संग्रहित किया जाता है। वैकल्पिक बैच फ्रीजिंग प्रणाली में एक ब्लास्ट फ्रीजर का उपयोग छोटी मात्रा में शेल मटर को फ्रीज किया जाता है। इस प्रणाली में मटर को ठंडे पानी की टंकियों में डाल दिया जाता है और फिर इस मटर को पॉलीइथाइलीन की थैलियों में भरकर रखा जाता है और इसे -2 डिग्री फारेन्हाइट और -10 डिग्री फारेन्हाइट के बीच 4 से 10 घंटे के लिए, एक बैच फ्रीजर में जमने के लिए रख दिया जाता है। इन पैकेट्स को शून्य डिग्री फारेन्हाइट पर भण्डारण किया जाता है।

कैनिंग के लिए ब्लांचिंग के बाद मटर को एक एलिवेटर के माध्यम से वॉल्यूमेट्रिक फिलर में ले जाया जाता है। यहां के



चित्र 10: संयुक्त राष्ट्र के बाजार में डिब्बाबंद हरा अरहर

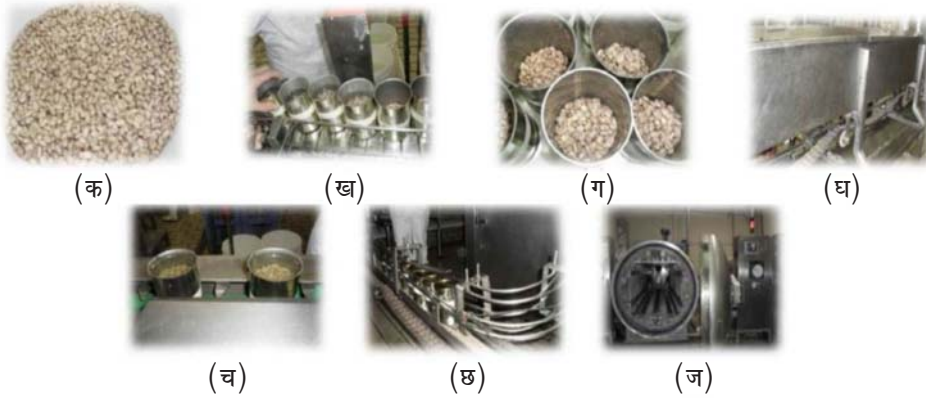
डिब्बे मटर और 2 फीसदी नमक के पानी से भरे हुए होते हैं। कैनिंग के लिए किसी भी एडिटिव्स का उपयोग नहीं किया जाता है। थर्मल प्रसंस्करण के बाद, 90-105 डिग्री फारेन्हाइट तक लाने के लिए ठंडे पानी के टैंक में डिब्बे डालकर थर्मल गुणवत्ता के नुकसान को कम करने के लिए डिब्बों को तुरंत टंडा किया जाना चाहिए। संसाधित हरे अरहर के दानों के डिब्बों को संयुक्त राज्य अमेरिका, प्यूर्टो रिको और अन्य लैटिन अमेरिकी और यूरोपीय बाजारों में निर्यात के लिए थोक विक्रेताओं को बेचे जाते हैं। भारत में कुछ राज्यों में छोटे स्थानीय बाजारों (चित्र 6) में ताजे हरे मटर बेचे जाते हैं।



चित्र 11: भारत में हरी मटर बेचता हुआ एक विक्रेता

हरी फलियों की कैनिंग

कैनिंग, विशेष रूप से विकसित देशों में मानव उपभोग के लिए प्रसंस्करण की सबसे आम विधि है। मध्य और दक्षिण अमेरिका, अफ्रीका और एशिया में कुछ हद तक उत्तरी अमेरिका में वाणिज्यिक स्तर पर कैनिंग आम बात है। कैनिंग के



चित्र 12: बीन्स की औद्योगिक डिब्बाबंदी प्रक्रिया में शामिल हैं: (क) अनाज की सफाई और चयन (ख) पैकेज में उत्पाद और (ग) नमकीन पानी डालना (घ) पैकेज के अंदर की ऑक्सीजन निकालना के लिए पर्याप्त जगह (च) हेडस्पेस (छ) और (ज) विसंक्रमण करना

लिए उपयोग किए जानी वाली सबसे लोकप्रिय फलियां सामान्यतः नेवी या किडनी बीन्स और लीमा या बटर बीन्स हैं। डिब्बाबंद किडनी बीन्स का सेवन सब्जी के साइड डिश के रूप में किया जाता है या सलाद में मूल घटक के रूप में इनका उपयोग किया जा सकता है। चित्र में सेम के लिए कैंनिंग के तहत प्रक्रियाओं की सचित्र प्रस्तुति की गई है। लैटिन अमेरिका के कुछ हिस्सों में पहले से पकी हुई डिब्बाबंद फलियां (पी. वल्गरिस) खाई जाती हैं। पुर्सग्लोवे (1968) ने त्रिनिदाद में अरहर के लिए एक कैंनिंग ऑपरेशन की स्थापना की। कैंनिंग ऑपरेशन सूखे साबुत फलियों का उपयोग करके की जाती है, जिन्हें ठंडे पानी में धोया जाता है। जल निकासी के बाद फलियों को रात भर पानी में भिगोया जाता है। इस दौरान सूखी दलहनों की शुरूआती नमी 10-12 प्रतिशत से बढ़कर लगभग 30

प्रतिशत हो जाती है। जिससे पकाने में समय की बचत होती है। कैंनिंग के दौरान प्रत्येक कैन में कम मात्रा में बीन्स डाले जाने के बाद कैन में एक तरल मिलाया जाता है, जो या तो मटर के मामले में पानी या नेवी बीन्स के मामले में एक पतली टमाटर की सॉस हो सकती है। फिर डिब्बे को एक सीलिंग मशीन से



चित्र 13: डिब्बाबंद फलियाँ

सील कर दिया जाता है, और बाद में विसंक्रमित किया जाता है।

बीन्स का न्यूनतम प्रसंस्करण

कटाई के बाद फली को सतहीय चोट/क्षति से बचाने के लिए उचित रखरखाव आवश्यक है। हरी फलियों (बीन्स) या इन फलियों के दानों को खेत की गर्मी को दूर करने, नमी के नुकसान को रोकने, क्षय को कम करने और गुणवत्ता में तेजी से गिरावट को रोकने के लिए 5 से 7.5 डिग्री सेल्सियस तापमान पर रखना चाहिए। भंडारण के दौरान 95-100 प्रतिशत सापेक्ष आर्द्रता के साथ तापमान को 5 से 7 डिग्री सेल्सियस पर बनाए रखा जाना चाहिए। साथ ही तापमान 5 डिग्री सेल्सियस से नीचे नहीं जाना चाहिए अन्यथा शीत से क्षति (चिलिंग इंजरी) की संभावना रहती है। इसके अलावा एथिलीन के संपर्क में आने से बचना चाहिए क्योंकि हरे रंग की रंजकता और बड़ी हुई ब्राउनिंग के नुकसान की संभावना भी हो सकती है। 'स्टैपैक' विभिन्न प्रकार के सेम के लिए थोक और खुदरा पैकेजिंग प्रदान करता है। 'स्टैपैक' की एक्स्टेंड पैकेजिंग, हरी फलियों की रंग और चमक को बनाए रखता है। संशोधित आर्द्रता के कारण फली के निर्जलीकरण को कम करता है, संरचनात्मक दृढ़ता को संरक्षित करता है, और सिकुड़न को रोकता है। संशोधित वातावरण,

सारणी 3: फलियों को प्रसंस्कृत करने की विभिन्न तकनीकें

फली	प्रसंस्करण तकनीक							
	डिब्बाबंदी	हिमीकरण	उबालना	निर्जलीकरण	पीसना	अचार	किण्वन	अंकुरण
मटर	*	*	*	*				
लोबिआ	*	*	*					
डोलीचौस			*					
फ्रेंच			*	*	*			
लीमा			*	*				
ग्वार			*	*				
विंगड बीन्स			*					
फ़ाबा	*		*	*		*		
मूंग			*	*				*
उरद					*		*	
चना	*	*	*					
अरहर				*	*			

* प्रसंस्करण प्रौद्योगिकी लागू



चित्र 14: फलियों की थोक एवं खुदरा बिक्री

भण्डारण के दौरान क्षय को कम करता है और रैसिटिंग और अन्य द्रुतशीतन चोट के लक्षणों को कम करता है। 'स्टैपैक' की एक्स्टेंड मॉडिफाइड एटमॉस्फियर/ ह्यूमिडिटी पैकेजिंग में बीन्स को पैक करना इसलिए भी फायदेमंद है क्योंकि यह लंबे समय तक भंडारण के दौरान

ताजे पत्तेवर और पोषकता को सुरक्षित रखता है, सफ़ाई चैन में क्षति को कम करता है, मार्केट एक्सपोज़न और सी और लैड ट्रांसपोर्ट की सुविधा सुनिश्चित करता है।

ताजे बीज और फलियां प्रत्यक्ष उपभोग के लिए सब्जियों और सलाद के रूप में

काफी लोकप्रिय हैं। हालांकि, ताक अवधि, अपव्यय में कमी, वर्षभर उपलब्धता, उत्पाद में विविधता और बेहतर स्वाद प्रोफाइल की आवश्यकता इसके प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन के लिए प्रमुख हैं। प्रसंस्करण, दलहनों से जुड़े हुए अधिकांश विषाक्त पदार्थों और पोषण विरोधी कारकों को दूर करने में सहायक होता है। कैनिंग, फ्रीजिंग और निर्जलीकरण जैसी सामान्य तकनीकों के अलावा, न्यूनतम प्रसंस्करण संशोधित वायुमंडलीय भंडारण और संशोधित नमी भंडारण को आशाजनक विकल्प माना जा सकता है।





संदीप कौर, मृदुला डी., सोनमती आर. कुमार, दीपिका गोस्वामी एवं सिमरन अरोड़ा

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

मूंग (विग्ना रेडियेटा) भारत की प्रमुख दलहनी फसलों में से एक है। वैश्विक मूंग उत्पादन में 54 प्रतिशत योगदान के साथ भारत विश्व में मूंग का सबसे बड़ा उत्पादक देश है तथा कुल मूंग उत्पादन क्षेत्र का 65 प्रतिशत भाग भारत उत्पादन करता है। मूंग को कई अन्य नामों जैसे ग्रीन पर्ल, हरी बीन, मूंग, मुंगो, मुसब्बर, हरा अनाज, चंद्रमा दाल, सुनहरा अनाज और हरा सोया, आदि नामों से जाना जाता है। भारतीय मूल की यह फसल ज्यादातर थाईलैंड, बर्मा, इंडोनेशिया और फिलीपींस में उगाई जाती है। भारत, लगभग 4.26

मिलियन हेक्टेयर क्षेत्रफल से, प्रतिवर्ष 2.01 मिलियन टन मूंग का उत्पादन करता है। वर्ष 2018-19 के दौरान भारत में मूंग का अब तक का सर्वाधिक उत्पादन 2.46 मिलियन टन दर्ज किया गया। भारत के विभिन्न राज्यों में से राजस्थान, मध्य प्रदेश, पश्चिम बंगाल, उत्तर प्रदेश, आंध्र प्रदेश, महाराष्ट्र और ओडिशा मूंग के सबसे बड़े उत्पादक राज्य हैं। कुल उत्पादन के 30 प्रतिशत से अधिक उत्पादन के साथ राजस्थान का भारत के राज्यों में पहला स्थान है। भारत में, मूंग की खेती खरीफ, रबी और गर्मियों में की जाती है।

मूंग की खरीफ में उगने वाली प्रमुख किस्में आर.एम.जी.-492 (राजस्थान), पूसा विशाल (पंजाब), नरेंद्र मूंग -1 (यूपी) और रबी की किस्में एल.जी.जी.-460 (आंध्र प्रदेश), वी.बी.एन.-2 (तमिलनाडु) और एच.यू.एम.-6 (छत्तीसगढ़) हैं। मूंग का पौधा छोटा होता है जिसकी ऊँचाई 30 से 100 से.मी. होती है। इसके फूल पीले रंग के समूह में उत्पन्न होते हैं। मूंग की फली लंबी और गोल होती है जिसके अंदर 7-10 बीज होते हैं। मूंग का बीजपत्र पीले रंग का होता है और हाइलम का रंग सफेद होता है।



मूंग का पौधा



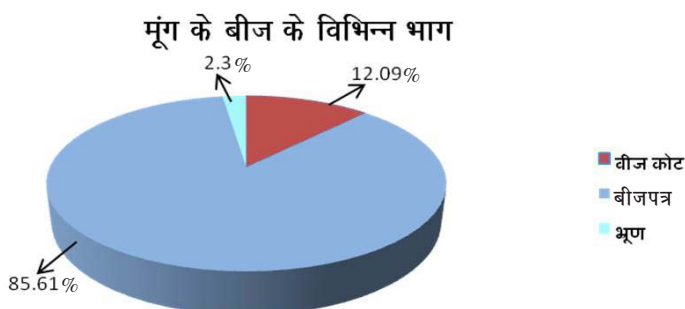
मूंग के फूल



मूंग की फली



मूंग बीज



सारणी 1: मूंग के विभिन्न भागों की पोषक गुणवत्ता

पोषक तत्व	बीज कोट/ छिलका	बीज पत्र	भ्रूण
प्रोटीन, %	10.06	26.9	52.5
वसा, %	0.6	3.3	9.4
खनिज लवण, %	3.00	3.05	4.36
खाद्य रेशे, %	25.6	0.5	1.4
फॉस्फोरस, मिलीग्राम/100 ग्राम	36	341	756
कैल्शियम, मिलीग्राम/100 ग्राम	812	115	492
लौह तत्व, मिलीग्राम/100 ग्राम	16.3	6.1	22.9

स्रोत: सालुन्खे एवं कदम (1989)

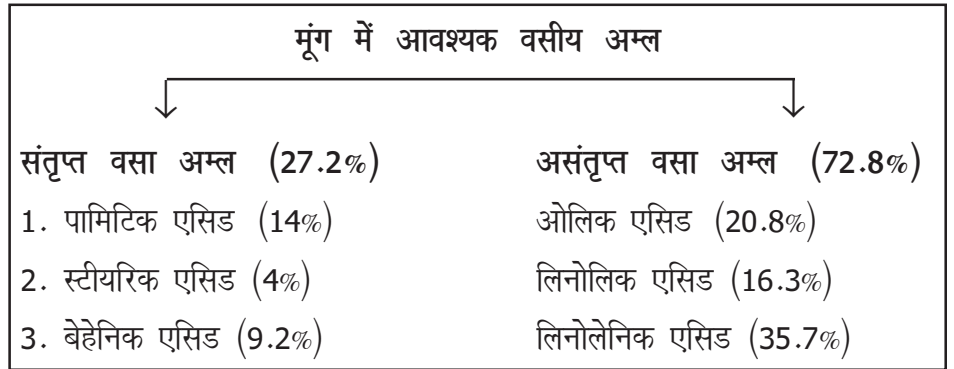
मूंग की पोषक गुणवत्ता

साबुत मूंग के बीज में बीजपत्र, बीज कोट/ छिलका और भ्रूण क्रमशः 85.61 प्रतिशत, 12.09 प्रतिशत और 2.3 प्रतिशत होते हैं। मूंग में मौजूद पोषक तत्व इसके विभिन्न भागों में समान रूप से वितरित नहीं होते हैं। स्टार्च मुख्य रूप से बीजपत्र में केंद्रित होते हैं। भ्रूण में वसा और प्रोटीन का उच्चतम अनुपात होता है जबकि खाद्य रेशे मुख्य रूप से बीज के छिलके में स्थित होते हैं। उपभोक्ता को प्रति 100 ग्राम मूंग द्वारा 334 किलो कैलोरी प्राप्त होती है। मूंग उच्च गुणवत्ता वाले प्रोटीन का एक उत्कृष्ट स्रोत है। इसमें प्रमुख भंडारण प्रोटीन 'ग्लोब्युलिन और एल्ब्यूमिन', कुल मूंग प्रोटीन की क्रमशः 60 और 25 प्रतिशत होती है। इसमें वसा का अपेक्षाकृत अनुपात कम (2-3 प्रतिशत) होता है। मूंग में कुल कार्बोहाइड्रेट सामग्री 53-61 प्रतिशत होती है। मूंग में स्टार्च एमाइनोपेक्टिन के रूप में अधिक मात्रा (71.2 प्रतिशत) में पाया जाता है। ओलिगोसैकेराइड्स (एक प्रकार के कार्बोहाइड्रेट) मानव आहार में पेट फूलने (गैस की समस्या) के लिए जिम्मेदार होते हैं। इन्हें पानी में भिगोने, अंकुरण या किण्वन द्वारा कम या कुछ हद तक समाप्त किया जा सकता है, क्योंकि ये पानी में आसानी से घुलनशील होते हैं। मूंग की कुल खाद्य रेशे की मात्रा

सारणी 2: मूंग में पाए जाने वाले रासायनिक घटक

रासायनिक घटक	मात्रा, %
प्रोटीन	20.8-33.1
वसा	2.14
कुल कार्बोहाइड्रेट्स	53.3-61.2
स्टार्च	37.0-53.2
एमाइलोज	13.8-35.0
एमाइलोपेक्टिन	51-73
कुल घुलनशील शर्करा	3.9-7.2
सुक्रोज	0.3-2.0
रैफिनोज	0.3-2.6
स्टैक़ायोज	1.2-2.8
वर्बस्कोज	1.7-3.8
कुल खाद्य रेशे	1.2-12.8
लिग्निन	2.2-7.2
हेमीसेल्लुलोज	0.3-9.1
विटामिन (मिलीग्राम/100 ग्राम)	
थायमिन	0.12- 0.68
राइबोफ्लेविन	0.24-0.50
नायसिन	1.1-2.5
कुल खनिज लवण (मिलीग्राम/100 ग्राम)	3.5-4.7
कैल्शियम	105-140
फॉस्फोरस	280-464
लौह तत्व	4.0-8.4
मैग्नीशियम	171-212
ज़िंक	3.0-3.2
तांबा	0.97-1.5
पोटॉशियम	1132-1296

स्रोत: सालुन्खे एवं कदम (1989)



1.2-12.8 प्रतिशत होती है। हालांकि, शरीर में खाद्य रेशे को चयापचय नहीं किया जाता है, फिर भी यह आंत्र प्रणाली के समुचित कार्य के लिए महत्वपूर्ण होते हैं। मूंग में पाए जाने वाले प्रमुख विटामिन और खनिज लवण क्रमशः थायमिन, राइबोफ्लेविन, नायसिन और पोटॉशियम, मैग्नीशियम, कैल्शियम, फॉस्फोरस, लौह तत्व, तांबा, आदि हैं।

मूंग के प्रोटीन में अन्य फलियों की तुलना में अपेक्षाकृत बेहतर अमीनो अम्ल संरचना होती है। ल्यूसीन, लाइसिन और वेलिन प्रमुख आवश्यक अमीनो अम्ल हैं। मूंग की प्रोटीन में सल्फर युक्त अमीनो अम्ल जैसे कि ट्रिप्टोफैन और मेथियोनिन की कमी होती है।

मूंग में असंतृप्त वसा अम्ल (72.8%) का उच्च अनुपात होता है जिसमें लिनोलेनिक अम्ल (35.7%), ओलिक अम्ल (20.8%) और लिनोलिक अम्ल (16.3%) शामिल हैं। असंतृप्त वसा अम्ल कोलेस्ट्रॉल को एस्टराइज़ करके

हाइपोकोलेस्टेरोलेमिक प्रभाव दिखाते हैं। इस प्रकार, धमनियों में कोलेस्ट्रॉल के जमाव को रोकते हैं (सालुन्खे एवं कदम, 1989)। लिनोलेनिक और लिनोलिक अम्ल आवश्यक वसा अम्ल की श्रेणी में आते हैं क्योंकि ये शरीर के सामान्य विकास और रखरखाव के लिए आवश्यक होते हैं। मूंग में लगभग 27.2% संतृप्त वसा

सारणी 3: आवश्यक अमीनो अम्ल संरचना

आवश्यक अमीनो अम्ल	मात्रा (ग्रा./16 ग्रा. नाइट्रोजन)
थ्रिओनीन	3.4
लाइसिन	7.3
वेलीन	6.9
आइसोल्यूसीन	6.3
मेथियोनिन	1.5
ट्रिप्टोफैन	0.4
फिनायलएलेनाइन	5.3
आर्जनीन	6.9
हिस्टीडीन	2.7
ल्यूसीन	7.7

स्रोत: सालुन्खे एवं कदम (1989)

अम्ल होते हैं। मूंग में पाए जाने वाले सबसे अधिक संतृप्त वसा अम्ल पामिटिक (14%), स्टीयरिक (4%) और बेहेनिक एसिड (9.2%) होते हैं।

मूंग में मौजूद जैव सक्रिय घटक

मूंग की फलियों के अंकुरित बीज और छिलके में मैक्रो न्यूट्रिएंट्स जैसे प्रोटीन,

पॉलीपेप्टाइड्स, ओलिगो और पॉली-सैकराइड्स और सूक्ष्म पोषक तत्व जैसे फ्लेवोनॉइड्स, फेनॉलिक अम्ल, ऑर्गेनिक अम्ल, स्टेरॉल्स, ट्राइटरपीन्स की प्रचुर मात्रा होती है। एल्डिहाइड, जो शक्तिशाली प्रतिऑक्सीकारक, हेपेटोप्रोटेक्टिव, जीवाणु-रोधी, कवकरोधी (एंटीफंगल), वायरस-रोधी (एंटीवायरल), सूजनरोधी (एंटी-

इंफ्लेमेटरी), मधुमेहरोधी (एंटीडायबिटिक), कैंसररोधी (एंटीकैंसर), मोटापारोधी, हाइपोप्रिडेमिक और शक्तिशाली कीमोनिवारक गुणों को बढ़ाता है (गणेशन एट आल., 2018)। मूंग कम ग्लाइसेमिक इंडेक्स वाले खाद्य पदार्थों की श्रेणी में आता है क्योंकि इसमें उपस्थित कार्बोहाइड्रेट्स, धीरे-धीरे पचकर, रक्त में शर्करा की मात्रा को धीरे-धीरे बढ़ाता है। इसलिए मूंग का सेवन मोटापे और मधुमेह होने की संभावना को कम करने में सहायक होता है। मूंग तृप्ति उत्प्रेरण गुणों को भी दर्शाता है, क्योंकि इसमें खाद्य रेशे और प्रतिरोधी स्टार्च का अच्छा अनुपात होता है। ये यौगिक ग्लूकोज और वसा द्वारा उत्पादित ऊष्मा को धीमा करके भूख को कम करते हैं। एक पारंपरिक दवा के रूप में भी मूंग के कई संभावित स्वास्थ्य लाभ हैं। इसका उपयोग प्यास, जलन, विषहरण और उच्च शरीर के तापमान से जुड़े हीटस्ट्रोक के इलाज के दौरान भी देखा गया है। मूंग में उपस्थित महत्वपूर्ण जैविक यौगिक घटक एवं उनके स्वास्थ्य पर प्रभाव को सारिणी 4 एवं 5 में दर्शाया गया है।

सारिणी 4: मूंग में उपस्थित महत्वपूर्ण जैविक यौगिक घटक

जैविक यौगिक घटक	मात्रा
फिनॉल, मिलीग्राम जीई प्रति ग्राम	2.03
फ्लेवोनॉयड, मिलीग्राम सीई प्रति ग्राम	1.49
एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि (डीपीपीएच), माइक्रोमोल ट्रोलाक्स प्रति ग्राम	11.33
एबीटीएस स्कैवेजिंग गतिविधि, माइक्रोमोल ट्रोलाक्स प्रति ग्राम	36.65
एफ आर ए पी, माइक्रोमोल ट्रोलाक्स प्रति ग्राम	31.85
एस ओ डी गतिविधि (%)	83.48

जीई - गैलिक एसिड एक्युवैलेंट; सीई - कैटेचिन एक्युवैलेंट; एफआरएपी - फेरिक रेडयुसिंग एंटीऑक्सीडेंट पावर एस्से; एबीटीएस - 2,2-अजिनो-बिस (3-इथाइल बेन्जोथाइजोलीन-6-सल्फोनिक एसिड), एस ओ डी - सुपर ऑक्साइड डाइमसटेस; सन्दर्भ: ली एट.आल. (2011)

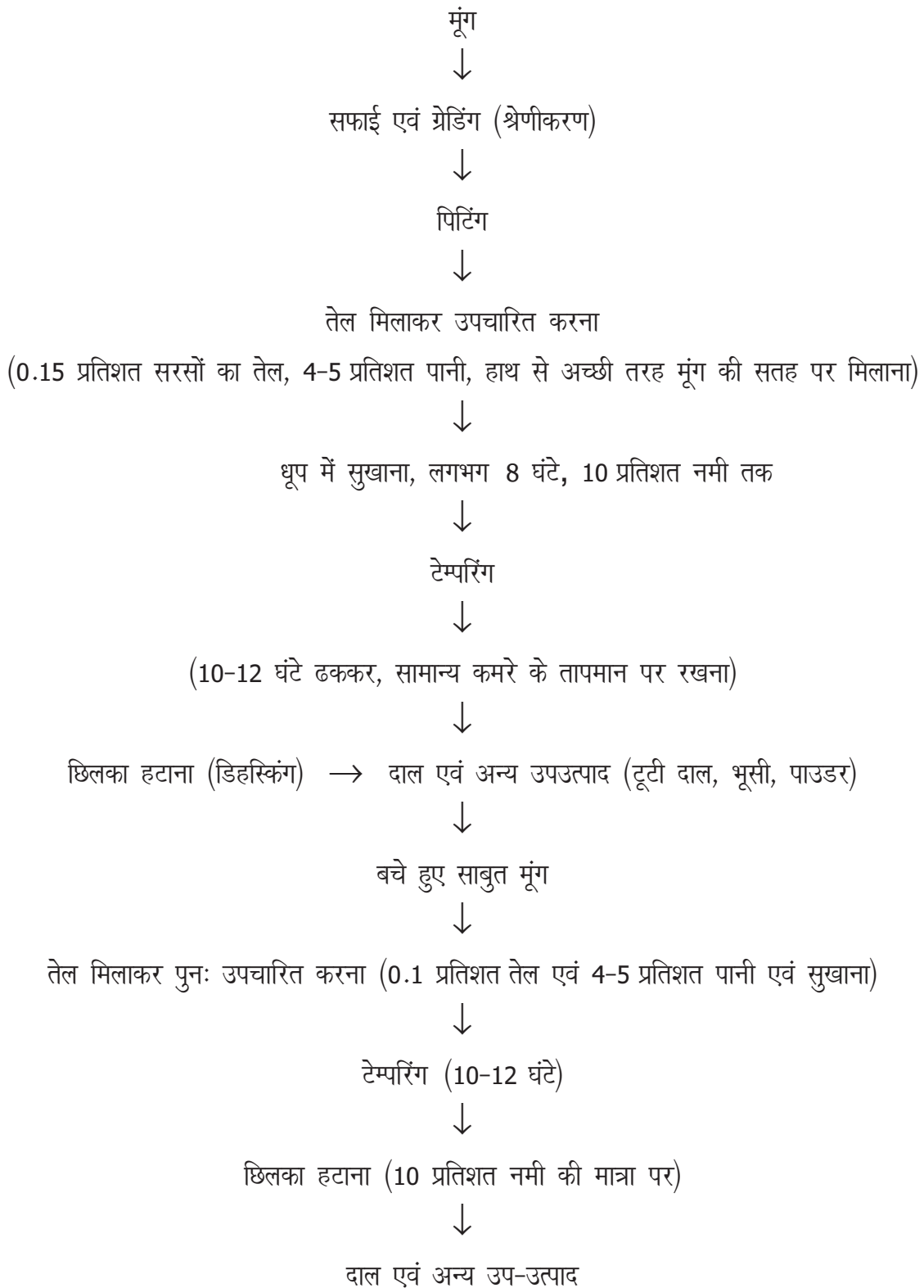
सारिणी 5: मूंग में उपस्थित जैविक यौगिकों का स्वास्थ्य पर प्रभाव

जैविक गतिविधियां	जैविक यौगिक
एंटीऑक्सीडेंट प्रभाव	प्रोटीन, पॉलीपेप्टाइड्स, पॉलीसेकेराइड्स, पॉलीफेनॉल्स
सूक्ष्मजीवरोधी गतिविधि	एंजाइम, पेप्टाइड्स, पॉलीफेनॉल्स
सूजनरोधी गतिविधि	पॉलीफेनॉल्स
मधुमेहरोधी प्रभाव	पॉलीफेनॉल्स
एंटी-हाइपरटेंसिव प्रभाव	प्रोटीन, अमीनो अम्ल
एंटी-ट्यूमर प्रभाव	पॉलीफेनॉल्स
एंटीसेप्सिस प्रभाव	पॉलीफेनॉल्स

सन्दर्भ: टैंग एट. आल. (2014)

मूंग का प्रसंस्करण

साबुत मूंग के अलावा मूंग को प्रसंस्कृत कर के दली हुई दाल के रूप में इसका सर्वाधिक उपयोग किया जाता है।



प्रवाह आरेख 1: मूंग से दाल बनाने हेतु प्रसंस्करण

सारिणी 6: मूंग आधारित परम्परागत पदार्थ

खाद्य का प्रकार	उत्पाद	मुख्य खाद्य घटक	तैयार करने हेतु प्रसंस्करण प्रक्रिया
दाल	साबुत मूंग	साबुत मूंग की दाल, पानी, वनस्पति तेल, लाल मिर्च पाउडर, नमक, लहसुन, अदरक, जीरा, अन्य मसाले	धोकर साफ करना, भिगोना, मिश्रण और पकाना
	दली हुई मूंग दाल	साबुत मूंग की बजाय दली हुई दाल, अन्य सामग्री उपर्युक्त के समान	धोकर साफ करना, भिगोना, मिश्रण और पकाना
मिठाईयां	साबुत मूंग लड्डू	साबुत मूंग का आटा, चीनी, घी और सूखे मेवे	भूनना, मिश्रण, पिसाई, गर्म करना और लड्डू का रूप देना
	मूंग बर्फी	सूखा हुआ मूंग, चीनी, गाढ़ा दूध, केसर, पानी, इलायची पाउडर, घी और सूखे मेवे	धोकर साफ करना, मूंग को भिगोना, पेस्ट बनाना, भूनना, पकाना, सभी सामग्री मिलाना और आकार देना
	मूंग हलवा	मूंग दाल, चीनी की चाशनी, पानी, घी, दूध, खोया, इलायची और मेवे	धोकर साफ करना, मूंग को भिगोकर पानी निकालना, पीसना, घी गर्म करना, दाल को अन्य अवयवों के साथ मिलाकर हलवा बनाना
स्नैक्स	मूंग नमकीन	मूंग दाल, वनस्पति तेल, पानी और नमक	दाल को भिगोना, अतिरिक्त पानी निकालना, तलना और नमक व मसालों का छिड़काव
	मूंग पापड़	मूंग का आटा, नमक, काली मिर्च, जीरा, पानी, वनस्पति तेल और सोडियम बाइकार्बोनेट	सभी सामग्री के मिश्रण से आटा बनाना, बेलना और भूनना
	मूंग भल्ले	मूंग, भुना जीरा, नमक, कटी हरी मिर्च, अदरक, दही, पानी और वनस्पति तेल, ताजा धनिया पत्ती	धोकर साफ करना, भिगोना, पीसना, अन्य सामग्री मिलाना और तलना
	मूंग दाल पकौड़ा	मूंग दाल, अदरक, हरी मिर्च, नमक, वनस्पति तेल, धनिया पत्ती और अन्य मसाले	धोकर साफ करना, भिगोना, अतिरिक्त पानी को निकालना, पीसना, अन्य सामग्री मिलाना, घोल बनाना, तलना
	मूंग दाल का डोसा	मूंग दाल, पानी, वनस्पति तेल, प्याज, टमाटर, नमक, मसाले	धोकर साफ करना, भिगोना, अतिरिक्त पानी को निकालना, बैटर बनाना, आकार देना, पकाना
अन्य	मूंग वड़ियां	मूंग, पानी, नमक और मसाले	धोकर साफ करना, भिगोना, अतिरिक्त पानी को निकालना, मोटा पेस्ट बनाने के लिए पीसना, वड़ी आकार का देना, धूप में सुखाना और खाना बनाना
	मूंग खिचड़ी	मूंग, चावल, घी, पानी और नमक, हल्दी पाउडर, कटा हुआ अदरक, हरी मिर्च और अन्य मसाले	धोकर साफ करना, भिगोना, अतिरिक्त पानी निकालना, पकाना
	अंकुरित मूंग	साबुत मूंग और पानी	धोकर साफ करना, भिगोना, अतिरिक्त पानी को निकालना और अंकुरित करना

मूंग को प्रसंस्कृत करने के लिए सफाई, ग्रेडिंग, पिंटिंग, टेम्परिंग, छिलका हटाना आदि प्रसंस्करण प्रक्रियाएं आवश्यक होती हैं। जिनका वर्णन प्रवाह आरेख 1 में प्रस्तुत किया गया है।

मूंग को कई रूपों में सेवन किया जाता है जैसे कि उबली हुई, सूखी मूंग दाल, साबुत दाल, विभाजित दाल, तली हुई मूंग दाल, अंकुरित, मूंग केक, मिष्ठान्न,

पापड़, लड्डू, बर्फी, हलवा, नमकीन, भल्ले, पकौड़े, वड़िया, खिचड़ी, सूप, मादक पेय और नूडल्स, आदि। अपरिपक्व हरी मूंग की फली का सेवन सब्जी के रूप में भी किया जाता है। चीन और अमेरिका जैसे देशों में, अंकुरित मूंग का आमतौर पर कई व्यंजनों में सब्जी के रूप में सेवन किया जाता है। कई उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में पके या भुने हुए मूंग का आटा

या दाल के रूप में भी सेवन किया जाता है।

मूंग से इस तरह के मूल्य वर्धित उत्पाद, संतुलित पोषण के माध्यम से उपभोक्ता स्वास्थ्य में सुधार करके प्रोटीन और ऊर्जा कुपोषण को कम करने में मदद करता है। इसके अलावा यह गरीब ग्रामीण और शहरी आबादी की आय में सुधार करने में भी मदद कर सकता है।

□□□□

निश्चयबुद्धि विजयन्ति, संशयबुद्धि विनश्यन्ति ।



मंजू बाला, सूर्या तुषीर, स्वाति सेठी एवं अनु कालिया¹

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

दलहनी फसलों के बीज खाद्य प्रोटीन का एक महत्वपूर्ण स्रोत हैं। अनाज की तुलना में दालों में लगभग तीन गुना अधिक प्रोटीन की मात्रा पाई जाती है। इसलिए दालों को प्रोटीन का समृद्ध स्रोत माना जाता है। दालों में चना एक मूल्यवान खाद्य पदार्थ के रूप में जाना जाता है। भारत में चने का कुल दलहन उत्पादन में लगभग 45 प्रतिशत का योगदान है। भारत में मुख्यतया दो प्रमुख प्रकार की चने की खेती की जाती है, काबुली तथा देसी चना। काबुली चने की किस्में क्रीम रंग की, बड़े आकार में पतले छिलके वाली होती हैं। आमतौर पर इस किस्म का सेवन पूरे बीज के रूप में किया जाता है। जबकि देशी चने की किस्में छोटे आकार में, गहरे रंग तथा मोटे छिलके वाली होती हैं। इन को पूरे बीज के रूप में तथा प्रसंस्करण के बाद दाल तथा आटे (बेसन) के रूप में उपयोग में लाया जाता है। चना कार्बोहाइड्रेट, उच्च गुणवत्ता वाले प्रोटीन के साथ-साथ वसा, खनिज लवण और खाद्य रेशे से भरपूर होता है। इसमें प्रोटीन की मात्रा 20 से 25 प्रतिशत तक पाई जाती है। चना लायसिन अमीनो अम्ल से भरपूर होता है, जबकि इसमें सल्फर युक्त अमीनो अम्ल सीमित या कम मात्रा में पाए जाते हैं। अनाजों में लायसिन अमीनो अम्ल की कमी पाई जाती है। इसलिए चने के आटे को अनाज के आटे में मिलाकर मिश्रित आटा बनाया जाता है, जो कि कार्यात्मक गुण युक्त उत्पाद बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। चने के बीज से छिलका हटाने के बाद इसकी दाल बनाई जाती है। जिससे पिसाई के बाद बेसन या चने का आटा बनाया जाता है। भारत में बेसन का उपयोग कई पाक व्यंजनों जैसे लड्डू तथा कई बेकरी उत्पादों में एक घटक के रूप में किया जाता है। गट्टा करी, छाछ या मट्ठा से बनी करी में भी बेसन एक मुख्य घटक है। आलू के तले हुये टुकड़ों में एक्रिलामाईड की मात्रा को कम करने के लिए भी बेसन उपयोगी पाया गया है।



चने की दाल



बेसन या चने का आटा

मानव सभ्यता के आरंभ से आज तक भोज्य/खाद्य पदार्थों में मिलावट एक चिंताजनक विषय है। मिलावट खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता को तो प्रभावित करती है, साथ ही ये हमारे स्वास्थ्य पर भी दुष्प्रभाव डालती है। व्यापारी कम लागत से अधिक आर्थिक लाभ उठाने के लिए आजकल मिलावट का सहारा लेते हैं। बेसन की बढ़ती मांग के चलते इसमें मक्का या मटर का आटा मिलाया जाता है। मक्का के आटे में प्रोटीन की मात्रा बहुत कम होती है। जिससे बेसन की प्रोटीन की मात्रा तथा गुणवत्ता कम हो जाती है। इसी तरह मटर में प्रोटीन की मात्रा तो लगभग उतनी ही होती है परन्तु कुछ लोगों को मटर प्रोटीन से एलर्जी की शिकायत होती है। शोध कार्यों में ज्ञात हुआ है कि बेसन के रंग को गहरा करने के लिए मेटानिल येलो जो कि एक कृत्रिम रंग है, का उपयोग भी किया जा

रहा है। अधिकांश कृत्रिम रंग अत्यधिक जहरीले रसायन होते हैं और इन का खाद्य पदार्थों में उपयोग, केन्द्र तथा राज्य प्रशासन द्वारा प्रतिबंधित है। इनका उपयोग खुले (बिना पैक किया हुआ) बिकने वाले भोज्य/खाद्य पदार्थों में अधिक देखा जाता है। मेटानिल येलो रंग को कैंसरकारी पाया गया है। इसका उपयोग ज्यादातर बेसन, दालें या विविध प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों को रंगने के लिए किया जाता है, जैसे कि बेसन लड्डू, बूंदी इत्यादि। यह पेट, यकृत, गुर्दे पर नकारात्मक प्रभाव डालता है। भारत के भोपाल शहर में हुए एक अध्ययन में देखा गया है कि बेसन लड्डू में जांच किये गये 100 नमूनों में से 22 प्रतिशत नमूनों में मेटानिल येलो था।

अध्ययनों में यह भी सामने आया है कि बेसन में खेसारी दाल (*लैथिरस सैटिवस*) का आटा भी मिलाया जाता है। *लैथिरस सैटिवस* अर्थात खेसारी दाल में एक विषैला

क्षार पाया जाता है जिसे बीटा-एन-ऑक्सालिल-एल-एल्फा, बीटा- डायअमीनो प्रोपिओनिक अम्ल (ओ.डी.ए.पी.) कहते हैं। अत्यधिक मात्रा में लम्बे समय तक ऐसी दाल या दाल से बना आटा, जिसमें ओ.डी.ए.पी. की मात्रा ज्यादा हो, का प्रयोग करने से व्यक्ति लेथाइरिजम नामक बीमारी का शिकार हो सकता है। यह बीमारी आदमी को जीवन भर के लिए अपंग बना सकती है। खेसारी दाल के सूखा प्रतिरोधक होने की वजह से इसकी फसल सूखे ग्रस्त क्षेत्रों में भी उगाई जा सकती है। जिस वजह से यह अन्य पारंपरिक दालों की तुलना में सस्ती होती है। इस दाल के सस्ते होने की वजह से इसके आटे की मिलावट चने के आटे यानि बेसन में की जाती है।

उपभोक्ता संरक्षण एवं मूल्य निर्धारण सुनिश्चित करने के लिए खाद्य पदार्थों का प्रमाणिक परीक्षण एवं मिलावटी पदार्थों की जांच आवश्यक है। मिलावट की जांच के लिए विभिन्न विश्लेषणात्मक विधियां विकसित की गयी हैं जैसे कि थिन लेयर क्रोमैटोग्राफी (टीएलसी), उच्च प्रदर्शन तरल क्रोमैटोग्राफी (एचपीएलसी), यूवी-विजिबल स्पेक्ट्रोस्कोपी विधि इत्यादि। बीते कुछ दशकों में कम्प्यूटर तकनीकी में उन्नति तथा कीमेट्रिक्स एवं स्पेक्ट्रोस्कोपी संयोजन द्वारा मिलावट जाँच की आधुनिक पद्धतियों का विकास हो रहा है, जिनमें इन्फ्रारेड

यानि अवरक्त स्पेक्ट्रोस्कोपी एक है। यह एक बहुमुखी विश्लेषणात्मक तकनीकों में से एक तकनीक है जो कि गैर विनाशकारी ढंग से विभिन्न नमूनों के रसायनिक लक्षणों का वर्णन कर सकती है।

अवरक्त स्पेक्ट्रोस्कोपी

विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम में अवरक्त विकिरण का मान 12500-10 से.मी.⁻¹ है। अवरक्त विकिरणों को तीन उप श्रेणियां में वर्गीकृत किया गया है:

तालिका 1: विश्लेषणात्मक तकनीक तथा उसके अनुरूप वर्णक्रम क्षेत्र

अवरक्त स्पेक्ट्रोस्कोपी	तरंग संख्या (सेमी ⁻¹)	तरंग दैर्ध्य (नैनोमीटर)
अ) निकट अवरक्त (एनआईआर)	12500-4000	750-2500
ब) मध्य अवरक्त (एमआईआर)	4000-400	2500-25000
स) सुदूर अवरक्त (एफआईआर)	400-10	25000-10 ⁶

जब आईआर विकिरण का अवशोषण होता है तथा एक आईआर फोटॉन अणु में स्थानांतरित होता है और अणु को एक उच्च ऊर्जा स्थिति तक उत्तेजित करता है। उत्तेजित अवस्थाओं के परिणाम स्वरूप आणविक बंधों में कंपन होता है, जैसे कि खींचना, झुकना, मुड़ना, हिलाना, लहराना और विरूपण इत्यादि। यह सभी गतिविधियां प्रकाश स्पेक्ट्रम के आईआर क्षेत्र में अलग-अलग आवृत्तियों पर होती है। खिंचने जैसे कंपन की ऊर्जा आवश्यकताएं अधिक होती है। इसलिए

खिंचना गतिविधि, कंपन, विरूपण तथा झुकने से अधिक आवृत्तियों पर होती है।

अ) निकट अवरक्त (एनआईआर) स्पेक्ट्रोस्कोपी

निकट अवरक्त (एनआईआर) (12500-4000 से.मी.⁻¹) का इस्तेमाल खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता जाँच व मात्रात्मक विश्लेषण के लिए किया जाता है। एन आई आर स्पेक्ट्रा एक आणविक फिंगरप्रिंट

है जो कि रसायनिक बंधों में ओवरटोन और संयोजन कंपन मोड की ऊर्जा निर्धारित करता है। एन आई आर विकरणों का अवशोषण जाँच किए जा रहे नमूने के भीतर घटकों के संकेद्रण पर करता है। एनआईआर तरंग दैर्ध्य मूलभूत ओ-एच, सीएच तथा एनएच बंधों में कंपन तथा संयोजन ओवरटोन से संबंधित है जो कि कार्बनिक अणुओं के प्राथमिक संरचनात्मक घटक है। एक कार्बनिक पदार्थ का एनआईआर स्पेक्ट्रम उसकी संरचना को एक वैश्विक हस्ताक्षर प्रदान करता है।

कीमोमेट्रिक्स की सहायता से इस हस्ताक्षर से पदार्थ की संरचना तथा संघटकों की जानकारी हासिल की जा सकती है।

ब) मध्य अवरक्त (मिड इन्फ्रारेड 4000-400 से.मी.⁻¹) एम.आई.आर/आईआर स्पेक्ट्रोस्कोपी

इन्फ्रारेड (आईआर) या अवरक्त स्पेक्ट्रोस्कोपी, अवरक्त विकिरण युक्त ऊर्जा तथा पदार्थ के बीच परस्पर क्रिया का अध्ययन करती है। वह नमूना जिसकी जाँच की जानी होती है उसे आईआर विकिरण के रास्ते में रखा जाता है। विकिरण की आवृत्ति और नमूने की आणविक संरचना के आधार पर विकिरणों को या तो ट्रांसमिट करता है या अवशोषित करता है। आईआर स्पेक्ट्रोस्कोपी जैविक और अकार्बनिक घटकों की आणविक संरचना की मूलभूत जानकारी प्रदान करती है। मध्य अवरक्त स्पेक्ट्रोस्कोपी द्वारा अधिक विस्तृत तथा स्पष्ट बैंड प्राप्त होते हैं जो कि जाँच नमूनों के बेहतर विश्लेषण में सहायक है। मध्य अवरक्त क्षेत्र को आगे दो भागों में बांटा जा सकता है। किसी एक अणु में कार्यात्मक समूहों के आईआर स्पेक्ट्रम 4000-1400 से.मी. पर मिलते हैं जो कि अत्यधिक विशिष्ट होते हैं। विशेषता स्पेक्ट्रम या फिंगरप्रिंट, यौगिकों की पहचान की सुविधा प्रदान

करते हैं। पदार्थों में कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा, कैरोटीनॉयड जैसे यौगिकों के संबंधित हस्ताक्षर (फिंगरप्रिंट) मध्य आईआर विकिरणों की 1200-700 से.मी.⁻¹ रेंज में पाए जाते हैं। यह हस्ताक्षर (फिंगरप्रिंट) इन यौगिकों की संरचना के बारे में जानकारी देते हैं। साथ ही यह यौगिक की सांद्रता की जानकारी भी देते हैं, क्योंकि इनके बैंड की तीव्रता का कम या ज्यादा होना यौगिक की सांद्रता पर निर्भर करता है।

उपकरण

लगभग 1940 के दशक में आईआर स्पेक्ट्रोमीटर, मोनोक्रोमेटर्स के रूप में परिज्ञम का उपयोग लेते थे। वह किरणों को इधर उधर फैलाते थे तथा उस समय उपकरण डिस्पर्सिव तरीके के थे। डिस्पर्सिव उपकरण में स्लिट पतली होने से विकिरण की तरंग संख्या संसूचक तक नहीं पहुंच पाने से अच्छे परिणाम प्राप्त नहीं होते हैं। एफटी आईआर/एफटी एनआईआर स्पेक्ट्रोमीटर (चित्र-1 अ, ब)

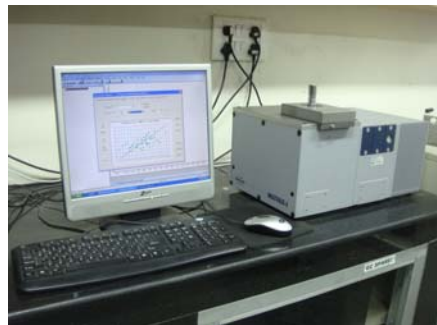
बहुत सरल ऑप्टिकल प्रणाली पर आधारित है। इसमें लगे इंटरफेरोमीटर के लिए दो दर्पण (स्थिर और चलायमान उपकरण), एक अवरक्त प्रकाश का स्रोत, एक अवरक्त संसूचक, एक विकिरण को विभाजित करने के लिए तथा एक नमूना धारक (चित्र-2) की आवश्यकता होती है।

मोनोक्रोमेटर्स में अपरिवर्तनशील प्रिज्म को ग्रेटिंग मोनोक्रोमेटर्स के साथ बदल दिया गया है तथा आई आर स्पेक्ट्रोस्कोपी अब एफ टी आई आर स्पेक्ट्रोस्कोपी कहलाती है। आई आर स्पेक्ट्रोस्कोपी की तुलना में एफ टी आई आर एक बेहतर तकनीक है, तथा इसमें अधिक गति से सटीक परिणाम प्राप्त किए जा सकते हैं। डिस्पर्सिव तकनीक पर आधारित उपकरण ट्रांसमिटेंस अवस्था में काम करते हैं। आजकल कई उपकरण एफ.टी.आई.आर. या एन.आई.आर. का इस्तेमाल ट्रांसरिफ्लेक्टेंस अवस्था (मोड) में करते

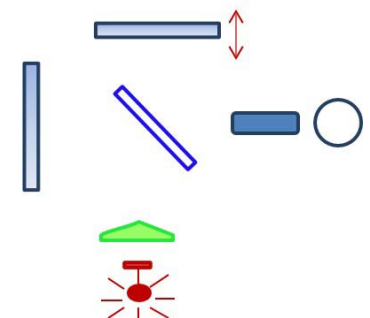
हैं। जब लेजर किरण परिलक्षित सम्पूर्ण परावर्तन क्रिस्टल (ए.टी.आर.) के ऊपर पड़ती हैं, जिसके ऊपर जाँच नमूना रखा जाता है, तो लेजर किरण में कई तरह के परिवर्तन होते हैं। वह परावर्तित किरण नमूने के अंदर जाती है तथा नमूने का स्पेक्ट्रा देती है। एटीआर-क्रिस्टल डायमंड, जिंक सेलेनाइड, जर्मेनियम, या सिलिकॉन का बना हो सकता है। यद्यपि इन तकनीकों से नमूने की कोई तैयारी नहीं करनी पड़ती है, परंतु इस तकनीक को ट्रांसमिटेंस से कम संवेदनशील माना जाता है। क्योंकि ट्रांसमिटेंस अवस्था द्वारा अधिक स्पष्ट कोणीय शिखर (पीक) प्राप्त होते हैं। प्राप्त स्पेक्ट्रा बहुत ही जटिल होते हैं परंतु कीमोमेट्रिक्स की सहायता से उनके अंदर की जानकारी हासिल की जा सकती है। आजकल तकनीकी में उन्नति की वजह से सरल आई आर की जगह एफ टी आर ने ले ली है। एफ टी आई आर उपकरण में नवीनता के साथ-साथ शक्तिशाली बहुभिन्न रूपी डेटा विश्लेषण विधियों के विकास से यह तकनीक बहुत



चित्र-1: (अ) आईआर स्पेक्ट्रोमीटर



(ब) एनआईआर स्पेक्ट्रोमीटर



चित्र-2: ऑप्टिकल प्रणाली

सारे नमूनों को जल्दी से जाँच करने में तथा विभिन्न यौगिकों की मात्रा को बताने में सक्षम है।

कार्यप्रणाली

एक व्यापक बैंड प्रकाश स्रोत से प्रकाश (जिसमें मापी जाने वाली तरंगदैर्घ्य का पूर्ण स्पेक्ट्रम मौजूद होता है) को एक उपकरण जिसे इंटरफेरोमीटर कहते हैं, में से गुजारा जाता है। इंटरफेरोमीटर प्रकाश को विशेष तरीके से संशोधित करता है ताकि यह प्रकाश आगे जानकारी देने लायक डेटा दे सके। इस प्रकाश की किरण को जाँच नमूने के ऊपर डाला जाता है जहाँ पर उसका अवशोषण नमूने की संरचना पर निर्भर करता है। प्रकाश की किरण जाँच नमूने से निकल कर संसूचक में भेजी जाती है जिसे वह आगे कम्प्यूटर को भेज देता है। कम्प्यूटर सारे डेटा को संसाधित करता है। कम्प्यूटर के साफ्टवेयर, प्रत्येक तरंग दैर्घ्य पर हुए अवशोषण की जाँच करता है तथा फोरियर ट्रांसफार्म तकनीक का उपयोग करके डेटा के अनुरूप स्पेक्ट्रम उत्पन्न करता है। आमतौर पर आईआर स्पेक्ट्रम तरंग संख्या (प्रति सेमी) के रूप में प्लॉट किए जाते हैं। जाँच नमूने में नमी की मात्रा निश्चित की जाती है। विशेषता अवशोषण बैंड नमूने के अंदर की संरचना के आधार

पर मिलते हैं। कार्बोनिल एस्टर तथा सी. एच. सिग्नल वसा के लिए, एमाइड सिग्नल प्रोटीन के लिए, सी ओ एच बैंड, कार्बोहाइड्रेट के लिए तथा एच ओ एच नुकते (बैंड) के कंपन, नमी के लिए माने जाते हैं। नमूने के स्पेक्ट्रम के साथ पृष्ठभूमि का स्पेक्ट्रम भी लिया जाता है जिसमें 3500 सेमी.⁻¹ तथा 1630 सेमी.⁻¹ पर पानी के तथा 2350 सेमी.⁻¹ तथा 667 सेमी.⁻¹ पर कार्बन डाईऑक्साइड के लिए मापे जाते हैं हालांकि पानी आई आर स्पेक्ट्रम को दृढ़ता से अवशोषित करता है परन्तु इसके बैंड को आसानी से स्पेक्ट्रम से घटाया या अपनुपातिक किया जा सकता है। आई आर से लिए गए स्पेक्ट्रम को इन्ट्रफेरोग्राम भी कहते हैं।

कीमोमैट्रिक्स

कीमोमैट्रिक्स एक सांख्यिकीय अध्ययन का विषय है जिसका उद्देश्य रासायनिक डेटा की व्याख्या में सहायता करना है। आमतौर पर कीमोमैट्रिक्स, मल्टीवेरिएट डेटा विश्लेषण तकनीकों के रूप में स्पेक्ट्रोस्कोपिक डेटा पर लागू होता है। डेटा की जाँच हेतु मानकीकरण, डेरीवेटाईजेसन इत्यादि कुछ पूर्व प्रसंस्करण एल्गोरिद्म हैं। प्रमुख डेटा के गुणात्मक अध्ययन के लिए घटक विश्लेषण (पी.सी.ए.), आंशिक न्यूनतम वर्ग विभेदक

विश्लेषण शामिल हैं। ये सभी जटिल डेटा सेट यानि स्पेक्ट्रोस्कोपी डेटा की गतिशीलता को कम करते हैं। डेटा के मात्रात्मक विश्लेषण के लिए सिद्धांत घटक प्रतिगामन (पी.सी.आर.), बहु-रेखीय प्रतिगामन (एम.एल.आर.), आंशिक-न्यूनतम वर्ग (पी.एल.एस.), कृत्रिम तंत्रिका नेटवर्क (ए.एन.एन.), समर्थन वेक्टर मशीन शामिल (एस.वी.एम.) हैं। शोध कार्यों से यह प्रमाणित हुआ है कि आई आर/ एन आई आर स्पेक्ट्रोस्कोपी तथा कीमोमैट्रिक्स के प्रयोग द्वारा भोज्य पदार्थों में मिलावट का पता लगाया जा सकता है।

नमूना तैयार करना

आई आर या एफ टी आई आर उपकरण, जो ट्रांसमिटेंस का इस्तेमाल करते हैं, में टोस नमूने की जाँच के लिए नमूने को एफ टी आर के ऊपर सीधा रखा जाता है जबकि पाउडर नमूने को पोटेशियम ब्रोमाइड के साथ मिश्रण करके डिस्क (गोली) बनाई जाती है, जिस को आई स्पेक्ट्रोमीटर में विकिरण के रास्ते में रखा जाता है। तरल नमूनों को खास नमूनाधारक में या पोटेशियम ब्रोमाइड डिस्क के ऊपर रखा जाता है। एन आई आर में भी अलग-अलग नमूनों के रखने के लिए अलग प्रकार के नमूनाधारक उपयोग किए जाते हैं। एफ टी आई आर

का परिलक्षित सम्पूर्ण परावर्तन (ए.टी. आर.) के साथ संयोजन होने से विभिन्न प्रकार (ठोस, अर्धठोस, तरल, महीन परत/फिल्म) के नमूनों का स्पेक्ट्रम लिया जा सकता है। इसमें नमूने की बहुत कम मात्रा की आवश्यकता होती है।

सार्वजनिक स्वास्थ्य और कानूनी नियमों को ध्यान में रखते हुए खाद्य पदार्थों में मिलावट का पता लगाने के लिए प्रभावी, तीव्र और विश्वसनीय तकनीकों की तत्काल आवश्यकता है। एफ टी आई आर/एन आई आर स्पेक्ट्रोस्कोपी खाद्य

मिलावट का पता लगाने के लिए एक आशाजनक तकनीक के रूप में उभरी है। यह तकनीक कम समय में अच्छे परिणाम देती है। इसके लिए बहुत कम मात्रा में जांच नमूने की आवश्यकता होती है। यह खाद्य पदार्थों में मिलावट का शीघ्र पता लगाने के लिए शोधकर्ताओं, खाद्य निर्माता, खाद्य प्रयोगशाला आदि द्वारा उपयोग किए जाने वाले एक महत्वपूर्ण उपकरण के रूप में काम करता है। विभिन्न तकनीकों में इंफ्रारेड (आईआर) स्पेक्ट्रोस्कोपी एक त्वरित, गैर विनाशकारी,

कम समय लेने वाली तकनीक है। अतः इस विधि का इस्तेमाल कर बेसन की प्रमाणिकता का सत्यापन किया जा सकता है। भा.कृ.अनु.प.-सीफेट में एफ टी आई आर पर आधारित विधि तैयार की है जिससे बेसन में मैटानिल येलो रंग की मिलावट का पता लगाया जा सकता है। इसी तरह से बेसन में खेसारी दाल के आटे की, मटर एवं मक्के के आटे की जाँच के लिए एन.आई.आर. आधारित विधियाँ बनाने पर भी कार्य किया जा रहा है।

□□□□

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



संदीप मान, राजीव शर्मा, रेणु बालाकृष्णन, योगेश कलनार एवं सचिन मित्तल

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

शहद एक प्राकृतिक, मीठा और गाढ़ा तरल पदार्थ है, जो मधुमक्खियों द्वारा इकट्ठा किए गए फूलों के रसों और पौधों के रसाव से बनता है। शहद का स्वाद और सुगंध भौगोलिक, मौसमी परिस्थितियों और रस के स्रोत के अनुसार भिन्न-भिन्न होता है। शहद का रंग हल्के पीले से लेकर गहरा भूरा तक होता है। शहद में ग्लूकोज, फ्रक्टोज और पानी के अलावा कुछ मात्रा में प्रोटीन, खनिज, प्राकृतिक अम्ल और विटामिन पाए जाते हैं। शहद में उपस्थित ग्लूकोज व फ्रक्टोज का अनुपात, इसके भौतिक मापदंडों जैसे कि शहद का जमना और पानी की मात्रा को निर्धारित करता है। यही मापदंड इसके प्रसंस्करण और भंडारण की विशेषताओं को प्रभावित करते हैं। मधुमक्खी पालन व्यवसाय में पूरे वर्ष मधुमक्खियों और उनके छत्तों की निरंतर निगरानी की आवश्यकता होती है। मधुमक्खियों की कॉलोनी में एक रानी मधुमक्खी, सैकड़ों पुरुष ड्रोन और हजारों महिला कार्यकर्ता मक्खियाँ होती हैं। कार्यकर्ता मधुमक्खियाँ फूलों की पंखुड़ियों में प्रवेश करके उसके रस को चूसती हैं और छत्ते की खाली कोशिकाओं में जमा करती हैं। मधुमक्खी पालन/शहद उत्पादन एक बहुत ही कम लागत वाला और पर्यावरण के अनुकूल व्यवसाय है।

मधुमक्खी पालन के लिए लकड़ी की पट्टियों और तख्तों से बने बक्सों का प्रयोग किया जाता है। छत्ते से निकाले गए कच्चे शहद में पराग कण, मोम और

अन्य अवांछनीय पदार्थ भी होते हैं। शहद को उच्च गुणवत्ता वाला और खाने योग्य बनाने के लिए इन अवांछनीय तत्वों को निकालना जरूरी होता है। शहद को

प्रसंस्कृत करने के बाद कांच के मर्तबानों या प्लास्टिक इत्यादि के अन्य बर्तनों में पैक किया जाता है।



चित्र 1: फ्रेम वाले मधुमक्खी के छत्ते



अंदर जलाया जाता है और इस धुएं को किसी भी वांछित स्थान पर निष्कासित किया जा सकता है (चित्र 2)।



चित्र 2: स्मोकर

चाकू, खुरचना, छुरी (हाइव टूल्स)

यह एक छोर से नीचे के किनारे के साथ चपटा लोहे का एक टुकड़ा होता है। यह छत्ते के हिस्से और फ्रेम को एक दूसरे से अलग करने के लिए उपयोगी



चित्र 3: स्टेनलेस स्टील चाकू, छत्तों के एल आकार और घुमावदार आकार के लोहे के उपकरण

मधुमक्खी पालन के लिए जगह की आवश्यकताएं

मधुमक्खी पालन के लिए चयनित जगह के आसपास पर्याप्त मात्रा में वनस्पतियां होनी चाहिए। इस जगह से 2 कि.मी. के अंदर मधुमक्खियों के लिए रस के स्रोत होने चाहिए। यह जगह सूखी और नमी के बिना होनी चाहिए। बक्सों को पेड़ों की छाया के नीचे रखा जा सकता है और इनके पास स्वच्छ पानी का प्राकृतिक या कृत्रिम स्रोत भी प्रदान किया जाना चाहिए। छत्ते मधुमक्खियों के लिए विशिष्ट होते हैं और झाड़ियां और पेड़ उनके लिए सीमा चिन्ह के रूप में कार्य करते हैं। बक्सों के आस-पास के क्षेत्र को लम्बे खरपतवार या घास से रहित रखना चाहिए।

मधुमक्खी पालन में प्रयुक्त उपकरण

व्यवसायिक मधुमक्खी पालन में इस्तेमाल होने वाले विभिन्न प्रकार के उपकरण नीचे दिए गए हैं :

सामान्य उपकरण

फ्रेम वाले मधुमक्खी के छत्ते

निकाले जा सकने वाले, इन आधुनिक फ्रेम से शहद निरीक्षण और निष्कासन बहुत सुविधाजनक होता है। इन छत्तों का डिज़ाइन (बनावट) मधुमक्खियों की गतिविधि और अन्य प्रबंधन कार्यों पर असर डालता है। इन छत्तों के आंतरिक आकार और हिस्से बहुत सटीक होते हैं। फ्रेमों को एक श्रृंखला में बनाया जाता है, ताकि इन्हें बक्से में सीधे रखा जा सके और इनके बीच मधुमक्खियों के आने जाने के लिए पर्याप्त जगह बनी रहे। प्रत्येक फ्रेम में एक ऊपरी हिस्सा, एक निचला हिस्सा और दो साइड के हिस्से कीलों द्वारा आपस में जुड़े होते हैं (चित्र 1)।

धुँआ देने वाला यंत्र (स्मोकर)

स्मोकर का इस्तेमाल मधुमक्खियों को शांत करने और इन्हें छत्तों से दूर ले जाने के लिए किया जाता है। यह एक टिन का छोटा ड्रम होता है। इसके अंदर कपड़े या लकड़ी की छीलन के टुकड़ों को



(क)



(ख)



(ग)



(घ)



(ङ)

चित्र 4: मधुमक्खी पालन में इस्तेमाल होने वाले सुरक्षा उपकरण (क) मधुमक्खी आवरण (ख) लंबे रबर के जूते (ग) मधुमक्खी ब्रश (घ) सफेद चोगा (ङ) दस्ताने

है। एकधारी या दोधारी चाकू का उपयोग शहद के छत्ते से मोम (वैक्स) कैपिंग को हटाने के लिए किया जाता है (चित्र 3)।

विभिन्न सुरक्षा उपकरण

मधुमक्खी आवरण

मधुमक्खी आवरण को मधुमक्खी के डंक से सुरक्षा के लिए चेहरे पर पहना

जाता है। यह काले नायलॉन की जाली से बना होना चाहिए। यह आवरण कंधे तक कसकर फिट होना चाहिए। आवरण और चहरे के बीच में सांस लेने लायक पर्याप्त जगह होनी चाहिए।

चोगा

मधुमक्खियों के डंक से बचने के लिए सफेद चोगा कभी-कभी पहना जाता

है। हल्के रंग का सूती कपड़ा भी इसके लिए बेहतर हो सकता है।

दस्ताने

कपड़े या मुलायम चमड़े से बने दस्ताने बाजू को ढक लेते हैं। दस्तानों की सहायता से नए लोगों को मधुमक्खियों के प्रबंधन में आसानी होती है और आत्मविश्वास भी बढ़ता है।



चित्र 5: शहद निकालने के लिए यंत्र

लंबे रबर के जूते

यह जूते टखनों तक होने के कारण मधुमक्खियों को कपड़ों के नीचे से अंदर घुसने से रोकते हैं।

पतले और मोटे ब्रश

ऊंट के मुलायम बालों से बने ब्रश की सहायता से मधुमक्खियों को छत्तों से बाहर भगाया जाता है।

शहद निकालने के लिए यंत्र

यह एक बेलनाकार ड्रम होता है, जिसमें फ्रेम को रखने के लिए रैक या बॉक्स होते हैं। बॉक्स को एक छड़ की मदद से मध्य में रखा जाता है। इसे पहियों के एक सेट से घुमाया जा सकता है। शहद कोशिकाओं को एक तीखे चाकू से (गर्म पानी में डुबोने के बाद) खोला जाता है और फ्रेम सहित इन्हें बॉक्स में रखकर हैंडल द्वारा घुमाया जाता है। तेज घुमाव से शहद इन कोशिकाओं से बूंदों के रूप में बाहर आता है और ड्रम के

निकास के माध्यम से एक बर्तन में एकत्रित किया जाता है। शहद का निष्कर्षण छत्तों से किसी दूर स्थान पर करना चाहिए, अन्यथा कार्यकर्ता मधुमक्खियाँ शहद और छत्ते की गंध से आकर्षित होकर हमला कर सकती हैं (चित्र 5)।

शहद प्रसंस्करण संयंत्र से लाभ

शहद प्रसंस्करण के लिए प्रयोग किए जाने वाले उपकरण और चरण, प्रसंस्करण के स्तर पर निर्भर करते हैं। शहद प्रसंस्करण संयंत्रों के लाभ, इस क्षेत्र में काम करने वाले उद्यमियों व विशेषज्ञों के अनुभवों एवं विचारों के आधार पर नीचे दिए गए हैं-

- यह संयंत्र हमें साफ़ और स्वच्छ रूप से प्रसंस्कृत शहद का उत्पादन करने में मदद करता है।
- इस संयंत्र के द्वारा शहद की गुणवत्ता के मापदंडों को नियंत्रित करना संभव हो सकता है।
- यह संयंत्र शहद की नमी को कम करके किण्वन की क्रिया को धीमा

करता है, जिससे शहद को ज्यादा समय के लिए सुरक्षित करके उपयोग किया जा सकता है।

- प्रसंस्कृत शहद को बेचकर उद्यमी अधिक लाभ अर्जित कर सकते हैं।
- प्रसंस्कृत शहद गाढ़ा और पारदर्शी होता है, जो कि उपभोक्ताओं को अधिक लुभाता है।
- उपभोक्ताओं द्वारा स्वीकार्यता बढ़ जाने के कारण बिक्री पर भी सकारात्मक प्रभाव पड़ता है।

शहद प्रसंस्करण: परंपरागत विधि बनाम आधुनिक तकनीक

शहद प्रसंस्करण के दो महत्वपूर्ण चरण हैं- 1) अशुद्धियों को छानना और 2) साफ किए गए शहद को प्रसंस्कृत करना। पराग, मोम और अन्य पदार्थों को आमतौर पर दबाव से छानकर अलग किया जाता है। ताप प्रसंस्करण के द्वारा शहद के खराब होने के लिए जिम्मेदार सूक्ष्मजीवों को समाप्त किया जाता है। ताप द्वारा उपचारित करने से नमी की मात्रा कम हो जाती है। इस प्रक्रिया से किण्वन (फर्मेंटेशन) की प्रक्रिया भी धीमी हो जाती है जिससे शहद लंबे समय तक खराब नहीं होता।

परंपरागत विधि

इस विधि में लकड़ी इत्यादि को जलाकर शहद को गरम किया जाता है। परन्तु,

इस विधि में तापमान को नियंत्रित नहीं किया जा सकता। कई बार शहद के ज्यादा गरम होने के कारण प्रसंस्करण के बाद शहद के जमने का खतरा होता है, जिसे शहद की गुणवत्ता के मापदंडों के आधार पर अच्छा नहीं माना जाता। आग का धुआँ भी शहद की गुणवत्ता को प्रभावित करता है। शहद इस धुएँ से उत्पन्न वाष्पशील यौगिकों को अवशोषित कर लेता है, जिससे इसमें धुएँ की गंध आती है। परंपरागत विधि में अधिक मानव श्रम की आवश्यकता पड़ती है। प्रसंस्करण के दौरान समय भी ज्यादा लगता है और शहद की गुणवत्ता भी अच्छी नहीं होती। अतः इससे शहद के विपणन एवं मूल्य पर प्रभाव पड़ता है।

आधुनिक तकनीक

शहद के गुणात्मक और मात्रात्मक मूल्यों को बनाए रखने के लिए शहद को आधुनिक प्रसंस्करण संयंत्र द्वारा प्रसंस्कृत करना अतिआवश्यक है। प्रसंस्कृत शहद की गुणवत्ता, शहद के प्रकार और प्रसंस्करण के लिए उपयोग की गई मशीनरी आदि पर निर्भर करती है। मधुमक्खी के छत्तों से शहद, आधुनिक एक्सट्रैक्टर (शहद निकालने वाला यंत्र) द्वारा एकत्रित किया जाता है। शहद को 60-65 डिग्री सेल्सियस पर 20-25 मिनट के लिए कोशिकाओं को नष्ट करने, नमी की मात्रा कम करने और खराब होने से बचाने के लिए,



चित्र 6: शहद की आधुनिक प्रसंस्करण की इकाई

पास्तुरीकृत किया जाता है। इसके बाद शहद को मशीनों की सहायता से छानकर ठंडा किया जाता है। इस ठंडे शहद को साफ चौड़े मुंह वाले कांच के मर्तबानों में मशीन की सहायता से भर दिया जाता है। विभिन्न स्रोतों से एकत्रित शहद में अलग-अलग मात्रा में नमी होती है। यदि शहद की नमी बहुत अधिक होती है, तो



सूक्ष्मजीवों के कारण इसमें किण्वन प्रक्रिया शुरू होने की अधिक संभावना रहती है। शहद का ताप प्रसंस्करण इसको खराब करने के लिए जिम्मेदार सूक्ष्मजीवों को नष्ट करता है और नमी की मात्रा को भी कम करता है। आधुनिक शहद प्रसंस्करण संयंत्र की मदद से शहद को परंपरागत विधि से अपेक्षाकृत कम समय और कम श्रम लागत से बनाया जा सकता है। इस संयंत्र से प्रसंस्कृत शहद की गुणवत्ता उच्च होने के कारण उद्यमियों को उच्च कीमत मिलती है (चित्र 6-7)।

शहद की गुणवत्ता

भारतीय मापदंडों के अनुसार शहद तीन श्रेणी (ग्रेड) का होता है: स्पेशल ग्रेड, ए ग्रेड और स्टैंडर्ड ग्रेड। प्रसंस्कृत शहद अच्छी तरह से साफ, परिपक्व और प्राकृतिक उत्पाद होना चाहिए। इसमें औसत 79.6 प्रतिशत शर्करा और 17.2 प्रतिशत नमी होनी चाहिए। इसमें मुख्य शर्करा फ्रक्टोज (38.2 प्रतिशत) और ग्लूकोज



चित्र 7: आधुनिक तकनीक द्वारा प्रसंस्कृत शहद

(31.3 प्रतिशत) होती हैं। दूसरी शर्करा माल्टोज (7.3 प्रतिशत) और सुक्रोज (1.3 प्रतिशत) शामिल हैं। इसका पीएच 3.2 से 4.5 के बीच होता है। यह अशुद्धियों और धुँ के अवांछित गंध इत्यादि से मुक्त होना चाहिए। शहद में रंग, विटामिन, खनिज पदार्थ और सैकरीन (कृत्रिम शर्करा) शामिल नहीं होनी चाहिए।

भंडारण

अगर शहद को अच्छी तरह से बंद मर्तबानों में पैक किया जाए तो यह दशकों, और यहां तक कि सदियों तक खाने योग्य रह सकता है। हालांकि, भंडारण के दौरान शहद में भौतिक और रासायनिक परिवर्तनों की सम्भावना होती है, जो इसकी सुगंध और स्वाद को प्रभावित करते हैं। व्यावहारिक उद्देश्यों के लिए शहद की भंडारण अवधि दो साल की कही गयी है। उचित रूप से प्रसंस्कृत, पैक और भंडारित शहद लंबे समय तक इसकी गुणवत्ता बनाए रखता है। शहद

को 18-24 डिग्री सेल्सियस के बीच भंडारित किया जाना चाहिए। ठंडा तापमान शहद के सुगंध, स्वाद और रंग की गुणवत्ता को बनाए रखने में मदद करता है।

विपणन

प्रसंस्कृत शहद और इसके अन्य उत्पादों को बेचने के लिए किसी भी स्थानीय एजेंट की पहचान करें या इसको पहले से ही स्थापित बाजार में बेचें। इसको बेचने के नए-नए तरीकों को जानने के लिए दूसरे मधुमक्खी पालकों से संपर्क करें। सहायता एवं परामर्श के लिए मधुमक्खी पालन से संबंधित स्थानीय विभागों से भी संपर्क कर सकते हैं। मधुमक्खी पालक अपने शहद और इसके उत्पादों को इन संग्रह केंद्रों में एक स्थान पर ला सकते हैं और जब अच्छी गुणवत्ता वाले शहद के उत्पाद ज्यादा मात्रा में उपलब्ध होंगे, तो व्यापारियों में इनकी खरीददारी की रुचि भी बढ़ेगी और साथ ही अंतर्राष्ट्रीय बाजार की भी संभावनाएं बन सकती हैं।

उचित प्रसंस्करण और उचित विपणन के दृष्टिकोण के बिना, मधुमक्खी पालन से मुनाफ़ा कमाना बहुत कठिन है। किसानों के कार्यक्षेत्र पर उपयुक्त क्षमता के संयंत्रों की स्थापना से, वे अपने स्तर पर ही शहद प्रसंस्करण शुरू कर सकते हैं और इस तकनीक का लाभ उठा सकते हैं। अपने शहद के लेबल और कंपनी के नाम के निर्माण से बाजारों में शहद के विपणन में बहुत मदद मिल सकती है। उपभोक्ता शहद की समान कीमतों पर या बाजार की मौजूदा कीमतों की तुलना में कम कीमत और बेहतर गुणवत्ता के कारण अतिशीघ्र आकर्षित हो सकते हैं। शहद उत्पादन और प्रसंस्करण व्यवसाय में काफ़ी मुनाफ़ा हो सकता है। यह किसानों को अपने काम के साथ-साथ अतिरिक्त आय का प्रमुख स्रोत प्रदान करता है। यह व्यवसाय विशेष रूप से छोटे किसानों को स्थायी आजीविका अर्जित करने में बहुत बड़ा योगदान दे सकता है, जिससे उनका जीवन खुशहाल हो सकता है।

□□□□

हर बच्चा धरती पर यही संदेश लेकर आता है कि
भगवान अभी मानव से निराश
नहीं हुआ है।



पी. बर्नवाल, अंकित दीप, भावेश चव्हाण एवं एन. लक्ष्मण

भा.कृ.अनु.प.-राष्ट्रीय डेरी अनुसंधान संस्थान, करनाल, हरियाणा

भारत विश्व में दूध का नंबर एक उत्पादक देश है। वर्ष 2017-18 के दौरान, देश में औसत दूध उत्पादन 176.4 मिलियन टन था। कुल दूध उत्पादन का लगभग 50-55 प्रतिशत भाग भारतीय डेरी उत्पादों को बनाने में प्रयुक्त हो जाता है। पारंपरिक भारतीय डेरी उत्पाद मुख्य रूप से गैर-संगठित क्षेत्र में लघु एवं कुटीर स्तर तक सीमित है। ऐसा अनुमान है कि भारत में कुल दूध का लगभग 0.7 प्रतिशत भाग आइसक्रीम, कुल्फी और अन्य जमी हुई मिठाइयों के निर्माण में प्रयुक्त हो रहा है। जिनकी वार्षिक खपत प्रति व्यक्ति लगभग 400 मिलीलीटर है जबकि संयुक्त राज्य अमेरिका में यह खपत 22 लीटर प्रति वर्ष है।

कुल्फी भारत के लोकप्रिय डेरी उत्पादों में से एक है। यह अन्य एशियाई देशों में भी लोकप्रिय है। कुल्फी, एक पारंपरिक भारतीय हिमीकृत डेरी उत्पाद है जो लगभग सभी आयु वर्ग के लोगों में गर्मियों के महीने में बहुत लोकप्रिय है। “कुल्फी” शब्द, हिंदी भाषा से लिया गया है, जिसे

बर्फ शब्द के लिए पर्यायवाची कहा जाता है तथा जिसे हिमालयी क्षेत्र के निवासियों द्वारा गढ़ा गया है। इस शब्द को फारसी में “कुलफी” (कुल्फी) के रूप में लिखा गया है, जिसका अर्थ है “ढका हुआ प्याला”।

कुल्फी बनाने के लिए विक्रेताओं ने दूध को गाढ़ा करने के लिए एक खुले पैन (कड़ाही/ बर्तन/ पात्र) का उपयोग करके सरल तकनीक विकसित की है। इसके बाद स्थानीय रूप से प्रबंधनीय सामग्री और प्रशीतलन के लिए बर्फ, नमक के मिश्रण का उपयोग किया जाता है। इसके

औद्योगिक उत्पादन की संतोषजनक विधि अभी तक विकसित नहीं है, जो स्थानीय/क्षेत्रीय मांग के कारण हो सकती है। भारत में डेरी उद्योग के तेजी से विकास के साथ-साथ प्रक्रिया-उपकरणों की तकनीक और डिजाइन में भी आवश्यक परिवर्तन हुए हैं और इस परिवर्तन से स्वदेशी उत्पाद बनाने के उपकरण भी अछूते नहीं हैं। स्वदेशी उत्पादों की तैयारी के लिए छोटे स्तर की प्रौद्योगिकी का बड़े स्तर पर मांग ना होने के कारण औद्योगिक उत्पादन के लिए दोहन नहीं किया जा सकता है। भारत में, शहरी और अर्ध-शहरी क्षेत्रों का पर्याप्त विकास हुआ है जिसके परिणामस्वरूप शहरों में ऐसे लोगों की संख्या बढ़ गई है जो गुणवत्ता वाले दूध के उत्पादों और दूध आधारित मिठाइयों की खरीद के इच्छुक हैं। वर्तमान में प्रयोग की जाने वाली लघु तकनीकों को पारंपरिक

भारतीय डेरी उत्पाद के मूल्यवर्धन हेतु औद्योगिक उत्पादन के लिए नहीं अपनाया जा सकता है। स्वदेशी डेरी उत्पादों के निर्माण की सामान्य विधि उन तकनीकों पर आधारित है जो समय के साथ अपरिवर्तित रही हैं।

कुल्फी, भारतीय मूल की लगभग 500 साल पुरानी लोकप्रिय जमी हुई मिठाई है। यह पारंपरिक भारतीय डेरी उत्पादों के बीच एक विशेष स्थान रखती है। इसे कुल्फी, कुल्फा, कुलफी, आदि नामों से भी जाना जाता है। कुल्फी शब्द की उत्पत्ति हिंदुस्तानी शब्द “कुलाफ” से हुई है जिसका अर्थ “ताला” या “पात्र” होता है। इस ताले/पात्र (धातु शंकु) को खोलकर जमी हुई मिठाई (कुल्फी या अन्य जमे हुए पदार्थ, आदि) को निकाला जाता है।

उत्पाद विवरण

कुल्फी भारत के कई हिस्सों में छोटे विक्रेताओं द्वारा बेची जाने वाली एक विशिष्ट स्वदेशी जमी हुई मिठाई है। यह हल्के सफेद से लेकर भूरे रंग की सघन संघटन व बर्फीले बनावट वाली और मेवे, कैरामेल के स्वाद से युक्त होती है (चित्र-1)। यह भारत के उत्तरी, मध्य और पश्चिमी भागों में लोकप्रिय है। इसे सांद्रित दूध (खोआ जैसा) और चीनी से प्राप्त कुल्फी-मिश्रण को प्रशीतलित करके बनाया जाता है। कुल्फी आइसक्रीम से अलग है क्योंकि इसमें व्यावहारिक रूप से लगभग कोई हवा नहीं है। यद्यपि कुल्फी छोटे स्तर पर, हलवाईयों द्वारा पारंपरिक रूप से निर्मित की जाती है, लेकिन कुछ समय से आधुनिक तरीकों का प्रयोग करने वाली बड़ी डेरी कंपनियों



चित्र 1: कुल्फी-संघटन

द्वारा भी इसका बेहतर स्तर पर उत्पादन तथा विपणन किया जा रहा है। कुल्फी में लगभग 13 से 20 प्रतिशत चीनी होने की वजह से यह मधुमेह के रोगियों के लिए अनुकूल नहीं होती। अतः कृत्रिम मिठास और बल्किंग घटकों का उपयोग करते हुए भी कुल्फी का उत्पादन बड़े चलन पर है।

भारतीय खाद्य सुरक्षा व मानक प्राधिकरण (एफ.एस.एस.ए.आई.) के अनुसार, कुल्फी बनाने में अनुमति प्राप्त स्टेबलाइजर्स और इमल्सीफायर्स का प्रयोग हो सकते हैं, लेकिन इनकी मात्रा 0.5 प्रतिशत से अधिक नहीं होनी चाहिए। इसमें कम से कम 10 प्रतिशत दूध की वसा, 3.5 प्रतिशत प्रोटीन और 36 प्रतिशत कुल-ठोस होंगे और फलों और मेवे या दोनों से युक्त उत्पाद को छोड़कर,

दूध-वसा की मात्रा (वजन में) 8.0 प्रतिशत से कम होनी चाहिए। कुल्फी में अधिकतम 5 प्रतिशत तक स्टार्च प्रयुक्त हो सकता है लेकिन इसे लेबल पर मुद्रित करना आवश्यक है। तालिका 1 में कुल्फी के विभिन्न घटकों की भूमिका और स्रोत को वर्णित किया गया है।

कुल्फी बनाने की विधि

सामान्यतः दूध को लगभग 2:1 के अनुपात (लगभग आधा आयतन) में सांद्रित करके कुल्फी बनाई जाती है, तत्पश्चात् इसमें चीनी को मिलाकर इसे एल्यूमिनियम या प्लास्टिक के सांचों (सामान्यतः शंक्वाकार आकार) में जमाया जाता है (चित्र-2)। मिश्रण को जमने से पहले उपयुक्त ऊष्मीय उपचार किया जाता है। उत्पाद की विशेषता रुचिकर सुगंध और स्वाद के साथ, एक समान घनापन

(स्थिरता), बड़े आकार के क्रिस्टल तथा दूध के जमे हुए कणों से मुक्त होना आदि है। पारंपरिक रूप से कुल्फी को जमाने के लिए, बर्फ और नमक (1:1 के अनुपात में) या तरल नमकीन (ब्राइन) घोल में सांचों को आप्लावित करते (डुबोते) हैं। कुल्फी और मटका कुल्फी बनाने के लिए प्रयुक्त प्रक्रिया प्रवाह-आरेख चित्र-3 और 4 में दिखाया गया है। यह सामान्य रूप से, हलवाईयों, कुल्फी वालों और सड़क विक्रेताओं द्वारा मिट्टी के पात्र में एक छोटे स्तर पर तैयार किया जाता है, जिसे मटका कहा जाता है, जिसका आकार उत्पाद मात्रा पर निर्भर होता है। 'मटका' कुल्फी भी भारत में लोकप्रिय है।

पैकेजिंग

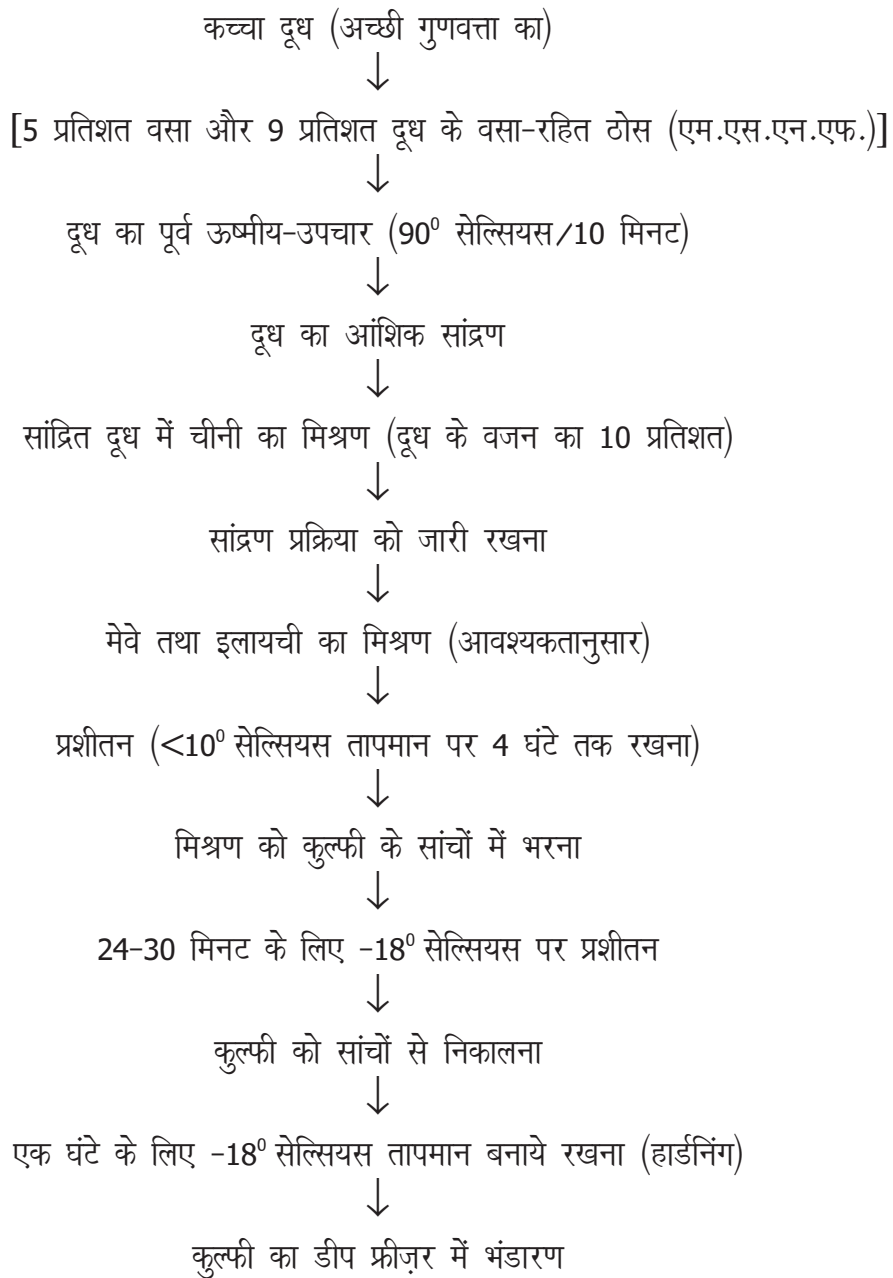
परंपरागत रूप से कुल्फी को प्लास्टिक या एल्यूमिनियम के सांचों में पैक किया

तालिका 1: कुल्फी के विभिन्न घटक

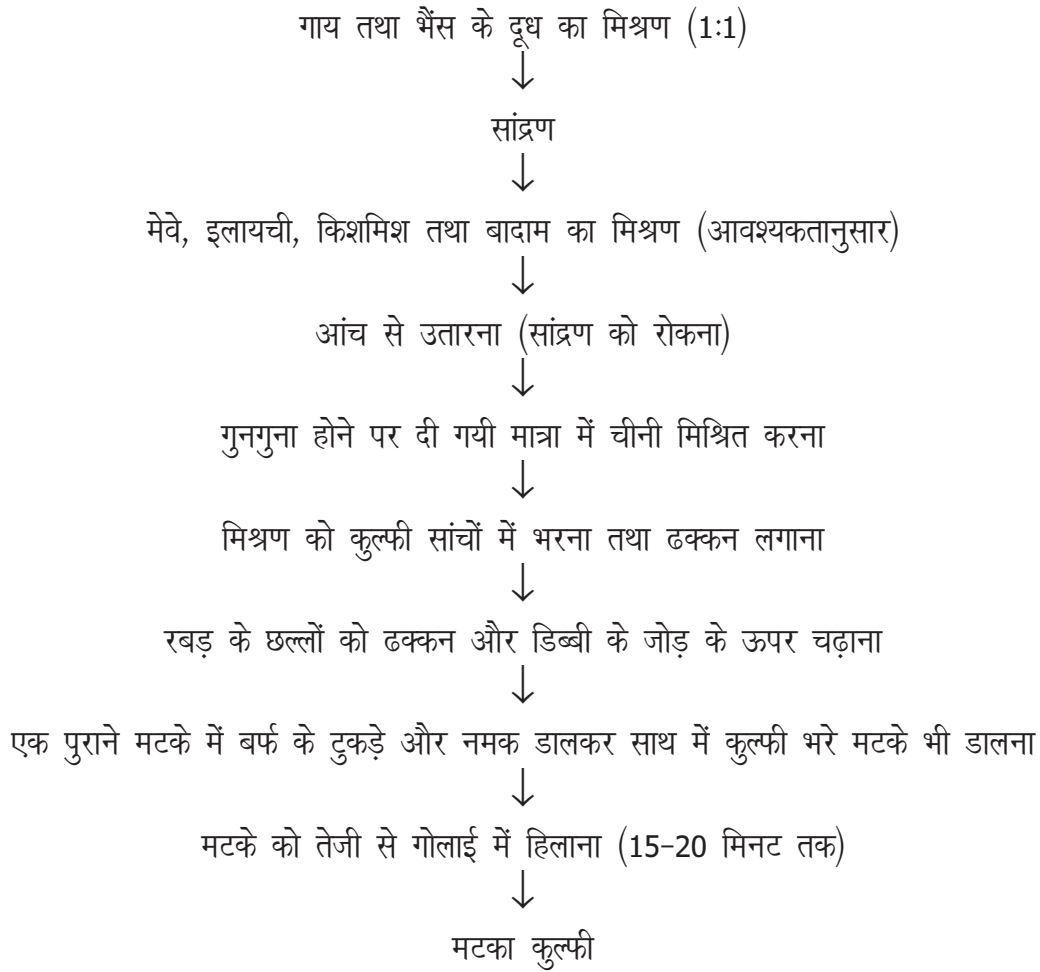
घटक	भूमिका और कार्य	प्राथमिकता के क्रम में स्रोत
दूध की वसा	<ul style="list-style-type: none"> वांछनीय मलाईदार महक एवं स्वाद उत्पाद के गठन एवं बनावट में सुधार पिघलने की प्रतिरोधन-क्षमता में सुधार 	<ul style="list-style-type: none"> ताजा मीठी (खटास-रहित) मलाई ताजा दूध खोआ
दूध-एसएनएफ (वसा-रहित ठोस)	<ul style="list-style-type: none"> प्रोटीन, खनिज और विटामिन का स्रोत बनावट में सुधार उत्पाद का बेहतर गठन-निर्माण 	<ul style="list-style-type: none"> शुष्क (सूखा) दूध तरल (द्रव) दूध तरल वसा-रहित (स्किमड) दूध सांद्रित (गाढ़ा) वसा-रहित दूध
चीनी	<ul style="list-style-type: none"> मीठा जायका/स्वाद 	<ul style="list-style-type: none"> गन्ने की चीनी



चित्र 2: कुल्फी के सांचे



चित्र 3: कुल्फी बनाने के लिए प्रक्रिया प्रवाह-आरेख



चित्र 4: मटका कुल्फी बनाने के लिए प्रवाह-आरेख

जाता है। उपभोग से पहले कुल्फी के सांचे को ताजे पानी में डुबोकर आंशिक रूप से पिघलाया जाता है। कुछ क्षेत्रों में, कुल्फी को इसकी कतलियों (टुकड़ों) के रूप में परोसा जाता है। कुल्फी या तो त्रिकोणीय, शंक्वाकार या बेलनाकार रूपों के एक-एक शंकु में बेची जाती है जो ज़स्ती लोहे (गैल्वेनाइज्ड आयरन) की परतों (चादरों) से या ढक्कनदार प्लास्टिक या एल्यूमिनियम के सांचों में बनाई जाती है। शंकु-कुल्फी के बाजार के नमूनों का

शुद्ध वजन लगभग 95 ग्राम से 107 ग्राम तक होता है। सामान्य रूप से कुल्फी को आइसक्रीम से अधिक पसंद किया जाता है जिसका कारण अस्थिर गुणों के बाद भी इसकी कम लागत और पता लगने योग्य संवेदी विशेषताएं हैं।

कुल्फी के पोषण संबंधी लाभ

कुल्फी भी दूध की तरह ही लाभकारी है क्योंकि यह एक दूध-उत्पाद है। दूध प्रोटीन का एक प्राकृतिक स्रोत है, विशेषकर

शाकाहारियों के लिए। दूध के स्वास्थ्य लाभ में, हड्डियों का स्वास्थ्य, त्वचा, प्रतिरक्षा प्रणाली और उच्च रक्तचाप, दंत क्षय, निर्जलीकरण, श्वसन संबंधी समस्याएं, मोटापा, ऑस्टियोपोरोसिस और यहां तक कि कैंसर के कुछ प्रकारों आदि बीमारियों की रोकथाम भी शामिल हैं। दूध से प्राप्त लाभकारी पोषक तत्व, मानव शरीर के लिए अनिवार्य हैं और बहुकालीन बीमारियों को रोकने में मदद करते हैं। दूध विटामिन-ए और बी, कैल्शियम,

कार्बोहाइड्रेट्स, फॉस्फोरस, मैग्नीशियम, प्रोटीन, जस्ता और राइबोफ्लेविन जैसे पोषक तत्वों का एक आदर्श स्रोत है। दूध के पोषण संबंधी मूल्यों ने इसे आहार में शामिल करने के लिए हमेशा दुनिया भर के लोगों को आकर्षित किया है। अपने दैनिक आहार में दूध को शामिल करना भी एक अच्छी तरह से संतुलित आहार प्राप्त करने में मदद करने जैसा है।

यह अति-आवश्यक है कि व्यक्ति कुल्फी बनाने की तकनीक में अच्छी तरह से प्रशिक्षित हो। कुल्फी बनाने के लिए विभिन्न प्रशिक्षण स्रोतों/प्रशिक्षकों से एक सुनियोजित प्रशिक्षण, काफी मददगार सिद्ध हो सकता है। भा.कृ.अनु.प.-राष्ट्रीय डेरी अनुसंधान संस्थान में बिजनेस प्लानिंग एंड डेवलपमेंट (बीपीडी) यूनिट कृषक समुदाय, उद्यमियों, छात्रों और उद्योग के

लाभ के लिए उपलब्ध है। सड़क विक्रेताओं (फेरी वालों) को विभिन्न स्थानों पर कुल्फी बेचते हुए देखा जा सकता है (विशेषकर ग्रीष्म ऋतु में), जो इससे अपनी आजीविका अर्जित करते हैं। यदि कुछ अन्य जमे हुए डेरी उत्पाद भी तैयार किए जाएं जैसे आइसक्रीम और कुल्फी के साथ बेचे जाएं तो यह स्वरोजगार का आकर्षक विकल्प हो सकता है।



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

केन्द्रीय कृषि मशीनरी प्रशिक्षण एवं परीक्षण संस्थान बुदनी (म.प्र.) का कृषि मशीनीकरण में योगदान

जे.जे. नरवरे, मुकुन्द नारायण¹ एवं अरुण कुमार शर्मा

केन्द्रीय कृषि मशीनरी प्रशिक्षण एवं परीक्षण संस्थान, बुदनी, मध्य प्रदेश

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

केन्द्रीय कृषि मशीनरी प्रशिक्षण एवं परीक्षण संस्थान बुदनी (म.प्र.), भारत सरकार के अधीन, कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय (कृषि सहकारिता एवं किसान कल्याण विभाग) के अंतर्गत देश का एक अग्रणी संस्थान है, जो वर्ष 1955 से निरंतर देश के प्रति समर्पण और निष्ठापूर्ण रूप से कृषि के मशीनीकरण के क्षेत्र में मानव संसाधन एवं कृषि उपयोगी मशीनों का परीक्षण द्वारा गुणवत्ता नियंत्रण के मुख्य उद्देश्य के साथ कार्य कर रहा है। प्रशिक्षण के द्वारा वास्तविक उपयोगकर्ताओं, मालिकों, चालकों एवं उन्नतिशील किसानों का ट्रैक्टरों, पावर टिलरो, कम्बाइन, हार्वेस्टर, आई.सी. इंजन एवं कृषि मशीनों, उच्च कृषि तकनीकों के चयन, प्रचालन, संरक्षण, रखरखाव



एवं मरम्मत से संबंधित विधाओं में कौशल विकास कर रहा है। संस्थान की स्थापना से लेकर अब तक, संस्थान ने कृषि मशीनरी के प्रशिक्षण और प्रदर्शन के माध्यम से भारतीय कृषि यंत्रीकरण की स्थिति में सुधार करने के साथ निम्नवत् सकारात्मक योगदान किया है।

प्रशिक्षण

यह संस्थान ग्रामीण युवाओं के कौशल विकास के माध्यम से प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन कर, कृषि यंत्रीकरण को बढ़ाने और रोजगार सृजन द्वारा आजीविका में सुधार लाने में कारगर साबित हो रहा है। इस प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों के कारण

कृषि मशीनरी का उपयोग बढ़ रहा है जिसका विवरण यहां प्रस्तुत किया जा रहा है।

- उपयोगकर्ता स्तर (यू-सीरीज) के पाठ्यक्रम के तहत प्रशिक्षित कुल प्रशिक्षुओं में से 56 प्रतिशत ने आधुनिक कृषि मशीनरी का उपयोग अपने खेती के व्यवसाय में सुचारु रूप से कर रहे हैं, जबकि 28 प्रतिशत ने अपनी कार्यशलाएं (वर्कशाप) शुरू कर दी है।
- तकनीशियन स्तर (टी-सीरीज) के पाठ्यक्रम के तहत प्रशिक्षित कुल प्रशिक्षुओं में से 36 प्रतिशत को इस क्षेत्र में रोजगार मिला है, जबकि 21 प्रतिशत अपनी स्वयं की कार्यशलाओं (वर्कशाप) का संचालन कर रहे हैं, 9 प्रतिशत प्रशिक्षु कृषि में अपने कौशल का उपयोग कर रहे हैं और 4 प्रतिशत उच्च शिक्षा में चले गए हैं।
- यह संस्थान ग्रामीण युवाओं को कौशल कृषि एवं इससे जुड़े विकास को अपनाकर अपनी आय बढ़ाने के लिए कई पाठ्यक्रमों का संचालन कर रहा है जैसे: स्वदेशी या रूपांतरित हुए उच्च तकनीकी कृषि मशीनों के संचालन, मरम्मत और रखरखाव के लिए कुशल ऑपरेटरों और यांत्रिकी

की एक बड़ी मांग की भरपाई कर रहा है।

- उच्च-तकनीकी मशीन को अधिक प्रारंभिक निवेश की आवश्यकता होती है और एक अकेला किसान मशीन या मशीन के पैकेज को खरीदने का जोखिम नहीं उठा सकता है। इस उद्देश्य को ध्यान में रखते हुए कस्टम हायरिंग सेंटर स्थापित करने के लिए उद्यमिता विकास पर एक विशेष प्रशिक्षण कार्यक्रम शुरू किया गया जिसमें कई किसानों की सफलता की कहानियां हैं जो उद्यमियों में बदल गई हैं।
- भारतीय कृषि में महिला किसानों के योगदान को नजरअंदाज नहीं किया जा सकता है। यह संस्थान नियमित रूप से कृषि में शामिल अरुचिकर कार्यों को कम करने के लिए महिलाओं

के लिए उपयुक्त कृषि उपकरणों पर प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करता है।

- यह संस्थान स्नातक इंजीनियर्स, डिप्लोमा और आईटीआई धारकों के लिए 1 से 2 साल की अवधि के लिए प्रशिक्षुता प्रशिक्षण प्रदान करता है और उनमें से कई ट्रैक्टर और फार्म मशीनरी उद्योग के शोध एवं विकास संस्थानों के प्रमुख हैं, उनमें से कुछ इन उद्योगों की सेवा और विपणन प्रभागों का नेतृत्व भी कर रहे हैं।

प्रशिक्षण आवेदन

आवेदन अपना विस्तृत विवरण जैसे नाम, पिता का नाम, जन्म तिथि, वर्ग, पत्र व्यवहार का पता, प्रशिक्षण का उद्देश्य, शैक्षणिक योग्यता व तकनीकी योग्यता,



कृषि मशीनरी का प्रशिक्षण पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम का नाम व कोड	पाठ्यक्रम का कोड	अवधि	प्रशिक्षण शुल्क, रुपये प्रति पाठ्यक्रम	प्रभार पात्रता
उपयोगकर्ता स्तर पाठ्यक्रम				
उन्नत कृषि मशीनरी का चयन, प्रचालन, सुरक्षा एवं प्रबंधन	यू-2	6 सप्ताह	निःशुल्क	प्रगतिशील कृषक जो मशीनीकृत खेती के इच्छुक हों, ट्रैक्टर एवं कृषि मशीनरी के मालिक/ प्रचालन/ तकनीशियन, केंद्र एवं राज्य सरकार के नामित अधिकारी/कर्मचारी, प्रचार-प्रसार कार्यकर्ता एवं निजी संस्थान के कर्मचारी, जो कृषि मशीनरी क्षेत्र में संलग्न हों।
पावर टिलर का प्रचालन, रखरखाव एवं प्रबंधन	यू-3	2 सप्ताह		
महिला कृषकों के लिए उपयुक्त सहयोगी उपकरण	यू-5	3 दिन		
जल संरक्षण उपकरण एवं सूक्ष्म सिंचाई द्वारा जल प्रबन्धन	यू-7	1 सप्ताह		
पौध संरक्षण उपकरण का चयन, प्रचालन एवं रखरखाव	यू-8	1 सप्ताह		
उन्नत कटाई एवं गहाई उपकरणों का चयन, प्रचालन एवं रखरखाव	यू-9	2 सप्ताह		
शुष्क खेती के लिए कृषि यंत्रों का चयन, प्रचालन और रखरखाव	यू-11	2 सप्ताह		
फसल आधारित कृषि मशीनरी	यू-12	1 सप्ताह		
कौशल विकास पाठ्यक्रम				
ट्रैक्टर प्राचलन	एजीआर/क्यू 1101	5 सप्ताह	निःशुल्क	दसवीं कक्षा उत्तीर्ण
कंबाईन हार्वेस्टर प्राचलन	एजीआर/क्यू 1102	5 सप्ताह		दसवीं कक्षा उत्तीर्ण (अधिमान्य)
तकनीशियन स्तर पाठ्यक्रम				
स्टेशनरी इंजिनों एवं ट्रैक्टरों की मरम्मत व ओवरहालिंग	टी-1	6 सप्ताह	50/- प्रति सप्ताह	ऐसे आवेदक जो ट्रैक्टर मेकेनिक डीजल मेकेनिक, मीटर मेकेनिक, इलेक्ट्रिशियन या अन्य समकक्ष विषयों पर आई.टी. आई. सर्टिफिकेट परीक्षा पास कर चुके हों या उपर्युक्त विषयों पर न्यूनतम 2 वर्ष की मरम्मत का अनुभव हो या केंद्र/राज्य/निजी संस्थाओं में कार्यरत संबंधित विषयों के अधिकारी/कर्मचारी

पाठ्यक्रम का नाम व कोड	पाठ्यक्रम का कोड	अवधि	प्रशिक्षण शुल्क, रुपये प्रति पाठ्यक्रम	प्रभार पात्रता
उन्नत कृषि यंत्र कार्यशाला स्थापन हेतु मरम्मत व प्रधन्धन	टी-3	4 सप्ताह		
कृषि मशीनों के हाइड्रोलिक सिस्टम का अध्ययन व मरम्मत	टी-4	4 सप्ताह		
आटो इलेक्ट्रिकल उपकरण का रखरखाव एवं मरम्मत तथा बैटरी रिकंडीशनिंग	टी-5	3 सप्ताह		
बिजली की मोटरों एवं सबमर्सिबल पंप का रखरखाव, मरम्मत तथा रिवाइडिंग	टी-6	3 सप्ताह		
भू विकास मशीनरी (डोजर, ट्रैक्टर चलित फ्रंट डोजर व बैक हो, आदि) का प्रचालन व रखरखाव	टी-7	4 सप्ताह		
डीजल पम्पिंग सेट का स्थापन, मरम्मत व ओवरहालिंग	टी-8	2 सप्ताह		
कम्बाइन हार्वेस्टर एवं भूसा-मशीन का स्थापन, रखरखाव एवं मरम्मत	टी-9	3 सप्ताह		
शैक्षणिक स्तर पाठ्यक्रम				
डिप्लोमा/डिप्लोमा स्तर के अभियांत्रिकी छात्रों के लिए फार्म पावर एवं मशीनरी पर प्रशिक्षण कार्यक्रम	ए-1	4 सप्ताह	2000/-	विभिन्न कालेजों के कृषि एवं यांत्रिकी इंजीनियरिंग, स्नातक/डिप्लोमा/आई.टी.आई./व्यवसायिक पाठ्यक्रम में अध्ययनरत विद्यार्थियों के लिए (उपरोक्त पाठ्यक्रम हेतु आवेदन संस्था द्वारा प्राप्त होने पर ही विचार किया जायेगा, मौखिक आवेदन पर विचार नहीं किया जायेगा)
औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थानों एवं व्यावसायिक प्रशिक्षण संस्थाओं के छात्रों के लिए फार्म पावर एवं मशीनरी पर व्यवहारिक प्रशिक्षण कार्यक्रम	ए-2			
प्रबन्धन स्तर पाठ्यक्रम				
आवश्यकता आधारित	एम-2	1 सप्ताह	250/- प्रति सप्ताह	
	एनबी		250/- प्रति सप्ताह	आवश्यकता पर आधारित वांछित प्रशिक्षण ट्रैक्टर एवं कृषि मशीनरी निर्माताओं/शासकीय विभागों द्वारा नामित इंजीनियर/प्रबंधकों के लिए
प्रशिक्षु प्रशिक्षण				
	एपीपी	1 वर्ष		कृषि/मेकेनिकल, आटोमोबाइल इंजीनियरिंग स्नातक ट्रैक्टर मेकेनिक/डीजल मेकेनिकल/इलेक्ट्रीशियन में आई.टी.आई. उत्तीर्ण छात्र

सम्पर्क सूत्र: निदेशक, केंद्रीय कृषि मशीनरी प्रशिक्षण एवं परीक्षण संस्थान, बुदनी-466445 (म.प्र.) दूरभाष: 07564-234729, फैक्स नं.: 07564-234743, ई-मेल: fmti-mp@nic.in

कृषि भूमि, कृषि मशीनों को चलाने का अनुभव, इत्यादि विवरण सादे कागज पर दे सकते हैं। साथ और शैक्षणिक/तकनीकी योग्यता, कृषि एवं तकनीकी क्षेत्र में अनुभव, रोजगार (नौकरी) इत्यादि से संबंधित सभी महत्वपूर्ण कागजातों की फोटो प्रतिलिपियों के साथ, संस्थान के निदेशक को वर्ष में कभी भी और या पाठ्यक्रम प्रारंभ होने के एक माह पूर्व तक, अपने आवेदन भेज सकते हैं। यदि चाहें तो निर्धारित आवेदन प्रपत्र, रुपये 10/- के मनीआर्डर के साथ, डाक द्वारा या व्यक्तिगत रूप से भी प्राप्त कर सकते हैं, पोस्टल आर्डर स्वीकार्य नहीं है। ई-मेल द्वारा आवेदन किया जा सकता है, किन्तु मांगे गए कागजात बाद में डाक द्वारा भेजना अनिवार्य होगा। प्रशिक्षण विवरणिका एवं आवेदन-पत्र संस्थान की वेबसाइट से भी प्राप्त किए जा सकते हैं। पर्याप्त संख्या में आवेदन प्राप्त न होने पर किसी भी पाठ्यक्रम को निरस्त किया जा सकता है।

प्रशिक्षण के दौरान सुविधाएं

उपयोगकर्ता स्तर पाठ्यक्रम एवं कौशल विकास पाठ्यक्रम में, नामित कर्मचारियों को छोड़कर, प्रत्येक प्रशिक्षणार्थी को प्रति दिन रुपये 200/- प्रशिक्षण वृत्तिका दी जाती है एवं प्रशिक्षणार्थी के निवास से आने-जाने का न्यूनतम श्रेणी का किराया

(मूल टिकट जमा करने पर) प्रशिक्षण के दौरान उन्हें भुगतान किया जाता है। सभी पाठ्यक्रम के सभी प्रशिक्षणार्थियों के लिए संस्थान में रियायती दरों पर भोजन व्यवस्था एवं ठहरने के लिए निःशुल्क छात्रावास उपलब्ध है। उपयोगकर्ता स्तर पाठ्यक्रम के अतिरिक्त अन्य प्रशिक्षण वृत्तिका देने का प्रावधान नहीं है एवं आने-जाने का किराया भी संस्थान द्वारा प्रदान नहीं किया जाता है। प्रशिक्षु प्रशिक्षणार्थियों को, नियमानुसार प्रतिमाह प्रशिक्षण वृत्तिका प्रदान की जाती है।

परीक्षण

राष्ट्रीय तथा अंतर्राष्ट्रीय परीक्षण मानकों तथा नियमों के अंतर्गत विभिन्न कृषि जलवायु परिस्थितियों में ट्रैक्टरों, पावर टिलर, औजारों, इंजन, पम्प एवं कृषि मशीनों का उनके कार्यक्षमता एवं निष्पादन का परीक्षण किया जाता है। इन परीक्षणों के कारण कृषि मशीनरी का उपयोग बढ़ रहा है जो निम्नवत् है-

- ट्रैक्टरों की स्थायित्व को प्रमुख महत्व दिया गया है। इनके शीतलन प्रणाली को उच्च ताप परीक्षण को उच्च ताप पर परीक्षण कर विभिन्न कृषि-जलवायु परिस्थितियों के अनुकूल बनाया गया। कम अश्वशक्ति में ट्रैक्टर विकसित किए हैं, जिन्हें शुष्क क्षेत्रों में खेती के

साथ-साथ तराई की खेती के अनुरूप संशोधित किया गया है।

- ट्रैक्टर का ईंधन विशिष्ट ईंधन खपत (एसएफसी) के मानदंडों को लागू किया गया। जिसे प्राप्त करने के लिए प्रत्यक्ष इंजेक्शन इंजन, नए दहन कक्ष, आंतरिक घर्षण में कमी, और शीतलन प्रणाली के अनुकूलन और ईंधन इंजेक्शन पंप (एफआईपी) की सटीक नियंत्रण की शुरुआत की जिसके परिणामस्वरूप कीमती ईंधन के खपत में 15 से 22 प्रतिशत तक की कमी आई।
- गियरबॉक्स को विभिन्न क्षेत्रों में उच्चतम संचालन के अनुकूल बनाया गया है जिसके परिणामस्वरूप ट्रैक्टरों की उपयोगिता का क्षेत्र बढ़ा है।
- ट्रैक्टरों, ट्रेलरों, पावर टिलर्स और कंबाइन हार्वेस्टर के कड़े धुओं उत्सर्जन परीक्षण और सी एम वी आर सर्टिफिकेशन को लागू करके पर्यावरण और चालकों की सुरक्षा को उचित महत्व दिया गया है।
- निम्न श्रेणी की मशीनों के प्रचार को प्रतिबंधित करने के लिए, ठोस परीक्षण के उपलब्ध परीक्षण आकड़ों के आधार पर न्यूनतम प्रदर्शन मानक (एम.पी.एस.) तैयार किए गए हैं।

- इसी तरह की प्रक्रिया, पावर टिलर के विकास के साथ-साथ हार्वेस्टर के लिए भी अपनाई गई है। इन प्रयासों ने धीरे-धीरे पावर टिलर्स को विभिन्न कृषि-जलवायु परिस्थितियों के लिए अनुकूल बनाया है। प्रभावी और निरंतर गुणवत्ता नियंत्रण के लिए सभी कृषि मशीनरी एवं उपकरणों का मानक परीक्षण (बैच टेस्ट) शुरू किया गया है जो इस उद्योग के कृषि क्षेत्र के उच्च विकास के कारकों में से एक है।

एक निष्पक्ष गहन परीक्षण और प्रमाणन के लिए इस संस्थान (तीसरी एजेंसी के रूप में) द्वारा ट्रैक्टर इंडस्ट्रीज के अनुसंधान एवं विकास के निरंतर प्रयासों के कारण यह उद्योग वैश्विक स्तर पर आत्मनिर्भर और व्यावसायिक हो गया है जिसके कारण अब देश 15 प्रतिशत निर्यात बाजार साझा कर रहा है। ट्रैक्टर उद्योग का परिदृश्य इतना मानकीकृत किया गया है कि लघु उद्योग भी ट्रैक्टरों का निर्माण कार्य शुरू कर दिया है। इस संस्थान में प्रशिक्षणार्थियों के रुकने के

लिए 250 पुरुषों एवं 100 महिला (निर्माणाधीन) छात्रावास की व्यवस्था निःशुल्क है। साथ ही पुस्तकालय एवं मनोरंजन और खेलकूद के लिए बैडमिंटन, वालीबॉल, टेनिस, क्रिकेट भी है। संस्थान के अंदर स्वस्थ भोजनालय कक्ष के अलावा कैटीन भी है। प्रशिक्षणार्थियों की सुविधा के लिए चिकित्सालय एवं जिम भी है। इस संस्थान में जो प्रशिक्षणार्थी आता है वह विषय बोध ज्ञान के साथ पूर्ण रूप से संतुष्ट होकर जाता है। अभी तक इस संस्थान से लगभग 70 हजार प्रशिक्षणार्थी प्रशिक्षण प्राप्त कर चुके हैं।

□□□□

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

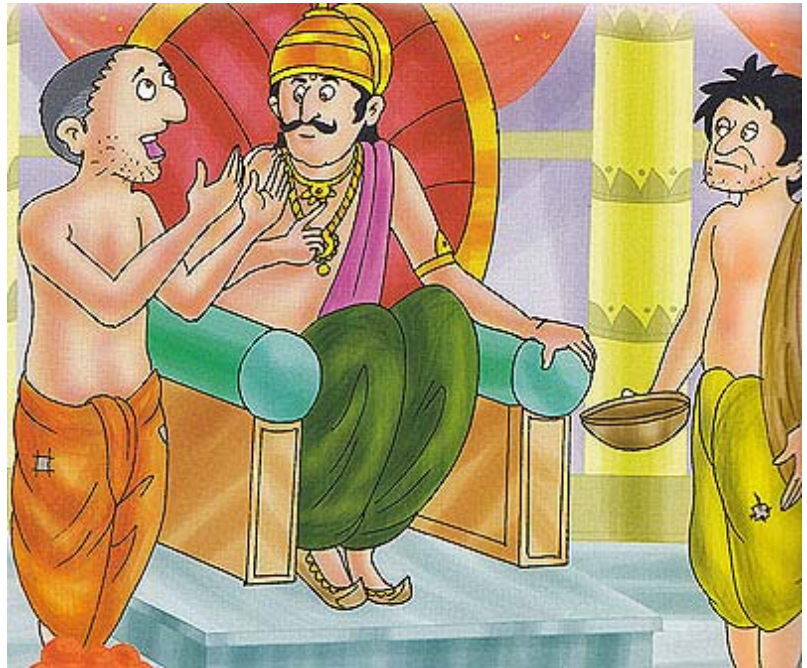
लघु कहानियाँ

आचरण की वजह से

उज्जैन नरेश की सवारी निकल रही थी। राजपथ के दोनों ओर भरपूर जन सैलाब था। एक नेत्रहीन फकीर भी अपनी मस्ती में मार्ग के मध्य में चल रहा था। तभी वहाँ राजा के कुछ सैनिक आए और फकीर को धक्का देते हुए चिल्लाए, अबे अंधे, हट यहाँ से! देखता नहीं, राजा की सवारी आ रही है। फकीर हँसते हुए बोला, 'इसी वजह से' और वहीं डटा रहा। कुछ क्षण पश्चात् वहाँ घुड़सवार सैनिक आए और मुनादी करते हुए चीखने लगे, मार्ग खाली करो, राजा की सवारी आ रही है। फकीर फिर से 'इसी वजह से' बोलकर अपनी मस्ती से चलता रहा। तभी राजा के मंत्री भी घोड़ों पर आए और सबसे बचते हुए निकल गए। फकीर ने फिर अपना वाक्य दोहरा दिया। इसी गहमागहमी में राजा की सवारी फकीर के एकदम पास आ गई। राजा रथ से उतरा,

फकीर के चरण छूकर कुछ उपहार आदि दिए और आशीर्वाद लिया। फकीर फिर से 'इसी वजह से' कहकर मुस्कराया तो भीड़ ने इसका कारण पूछा। फकीर ने समझाया, इसमें रहस्य जैसा कुछ नहीं है। जो जिस पद पर है, वह अपने आचरण से ही है। सैनिकों ने मुझे धक्के मारे, घुड़सवारों ने चीख-पुकार मचाई, मन्त्री

मुझसे बचते हुए निकल गए और राजा ने चरण स्पर्श कर उपहार दिए और आशीर्वाद लिया। जो जैसे आचरण वाला है, उसे वैसा ही पद प्राप्त होता है। आचरण की वजह से कोई राजा है और कोई सैनिक इसीलिए मैं बार-बार चेतावनी दे रहा हूँ कि प्राप्तियों की भिन्नता की वजह आचरण है, आचरण को सुधारो।



मैं वर्तमान हूँ.....!

एक दिन दो राहगीर आपस में झगड़ रहे थे। एक का कहना था, मेरे सामने तुम्हारी हस्ती कुछ नहीं है। मेरे अंक में अनमोल निधियाँ छिपी हैं। तुम्हारे पास क्या है ?

दूसरे ने कहा, मियाँ, अपने मुँह क्यों मिटठू बनते हो? जिसे तुम अनमोल निधि कहते हो, उसका दो कौड़ी का भी मूल्य नहीं है। मुर्दों की कोई कीमत होती है? पहला मुँह बिगाड़कर बोला, मेरी तिजौरी में जो बंद है, उसका मूल्य तुम क्या समझो! अरे, उसी पर तो आदमी जीता है।

दूसरे ने कहा, आदमी को मुर्दे नहीं, सपने जीवित रखते हैं। आदमी की आंखें

आगे देखती हैं, पीछे नहीं। यदि व्यक्ति के पास सपने न हो, आशा न हो तो वह विष खाकर मर जाएगा। इन दोनों के अपने-अपने तर्क थे, वे एक-दूसरे के आगे झुकने को तैयार नहीं थे।

तभी एक तीसरा राहगीर आ गया। उसने दोनों को लड़ते देखकर लड़ाई का कारण पूछा। दोनों ने अपनी-अपनी बात बड़े जोश-खरोश से कही और अंत में दोनों ने कहा-यह माने या न माने, मेरी हस्ती के आगे यह ठहर नहीं सकता।

तीसरे राहगीर ने उसकी बात बड़े ध्यान से सुनी। फिर बोला, तुम दोनों का

लड़ना व्यर्थ है। जो बीत गया, वह आने वाला नहीं है। उसकी याद में समय खोना समय को बरबाद करना है।

दूसरा बीच में ही बोल पड़ा, तुम ठीक कहते हो। मैं भी सही मानता हूँ। तीसरे ने उससे कहा- रुको, तुम्हारा तो कोई अस्तित्व ही नहीं। जो भविष्य के विचारों में डूबा रहता है, वह कहीं नहीं पहुंच सकता। बेचारे दूसरे का मुँह लटक गया। तब तीसरे ने कहा-भाईयों, असली हस्ती तो मेरी है। दोनों एक स्वर में बोले- तुम कौन हो?

उसने मुस्कराकर कहा- मेरा नाम वर्तमान है, सामने का क्षण। जो सामने के क्षण को तुम दोनों के चक्कर में खो देता है वह कहीं का नहीं रहता। इसलिए मेरा सिद्धांत है, सामने के क्षण में जिओ। जो इस सिद्धांत पर आचरण करते हैं, उन्हीं का जीवन सार्थक होता है। तीसरे राहगीर के आगे दोनों का सिर झुक गया। वे चुपचाप आगे बढ़ गये।

□□□□



राष्ट्रीय सम्पत्ति की सुरक्षा

गहन अंधकारपूर्ण रात्रि थी। आँधी-पानी का जोर था। वातावरण की भयानकता बढ़ती जा रही थी। इसी समय अमेरिका के तत्कालीन राष्ट्रपति ट्रूमेन की नींद अचानक ही खुल गई। बादल की गड़गड़ाहट तथा आँधी-तूफान की साँय-साँय होती आवाज से बाहर की स्थिति को समझने में उन्हें देर न लगी। उनके मन में चिंता हुई कि यदि व्हाइट हाउस की खिड़कियाँ और दरवाजे खुले रह गए होंगे तो अवश्य पानी उसके अंदर आ गया होगा।

उन्होंने तत्काल बिस्तर छोड़ दिया और महल में घूम-घूमकर देखने लगे। जो खिड़की या दरवाजा खुला मिलता, उसे तत्काल बंद कर देते, फिर भी खिड़कियों से अंदर पानी आ ही रहा था। पूरे महल को देखने के बाद उन्होंने सफाई करना शुरू कर दिया। आहट पाकर एक नौकर उठा तो राष्ट्रपति को सफाई में जुटा देखकर बड़ा लज्जित हुआ। उसने अन्य नौकरों को जगाया। सब झाड़ू लेकर सफाई के लिए दौड़ पड़े। ट्रूमेन से उन्होंने अपनी लापरवाही के लिए क्षमा मांगी, पर वह

तो बिना कुछ बोले अपने कार्य में लगे रहे। इधर सारे नौकर काम में लग गए तो थोड़ी ही देर में सारा पानी साफ कर भीगे फर्श को सुखा दिया गया।

कार्य की समाप्ति पर उन्हें धन्यवाद देते हुए कहा, “राष्ट्रीय संपत्ति की सुरक्षा करना देश के प्रत्येक नागरिक का कर्तव्य है, जिसे ईमानदारी से पूर्ण करना ही चाहिए। आप लोग बार-बार यह बताने की कोशिश क्यों करते हैं कि कमरों की सफाई का काम राष्ट्रपति को नहीं करना चाहिए। अरे भाई, यह क्यों भूलते हो कि कोई भी कार्य छोटा नहीं होता।

□□□□





मानक हिन्दी वर्तनी एवं इसकी स्वरूप संरचना

श्रीमति किरण साहनी

सहायक निदेशक (राजभाषा) एवं
सदस्य सचिव, नराकास, लुधियाना

हिन्दी भाषा के संघ और कुछ राज्यों की राज भाषा स्वीकृत हो जाने के फलस्वरूप देश के भीतर और बाहर हिन्दी सीखने वालों की संख्या में पर्याप्त वृद्धि हो जाने के कारण हिन्दी वर्तनी की मानक पद्धति निर्धारित करना बहुत आवश्यक और कालोचित जान पड़ा ताकि हिन्दी शब्दों की वर्तनियों में अधिकाधिक एकरूपता लाई जा सके। तदनुसार, शिक्षा-मंत्रालय, भारत सरकार ने 1961 में हिन्दी वर्तनी की मानक पद्धति निर्धारित करने के लिए एक विशेषज्ञ समिति नियुक्त की।

इस समिति की चार बैठकें हुईं जिनमें गहन विचार विमर्श के बाद वर्तनी के संबंध में एक नियमावली निर्धारित की गई। समिति के तदनुसार अप्रैल, 1962 में अपनी अंतिम सिफारिशें प्रस्तुत की जो सरकार द्वारा अनुमोदित रूप में नीचे दी जा रही हैं:

1. हिन्दी के विभक्ति-चिन्ह सर्वमानों के अतिरिक्त सभी प्रसंगों में प्रतिपादित से पृथक लिखे जाएंगे, जैसे-राज ने, स्त्री को, मुझको परंतु प्रेस की सुविधाओं को ध्यान में रखकर पत्र-पत्रिकाओं में संज्ञादि शब्दों में भी विभक्तियां मिलाने की छूट रहेगी।

अपवाद:

(क) सर्वनामों के साथ यदि विभक्ति-चिन्ह हों तो उनमें से पहला मिलाकर और

दूसरा पृथक लिखा जाए, जैसे: उसके लिए इसमें से।

- (ख) सर्वनाम और विभक्ति के बीच 'ही', 'तक' आदि का निपात हो तो विभक्ति को पृथक लिखा जाए, जैसे: आप ही के लिए, मुझ तक हो।
2. संयुक्त क्रियाओं में सभी अंगभूत क्रियाएं पृथक-पृथक लिखी जाएं, जैसे: पढ़ा करता है, आ सकता है।
3. 'तक', 'साथ' आदि अव्यय सदा पृथक लिखे जाएं, जैसे: आपके साथ, यहां तक।
4. पूर्वकालिक प्रत्यय 'कर' क्रिया से मिलाकर लिखा जाए, जैसे: मिलाकर, खा-पीकर, रो-रोकर।
5. द्वंद समास में पदों के बीच हाइफन रखा जाए, जैसे: राम-लक्ष्मण, शिव-पार्वती संवाद।
6. सा, जैसा आदि से पूर्व हाइफन रखा जाए, जैसे: तुम-सा, राम-जैसा, चाकू-से तीखे।
7. तत्पुरुष समास में हाइफन का प्रयोग केवल वहीं किया जाए जहां उसके बिना भ्रम होने की संभावना हो, अन्यथा नहीं, जैसे: भू-तत्व, रामराज्य।
8. जहां श्रुतिमूलक य, व का प्रयोग विकल्प से होता है वहां न किया जाए अर्थात् गए-गये, नई-नयी,

हुआ-हुवा आदि में से पहले स्वरात्मक रूपों का ही प्रयोग किया जाए। यह नियम क्रिया, विशेषण, अव्यय आदि सभी रूपों में माना जाए।

9. हिन्दी ऐ ([^]), औ ([^]) का प्रयोग दो प्रकार की ध्वनियों को व्यक्त करने के लिए होता है। पहले प्रकार की ध्वनियां, 'है', 'और' आदि में हैं तथा दूसरे प्रकार की ध्वनियों 'गवैया', 'कौवा' आदि में। इन दोनों ही प्रकार की ध्वनियों को व्यक्त करने के लिए इन्हीं चिन्हों ([^] , [^] , औ, [^]) का प्रयोग किया जाए, 'गवय्या', 'कव्वा' आदि संशोधनों की आवश्यकता नहीं।
10. जहां पंचमाक्षर के बाद उसी वर्ग के शेष चार वर्गों में से कोई वर्ण हो वहां अनुस्वार का ही प्रयोग किया जाए, जैसे: अंत, गंगा, संपादक, संबंध, चंचल।
11. चंद्र बिंदु के बिना प्रायः अर्थ में भ्रम की गुंजाइश रहती है, जैसे: हंस, हँस, अंगना, अँगना आदि में। अतएव ऐसे भ्रम को दूर करने के लिए चंद्रबिंदु के प्रयोग से छपाई आदि में बहुत कठिनाई हो और चंद्रबिंदु के स्थान पर अनुस्वार का प्रयोग किसी प्रकार का भ्रम उत्पन्न न करें वहां चंद्रबिंदु के स्थान पर अनुस्वार के प्रयोग की भी छूट दी जा सकती है, जैसे: नहीं, में, मैं, परंतु कविता आदि

के ग्रंथों के छंद की दृष्टि से चंद्रबिंदु का यथास्थान अवश्य प्रयोग किया जाए। इसी प्रकार छोटे बच्चों की प्रवेशिकाओं में जहाँ चंद्रबिंदु का उच्चारण सिखाना अभीष्ट हो, वहाँ उसका यथास्थान सर्वत्र प्रयोग किया जाए, जैसे: नहीं, में, मैं, नँद- नंदन, हँसना, फाँस आदि।

12. अरबी-फारसी मूलक वे शब्द जो हिंदी के अंग बन चुके हैं और जिनकी विदेशी ध्वनियों में रूपांतर हो चुका है, हिंदी रूप में ही स्वीकार किया जाए जैसे: जरूर। परंतु जहां पर उनका शुद्ध विदेशी रूप में प्रयोग अभीष्ट हो वहाँ उनके हिंदी में प्रचलित रूपों में यथास्थान नुक्ते लगाए जाएं जिससे उनका विदेशीपन स्पष्ट हो जैसे: राज, नाज।

13. अंग्रेजी के जिन शब्दों में अर्ध विस्तृत 'औ' ध्वनि का प्रयोग होता है, उनके शुद्ध रूप का हिंदी में प्रयोग अभीष्ट होने पर 'आ' की मात्रा (i) के ऊपर अर्धचंद्र का प्रयोग किया जाए (ऑँ) जैसे: डॉक्टर, कॉलम आदि।

14. संस्कृत के जिन शब्दों में विसर्ग का प्रयोग होता है, वे यदि तत्सम रूप में प्रयुक्त हों तो विसर्ग का प्रयोग अवश्य किया जाए, जैसे: 'दुःखानुभूति' में। परंतु यदि उस शब्द के तद्भव रूप में विसर्ग का लोप हो चुका हो तो उस रूप में विसर्ग के बिना भी काम चल जाएगा जैसे: 'दुख-सुख के साथ'।

इस आधार पर मानक हिंदी वर्णमाला की स्वरूप संरचना को निम्नानुसार स्पष्ट किया जा सकता है:

(क) स्वर-

अ आ इ ई ऊ ऋ

ए ऐ ओ औ अं अः

(ख) व्यंजन-

क ख ग घ ङ
च छ ज झ
ट ठ ड (ड़) ढ (ढ़) ण
त थ द ध न
प फ ब भ म
य र ल व
श ष स ह
क्ष त्र ज्ञ श्र

(ग) अंक- भारत सरकार के काम-काज में अंकों के अंतर्राष्ट्रीय रूप का प्रयोग किया जाएगा।

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

इस संबंध में निम्नलिखित बिन्दुओं पर विशेष ध्यान दिया जाना अपेक्षित है:

हिंदी में ऋ (दीर्घ ऋ) का प्रयोग नहीं होता, अतः इसे स्वरो में सम्मिलित नहीं किया गया है।

संयुक्ताक्षर

(1) खड़ी पाई वाले व्यंजन:

ख ग घ च र झ ण त थ ध न
प ब भ म य ल व श ष क्ष त्र ज्ञ

खड़ी पाई वाले व्यंजनों का संयुक्त रूप खड़ी पाई को हटा कर ही बनाया जाना चाहिए यथा:

ख्याति, लग्न, विघ्न, कच्चा, छज्जा, व्यंजन, नगण्य, संता, पथ्य, ध्वनि, न्याय, प्यास, डिब्बा, सभ्य, रम्य, उल्लेख, ब्यास, श्लोक, राष्ट्रीय, स्वीकृत, यक्ष्मा।

अन्य व्यंजन:

(क) 'क' और 'फ' के संयुक्ताक्षर बनाने का वर्तमान ढंग ही कायम रहेगा। यथा: संयुक्त, पक्का, दफ्तर।

(ख) ड, छ, ट, ठ, ड, ढ, और द के संयुक्ताक्षर हलंत चिन्ह लगाकर ही बनाए जाएं। यथा: वाडूमय, लट्टू, बुड्डा, विद्या, आदि।

(ग) संयुक्त 'र' के पुराने तीनों रूप यथावत् रहेंगे। यथा: प्रकार, धर्म, राष्ट्र

(घ) संस्कृत के संयुक्ताक्षर पुरानी शैली में भी लिखे जा सकेंगे जैसे: चंचल, संयुक्त, बुद्धि, द्वितीय, विद्वान, आदि।

(ङ) 'श्र' प्रचलित रूप में ही मान्य होगा। इसे 'श्न' के रूप में नहीं लिखा जा सकेगा। 'त्+र' के संयुक्त रूप को 'त्र' एवं 'त्र' दोनों रूपों में लिखा जाएगा।

4. शिरोरेखा का प्रयोग प्रचलित रहेगा।

5. फुलस्टाप को छोड़कर शेष विराम आदि चिन्ह वही ग्रहण किए जाएं जो अंग्रेजी में प्रचलित हैं।

विसर्ग के चिन्ह (:) को ही कोलन का चिन्ह मान लिया जाए।

6. पूर्ण विराम के लिए खड़ी पाई (।) का प्रयोग किया जाए।

7. अनुस्वार और अनुनासिक दोनों (ँ) प्रचलित रहेंगे।

एक भाषा जब सूखती है तो शब्द खोने लगते हैं

अपना कवित्व,

भावों की ताजगी और सत्यता

तब बढ़ने लगते हैं अपनों के बीच परिचय के उजाड़ और खाईयां।

□□□□



‘समय का महत्व’

ई. सोनम आर. कुमार

सीनियर रिसर्च फेलो

भा.कृ.अनु.प-केन्द्रीय कटाई-उपरांत

अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान,

लुधियाना, पंजाब

एक गाँव में रवि नाम का एक बालक रहता था। वह एक मध्यवर्गीय परिवार से संबंध रखता था। उसके पिता एक कंपनी में क्लर्क के पद पर कार्य करते थे और उसकी माता गृहिणी थी। रवि आंठवी कक्षा में पढ़ता था। रवि के पिता उसे डॉक्टर बनाना चाहते हैं इसलिए वह उसे जिले के सबसे महंगे स्कूल में पढ़ा रहे थे और साथ में ट्यूशन भी पढ़ाते थे। रवि के पिता रोज जल्दी उठकर कंपनी चले जाते और रवि को स्कूल जाने के लिए कहते लेकिन अपने पिता जी के जाने के बाद रवि अपनी माता को झूठ बोलकर अपने दोस्तों के पास चला जाता और सारा दिन खेलता रहता। शाम को अपने पिता जी के आने से पहले घर आ जाता और किताब लेकर बैठ जाता और ट्यूशन का बहाना बनाकर अपने दोस्तों के पास चला जाता।

रवि को अंदाजा भी नहीं था कि उसके पिता कितनी मेहनत करते थे। ऑफिस के काम की वजह से कई बार

देर से घर आते थे लेकिन रवि के पिता ने ठान ली थी कि वह अपने बेटे को कामयाब बनायेंगे। समय बीतता गया, रवि रोज झूठ बोलकर समय बर्बाद करता गया और देखते ही देखते वार्षिक परीक्षा का समय निकट आ गया। रवि ने फिर भी कोई मेहनत नहीं की और परीक्षा नजदीक आ गई। वह बड़ी मुश्किल से परीक्षा देकर आया। स्कूल के प्रिंसिपल ने रवि के माता-पिता को बुलाकर उनका परिणाम दिखाया तो रवि के पिता को बहुत दुख हुआ क्योंकि वह परीक्षा में फेल हो गया था। रवि के पिता को सदमा लग गया कि इतने परिश्रम के बाद भी रवि परीक्षा में पास नहीं हो पाया। रवि के पिता ने धीरे-धीरे काम पर जाना छोड़ दिया और बहुत बीमार पड़ गये। काम पर ना जाने की वजह से उनकी नौकरी भी चली गई।

अंततः रवि को एहसास हुआ कि उसने समय की कद्र नहीं की और ना ही अपने पिता जी के मेहनत को समझा

जिसकी वजह से उसका भविष्य खराब हो गया और पिता जी की नौकरी चली गई तथा वे बीमार पड़ गए। उसके दृढ़ निश्चय किया कि वह अपने आप को समय के साथ बदल लेगा। मन लगाकर मेहनत करेगा। उस दिन के बाद रवि रोज सुबह उठकर अखबार बेचने जाता और फिर समय पर स्कूल जाता तथा शाम को आकर पूरी लगन से पढ़ाई करता था। उसे अखबार बेचकर जो पैसा मिलता उससे वह अपनी फीस जमा करता और अपने पिता जी का इलाज करवाता। उसके पिता जी भी कुछ ही दिनों में बिल्कुल ठीक हो गए और फिर से नौकरी करने लगे। रवि ने भी पूरी मेहनत से पढ़ाई की तथा वार्षिक परीक्षा में प्रथम आया। रवि समय का महत्व पूरी तरह से समझ गया। उसे समझ में आ गया कि उसने अपने माता-पिता से झूठ बोलकर अपना एक वर्ष खराब कर लिया उसे एहसास हुआ कि यह एक साल दोबारा नहीं आएगा, इसलिए समय पर सारे कार्य करने चाहिए।

शिक्षा: ‘समय’ कामयाब होने का एक ताकतवर शास्त्र है जो व्यक्ति समय का महत्व समझेगा। वह अवश्य ही अपने जीवन में उन्नति करेगा।



गज़ल

श्री बी.सी. कटोच

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

घर से हुए जो दूर

घर से हुए जो दूर, तो घर का पता चला.....
आँगन में पड़े एक-एक पत्थर का पता चला.....
घर से हुए जो दूर.....

नाराजगी वजा थी, बुजुर्गों की किस कदर.....
क्यों टोकते थे हर इक, कदम पर का पता चला.....
आँगन में पड़े एक-एक पत्थर का पता चला.....
घर से हुए जो दूर.....

दूसरों की खामियों को गिनाया अगर कभी.....
खुद में भी कहीं पल रहे, अजगर का पता चला.....
आँगन में पड़े एक-एक पत्थर का पता चला.....

यूं तो सभी अपने लगा करते रहे लेकिन.....
रुसवा हुए तो हमको, शहर भर का पता चला.....
आँगन में पड़े एक-एक पत्थर का पता चला.....
घर से हुए जो दूर, तो घर का पता चला.....
आँगन में पड़े एक-एक पत्थर का पता चला.....



□□□□

प्रगति के लिए स्वप्न देखना अति आवश्यक है।



ना हूँ मैं बस लम्बी और ऊँची इमारत, मैं तो एक युवा संस्थान हूँ

डॉ. विकास कुमार

वैज्ञानिक

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

ना हूँ मैं बस लम्बी और ऊँची इमारत, मैं तो एक युवा संस्थान हूँ।
आपके सपनों को संवारने वाला कल्पवृक्ष और आपकी पहचान हूँ।।
दुनियाँ के लिए हूँ एक संस्थान, पर किसी के लिए दुनियाँ-जहान हूँ।
भारत के कृषि संस्थानों में, फसलोत्तर में कार्यरत एक-मात्र संस्थान हूँ।।

वैज्ञानिक तो मेरे पत्ते से हैं जो नित प्रकाश-संश्लेषण की तरह।
विश्व-ज्ञान अवशोषित कर, नवीन अनुसंधान रूपी भोजन बनाते हैं।।
पुरस्कार, पेटेंट और प्रकाशन जैसे फल देकर।
पहचान बनाकर मेरी, कीर्ति में चार चाँद लगाते हैं।।

मैं हूँ ज्ञान-विज्ञान की जन्मभूमि, मैं ही इनका मान-सम्मान हूँ..... ना हूँ मैं.....।
तकनीकी व सहायक वर्ग मेरी शाखाएँ हैं जो कई जिम्मेदारियाँ निभाते हैं।।
प्रयोग संबंधी संसाधन को प्रशासन से लेकर वैज्ञानिक तक पहुंचाते हैं।
पुनः नव तकनीक और अन्वेषण की खबर मुख्यालय तक पहुंचाते हैं।।

और समय-समय पर वैज्ञानिक परीक्षण में हर संभव हाथ बँटाते हैं।
इनके जीवन की मैं हूँ कर्म-भूमि, इनका जान व प्राण हूँ.....
ना हूँ मैं.....।।
निदेशक तो तना है मेरी, जो पूरे संस्थान रूपी वृक्ष का भार उठाता है।
जिस हिस्से से इनका सम्पर्क टूट जाए, वो भाग सूख जाता है।।

संसाधन व वित्तीय निधि का सदुपयोग करके, ये मेरा नाम बढ़ाते हैं।

समाज व सरकार को मेरा योगदान बताने, ये दूर देश भी भाग जाते हैं।।

संस्थान के सपने को साकार करते हैं जो सक्षम अधिकारी, उनकी मैं शान हूँ..... ना हूँ मैं.....।

प्रशानिक व वित्तीय अधिकारी और कर्मचारी तो जड़ हैं मेरी।।

जो ग्लासवेयर और रसायन रूपी खनिज व जल को पत्तों तक पहुंचाते हैं।

जरूरी उपकरण की खरीददारी करते हैं और आवश्यक चीज जुटाते हैं।।

और सारे वर्गों के अधिकारी व कर्मचारी के पदोन्नति हेतु हाथ बंटते हैं।

ऐसे सेवक के लिए हूँ मैं नियमावली, मैं ही निधि-निधान, नियमों का विधान हूँ..... ना हूँ मैं.....।।

मेरी एक इबादत है ईश्वर से, मेरा सारा अंग दृढ़ता से कार्यरत हो।

बने ऐसी प्रीत की रीत यहाँ, जहाँ हर मीत का प्रेम शाश्वत हो।।

ना हो दोषारोपण, ना ही छिद्रान्वेषण, बस सहयोग, सेवा और समर्पण हो।

निभाये सब अपने कर्तव्य ऐसे, जैसे यही उनकी पूजन और अर्पण हो।।

फसलोत्तर शोध सेवा व परीक्षण में अग्रणी, मैं 'विकास की उड़ान हूँ'..... ना हूँ मैं.....।





स्वच्छता ही सेवा, स्वच्छ भारत, स्वस्थ भारत

श्री बी.सी. कटोच

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

मेरा देश महान, जिसमें शुरू हो चुका है स्वच्छ भारत, अभियान। मेरा देश महान, जिसमें शुरू हो चुका है स्वच्छ भारत अभियान। इससे कोई भी देशवासी नहीं है परेशान, बल्कि हो रही है मेरे देश की और भी ऊंची शान। मेरा देश महान।

1. इससे पहले, क्या सोचा था कभी किसी ने, कि भारत सरकार ने ये अभियान भी चलाना है, अपने घर की साफ-सफाई के साथ-साथ, हमारा ध्यान सारे देश की स्वच्छता ही सेवा, की और भी लगाना है।

सोचा था, ये बापू गांधी जी का सपना था, उनके लिए ये देश, पैदा होते ही अपना था। इस अभियान से कोई छोटा-बड़ा नहीं इस अभियान से कोई ऊंचा-नीचा भी नहीं। ये तो देश की एकता का कौमी नारा है, क्योंकि हमें अपना भारत प्राणों से भी ज्यादा प्यारा है, प्राणों से.....

हम सबने अपने देश को मिलकर और भी सुंदर बनाना है, हमें स्वच्छ

भारत, स्वस्थ भारत अभियान चलाना है, हमें..... मेरा देश महान।

2. नदियां-नाले पर्वत झरनें, सब इस स्वच्छ अभियान की ओर इशारे करते हैं, गली-मोहल्लों के मंदिर-मस्जिद और गुरुद्वारे भी इसे चलाने में सहयोग करते हैं, हर घर में चर्चा इसकी है, कि गंदगी मुक्त देश हमने बनाना है। हमें, स्वस्थ भारत, अभियान चलाना है। मेरा देश महान।

साथियों, आज भारत सरकार के इस संदेश से, देश के सभी सरकारी एवं गैर सरकारी संस्थानों, कार्यालयों में, (ये स्वच्छता ही सेवा) अभियान जारी है, जिसके तहत हमारे संस्थान के द्वारा भी, अलग-अलग टीमों बनाकर इस प्रयास की तैयारी है जिसमें आज आपकी टीम और कल हमारी टीम की बारी है।

3. टीम लीडरों के सहयोग से, झाड़ू-पोछा तथा खुरपा-कसी के प्रयोग से हमारे संस्थान सीफेट, लुधियाना और सीफेट,

अबोहर में भी ये (ये स्वच्छता ही सेवा) अभियान जारी है, जिसमें सब टीमों द्वारा पहले ही कर रखी होती पूरी तैयारी है। जिस भी टीम का नंबर जिस दिन आता है, उसका टीम लीडर एक घंटा पहले इस अभियान को चलाने की याद दिलाता है। हम सबका यही प्रयास है कि इस देश को तथा अपने संस्थान को और स्वच्छ और सुंदर बनाना है, ऐसा करने से हमें नहीं घबराना है। क्योंकि, हमें स्वच्छ भारत, अभियान चलाना है। हमें स्वस्थ भारत, अभियान चलाना है। मेरा देश महान।

4. आजकल तो शहरों के साथ-साथ गली मोहल्लों में भी ये अभियान जोरों से चलाया जा रहा है, इस सफाई के अभियान में, अब तो बेटा भी अपने पापा को पीछे हटाए जा रहा है। बेटा पता क्या कहता है, बेटा कहता है, पापा जी, स्कूल जानें से पहले, अपनी पढ़ाई के साथ-साथ अब मुझे अपने घर की और इसके

आस-पास की सफाई भी करके जानी है, क्योंकि सबसे पहले हमारी स्कूल मैडम जी के द्वारा, ये भी बात पूछी जानी है। ऐसा हमारे देश, माननीय प्रधानमंत्री महोदय जी का भी है सपना, इनका सपना, स्वच्छ भारत, स्वस्थ भारत हो अपना।.....

ऐसा संदेश हमने सारी दुनियां तक पहुंचाना है। हमने स्वच्छता ही सेवा करके इस देश का गौरव बढ़ाना है, ऐसा करके दिखाना है। मेरा देश महान, जिसमें शुरू हो चुका है स्वच्छ भारत, अभियान। मेरा देश महान,

जिसमें शुरू हो चुका है स्वस्थ, अभियान।

5. अंत में मुझे आप सब तक, इन पंक्तियों के माध्यम से ये संदेश पहुंचाना है:

मन की सफाई जरूरी है, तन की सफाई भी जरूरी है। घर की साफ-सफाई के साथ-साथ, अपने सरकारी कार्यालयों एवं गली-मोहल्लों की सफाई भी जरूरी है, क्योंकि साफ-सफाई वाले ही जीवन में खुशियां पाते हैं, हमारे देश की माननीय प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी जी भी इस

चित्र के माध्यम से ये ही बताते हैं, ये ही समझाते हैं। ऐसा करने में हम सब की है शान। मेरा देश महान।

मेरा देश महान, जिसमें शुरू हो चुका है स्वच्छ भारत, अभियान। मेरा देश महान, जिसमें शुरू हो चुका है स्वच्छ भारत अभियान। इससे कोई भी देशवासी नहीं है परेशान, बल्कि हो रही है मेरे देश की और भी ऊंची शान। मेरा देश महान।

मेरा देश महान। मेरा देश महान। मेरा देश महान।

जय हिंद। जय भारत।

जय स्वच्छता ही सेवा अभियान।

□□□□



एक कदम स्वच्छता की ओर

सरलता, निष्कपटता और सहज पुरुषार्थ, हर संगठन को सफल बनाने में विशिष्ट योगदान देता है।

शब्दकोष: अंग्रेजी से हिन्दी

A		G	
Abbreviation	संक्षेप, संक्षिप्त	Gratuitous	मुफ्त, निःशुल्क, ऐच्छिक
Abeyance	स्थगित करना, दुविधा, ठहराव	Grievance	शिकायत
Accelerate	गति में वृद्धि करना, विकास करना	Gratification	संतुष्टि, संतोष
B		H	
Baptism	नाम रखना, नामकरण संस्कार	Hereditary	वंशानुगत, पैतृक, पुश्तैनी
Bisect	दो टुकड़े करना	Highhandedness	मनमानी, ज्यादती, अत्याचर
Blazon	लांछन, घोषित करना, चारों ओर फैलाना या प्रचार करना	Homage	श्रद्धा, श्रद्धांजलि, सम्मान
C		I	
Cajole	फुसलाना, बहलाना	Ibidem	वहीं, उसी स्थान पर
Conceal	छिपाना	Idle	निष्क्रिय, निराधार
Cease	विराम, रोकना, उठ जाना	Itinerary	यात्राक्रम, भ्रमण संबंधी
D		J	
Deliberation	विचार-विमर्श, विवेचना	Juvenile	किशोर, बाल
Demarcation	सीमांकन, सीमा रेखा, विभाजन	Jurisdiction	अधिकार क्षेत्र, न्याय सीमा
Deprive	वंचित करना, छीन लेना	Jolt	झटका खाना
E		K	
Epidemic	महामारी, संक्रमण	Keel	उलटना, उथलना-पुथलना
Erratum	अशुद्धि	Kindle	सुलगाना, प्रज्वलित करना, जलाना
Exigency	तात्कालिक आवश्यकता, जरूरत	Knuckle	जोड़, गांठ
F		L	
Fidelity	सत्यनिष्ठा, वाफादारी, सच्चाई	Lacuna	कमी, रिक्त स्थान
Felicitate	बधाई देना, अभिनंदन करना	Legitimate	उचित, विधिसम्मत, वैध
Federation	केन्द्र, महासंघ	Laudable	प्रशंसनीय, सराहने योग्य

M		T	
Mulch	गीली घास, पतवार से ढंकना	Tenant farmer	किराएदार कृषक
Manure	खाद	Tenet	नियम, सिद्धांत
Manifesto	घोषणा पत्र, नीति पत्र	Troupe	मंडली
N		U	
Nomenclature	नामकोश, शब्दावली	Unaided	बेबस, सहायता न पाने वाला, अकेला
Novice	नौसिखिया, आरंभ करने वाला	Unassuming	नम्र, सीधा सादा
Nascent	नवजात, आरम्भ होता हुआ	Usurp	छीन लेना, हड़पना
O		V	
Orchards	बाग, बगीचे	Vengeance	प्रतिशोध, बदला
Occupy	कब्जा, दखल करना, अधिकार में करना	Verbatim	प्रतिशब्द, शब्दशः, शाब्दिक
Ovation	स्वागत, अभिनंदन	Veteran	कुशल, धुरंधर, अनुभवी
P		W	
Pagination	पृष्ठ संख्या डालना, पृष्ठांकित करना	Wharf	घाट, माल चढ़ाने-उतारने का स्थान
Paramount	सर्वोच्च, सर्वश्रेष्ठ, परम	Writ	आदेश, हुक्मनामा
Paucity	कमी, अभाव	Waive	छोड़ देना, अधित्याग करना
Q		X	
Quoting reference	निर्देश देते हुए, संदर्भ	Xed	निश्चित
Quadruplicate	चार प्रतियाँ, चौहरा, चौगुना	Xenophobia	विदेशी लोगों को न पसन्द करना या घृणा
Quash	रद्द करना, मिटा देना, अभिखंडित करना	Xenium	किसी अतिथि को दी गई भेंट या उपहार
R		Y	
Remuneration	पारिश्रमिक, मेहताना	Yank	झटका, धक्के के साथ खींचना
Repercussion	प्रतिक्रिया, प्रतिक्रिया	Yeasty	झाग, झागदार
Rigorous	कठोर, कठिन, दृढ़	Yell	चिल्लाना, शोर मचाना
S		Z	
Sane	समझदार, स्वस्थ, संतुलित	Zwieback	सूखी रोटी, एक तरह का रस्क
Scrupulously	अति सावधानी, अति सतर्कतापूर्वक, निष्ठा से	Zeal	उत्साह, फुर्ती
Sine qua non	अपरिहार्य, अनिवार्य शर्त	Zany	मूर्ख, मसखरा

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