

प्रसंस्करण प्रगति

अर्धवार्षिक | राजभाषा | पत्रिका

उत्तम उत्पादन

उत्तम प्रसंस्करण

समृद्ध जीवन

वर्ष 9 | अंक 1 | जनवरी-जून | 2025



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

आई.एस.ओ. 9001-2015 संस्थान



प्रस्तावना

आज जब पूरी दुनिया सतत विकास, पोषण सुरक्षा और नवाचार की ओर अग्रसर है, तब खाद्य प्रसंस्करण क्षेत्र हमारे देश के लिए विशेष महत्व रखता है। यह न केवल कृषि उत्पादों के मूल्यवर्धन का माध्यम है, बल्कि किसानों की आय में वृद्धि, खाद्य अपव्यय में कमी और ग्रामीण क्षेत्रों में रोजगार सृजन का भी सशक्त साधन है।

भारत जैसे कृषि प्रधान देश में खाद्य प्रसंस्करण की वास्तविक प्रगति तभी संभव है जब किसानों को इस क्षेत्र से जुड़े लाभ, तकनीकों और बाजार संभावनाओं की स्पष्ट जानकारी हो। अधिकांश किसान अभी भी परंपरागत खेती तक सीमित हैं और उन्हें इस बात की जागरूकता नहीं है कि थोड़े से प्रशिक्षण और संसाधनों से वे अपने उत्पादों को प्रसंस्कृत कर बेहतर दाम पा सकते हैं। इसलिए यह आवश्यक है कि खाद्य प्रसंस्करण से जुड़ी जानकारी, वैज्ञानिक तकनीकों और सरकारी योजनाओं का व्यापक प्रचार-प्रसार ग्रामीण स्तर तक किया जाए। जागरूक किसान ही आत्मनिर्भर भारत की नींव मजबूत कर सकते हैं।

हमारा यह अर्धवार्षिक प्रकाशन न केवल खाद्य प्रसंस्करण क्षेत्र से जुड़ी नवीनतम वैज्ञानिक शोध, नीति परिवर्तनों और सफलता की कहानियों को प्रस्तुत करता है, बल्कि हमारा प्रमुख उद्देश्य वैज्ञानिक विषयवस्तु को आम जनता, विशेषकर किसानों और उद्यमियों के लिए सरल, सहज और आकर्षक भाषा में उपलब्ध कराना भी है।

इस अंक से हमने प्रकाशन के स्वरूप में कुछ नए प्रयोग किए हैं। विषयवस्तु को विभिन्न हितधारकों-जैसे किसान, शोधकर्ता, छात्र, उद्यमी और नीति निर्माता-की आवश्यकताओं के अनुरूप विविध खंडों को समाविष्ट किया है। साथ ही, खाद्य प्रसंस्करण से संबंधित ज्ञानवर्धक तथ्यों, सूचनात्मक ग्राफिक्स, और रोचक सामान्य जानकारी को भी सम्मिलित किया गया है, जो सार्वजनिक डोमेन में उपलब्ध स्रोतों से संकलित की गई है। जिससे न केवल वैज्ञानिक जानकारी अधिक सुगम और सहज रूप में प्रस्तुत हो, बल्कि सामान्य पाठकों की रुचि भी बनी रहे।

हमारा प्रयास है कि यह प्रकाशन शिक्षा, जागरूकता और नवाचार का एक ऐसा मंच बने, जो न केवल सूचना दे, बल्कि प्रेरणा भी जगाए और भारत को खाद्य प्रसंस्करण के क्षेत्र में वैश्विक नेतृत्व की दिशा में आगे बढ़ाए।





मुख्य सम्पादक

डॉ. नचिकेत कोतवालीवाले
निदेशक

सम्पादक मण्डल

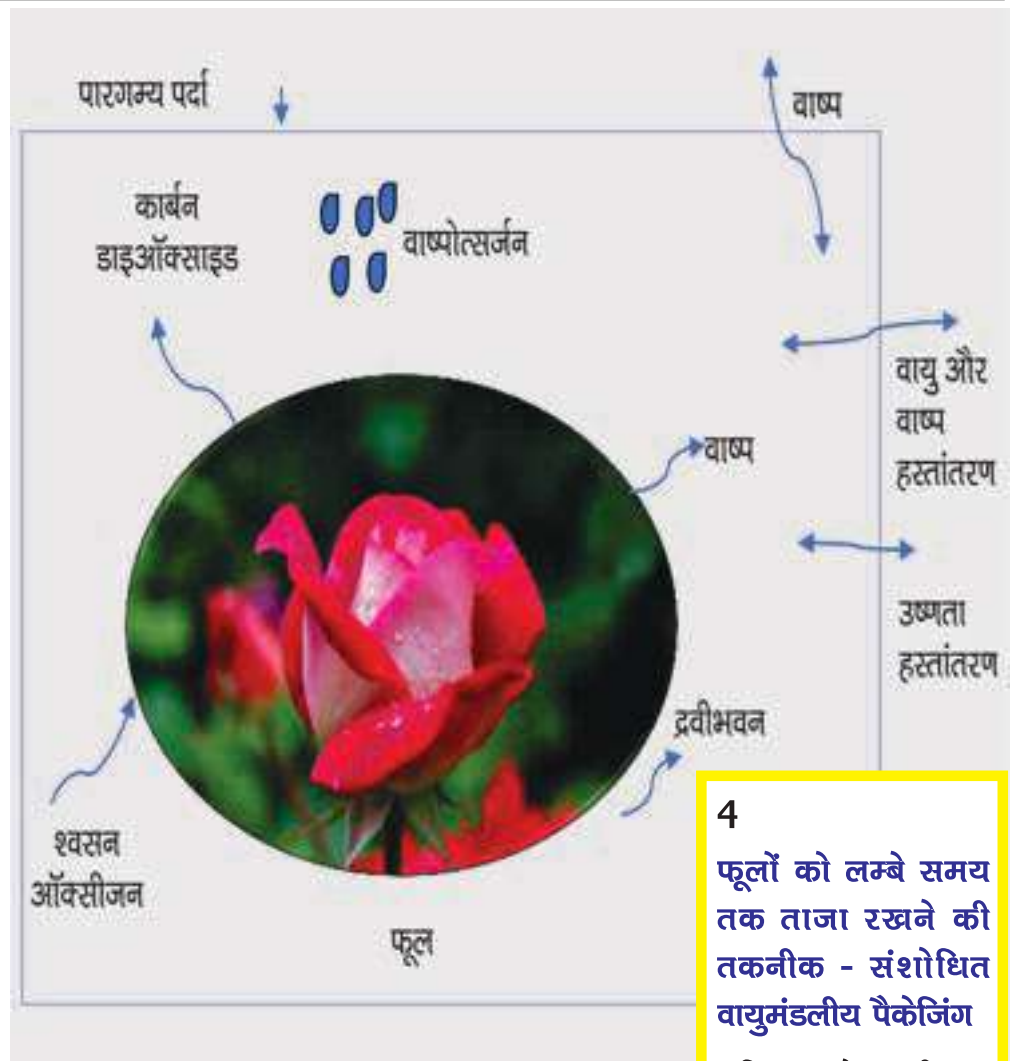
डॉ. सूर्या तुषीर
डॉ. संदीप दवंगे
डॉ. रवि प्रकाश
डॉ. सौम्या महापात्र

संदर्भ

नचिकेत कोतवालीवाले, सूर्या तुषीर, संदीप दवंगे, रवि प्रकाश एवं सौम्या महापात्र (2024). प्रसंस्करण प्रगति-अर्धवार्षिक राजभाषा पत्रिका (जनवरी-जून) वर्ष 9, अंक 1, कुल पृष्ठ।

अस्वीकरण

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।



4

फूलों को लम्बे समय तक ताजा रखने की तकनीक - संशोधित वायुमंडलीय पैकेजिंग

अभिनव दुबे, श्रीकृष्ण निशानी, सुमित बी. उरहे एवं चांदनी

9

पारंपरिक मधुमक्खी पालन से शहद उद्यमिता: भाकृअनुप- फार्मर फर्स्ट परियोजना का योगदान

संदीप मान, राजीव शर्मा, सौम्या महापात्र, रेनू बालाकृष्णन एवं सिमरन



14

खेजड़ी: थार के रेगिस्तान में जीवन का संचार और सांगरी के मूल्य संवर्धन से ग्रामीण विकास

पी.एस. गुर्जर, डी.के. समादिया, किशनलाल कुमावत एवं हनुमान राम

20

बहेड़ा (टर्मिनलियाबेलीरीका): एक औषधीय वरदान

सुखमनजोत कौर, सूर्या तुषीर, मंजू बाला, चंदन सोलंकी, गुरु पी एन, नीरज साहू एवं पंकज कुमार





34

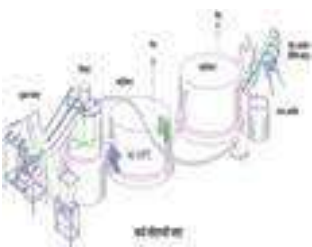
कदम्ब के फलों से निर्मित
मूल्य वर्धित उत्पाद
शुभम मोर्य, के. प्रसाद, नीतू
सरोज, सिल्की एवं उदित कुमार



27

टमाटर प्रसंस्करण: आय
वृद्धि की नई राह

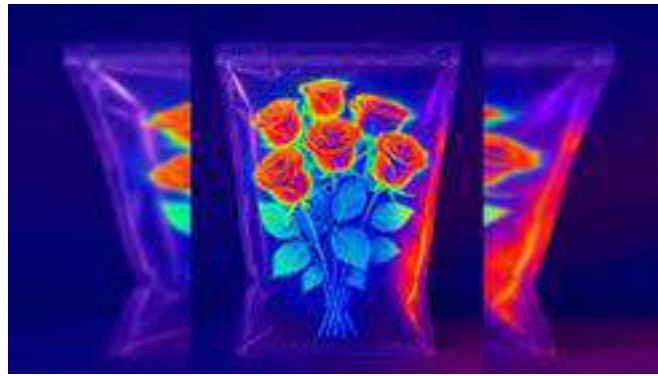
उमा प्रजापति, रवि शंकर एवं
विनोद कुमार



40

धान के पुआल से बायो
सीएनजी: जलवायु परिवर्तन
का समाधान

सौरभ शंकर पटेल, अनुराधा
रंजन कुमारी, विवेक कुमार
सिंह, संचिता घोष, एन.एम.
एच. इनलिंग एवं श्याम कुमार



44

गुलाब की पंखुड़ियों का इन्फ्रारेड और गर्म हवा से सुखाना:
भौतिक-रासायनिक गुणों और द्रव्यमान स्थानांतरण पर असर

राहुल यादव, डी.वी.एस. राजू, पी. नवीन कुमार, प्रशांत कवर एवं
तारक नाथ साहा

51

भारत में खाद्य हानि और
अपव्यय: अवधारणाएं,
मूल कारण और इसके
प्रबंधन में खाद्य प्रसंस्करण
की भूमिका

सौम्या महापात्र



58

संरक्षित खेती में
यांत्रिकीकरण एवं तकनीकी
विकास

किशन कुमार पटेल, अरविन्द
कुमार अहलावत, रुपेंदर कौर
एवं विमल भोभारिया

64

स्वास्थ्य और कल्याण हेतु
पर्वतीय फसलों का गहन
अन्वेषण

हिमांग अग्निहोत्री, जगबीर
रीहल, कमलजीत कौर एवं हर्षद
एम. मंडगे

68

एच.डी. 3428: सिंचित, देर से
बोई गई दशाओं के लिए
जलवायु-लचीला, बायो-
फोर्टिफाइड गेहूं किस्म
अरविंद कुमार अहलावत

71

केवीके “आपका परिचय
मार्गदर्शक”

86

सफलता की कहानी

श्री सुखचैन सिंह-फाजिल्का के
फूलों के किसान एक एकड़ से
एक खिलते हुए उद्यम तक

88

विकसित कृषि संकल्प
अभियान

93

हिन्दी कार्यशाला

94

भाकृअनुप-सीफेट की
प्रकाशित प्रशिक्षण पुस्तिकाएं
(जनवरी-जून, 2025)

कटाई उपरान्त समाचार

95

बिहार के मखाना उद्योग को
बढ़ावा देने के लिए सरकार ने
2025 के बजट में मखाना बोर्ड
के गठन की घोषणा की

97

कृषि कार्यों में मशीनीकरण
जरूरी, सभी राज्यों में कृषि
अभियांत्रिकी इंजीनियरिंग
निदेशालय प्रस्तावित

93

अनोखे आविष्कार

फूलों को लम्बे समय तक ताजा रखने की तकनीक - संशोधित वायुमंडलीय पैकेजिंग

अभिनव दुबे¹, श्रीकृष्ण निशानी¹, सुमित बी. उरहे¹ एवं चांदनी²

¹भाकृअनुप-केन्द्रीय कटाई उपरान्त अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, लुधियाना, पंजाब

²भाकृअनुप- केन्द्रीय शीतोष्ण बागवानी संस्थान, रंगरेथ, श्रीनगर

अजकल फूलों की ताजगी और गुणवत्ता बनाए रखना एक बड़ी चुनौती बन गई है, खासकर तब जब उन्हें दूर-दराज के बाजारों तक पहुंचाना हो। इस समस्या का एक आधुनिक और असरदार समाधान है – संशोधित वायुमंडलीय पैकेजिंग (एम.ए.पी.)। यह एक नई तकनीक है, जो फूलों और ताजे खाद्य पदार्थों की शेल्फ लाइफ यानी भंडारण अवधि बढ़ाने में मदद करती है। पारंपरिक पैकेजिंग में फूलों को जरूरत से ज्यादा ऑक्सीजन मिलती है, जिससे उनकी श्वसन दर तेज हो जाती है और वे जल्दी मुरझा जाते हैं। वहीं, एम.ए.पी. तकनीक में पैकेजिंग के अंदर ऑक्सीजन, कार्बन डाइऑक्साइड और नाइट्रोजन जैसी गैसों का संतुलन बनाया जाता है, जिससे फूलों की सांस लेने की प्रक्रिया धीमी हो जाती है और उनकी ताजगी लंबे समय तक बनी रहती है। इस तकनीक का उपयोग करने से न केवल फूलों की उम्र बढ़ती है, बल्कि उनकी खूबसूरती और खुशबू भी बनी रहती है। इससे किसानों और फूल विक्रेताओं को अच्छा लाभ मिलता है क्योंकि वे बेहतर गुणवत्ता वाले फूल बाजार में बेच सकते

हैं। आज के समय में फूलों का व्यापार एक बड़ा अंतरराष्ट्रीय उद्योग बन चुका है। गुलाब, जरबेरा, लिली और ग्लेडियोलस जैसे फूल बहुत जल्दी खराब हो जाते हैं। ऐसे में एम.ए.पी. तकनीक इन फूलों को लंबे समय तक ताजा रखने के लिए एक बेहतरीन उपाय है। इस प्रक्रिया में तापमान, नमी और गैसों के मिश्रण को संतुलित किया जाता है, ताकि फूलों का प्राकृतिक श्वसन तंत्र नियंत्रित रहे। इसके साथ ही, माइक्रोपरफोरेशन यानी पैकेजिंग पर बहुत ही बारीक छिद्रों का प्रयोग किया जाता है, जिससे पैकेट के अंदर और बाहर की गैसों का सही तरीके से आदान-प्रदान हो सके। इससे फूलों की ताजगी और शेल्फ लाइफ और भी बढ़ जाती है। कुल मिलाकर, एम.ए.पी तकनीक ताजगी, सुगंध और सुंदरता को लंबे समय तक बनाए रखने में एक

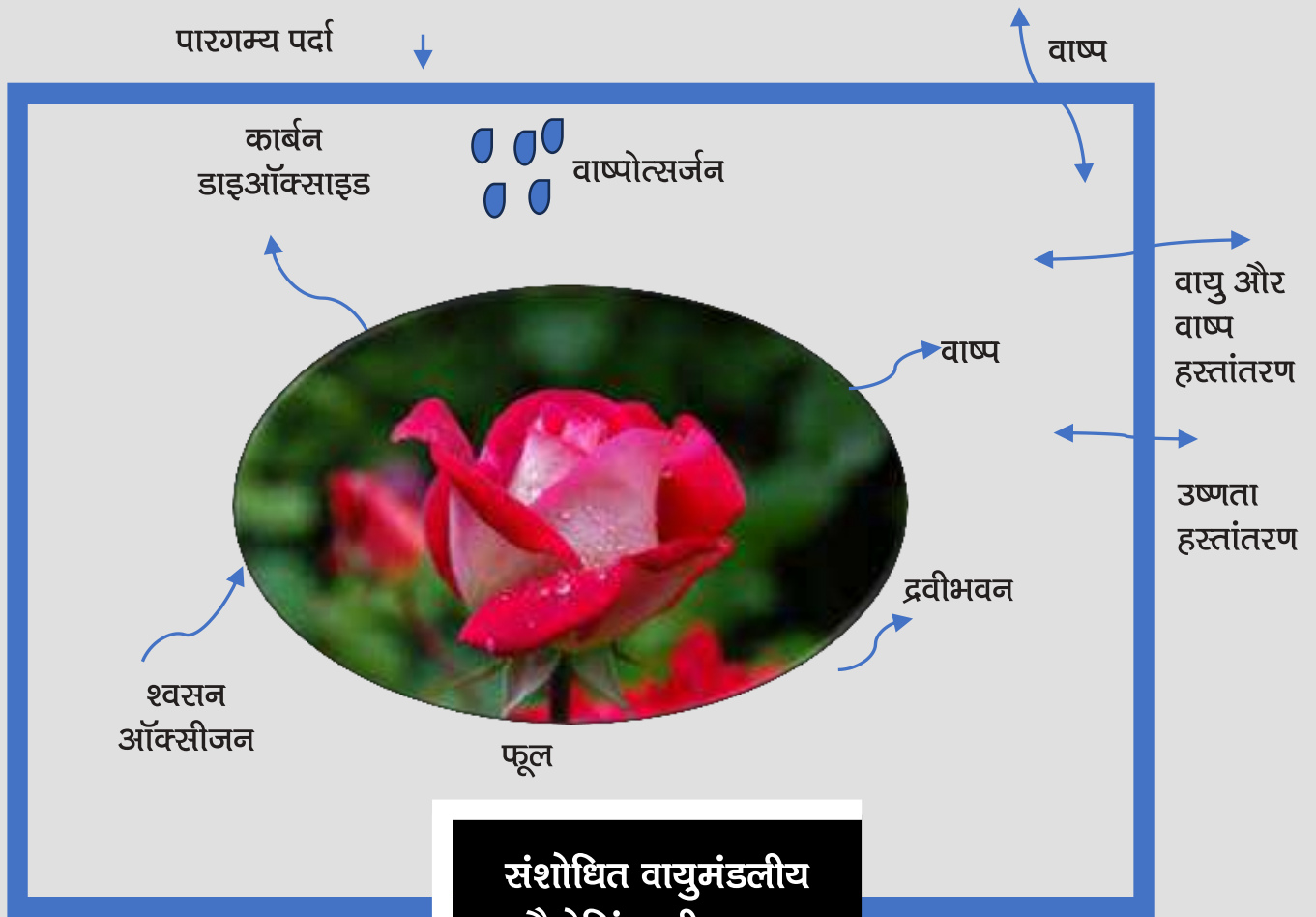
संशोधित वायुमंडलीय पैकेजिंग (एम.ए.पी.) का उपयोग मुख्य रूप से ताजे फल, सब्जियाँ, मांस, और फूलों की पैकेजिंग में किया जाता है। 2 से 10 डिग्री सेल्सियस तापमान और 90-95 प्रतिशत आर्द्रता पर फूलों का रंग, सुगंध और बनावट सुरक्षित रहती है।



उपयोगी और असरदार तकनीक साबित हो रही है।

फूलों के लिए संशोधित वायुमंडलीय पैकेजिंग की महत्ता एवं कार्यान्वयन

अज के समय में फूलों की ताजगी, रंग और खुशबू को लंबे समय तक बनाए रखना एक बड़ी चुनौती है। पारंपरिक तरीकों जैसे केवल टंडा भंडारण, गीला पैक या निर्वात पैकेजिंग से फूल कुछ समय तक ही ताजे रहते हैं और कई बार उनकी प्राकृतिक सुंदरता



संशोधित वायुमंडलीय पैकेजिंग की मुख्य

भी प्रभावित हो जाती है। इन समस्याओं का समाधान एम.ए.पी. के रूप में सामने आया है, जो बिना किसी रासायनिक तत्व के प्रयोग के फूलों की जीवन अवधि को प्रभावी रूप से बढ़ाने में सहायक है। इस तकनीक का मुख्य उद्देश्य फूलों की श्वसन दर को नियंत्रित करना है। जब फूल धीरे-धीरे सांस लेते हैं, तो उनके भीतर होने वाली ऑक्सीकरण प्रक्रिया भी धीमी हो जाती है। इसका सीधा प्रभाव यह होता है कि फूलों का रंग, सुगंध और ताजगी लंबे समय तक बनी रहती है। इस प्रक्रिया में फूलों को एक विशेष प्रकार की पैकिंग में रखा जाता है, जिसमें हवा की संरचना को बदला जाता है। पैकिंग के अंदर की गैसों - जैसे ऑक्सीजन, कार्बन डाइऑक्साइड और नाइट्रोजन का संतुलन इस तरह से बनाया जाता है कि

❖ विशेष गैसीय वातावरण के माध्यम से फूलों की ताजगी और गुणवत्ता को लंबे समय तक बनाए रखा जाता है।

❖ ऑक्सीजन की मात्रा कम करके और नाइट्रोजन/ कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा बढ़ाकर फूलों की ताजगी बढ़ाई जाती है (जैसे गुलाब को 100 प्रतिशत नाइट्रोजन में 10 दिन तक ताजा रखा जा सकता है)।

❖ सूक्ष्म छिद्रों वाली पैकेजिंग (20 पोर्स) से गैस संतुलन बना रहता है और फूलों की गुणवत्ता बनाए रखी जाती है।

❖ व्हास जीवन में वृद्धि, परिवहन और निर्यात के लिए उपयुक्त, और अन्य तकनीकों के साथ बेहतर तालमेल।

❖ यह रसायन-मुक्त और पर्यावरण-अनुकूल विकल्प है।

फूलों की बर्बादी की गति कम हो जाती है और उनका प्राकृतिक सौंदर्य सुरक्षित रहता है। इस तकनीक में फूलों को खास तरह की पैकेजिंग में रखा जाता है, जहाँ ऑक्सीजन की मात्रा को घटाकर सिर्फ 1-5 प्रतिशत तक कम कर दिया जाता है, जबकि कार्बन डाइऑक्साइड को बढ़ाकर करीब 10 प्रतिशत तक रखा जाता है।

इस तकनीक की सफलता इस बात पर निर्भर करती है कि किस प्रकार की गैसों का मिश्रण और किस प्रकार की पैकिंग सामग्री का उपयोग किया गया है। यह चुनाव फूलों की जाति और उनकी विशेषताओं के अनुसार किया जाता है। गुलाब, लिली, कार्नेशन और ट्यूल्लिप जैसे संवेदनशील फूलों जो ईथिलीन गैस और नमी की कमी के प्रति बहुत संवेदनशील होते हैं, उनके लिए यह तकनीक विशेष रूप से उपयोगी साबित

हो रही है। इस तकनीक में एल.डी.पी.ई. या सूक्ष्म छिद्रों वाली खास पैकेजिंग सामग्री का इस्तेमाल किया जाता है, जो अंदर की नमी को नियंत्रित रखती है और फूलों को सही वातावरण देती है। अगर इस तकनीक का इस्तेमाल 0 से 5 डिग्री सेल्सियस के नियंत्रित तापमान पर किया जाए, तो यह फूलों की ताजगी, खुशबू और रंग को लंबे समय तक बनाए

रखता है। इससे फूल न केवल घरेलू बाजार तक सही हालत में पहुँचते हैं, बल्कि लंबी दूरी के निर्यात के लिए भी उनकी गुणवत्ता बनी रहती है। इस तरह, एम.ए.पी. तकनीक फूलों की वास-जीवन और बिक्री क्षमता को बढ़ाने में बेहद मददगार है, जिससे किसानों और कारोबारियों को बेहतर मुनाफा मिलता है।

पैकेजिंग और वातावरण का चयन

कटे हुए फूल जल्दी मुरझा जाते हैं, लेकिन यदि उन्हें सही तरीके से पैक किया जाए और उपयुक्त वातावरण दिया जाए, तो उनकी ताजगी और सुंदरता लंबे समय तक बनी रह सकती है। इसके लिए एम.ए.पी. एक कारगर

तालिका 1. फूलों की शेल्फ लाइफ बढ़ाने के लिए उपयोग की जाने वाली प्रमुख पैकेजिंग तकनीकें

क्रमांक	तकनीक का नाम	मुख्य कार्य सिद्धांत	उपयोग की जाने वाली सामग्री	मुख्य लाभ
1	संशोधित वायुमंडलीय पैकेजिंग (एम.ए.पी)	ऑक्सीजन कम और कार्बन डाइऑक्साइड अधिक कर श्वसन दर घटाना	एल.डी.पी.ई., बी.ओ.पी.पी. पैकेजिंग	ताजगी एवं दीर्घकालीन भंडारण
2	नियंत्रित वातावरणीय पैकेजिंग (कंट्रोल एटमॉस्फीयरिक पैकेजिंग)	गैसों का लगातार नियंत्रण	गैस नियंत्रक यंत्रों से युक्त कंटेनर	दीर्घकालीन भंडारण, उच्च नियंत्रण क्षमता
3	वैक्यूम पैकेजिंग	ऑक्सीजन को हटाकर सूक्ष्मजीवों की वृद्धि रोकना	वैक्यूम-सील पैकेट्स	उत्पाद की खराबी और माइक्रोबियल वृद्धि में कमी
4	वेट पैक/हाइड्रेशन स्लीव	डंठलों की नमी बनाए रखना	कॉटन या सेलुलोज पैड	डंठल सूखने से बचते हैं
5	ईथिलीन स्कैवेजर पैक	ईथिलीन गैस को सोखना	पोटैशियम परमैंगनेट पैकेजिंग	मुरझाने और खराब होने की प्रक्रिया धीमी होती है
6	नैनो-पैकेजिंग	नैनो कणों से रोगाणु और ईथिलीन अवरोध	नैनो-सिल्वर मिश्रित पैकेजिंग	रोगाणुरोधी, शेल्फ लाइफ में सुधार
7	खाद्य कोटिंग्स	गैस और नमी के नुकसान को रोकने के लिए परत बनाना	एलोवेरा जेल, काइटोसिन, स्टार्च	जैविक, नमी की हानि कम करता है
8	एम.ए.पी. नमी नियंत्रण	गैस और नमी दोनों का संतुलन	एम.ए.पी. पैकेजिंग वस्तु + सिलिका जेल	फफूंद और सड़न में कमी
9	श्रिंक रैपिंग	पैकेट को कसकर लपेटना, सीमित वायु विनिमय	सूक्ष्म छिद्रों वाली श्रिंक पैकेजिंग	यांत्रिक क्षति से बचाव, आकर्षक प्रस्तुति
10	कोल्ड चेन प्रणाली	कम तापमान बनाए रखना	कोई भी उपयुक्त पैकेजिंग + रेफ्रिजरेटेड ट्रांसपोर्ट	ताजगी और गुणवत्ता लंबे समय तक बनी रहती है

तालिका 2. फूलों के लिए संशोधित वायुमंडलीय पैकेजिंग के लाभ

क्रमांक	लाभ	विवरण
1	व्हास जीवन में वृद्धि	श्वसन और खराब होने/मुरझाने की प्रक्रिया धीमी हो जाती है, जिससे फूल अधिक समय तक ताजे रहते हैं।
2	ईथिलीन का कम असर	ईथिलीन के प्रभाव (मुरझाना, पंखुड़ियों का गिरना, इत्यादि) को कम करता है।
3	रंग और आकर्षकता	फूलों का प्राकृतिक रंग, आकार और सौंदर्य बना रहता है।
4	सूक्ष्मजीव वृद्धि में कमी	संशोधित गैस संरचना बैक्टीरिया और फफूंद की वृद्धि को रोकती है।
5	नमी संरक्षण	फूलों की पंखुड़ियों और पत्तियों में नमी बनी रहती है, जिससे वे नर्म रहते हैं।
6	लंबी दूरी के परिवहन के लिए उपयुक्त	निर्यात और परिवहन के दौरान फूलों की गुणवत्ता बनी रहती है।
7	रसायनों का कम उपयोग	संरक्षक रसायनों की आवश्यकता कम हो जाती है।
8	विपणन मूल्य में वृद्धि	ताजे और सुंदर फूलों से बेहतर कीमत मिलती है।
9	पर्यावरण के अनुकूल विकल्प उपलब्ध	बायोडिग्रेडेबल या पुनः उपयोग योग्य एम.ए.पी. फिल्में प्रयोग की जा सकती हैं।
10	शीत श्रृंखला के साथ अच्छा तालमेल	कम तापमान में भंडारण के साथ प्रयोग करने पर इसका प्रभाव अधिक बढ़ जाता है।

तालिका 3. विभिन्न प्रकार के फूलों के लिए इस्तेमाल की जाने वाली संशोधित वायुमंडलीय पैकेजिंग की विस्तृत जानकारी

क्रमांक	फूल	पैकेजिंग सामग्री	वायु मिश्रण (प्रतिशत)	तापमान (डिग्री सेल्सियस)	माइक्रो-परफोरेशन की संख्या	गुणवत्ता मापदंड	भंडारण अवधि (दिन)
1	गुलाब का फूल	पॉलीइथिलीन	नाइट्रोजन (100)	4	20	श्वसन दर में कमी, ताजगी बनी रहना	10
2	जरबेरा	लो डेंसिटी पॉलीइथिलीन	नाइट्रोजन (90), कार्बन डाइ-ऑक्साइड (10)	4	0	श्वसन दर में कमी, अधिक भंडारण अवधि	7
3	लिली	पॉलीप्रोपाइलीन	नाइट्रोजन (80), कार्बन डाइ-ऑक्साइड (20)	5	10	फूलों की ताजगी बनी रही, अपघटन की प्रक्रिया धीमी	8
4	ग्लेडि-योलस	हाई डेंसिटी पॉलीइथिलीन	नाइट्रोजन (70), ऑक्सीजन (15), कार्बन डाइ-ऑक्साइड (15)	5	6	श्वसन दर में कमी, एंटीऑक्सीडेंट मात्रा संरक्षित	13
5	जरबेरा (बिना ऑक्सीजन)	पॉलीइथिलीन	नाइट्रोजन (100), ऑक्सीजन (0)	4	0	श्वसन क्रिया लगभग समाप्त, भंडारण अवधि बढ़ी	15

उपाय है। आइए जानते हैं इसके प्रमुख पहलुओं के बारे में

- 1. पैकेजिंग सामग्री का चयन:** हर फूल की सांस लेने की गति यानी श्वसन दर अलग-अलग होती है। इसी के अनुसार उनकी पैकेजिंग सामग्री का चयन किया जाता है।
 - जिन फूलों की श्वसन दर अधिक होती है, उनके लिए ऐसे पैक का प्रयोग किया जाता है जिनमें बहुत छोटे-छोटे छिद्र (सूक्ष्म छिद्रण) होते हैं। इससे ऑक्सीजन और कार्बन डाइऑक्साइड का संतुलन बना रहता है।
 - वहीं, जिन फूलों की श्वसन दर कम होती है, उनके लिए सामान्य पॉलीथिन जैसे – पी.ई., एल.डी.पी.ई. और एच.डी.पी.ई. उपयुक्त मानी जाती हैं। ये पैकेजिंग सामग्री फूलों को सुरक्षित वातावरण देती हैं और उनकी ताजगी बनाए रखती हैं।
- 2. गैसों का संतुलन:** पैकेजिंग के अंदर विशेष गैसों का मिश्रण तैयार किया जाता है जो फूलों की उम्र बढ़ाने में मदद करता है।
 - नाइट्रोजन – यह फूलों के अंदर होने वाली ऑक्सीकरण प्रक्रिया को धीमा करता है और उन्हें मुरझाने से बचाता है।
 - कार्बन डाइऑक्साइड – यह फूलों की सांस लेने की गति को कम करता है, जिससे उनकी बर्बादी की प्रक्रिया धीमी हो जाती है।
 - ऑक्सीजन – इसे बहुत कम मात्रा में रखा जाता है ताकि फूल जल्दी खराब न हों।
- 3. तापमान और नमी का नियंत्रण:** फूलों की ताजगी बनाए रखने में

तापमान और आर्द्रता की भी बड़ी भूमिका होती है।

- आमतौर पर 2 से 10 डिग्री सेल्सियस तापमान और 90 से 95 प्रतिशत आर्द्रता सबसे उपयुक्त मानी जाती है।
- ऐसा वातावरण फूलों की कोशिकाओं की क्रियाशीलता को कम करता है, जिससे उनका रंग, खुशबू और सुंदरता लंबे समय तक सुरक्षित रहती है।

गुलाब के फूलों की संशोधित वायुमंडलीय पैकेजिंग

एम.ए.पी.के सफल कार्यान्वयन के लिए वैज्ञानिक दृष्टि से महत्वपूर्ण कारकों का समुचित समन्वय आवश्यक है। प्रत्येक प्रकार के फूल की श्वसन दर, गैसों के प्रति संवेदनशीलता और पैकेजिंग सामग्री के चयन की प्रक्रिया भिन्न होती है। उदाहरणस्वरूप, गुलाब के फूलों को 4 डिग्री सेल्सियस तापमान पर 20 माइक्रोपोर युक्त पैकेजिंग में रखकर उनकी शेल्फ लाइफ को बढ़ाया जा सकता है। इसके साथ ही, तापमान और आर्द्रता का नियंत्रण फूलों की गुणवत्ता बनाए रखने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह सुनिश्चित किया जाता है कि फूल न केवल लंबे समय तक ताजगी बनाए रखें, बल्कि उनकी शेल्फ लाइफ भी अधिक हो। एम.ए.पी. तकनीक के माध्यम से श्वसन दर में कमी के कारण कोशिकाओं में एंजाइम गतिविधियां धीमी हो जाती हैं, जिससे फूलों का रंग, आकार और सुगंध लंबे समय तक संरक्षित रहते हैं। इसके अतिरिक्त, यह तकनीक फूलों के पोषण और एंटीऑक्सीडेंट गुणों को संरक्षित करती है, जो उनकी व्यावसायिक गुणवत्ता और बाजार मूल्य में वृद्धि का कारण बनती है।

निष्कर्ष

संशोधित वायुमंडलीय पैकेजिंग (एम.ए.पी.) फूलों की गुणवत्ता और शेल्फ लाइफ बढ़ाने के लिए एक उन्नत और वैज्ञानिक तकनीक है। यह फूलों की ताजगी, रंग, आकार और सुगंध को लंबे समय तक बनाए रखने में सहायक होती है, जिससे उनके व्यावसायिक मूल्य और बाजार में मांग में वृद्धि होती है। पैकेजिंग सामग्री, गैस मिश्रण, तापमान और माइक्रोपर-फोरेशन तकनीक का चयन और उपयोग हर फूल की विशिष्ट आवश्यकताओं के अनुसार किया जाता है, जिससे यह तकनीक अत्यधिक प्रभावी बनती है। इसके अलावा, एम.ए.पी. तकनीक फूलों के पोषण और एंटीऑक्सीडेंट गुणों को भी संरक्षित रखती है, जो उनकी गुणवत्ता को लंबे समय तक बनाए रखने में मदद करती है।

यह तकनीक न केवल वैज्ञानिक दृष्टिकोण से, बल्कि व्यावसायिक और आर्थिक दृष्टिकोण से भी अत्यंत लाभकारी है। एम.ए.पी. का उपयोग फूलों के निर्यात, भंडारण और वितरण के दौरान गुणवत्ता बनाए रखने में क्रांतिकारी साबित हो सकता है। यह तकनीक किसानों और विक्रेताओं के लिए विशेष रूप से लाभकारी है, जो अपने फूलों को ताजा और आकर्षक बनाए रखना चाहते हैं। भविष्य में, इस तकनीक के क्षेत्र में और अनुसंधान और विकास द्वारा इसे और अधिक किफायती और सुलभ बनाया जा सकता है, जिससे फूलों की वैश्विक आपूर्ति श्रृंखला को मजबूत किया जा सके। इस प्रकार, एम.ए.पी. फूल उत्पादकों और व्यापारियों के लिए एक स्थायी और प्रभावी समाधान के रूप में उभर रही है।

पारंपरिक मधुमक्खी पालन से शहद उद्यमिता: भाकृअनुप- फार्मर फर्स्ट परियोजना का योगदान

संदीप मान, राजीव शर्मा, सौम्या मोहापात्रा, रेनू बालाकृष्णन एवं सिमरन

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

फार्मर फर्स्ट परियोजना की पृष्ठभूमि

फार्मर फर्स्ट परियोजना की परिकल्पना और कार्यान्वयन भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसी एआर) द्वारा किया गया था, जिसका उद्देश्य अनुसंधान से संबंधित मुद्दों की पहचान करना, प्राथमिकता निर्धारण और किसानों के पास उपलब्ध संसाधनों का उपयोग करते हुए अभ्यासरत किसानों को शामिल करके अनुप्रयोगों के लिए किसानों के खेतों में अनुसंधान परीक्षण करना था। यह मुख्य रूप से किसानों की खेती,

‘फार्मर फर्स्ट’ कार्यक्रम का उद्देश्य प्रौद्योगिकी विकास और उनके अनुप्रयोग के लिए किसान-वैज्ञानिक संचार को बढ़ावा देना है। यह सब कृषि नवाचारों, प्रौद्योगिकी आवश्यकताओं, फीडबैक, हितधारकों की भागीदारी, बहु-व्यावहारिक वास्तविकताओं, बहु-पद्धति दृष्टिकोणों और आजीविका विकल्पों पर ध्यान केंद्रित करके प्राप्त किया जाता है।

नवाचारों, संसाधनों, विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर केंद्रित है। ‘ज्ञान को समृद्ध करना’ और ‘प्रौद्योगिकी को एकीकृत करना’ जैसे दो शब्द भारतीय संदर्भ में इस परियोजना के वास्तविक अर्थ को स्पष्ट करते हैं। ज्ञान को समृद्ध करने से तात्पर्य अनुसंधान प्रणाली के साथ-साथ किसानों को मौजूदा खेत और पर्यावरण के संदर्भ में एक-दूसरे से सीखने, एक-दूसरे के प्रति उनकी धारणाओं और आसपास स्थापित उप-प्रणालियों के साथ अंतःक्रियाओं की आवश्यकता से है। प्रौद्योगिकी एकीकरण को इस दृष्टिकोण से देखा जाता है कि अनुसंधान संस्थानों से प्राप्त



वैज्ञानिक परिणाम, कई बार किसानों की स्थितियों में लागू नहीं हो पाते हैं। इसलिए उनकी स्वीकार्यता और सफलता के लिए किसानों के स्तर पर कुछ बदलाव की आवश्यकता होती है। 'फार्मर फर्स्ट' कार्यक्रम का उद्देश्य प्रौद्योगिकी विकास और उनके अनुप्रयोग के लिए किसान-वैज्ञानिक गतिविधियों को बढ़ावा देना है। यह सब कृषि नवाचारों, प्रौद्योगिकी आवश्यकताओं, फीडबैक, हितधारकों की भागीदारी, बहु-व्यावहारिक वास्तविकताओं, बहु-पद्धति दृष्टिकोणों और आजीविका विकल्पों पर ध्यान केंद्रित करके प्राप्त किया जाता है।

'फार्मर फर्स्ट' कार्यक्रम के विशिष्ट उद्देश्य इस प्रकार हैं:

- किसान-वैज्ञानिक इंटरफेस को बढ़ाना, ज्ञान को समृद्ध करना और निरंतर फीडबैक की सुविधा प्रदान करना;
- विभिन्न कृषि-पारिस्थितिक स्थितियों के लिए अपना योग्य
- खेती में कठिनाई कम करने, आय बढ़ाने और आजीविका सुरक्षा के लिए कृषक महिलाओं के लिए मॉड्यूल विकसित करना;
- ग्रामीण परिवेश में कृषि को एक व्यवसाय के रूप में अपनाने के बारे



मॉडल के रूप में आर्थिक रूप से व्यवहार्य और सामाजिक रूप से संगत तकनीकी विकल्पों की पहचान करना और उन्हें एकीकृत करना;

शहद एक प्राकृतिक मीठा पदार्थ है जिसे मधुमक्खियाँ फूलों के पराग से बनाती हैं। इसमें एंटीऑक्सीडेंट, एंजाइम और खनिज प्रचुर मात्रा में पाए जाते हैं जो कई स्वास्थ्य लाभ प्रदान करते हैं। शहद का नियमित सेवन शरीर की प्रतिरक्षा प्रणाली को मजबूत करने, गले की खराश को आराम देने और तुरंत ऊर्जा देने में मदद करता है। यह चीनी की तुलना में कम ग्लाइसेमिक इंडेक्स वाला होता है, इसलिए यह प्रसंस्कृत चीनी का एक बेहतर विकल्प माना जाता है। इसके अलावा, शहद का उपयोग त्वचा की देखभाल में भी किया जाता है क्योंकि इसमें एंटीबैक्टीरियल और मॉइश्चराइजिंग गुण होते हैं।



में प्रौद्योगिकियों के प्रदर्शन और किसानों की धारणाओं का अध्ययन करना;

- उपलब्ध सूचना, प्रौद्योगिकी और बाजार तक पहुंच में सुधार के लिए कृषि क्षेत्र के आसपास के संगठनों के बीच नेटवर्क का निर्माण करना;
- फार्मर फर्स्ट प्रक्रिया को संस्थागत बनाना।

मधुमक्खी पालक और शहद उद्यमी की सफलता- यात्रा

श्री अवतार सिंह एक प्रगतिशील और नवोन्मेषी मधुमक्खी पालक हैं, जिनके पास आठ वर्षों से अधिक का अनुभव है, तथा वे तीन सौ से अधिक मधुमक्खी कॉलोनियों के नेटवर्क का प्रभावी ढंग से प्रबंधन करते हैं। ये कॉलोनियाँ रणनीतिक रूप से नियोजित हैं और विभिन्न कृषि-जलवायु क्षेत्रों में स्थित हैं, जिससे मधुमक्खियों की भोजन प्राप्त करने के लिए सर्वोत्तम परिस्थितियाँ मिलती हैं। ये मधुमक्खियाँ मुख्य रूप से सरसों, शीशम, नीलगिरी और अजवाइन सहित विभिन्न प्रकार के पुष्पों से पराग एकत्रित करती हैं, जिसके परिणाम-स्वरूप उच्च गुणवत्ता वाला, प्राकृतिक रूप से सुगंधित शहद प्राप्त होता है। यह शहद अपने औषधीय और पोषण संबंधी गुणों के लिए जाना जाता है। अपने काम के प्रति समर्पण और कच्चे शहद की सर्वोच्च गुणवत्ता के बावजूद श्री सिंह को कटाई के बाद के स्तर पर महत्वपूर्ण चुनौतियों का सामना करना पड़ा।

पारंपरिक शहद निष्कर्षण और प्रसंस्करण तकनीकों के दौरान प्रमुख बाधा कच्चे शहद के प्रसंस्करण के दौरान प्रत्यक्ष लकड़ी जलाने वाले तापन चरण के उपयोग से संबंधित थी। इस पुरानी शहद प्रसंस्करण पद्धति में कई गंभीर समस्याएं थीं;

- ✓ **पोषक तत्वों का ह्रास:** निष्कर्षण के दौरान अत्यधिक गर्म करने से प्रमुख पोषक तत्व नष्ट हो जाते हैं, जिनमें प्राकृतिक एंजाइम और एंटीऑक्सीडेंट शामिल हैं, जो शहद के स्वास्थ्य लाभों को संरक्षित करने के लिए बहुत आवश्यक हैं।
- ✓ **गुणवत्ता में गिरावट:** तीव्र, अनियंत्रित गर्मी से शहद के आंतरिक गुण बदल जाते हैं; इसका प्राकृतिक रंग काला पड़ जाता है, इसकी बनावट अवांछित रूप से गाढ़ी हो जाती है, तथा विशिष्ट पुष्प सुगंध कम हो जाती है।
- ✓ **क्रिस्टलीकरण संबंधी समस्याएं:** अनुचित प्रसंस्करण स्थितियां क्रिस्टलीकरण की समस्या को बढ़ाती हैं, जिससे उत्पाद उपभोक्ताओं के लिए कम आकर्षक हो जाता है और इस प्रकार इसकी विपणन क्षमता भी कम हो जाती है।
- ✓ **मूल्य संवर्धन का अभाव:** आधुनिक प्रसंस्करण और पैकेजिंग प्रौद्योगिकियों तक कोई औपचारिक पहुंच न होने के कारण, श्री सिंह को अपने अप्रसंस्कृत



फार्मर फर्स्ट परियोजना के तकनीकी हस्तक्षेप ने श्री अवतार सिंह को एक सफल आदर्श शहद उद्यमी बनने के मार्ग पर अग्रसर किया, तथा क्षेत्र के अन्य मधुमक्खी पालकों को बेहतर आय और विपणन स्थिरता के लिए वैज्ञानिक प्रसंस्करण पद्धतियों को अपनाने के लिए प्रेरित किया।

शहद को थोक में बिचौलियों को 80-120 रुपये प्रति किलोग्राम की मामूली कीमत पर बेचने के लिए मजबूर होना पड़ा, जो इसके संभावित खुदरा मूल्य से काफी कम था।

इन परिस्थितियों ने न केवल श्री सिंह की लाभप्रदता को सीमित किया, बल्कि प्रीमियम बाजारों में उनके शहद की दृश्यता और ब्रांडिंग को भी सीमित कर दिया। कच्चे शहद के प्रसंस्करण में अप्रयुक्त क्षमता और प्रणालीगत अंतराल को पहचानते हुए, भाकृअनुप-केंद्रीय कटाई उपरांत अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान (सीफेट), लुधियाना में शुरू की गई फार्मर फर्स्ट परियोजना ने इन चुनौतियों का व्यापक रूप से समाधान करने के लिए प्रभावी कदम उठाया।

शहद प्रसंस्करण इकाई की स्थापना के लिए तकनीकी हस्तक्षेप

इस हस्तक्षेप का मुख्य उद्देश्य श्री सिंह के पारंपरिक मधुमक्खी पालन उद्यम को एक आधुनिक, मूल्य-वर्धित और अच्छी तरह से स्थापित उद्यम में बदलना था। फार्मर फर्स्ट परियोजना द्वारा प्रदान की गई परामर्श एवं सहायता की प्रमुख विशेषताएं निम्नलिखित थीं:

- ✓ **तकनीकी प्रशिक्षण:** शहद निष्कर्षण, निस्पंदन और स्वच्छ हैंडलिंग विधियों से संबंधित वैज्ञानिक मार्गदर्शन।
- ✓ **आधुनिक उपकरण सहायता:** उन्हें एक उन्नत तापमान-नियंत्रित शहद प्रसंस्करण इकाई प्रदान की गई, जो शहद को अधिक गर्म होने

और हीटिंग प्रक्रिया के दौरान जलने से बचाती है और तैयार उत्पाद की गुणवत्ता बनाए रखती है। पंजाब के बठिंडा के गांव बंदी में 25-30 किलोग्राम प्रति घंटे की क्षमता वाली एक मशीनीकृत शहद प्रसंस्करण इकाई स्थापित की गई, जिसे गुणवत्ता मानकों और किसानों की जरूरतों दोनों को पूरा करने के लिए अनुकूलित किया गया। इस प्रणाली में मुख्य रूप से शामिल थे:

- स्वाद, सुगंध और प्राकृतिक एंजाइम को बनाए रखने के लिए नियंत्रित हीटिंग और निस्पंदन इकाई
- विस्तारित शेल्फ जीवन के लिए नमी कम करने की प्रणाली
- खाद्य-ग्रेड स्टेनलेस स्टील भंडारण टैंक
- स्वच्छ और आकर्षक बॉटलिंग लाइन (कांच और पीईटी बोतलों)
- अति तापन को रोकने के लिए थर्मल नियंत्रक (55-65 डिग्री सेल्सियस)
- ✓ **ब्रांडिंग और पैकेजिंग:** उत्पाद की लोकप्रियता और उपभोक्ताओं के विश्वास को बढ़ाने के लिए आकर्षक ब्रांडिंग, लेबलिंग और विपणन रणनीतियां विकसित करने में सहायता प्रदान की गई। श्री सिंह को अपने शहद को एफएसएसआईआई पंजीकरण (पंजीकरण संख्या

22123008000182) प्राप्त करके औपचारिक अनुपालन के तहत लाने के लिए मार्गदर्शन प्रदान किया गया, ताकि खाद्य सुरक्षा मानकों को सुनिश्चित किया जा सके और खुदरा बाजार में विश्वसनीयता बढ़ाई जा सके। इस समग्र सहायता ने श्री सिंह को न केवल अपने शहद की प्राकृतिक शुद्धता और पोषण संबंधी गुणवत्ता को बनाए रखने में सक्षम बनाया, बल्कि इसकी बाजार प्रतिस्पर्धात्मकता को बढ़ाने में भी योगदान दिया। फार्मर फर्स्ट परियोजना के तकनीकी हस्तक्षेप ने उन्हें एक सफल आदर्श शहद उद्यमी बनने के मार्ग पर अग्रसर किया, तथा क्षेत्र के अन्य मधुमक्खी पालकों को बेहतर आय और विपणन स्थिरता के लिए वैज्ञानिक प्रसंस्करण पद्धतियों को अपनाने के लिए प्रेरित किया।

कच्चे शहद के प्रसंस्करण में प्रयुक्त क्षमता और प्रणालीगत अंतराल को पहचानते हुए, भाकृअनुप-सीफेट, लुधियाना में शुरू की गई फार्मर फर्स्ट परियोजना ने इन चुनौतियों का व्यापक रूप से समाधान करने के लिए प्रभावी कदम उठाया।

मुख्य विशेषताएँ

- पारंपरिक शहद निष्कर्षण और प्रसंस्करण तकनीकों के दौरान प्रमुख बाधा कच्चे शहद के प्रसंस्करण के दौरान प्रत्यक्ष लकड़ी-जलाने वाले तापन चरण के उपयोग से संबंधित थी।
- आधुनिक प्रसंस्करण यूनिट्स में नमी नियंत्रित रखी जाती है जिससे शहद का भंडारण जीवन बढ़ता है।
- उन्नत तापमान-नियंत्रित शहद प्रसंस्करण इकाई के प्रयोग से शहद के स्वाद, सुगंध और प्राकृतिक एंजाइम को बनाए रखने में सहायता मिलती है।
- मूल्य संवर्धन और प्रत्यक्ष उपभोक्ता विपणन के कारण 50-55% तक की वृद्धि हुई।

परिणाम एवं प्रभाव

श्री अवतार सिंह का थोक विक्रेता से ब्रांड मालिक बनने का सफर किसी परिवर्तनकारी घटना से कम नहीं है:

- अपना खुद का ब्रांड “प्योर हनी” लॉन्च किया, जिससे खुदरा बाजार में उनका विश्वास बढ़ा
- प्रसंस्कृत शहद विक्रय मूल्य: स्वच्छतापूर्वक सीलबंद बोतलों में 380-400 रुपये प्रति किलोग्राम

- **प्रसंस्करण लागत:** पैकेजिंग सहित 30 रुपये प्रति किलोग्राम
- **प्रसंस्कृत शहद की मात्रा:** 30-35 क्विंटल प्रति माह
- **आय वृद्धि:** वार्षिक आय में 4-5 लाख रुपये की वृद्धि
- **लाभ वृद्धि:** मूल्य संवर्धन और प्रत्यक्ष उपभोक्ता विपणन के कारण 50-55 प्रतिशत तक की वृद्धि
- **विपणन विस्तार:** स्थानीय बाजारों, प्रदर्शनियों और कृषि मेलों में खुदरा वितरण

- **सामुदायिक प्रभाव:** आस-पास के पंद्रह से अधिक किसानों को प्रेरित किया, जिनमें से कई अब इस प्रसंस्करण इकाई का उपयोग करते हैं या इसी तरह की व्यवस्था स्थापित करने की योजना बना रहे हैं।

निष्कर्ष: ग्रामीण कृषि- उद्यमिता का एक आदर्श मॉडल

श्री अवतार सिंह की सफलता इस बात का जीवंत उदाहरण है कि कैसे वैज्ञानिक हस्तक्षेप, प्रशिक्षण और खाद्य मूल्य-श्रृंखला एकीकरण पारंपरिक कृषि संस्कृति में क्रांति ला सकता है। अपनी

पारंपरिक प्रथाओं को उन्नत करके और प्रत्यक्ष खुदरा बाजारों में प्रवेश करके श्री अवतार सिंह एक पारंपरिक मधुमक्खी पालक से एक प्रशिक्षित शहद उद्यमी और समुदाय का नेतृत्व करने वाले व्यक्ति बन गए हैं। उनकी सफलता की कहानी फार्मर फर्स्ट परियोजना की सच्ची और वास्तविक भावना को प्रतिबिंबित करती है - जो किसानों को न केवल अधिक उत्पादन करने, बल्कि बेहतर कमाई करने, समझदारी से विपणन करने और दूसरों को भी स्थायी समृद्धि की ओर ले जाने के लिए सशक्त बनाती है।

खेजड़ी: थार के रेगिस्तान में जीवन का संचार और सांगरी के मूल्य संवर्धन से ग्रामीण विकास

पी.एस. गुर्जर, डी.के. समादिया, किशनलाल कुमावत एवं हनुमान राम
भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान,
बीछवाल, बीकानेर, राजस्थान

खेजड़ी (*प्रोसोपिस सिनेररिया*) थार रेगिस्तान का एक बहुउपयोगी वृक्ष है यह अपनी पौष्टिक अपरिपक्व हरी फली (सांगरी) और पत्ती-चारा (लूंग) के लिए प्रसिद्ध है। खेजड़ी न केवल चरम प्रतिकूल-जलवायु परिस्थितियों को सहन करती है, बल्कि यह भीषण गर्मियों के महीनों के दौरान सब्जी के लिए फलियाँ (सांगरी) और हरा चारा (लूंग) भी देता है। खेजड़ी थार रेगिस्तान में परंपरागत खेती प्रणाली का अभिन्न अंग है इसे रेगिस्तान का जीवनदायी वृक्ष, किसानों का मित्र एवं कल्पवृक्ष भी कहते हैं। इसलिए प्राचीन काल से ही किसान इस वृक्ष का संरक्षण एवं संवर्धन करते आ रहे हैं। थार रेगिस्तान के जन-जीवन में इसके आर्थिक, सामाजिक, धार्मिक तथा सांस्कृतिक महत्व को देखते हुए राजस्थान सरकार ने इस वृक्ष को राज्य वृक्ष के रूप में अंगीकार किया है। खेजड़ी एक जलवायु अनुकूल वृक्ष है जिस पर तापमान के उतार-चढ़ाव का विशेष प्रभाव नहीं पड़ता है यह अधिकतम 55 डिग्री सेल्सियस तथा न्यूनतम -2 डिग्री सेल्सियस तापमान को भी सहन कर सकता है। एक बार स्थापित होने के बाद बारिश या सिंचाई के बिना भी उपज देता है। यह वृक्ष अपने साथ में उगाई जाने वाली फसलों की वृद्धि तथा उपज को भी बढ़ाता है तथा प्रचंड गर्मी, लू, हानिकारक अत्यधिक व न्यूनतम तापमान के प्रभाव को भी कम करता है। खेजड़ी वृक्ष, वायुमंडल में उपस्थित नाइट्रोजन का जड़ों में स्थरीकरण भी करता है तथा सन:-सन: मृदा की संरचना, बनावट तथा उर्वरता को भी बढ़ाता है इसलिये खेजड़ी को किसान मित्र तथा पर्यावरण हितैशी वृक्ष भी कहा जाता है। खेजड़ी थार रेगिस्तान में अप्रैल-मई महीने की प्रचंड गर्मी में सांगरी के

क्या है खेजड़ी?

- वैज्ञानिक नाम: *प्रोसोपिस सिनेररिया*
- नाम से प्रसिद्ध: शमी, कंडी, बनी, वन्नी आदि
- राजस्थान का राज्य वृक्ष
- थार की खेती का अभिन्न हिस्सा



सांगरी-स्वाद और सेहत से भरपूर

- अप्रैल-मई में मिलने वाली हरी फली
- स्वादिष्ट सब्जी के साथ औषधीय गुण
- भरपूर प्रोटीन, फाइबर, पोटैशियम, जिंक, मैग्नीशियम
- कोलेस्ट्रॉल कम करने में सहायक
- दिल की बीमारियों से बचाव



रूप में हरी ताजा सब्जी प्रदान करती है। सांगरी स्वादिष्ट सब्जी के अलावा औषधीय गुणों के लिए भी जानी जाती है। सांगरी में प्रोटीन, फाइबर के साथ साथ खनिज तत्व जैसे पोटैशियम, जिंक व मैग्नीशियम आदि भी प्रचूर मात्रा में पाया जाता है। इसके अलावा इसमें फीनोल, फ्लवोनोइड, प्रति-ऑक्सिकारक यौगिक भी प्रचुर मात्रा में होते हैं। नवीन शोध अध्ययनों से ज्ञात हुआ है की सांगरी के सेवन से शरीर में हानिकारक कोलेस्ट्रॉल की मात्रा कम हो जाती है जिसके

लूंग-गर्मी में पोषण से भरपूर चारा

- खेजड़ी की पत्तियाँ हरा चारा देती हैं
- पशुओं के लिए गर्मियों में जीवनदायिनी

खेती में लाभ

- मिट्टी की उर्वरता बढ़ाता है
- नाइट्रोजन स्थिरीकरण करता है
- फसलों को गर्मी, लू से सुरक्षा
- फसल की पैदावार बढ़ाने में सहायक

वैज्ञानिक तरीके से खेजड़ी की खेती

भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर द्वारा:



- काँटारहित उन्नत किस्में
- प्रवर्धन व बागवानी तकनीक
- सांगरी और लूंग की प्रति वर्ष नियमित फसल
- मूल्यवर्धन व उद्यमिता मॉडल

अब खेजड़ी सिर्फ जंगल का पेड़ नहीं... एक व्यावसायिक फसल है!

- टिकाऊ खेती
- पशुपालन में मदद
- जलवायु के अनुकूल
- आजीविका का नया साधन

फलस्वरूप हृदय रोगों तथा जीवन शैली से जुड़ी बीमारियों का खतरा काफी कम हो जाता है।

भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर ने इसके व्यवस्थित प्रचार के लिए कई तकनीकी हस्तक्षेप किए हैं, जिसमें समान वृक्षारोपण के लिए कायिक प्रवर्धन, उच्च गुणवत्ता वाली काँटारहित किस्में, अधिकतम संसाधन दक्षता के लिए बाग स्थापना मॉडल, नियमित रूप से प्रतिवर्ष सांगरी और लूंग दोनों की फसल के लिए प्रूनिंग नियमन, मूल्य संवर्धन और उद्यमिता विकास मॉडल शामिल हैं।



खेजड़ी के वृक्ष का थार रेगिस्तान की खेती-प्रणाली में महत्वपूर्ण स्थान होने के कारण भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर के वैज्ञानिकों ने इस वृक्ष की व्यवस्थित खेती को बढ़ावा देने के लिए अनुसंधान कार्य पर जोर दिया। वैज्ञानिकों के सतत अनुसंधान कार्यों के परिणामस्वरूप खेजड़ी की उन्नत किस्मों, प्रवर्धन तकनीक, उत्पादन तकनीक तथा मूल्य संवर्धन विधियों का विकास हुआ। ये तकनीक किसानों के मध्य तेजी से प्रसारित होने के कारण खेजड़ी की व्यावसायिक खेती का प्रचलन लगातार बढ़ रहा है। पूर्व में खेजड़ी को वानिकी वृक्ष की श्रेणी में रखा जाता था

सांगरी

सांगरी की तुड़ाई: सही समय, अधिक मुनाफा

उत्तम गुणवत्ता की सांगरी प्राप्त करने और बेहतर बाजार मूल्य पाने के लिए तुड़ाई का समय और तुड़ाई के बाद प्रबंधन बहुत महत्वपूर्ण है।

10-18 दिन के बीच की तुड़ाई

- फलियों को फूल गुच्छे में लगने के 10-18 दिन के भीतर तोड़ना सबसे उपयुक्त होता है।
- इस समय की फली मुलायम, कम रेशेदार और औषधीय गुणों से भरपूर होती है।
- इस अवस्था की सांगरी को सुखाने पर लगभग 25 प्रतिशत सुखी सांगरी प्राप्त की जा सकती है।

18-25 दिन के बीच की तुड़ाई

- इनमें बीज का विकास और अधिक रेशा हो जाता है।
- ये फलियाँ सुखाने के लिए उपयुक्त नहीं होतीं, लेकिन ताजा सब्जी और अचार के लिए उत्तम रहती हैं।

55-60 दिन की तुड़ाई

सांगरी की फली फूल आने के 55-60 दिन बाद परिपक्व हो जाती है। इस अवस्था में इसका रंग हरा से भूरा हो जाता है, स्वाद हल्का मीठा हो जाता है, बीज कठोर हो जाता है और फलियाँ स्वतः पेड़ से गिरने लगती हैं। स्थानीय भाषा में इस परिपक्व सांगरी को “खोखा” कहा जाता है।

छंटाई और ग्रेडिंग क्यों जरूरी है?

छंटाई के दौरान:

- कीटों या रोगों से खराब फलियाँ अलग की जाती हैं।



- जो फली बाजार या प्रसंस्करण के योग्य न हो, उसे हटा दिया जाता है।

ग्रेडिंग में फलियों को उनके परिपक्वता, आकार, और कोमलता के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है। अगर किसान ताजा सांगरी बेचना चाहते हैं, तो ग्रेडिंग के बाद उसे उचित पैकिंग कर सीधे बाजार में बेच सकते हैं। यदि सूखाकर बेचना हो, तो निम्नलिखित प्रक्रिया अपनानी चाहिए। खेजड़ी की फली गुच्छों में लगती है, और एक ही गुच्छे में अलग-अलग परिपक्वता वाली फलियाँ होती हैं। इसलिए विपणन या प्रसंस्करण से पहले छंटाई और ग्रेडिंग करना बहुत जरूरी होता है। इससे सांगरी की गुणवत्ता सुधरती है और बाजार में ऊँचा मूल्य भी मिलता है।

सांगरी प्रसंस्करण

ब्लान्चिंग: सुखाने से पहले आवश्यक प्रक्रिया

ब्लान्चिंग का मतलब है-ताजा फली को गर्म पानी में उबालना। इस प्रक्रिया से:

- फलियों के ऊतक नरम हो जाते हैं, जिससे वे जल्दी और अच्छी तरह सूखती हैं।
- फलियों में मौजूद एंजाइम निष्क्रिय हो जाते हैं, जिससे वे खराब नहीं होतीं।

लेकिन किसानों, वैज्ञानिकों एवं अन्य हितधारकों के प्रयासों से वर्तमान में यह एक उद्यानिकी फसल के श्रेणी में शामिल हो चुकी है।

थार शोभा

खेजड़ी की पहली उन्नत किस्म थार शोभा को वर्ष 2007 में भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर द्वारा विकसित कर किसानों के लिए सिफारिश की गई थी।

यह किस्म एकरूप सांगरी उत्पादन के लिए जानी जाती है, जिससे पौधे में एकसमान और अच्छी गुणवत्ता वाली फलियाँ (सांगरी) प्राप्त होती हैं। इस किस्म के कलिकायित (पैबंद किए गए) पौधे तेजी से बढ़ते हैं। इनमें पत्तियाँ गहरी हरी, मुलायम और आकार में बड़ी होती हैं। सबसे बड़ी खासियत यह है कि यह किस्म कांटारहित होती है, जिससे इसकी छंटाई और सांगरी की तुड़ाई बहुत आसान हो जाती है। इससे श्रम और उत्पादन लागत में भी काफी कमी आती है। थार शोभा

➤ सतह पर मौजूद हानिकारक सूक्ष्मजीव नष्ट हो जाते हैं।

ब्लान्चिंग की विधि:

- फलियाँ को पानी में डालकर 5 मिनट तक उबालें।
- फिर फलियों को निकालकर 5 मिनट के लिए ठंडे पानी में डालें, जिससे ओवर-कुकिंग से बचा जा सके।

सुखाना: सही तरीके से करें तो मिलेगी अच्छी गुणवत्ता

- फलियों को साफ कपड़े या एल्युमिनियम/स्टील ट्रे में फैला कर खुली जगह, अच्छी धूप में सुखाएं।
- लेकिन खुले में पक्षियों, चूहों या जानवरों से नुकसान हो सकता है।

समाधान:

- कम लागत वाला सोलर ड्रायर-जिसे भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर ने विकसित किया है।
- इसमें सिर्फ 8 घंटे में फलियाँ सूख जाती हैं।
- उत्पाद की गुणवत्ता भी बेहतर बनी रहती है।
- जानवरों और धूल-मिट्टी से भी सुरक्षा मिलती है।



पैकेजिंग: बाजार के अनुसार करें तैयार

➤ सूखी सांगरी की पैकेजिंग खाद्य ग्रेड प्लास्टिक के डिब्बे या वायुरोधी पैक में करें।

अगर सीधे ग्राहक या रिटेल मार्केट में बेचना हो तो:

- 200, 300, 500 ग्राम या 1 किलो के पैक बनाएं।
- पैक पर मात्रा, पैकेजिंग तिथि, स्टोरेज गाइड, सब्जी की विधि और औषधीय गुणों की जानकारी जरूर लिखें।

अगर मंडी में थोक में बेचना हो, तो बड़ी मात्रा के मजबूत पैकेजिंग बैग का उपयोग करें।

नोट: अगर आप सांगरी को लंबे समय तक स्टोर करना चाहते हैं, तो इसे नमी रहित, ठंडी और साफ जगह पर रखें।

- कार्बोहाइड्रेट- 52.6 प्रतिशत
- प्रोटीन- 18.2 प्रतिशत
- वसा- 1.4 प्रतिशत
- कच्चा फाइबर- 22.7 प्रतिशत
- कैल्शियम- 3.7 प्रतिशत
- फॉस्फोरस- 0.3 प्रतिशत
- ट्रेस तत्व 4.8 प्रतिशत पाए जाते हैं।

खेजड़ी की मुख्य विशेषताएँ

- ✓ सूखा प्रतिरोधी: बहुत ही कम पानी में भी यह वृक्ष जीवित रह सकता है।
- ✓ वनस्पति चिकित्सा में उपयोग: इसकी छाल और पत्तियों का प्रयोग आयुर्वेदिक औषधियों में होता है।
- ✓ मिट्टी की उर्वरता बनाए रखता है: यह नाइट्रोजन को स्थिर करता है जिससे जमीन उपजाऊ बनी रहती है।
- ✓ चिपको आंदोलन से जुड़ा इतिहास: 1730 में बिश्नोई महिला अमृता देवी ने खेजड़ी वृक्षों की रक्षा करते हुए अपने प्राण दे दिए थे।



बहुपयोगी वृक्ष

- पत्ते: पशुओं के चारे के रूप में।
- लकड़ी: जलावन और निर्माण कार्यों में।
- फल (सांगरी): सब्जी के रूप में खाया जाता है।

की तुड़ाई अप्रैल महीने के दूसरे पखवाड़े में की जाती है। थार शोभा की तुड़ाई लगभग 15 दिनों की अवधि में पूरी की जाती है एवं यह तुड़ाई हर 5 दिन के अंतराल पर तीन बार की जाती है।

जब इन पौधों की जून महीने में छंटाई की जाती है, तो हर साल सांगरी और लूंग दोनों की अच्छी उपज मिलती है। पाँच साल पुराने कलिकायित पौधे औसतन 2.12 मीटर ऊँचे और लगभग 2.45-2.65 मीटर तक फैलाव वाले होते हैं। इनकी

संरचना सघन और आकार में नियंत्रित रहती है, जिससे बागवानी के लिए उपयुक्त बनते हैं। थार शोभा किस्म के पौधे कठिन जलवायु परिस्थितियों को भी झेल सकते हैं। ये 55 डिग्री सेल्सियस तक की गर्मी और -2 डिग्री सेल्सियस की सर्दी के साथ-साथ 225 मिमी तक की अल्पवर्षा और सूखे वातावरण में भी अच्छे से विकसित होते हैं। वर्षा आधारित खेती में, पाँच वर्षीय थार शोभा पौधे से औसतन 4.25 किलोग्राम सांगरी और 6.25 किलोग्राम लूँग प्रति वर्ष प्राप्त की जा सकती है।

थार अमृता

थार अमृता खेजड़ी की एक उन्नत किस्म है, जिसे वर्ष 2021 में भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर द्वारा सिफारिश किया गया। यह किस्म अपनी उच्च गुणवत्ता वाली सांगरी के लिए जानी जाती है। इस किस्म की सबसे खास बात यह है कि इसकी फलियाँ देर से परिपक्व होती हैं, जिससे इन्हें लंबे समय तक तुड़ाई किया जा सकता है। साथ ही, सांगरी काफी समय तक मुलायम बनी रहती है, जो बाजार में इसकी उपयोगिता और कीमत दोनों को बढ़ाती है। थार अमृता किस्म भी कांटारहित है, जिससे इसकी देखभाल, छंटाई और फली तुड़ाई आसान हो जाती है। इससे श्रम और लागत में भी कमी आती है। प्रयोगों में पाया गया है कि इस किस्म के छह वर्षीय कलमी पौधे से औसतन 5.62 किलोग्राम सांगरी और 5.98 किलोग्राम लूँग प्रति वर्ष प्राप्त की जा सकती है।

तुड़ाई के बाद प्रबंधन और मूल्य संवर्धन से बढ़ाएं सांगरी का लाभ

खेजड़ी की अपरिपक्व, कोमल फली, जिसे स्थानीय भाषा में सांगरी कहा जाता है, का उपयोग ताजा और सूखी (निर्जलीकृत) सब्जी तथा अचार के रूप में किया जाता है। बाजार में ताजा और सूखी सांगरी को प्रीमियम मूल्य पर बेचा जाता है, जिससे किसानों को अच्छा लाभ मिलता है। सूखी सांगरी न केवल स्वादिष्ट होती है, बल्कि पोषण से भी भरपूर होती है। इसमें औसतन: थार शोभा किस्म से उच्च गुणवत्ता वाली एकरूप सांगरी के साथ-साथ बेहतर चारा (लूँग) भी प्राप्त होता है, जिससे किसान इस किस्म की व्यावसायिक खेती की ओर तेजी से आकर्षित हो रहे हैं।

खोखा



खोखा: पशुओं के लिए पौष्टिक आहार

- खोखा को बकरी और भेड़ बड़े चाव से खाती हैं।
- इसमें प्रोटीन, फाइबर और खनिज तत्व प्रचुर मात्रा में होते हैं।
- यह स्वस्थ पशु-पालन के लिए एक सस्ता और पोषण से भरपूर विकल्प है।

खोखा पाउडर: मानव उपभोग में उपयोग

खोखा को पीसकर पाउडर बनाया जाता है, जिसे कई तरह से उपयोग किया जा सकता है:

- गेहूँ के आटे में 10 प्रतिशत तक मिलाकर रोटी बनाई जाती है, जो पोषण से भरपूर होती है।
- इससे प्रोटीन और फाइबर समृद्ध कुकीज और बिस्कुट भी तैयार किए जा सकते हैं।
- यह एक मूल्यवर्धन विकल्प है, जिससे किसान अतिरिक्त आय कमा सकते हैं।

परिपक्व सांगरी (खोखा) को सिर्फ चारे के रूप में नहीं, बल्कि स्वास्थ्यवर्धक खाद्य उत्पादों के रूप में उपयोग करके किसान स्वस्थ समाज और बेहतर आमदनी दोनों में योगदान दे सकते हैं।



सूखी सांगरी का उपयोग कैसे करें

प्रसंस्कृत सांगरी का उपयोग सब्जी, पंचकूटा मिश्रण और अचार बनाने में किया जाता है। सूखी सांगरी से सब्जी या अचार बनाने के लिए उसे पुनर्जलीकृत करना आवश्यक होता है। इसके लिए सूखी सांगरी को आठ घंटे तक गर्म पानी में डुबोकर रखा जाता है, जिससे वह पानी का अवशोषण कर ताजे सांगरी के समान हरे रंग में परिवर्तित हो जाती है। इसके बाद, इसका उपयोग सांगरी, केर-सांगरी, पंचकूटा सब्जी और अचार बनाने में किया जा सकता है।



अन्य उत्पाद: गोंद और ईंधन

- खेजड़ी का गोंद औषधीय गुणों से भरपूर होता है और आयुर्वेद में इसका उपयोग होता है।
- खेजड़ी की लकड़ी एक उत्तम ईंधन है, जो ग्रामीण क्षेत्रों में खाना पकाने और अन्य घरेलू कार्यों में प्रयुक्त होती है।

लूँग: पशुचारे का पोषण भंडार

खेजड़ी की पत्तियों को स्थानीय भाषा में ‘‘लूँग’’ कहा जाता है। यह थार के रेगिस्तानी क्षेत्रों में पशुओं के लिए प्रमुख चारा है।

लाभ:

- गाय और भैंस को लूँग खिलाने से दूध उत्पादन में वृद्धि होती है।
- बकरी और भेड़ को खिलाने से उनका वजन तेजी से बढ़ता है, इसलिए सूखी लूँग बाजार में ‘गोट फीड’ के नाम से बिकती है।

लूँग का पोषण मूल्य (निर्जलित रूप में)

- कार्बोहाइड्रेट - 56.05 प्रतिशत
- प्रोटीन - 13.88 प्रतिशत
- वसा - 1.92 प्रतिशत
- कच्चा फाइबर - 19.6 प्रतिशत
- कैल्शियम - 2.65 प्रतिशत
- पोटेशियम - 0.47 प्रतिशत
- फॉस्फोरस - 0.24 प्रतिशत
- ट्रेस तत्व - 10.48 प्रतिशत

परिपक्व ताजे पत्तों में नमी की मात्रा 57.98 प्रतिशत होती है और निर्जलीकरण के बाद 42.02 प्रतिशत उपज प्राप्त होती है।

हितधारकों की क्षमता निर्माण

थार रेगिस्तान में स्थानीय समुदायों की पोषण और आर्थिक सुरक्षा बढ़ाने में खेजड़ी के पेड़ को महत्व को पहचानते हुए, भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर ने इसके व्यावसायिक उपयोग के लिए कई

कृषि तकनीकों विकसित की हैं। संस्थान ग्रामीण महिलाओं और किसानों के लिए ऑन-फार्म और ऑन-कैंपस दोनों तरह के व्यावहारिक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करता है, जिसमें कटाई के बाद सांगरी की हैंडलिंग, मूल्य संवर्धन, पैकेजिंग और विपणन पर ध्यान केंद्रित किया जाता है। इसके अतिरिक्त, लघु-स्तरीय, खेजड़ी-आधारित प्रसंस्करण इकाइयों के विकास का समर्थन करने के लिए उद्यमिता मॉडल और ग्रामीण वित्तीय संस्थानों के साथ संबंध स्थापित किए गए हैं।



निष्कर्ष: खेजड़ी-रेगिस्तान की जीवनरेखा और आय का स्रोत

खेजड़ी रेगिस्तानी पारिस्थितिकी की जीवनरेखा मानी जाती है। यह वृक्ष प्राचीन काल से ही मानव आजीविका, पशुधन पोषण और पर्यावरणीय सेवाओं में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता आ रहा है। उदारीकरण, वैश्वीकरण और वाणिज्यिक कृषि के वर्तमान दौर में, संसाधन-सीमित शुष्क क्षेत्रों के किसानों के लिए खेजड़ी की उन्नत किस्मों की खेती एक स्थायी आजीविका का साधन बन सकती है। खेजड़ी आधारित मूल्य-संवर्धित उत्पादों की प्रसंस्करण, पैकेजिंग और विपणन में ग्रामीण महिलाओं और किसानों को घरेलू स्तर पर उद्यमिता के सशक्त अवसर मिल सकते हैं। खेजड़ी केवल एक पेड़ नहीं, बल्कि रेगिस्तानी जीवन, आजीविका और पोषण की आधारशिला है। यदि इसकी वैज्ञानिक खेती और प्रसंस्करण को बढ़ावा दिया जाए, तो यह किसानों की स्थायी आय और ग्रामीण विकास का सशक्त माध्यम बन सकती है।

बहेड़ा (टर्मिनलिया बेलीरीका):

एक औषधीय वरदान

सुखमनजोत कौर, सूर्या तुषीर, मंजू बाला,
चंदन सोलंकी, गुरु पी एन, नीरज साहू एवं
पंकज कुमार

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

भारत में पाई जाने वाली जैव विविधता न केवल हमारी प्रकृति की पहचान है, बल्कि पारंपरिक चिकित्सा का अमूल्य खजाना भी है। ऐसे ही चमत्कारी पौधों में एक है बहेड़ा जो वर्षों से आयुर्वेद, सिद्ध और यूनानी चिकित्सा पद्धतियों का अहम हिस्सा रहा है। यह लेख बहेड़ा के औषधीय महत्व, पारंपरिक उपयोग और वैज्ञानिक आधार की एक संक्षिप्त लेकिन समृद्ध झलक प्रस्तुत करता है।

बहेड़ा का पारंपरिक महत्व

बहेड़ा को भारत के अलावा पाकिस्तान, बांग्लादेश और श्रीलंका जैसे देशों में भी पारंपरिक चिकित्सा में विशेष स्थान प्राप्त है। यह वृक्ष विशेष रूप से त्रिफला का एक आवश्यक घटक है, जो आयुर्वेद की सबसे प्रसिद्ध औषधीय संयोगों में से एक है। टर्मिनलिया नाम लैटिन शब्द 'टर्मिनस' से लिया गया है, जिसका अर्थ है शाखाओं के सिरे पर पत्तियों की विशेष व्यवस्था। भारत में इसे कई स्थानीय नामों से जाना जाता है- जैसे बहेड़ा, भोमरा, भौरा, विभिता, अक्ष, बिभीताकि, तन्निकाई आदि। ये नाम क्षेत्रीय भाषाओं और परंपराओं के अनुसार अलग-अलग हैं, लेकिन इसकी औषधीय महत्ता हर जगह समान रूप से मान्य है। बहेड़ा, कॉम्ब्रेटेसी परिवार का सदस्य है और टर्मिनलिया जाति का हिस्सा है। यह प्रजाति दक्षिण और दक्षिण-पूर्व एशिया के मैदानों और निचली पहाड़ियों में व्यापक रूप से पाई जाती है, जहां इसे एक सड़क के पेड़ के रूप में भी लगाया जाता है। यह एक बड़ा पर्णपाती वृक्ष है, जो 50 मीटर तक ऊँचा और 3 मीटर तक व्यास वाला होता है, और इसकी छाल लाल रंग की होती है। बहेड़ा के फल, जो प्राकृतिक रोगाणुरोधी यौगिकों से भरपूर होते हैं, पारंपरिक चिकित्सा में अनेक रोगों के उपचार में

बहेड़ा: एक झलक

औषधीय गुणों की विविधता

बहेड़ा के फल, बीज, गूदा, छाल और बीज तेल में दर्दनाशक, सूजनरोधी, जीवाणुरोधी, यकृत-सुरक्षात्मक, एंटीऑक्सीडेंट और रक्तचाप कम करने वाले गुण पाए जाते हैं।

प्रमुख औषधीय प्रभाव

यह दस्त, घाव, उच्च रक्तचाप, संक्रमण, अस्थमा, मधुमेह और अल्जाइमर जैसी बीमारियों में प्रभावशाली है। साथ ही इसमें एंटी-कैंसर और इम्यूनोमोड्यूलेटरी क्षमताएं भी पाई गई हैं।

तेल निष्कर्षण और शोधन प्रक्रिया

बहेड़ा के बीजों से तेल निकालने और शुद्ध करने की संपूर्ण प्रक्रिया (साफ-सफाई, डि-हलिंग, निष्कर्षण, ब्लीचिंग, डियोडोराइजिंग) चिकित्सा और व्यावसायिक उपयोग के लिए उपयुक्त गुणवत्ता सुनिश्चित करती है।

पाउडर निर्माण की प्रक्रिया

बहेड़ा फलों से औषधीय पाउडर तैयार करने की प्रक्रिया-संग्रह, सुखाना, पीसना और पैकेजिंग-त्रिफला जैसे प्रमुख आयुर्वेदिक योगों में उपयोग के लिए की जाती है।

उपयोग किए जाते हैं। इनका सबसे अधिक उपयोग पाचन संबंधी समस्याओं जैसे कब्ज, दस्त, गैस, आमाशय विकार और बवासीर में किया जाता है। इसके अलावा, ये श्वसन तंत्र की समस्याओं जैसे खांसी, अस्थमा, ब्रोंकाइटिस और गले की खराश में भी राहत देते हैं। बहेड़ा का उपयोग त्वचा विकारों जैसे घाव, सूजन और अल्सर के इलाज में भी पारंपरिक रूप से किया जाता रहा है। साथ ही, इसे बुखार, पीलिया और यकृत रोगों में लाभकारी माना गया है। महिलाओं में यह रक्त शुद्धिकरण और दर्द निवारण में भी सहायक माना जाता है। पारंपरिक चिकित्सा में बहेड़ा के फल, उनका गूदा, बीज से निकला तेल और छाल से प्राप्त गोंद जैसे विभिन्न भागों का विशिष्ट उपचारों में उपयोग किया जाता है, जो इसकी बहुआयामी औषधीय क्षमता को दर्शाता है।



बहेड़ा के औषधीय गुण

बहेड़ा (टर्मिनलिया बेलीरीका) एक प्रसिद्ध औषधीय पौधा है, जिसका उपयोग पारंपरिक आयुर्वेदिक चिकित्सा में सदियों से किया जा रहा है। हाल की वैज्ञानिक शोधों ने न केवल इसके पारंपरिक उपयोगों को प्रमाणित किया है, बल्कि इसके नए औषधीय गुणों को भी उजागर किया है।

दर्दनाशक और सूजनरोधी प्रभाव

बहेड़ा में प्राकृतिक रूप से मौजूद तत्त्व दर्द और सूजन को कम करने में मदद करते हैं। वैज्ञानिक अध्ययनों से पता चला है कि बहेड़ा का अर्क शरीर में सूजन उत्पन्न करने वाले तरल स्राव को रोकने में सक्षम है। चूहों पर किए गए प्रयोगों में पाया गया कि बहेड़ा का कच्चा अर्क (300-1000 मिग्रा/किग्रा) कैस्टर ऑयल से प्रेरित दर्द को कम करता है, वहीं इसका हल्का अर्क (50-100 मिग्रा/किग्रा) एसीटिक एसिड से उत्पन्न दर्द को भी घटाता है। इससे यह सिद्ध होता है कि बहेड़ा में दर्दनिवारक और एंटी-सीक्रेटरी गुण होते हैं, जो दर्द और आंतरिक दर्द के उपचार में उपयोगी हैं।

रक्तचाप नियंत्रक गुण

बहेड़ा, जो प्रसिद्ध त्रिफला संयोजन का एक प्रमुख घटक है, उच्च रक्तचाप को कम करने में सहायक होता है। इसमें मौजूद फ्लेवोनॉइड्स और टैनिन जैसे यौगिक रक्त वाहिकाओं को शिथिल कर रक्त प्रवाह को बेहतर बनाते हैं। यह शरीर में नाइट्रिक ऑक्साइड के स्तर को बढ़ाकर और एसीई एंजाइम

को अवरुद्ध कर रक्तचाप को संतुलित करता है। साथ ही, इसके मूत्रवर्धक (डाययुरेटिक) गुण अतिरिक्त नमक और पानी को बाहर निकालने में मदद करते हैं। नियमित सेवन से यह दिल की सेहत को बेहतर बना सकता है।

रोगानुरोधी और जीवाणुरोधी गुण

बहेड़ा में शक्तिशाली प्राकृतिक जीवाणुरोधी तत्त्व होते हैं, जैसे टैनिन, गैलिक एसिड, एलेजिक एसिड और फ्लेवोनॉइड्स, जो शरीर को संक्रमणों से बचाते हैं। बहेड़ा का अर्क एस्चेरिचिया कोलाई, स्टैफिलोकोकस ऑरियस और स्ट्रिप्टोमोनास एरुगिनोसा जैसे हानिकारक बैक्टीरिया के खिलाफ प्रभावी पाया गया है। यह सूक्ष्मजीवों की कोशिका झिल्ली को नुकसान पहुंचाकर, उनके प्रोटीन निर्माण को रोककर और चयापचय प्रक्रिया को बाधित कर कार्य करता है। बहेड़ा का पारंपरिक रूप से प्रयोग गले के संक्रमण, खांसी, सांस की समस्याओं और त्वचा रोगों के इलाज में किया जाता है। इसके नियमित उपयोग से घाव जल्दी भरते हैं और संक्रमण से सुरक्षा मिलती

वैज्ञानिक शोध

अब तक हुए वैज्ञानिक अध्ययन यह साबित करते हैं कि बहेड़ा के सेवन से कोई विशेष विषैला प्रभाव नहीं होता और यह एक सुरक्षित औषधि है। फिर भी इसके संपूर्ण चिकित्सीय प्रभावों की पुष्टि और विस्तृत उपयोग के लिए आगे और शोध की आवश्यकता है, जिससे इसे आधुनिक चिकित्सा में उचित स्थान मिल सके।

तालिका 1. बहेड़ा के विभिन्न भागों का औषधीय उपयोग

उपयोग किया गया भाग	औषधीय गुण
फल	जुलाब, स्तंभक, कृमिनाशक, पित्तनाशक, कसैला, ज्वरनाशक, दर्दनाशक, अवसादरोधी, मधुमेहरोधी, दस्तरोधी, प्रजननरोधी, एंड्रोजेनिक विरोधी, फफूंदरोधी, उच्च रक्तचापरोधी, रोगाणुरोधी, एचआईवी-1 विरोधी, एंटीऑक्सीडेंट, एंटी-साल्मोनेला, एंटीसेक्रेटरी, एंटी-स्पास्मोडिक, ब्रोन्कोडायलेटरी, एंटीथ्रोम्बोटिक, थ्रोम्बोलाइटिक, एंटी-अल्सर, यकृत रक्षक (हेपेटोप्रोटेक्टिव), घाव भरने वाला, एंटी-अल्जाइमर, एंटी-एथेरोजेनिक, एंटी-प्लास्मोडियल, खांसी, प्लीहा रोग, जठरांत्र (गैस्ट्रोइंटेस्टाइनल) विकार, आँतों की सफाई, गैस, आमाशय रोग, बिच्छू के डंक, बालों के लिए टॉनिक
हरे फल का काढ़ा	खांसी में लाभकारी
फल का गूदा	दस्त, सूजन, बवासीर, कुष्ठ रोग
आधा पका फल	जुलाब के रूप में उपयोगी
फल का बीज	नशे के प्रभाव को कम करने वाला
बीज का तेल	गठिया में उपयोगी
छाल का गोद	सौम्य जुलाब के रूप में
छाल	प्रतिरक्षा संशोधक (इम्यूनोमॉड्यूलेटरी) गुण
सम्पूर्ण पौधा	एंटी-बायोफिल्म, कैंसर रोधी, सूजन रोधी, एंटी-म्यूटाजेनिक, बीटा-लैक्टामेज अवरोधक

है। आज, जब अनेक एंटीबायोटिक दवाएं कम असरदार हो रही हैं, बहेड़ा एक सुरक्षित और प्रभावी प्राकृतिक विकल्प के रूप में उभर रहा है।

डायरिया रोधी गुण

बहेड़ा का उपयोग दस्त (डायरिया) के इलाज में लंबे समय से पारंपरिक चिकित्सा में किया जाता रहा है। इसके फलों में मौजूद टैनिन, फ्लेवोनोंड्स और गैलिक एसिड जैसे तत्व आँतों की सूजन को कम करते हैं और दस्त पैदा करने वाले हानिकारक कीटाणुओं को रोकने में मदद करते हैं। ये यौगिक आँतों में जल और लवण (नमक) के अवशोषण को बढ़ाते हैं, जिससे बार-बार शौच जाने की समस्या में राहत मिलती है और शरीर में पानी की कमी नहीं होती। बहेड़ा का कसैला (अस्ट्रिंजेंट) स्वभाव आँतों की अंदरूनी परत को मजबूत बनाता है, जिससे अतिरिक्त तरल पदार्थ बाहर नहीं निकल पाते। इसके साथ ही, इसमें मौजूद जीवाणुरोधी गुण ई. कोलाई और साल्मोनेला जैसे बैक्टीरिया के खिलाफ प्रभावी होते हैं। इस कारण बहेड़ा न केवल डायरिया को नियंत्रित करता है,

बल्कि पाचन संबंधी अन्य समस्याओं जैसे पेट दर्द, गैस और अपच में भी राहत देता है।

एंटीऑक्सीडेंट गुण

बहेड़ा में प्रचुर मात्रा में प्राकृतिक एंटीऑक्सीडेंट्स पाए जाते हैं, जो शरीर को ‘‘फ्री रेडिकल्स’’ नामक हानिकारक अणुओं से बचाते हैं। ये फ्री रेडिकल्स शरीर की कोशिकाओं को नुकसान पहुंचाकर समय से पहले बुढ़ापा, हृदय रोग, कैंसर और अन्य बीमारियों का कारण बन सकते हैं। बहेड़ा का जल-आधारित अर्क गामा किरणों जैसे रेडिएशन से होने वाले नुकसान, जैसे कि कोशिकाओं में फैंट का टूटना और एंजाइम्स की क्षति, से सुरक्षा प्रदान करता है। इसके अलावा, जब इसका अर्क मेथनॉल या एथनॉल में तैयार किया जाता है, तो इसके एंटीऑक्सीडेंट प्रभाव और भी अधिक शक्तिशाली हो जाते हैं। यह ऑक्सीडेटिव तनाव को कम करता है, जो तेज धूप, प्रदूषण, मानसिक तनाव और असंतुलित खानपान जैसी बाहरी परिस्थितियों से उत्पन्न होता है। इस प्रकार, बहेड़ा न केवल शरीर की कोशिकाओं को स्वस्थ बनाए रखने में

पारंपरिक से आधुनिक चिकित्सा की ओर

बहेड़ा केवल एक पारंपरिक औषधीय पौधा नहीं, बल्कि संभावनाओं से भरपूर एक ऐसा प्राकृतिक संसाधन है, जिसे वैज्ञानिक शोध और आधुनिक तकनीक से जोड़कर नई चिकित्सा उपलब्धियाँ प्राप्त की जा सकती हैं। यह न केवल ग्रामीण और जनजातीय इलाकों में घरेलू इलाज के रूप में लोकप्रिय है, बल्कि हर्बल और आयुर्वेदिक उद्योगों में भी इसकी भारी मांग है।

सहायक है, बल्कि उम्र बढ़ने से जुड़ी समस्याओं और दीर्घकालिक रोगों से भी बचाव कर सकता है।

घाव भरने में बहेड़ा का कमाल

बहेड़ा न केवल हमारी सेहत को भीतर से मजबूत करता है, बल्कि बाहरी घावों को भरने में भी कारगर साबित होता है। पारंपरिक चिकित्सा पद्धतियों में बहेड़ा के पेस्ट का उपयोग घावों पर किया जाता है, जो उन्हें जल्दी सूखने, सिकुड़ने और नई त्वचा बनने में मदद करता है। अध्ययन बताते हैं कि बहेड़ा के फल से तैयार हाइड्रोअल्कोहॉलिक अर्क (पानी और शराब का मिश्रण) डायबिटीज से पीड़ित चूहों में घाव भरने की प्रक्रिया को तेज करता है। यह अर्क घाव को जल्दी बंद करने में सहायक पाया गया है। वहीं, जब बहेड़ा के एथनॉल अर्क को मरहम के रूप में सीधे घाव पर लगाया गया, तो यह जलने और कटने जैसे जख्मों पर भी बेहतरीन असर दिखाता है। इसलिए बहेड़ा को एक प्राकृतिक घाव-चिकित्सक माना जा सकता है, जो विशेष रूप से लेप या मरहम के रूप में लगाने पर प्रभावी होता है।

इम्युनिटी बढ़ाने और लीवर की रक्षा में बहेड़ा का योगदान

बहेड़ा सिर्फ एक औषधीय फल नहीं, बल्कि हमारी इम्युनिटी को मजबूत करने वाला प्राकृतिक रक्षक भी है। इसके अर्क में ऐसे तत्व मौजूद हैं जो शरीर की रोग-प्रतिरोधक क्षमता को सक्रिय करते हैं। यह शरीर की दोहरी सुरक्षा प्रणाली को मजबूत करता है एक जो सीधे रोगाणुओं से लड़ती है, और दूसरी जो एंटीबॉडी बनाकर शरीर को बीमारियों से बचाती है। बहेड़ा शरीर की रक्षा कोशिकाओं जैसे मैक्रोफेज और लिम्फोसाइट्स को सक्रिय करता है, जिससे संक्रमण से लड़ने की ताकत बढ़ जाती है। इसके अलावा, इसमें मौजूद गैलिक एसिड नामक तत्व लीवर को हानिकारक रसायनों, जैसे कार्बन

टेट्राक्लोराइड, से बचाने में मदद करता है। यही कारण है कि इसे हेपाटोप्रोटेक्टिव यानी जिगर-संरक्षक गुणों वाला माना जाता है। शोध यह भी बताते हैं कि बहेड़ा का सेवन सुरक्षित है चाहे थोड़े समय के लिए किया जाए या लंबे समय तक, इसका कोई गंभीर दुष्प्रभाव नहीं देखा गया। इसीलिए बहेड़ा को एक भरोसेमंद, सुरक्षित और असरदार आयुर्वेदिक औषधि माना जाता है।

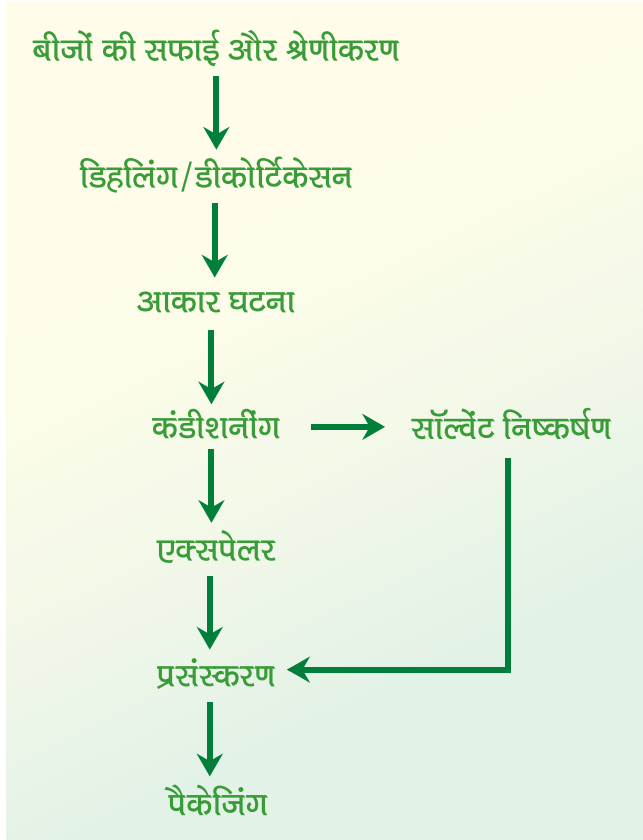
बहेड़ा का प्रसंस्करण

बहेड़ा की प्रसंस्करण में उसके फलों को इकट्ठा करना, सुखाना और औषधीय रूप में तैयार करना शामिल होता है। इसके फल आमतौर पर गर्मी में पकते हैं और तभी तोड़े जाते हैं। फल तोड़ने के बाद इन्हें अच्छी तरह साफ करके धूप में सुखाया जाता है, ताकि इनकी नमी निकल जाए और यह लंबे समय तक सुरक्षित रह सकें। सुखाए गए फलों को फिर पीसकर पाउडर, अर्क या लेप में बदला जाता है। बहेड़ा के फल का गूदा, बीज और छाल औषधीय गुणों के लिए उपयोग किए जाते हैं। फल का पाउडर आयुर्वेदिक दवाओं और सूत्रीकरण में काम आता है। बीज का तेल खास इलाज में प्रयोग किया जाता है। छाल का गोंद भी उपचार में उपयोगी होता है। फल को सही तरीके से सुखाना और भंडार करना बहुत जरूरी होता है, ताकि इसके औषधीय गुण लंबे समय तक बने रहें। इस प्रक्रिया में हाथ से सफाई, धूप में सुखाना, छानना, पीसना और सुरक्षित पैकिंग जैसी तकनीकों का उपयोग किया जाता है।

बहेड़ा से तेल निष्कर्षण

बहेड़ा के बीजों से तेल निकालने की प्रक्रिया को “तेल निष्कर्षण” कहा जाता है। सबसे पहले पके हुए फलों को इकट्ठा कर साफ किया जाता है और सुखाया जाता है। फिर बीजों को फलों से अलग किया जाता है। इन बीजों को पीसकर या कुचलकर उनका गूदा निकाला जाता है, जिससे तेल निकाला जा सके। तेल निकालने के लिए दो मुख्य तरीके अपनाए जाते हैं-पारंपरिक विधि (कोल्हू या घानी से) और आधुनिक विधि (सॉल्वेंट एक्सट्रैक्शन या कोल्ड प्रेसिंग)। कोल्ड प्रेसिंग में बिना गर्म किए बीजों से तेल निकाला जाता है, जिससे इसके पोषक तत्व सुरक्षित रहते हैं। बहेड़ा का तेल औषधीय रूप से उपयोगी होता है। इसमें एंटीऑक्सीडेंट, एंटीबैक्टीरियल और सूजन कम करने वाले गुण पाए जाते हैं। यह त्वचा रोगों, बालों

की समस्याओं और अन्य आयुर्वेदिक उपचारों में उपयोग किया जाता है। उचित संग्रहण से तेल की गुणवत्ता और उपयोगिता बनी रहती है।



बहेड़ा तेल निष्कर्षण प्रक्रिया

साफ-सफाई: गुणवत्तापूर्ण तेल का पहला चरण

तेल निकालने की प्रक्रिया की शुरुआत बीजों की साफ-सफाई से होती है। इसमें बीजों से धूल, मिट्टी, छोटे पत्थर, सूखी पत्तियां और अन्य अवांछित पदार्थ हटाए जाते हैं। यदि यह प्रक्रिया ठीक से न की जाए, तो तेल की गुणवत्ता खराब हो सकती है और मशीनों को भी नुकसान पहुंच सकता है। साथ ही, यदि बीजों में अन्य प्रकार के खराब या असंगत पौधों के बीज रह जाएं, तो वे तेल को जल्दी खराब कर सकते हैं। इसलिए शुद्ध और उच्च गुणवत्ता वाला तेल प्राप्त करने के लिए बीजों की अच्छी तरह सफाई अत्यंत आवश्यक है।

सुखाना: सही नमी से बेहतर निष्कर्षण

बहेड़ा के बीजों से बाहरी छिलका हटाने के लिए उनमें लगभग 10% नमी का होना जरूरी होता है। इसके लिए बीजों को नियंत्रित तरीके से सुखाया जाता है। पहले उन पर हल्की गर्म हवा छोड़ी जाती है, जिससे अतिरिक्त नमी निकल जाए, और फिर ठंडी हवा दी जाती है ताकि बची हुई नमी भी पूरी तरह हट

जाए। सही तरीके से सुखाए गए बीज न सिर्फ आसानी से छिलते हैं, बल्कि इससे तेल की गुणवत्ता भी बेहतर बनी रहती है।

छिलका उतारना (डि-हलिंग): पौष्टिकता को और प्रभावी बनाना

डि-हलिंग यानी बीजों का छिलका उतारने की प्रक्रिया एंटी-न्यूट्रिशनल तत्वों को कम करने के लिए की जाती है। इससे बीज का उपयोग और भी स्वास्थ्यवर्धक बनता है और तेल निकालने की प्रक्रिया भी अधिक प्रभावी हो जाती है।

कंडीशनिंग: लचीलापन बढ़ाने की तैयारी

तेल निकालने से पहले बीजों को कंडीशनिंग की प्रक्रिया से गुजारा जाता है, जिसमें गर्मी और नियंत्रित नमी का उपयोग किया जाता है। इसका उद्देश्य बीजों में वह लचीलापन लाना है जिससे फ्लेक (पतली परतें) बनाना संभव हो सके। यह चरण तेल निष्कर्षण की दक्षता को बढ़ाता है।

तेल निष्कर्षण विधियाँ: पारंपरिक से आधुनिक तक

तेल निकालने की प्रक्रिया दो प्रमुख तरीकों से की जाती है:

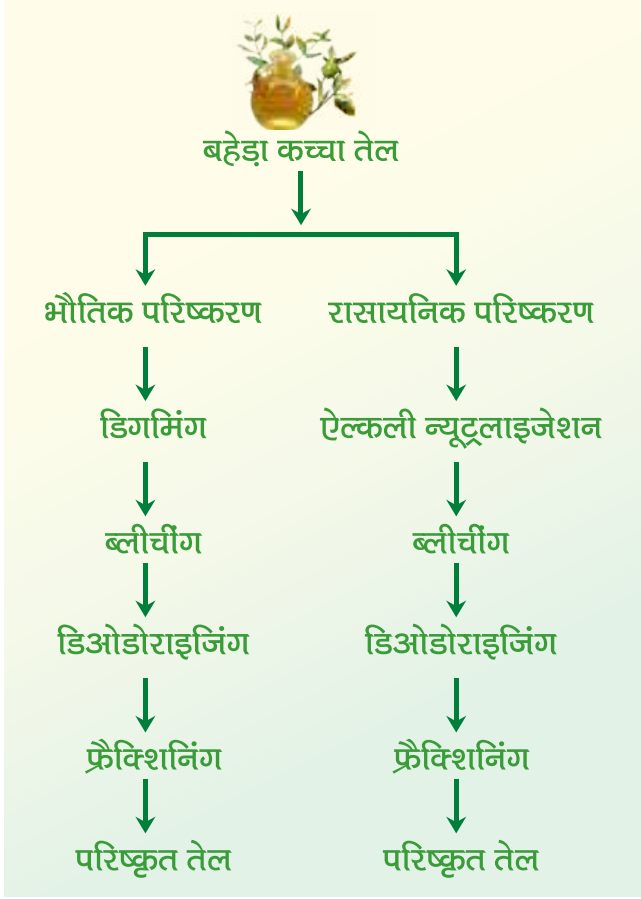
➤ **सूखी विधि:** इसमें बीजों को स्कू प्रेस, हाइड्रोलिक प्रेस या सेंट्रीफ्यूगल प्रेस की मदद से दबाकर तेल निकाला जाता है। आधुनिक मिलों में स्कू और हाइड्रोलिक प्रेस का ज्यादा उपयोग किया जाता है क्योंकि ये ज्यादा प्रभावशाली होते हैं।

निष्कर्षण की गुणवत्ता कई कारकों पर निर्भर करती है-जैसे तापमान, दबाव, दबाव की अवधि और बीज के फाइबर तथा गूदा (कर्नेल) के अनुपात पर।

➤ **गीली विधि:** इसमें बीजों को गर्म पानी से उपचारित किया जाता है, जिससे बीज की कोशिकाएं फटती हैं और तेल आसानी से निकलता है। गर्म पानी प्रोटीन के कोएगुलेशन और गॉद, रेजिन, स्टार्च को हाइड्रोलाइज करने में मदद करता है। इससे तेल तलने के दौरान झाग बनने की समस्या भी कम हो जाती है।

हालांकि बहेड़ा से निकाला गया कच्चा तेल औषधीय उपयोगों के लिए उपयोगी होता है, लेकिन जब इसे खाद्य या लंबे समय तक सुरक्षित रखने योग्य तेल के रूप में उपयोग करना होता है, तब इसकी शोधन प्रक्रिया बेहद महत्वपूर्ण हो जाती है। यह

शोधन मुख्य रूप से दो तरीकों से किया जाता है-शारीरिक शोधन और रासायनिक शोधन। दोनों विधियों का उद्देश्य तेल से अशुद्धियाँ, गंध, रंग और अवांछित तत्वों को हटाकर उसे साफ, सुरक्षित और अधिक उपयोगी बनाना होता है।



बहेड़ा तेल निष्कर्षण विधियाँ

क्षारीय न्यूट्रलाइजेशन

कच्चे तेल में मौजूद मुक्त वसीय अम्ल और अन्य अवांछित तत्वों को हटाने के लिए तेल को सोडियम हाइड्रॉक्साइड या सोडियम कार्बोनेट के घोल से उपचारित किया जाता है। इस प्रक्रिया को क्षारीय शोधन कहा जाता है। इससे तेल की अम्लता कम होती है और उसकी गुणवत्ता में सुधार आता है।

डिगमिंग : गोंद जैसे पदार्थों की सफाई

क्षारीय शोधन के बाद भी कुछ अशुद्धियाँ रह जाती हैं, इसलिए अगला कदम होता है डिगमिंग। इस प्रक्रिया में तेल से फास्फोलिपिड्स और अन्य पोलर लिपिड (जिसे आम भाषा में गम कहा जाता है) को हटाया जाता है। इसके लिए सेंट्रीफ्यूगेशन का उपयोग किया जाता है। डिगमिंग से तेल और अधिक शुद्ध और स्थिर बनता है।

ब्लीचिंग: रंग और अशुद्धियों को हटाना

ब्लीचिंग के दौरान तेल से किसी भी प्रकार का रंग, अशुद्धियाँ या गंध हटाई जाती है। इसके लिए विशेष प्रकार की ब्लीचिंग मिट्टी या सक्रिय चारकोल का उपयोग होता है। इस प्रक्रिया से तेल अधिक साफ, चमकदार और उपभोग योग्य बन जाता है।

डियोडोराइजिंग: गंध हटाने की प्रक्रिया

तेल में यदि कोई अप्रिय गंध या वाष्पशील तत्व मौजूद हो, तो उसे हटाने के लिए डियोडोराइजिंग की जाती है। इसमें तेल को भाप के जरिए 230 डिग्री सेल्सियस तक गर्म किया जाता है और लगभग 2 घंटे तक गर्म रखा जाता है। इसके बाद ठंडा कर फिल्टर किया जाता है। इससे तेल की गंध दूर होती है और वह स्वाद व गंध में अधिक शुद्ध हो जाता है।

फ्रैक्शनेशन: तेल का अलगाव और शुद्धीकरण

शोधन की अंतिम प्रक्रिया में तेल को कुछ समय के लिए कम तापमान पर रखा जाता है, जिससे उसमें मौजूद ग्लिसराइड्स जम जाते हैं। ये तत्व उच्च तापमान पर नहीं पिघलते, इसलिए जमने के बाद इन्हें तेल से छानकर अलग किया जाता है। इससे तेल अधिक हल्का, शुद्ध और लंबे समय तक टिकाऊ बनता है। यदि ये तत्व तेल में रह जाएं, तो समय के साथ वसा अम्ल मुक्त होकर तेल की अम्लता बढ़ा सकते हैं।

तेल शोधन की ये प्रक्रियाएँ बहेड़ा तेल को बेहतर बनाने में मदद करती हैं, जिससे वह औषधीय और खाद्य दोनों तरह के उपयोगों के लिए उपयुक्त बनता है। हर चरण-चाहे वह साफ-सफाई हो, गंध हटाना हो या रंग साफ करना, इस बात को सुनिश्चित करता है कि उपयोगकर्ता को एक गुणवत्तापूर्ण, सुरक्षित और प्रभावशाली तेल प्राप्त हो।

बहेड़ा का उपयोग केवल पारंपरिक ज्ञान ही नहीं, बल्कि आधुनिक शोधों द्वारा भी प्रमाणित है। इसके गुणों को सुरक्षित रखने के लिए उचित प्रसंस्करण और भंडारण अनिवार्य है।

बहेड़ा फल से पाउडर का निर्माण: एक पारंपरिक प्रक्रिया

संग्रहण:

बहेड़ा के पके हुए फलों को खेतों से इकट्ठा कर मिलों में भेजा जाता है। फल पूरी तरह पके हों और उन पर किसी प्रकार की

फफूंदी या कीट संक्रमण न हो, इसका विशेष ध्यान रखा जाता है।

साफ-सफाई:

फलों को स्वच्छ पानी से धोकर धूल और गंदगी से मुक्त किया जाता है। इस दौरान उपयोग में लाए गए बर्तन और उपकरण खाद्य-ग्रेड होने चाहिए।

सूखाना और फैलाना:

धुले हुए फलों को साफ जगह पर 10-15 दिनों तक एकसमान परत में फैलाकर सुखाया जाता है, ताकि नमी पूरी तरह निकल जाए।

कठिन भागों की छंटाई:

पूरी तरह सूखने के बाद फलों से छिलका और गूदा हाथ या मशीन से अलग किया जाता है। बड़ी मात्रा में प्रसंस्करण के लिए मशीनें ज्यादा उपयोगी होती हैं।

अंतिम सुखाना:

गूदा अलग करने के बाद उसे 4-5 दिन तक फिर से सुखाया जाता है ताकि नमी बिलकुल न रहे और पाउडर की गुणवत्ता अच्छी बनी रहे।

पीसना और छानना:

सूखे गूदे को मशीन से बारीक पीसकर पाउडर बनाया जाता है। फिर छलनी से छानकर समान आकार और बनावट वाला पाउडर तैयार किया जाता है।

पैकेजिंग:

अंत में पाउडर को पैकिंग मशीन की मदद से सुरक्षित ढंग से पैक किया जाता है। यह पाउडर त्रिफला जैसे आयुर्वेदिक उत्पादों में या स्वतंत्र रूप से बाजार में बेचा जाता है।

बहेड़ा पाउडर निर्माण की प्रक्रिया

- फल संग्रहण (केवल पके व साफ फल)
- 10-15 दिन तक धूप में सुखाना
- पीसकर महीन पाउडर बनाना
- छलनी से छानकर एकसमान आकार प्राप्त करना
- सुरक्षित पैकेजिंग

निष्कर्ष

बहेड़ा एक ऐसा बहुमूल्य औषधीय पौधा है जो आयुर्वेद, सिद्ध और यूनानी चिकित्सा पद्धतियों में वर्षों से उपयोग में लाया जा रहा है। इसके फल, बीज, छाल और गोंद में रोगानुरोधी, सूजनरोधी, एंटीऑक्सीडेंट, यकृतरक्षक और प्रतिरक्षा बढ़ाने वाले गुण मौजूद हैं। यह पाचन, श्वसन और रक्तचाप जैसी कई समस्याओं में प्रभावी माना जाता है। आधुनिक वैज्ञानिक शोधों ने भी बहेड़ा के पारंपरिक उपयोगों की पुष्टि की है और यह सुझाव दिया है कि इसमें कैंसर, यकृत रोग और इम्युनिटी से जुड़ी बीमारियों में भी संभावित लाभ हो सकते हैं। खासतौर पर इसमें मौजूद गैलिक एसिड जैसे यौगिकों ने नए शोध की संभावनाएं बढ़ाई हैं।

अभिस्वीकृति

सभी लेखक कार्यालय छत्तीसगढ़ राज्य लघु वनोपज सहकारी संघ मर्यादित (ब्यापार एवं विकास), रायपुर के वित्तीय सहयोग के प्रति अपनी हार्दिक कृतज्ञता व्यक्त करते हैं।

टमाटर प्रसंस्करण: आय वृद्धि की नई राह

उमा प्रजापति, ¹रवि शंकर एवं ²विनोद कुमार

फसलोत्तर प्रौद्योगिकी विभाग, महाराणा प्रताप उद्यान विश्वविद्यालय, करनाल, हरियाणा

¹कृषि विस्तार विभाग, जनता वैदिक कॉलेज, सी. सी. एस, मेरठ, उत्तर प्रदेश

²शाकीय विज्ञान विभाग, महाराणा प्रताप उद्यान विश्वविद्यालय, करनाल, हरियाणा



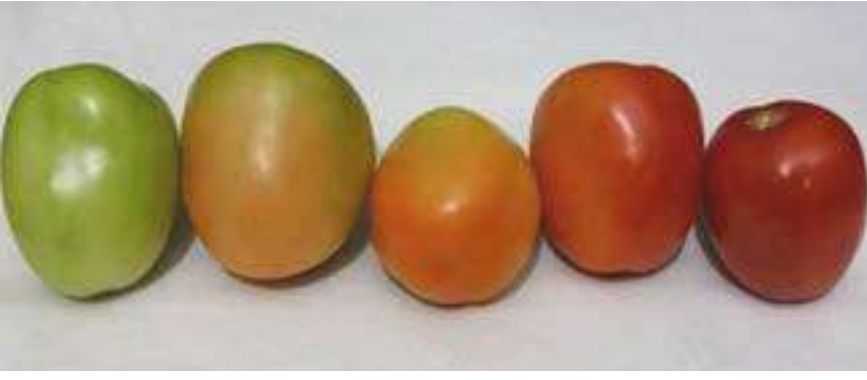
अनुचित भण्डारण के कारण नुकसान

भारत में 2.2 करोड़ टन टमाटर उत्पादन के बावजूद केवल 7-10 प्रतिशत ही प्रसंस्कृत होते हैं, और लगभग 25-30 प्रतिशत टमाटर भण्डारण के दौरान ही खराब हो जाते हैं।

टमाटर एक बहुउपयोगी एवं पोषणयुक्त सब्जी है, जिसका उपयोग घरेलू रसोई से लेकर प्रसंस्करण उद्योगों तक होता है। इसमें विटामिन सी, विटामिन ए, पोटैशियम, फाइबर, लाइकोपीन और अन्य एंटीऑक्सीडेंट भरपूर मात्रा में पाए जाते हैं, जो इसे स्वास्थ्यवर्धक एवं व्यावसायिक दृष्टि से अत्यंत महत्वपूर्ण बनाते हैं। भारत टमाटर उत्पादन में विश्व के अग्रणी देशों में से एक है, जहाँ 2023-24 में लगभग 2.2 करोड़ टन टमाटर का उत्पादन हुआ, जिसमें औसतन 25-30 टन प्रति हेक्टेयर उत्पादकता के साथ आंध्र प्रदेश, कर्नाटक, मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश, ओडिशा व महाराष्ट्र प्रमुख उत्पादक

राज्य रहे। इसके उपरान्त भारत ने 2023-24 में टमाटर उत्पादों का लगभग 300-350 करोड़ मूल्य का निर्यात किया, जिसमें प्यूरी, सॉस, केचप व टमाटर पाउडर प्रमुख हैं; और संयुक्त अरब अमीरात, नेपाल, श्रीलंका, अमेरिका, बांग्लादेश, मलेशिया जैसे देश प्रमुख आयातक हैं। टमाटर के नाशवंत स्वभाव के कारण कटाई के बाद इसकी गुणवत्ता में कई प्रकार की हानि होती है, जैसे कि मुलायम होना, बैक्टीरियल सड़न आदि। उचित भंडारण के अभाव में लगभग 25-30 प्रतिशत तक टमाटर नष्ट हो जाते हैं। भारत में कुल उत्पादित टमाटर का केवल 7-10 प्रतिशत ही प्रसंस्करण के लिए उपयोग किया जाता है, जबकि शेष अधिकांश

प्रसंस्करण योग्य टमाटर किरम में जैसे पूसा रूबी, अर्का मेघाली और पंजाब छुहारा उच्च लाइकोपीन, गाढ़ा गूदा, और कम पानी होने के कारण उद्योगों के लिए आदर्श माने गये हैं।



टमाटर पकने की विभिन्न अवस्थाएँ

प्रसंस्करण से मौसम पर निर्भरता कम होती है, जिससे टमाटर जैसे नाशवान उत्पाद को सालभर उपयोग और विपणन के योग्य बनाया जा सकता है।

टमाटर या तो ताजे रूप में बाजार में बेचे जाते हैं अथवा उचित प्रबंधन के अभाव में नष्ट हो जाते हैं।

टमाटर का फसलोत्तर प्रबंधन

1. कटाई का सही समय: टमाटर की कटाई उसके उपयोग के आधार पर विभिन्न पकने की अवस्थाओं पर की जाती है:

- **ग्रीन स्टेज:** जब टमाटर पूरी तरह से विकसित हो चुका होता है पर लाल नहीं होता।
- **ब्रेकिंग स्टेज:** जब फल पर 10 प्रतिशत क्षेत्र पर लालिमा दिखाई देती है। यह स्टेज दूर-दराज के परिवहन हेतु आदर्श मानी गयी है।
- **पिंक स्टेज:** जब टमाटर का 30-60 प्रतिशत भाग लाल हो चुका होता है।
- **लाइट रेड स्टेज:** 60-90 प्रतिशत लालिमा, सामान्य बिक्री के लिए उपयुक्त मानी गयी है।
- **रेड स्टेज:** पूरी तरह पका हुआ टमाटर, प्रसंस्करण उद्योग के लिए आदर्श होता है।

2. कटाई की विधि: टमाटर की कटाई हाथ से सावधानीपूर्वक करनी चाहिए जिससे फल को क्षति न पहुंचे। काटते समय फल के साथ थोड़ा डंठल रहना

चाहिए ताकि रोग फैलाने वाले कारक फलों में प्रवेश न कर सकें।

3. छँटाई और ग्रेडिंग: कटाई के बाद टमाटरों को आकार, रंग, परिपक्वता और गुणवत्ता के आधार पर छांटा जाता है। क्षतिग्रस्त, रोगग्रस्त या अत्यधिक नरम फलों को अलग किया जाना अनिवार्य होता है।

4. धुलाई और सफाई: टमाटरों को साफ पानी या क्लोरीन मिश्रित पानी (100 पी. पी. एम.) से धोया जाता है जिससे धूल, कीटनाशक अवशेष, रोगाणु आदि हट जाते हैं।

5. प्राकृतिक सुखाना: धोने के बाद टमाटरों को छाया में सुखाया जाता है ताकि उनकी सतह पर अतिरिक्त नमी सूख जाए और सड़न की संभावना कम हो।

6. पैकिंग: छोटे व मध्यम आकार के टमाटरों को 10-15 किलोग्राम क्षमता के प्लास्टिक क्रेट्स, कार्डबोर्ड बॉक्स या बांस की टोकरी में भरा जाता है। पैकिंग के समय टमाटरों को आपस में रगड़ से बचाने के लिए परतों के बीच अखबार या फोम रखा जा सकता है।

7. भंडारण: टमाटर के भण्डारण हेतु 12-15 डिग्री सेल्सियस तापमान और 85-90 प्रतिशत आर्द्रता उचित मानी गयी है, इन परिस्थितियों में टमाटर को 7-14 दिनों तक सुरक्षित रखा जा सकता है। टमाटर को केले, सेब आदि के साथ नहीं रखना चाहिए क्योंकि ये एथिलीन गैस छोड़ते हैं जिससे पकने की प्रक्रिया तेज होती है।

टमाटर का प्रसंस्करण

भारत में टमाटर प्रसंस्करण उद्योग लगातार विस्तार कर

रहा है, जहाँ लगभग 2.2 करोड़ टन वार्षिक उत्पादन में से केवल 7-10 प्रतिशत टमाटर ही प्रसंस्करण किए जाते हैं, शेष का अधिकांश भाग ताजे रूप में उपयोग होता है या 25-30 प्रतिशत तक नुकसान हो जाता है। देश में लगभग 3000 से अधिक छोटे, मध्यम और बड़े प्रसंस्करण प्लांट कार्यरत हैं, जो मुख्य रूप से टोमैटो सॉस, केचप, प्यूरी और टमाटर पाउडर जैसे उत्पाद बनाते हैं। पूसा रूबी, अर्का मेघाली, पंजाब छुहारा जैसी किस्में प्रसंस्करण के लिए उपयुक्त मानी जाती हैं क्योंकि इनमें गाढ़ा गूदा, उच्च लाइकोपीन, कम बीज और कम पानी होता है। आंध्र प्रदेश, कर्नाटक, महाराष्ट्र, मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश, गुजरात और ओडिशा प्रमुख प्रसंस्करण राज्य हैं, और भारत से संयुक्त अरब अमीरात, नेपाल, श्रीलंका, बांग्लादेश एवं अमेरिका जैसे देशों में टमाटर उत्पादों का निर्यात किया जाता है।

टमाटर प्रसंस्करण उद्योग की संभावनाएँ

- ग्रामीण युवाओं के लिए प्रसंस्करण इकाई खोलकर स्वरोजगार के अवसर प्रदान करता है।
- महिला स्वयं सहायता समूह इस क्षेत्र का उचित लाभ उठा सकते हैं।
- भारत में टमाटर सॉस, प्यूरी आदि उत्पाद निर्यात संभावनाओं को बढ़ावा दे रहे हैं।
- प्रसंस्करण से मौसम की निर्भरता कम होती है, जिससे टमाटर का उपयोग सालभर किया जा सकता है।
- कोल्ड चेन और भंडारण सुविधाओं के विकास से उद्योग में निवेश की संभावनाएँ बढ़ रही हैं।

- ई-कॉमर्स और ऑनलाइन रिटेल प्लेटफॉर्म के जरिए प्रसंस्कृत उत्पादों की सीधी बिक्री संभव हो रही है।

टमाटर के प्रसंस्करण हेतु उपयोगी किस्में

किस्म	विशेषताएँ
पूसा रूबी	गाढ़ा गूदा, अधिक लाइकोपीन
अर्का मेघाली	प्रसंस्करण हेतु उपयुक्त, कम बीज
पंजाब छुहारा	टमाटर सॉस और केचप के लिए आदर्श
हिसार अरुण	मध्यम आकार, गाढ़ा रस, प्रसंस्करण अनुकूल

टमाटर के मुख्य प्रसंस्कृत उत्पाद

1. टोमैटो जूस: टोमैटो जूस पके टमाटरों से प्राप्त तरल होता है, जिसमें

टमाटर प्रसंस्करण ग्रामीण युवाओं और महिला समूहों के लिए स्वरोजगार व आर्थिक सशक्तिकरण का सशक्त माध्यम है।



टमाटरों का आकार के अनुसार वर्गीकरण

गूदा भी पर्याप्त मात्रा में शामिल होता है। इसे गरम या बिना गरम किए तैयार किया जा सकता है और स्वाद के अनुसार इसमें नमक व चीनी मिलाई जाती है। इसकी अम्लता लगभग 0.4 प्रतिशत (सिट्रिक एसिड के रूप में) होती है। इसकी तैयारी में टमाटरों को अच्छी तरह धोया जाता है, फिर छांटकर टुकड़ों में काटा जाता है। पल्प को कोल्ड पल्पिंग या हॉट पल्पिंग से निकाला जाता है। जूस निकालने के बाद उसमें

गुणवत्ता मानक: टमाटर जूस में कुल घुलनशील ठोस न्यूनतम 5 प्रतिशत और अधिकतम पी एच 4.5 होना चाहिए, तथा इसमें संरक्षक जैसे सोडियम बेंजोएट या पोटेशियम मेटा-बायसल्फाइड 120 पी. पी. एम. तक अनुमेय है।



टमाटर के प्रसंस्कृत उत्पाद

टमाटर से तैयार विविध उत्पादों जैसे सॉस, केचप, प्यूरी, जूस, पाउडर, सूप और अचार से ना केवल घरेलू मांग पूरी होती है, बल्कि निर्यात की भी व्यापक संभावनाएँ बढ़ती हैं।

0.4-0.6 प्रतिशत नमक और 1 प्रतिशत चीनी मिलाकर स्वाद बढ़ाया जाता है। इसके बाद जूस को 82-88 डिग्री सेल्सियस तक गर्म कर पहले से स्टरलाइज की गई बोतलों में गर्म भरकर बंद किया जाता है और फिर इन्हें 100 डिग्री सेल्सियस पर 25-30 मिनट तक उबालकर स्टरलाइज किया जाता है। अंत में बोतलों को ठंडा करके ठंडी और सूखी जगह में संग्रहित किया जाता है।

2. टोमैटो प्यूरी: टोमैटो प्यूरी बनाने की प्रक्रिया में सबसे पहले ताजे टमाटरों को अच्छे से धोकर गर्म पानी में ब्लांच किया जाता है ताकि उनका छिलका आसानी से उतर जाए। इसके बाद टमाटरों का छिलका हटाया जाता है और बीजों को अलग कर दिया जाता है। गूदे को खुले बर्तन में, वैक्यूम पैन या स्टीम जैकेटेड केतली में उबालकर सांद्रित किया जाता है। बेहतर रंग, स्वाद और विटामिन सी बनाए रखने के लिए उबालने की प्रक्रिया लगभग 71 डिग्री सेल्सियस तापमान पर की जाती है। तैयार रस को स्टरलाइज करके पहले से स्टरलाइज की गई बोतलों में भरा जाता है, फिर बोतलों को बंद करके 25-30 मिनट तक उबलते पानी में प्रोसेस किया जाता है। टमाटर प्यूरी को संरक्षित करने के लिए उसमें 250 पी. पी. एम. सोडियम बेंजोएट भी मिलाया जा सकता है।

गुणवत्ता मानक: टमाटर प्यूरी में कुल घुलनशील ठोस पदार्थ कम से कम 9 प्रतिशत होना चाहिए और पी एच 4.5 से अधिक नहीं होना चाहिए। इसमें संरक्षक अधिकतम 750 पी. पी. एम. तक मिलाया जा सकता है।

3. टोमैटो केचप: टोमैटो केचप एक व्यावसायिक उत्पाद है जिसे ताजे टमाटरों से निकाले गए रस या गूदे,



उचित भंडारण, कोल्ड चेन एवं पैकेजिंग तकनीकों के प्रयोग से टमाटर प्रसंस्करण उद्योग की क्षमता, गुणवत्ता और बाजार मूल्य को बेहतर बनाया जा सकता है।

या फिर टमाटर प्यूरीधेस्ट से तैयार किया जाता है। इसमें बीज और छिलका नहीं होते, और इसे 25-30 प्रतिशत घनत्व तक सांद्रित किया जाता है। इसमें स्वादानुसार नमक, चीनी, सिरका, मसाले, लहसुन, प्याज आदि मिलाए जाते हैं ताकि कुल घुलनशील ठोस पदार्थ 25 प्रतिशत और टमाटर ठोस पदार्थ 12 प्रतिशत से कम न हों। शुरू में लगभग एक-तिहाई चीनी उबालते समय मिलाई जाती है जिससे रंग स्थिर होता है, शेष अंत में डाली जाती है। नमक भी अंत में मिलाया जाता है ताकि रंग फीका न पड़े, और सिरका तब मिलाया जाता है जब मिश्रण पर्याप्त गाढ़ा हो जाए। आवश्यकतानुसार 0.1-0.2 प्रतिशत गाढ़ा करने वाला एजेंट भी डाला जा सकता है। केचप को 88 डिग्री सेल्सियस तापमान पर गर्म बोटलों में भरकर बंद किया जाता है और लगभग 30 मिनट तक प्रोसेस कर सामान्य तापमान पर ठंडा किया जाता है।

गुणवत्ता मानक: टमाटर केचप में कुल घुलनशील ठोस पदार्थ कम से कम 25 प्रतिशत होना चाहिए, पी एच अधिकतम 4.0 और संरक्षक की मात्रा 750 पी. पी. एम., तक सीमित होती है। टमाटर केचप में प्राकृतिक रंग, स्वाद और सुगंध होना अनिवार्य है तथा ये रोगजनक सूक्ष्मजीवों से मुक्त होने चाहिए।

4. टमाटर पाउडर: टमाटर पाउडर बनाने के लिए टमाटरों को पतले स्लाइस में काटा जाता है और फिर इन्हें डिहाइड्रेटर या सोलर ड्रायर की सहायता से अच्छी तरह सुखाया जाता है। पूरी तरह सूख जाने के बाद इन स्लाइसों को पीसकर बारीक पाउडर में बदला जाता है। यह पाउडर सूप, स्नैक्स, मसालों और इंस्टेंट मिक्स उत्पादों में स्वाद और रंग के लिए उपयोग किया जाता है।

गुणवत्ता मानक: टमाटर पाउडर के लिए एफ. पी. ओ. के अनुसार नमी की मात्रा अधिकतम 8 प्रतिशत होना चाहिए। इसका रंग और सुगंध प्राकृतिक टमाटर जैसा होना चाहिए और इसमें किसी भी प्रकार की अशुद्धियाँ, फफूंदी या कीट नहीं होने चाहिए। टमाटर पाउडर को वायुरुद्ध खाद्य-ग्रेड कंटेनर में संग्रहित किया जाना चाहिए ताकि यह नमी और ऑक्सीजन से सुरक्षित रह सके।

5. टमाटर की चटनी और अचार: टमाटर की चटनी और अचार ग्रामीण क्षेत्रों में विशेष रूप से लोकप्रिय हैं, जहाँ घरेलू स्तर पर टमाटरों में विभिन्न प्रकार के मसाले, तेल और सिरका

मिलाकर स्वादिष्ट उत्पाद तैयार किए जाते हैं। यह विधि कम लागत में स्वादिष्ट और सुरक्षित उत्पाद तैयार करने का एक पारंपरिक तरीका है, जिसे छोटे व्यवसायों द्वारा भी अपनाया जा सकता है।

गुणवत्ता मानक: टमाटर चटनी में कुल घुलनशील ठोस पदार्थ का स्तर न्यूनतम 50 प्रतिशत, अधिकतम पी एच 4.0 और संरक्षक की सीमा 750 पी. पी. एम., एफ. पी. ओ. द्वारा निर्धारित की गई है।

6. टमाटर सूप: टमाटर सूप आजकल एक लोकप्रिय उत्पाद बन गया है जिसे टमाटर के गूदे या रस से तैयार किया जाता है। इसमें स्वाद अनुसार मक्खन या क्रीम, मसाले, स्टार्च आदि मिलाए जाते हैं। सूप बनाने के लिए टमाटर के रस को उबालकर गाढ़ा किया जाता है और उबालते समय मसाले एक कपड़े की पोटली में डालकर रस में डुबोए जाते हैं। इस दौरान अरारोट और मक्खन को थोड़े से रस के साथ मिलाकर चिकना पेस्ट बनाया जाता है और पूरे मिश्रण में मिलाया जाता है। मिश्रण को लगातार चलाते हुए मनचाहा गाढ़ापन आने तक उबाला जाता है। अंत में स्वादानुसार नमक और चीनी मिलाकर दो मिनट तक उबाला जाता है। तैयार सूप को लगभग 88 डिग्री सेल्सियस तापमान पर डिब्बों में भरकर 100-110 डिग्री सेल्सियस पर 20-45 मिनट तक प्रोसेस किया जाता है (डिब्बे के आकार के अनुसार) और फिर शीघ्र ठंडा किया जाता है।



गुणवत्ता मानक: टमाटर सूप के लिए एफ. पी. ओ. के अनुसार कुल घुलनशील ठोस पदार्थ कम से कम 7 प्रतिशत और अधिकतम पी एच 4.5 होना चाहिए। संरक्षक जैसे सोडियम बेंजोएट या पोटेशियम मेटा-बायसल्फाइड की मात्रा 750 पी. पी. एम. से अधिक नहीं होनी चाहिए।

टमाटर प्रसंस्करण के दौरान निम्नलिखित सावधानियाँ का पालन करना आवश्यक होता है:

- सभी उपकरण, बर्तन और कार्यस्थल अच्छी तरह से साफ और कीटाणुरहित होने चाहिए।
- प्रसंस्करण के दौरान हाथ धोने और व्यक्तिगत स्वच्छता का विशेष ध्यान रखें।
- कार्यस्थल में नियमित सफाई और कीट नियंत्रण आवश्यक है।
- केवल ताजे, पके और बिना सड़े टमाटरों का ही उपयोग करें, क्योंकि गुणवत्ता सीधे उत्पाद के स्वाद और शेल्फ लाइफ को प्रभावित करती है।

उपयुक्त प्रशिक्षण और कौशल विकास कार्यक्रमों के माध्यम से ग्रामीण स्तर पर छोटे स्तर के प्रसंस्करण उद्योग स्थापित किए जा सकते हैं, जिससे किसानों की स्थानीय बिक्री पर निर्भरता कम होगी।

➤ सभी प्रसंस्कृत उत्पादों के लिए भारतीय खाद्य सुरक्षा और मानक प्राधिकरण के मानकों और दिशानिर्देशों का पालन अनिवार्य है।

निष्कर्ष

टमाटर प्रसंस्करण न केवल कृषि उत्पादों के अपव्यय को कम करने का एक प्रभावी माध्यम है, बल्कि यह किसानों और ग्रामीण उद्यमियों के

लिए आयवर्धन का भी एक सशक्त साधन है। टमाटर से विभिन्न उत्पाद जैसे सॉस, केचप, प्यूरी, जूस, सूप और पाउडर बनाए जा सकते हैं जो घरेलू उपयोग के साथ-साथ निर्यात में भी सहायक हैं। उचित फसलोत्तर प्रबंधन एवं प्रसंस्करण तकनीकों के माध्यम से टमाटर की गुणवत्ता को बनाए रखा जा सकता है और उसका बेहतर मूल्य प्राप्त किया जा सकता है। ग्रामीण युवाओं,

महिला समूहों और लघु उद्यमों के लिए यह क्षेत्र स्वरोजगार का सुनहरा अवसर प्रदान करता है। साथ ही, ई-कॉमर्स प्लेटफार्मों के माध्यम से उत्पादों की पहुंच को बढ़ाया जा सकता है। टमाटर प्रसंस्करण एक उभरता हुआ क्षेत्र है जो कृषि क्षेत्र में नवाचार और स्थायित्व की दिशा में अग्रसर है।

कदम्ब के फलों से निर्मित मूल्य वर्धित उत्पाद

शुभम मौर्य¹, के. प्रसाद², नीतू सरोज¹, सिल्की¹

एवं उदित कुमार¹

¹उद्यान विभाग, डॉ. राजेंद्र प्रसाद केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय, पूसा, बिहार, भारत

²उद्यान विभाग, तिरहुत कृषि महाविद्यालय, डॉ. राजेंद्र प्रसाद केंद्रीय कृषि विश्व विद्यालय, पूसा, बिहार, भारत

कदम्ब एक सदाबहार और उष्णकटिबंधीय वृक्ष है, जो रुबिएसी कुल से संबंधित है। इसे आमतौर पर कदम्बा कहा जाता है। यह वृक्ष न केवल अपने धार्मिक और सांस्कृतिक महत्व के लिए प्रसिद्ध है, बल्कि इसके फल से तैयार किए गए मूल्यवर्धित उत्पाद जैसे नेक्टर और अचार भी पोषण से भरपूर होते हैं। कदम्ब फल से तैयार नेक्टर सामान्य तापमान (28±3°C) पर लगभग 150 दिनों तक सुरक्षित रहता है। यह पेय खनिज तत्वों और एंटीऑक्सीडेंट्स से समृद्ध होता है, जिससे यह सभी आयु वर्ग के लोगों के लिए एक स्वास्थ्यवर्धक विकल्प बनता है। इतिहास में कदम्ब वृक्ष को विशेष सम्मान प्राप्त रहा है। कदंब राजवंश के समय इसे पवित्र माना जाता था और इसका संबंध भगवान श्रीकृष्ण से भी जुड़ा हुआ है। यह वृक्ष भारत के अलावा बांग्लादेश, नेपाल, म्यांमार, श्रीलंका, फिलीपींस, इंडोनेशिया और पापुआ न्यू गिनी जैसे देशों में प्राकृतिक रूप से पाया जाता है। वर्तमान में, कदम्ब वृक्ष का उपयोग मुख्यतः कागज, लुगदी और लकड़ी उद्योग में किया जाता है। हालांकि, इसके फलों का व्यावसायिक उपयोग अभी सीमित है। जबकि इनमें कई स्वास्थ्यवर्धक गुण निहित हैं। ग्रामीण क्षेत्रों में कदम्ब के फल आसानी से उपलब्ध होते हैं, लेकिन इनके पोषण मूल्य और उपयोगिता को लेकर जागरूकता कम है। यदि वैज्ञानिक विधियों से कदम्ब फल का उपयोग कर फल नेक्टर जैसे उत्पाद तैयार किए जाएं, तो यह किसानों की आय बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है।



कदम्ब फल का पोषण महत्व

कदम्ब फल न केवल पारंपरिक रूप से उपयोगी है, बल्कि पोषण के लिहाज से भी बेहद समृद्ध है। केवल 100 ग्राम खाने योग्य कदम्ब फल में अनेक आवश्यक खनिज तत्व प्रचुर मात्रा में पाए जाते हैं, जो संपूर्ण स्वास्थ्य के लिए लाभकारी हैं।

इन सभी तत्वों के समन्वित प्रभाव से कदम्ब फल स्वास्थ्यवर्धक आहार के रूप में उभरता है। इसका नियमित

कदम्ब फल: संक्षिप्त सारांश

कदम्ब फल पोषक तत्वों से भरपूर एक स्वास्थ्यवर्धक और बहुउपयोगी जैविक संसाधन है। इससे खाद्य, औषधीय, कॉस्मेटिक और औद्योगिक उत्पाद बन सकते हैं, जो ग्रामीण रोजगार और किसानों की आय बढ़ाने में सहायक हैं।



सेवन इम्यूनिटी बढ़ाने, हड्डियों को मजबूत बनाने, और रक्त निर्माण जैसी कई महत्वपूर्ण शारीरिक क्रियाओं में मददगार होता है।

कदंब फल के स्वास्थ्य लाभ

इस वृक्ष जिसे आमतौर पर कदंब या बर्फ़्लॉवर ट्री के नाम से जाना जाता है, भारतीय पारंपरिक चिकित्सा पद्धतियों विशेषकर आयुर्वेद में एक महत्वपूर्ण स्थान रखता है। इसकी छाल, पत्तियाँ और फल औषधीय गुणों से भरपूर होते हैं, लेकिन इसका फल विशेष रूप से कई स्वास्थ्य लाभों के लिए जाना जाता है। नीचे इसके कुछ प्रमुख औषधीय गुणों का विवरण दिया गया है:

➤ सूजनरोधी गुण

कदंब की छाल और पत्तियों में प्राकृतिक सूजनरोधी तत्व पाए जाते हैं, जो गठिया, जोड़ों के दर्द और सूजन संबंधी समस्याओं में राहत प्रदान करते हैं। यह गुण इसे एक प्रभावी प्राकृतिक उपचार विकल्प बनाता है।

➤ मधुमेह नियंत्रण में सहायक

कदंब की छाल का अर्क पारंपरिक रूप से रक्त शर्करा को नियंत्रित करने के लिए उपयोग किया जाता रहा है। इसके नियमित उपयोग से मधुमेह रोगियों को लाभ मिल सकता

खनिज	पोषक तत्वों की जानकारी	मात्रा (मि.ग्रा.)
जिंक	रोग प्रतिरोधक क्षमता को मजबूत करता है और कोशिका वृद्धि में सहायक है।	11.05
आयरन	हीमोग्लोबिन निर्माण में मदद करता है और शरीर में ऊर्जा स्तर बनाए रखता है।	28.30
कॉपर	लौह तत्व के अवशोषण और तंत्रिका तंत्र की कार्यप्रणाली में सहायक।	4.19
कैल्शियम	हड्डियों और दांतों को मजबूत बनाता है।	123.7
मैग्नीशियम	मांसपेशियों और तंत्रिका क्रियाओं को संतुलित रखता है।	71.04
पोटेशियम	रक्तचाप नियंत्रण और हृदय स्वास्थ्य के लिए आवश्यक।	36.7
सोडियम	शरीर में तरल संतुलन बनाए रखने में सहायक।	10.7
मैंगनीज	हड्डियों के विकास और एंटीऑक्सीडेंट क्रियाओं में सहायक।	13.7

है, जिससे यह ब्लड शुगर लेवल को संतुलित बनाए रखने में मदद करता है।

➤ यकृत सुरक्षा

कदंब पेड़ के अर्क में हेपेटोप्रोटेक्टिव (लिवर-संरक्षक) गुण पाए जाते हैं। ये लिवर को विषैले तत्वों से बचाने और उसकी कार्यक्षमता को बेहतर बनाने में सहायक होते हैं।

➤ एंटीऑक्सीडेंट प्रभाव

कदंब फल में एंटीऑक्सीडेंट्स प्रचुर मात्रा में मौजूद होते हैं, जो मुक्त कणों को निष्क्रिय करने में मदद करते हैं। इससे ऑक्सीडेटिव तनाव कम होता है और शरीर को हृदय रोग, मधुमेह और कैंसर जैसी पुरानी बीमारियों से सुरक्षा मिलती है।

➤ जीवाणुरोधी एवं एंटीफंगल गुण

कदंब फल में प्राकृतिक रूप से जीवाणुरोधी और एंटीफंगल गुण पाए जाते हैं, जो इसे विभिन्न प्रकार के संक्रमणों के उपचार में उपयोगी बनाते हैं। इसके अर्क का उपयोग पारंपरिक चिकित्सा में त्वचा संबंधी समस्याओं, जैसे चर्म रोग, फोड़े-फुंसी और घावों के उपचार में किया जाता है। कदंब का यह गुण संक्रमण को फैलने से रोकने, घावों को जल्दी भरने और त्वचा की रक्षा करने में मदद करता है। इसके नियमित उपयोग से त्वचा की स्वच्छता और स्वास्थ्य को बनाए रखा जा सकता है।

➤ ज्वरनाशक और दर्द निवारक

कदंब की पत्तियाँ और छाल बुखार को कम करने और दर्द से राहत दिलाने में सहायक होती हैं। पारंपरिक चिकित्सा में इनका उपयोग काढ़ा बनाकर किया जाता है, जो शरीर को ठंडक और आराम पहुंचाता है।

➤ पाचन तंत्र के लिए लाभकारी

कदंब का उपयोग दस्त, पेचिश और अन्य पाचन संबंधी समस्याओं के इलाज में किया जाता है। यह पेट की कार्यप्रणाली को संतुलित करता है और आंतों को स्वस्थ बनाए रखने में मदद करता है।

➤ हृदय सुरक्षा

इसमें मौजूद तत्व रक्तचाप और कोलेस्ट्रॉल स्तर को नियंत्रित करने में सहायक होते हैं, जिससे हृदय स्वास्थ्य बेहतर बना रहता है। यह हृदय रोगों की रोकथाम में सहायक हो सकता है।

➤ कैंसर रोधी संभावनाएँ

कुछ प्रारंभिक अध्ययनों में यह संकेत मिला है कि कदंब के अर्क में कैंसर रोधी गुण हो सकते हैं। हालांकि, इस दिशा में अभी और वैज्ञानिक अनुसंधान की आवश्यकता है।

➤ घाव भरने में सहायक

कदंब की पत्तियाँ और छाल कसैले और रोगाणुरोधी गुणों से भरपूर होती हैं। पारंपरिक चिकित्सा में इनका उपयोग घावों की सफाई और शीघ्र भरने के लिए किया जाता है।

कदंब फलों से मूल्यवर्धित उत्पाद

कदम्ब नेक्टर

कदंब फल नेक्टर एक स्वादिष्ट, पोषणयुक्त और लघु उद्योगों के लिए उपयुक्त पेय उत्पाद है, जिसे वैज्ञानिक विधियों से तैयार किया जाता है। यह उत्पाद न केवल स्वास्थ्य लाभ प्रदान करता है, बल्कि किसानों और उद्यमियों के लिए राजस्व का नया स्रोत भी बन सकता है।

वैज्ञानिक विधि

आवश्यक सामग्री	
सामग्री	मात्रा
कदम्ब फल का रस/गूदा	1 लीटर
चीनी	500 ग्राम
साइट्रिक एसिड (0.3 प्रतिशत)	4-5 ग्राम
पानी	2.5 लीटर
सोडियम बेंजोएट	120 पीपीएम
कार्मोसिन रंग	50 पीपीएम

कदम्ब नेक्टर के लिए खाद्य उत्पाद आदेश (एफपीओ मानक)

घटक	न्यूनतम मात्रा (अनिवार्य)
फलों का रस	20 प्रतिशत
घुलनशील ठोस पदार्थ	15 प्रतिशत
साइट्रिक एसिड	0.3 प्रतिशत

नोट: यह मानक एफपीओ (खाद्य उत्पाद आदेश) के अनुसार निर्धारित किए गए हैं, जो कि पेय पदार्थों की गुणवत्ता और सुरक्षा सुनिश्चित करते हैं।

चरण 1: फलों का चयन व सफाई

- पूरी तरह पके, स्वस्थ एवं रोग-मुक्त कदम्ब फलों का चयन करें।
- फल की बाहरी सतह से फूल या अशुद्धियाँ हटा दें।

चरण 2: गूदा तैयार करना

- फलों को छीलकर छोटे टुकड़ों में काटें।
- टुकड़ों को कुचलकर गूदा बनाएं।
- इस गूदे को बारीक छलनी या फ्रूट पलपर मशीन से छानें ताकि रेशेदार पदार्थ अलग हो जाए।

चरण 3: मिश्रण बनाना

- तैयार गूदे को 2.5 लीटर पानी में मिलाएं।
- इसमें 500 ग्राम चीनी और 0.3% साइट्रिक एसिड मिलाएं।
- मिश्रण को अच्छी तरह घोलें।

चरण 4: छानना व रंग मिलाना (यदि आवश्यक हो)

- मिश्रण को मलमल के कपड़े या होमोजेनाइजर मशीन से छान लें ताकि मिश्रण एक समान बन जाए।
- आवश्यकता हो तो अनुमत मात्रा (0.02%) में खाद्य रंग मिलाएं।

चरण 5: गर्म करना और बोतलों में भरना

- मिश्रण को गर्म करें और 90 डिग्री सेल्सियस पर 1 मिनट के लिए पास्चुरीकृत करें।
- इसके बाद मिश्रण को 70 डिग्री सेल्सियस तापमान पर रखते हुए साफ, स्टेराइल कांच की बोतलों में भरें।

चरण 6: शीतकरण और संग्रहण

- बोतलों को ठंडा करें और 28±3 डिग्री सेल्सियस तापमान पर संग्रहित करें।

उपयोग की अवधि:

- इस विधि से तैयार कदम्ब नेक्टर 5 महीनों तक सुरक्षित रहता है।

कदम्ब अचार

वैज्ञानिक विधि

आवश्यक सामग्री	
सामग्री	मात्रा
कदम्ब फल	1 किलो
नमक	स्वाद अनुसार
मेथी दाने (भुने हुए)	1/4 छोटा चम्मच
राई पाउडर	1 छोटा चम्मच
अजवाइन	1 छोटा चम्मच
सरसों का तेल	1 कप
हींग	1/4 छोटा चम्मच
कुट्टी लाल मिर्च पाउडर	2 छोटे चम्मच
हल्दी पाउडर	1 छोटा चम्मच
कांच का जार (1.5 किलो क्षमता)	1

चरण 1: चयन एवं सफाई

- स्वस्थ, पके और रोग-मुक्त कदम्ब फलों का चयन करें।
- फल की बाहरी सतह से फूल या अशुद्धियाँ हटा दें।
- फलों को छीलकर छोटे-छोटे टुकड़ों में काटें।

चरण 2: धोना व सुखाना

- कटे हुए टुकड़ों को स्वच्छ पानी से धो लें।
- फिर इन टुकड़ों को धूप में अच्छी तरह सुखा लें ताकि उनमें नमी न रहे।

चरण 3: मसाला पेस्ट तैयार करना

- मेथी, राई पाउडर, अजवाइन, हींग, हल्दी, कुट्टी लाल मिर्च, नमक आदि को सरसों के तेल में मिलाकर मसाला पेस्ट तैयार करें।

चरण 4: फल और मसाले का मिश्रण

- सूखे फल के टुकड़ों को तैयार मसाले के पेस्ट में अच्छी तरह मिलाएं ताकि मसाला हर टुकड़े पर अच्छी तरह चढ़ जाए।

चरण 5: जार में भरना और धूप देना

- मिश्रण को एक स्वच्छ, सूखे कांच के जार में भरें।
- जार के मुँह को सूती कपड़े से ढकें और ऊपर से ढक्कन अच्छी तरह बंद करें।
- जार को 7 दिनों तक प्रतिदिन धूप में रखें और हल्का हिलाते रहें।

6. भंडारण और उपयोग

- अचार के अच्छी तरह पकने के बाद इसे 3-4 महीनों तक सुरक्षित रूप से उपयोग में लाया जा सकता है।

सावधानियाँ:

- फल पूरी तरह सूखे होने चाहिए, नहीं तो अचार खराब हो सकता है।
- जार और चम्मच पूरी तरह साफ व सूखे होने चाहिए।
- अचार को हमेशा सूखे और ठंडे स्थान पर रखें।

पोषक तत्व/यौगिक	स्वास्थ्य लाभ
लोह तत्व	हीमोग्लोबिन निर्माण, एनीमिया की रोकथाम
विटामिन सी	रोग प्रतिरोधक क्षमता में वृद्धि, आयरन अवशोषण में सहायक
फ्लावोनॉयड्स	कोशिकीय सुरक्षा, सूजन व ऑक्सीडेटिव तनाव में कमी
पॉलीफेनॉल्स	एंटीऑक्सीडेंट गुण, हृदय और मस्तिष्क स्वास्थ्य में सहायक

औषधीय गुण एवं स्वास्थ्य लाभ

गुण/प्रभाव	लाभ
कृमिनाशक	शरीर में मौजूद कीड़ों को समाप्त करता है
एंटीऑक्सीडेंट	शरीर की कोशिकाओं को ऑक्सीडेटिव तनाव से बचाता है
सूजन-रोधी	आंतरिक व बाहरी सूजन को कम करता है
यकृत-संरक्षण	लीवर की रक्षा करता है, यकृत विकारों में सहायक

मूल्य वर्धित उत्पाद

उत्पाद का नाम	उपयोग/उद्देश्य
कदम्ब फल नेक्टर	स्वास्थ्यवर्धक पेय
कदम्ब अचार	पारंपरिक खाद्य संरक्षण, पाचन में सहायक
कदम्ब जैम/जेली	नाशते के लिए स्वादिष्ट विकल्प
कदम्ब चूर्ण (पाउडर)	आयुर्वेदिक उपयोग, पाचन व प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाने हेतु
कदम्ब अर्क/सिरप	औषधीय सेवन हेतु

अनुप्रयोग क्षेत्र:

- आयुर्वेदिक दवाएं
- हेल्थ सप्लिमेंट्स
- फूड प्रोसेसिंग इंडस्ट्री
- घरेलू खाद्य उत्पाद
- फंक्शनल फूड्स
- न्यूट्रास्यूटिकल्स

उपयोग के संभावित रूप

- हेल्थ ड्रिंक्स
- डाइटरी सप्लिमेंट्स (कैप्सूल या पाउडर के रूप में)
- वेलनेस प्रोडक्ट्स (फोर्टिफाइड खाद्य और पेय)

कदम्ब फल: विविध औद्योगिक उपयोग और संभावनाएं

1. कॉस्मेटिक इंडस्ट्री

कदम्ब अर्क में उपस्थित एंटीऑक्सीडेंट गतिविधियाँ त्वचा को फ्री रेडिकल्स से बचाने में सहायक हैं। इन गुणों के कारण इसमें एजिंग-रोधी और त्वचा-संरक्षण क्षमताओं के लिए शोध जारी है, जिससे यह प्राकृतिक स्किनकेयर उत्पादों में उपयोग हेतु उपयुक्त बनता है।

2. नेचुरल डाई एंड पिगमेंट

कदम्ब फल में पाए जाने वाले बायोएक्टिव यौगिक खाद्य व वस्त्र उद्योगों में प्राकृतिक रंगों के रूप में प्रयोग किए जा सकते हैं।

3. फर्मेंटेशन और बेवरेज इंडस्ट्री

पारंपरिक ज्ञान और आधुनिक विज्ञान, दोनों ही कदंब के उपयोग को किण्वित हर्बल पेयों के रूप में समर्थन देते हैं। यह पेय: पाचन में सुधार करते हैं और शरीर को विषमुक्त (डिटॉक्स) करने में सहायक होते हैं।

4. हर्बल वेटेरिनरी एप्लीकेशन

कुछ पारंपरिक पशुचिकित्सीय प्रणालियों में, कदंब फल के गूदे से प्राप्त अर्क का उपयोग पशुओं के परजीवी संक्रमणों के उपचार में किया जाता है। यह प्राकृतिक, सुरक्षित और प्रभावी हर्बल विकल्प के रूप में उभर रहा है।

5. फाइटोफार्मास्यूटिकल क्षेत्र

कदंब फलों का उपयोग पॉलीहर्बल फार्मुलेशन में करने हेतु मानकीकृत अर्क के उत्पादन पर वैज्ञानिक अध्ययन किए जा रहे हैं, जिससे इसे औषधीय उद्योग में सम्मिलित किया जा सके।

निष्कर्ष

कदम्ब फल केवल एक खाद्य वस्तु नहीं, बल्कि एक बहुउपयोगी जैव-संसाधन है जो औषधि, पोषण, सौंदर्य, पेय और पशु चिकित्सा से जुड़ी अनेक इंडस्ट्री में उपयोग की असीम संभावनाएँ प्रस्तुत करता है। कदम्ब जैसे पारंपरिक वृक्ष के फलों से मूल्यवर्धित उत्पादों का विकास ग्रामीण क्षेत्र की आर्थिक सशक्तिकरण की दिशा में एक महत्वपूर्ण पहल हो सकता है। वैज्ञानिक तरीकों से प्रसंस्करण और गुणवत्ता नियंत्रण अपनाकर किसानों की आय में वृद्धि की जा सकती है। उपभोक्ताओं को स्वास्थ्यवर्धक व सुरक्षित उत्पाद उपलब्ध

मुख्य बिंदु

रोजगार की संभावनाएं:

कदम्ब के फलों से उत्पाद बनाकर ग्रामीण क्षेत्रों में नए रोजगार के अवसर पैदा किए जा सकते हैं।

किसानों को उचित मूल्य:

यदि फलों का प्रसंस्करण और विपणन वैज्ञानिक तरीके से किया जाए, तो किसानों को बेहतर दाम मिल सकता है।

स्वस्थ विकल्प:

कदम्ब फल में भरपूर पोषक तत्व होते हैं, जो इसे उपभोक्ताओं के लिए एक स्वस्थ और प्राकृतिक खाद्य विकल्प बनाते हैं।

खाद्य नवाचार:

कदम्ब से बने अचार, नेक्टर, जैम, जूस और पाउडर जैसे उत्पाद नई श्रेणी के इनोवेटिव फूड प्रोडक्ट्स के रूप में विकसित किए जा सकते हैं।

अंतर्राष्ट्रीय पहचान:

सही ब्रांडिंग और गुणवत्ता नियंत्रण से कदम्ब उत्पादों को विदेशी बाजारों में भी पहचान दिलाई जा सकती है।

कराए जा सकते हैं। यदि कदम्ब फल से बने उत्पादों को सुनियोजित विपणन रणनीति के साथ बाजार में उतारा जाए, तो यह निकट भविष्य में एक लोकप्रिय फूड इनोवेशन के रूप में उभर सकता है जो पोषण, स्वास्थ्य और आजीविका तीनों दृष्टियों से लाभकारी सिद्ध होगा।

धान के पुआल से बायो सीएनजी : जलवायु परिवर्तन का समाधान

सौरभ शंकर पटेल, अनुराधा रंजन कुमारी, विवेक कुमार सिंह, संचिता घोष, एन.एम.एच. इनलिंग एवं श्याम कुमार

कृषि विज्ञान केंद्र शिवहर, डॉ राजेंद्र प्रसाद केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय पूसा, समस्तीपुर

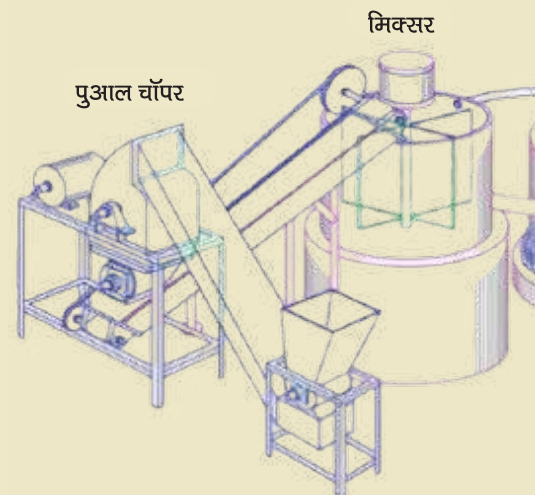
भारत में धान की पराली जलाना वायु प्रदूषण और जलवायु परिवर्तन का एक प्रमुख कारण है। इसका समाधान बायो-सीएनजी उत्पादन के रूप में संभव है, जिसमें पराली को एनारोबिक पाचन प्रक्रिया से गुजारकर मीथेन गैस प्राप्त की जाती है। शुद्धिकरण के बाद यह गैस ऊर्जा स्रोत के रूप में उपयोग की जाती है, जबकि बचे अवशेष जैविक खाद बनते हैं। यह प्रणाली न केवल स्वच्छ ऊर्जा प्रदान करती है, बल्कि किसानों को आर्थिक लाभ और पर्यावरण संरक्षण में योगदान भी देती है। तकनीकी सुधार, सरकारी सहायता और किसानों में जागरूकता इसके सफल क्रियान्वयन के लिए आवश्यक हैं।

भारत एक कृषि प्रधान देश है, जहां धान की खेती बड़े पैमाने पर की जाती है। सरकार के आंकड़ों के अनुसार 2023-24 में देश में चावल का कुल उत्पादन 1378.25 लाख मीट्रिक टन हुआ, जिससे अनुमानतः 2000 लाख मीट्रिक टन पुआल का उत्पादन हुआ। यह धान की कटाई के बाद बचा हुआ अवशेष है, जिसे किसान आमतौर पर खेतों में जलाकर नष्ट कर देते हैं। हालांकि, पुआल जलाने से वायु प्रदूषण, ग्रीनहाउस गैसों का उत्सर्जन

और मिट्टी की उर्वरता में कमी जैसी समस्याएं उत्पन्न होती हैं। विशेष रूप से उत्तर भारत के राज्यों में, जहां धान की खेती अधिक होती है, पराली जलाने से हर साल वायु गुणवत्ता सूचकांक (एक्यूआई) में गंभीर गिरावट दर्ज की जाती है, जिससे सांस की बीमारियां, हृदय संबंधी समस्याएं और अन्य स्वास्थ्य संबंधी जटिलताएं उत्पन्न होती हैं।

अगर इस पुआल का उपयोग एक उपयोगी संसाधन के रूप में किया जाए तो यह न केवल प्रदूषण को कम करने में सहायक हो सकता है, बल्कि ऊर्जा उत्पादन के लिए भी एक महत्वपूर्ण स्रोत बन सकता है। बायोगैस उत्पादन इस दिशा में एक प्रभावी समाधान हो सकता है, जिससे ऊर्जा की बढ़ती मांग को पूरा किया जा सकता है। बायोगैस उत्पादन के लिए पुआल का उपयोग करने से न केवल किसानों को अतिरिक्त आय प्राप्त होगी, बल्कि यह एक स्थायी और पर्यावरण अनुकूल ऊर्जा स्रोत भी प्रदान करेगा।

जलवायु परिवर्तन आज की सबसे गंभीर वैश्विक चुनौतियों में से एक है। ग्रीनहाउस गैसों के बढ़ते उत्सर्जन के कारण तापमान में वृद्धि हो रही है, जिससे प्राकृतिक आपदाएँ,



पराली जलाने से वायु प्रदूषण और मिट्टी की उर्वरता में गिरावट होती है, जिससे पर्यावरण और स्वास्थ्य पर गंभीर प्रभाव पड़ता है।

जलवायु असंतुलन और कृषि उत्पादन में गिरावट देखी जा रही है। ऐसे में नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों की खोज और उपयोग महत्वपूर्ण हो जाता है। धान के पुआल से बायोगैस उत्पादन एक प्रभावी समाधान हो सकता है, जो न केवल ऊर्जा संकट को हल करने में मदद करेगा बल्कि जलवायु परिवर्तन को भी नियंत्रित करेगा।

धान के पुआल में कार्बोहाइड्रेट और सेल्यूलोज की उच्च मात्रा होती है, जो इसे बायोगैस उत्पादन के लिए उपयुक्त बनाती है। इसके लिए पुआल को एनारोबिक डाइजेशन प्रक्रिया से गुजारना पड़ता है, जिसमें जैविक अपशिष्ट को ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में माइक्रोबियल क्रिया के माध्यम से मीथेन और अन्य गैसों में

संग्रहण और परिवहन

धान की कटाई के बाद पुआल को बेलर मशीन से बंडल बनाकर संग्रहित किया जाता है। इसके बाद इसे बायोसीएनजी संयंत्र तक पहुँचाया जाता है।

पूर्व उपचार

पुआल में लिग्निन की उच्च मात्रा होती है, जो एनारोबिक पाचन प्रक्रिया में बाधा उत्पन्न करती है। इस समस्या को दूर करने के लिए निम्नलिखित उपचार विधियाँ अपनाई जा सकती हैं :

- **यांत्रिक उपचार:** पुआल को कुचलकर या छोटे टुकड़ों में काटकर उसकी सतह क्षेत्र को बढ़ाया जाता है, जिससे अपघटन प्रक्रिया तेज होती है।
- **रासायनिक उपचार :** पुआल का क्षार (जैसे सोडियम हाइड्रॉक्साइड) या अम्ल (जैसे सल्फ्यूरिक एसिड) से उपचार किया जाता है, जिससे लिग्निन का अपघटन सरल हो जाता है।
- **जैविक उपचार:** लिग्निन-अपघटक कवक (जैसे फेनरोचेटे क्राइसोसपोरियम या ट्रेमेटेस वर्सीकलर) का उपयोग किया जाता है, जो प्राकृतिक रूप से लिग्निन को तोड़ने में सक्षम होते हैं।

अनारोबिक पाचन

इस चरण में माइक्रोऑर्गेनिज्म पुआल को बायोगैस में बदलते हैं। प्रक्रिया चार चरणों में पूरी होती है

- **हाइड्रोलिसिस:** जटिल कार्बोहाइड्रेट्स को शर्करा में तोड़ना।
- **एसिडोजेनेसिस:** शर्करा को वाष्पशील फ़ैटी एसिड्स में बदलना।

- **एसिडोजेनेसिस:** एसिड्स को एसिटिक एसिड, कार्बन डाइऑक्साइड और हाइड्रोजन में परिवर्तित करना।
- **मीथेनोजेनेसिस:** मीथेन गैस का निर्माण।

बायोगैस का शुद्धिकरण

बायोगैस का शुद्धिकरण एक अत्यंत महत्वपूर्ण प्रक्रिया है, जो कच्ची बायोगैस को उच्च गुणवत्ता वाले ईंधन में परिवर्तित करने हेतु आवश्यक है। बायोगैस मुख्यतः मीथेन, कार्बन डाइऑक्साइड, हाइड्रोजन सल्फाइड, जलवाष्प तथा कुछ अन्य गैसों से मिलकर बनी होती है। इसमें मीथेन ऊर्जा उत्पादन के लिए उपयोगी होता है, जबकि कार्बन डाइऑक्साइड और हाइड्रोजन सल्फाइड जैसी गैसों केवल इसकी ऊर्जा क्षमता को कम करती हैं, बल्कि इंजन व अन्य यंत्रों को भी नुकसान पहुँचा सकती है। इसलिए बायोगैस को शुद्ध करना अत्यावश्यक हो जाता है।

बायोगैस में पाए जाने वाले प्रमुख अशुद्ध घटकों में कार्बन डाइऑक्साइड, हाइड्रोजन सल्फाइड और जलवाष्प प्रमुख हैं। कार्बन डाइऑक्साइड, मीथेन की तुलना में दहनशील नहीं होती, जिससे कुल गैस की ऊर्जा घनता घट जाती है। वहीं हाइड्रोजन सल्फाइड एक अत्यंत संक्षारक और विषैली गैस है, जो उपकरणों को नुकसान पहुँचा सकती है और पर्यावरण प्रदूषण भी बढ़ा सकती है। जलवाष्प के कारण संपीड़न की प्रक्रिया में कठिनाई आती है और गैस भंडारण में भी समस्या होती है। अतः इन

सभी अशुद्धियों को अलग करना जरूरी होता है।

बायोगैस शुद्धिकरण के लिए कई प्रकार की विधियाँ प्रयोग में लाई जाती हैं। हाइड्रोजन सल्फाइड को हटाने के लिए आयरन ऑक्साइड आधारित फिल्टर (जैसे आयरन स्पंज), एक्टिवेटेड कार्बन फिल्टर और बायोलॉजिकल स्क्रबर आदि तकनीकों का उपयोग किया जाता है। इन विधियों में हाइड्रोजन सल्फाइड को रासायनिक या जैविक क्रियाओं के माध्यम से अवशोषित कर लिया जाता है। कार्बन डाइऑक्साइड को हटाने के लिए वाटर स्क्रबर, एमाइन स्क्रबर, मेम्ब्रेन तकनीक तथा क्रायोजेनिक पृथक्करण का उपयोग किया जाता है। इनमें से प्रत्येक तकनीक की अपनी विशेषताएँ व लागत होती है, जिनका चयन उपलब्ध संसाधनों और उपयोग के अनुसार किया जाता है।

शुद्धिकरण की प्रक्रिया के उपरांत प्राप्त गैस में मीथेन की मात्रा 90% से अधिक हो जाती है, जिसे बायो-सीएनजी कहा जाता है। इस शुद्ध गैस को उच्च दबाव पर संपीड़ित कर सिलेंडरों में भरा जाता है और परिवहन हेतु तैयार किया जाता है।

संपीड़न और भंडारण

संपीड़ित बायो-सीएनजी मुख्य रूप से मीथेन गैस होती है, जिसकी ऊर्जा घनता काफी अधिक होती है। यह गैस बायोगैस संयंत्रों में कृषि अपशिष्ट, गोबर, रसोई कचरा, सीवेज स्लज या औद्योगिक कार्बनिक कचरे के अपघटन से उत्पन्न होती है। कच्ची बायोगैस में सामान्यतः 55-65 प्रतिशत मीथेन, 30-40 प्रतिशत

कार्बन डाइऑक्साइड, और थोड़ी मात्रा में हाइड्रोजन सल्फाइड एवं जलवाष्प होती है। इसे उपयोग के लायक बनाने के लिए पहले शुद्ध किया जाता है – यानी कार्बन डाइऑक्साइड, हाइड्रोजन सल्फाइड और नमी को अलग किया जाता है। इसके बाद मीथेन को 200 से 250 बार के दबाव पर संपीड़ित किया जाता है, जिससे यह गैस सिलेंडर या टैंकर में भंडारण एवं परिवहन योग्य बन जाती है। बचे हुए जैविक अवशेषों को जैविक खाद के रूप में खेतों में डाला जा सकता है।

धान के पराली से बायो-सीएनजी उत्पादन का एक केस स्टडी

भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, दिल्ली ने अपशिष्ट धान बायो-मास से बायोगैस (मुख्य रूप से मीथेन) बनाने की तकनीक विकसित की है, जिसे सम्पूर्ण एग्री वेंचर्स प्रा. लि. ने पंजाब के फाजिल्का में व्यावसायिक रूप से अपनाया है। इस तकनीक से न केवल बायो-सीएनजी बनाई जाती है बल्कि तरल और ठोस खाद भी प्राप्त होती है, जो नाइट्रोजन से भरपूर होती है और कृषि भूमि की उर्वरता बढ़ाने में मदद करती है।

पंजाब कृषि विश्वविद्यालय द्वारा परीक्षण के बाद इस खाद को औपचारिक रूप से अनुशंसित किया गया है। बायो-सीएनजी का शुद्धता स्तर 92-98 प्रतिशत होता है, जो भारत में विशेष रूप से परिवहन क्षेत्र के लिए डीजल का एक पर्यावरणीय विकल्प बन सकता है। यह पहल “स्वच्छ भारत” और “मेक इन इंडिया” जैसी सरकारी योजनाओं से भी जुड़ी है और किसानों की आय दोगुनी करने तथा ग्रामीण रोजगार सृजन में सहायक है। यह

परियोजना भारत सरकार सटट योजना और 2018 की जैव ईंधन नीति के तहत आती है।

एक संयंत्र प्रतिदिन 70 टन पराली और 6 टन गोबर का प्रसंस्करण कर सालाना 2646 टन बायो-सीएनजी, 13930 टन खाद और 3500 किलोलिटर तरल उर्वरक का उत्पादन करता है। इस संयंत्र से लगभग 12,250 एकड़ भूमि पर पराली जलाने की आवश्यकता समाप्त हो जाती है। इसके अतिरिक्त यह संयंत्र प्रत्यक्ष रूप से 35 लोगों को रोजगार देता है और अप्रत्यक्ष रूप से कई अन्य स्थानीय रोजगारों का सृजन करता है।

चुनौतियाँ और समाधान

धान के पुआल में उच्च मात्रा में लिग्निन होता है, जिससे इसका अपघटन धीमा हो जाता है। इस तकनीकी चुनौती को हल करने के लिए पूर्व-उपचार विधियाँ अपनाई जा सकती हैं, जैसे कि अम्लीय या क्षारीय उपचार। इसके अलावा, सह-डाइजेशन तकनीक का उपयोग किया जा सकता है, जिसमें पुआल को अन्य जैविक पदार्थों जैसे गोबर के साथ मिलाया जाता है जिससे अपघटन प्रक्रिया में सुधार होता है।

बायोगैस संयंत्रों की स्थापना और रखरखाव में प्रारंभिक लागत अधिक होती है, जो आर्थिक रूप से एक

यह प्रक्रिया नवीकरणीय ऊर्जा प्रदान करती है, जीवाश्म ईंधनों की आवश्यकता घटाती है और ग्रामीण क्षेत्रों में रोजगार सृजित करती है।

महत्वपूर्ण चुनौती प्रस्तुत करती है। इसे दूर करने के लिए सरकार की ओर से वित्तीय सहायता और सब्सिडी योजनाएँ चलाई जानी चाहिए। साथ ही, किसान समूहों और सहकारी समितियों को इस प्रक्रिया में शामिल किया जाना चाहिए, जिससे सामूहिक निवेश और लाभ की संभावनाएँ बढ़ सकें।

कई किसानों को इस तकनीक की जानकारी नहीं होती और वे परंपरागत तरीकों को ही अपनाते हैं, जो सामाजिक एवं व्यावहारिक स्तर पर एक बड़ी चुनौती है। इसे हल करने के लिए जागरूकता अभियान और प्रशिक्षण कार्यक्रम चलाए जाने चाहिए, ताकि किसानों को इस तकनीक के लाभों की पूरी जानकारी मिल सके। इसके अतिरिक्त, सफल बायोगैस परियोजनाओं के उदाहरण प्रस्तुत किए जाने चाहिए, जिससे किसानों को प्रेरणा मिले और वे इस नवाचार को अपनाने के लिए प्रोत्साहित हों।

निष्कर्ष

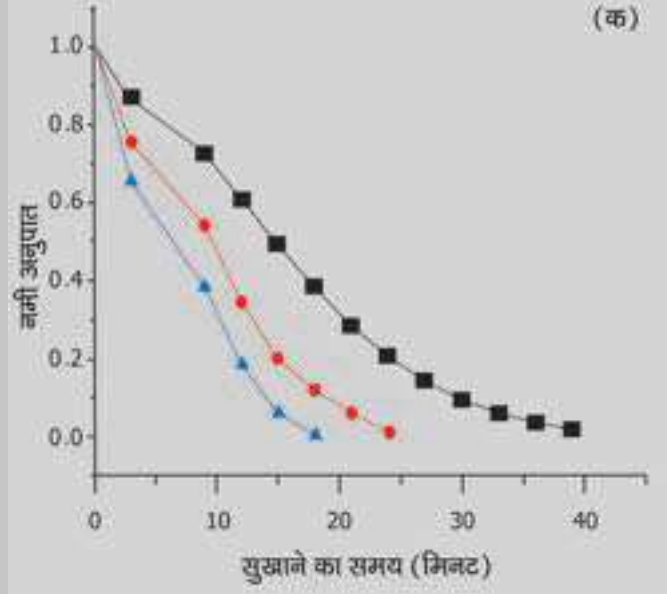
धान के पुआल से बायोगैस उत्पादन एक बहुआयामी समाधान है, जो न केवल ऊर्जा संकट को हल करने में मदद करेगा, बल्कि जलवायु परिवर्तन को भी नियंत्रित करेगा। इससे वायु प्रदूषण में कमी आएगी, कृषि अवशेषों का सही उपयोग होगा और किसानों को आर्थिक लाभ मिलेगा। हालाँकि इसके लिए तकनीकी नवाचार, सरकारी सहयोग और जागरूकता अभियान की आवश्यकता है। यदि सही रणनीतियाँ अपनाई जाएँ, तो धान का पुआल बायोगैस उत्पादन के क्षेत्र में क्रांतिकारी बदलाव ला सकता है और सतत विकास के लक्ष्य को प्राप्त करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है।

गुलाब की पंखुड़ियों का इन्फ्रारेड और गर्म हवा से सुखाना: भौतिक-रासायनिक गुणों और द्रव्यमान स्थानांतरण पर असर

राहुल यादव, डी.वी.एस. राजू, पी. नवीन कुमार¹, प्रशांत कवर एवं तारक नाथ साहा

भा.कृ.अनु.प-पुष्प विज्ञान अनुसंधान निदेशालय, पुणे, महाराष्ट्र

¹भा.कृ.अनु.प-भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बेंगलुरु, कर्नाटक



चित्र 1. (क) गुलाब की पंखुड़ियों के लिए विभिन्न अवरक्त विकिरण वाट बनाम सुखाने का समय ■ ; (ख) गुलाब की पंखुड़ियों के लिए सेल्सियस (●) और 65 डिग्री सेल्सियस (▲) पर नमी अनुपात बनाम सुखाने

गुलाब, जिसे फूलों का राजा कहा जाता है, सिर्फ अपनी सुंदरता और खुशबू के लिए ही नहीं बल्कि औषधीय गुणों के लिए भी जाना जाता है। खासकर खाने योग्य गुलाब की पंखुड़ियां अपने स्वास्थ्यवर्धक गुणों के चलते वैज्ञानिकों का ध्यान आकर्षित कर रही हैं। इनमें मौजूद प्राकृतिक तत्व जैसे फ्लेवोनोइड्स, पॉलीफेनोल, विटामिन और एंटीऑक्सीडेंट शरीर को कई गंभीर बीमारियों जैसे कैंसर, मधुमेह और मानसिक कमजोरी से लड़ने में मदद करते हैं। गुलाब से बने उत्पाद जैसे गुलाब का तेल, सूखी पंखुड़ियां, इत्र, सौंदर्य प्रसाधन और स्वास्थ्यवर्धक खाद्य उत्पाद आज फार्मा, फूड और कॉस्मेटिक इंडस्ट्री में खूब इस्तेमाल हो रहे हैं। इसके चलते गुलाब की खेती में भी तेजी से इजाफा हुआ है। गुलाब की पंखुड़ियों को सही तरीके से सुखाने से इनका पोषण, रंग और गुणवत्ता लंबे समय तक सुरक्षित रखा जा सकता है। इन्फ्रारेड सुखाने

की तकनीक एक ऐसा उन्नत और ऊर्जा-कुशल विकल्प है, जो खाद्य प्रसंस्करण उद्योग में क्रांति ला सकता है। भारत में जहां फूलों का धार्मिक, सांस्कृतिक और आर्थिक महत्व है, वहां इस तकनीक का अपनाया जाना खेती से लेकर उद्योग तक सभी के लिए लाभकारी होता है।

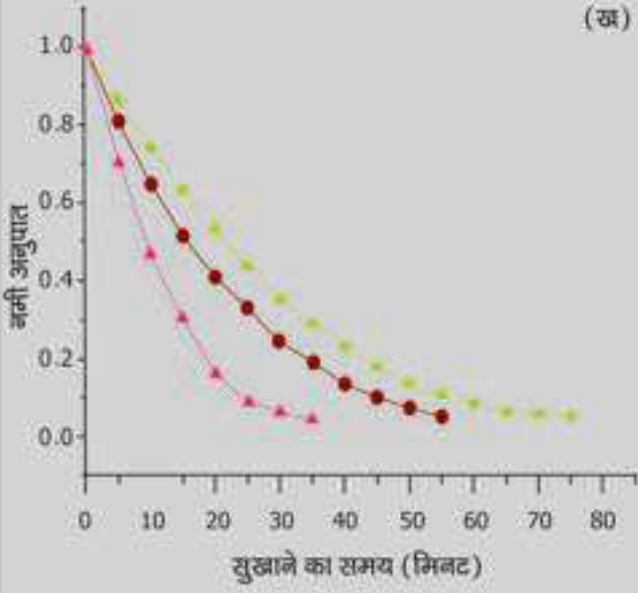
इन्फ्रारेड तकनीक से गुलाब की पंखुड़ियों को सुखाना अधिक ऊर्जा-कुशल, तेज और उच्च गुणवत्ता वाला तरीका साबित हुआ, जिससे उनका रंग, पोषण और पुनर्जलीकरण क्षमता बेहतर बनी रहती है।

गुलाब की पंखुड़ियां ताजे रूप में जल्दी खराब हो जाती हैं क्योंकि इनमें नमी ज्यादा होती है। अगर इन्हें लंबे समय तक इस्तेमाल करना है, तो इन्हें सुखाना जरूरी हो जाता है। सुखाने से इनकी शेल्फ लाइफ बढ़ती है, बैक्टीरिया की वृद्धि रुकती है और इनमें मौजूद पौष्टिक तत्व लंबे समय तक सुरक्षित रहते हैं।

अभी तक खाद्य पदार्थों को सुखाने के लिए गर्म हवा या छाया में सुखाने जैसी विधियां अपनाई जाती रही हैं। लेकिन इन तरीकों में समय ज्यादा लगता है, तापमान का सही नियंत्रण मुश्किल होता है और कई बार उत्पाद की गुणवत्ता भी गिर जाती है। इससे बचने के लिए वैज्ञानिक

लगातार आधुनिक तकनीकों की खोज कर रहे हैं।

इन्फ्रारेड यानी अवरक्त किरणों से सुखाने की तकनीक अब उभरती हुई विधि के रूप में सामने आ रही है। इसमें गर्म हवा के मुकाबले कम समय लगता है, ऊर्जा की खपत भी कम होती है और पंखुड़ियों की गुणवत्ता बेहतर बनी रहती है। साथ



क्षमता 300 वॉट (●), 400 वॉट (●) और 500 वॉट (●) पर नमी अनुपात अलग-अलग सुखाने के तापमान 50 डिग्री सेल्सियस (●), 57 डिग्री का समय।

ही यह तरीका पर्यावरण के अनुकूल भी है।

इन्फ्रारेड सुखाने से मिलने वाले फायदे:

- समान रूप से गर्मी पहुंचना
- कम समय में सुखाई होना
- ऊर्जा की खपत कम होना
- रंग, स्वाद और पोषण तत्वों में कमी आना
- पुनः जलयोजन की क्षमता बेहतर बनना

इस अध्ययन में गुलाब की पंखुड़ियों को सुखाने के लिए इन्फ्रारेड तरंगों और गर्म हवा दोनों तकनीकों की तुलना की गई। परिणामों से पता चला कि सुखाने की विधि और ताप स्रोत की तीव्रता (इन्फ्रारेड शक्ति या हवा का तापमान), सुखाने की प्रक्रिया और उत्पाद की गुणवत्ता जैसे एंथोसायनिन की मात्रा और पुनर्जलीकरण

गुणों को प्रभावित करती है। इन्फ्रारेड तकनीक द्वारा सुखाने ने गर्म हवा की तुलना में गुलाब की पंखुड़ियों की नमी अधिक तेजी से हटाई, सुखाने का समय कम किया और ऊर्जा की बचत की, साथ ही इसमें 50 प्रतिशत कम सक्रियण ऊर्जा की जरूरत पाई गई। साथ ही, इन्फ्रारेड सुखाने से गुलाब की पंखुड़ियों में उच्च पुनर्जलीकरण अनुपात और एंथोसायनिन की अधिक मात्रा मिली, जो उनके रंग और पोषण गुणों को बेहतर बनाए रखता है। इस आधार पर, इन्फ्रारेड तकनीक फूलों के सुखाने के लिए एक प्रभावी और व्यावसायिक रूप से व्यवहार्य विकल्प साबित होती है, जो बेहतर गुणवत्ता वाली सूखी पंखुड़ियां प्रदान कर सकती है।

हालांकि इन्फ्रारेड सुखाने को लेकर कुछ अध्ययन हुए हैं, लेकिन अब तक यह पूरी तरह से स्पष्ट नहीं हो पाया है कि अलग-अलग शक्ति स्तर और तापमान का गुलाब की पंखुड़ियों की गुणवत्ता पर क्या असर होता है खासकर रंग, एंथोसायनिन (प्राकृतिक रंगद्रव्य) और सूखने की प्रक्रिया को लेकर। इस शोध का मकसद इन्हीं पहलुओं की गहराई से जांच करना है।

इस रिसर्च में मुख्य बातें ये रहेंगी:

- इन्फ्रारेड सुखाने की अलग-अलग ताकत (पावर लेवल) और गर्म हवा के तापमान का पंखुड़ियों की नमी और सुखाने की गति पर क्या असर पड़ता है।
- किस विधि से सुखाई गई पंखुड़ियों का रंग, प्राकृतिक तत्व और पुनः जलयोजन की क्षमता बेहतर रहती है।

विधि

इस अध्ययन में “गुलाब शर्बत” किरम के ताजे गुलाब के फूलों का उपयोग किया गया। फूलों को सुबह 8 बजे उस समय तोड़ा गया जब वे लगभग 70 प्रतिशत खिले हुए थे। फूलों को खेत से प्रयोगशाला तक टंडा रखने के लिए 4 डिग्री सेल्सियस तापमान पर रखा गया, ताकि उनकी ताजगी बनी रहे। प्रयोग से पहले फूलों को -4 डिग्री सेल्सियस के फ्रीजर में रखा गया था। फूलों की पंखुड़ियों को हाथ से अलग करके अच्छे से धोया गया। इन पंखुड़ियों में कितनी नमी है, यह जानने के लिए उन्हें 70 डिग्री सेल्सियस पर 12 घंटे के लिए एक गर्म हवा वाले ओवन में सुखाया गया। गुलाब की पंखुड़ियों को सुखाने के लिए एक खास मशीन, इन्फ्रारेड ड्रायर का इस्तेमाल किया गया। यह मशीन पाँच मुख्य हिस्सों से बनी होती है:

1. तीन इन्फ्रारेड बल्ब (प्रत्येक 300 वॉट के)
2. वोल्टेज को कंट्रोल करने वाला सिस्टम
3. स्टील की बनी ट्रे जिसमें नमूने रखे गए (आकार 24×18×2 इंच)
4. वजन मापने और रिकॉर्ड करने की ऑटोमैटिक प्रणाली
5. तापमान को नियंत्रित करने वाला पैनल

इस मशीन में ऊपर लगे बल्बों से गर्मी आती है, जो पूरी ट्रे को कवर करती है। गुलाब की 100 ग्राम पंखुड़ियों को इन्फ्रारेड बल्बों से 20 सेंटीमीटर की दूरी पर ट्रे में फैलाया गया। सुखाने का प्रयोग तीन अलग-अलग इन्फ्रारेड तीव्रता

प्र. 1. क्यों होता है ऐसा?

इन्फ्रारेड तकनीक से जब गर्मी सीधे पंखुड़ियों पर पड़ती है, तो उसकी सतह पर मौजूद पानी तेजी से गर्म होकर भाप बन जाता है। इसके अलावा, इन्फ्रारेड से पंखुड़ियों की बनावट थोड़ी छिद्रयुक्त हो जाती है, जिससे अंदर की नमी भी आसानी से बाहर आ जाती है। गर्म हवा की तुलना में, इन्फ्रारेड तकनीक में गर्मी सीधे पंखुड़ी को मिलती है, जबकि गर्म हवा में समय लगता है क्योंकि उसमें गर्मी को चारों ओर से फैलने में समय लगता है। दूसरे पौधों जैसे पुदीना (स्पीयरमिंट) और गुलदाउदी (क्राइसेंथेमम) की पत्तियों पर भी किए गए ऐसे प्रयोगों में भी यही देखा गया कि इन्फ्रारेड तकनीक नमी को जल्दी हटाने में ज्यादा असरदार होती है।

प्र. 2. क्यों घटती है सुखाने की रफ्तार?

शुरुआत में पंखुड़ियों की सतह पर पानी मौजूद होता है, जो आसानी से भाप बनकर उड़ जाता है। इस चरण में सुखाने की रफ्तार सबसे तेज होती है। लेकिन जैसे-जैसे सतही नमी हट जाती है, नमी को अब पंखुड़ी के अंदर से बाहर आना होता है और यहीं से रफ्तार कम हो जाती है।

प्र. 3. इन्फ्रारेड से सुखाने में तेजी क्यों?

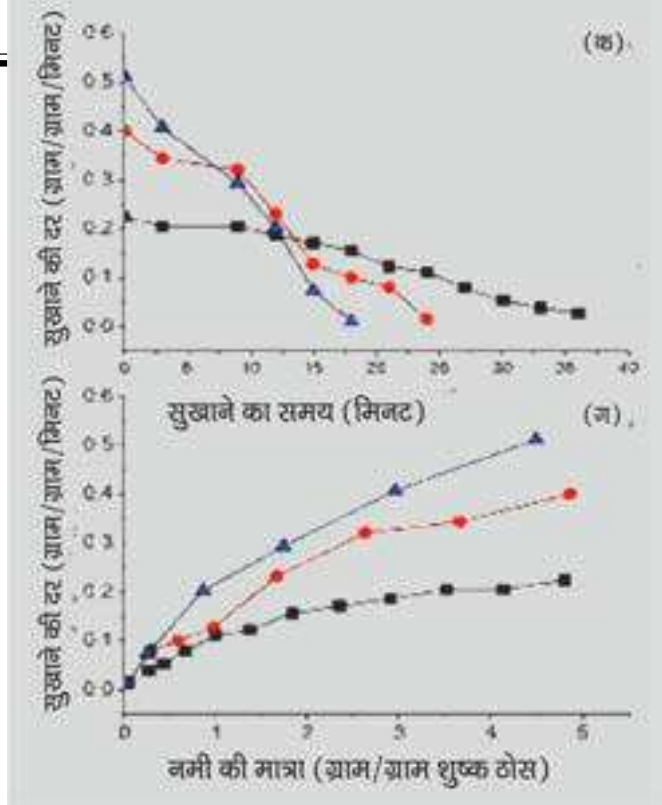
इन्फ्रारेड तरंगों सीधे पंखुड़ियों की सतह पर असर डालती हैं, जिससे पानी के अणु अंदर से ही गर्म होकर कंपन करने लगते हैं। ये कंपन अणुओं को हिलाते-डुलाते हैं, जिससे पानी तेजी से बाहर निकलता है। इसे हम “अंदर से गर्मी” देना कह सकते हैं जो पारंपरिक गर्म हवा की तुलना में कहीं ज्यादा असरदार होता है।

प्र. 4. इन्फ्रारेड ड्रायर का असर कैसा रहा?

इन्फ्रारेड सुखाने में भी यही ट्रेंड दिखा - पावर बढ़ाने पर नमी तेजी से निकली।

- 300 वॉट पर नमी प्रसार: 1.73×10^{-8} वर्ग मीटर प्रति सेकंड
- 500 वॉट पर नमी प्रसार: 4.14×10^{-8} वर्ग मीटर प्रति सेकंड

यानी इन्फ्रारेड तकनीक में नमी बाहर निकालने की रफ्तार गर्म हवा से कहीं ज्यादा रही। यह इसलिए होता है, क्योंकि इन्फ्रारेड तरंगों सीधे पंखुड़ी के अंदर तक गर्मी पहुंचाती हैं और अंदर के पानी को जल्दी वाष्प बना देती हैं।



चित्र 2. विभिन्न अवरक्त वॉट क्षमता (क) 300 वॉट (■), 400 वॉट (●) समय; (ख) गुलाब की पंखुड़ियों के लिए 50 डिग्री सेल्सियस (■), वॉट क्षमता (ग) और तापमान (घ) पर सुखाने की दर बनाम नमी

प्र. 5. क्यों बेहतर है इन्फ्रारेड सुखाना?

इन्फ्रारेड सुखाने से पंखुड़ियों के अंदर सूक्ष्म छिद्र और खाली जगहें बनती हैं। ये छोटी-छोटी जगहें पानी को तेजी से अंदर खींचने में मदद करती हैं, जिससे पंखुड़ी जल्दी और बेहतर तरह से फुल जाती है। इसके विपरीत, गर्म हवा से सुखाने पर ये छिद्र कम और असमान बनते हैं, जिससे पानी कम अवशोषित होता है।

प्र. 6. हमारी स्टडी में क्या पाया गया?

जब गुलाब की पंखुड़ियों को अलग-अलग तरीकों से सुखाया गया जैसे कि गर्म हवा से और इन्फ्रारेड तकनीक से, तो उनमें मौजूद एंथोसायनिन की मात्रा में फर्क देखने को मिला। सबसे ज्यादा एंथोसायनिन (295.75 मिलीग्राम/100 ग्राम) 500 वॉट की इन्फ्रारेड सुखाने से प्राप्त हुए। वहीं, गर्म हवा से सुखाने पर एंथोसायनिन की मात्रा 109.39 से 140.54 मिलीग्राम/100 ग्राम के बीच रही।

यह बहुत बड़ा फर्क है! यानी, जब गुलाब की पंखुड़ियों को इन्फ्रारेड से सुखाया गया, तो वह प्रक्रिया गर्म हवा से सुखाने की तुलना में आधे से भी कम समय में पूरी हो गई

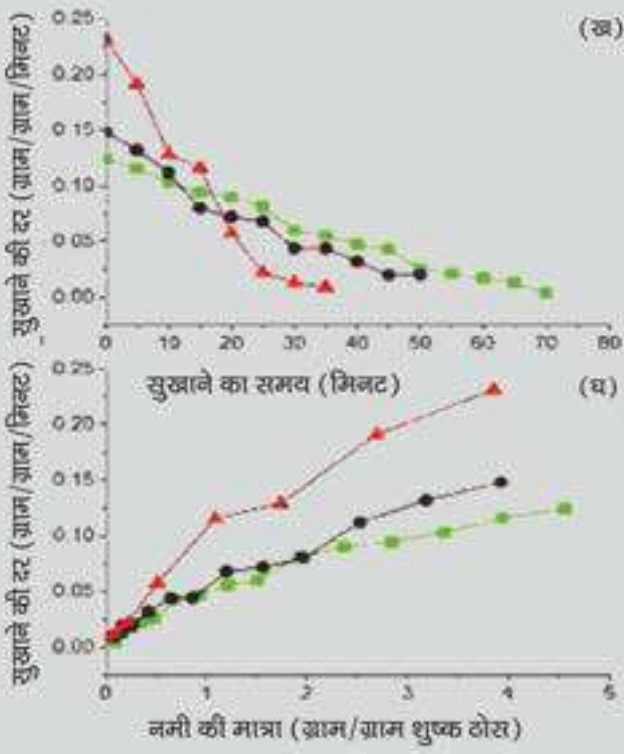
इन्फ्रारेड सुखाने में यह मात्रा 65.33 से 295.75 मिलीग्राम/100 ग्राम तक पाई गई।

प्र. 7. क्या यह परिणाम पिछले अध्ययनों से मेल खाते हैं?

हां! इससे पहले फलों, सब्जियों और फूलों पर किए गए शोधों में भी यही देखा गया है कि जैसे-जैसे तापमान या इन्फ्रारेड पावर बढ़ती है, नमी प्रसार बढ़ जाता है और ऊर्जा की जरूरत घटती है।

(300, 400 और 500 वॉट) पर किया गया। इन तीव्रताओं पर सुखाने के दौरान तापमान क्रमशः 50 डिग्री सेल्सियस, 57 डिग्री सेल्सियस और 65 डिग्री सेल्सियस दर्ज किया गया। इसके साथ ही, पारंपरिक

तरीके यानी गर्म हवा से भी सुखाने का प्रयोग किया गया ताकि तुलना की जा सके। हर 5 मिनट पर पंखुड़ियों का वजन मापा गया जिससे यह देखा जा सके कि नमी कितनी घट रही है। सुखाने के बाद,



और 500 वॉट (●) और तापमान पर सुखाने की दर बनाम सुखाने का 57 डिग्री सेल्सियस (▲) और 65 डिग्री सेल्सियस (■) विभिन्न अवरक्त सामग्री।

पंखुड़ियों को टंडा करके प्लास्टिक बैग में बंद किया गया और आगे के विश्लेषण के लिए 4 डिग्री सेल्सियस पर रखा गया। किसी विशेष अवधि में नमूने की नमी की मात्रा एवं सुखाने की गणना उसकी सुखाने की दर और सुखाने का समय के साथ चित्र 2 में दिखाया गया है।

पुनर्जलीकरण परीक्षण

यह जांचने के लिए कि सूखी पंखुड़ियां दोबारा पानी सोखती हैं या नहीं, 2 ग्राम पंखुड़ियों को 40 डिग्री सेल्सियस गर्म पानी में एक घंटे तक रखा गया। फिर उन्हें बाहर निकालकर उनकी सतह की नमी हटाई गई और एक फिल्टर पेपर पर रखा गया। इसके बाद पुनः वजन लेकर देखा गया कि पंखुड़ियों ने कितना पानी सोखा।

एंथोसायनिन सामग्री की जांच (प्राकृतिक रंग तत्व)

गुलाबी-लाल रंग देता है की मात्रा को मापने के लिए एक विशेष वैज्ञानिक विधि अपनाई गई। इसमें सूखी पंखुड़ियों को पानी में घोलकर तैयार किया गया घोल पीएच 1.0 और 4.5 पर दो तरह के सॉल्यूशन (बफर) के साथ मिलाया गया। इसके बाद इस मिश्रण को टंडा करके दो बार

मशीन (सेंट्रीफ्यूज) में घुमाया गया ताकि घोल साफ हो जाए। फिर इसे स्पेक्ट्रोफोटोमीटर नामक यंत्र से जांचा गया, जो यह बताता है कि उसमें एंथोसायनिन कितना है। इसकी मात्रा मिलीग्राम प्रति ग्राम के हिसाब से दर्ज की गई।

परिणाम और चर्चा

नमी की मात्रा और सुखाने की दर

गुलाबी की पंखुड़ियों को सुखाने के दौरान उनमें मौजूद पानी (नमी) कितनी जल्दी निकलता है, इसे समझने के लिए वैज्ञानिकों ने लगातार उनका वजन मापा। जैसे-जैसे सुखाने का समय बढ़ा, वैसे-वैसे पंखुड़ियों में नमी की मात्रा कम होती गई।

जब इन्फ्रारेड यानी अवरक्त तरंगों का इस्तेमाल किया गया, तो यह देखा गया कि नमी बहुत तेजी से निकल रही थी खासकर तब, जब सुखाने की ताकत 500 वॉट और तापमान 65 डिग्री सेल्सियस रखा गया। इसका कारण यह है कि इस स्थिति में पानी बहुत तेजी से भाप बनकर उड़ जाता है। यह बात भी सामने आई कि जैसे-जैसे तापमान बढ़ाया गया, गुलाबी की पंखुड़ियों को पूरी तरह से सुखाने में लगने वाला समय घटता गया। उदाहरण के लिए:

गर्म हवा से सुखाने पर:

- 50 डिग्री सेल्सियस पर: 75 मिनट लगे
- 57 डिग्री सेल्सियस पर: 55 मिनट लगे
- 65 डिग्री सेल्सियस पर: 35 मिनट लगे

इन्फ्रारेड (अवरक्त तरंगों) से सुखाने पर:

- 300 वॉट पर: 39 मिनट
- 400 वॉट पर: 24 मिनट
- 500 वॉट पर: सिर्फ 18 मिनट लगे

किसी विशेष अवधि में नमूने की नमी की मात्रा और प्रारंभिक नमी की मात्रा का उपयोग सुखाने की दर की गणना करने के लिए किया गया था और परिणाम चित्र 2 में दिखाए गए हैं। अवरक्त तरंग और गर्म हवा में सुखाने की अवधि में वृद्धि और नमी की मात्रा में कमी के साथ सुखाने की दर लगातार कम हो गई। समान ट्रेंड (फालिंग रेट आफ ड्राइंग) केसर में भी इसी तरह का सुखाने का व्यवहार देखा गया।

जब गुलाब की पंखुड़ियों को सुखाया गया चाहे वो इन्फ्रारेड (अवरक्त) तकनीक हो या पारंपरिक गर्म हवा दोनों ही तरीकों में शुरुआत में सुखाने की दर तेज थी, लेकिन समय के साथ धीरे-धीरे यह गति कम होती चली गई।

वैज्ञानिकों को दो ऐसे चरण मिले सुखाई के जिसमें

♦ पहला चरण-तेज सुखाई

इन्फ्रारेड सुखाने में पहले 12 मिनट और गर्म हवा से सुखाने में पहले 15 मिनट तक नमूनों की नमी तेजी से निकली। इसका कारण यह था कि पंखुड़ियों की सतह पर मौजूद “मुक्त नमी” बहुत आसान और तेजी से उड़ती है।

♦ दूसरा चरण-धीमी सुखाई

अब पंखुड़ी अंदर से सिकुड़ने लगती है और उसकी कोशिकाएं ढहने लगती हैं। इससे उसकी संरचना कम छिद्रदार हो जाती है, जिससे पानी बाहर आने में दिक्कत होती है। इस वजह से नमी धीरे-धीरे ही बाहर निकलती है और सुखाने की दर कम हो जाती है।

गर्म हवा बनाम इन्फ्रारेड में फर्क क्या है?

गर्म हवा से सुखाने पर, पानी को पंखुड़ी के अंदर से सतह तक पहुंचने में ज्यादा समय लगता है क्योंकि गर्म हवा बाहरी सतह को पहले गर्म करती है। इसके मुकाबले इन्फ्रारेड तकनीक में गर्मी सीधे अंदर तक पहुंचती है, जिससे सुखाने की प्रक्रिया तेज हो जाती है।

♦ गर्म हवा से सुखाने की औसत गति

- 50 डिग्री सेल्सियस पर: 0.060 ग्राम नमी/मिनट
- 57 डिग्री सेल्सियस पर: 0.070 ग्राम नमी/मिनट
- 65 डिग्री सेल्सियस पर: 0.096 ग्राम नमी/मिनट

यानी जैसे-जैसे तापमान बढ़ाया गया, सुखाने की गति में भी सुधार हुआ।

♦ इन्फ्रारेड सुखाने की औसत गति

- 300 वॉट पर: 0.131 ग्राम नमी/मिनट
- 400 वॉट पर: 0.202 ग्राम नमी/मिनट
- 500 वॉट पर: 0.249 ग्राम नमी/मिनट

यह आंकड़े दिखाते हैं कि इन्फ्रारेड ड्रायर से गुलाब की पंखुड़ियों को गर्म हवा की तुलना में दो से तीन गुना तेजी से सुखाया जा सकता है।

गुलाब की पंखुड़ियों में नमी के प्रसार और ऊर्जा खपत का सरल विश्लेषण

गुलाब की पंखुड़ियों को सुखाते समय केवल सतह पर मौजूद पानी को हटाने का काम नहीं होता, बल्कि यह एक पूरी वैज्ञानिक प्रक्रिया होती है। इसमें यह समझना जरूरी है कि नमी किस तरह से पंखुड़ी के अंदर से बाहर की ओर निकलती है, और इसके लिए कितनी ऊर्जा लगती है। इसे हम नमी प्रसार और सक्रियण ऊर्जा कहते हैं। चित्र 3 ए और 3 बी में दिखाया गया है कि जैसे-जैसे तापमान या इन्फ्रारेड पावर बढ़ाया गया, पंखुड़ियों से नमी तेजी से बाहर आई।

गर्म हवा से सुखाने पर क्या देखा गया?

गर्म हवा से सुखाने के दौरान तापमान जितना ज्यादा रखा गया, नमी प्रसार उतना ही बेहतर हुआ।

♦ सक्रियण ऊर्जा क्या होती है? इसमें क्या पाया गया?

सक्रियण ऊर्जा वह ऊर्जा है जो किसी वस्तु से पानी निकालने के लिए लगती है यानी यह दिखाती है कि प्रक्रिया कितनी “ऊर्जा खपत वाली” है।

तालिका 1. गुलाब की पंखुड़ियों की नमी प्रसार और सक्रियण ऊर्जा पर सुखाने के तरीकों का प्रभाव

सुखाने के तरीके	विसरणशीलता (वर्ग मीटर प्रति सेकंड)	सक्रियण ऊर्जा
गर्म हवा		
50 डिग्री सेल्सियस	9.37158×10^{-09}	51.09 किलो जूल प्रति मोल
57 डिग्री सेल्सियस	1.17094×10^{-08}	
65 डिग्री सेल्सियस	2.1632×10^{-08}	
इन्फ्रारेड ड्रायर		
300 वॉट	1.7308×10^{-08}	25.18 किलो जूल प्रति मोल
400 वॉट	2.86235×10^{-08}	
500 वॉट	4.14959×10^{-08}	

गर्म हवा से सुखाने पर:

सक्रियण ऊर्जा: 51.09 किलो ज्यूल प्रति मोल
यानी ज्यादा ऊर्जा की जरूरत थी।

इन्फ्रारेड सुखाने पर:

सक्रियण ऊर्जा: 6.50 किलोवॉट प्रति किलोग्राम (या 25.18
किलो ज्यूल प्रति मोल)

यानी आधे से भी कम ऊर्जा में काम हो गया।

इसका मतलब इन्फ्रारेड तकनीक कम ऊर्जा खर्च करके भी
बेहतर सुखाने का काम करती है।

सूखी गुलाब की पंखुड़ियों की पुनर्जलीकरण क्षमता: स्वाद, रंग और गुणवत्ता की वापसी

जब हम गुलाब की पंखुड़ियों को सुखाते हैं, तो एक सवाल
अक्सर उठता है, क्या ये सूखने के बाद फिर से पानी में डालने
पर अपनी असली रंगत, खुशबू और बनावट वापस ला पाती
हैं? इस सवाल का जवाब हमें पुनर्जलीकरण अनुपात देता है।
यह बताता है कि सूखी पंखुड़ी ने पानी में भिगोने के बाद अपनी
खोई नमी और बनावट कितनी अच्छी तरह वापस पाई।

◆ क्या है पुनर्जलीकरण अनुपात?

जब सूखे उत्पाद को पानी में डाला जाता है और वह दोबारा
फूल जाता है जितना ज्यादा वो पानी सोख सके और अपना
आकार/बनावट फिर से पा सके, उतना बेहतर उसका
पुनर्जलीकरण अनुपात होता है।

इन्फ्रारेड और गर्म हवा तकनीकों की तुलना: गुलाब की पंखुड़ियों के सुखाने में इन्फ्रारेड सुखाने ने गर्म हवा की तुलना में बेहतर परिणाम दिए।

◆ गर्म हवा बनाम इन्फ्रारेड सुखाने का असर

इन्फ्रारेड तकनीक से सुखाई गई पंखुड़ियों ने न केवल ज्यादा
पानी वापस लिया, बल्कि उनमें रंग बनाए रखने वाला घटक
एंथोसायनिन भी अधिक मात्रा में मौजूद रहा।

तालिका 2: गुलाब की पंखुड़ियों के एंथोसायनिन मात्रा पर
सुखाने के तरीके का प्रभाव

सुखाने का तरीका	पुनर्जलीकरण अनुपात	एंथोसायनिन (मिलीग्राम/ 100 ग्राम)
गर्म हवा 50-65 डिग्री सेल्सियस	2.76-3.06	109.39-140.54
इन्फ्रारेड ड्रायर 300-500 वॉट	2.81-3.67	65.33-295.75

◆ 500 वॉट इन्फ्रारेड सबसे बेहतर

500 वॉट इन्फ्रारेड पर सुखाई गई पंखुड़ियाँ सबसे ज्यादा 3.
67 का पुनर्जलीकरण अनुपात दिखाती हैं। इसका मतलब यह
है कि ये पंखुड़ियाँ भिगोने पर लगभग चार गुना तक पानी
सोख सकती हैं और लगभग अपनी असली बनावट फिर से
पा लेती हैं।

ऊर्जा और समय की बचत: इन्फ्रारेड ड्रायर ने 50 प्रतिशत कम सक्रियण ऊर्जा की खपत की और सुखाने का समय भी कम किया

इन्फ्रारेड सुखाने में सबसे ज्यादा एंथोसायनिन (295.75
मिलीग्राम/100 ग्राम) पाया गया यानी गुलाब की पंखुड़ियों
का सुंदर लाल-गुलाबी रंग सबसे ज्यादा 500 वॉट इन्फ्रारेड
सुखाने में सुरक्षित रहा। दूसरे शोधों में भी पाया गया है कि
इन्फ्रारेड तकनीक से सुखाए गए उत्पाद, जैसे कि चीनी रतालू,
सेब के टुकड़े आदि, ज्यादा पुनर्जलीकरण क्षमता दिखाते हैं।

एंथोसायनिन पर सुखाने की तकनीक का असर

गुलाब की पंखुड़ियों का सुंदर लाल या गुलाबी रंग किस
वजह से होता है? इसका जवाब है एंथोसायनिन।
यह एक प्राकृतिक रंग देने वाला तत्व होता है, जो न
सिर्फ खूबसूरत दिखता है, बल्कि सेहत के लिए भी बहुत
फायदेमंद होता है। यह शरीर को फ्री रेडिकल्स (हानिकारक
कणों) से बचाकर एंटीऑक्सीडेंट की तरह काम करता है।

◆ तापमान और शक्ति बढ़ाने से बढ़ता है रंग का स्तर

जैसे-जैसे सुखाने का तापमान या इन्फ्रारेड की शक्ति बढ़ाई
गई, पंखुड़ियों में एंथोसायनिन की मात्रा भी बढ़ी। इसका
मतलब यह हुआ कि ज्यादा तापमान और सही सुखाने की

तकनीक से पंखुड़ियों में रंग और औषधीय गुण ज्यादा समय तक सुरक्षित रहते हैं।

♦ इन्फ्रारेड तकनीक: रंग और गुणवत्ता के लिए बेहतर विकल्प

इन्फ्रारेड ड्रायर की खास बात यह है कि वह पंखुड़ियों को तेजी से और अंदर तक सुखाता है, जिससे एंथोसायनिन जैसे संवेदनशील यौगिक ज्यादा मात्रा में बच जाते हैं। वहीं, अगर सुखाने में बहुत ज्यादा समय लग जाए (जैसे पारंपरिक सुखाने में), तो ये रंग और औषधीय गुण खो सकते हैं। अगर आप गुलाब की पंखुड़ियों से गुलकंद, हर्बल चाय, फेस पैक या प्राकृतिक रंग बनाना चाहते हैं, तो ऐसी सुखाने की विधि चुनें जिससे एंथोसायनिन सुरक्षित रहें। 500 वॉट इन्फ्रारेड सुखाना इस मामले में सबसे बढ़िया साबित हुआ इससे न सिर्फ रंग बचा रहा, बल्कि सेहत के लिए फायदेमंद गुण भी।

निष्कर्ष

इस अध्ययन में यह स्पष्ट होता है इन्फ्रारेड विधि से सुखाने की तकनीक गुलाब की पंखुड़ियों को सुखाने में गर्म हवा विधि की तुलना में लगभग 50 प्रतिशत कम समय लेती है और ऊर्जा की भी बड़ी बचत करती है। इन्फ्रारेड से सुखाई गई पंखुड़ियों में एंथोसायनिन की मात्रा अधिक बनी रहती है और रंग संरक्षित रहता है, जिससे उत्पाद की गुणवत्ता बेहतर होती है। इस विधि से अंतिम नमी स्तर लगभग 4.5 प्रतिशत तक घट जाता है, जो उत्पाद पुनर्जलीकरण क्षमता में सुधार लाता है। कुल मिलाकर, इन्फ्रारेड आधारित सुखाई उच्च गुणवत्ता, कम समय-ऊर्जा लागत और व्यावसायिक हित के लिए एक लाभदायक विकल्प साबित होती है।

भारत में खाद्य हानि और अपव्यय: अवधारणाएं, मूल कारण और इसके प्रबंधन में खाद्य प्रसंस्करण की भूमिका

सौम्या महापात्र

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

विश्व की बढ़ती जनसंख्या और आर्थिक रूप से समृद्ध होती जीवनशैली के परिणामस्वरूप अन्न की मांग में निरंतर वृद्धि हो रही है, जिससे वैश्विक खाद्य प्रणाली पर अभूतपूर्व दबाव उत्पन्न हो रहा है। इस परिप्रेक्ष्य में, खाद्य सुरक्षा (खाद्य उपलब्धता, पहुंच और वहनीयता) सुनिश्चित करना और पर्यावरणीय सततता को ध्यान में रखना, कृषि क्षेत्र के समक्ष एक गंभीर चुनौती के रूप में उभर कर आया है। संयुक्त राष्ट्र आयोग की ब्रुन्डलैंड रिपोर्ट ने सर्वप्रथम सतत विकास और खाद्य सुरक्षा के अंतर्संबंध को रेखांकित किया। इसने वैश्विक भूख, कुपोषण, आर्थिक एवं पर्यावरणीय विकास और अंतर्राष्ट्रीय व्यापार से जुड़े जटिल मुद्दों की ओर ध्यान आकर्षित किया। एक प्रभावशाली खाद्य प्रणाली, जो उन्नत उत्पादन तकनीकों, उपभोक्ता वरीयताओं और पोषण-सम्मत आहार प्रणाली को अपनाती है, वह सतत रूप से खाद्य एवं पोषण सुरक्षा की प्राप्ति में सहायक हो सकती है।

संयुक्त राष्ट्र के संधारणीय विकास लक्ष्य 2 का उद्देश्य वैश्विक स्तर पर भूख की समाप्ति, खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करना

तथा सतत कृषि को बढ़ावा देना है। इस लक्ष्य को समर्थन देने वाला उपलक्ष्य 12.3, वैश्विक खाद्य अपव्यय को खुदरा और उपभोक्ता स्तर पर आधा करने तथा उत्पादन और आपूर्ति श्रृंखला में होने वाली खाद्य हानि को कम करने की आवश्यकता को रेखांकित करता है। यद्यपि विभिन्न राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर कई नीतिगत पहलें की गई हैं, फिर भी अनुमानतः प्रति वर्ष 1.3 अरब टन खाद्य नष्ट हो जाता है जो कुल वैश्विक खाद्य उत्पादन का लगभग एक-तिहाई है। परिणाम-स्वरूप, 80 करोड़ से अधिक लोग भूख और कुपोषण से ग्रसित हैं, जबकि लगभग 2 अरब लोग मध्यम से लेकर गंभीर खाद्य असुरक्षा का सामना कर रहे हैं। रोम स्थित खाद्य और कृषि

खाद्य हानि और अपव्यय, जो उत्पादन से उपभोग तक होती है, वैश्विक खाद्य प्रणाली की एक गंभीर चुनौती है।

संगठन (एफ.ए.ओ.) के अनुसार, हर वर्ष नष्ट होने वाला यह खाद्य विश्व की लगभग 12 प्रतिशत आबादी की आवश्यकता को पूरा कर सकता है।

खाद्य हानि एवं अपव्यय की परिभाषा

खाद्य हानि और खाद्य अपव्यय वैश्विक खाद्य सुरक्षा के लिए एक गंभीर चुनौती हैं। खाद्य हानि मुख्यतः उत्पादन, कटाई, प्रसंस्करण और परिवहन जैसे प्रारंभिक चरणों में होती है, जबकि खाद्य अपव्यय आमतौर पर खुदरा बिक्री और उपभोक्ता स्तर पर होता है। यह अंतर खाद्य प्रणाली में हस्तक्षेप करने और हानि को कम करने के लिए विशिष्ट रणनीतियाँ अपनाने की आवश्यकता को इंगित करता है। खाद्य हानि एवं अपव्यय कम कर के न केवल पोषण सुरक्षा को बढ़ाया जा सकता है, बल्कि संसाधनों की बचत और ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में भी कमी लाई जा सकती है।

✓ **खाद्य हानि:** खाद्य वस्तुओं की गुणवत्ता और मात्रा में कमी, जो उपभोक्ता तक पहुँचने से पहले खाद्य



उपभोक्ता स्तर से पहले खाद्य आपूर्ति श्रृंखला के सभी चरणों में खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता और मात्रा में कमी को खाद्य हानि माना जाता है, जो मूल रूप से मानव उपभोक्ता के लिए उपयुक्त था।

जब मानव उपभोग के लिए उपयुक्त भोजन को उपभोक्ता स्तर पर बिना किसी कारण के त्याग दिया जाता है तो उसे खाद्य अपशिष्ट कहा जाता है।

चित्र 1. खाद्य हानि एवं अपव्यय की अवधारणा

आपूर्ति श्रृंखला के सभी चरणों में घटित होती है। यह वह भोजन होता है जिसे मानव उपभोग के लिए उत्पादित किया गया था।

- ✓ **खाद्य अपव्यय:** वह स्थिति जहाँ उपभोग के लिए उपयुक्त भोजन को उपभोक्ता स्तर पर फेंक दिया जाता है या खराब होने दिया जाता है।

खाद्य हानि एवं अपव्यय: वैश्विक खाद्य एवं पोषण सुरक्षा पर त्रि-आयामी प्रभाव

खाद्य हानि एवं अपव्यय वैश्विक खाद्य एवं पोषण सुरक्षा पर एक गंभीर और बहुआयामी संकट उत्पन्न करता है। इसका प्रभाव मुख्यतः तीन स्तरों पर देखा जा सकता है: (1) यह कुल खाद्य उपलब्धता को घटाकर पोषण आपूर्ति को बाधित करता है, (2) खाद्य की पहुंच में कमी के परिणामस्वरूप आर्थिक

और आय सम्बंधी क्षति उत्पन्न करता है, तथा (3) आपूर्ति श्रृंखला के विभिन्न चरणों में प्राकृतिक संसाधनों के असंतुलित एवं असतत उपयोग के कारण दीर्घकालिक खाद्य सुरक्षा को भी कमजोर करता है। इस गंभीर चुनौती से निपटने के लिए यह अनिवार्य है कि खाद्य हानि और अपव्यय को प्रभावी रूप से कम किया जाए, जिससे वैश्विक जनसंख्या को बाधारहित रूप से पोषित करने के लक्ष्य को प्राप्त किया जा सके। यह प्रक्रिया न केवल खाद्य प्रणाली से उत्पन्न ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने में सहायक होगी, बल्कि ऊर्जा की खपत को भी न्यूनतम स्तर तक लाने में योगदान करेगी। अतः, खाद्य आपूर्ति श्रृंखलाओं की समग्र दक्षता में सुधार करते हुए प्राकृतिक संसाधनों के अत्यधिक दोहन को सीमित करना और वैश्विक खाद्य सुरक्षा को सघन एवं सतत बनाने की दिशा में एक आवश्यक रणनीति है।

भारत में खाद्य सुरक्षा पर खाद्य हानि एवं अपव्यय का प्रभाव: एक विषम वास्तविकता

यद्यपि भारत में कृषि सर्वाधिक आजीविका प्रदान करने वाला क्षेत्र है, फिर भी देश अपनी सतत रूप से बढ़ती जनसंख्या को पोषित करने के लिए संघर्षरत है। इस तथ्य के बावजूद कि भारत में पर्याप्त खाद्य उत्पादन की क्षमता मौजूद है, यह पर्याप्त उत्पादन अपने आप में राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा का आश्वासन नहीं देता। भारत वैश्विक खाद्यान्न उत्पादन में द्वितीय स्थान (लगभग 10 प्रतिशत हिस्सेदारी) रखता है, किंतु इसके बावजूद लगभग 19.6 करोड़ भारतीय कुपोषण का शिकार हैं, जो वैश्विक स्तर में दूसरे स्थान पर है।

पाँच वर्ष से कम आयु के प्रत्येक तीन में से एक बच्चा अविकसित है, जबकि

6 से 59 महीने आयु वर्ग के 40 प्रतिशत बच्चे एनीमिया से पीड़ित हैं। यह स्थिति भारत में पोषण असुरक्षा की गंभीरता को भलीभांति रेखांकित करती है। वर्ष 2019 में जारी वैश्विक भूख सूचकांक में भारत का स्थान 101वां रहा, जो देश में खाद्य वितरण व्यवस्था में व्याप्त विषमता तथा भूख एवं कुपोषण की व्यापकता को दर्शाता है। इस संदर्भ में, खाद्य हानि एवं अपव्यय को कम करना वैश्विक स्तर पर एक प्रमुख रणनीतिक अवसर के रूप में मान्यता प्राप्त कर चुका है, जो न केवल खाद्य एवं पोषण असुरक्षा को संबोधित करता है, बल्कि ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को घटाने तथा आर्थिक विकास को प्रोत्साहित करने में भी सहायक है। एक ऐसे देश में जहाँ भूख और कुपोषण की प्रवृत्ति चिंताजनक स्तर पर बढ़ रही है, वहाँ खाद्य हानि एवं अपव्यय का अस्वीकार्य स्तर तत्काल नीति-निर्माण एवं कार्यान्वयन की मांग करती है। इस दिशा में वैज्ञानिक, सामाजिक एवं नीतिगत समन्वय के माध्यम से बहु-आयामी प्रयासों की आवश्यकता है, जिससे खाद्य प्रणाली को अधिक सतत, न्यायसंगत और समावेशी बनाया जा सके।

खाद्य हानि और अपव्यय के मूल कारण

खाद्य हानि और अपव्यय आज की सबसे बड़ी वैश्विक समस्याओं में से एक है जिसका प्रभाव न केवल आर्थिक और पर्यावरणीय दृष्टिकोण से होता है बल्कि यह खाद्य सुरक्षा और पोषण पर भी गहरा असर डालता है। इस समस्या के कई कारण हैं जो उत्पादन, संग्रहण,



परिवहन, और उपभोग जैसे विभिन्न स्तरों पर कार्य करते हैं। सबसे पहले, उत्पादन स्तर पर खाद्य सामग्री की हानि होती है, जो मौसम परिवर्तन, बाढ़, सूखा और अन्य प्राकृतिक आपदाओं के कारण होती है। इन आपदाओं के कारण फसलें खराब हो जाती हैं या समय से पहले ही नष्ट हो जाती हैं जिससे किसानों को भारी नुकसान उठाना पड़ता है। इसके अलावा, उत्पादन तकनीक की कमी, उचित देखभाल का अभाव और कमजोर कृषि बुनियादी ढांचा इत्यादि भी खाद्य उत्पादन को प्रभावित करते हैं जिससे बड़ी मात्रा में खाद्य सामग्री नष्ट हो जाती है।

खाद्य की हानि का एक अन्य महत्वपूर्ण कारण संग्रहण से संबंधित समस्याएं हैं। विशेष रूप से विकासशील देशों में जहां सही भंडारण सुविधाओं की कमी होती

इसके मुख्य कारणों में खराब भंडारण, अपर्याप्त प्रसंस्करण और आपूर्ति शृंखला की अक्षमता इत्यादि शामिल हैं।

है, खाद्य पदार्थ जल्दी खराब हो जाते हैं। उदाहरण के तौर पर, फल, सब्जियां और अन्य कृषि उत्पाद बिना उचित भंडारण तापमान और सुरक्षा के जल्दी खराब हो सकती हैं। इसके अलावा, परिवहन के दौरान बुरी सड़कें, खराब वाहन, और लंबी यात्रा के कारण भी खाद्य पदार्थों का अपव्यय होता है। इस समस्या का सामना विशेष रूप से दूरदराज के क्षेत्रों में होता है जहां खाद्य आपूर्ति शृंखला उचित संसाधनों के अभाव से कमजोर होती है।

वाणिज्यिक स्तर पर खुदरा दुकानों और सुपरमार्केट्स में खाद्य अपव्यय की समस्या और भी गंभीर होती है। यहां पर अधिक मात्रा में खाद्य सामग्री का स्टॉक किया जाता है जिससे कुछ खाद्य पदार्थ इस्तेमाल होने से पहले ही नष्ट हो जाते हैं। ग्राहक की बदलती प्राथमिकताओं, पुराने उत्पादों की

तलाश और अनावश्यक पैकिंग भी इस प्रकार से होनेवाले खाद्य अपव्यय में योगदान करते हैं। इसके अलावा उपभोक्ता स्तर पर, घरों में भी खाद्य पदार्थों का अपव्यय होता है। अनावश्यक खरीददारी, सही तरीके से खाद्य सामग्री का उपयोग न करना और समाप्त तिथियों के बावजूद खाने का सेवन न करने से खाद्य अपव्यय की समस्या बढ़ती है। भारत जैसे विकासशील देशों में खाद्य अपव्यय की समस्या और भी गंभीर रूप लेती है क्योंकि यहां पर भोजन की किल्लत भी है। इसके अलावा उपभोक्ताओं में खाद्य पदार्थों की सही पहचान, मूल्य और उपयोग के बारे में जागरूकता की कमी भी इस समस्या को बढ़ाती है। जागरूकता और शिक्षा की कमी के कारण बहुत से लोग अनजाने में खाद्य सामग्री को बर्बाद कर देते हैं जबकि सही जानकारी के आदान-प्रदान से इसे बचाया जा सकता था।

खाद्य अपव्यय का पर्यावरणीय असर भी महत्वपूर्ण है। जब खाद्य सामग्री बर्बाद होती है तो इसे नष्ट करने के लिए पानी, ऊर्जा और भूमि जैसे संसाधनों की खपत होती है। खाद्य अपव्यय से उत्पन्न होने वाली ग्रीनहाउस गैसों जलवायु परिवर्तन में योगदान करती हैं और पर्यावरणीय संकट को और बढ़ाती हैं। कुल मिलाकर, खाद्य क्षति और अपव्यय एक जटिल समस्या है, जिसे सुलझाने के लिए किसानों से लेकर उपभोक्ताओं तक सभी अंशभागी को अपनी जिम्मेदारी समझनी होगी। इसके लिए कृषि तकनीकों में सुधार, भंडारण और परिवहन सुविधाओं में निवेश, उपभोक्ता जागरूकता और

खाद्य हानि खेत से उपभोक्ता तक की आपूर्ति श्रृंखला में होती है और अपव्यय उपभोक्ता स्तर पर होता है।

सरकारी नीतियों में बदलाव आवश्यक हैं।

खाद्य हानि और अपशिष्ट का प्रबंधन

खाद्य क्षति और अपव्यय को कम करने के लिए ऐसे विभिन्न उपायों की आवश्यकता है, जो उत्पादन से लेकर उपभोग तक के हर स्तर पर प्रभावी ढंग से कार्य कर सकें। यह एक जटिल और बहुआयामी समस्या है, जिसके समाधान के लिए वैज्ञानिक, तकनीकी, और सामाजिक दृष्टिकोणों को समाहित करने की आवश्यकता है। इस दिशा में कई उपायों को अपनाया जा सकता है जो खाद्य सुरक्षा, पर्यावरण संरक्षण और संसाधनों के उचित उपयोग में योगदान कर सकते हैं।

1. उन्नत कृषि तकनीकों का प्रयोग

खाद्य उत्पादन में क्षति का एक बड़ा कारण गलत कृषि तकनीकों का प्रयोग और प्राकृतिक आपदाओं के कारण होने वाली फसल की हानि है। इस समस्या को कम करने के लिए सूक्ष्म सिंचाई जैसी उन्नत कृषि तकनीकों का उपयोग, जलवायु परिवर्तन के प्रति संवेदनशील किस्मों का विकास और बेहतर रोग प्रतिरोधी पौधों का चयन

किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त क्षेत्र विशेष में फसल विविधता को बढ़ावा देना भी महत्वपूर्ण है क्योंकि यह उस क्षेत्र में प्राकृतिक आपदा जैसे कारकों से कृषि उत्पादन पर होने वाले प्रतिकूल प्रभावों को कम करने में मदद करता है।

2. भंडारण और प्रसंस्करण सुविधाओं का सुधार

खाद्य भंडारण की समस्याओं को हल करने के लिए बेहतर भंडारण और प्रसंस्करण तकनीकों का विकास करना अत्यंत आवश्यक है। विशेष रूप से फल और सब्जियों जैसे जल्दी खराब होने वाले खाद्य पदार्थों के लिए कम तापमान भंडारण और सुचारु परिवहन सुविधाओं को मजबूत करना चाहिए। इससे उत्पादों की भंडारण अवधि बढ़ाई जा सकती है और उनका अपव्यय कम किया जा सकता है। इसके अलावा कृषि उपज को प्रसंस्करण के द्वारा खाद्य पदार्थों में बदलने से उनका दीर्घकालिक उपयोग सुनिश्चित किया जा सकता है जिससे उनकी बर्बादी को रोका जा सकता है।

3. खाद्य आपूर्ति श्रृंखला का सुधार

खाद्य आपूर्ति श्रृंखला में सुधार के लिए पारदर्शिता, उत्पादों की ट्रैकिंग और आपूर्ति श्रृंखला के हर चरण में उन्नत प्रौद्योगिकी का इस्तेमाल किया जा सकता है। ब्लॉकचेन जैसी तकनीकों का उपयोग कर खाद्य पदार्थों की स्थिति और यात्रा को ट्रैक किया जा सकता है जिससे खराबी के जोखिम को कम किया जा सके। कोल्ड स्टोरेज, परिवहन की गुणवत्ता और प्रबंधन में सुधार करके उत्पादों की गुणवत्ता को बनाए रखा जा सकता है जिससे खाद्य सामग्री की बर्बादी कम हो।

4. उपभोक्ता स्तर पर जागरूकता और शिक्षा

उपभोक्ता स्तर पर खाद्य अपव्यय को कम करने के लिए जागरूकता अभियानों की आवश्यकता है। उपभोक्ताओं को खाद्य पदार्थों की समाप्ति तिथि, उचित भंडारण विधियों और खाद्य सामग्री के उपयोग के सही तरीकों के बारे में शिक्षा दी जानी चाहिए। इसके अतिरिक्त, खाने की परिपूर्णता और पोषण के महत्व को समझाना भी जरूरी है ताकि लोग अधिक से अधिक खाद्य पदार्थों का पूरा उपयोग कर सकें। घरों में खाद्य अपव्यय को कम करने के लिए योजना बनाकर खरीदारी करना और सही मात्रा में खाना पकाना भी महत्वपूर्ण कदम साबित हो सकते हैं।

5. सरकारी नीति और सहायता

सरकारों को खाद्य अपव्यय को कम करने के लिए ठोस नीतियाँ और योजनाएं बनानी चाहिए। इन योजनाओं में खाद्य आपूर्ति श्रृंखला के सुधार, बर्बाद होने वाले खाद्य पदार्थों के पुनः उपयोग के लिए प्रोत्साहन और ग्रामीण क्षेत्रों में उपभोक्ताओं के लिए भंडारण सुविधाओं की उपलब्धता को बढ़ावा देना शामिल हो सकता है। इसके अलावा, खाद्य पुनर्चक्रण और खाद्य बैंकिंग जैसी पहलें भी महत्वपूर्ण हैं जो खाद्य पदार्थों

खाद्य हानि और अपव्यय को कम करने हेतु कोल्ड स्टोरेज, जागरूकता और आपूर्ति श्रृंखला में सुधार जैसे उपाय प्रभावी हैं।

के पुनः वितरण और पुनः उपयोग को बढ़ावा देती हैं।

6. अपव्यय को खाद्य सुरक्षा में बदलना

खाद्य अपव्यय को खाद्य सुरक्षा में बदलने के लिए विभिन्न संगठन और सरकारी निकाय खाद्य भंडार और पुनः वितरण प्रणालियों का निर्माण कर सकते हैं। ऐसे संगठन जो अप्रयुक्त खाद्य पदार्थों को एकत्र करके उन्हें जरूरतमंदों तक पहुंचाते हैं, इस पहल को बढ़ावा दिया जा सकता है। इसके अलावा, किचन में अपशिष्टों को खाद बनाने और जैविक कचरे का पुनः उपयोग करने से खाद्य अपव्यय को कम किया जा सकता है और साथ ही साथ यह कृषि के लिए उर्वरक के रूप में उपयोगी हो सकता है।

7. उपभोक्ता स्तर पर खाद्य पैकेजिंग और सर्विंग साइज में सुधार

खाद्य पैकेजिंग और सर्विंग साइज का भी अपव्यय पर बड़ा प्रभाव पड़ता है। खाद्य पदार्थों के छोटे पैक और उचित सर्विंग साइज को बढ़ावा देने से उपभोक्ताओं के लिए इनका उपयोग करना आसान होता है जिससे अन्य अन्न ज्यादा बर्बाद नहीं होती। इसके अलावा, पैकेजिंग में सुधार करके खाद्य सामग्री की बेहतर सुरक्षा को भी सुनिश्चित किया जा सकता है।

इन सभी उपायों को लागू करके हम खाद्य क्षति और अपव्यय को प्रभावी ढंग से कम कर सकते हैं जो न केवल खाद्य सुरक्षा के लिए आवश्यक है बल्कि पर्यावरणीय और सामाजिक दृष्टिकोण से भी अत्यंत महत्वपूर्ण है।

खाद्यान्न हानि और अपशिष्ट न्यूनीकरण में खाद्य प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन की भूमिका

भारत जैसे विकासशील देश में कृषि उत्पादों का एक बड़ा हिस्सा भंडारण, परिवहन, और प्रसंस्करण की समस्याओं के कारण खराब हो जाता है। यहाँ खाद्य प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन जैसी प्रक्रियाओं को अपनाने से खाद्य क्षति और अपव्यय को कम करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई जा सकती है। भारत में विशेष रूप से फल, सब्जियाँ और डेयरी खाद्य उत्पादों का लगभग 40 प्रतिशत हिस्सा खेतों से लेकर उपभोक्ता तक पहुंचने से पहले ही खराब हो जाता है। इस बड़े पैमाने पर खाद्य अपव्यय को कम करने के लिए खाद्य प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन की तकनीकों का उपयोग अत्यधिक प्रभावी हो सकता है, जिससे न केवल खाद्य सुरक्षा में सुधार होता है बल्कि कृषि क्षेत्र में आर्थिक सुधार भी होता है।

✓ टंडा भंडारण

भारत में कृषि उत्पादों की उपज बड़ी मात्रा में होती है लेकिन भंडारण की सुविधाओं की कमी के कारण इनका एक बड़ा हिस्सा खराब हो जाता है। फल और सब्जियों का लगभग 30-40 प्रतिशत हिस्सा सही भंडारण के अभाव में बर्बाद हो जाता है। टंडे भंडारण तकनीक का उपयोग इन उत्पादों की शेल्फ-लाइफ बढ़ा सकता है जिससे उनकी गुणवत्ता बरकरार रहती है और इन्हें लंबे समय तक सुरक्षित रखा जा सकता है। जब फल और सब्जियों को

ठंडे भंडारण में रखा जाता है इनकी ताजगी बनाए रखी जा सकती है और इनका उपयोग बाजार में लंबे समय तक किया जा सकता है। इससे न केवल खाद्य अपव्यय में कमी आती है, बल्कि किसानों को बेहतर मूल्य भी प्राप्त होता है क्योंकि वे अपने उत्पादों को लंबे समय तक बाजार में बेच सकते हैं।

✓ फ्रीज ड्राईंग

फ्रीज ड्राईंग एक अत्यधिक प्रभावी खाद्य प्रसंस्करण तकनीक है जिसे खाद्य पदार्थों की जीवनकाल बढ़ाने के लिए उपयोग किया जाता है। इस तकनीक में खाद्य पदार्थों को अत्यधिक ठंडा किया जाता है और फिर उनका पानी निकाला जाता है जिससे उनकी पोषण सामग्री और स्वाद बरकरार रहता है। यह तकनीक विशेष रूप से फलों, सब्जियों और जड़ी-बूटियों के लिए प्रभावी है। फ्रीज ड्राईंग से खाद्य पदार्थों का वजन कम हो जाता है और इनकी शेल्फ-लाइफ बढ़ जाती है जिससे उनका उपयोग लंबे समय तक किया जा सकता है। इसके माध्यम से खाद्य अपव्यय को कम किया जा सकता है क्योंकि इन प्रसंस्कृत उत्पादों का उपयोग किसी भी समय किया जा सकता है और इन्हें परिवहन में भी आसानी होती है।

✓ पाश्चुराइजेशन

पाश्चुराइजेशन एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें खाद्य पदार्थों को एक निर्धारित तापमान पर गर्म करके उनमें मौजूद हानिकारक बैक्टीरिया और अन्य सूक्ष्मजीवों को मारा जाता है। यह तकनीक दूध, फल का रस और अन्य तरल पदार्थों के लिए बहुत उपयोगी है। पाश्चुराइजेशन से खाद्य उत्पादों की

शेल्फ-लाइफ बढ़ जाती है और इनकी गुणवत्ता बनी रहती है। इसके परिणामस्वरूप इन उत्पादों का अपव्यय कम हो जाता है और उनका व्यावसायिक उपयोग बढ़ता है। पाश्चुराइजेशन से दूध और फल के रसों की ताजगी और पोषण बरकरार रहती है और इनका परिवहन और भंडारण आसान होता है। इस प्रक्रिया के इस्तेमाल से खाद्य पदार्थों का उपयोग उपभोक्ताओं तक सुरक्षित रूप से पहुंचाया जा सकता है जिससे उनका अपव्यय कम होता है।

✓ स्मार्ट पैकेजिंग

स्मार्ट पैकेजिंग तकनीक का उपयोग खाद्य पदार्थों की ताजगी को बनाए रखने के लिए किया जाता है। इसमें विशेष प्रकार के पैकेजिंग सामग्री का उपयोग किया जाता है जो खाद्य उत्पादों को खराब होने से बचाती है। स्मार्ट पैकेजिंग से खाद्य पदार्थों को उपयुक्त वातावरण में रखा जा सकता है जिससे उनकी ताजगी और पोषण कायम रहते हैं। स्मार्ट पैकेजिंग के माध्यम से खाद्य उत्पादों के अपव्यय को कम किया जा सकता है क्योंकि इनकी शेल्फ-लाइफ बढ़ती है और ये लंबे समय तक ताजे रहते हैं। इसके अलावा, यह उपभोक्ताओं के लिए एक सुरक्षित और सुविधाजनक विकल्प प्रस्तुत करता है।

✓ कंप्रेसड एयर ड्राईंग

यह एक ऐसी तकनीक है जिसमें उच्च दबाव वाली हवा के माध्यम से खाद्य पदार्थों को सुखाया जाता है। इस प्रक्रिया से खाद्य उत्पादों का पोषण और स्वाद बरकरार रहता है और इनकी शेल्फ-लाइफ बढ़ जाती है। यह तकनीक विशेष रूप से सब्जियों, फलों और मांस

उत्पादों के लिए उपयोगी है। कंप्रेसड एयर ड्राईंग के माध्यम से खाद्य पदार्थों का अपव्यय कम किया जा सकता है क्योंकि इन्हें लंबे समय तक स्टोर किया जा सकता है और परिवहन में भी कोई समस्या नहीं होती। इस तकनीक का उपयोग खाद्य सुरक्षा और गुणवत्ता को बनाए रखते हुए खाद्य अपव्यय को कम करने के लिए किया जा सकता है।

✓ मूल्य संवर्धन

मूल्य संवर्धन को खाद्य उत्पादों को अधिक उपयोगी और आकर्षक बनाने की प्रक्रिया के रूप में जाना जाता है। इसमें फलों और सब्जियों को जूस, जैम, प्युरी, चिप्स और ड्राई फ्रूट्स के रूप में बदला जाता है। मूल्य संवर्धन से खाद्य उत्पादों की गुणवत्ता बढ़ती है और उनका उपयोग लंबे समय तक किया जा सकता है। आम और पपीता जैसे फलों को जैम, जूस या प्युरी के रूप में बदला जा सकता है जिससे उनका अपव्यय कम होता है। इसके अलावा, मूल्य संवर्धन से किसानों को अधिक लाभ होता है क्योंकि प्रसंस्कृत उत्पादों की भंडारण अवधि तथा कीमत बढ़ जाती है और उनका बाजार भी विस्तृत होता है। यह प्रक्रिया खाद्य अपव्यय को कम करने में मदद करती है क्योंकि प्रसंस्कृत उत्पादों को लंबे समय तक स्टोर किया जा सकता है और इनका उपयोग विभिन्न उत्पादों के रूप में किया जा सकता है।

खाद्य प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन के माध्यम से खाद्य क्षति और अपव्यय को कम करना एक प्रभावी उपाय है। ठंडे भंडारण, फ्रीज ड्राईंग, पाश्चुराइजेशन, स्मार्ट पैकेजिंग और कंप्रेसड एयर ड्राईंग जैसी तकनीकों से खाद्य पदार्थों की

शेल्फ-लाइफ बढ़ाई जा सकती है, जिससे उनका अपव्यय कम होता है। इसके अलावा, मूल्य संवर्धन से किसानों को बेहतर मूल्य मिलता है और उत्पादों की गुणवत्ता बरकरार रहती है। इस तरह खाद्य प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन खाद्य सुरक्षा और पोषण में सुधार करते हैं साथ ही भारतीय कृषि क्षेत्र को भी सशक्त बनाते हैं।

निष्कर्ष

भारत में खाद्य हानि और अपव्यय एक बहुआयामी चुनौती है जो न केवल खाद्य सुरक्षा और पोषण को प्रभावित करती है बल्कि आर्थिक और पर्यावरणीय दृष्टिकोण से भी देश पर गंभीर प्रभाव डालती है। यह समस्या उत्पादन से उपभोग तक की पूरी आपूर्ति श्रृंखला में व्याप्त है और इसके मूल कारणों में अपर्याप्त भंडारण, कमजोर आपूर्ति श्रृंखला, पारंपरिक कटाई-बुवाई तकनीकों और उपभोक्ता स्तर पर

जागरूकता की कमी इत्यादि शामिल हैं। इस परिप्रेक्ष्य में खाद्य प्रसंस्करण की भूमिका अत्यंत महत्वपूर्ण हो जाती है। खाद्य प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन तकनीकों के माध्यम से न केवल खाद्य पदार्थों की शेल्फ-लाइफ को बढ़ाया जा सकता है बल्कि उत्पादन से जुड़ी अस्थिरताओं और बाजार की अनिश्चितताओं को भी नियंत्रित किया जा सकता है। टंडे भंडारण, पाश्चराइजेशन, फ्रीज ड्राईंग, स्मार्ट पैकेजिंग और पारंपरिक उत्पादों के मूल्य वर्धित उत्पाद जैसे जूस, जैम, अचार आदि में रूपांतरण खाद्य अपव्यय को कम करने में प्रभावशाली सिद्ध हुए हैं। इससे किसानों की आय बढ़ती है, उपभोक्ताओं को सुरक्षित और विविध खाद्य विकल्प मिलते हैं तथा राष्ट्रीय स्तर पर खाद्य सुरक्षा को बढ़ावा मिलता है। नीति स्तर पर यह अत्यावश्यक है कि सरकार खाद्य प्रसंस्करण क्षेत्र को एकीकृत दृष्टिकोण से प्रोत्साहित करे

जिसमें प्राथमिक स्तर पर प्रसंस्करण अवसंरचना का विकास, कृषि-प्रसंस्करण इकाइयों की स्थापना हेतु वित्तीय प्रोत्साहन तथा किसानों और उद्यमियों को उन्नत तकनीकी प्रशिक्षण की व्यवस्था शामिल हो। साथ ही खाद्य आपूर्ति श्रृंखला में दक्षता बढ़ाने हेतु लॉजिस्टिक्स, कोल्ड स्टोरेज नेटवर्क और मूल्य संवर्धन को बढ़ावा देने वाली योजनाओं का सशक्त क्रियान्वयन सुनिश्चित किया जाना चाहिए ताकि खाद्य हानि और अपव्यय में दीर्घकालिक कमी लाई जा सके।

खाद्य प्रसंस्करण व मूल्य संवर्धन तकनीकों इसके प्रबंधन में केंद्रीय भूमिका निभाती हैं।

संरक्षित खेती में यांत्रिकीकरण एवं तकनीकी विकास

किशन कुमार पटेल, अरविन्द कुमार अहलावत, रुपेंदर कौर एवं विमल भोभारिया

कृषि विज्ञान केंद्र, भा.कृ.अनु.प. - केंद्रीय कटाई उपरांत अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, क्षेत्रीय केंद्र, अबोहर

संरक्षित खेती आधुनिक कृषि की एक उन्नत विधि है, जिसमें पौधों को नियंत्रित पर्यावरणीय परिस्थितियों में उगाया जाता है। पॉलीहाउस, नेट हाउस, ग्रीनहाउस इस पद्धति का मुख्य उद्देश्य फसल की उत्पादकता, गुणवत्ता और उससे जुड़े आर्थिक लाभ में वृद्धि करना है। बदलते जलवायु परिदृश्य और घटते प्राकृतिक संसाधनों की स्थिति में संरक्षित खेती एक स्थायी समाधान के रूप में उभर रही है। संरक्षित खेती की दक्षता और व्यावसायिक सफलता मशीनीकरण पर बहुत हद तक निर्भर करती है। मशीनीकरण से न केवल श्रम लागत में कमी आती है, बल्कि समय की बचत, कार्य की सटीकता तथा उत्पादन की एकरूपता भी सुनिश्चित होती है। बीज बुवाई, रोपाई, सिंचाई, तापमान व आर्द्रता नियंत्रण, कीटनाशक छिड़काव, कटाई और ग्रेडिंग जैसे कार्यों में आधुनिक मशीनों का प्रयोग संरक्षित खेती को अधिक वैज्ञानिक और लाभकारी बनाता है। इस लेख के माध्यम से संरक्षित खेती में मशीनीकरण की भूमिका, उपलब्ध यंत्रों, उनकी कार्यप्रणाली तथा किसानों को होने वाले लाभों पर प्रकाश डालेंगे, ताकि यह तकनीक अधिकाधिक कृषकों तक पहुंच सके और कृषि को आत्मनिर्भर एवं टिकाऊ बनाया जा सके।

परिचय

यंत्रिकृत कृषि या कृषि मशीनीकरण का सामान्य अर्थ कृषि कार्यों को करने के लिए सरल हाथ के औजारों से लेकर अधिक परिष्कृत, मोटर चालित उपकरणों और मशीनरी तक का उपयोग कर कृषि कार्यों को

सुगम एवं सरल बनाना है। आधुनिक समय में संचालित मशीनरी ने कई कृषि कार्यों को बदल दिया है। जो काम पहले मानव श्रम या बैलों, घोड़ों और खच्चरों जैसे काम करने वाले जानवरों द्वारा किए जाते थे वो आजकल ट्रैक्टर चालित आधुनिक उपकरणों द्वारा बड़ी आसानी से किया जा सकता है।

कृषि मशीनीकरण एक ऐसा शब्द है जिसका इस्तेमाल बहुत व्यापक अर्थ में किया जाता है। इसमें न केवल मशीनों का इस्तेमाल शामिल है, चाहे वे चलित हों या स्थिर, छोटी हों या बड़ी, बिजली से चलने वाली हो या डीजल-पेट्रोल इंजन से, कृषि हेतु जुताई, कटाई और मड़ाई के कामों के लिए इस्तेमाल की जाने वाली मशीनें, बल्कि सिंचाई के लिए पावर लिफ्ट, कृषि उपज की ढुलाई के लिए ट्रक, प्रसंस्करण मशीनें, मक्खन बनाने, तेल निकालने, चावल छीलने, डेयरी उपकरण भी शामिल हैं। कृषि मशीनीकरण कृषि स्वचालन के इस तकनीकी विकास का हिस्सा है। इसे मानव चलित उपकरणों से लेकर पशु कर्षण, मोटर चलित, डिजिटल उपकरणों और अंत में, कृत्रिम बुद्धिमत्ता के साथ रोबोटिक्स तक, एक प्रगतिशील कदम के रूप में संक्षेपित किया जा सकता है।

संरक्षित कृषि में यांत्रिकीकरण

संरक्षित कृषि में यांत्रिकीकरण का अर्थ है कृषि के उन तरीकों और उपकरणों का उपयोग करना जो पौधों की देखभाल और उत्पादन को अधिक प्रभावी और कुशल बनाते हैं। यह प्रणाली ग्रीनहाउस, पॉलीहाउस, और शेडनेट हाउस

जैसी संरचनाओं में काम करती है। पॉलीहाउस में विभिन्न यांत्रिक और तकनीकी उपकरणों का उपयोग किया जाता है ताकि पौधों की खेती के लिए वातावरण को नियंत्रित किया जा सके और फसल की गुणवत्ता और उत्पादन को बेहतर बनाया जा सके। संरक्षित खेती में पौधों के अनुसार उपयुक्त वातावरण निर्माण हेतु तापमान और आद्रता को नियंत्रित किया जाता है जिसके फलस्वरूप साल के किसी भी महीने में कोई भी फसल उगाई जा सके। संरक्षित कृषि में उपयोग की जाने वाली ऐसी कुछ प्रमुख उपकरण और तकनीकों निम्नानुसार है:



टपक सिंचाई प्रणाली

स्वचालित सिंचाई व्यवस्था: यह व्यवस्था पानी की खपत को नियंत्रित करने और पौधों को आवश्यकतानुसार पानी देने में मदद करता है। इसमें ड्रिप इरिगेशन, सिप्रंकलर सिस्टम, और फॉगिंग सिस्टम जैसी तकनीकों शामिल हैं।

➤ **टपक सिंचाई:** टपक सिंचाई अर्थात् ड्रिप इरिगेशन वह व्यवस्था है जिसमें बूंद बूंद करके पौधों की जड़ों के पास सीधे पानी पहुँचाने के लिए उपयोग किया जाता है, जिससे पानी की बर्बादी कम होती है। यह पानी बचाने और पौधों को बेहतर तरीके से विकसित करने में मदद करती है। ड्रिप सिंचाई को एक अत्यधिक कुशल सिंचाई पद्धति माना जाता है, जो कि 90-95 प्रतिशत की जल उपयोग दक्षता प्रदान करता है अर्थात् सिप्रंकलर सिंचाई या बाढ़ सिंचाई जैसी अन्य सिंचाई विधियों की तुलना में कम पानी का उपयोग करता है।

ड्रिप सिंचाई प्रणाली के घटक

➤ **मुख्य लाइन:** यह पाइपलाइन है जो पानी को मुख्य स्रोत से सिंचाई क्षेत्र तक पहुंचाती है।

➤ **सबमेन:** यह पाइपलाइन है जो मुख्य लाइन से पानी को सिंचाई क्षेत्र के अलग-अलग हिस्सों में ले जाती है।

- **ड्रिपर:** यह उपकरण पानी को पौधों की जड़ों तक टपकाती है।
- **फिल्टर:** यह उपकरण पानी में मौजूद गंदगी और अन्य अशुद्धियों को हटाता है।
- **फर्टिलाइजर टैंक:** यह टैंक ड्रिप सिंचाई प्रणाली में घोलने योग्य उर्वरकों को मिलाने के लिए उपयोग में लाया जाता है।
- **सिप्रंकलर सिस्टम:** सिप्रंकलर सिस्टम को फव्वारा सिंचाई पद्धति भी कहा जाता है। यह एक ऐसी विधि है जिससे पानी को पाइप और नोजल के नेटवर्क के माध्यम से हवा में छिड़काव करके फसलों को पानी दिया जाता है, जिससे प्राकृतिक वर्षा की तरह ही प्रभाव पड़ता है। बड़े क्षेत्र में समान रूप से पानी का वितरण करने की क्षमता के कारण सिंचाई का यह तरीका लोकप्रिय है। सिप्रंकलर सिंचाई प्रणाली के मुख्य घटक पाइपलाइन, पंप, सिप्रंकलर हेड और नियंत्रण वाल्व हैं। सिप्रंकलर सिंचाई विधि जल उपयोग में काफी कुशल है और इसकी दक्षता 80-85 प्रतिशत के बीच होती है।

- **फॉगिंग सिस्टम:** पॉलीहाउस में फॉगिंग सिस्टम का उपयोग मुख्य रूप से तापमान और आर्द्रता को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। यह सिस्टम पानी को उच्च दबाव से महीन बूंदों के रूप में छिड़कता है, जो हवा में वाष्पित होकर आसपास के तापमान को कम कर देते हैं। इससे पौधे और फसलें स्वस्थ वातावरण में उगती हैं
- **हीटर:** ठंडे मौसम में तापमान को नियंत्रित करने के लिए उपयोग किए जाते हैं।
- **कूलिंग पेड्स:** गर्मी को कम करने और पॉलीहाउस के अंदर ठंडा वातावरण बनाए रखने के लिए उपयोग किए जाते हैं।
- **स्वचालित पादप पोषण प्रणाली:** इसमें पौधों को उर्वरक और पोषक तत्व प्रदान करने के लिए यांत्रिक उपकरण और स्वचालित प्रणाली का उपयोग किया जाता है। पोषकतत्व खुराककर्ता द्वारा पौधों को सही मात्रा में उर्वरक प्रदान करने के लिए उपयोग किए जाते हैं। फर्टिलाइजर स्प्रेयर्स के माध्यम से उर्वरक को आसानी से छिड़का जा सकता है।



फव्वारा सिंचाई एवं फॉगिंग सिंचाई प्रणाली

जलवायु नियंत्रण उपकरण: इन उपकरणों का उपयोग तापमान, आर्द्रता और प्रकाश को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। इसमें एयर कूलर, हीटर, और शेडनेट्स शामिल हैं।

- **पंखे और वेंटिलेटर:** पॉलीहाउस में वेंटिलेशन के लिए उपयोग किए जाते हैं, जो अंदर के तापमान और आर्द्रता को नियंत्रित करने में मदद करते हैं।

फसल सुरक्षा और रोग प्रबंधन: कीटनाशक और रोगनाशक का छिड़काव स्वचालित रूप से किया जा सकता है, जिससे मानव श्रम की आवश्यकता कम होती है और रोगों का नियंत्रण अधिक प्रभावी होता है। स्प्रेयर्स और कीट जाल का इस्तेमाल से क्रमशः कीटनाशक और रोग नाशक छिड़कने के लिए एवं कीटों की निगरानी और नियंत्रण के लिए किया जाता है।

विभिन्न उपयोगी सेंसर: मिट्टी, पानी तथा वातावरण को अनुकूल बनाने हेतु विभिन्न प्रकार के उपकरणों का उपयोग किया जाता है। मृदा परीक्षण उपकरण पी.एच. मीटर जैसे मिट्टी और पानी की अम्लीयता और क्षारीयता की जांच करने के लिए उपयोग किया जाता है। टी. डी.एस. मीटर पानी में घुले ठोस पदार्थों की



पंखे एवं कूलिंग पेड्स (ट्रेडव्हील.कॉम)

मात्रा मापने के लिए उपयोग किया जाता है। इसी प्रकार इ.सी. मीटर से मिट्टी और पानी की विद्युत चालकता मापी जाती है। इन सभी सेंसर की मदद से मिट्टी की लगातार जाँच कर प्रभावी उर्वरक प्रबंधन किया जाता है। पौधों की वृद्धि, पर्यावरणीय परिस्थितियों, और फसल की स्थिति की निगरानी के लिए आधुनिक तकनीकें जैसे सेंसर और डेटा लॉगर्स उपयोग की जाती हैं, जिससे निर्णय लेने में आसानी होती है। पौधों की वृद्धि और स्वास्थ्य की निगरानी के लिए वृद्धि आंकलन उपकरण का प्रयोग किया जा सकता है।

प्रकाश नियंत्रण उपकरण: इन उपकरणों की मदद से विशेष प्रकार की कृत्रिम रोशनी तैयार कर पौधों के विकास को बढ़ावा देने के लिए उसका उपयोग किया जाता है। लाइट डिफ्यूजर द्वारा प्रकाश को समान रूप से वितरित किया जाता है।

पॉलीहॉउस में उपयोग होने वाले उपकरण एवं मशीनें

पॉलीहाउस में सीमित स्थान होने के कारण संरक्षित खेती के लिए बड़े ट्रैक्टर, आदि मशीनों का उपयोग करना संभव नहीं होता अतः विभिन्न आधुनिक उपकरणों, जैसे कि पॉवर टिलर, छोटे इंजन या मानव संचालित उपकरणों का उपयोग किया जाता है। इन सभी उपकरणों के उपयोग से न सिर्फ समय और श्रम की बचत होती है बल्कि मिट्टी की गुणवत्ता को सुधार कर और फसलों के लिए आदर्श परिस्थितियाँ प्रदान की जा सकती है। पॉलीहाउस में उपयोग होने वाले कुछ प्रमुख उपकरण इस प्रकार हैं:

हल: मिट्टी को गहराई से जुताई करने और उसकी संरचना को सुधारने के लिए उपयोग किया जाता है। हालांकि, क्योंकि पॉलीहाउस में मिट्टी का उपयोग सीमित होता है,



थर्मामीटर



इन्फ्रारेड थर्मामीटर



मृदा थर्मामीटर



हाईग्रोमीटर



लक्स मीटर



पी.एच. मीटर



इ. सी. मीटर



टी.डी.एस. मीटर



एनिमोमीटर

पॉलीहॉउस में उपयोग होने वाले सेन्सर्स (विकीपिडिया)



हल



हैरो



सीड ड्रिल



मलचर



पाँवर वीडर



फोर्क व कुदाल



ट्रौवेल



स्प्रेयर



रेक

पॉलीहॉउस में उपयोग होने वाले उपकरण एवं मशीने (विकीपिडिया)

सामान्यतः छोटे या विशेष हल का उपयोग किया जाता है।

हैरो: मिट्टी की सतह को ठीक करने, खरपतवार को हटाने और मिट्टी को मुलायम करने के लिए उपयोग किया जाता है। यह उपकरण मिट्टी की सतह को समतल और तैयार करता है।

ड्रिल: बीजों की पंक्तियों में समान रूप से बुवाई करने के लिए उपयोग किया जाता है। यह उपकरण मिट्टी में बीजों को सही गहराई और दूरी पर बोने में मदद करता है।

मलचर: मलचर मशीन का उपयोग प्लास्टिक की मलच बिछाने के लिए किया जाता है, जिससे मिट्टी की नमी बनी रहती है, खरपतवार नियंत्रण में रहता है और मिट्टी की गुणवत्ता में सुधार होता है।

पावर वीडर: पावर वीडर एक कृषि यंत्र है जो विशेष रूप से खेतों में खरपतवारों (वीड्स) को उखाड़ने और उनकी सफाई करने के लिए डिजाइन किया गया है। यह यंत्र किसान की

मेहनत को कम करता है और खेती को अधिक कुशल और उत्पादक बनाता है।

हस्तचलित ट्रौवेल: पौधों की निराई, रोपण और छोटे क्षेत्रों में मिट्टी को खुला करने के लिए उपयोग किया जाता है। यह एक छोटा औजार है जो हाथ से आसानी से चलाया जाता है।

हस्तचलित फोर्क एवं कुदाल: मिट्टी को खोदने, मिट्टी को पलटने और उसमें उर्वरक मिलाने के लिए, खरपतवार को हटाने और मिट्टी को समतल करने के लिए उपयोग किया जाता है। छोटे पॉलीहाउस में यह उपकरण सरलता से काम आता है।

बीज ड्रिल: बीजों को समान रूप से बुवाई के लिए उपयोग किया जाता है। छोटे बीज ड्रिल्स विशेष रूप से पॉलीहाउस में उपयोग किए जाते हैं जो छोटे क्षेत्रों के लिए उपयुक्त होते हैं।

स्प्रेयर्स: कीटनाशक और रोगनाशक छिड़कने के लिए छोटे हाथ से चलने वाले स्प्रेयर्स का उपयोग किया जाता है। ये उपकरण विशेष रूप से छोटे क्षेत्रों में उपयोगी होते हैं।

गार्डन रेक: मिट्टी की सतह को समतल और खरपतवार को हटाने के लिए उपयोग किया जाता है। इसमें कई कांटे होते हैं जो मिट्टी को छानने में मदद करते हैं।

हस्तचलित ट्रांसप्लांट: छोटे पौधों या बीजों को एक स्थान से दूसरे स्थान पर लगाने के लिए उपयोग किया जाता है। यह उपकरण पौधों को सही गहराई और दूरी पर लगाने में मदद करता है।

प्लांटिंग बोर्ड: पौधों को एक समान गहराई पर रोपने के लिए उपयोग किया जाता है। यह उपकरण रोपण के दौरान सटीकता सुनिश्चित करता है।

हस्तचलित ग्रुविंग टूल: मिट्टी में छोटे-छोटे खांचे बनाने के लिए उपयोग किया जाता है, जिनमें बीज बोए जा सकते हैं।

ये सभी उपकरण पॉलीहाउस में कृषि कार्यों के साथ अन्य खेती सम्बन्धी कार्यों को सरल और कुशल बनाने के लिए डिजाइन किए गए हैं। इनका उपयोग करके फसल की देखभाल, मिट्टी का प्रबंधन, और पौधों की वृद्धि को अधिक प्रभावी ढंग से नियंत्रित कर सकते हैं।

कृषि के मशीनीकरण के लाभ

- यह उत्पादन बढ़ाता है:** मशीनीकरण से खेती के कामों की तीव्रता और गति बढ़ती है। कृषि पद्धतियों में इस तेजी से मानव श्रम की आवश्यकता कम हो गई है।
- यह दक्षता और प्रति व्यक्ति उत्पादकता बढ़ाता है:** मशीनीकरण श्रम की दक्षता को बढ़ाता है और प्रति श्रमिक कृषि उत्पादन को बढ़ाता है। अपनी प्रकृति के कारण यह उत्पादन की एक इकाई का उत्पादन करने के लिए आवश्यक श्रम की मात्रा को कम करता है।

- मशीनीकरण से प्रति इकाई क्षेत्र में भूमि की उपज बढ़ती है।
- मशीनीकरण से काम की लागत कम हो जाती है।
- यह जुताई, पानी उठाने, कटाई, परिवहन आदि के लिए कार्य पशुओं की मांग को कम करता है।
- यह कृषि तकनीक में अन्य सुधार लाता है।

निष्कर्ष

सं रक्षित खेती में यांत्रिकीकरण एक अत्यंत महत्वपूर्ण कदम है जो कृषि उत्पादन को बेहतर बनाने के लिए आधुनिक तकनीकों और यंत्रों का उपयोग करता है। इसके कई लाभ हैं जो न केवल किसानों की कार्यकुशलता में सुधार करते हैं बल्कि फसल की गुणवत्ता और मात्रा में भी वृद्धि करते हैं। पहले की पारंपरिक खेती विधियों की तुलना में, यांत्रिकीकरण से कई चुनौतियों का सामना करना आसान हो जाता है। जैसे, ड्रिप इरिगेशन और स्प्रिंकलर प्रणाली से पानी की बचत होती है और पौधों को आवश्यक मात्रा में जल प्रदान किया जाता है, जिससे फसल की वृद्धि में सुधार होता है। वातानुकूलन और हीटिंग सिस्टम की मदद से जलवायु के प्रतिकूल प्रभावों को नियंत्रित किया जा सकता है, जो पौधों के स्वास्थ्य को बनाए रखने में सहायक होते हैं। स्वचालित निगरानी और पोषण वितरण प्रणाली के माध्यम से पौधों की वृद्धि की सटीक निगरानी और समय पर पोषक तत्वों का सही वितरण सुनिश्चित किया जा सकता है। इससे फसलों की गुणवत्ता में सुधार होता है और उत्पादन की दर बढ़ती है। साथ ही, स्वचालित सफाई और कीट नियंत्रण मशीनें संरक्षित वातावरण की स्वच्छता और सुरक्षा बनाए रखने में मदद करती हैं।

स्वास्थ्य और कल्याण हेतु पर्वतीय फसलों का गहन अन्वेषण

हिमांग अग्निहोत्री, जगबीर रीहल, कमलजीत कौर एवं हर्षद एम. मंडगे

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

पर्वतीय फसलें भारत के पहाड़ी क्षेत्रों के कृषि परिदृश्य और जैव विविधता में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। ये फसलें चुनौतीपूर्ण भौगोलिक परिस्थितियों और जलवायु के अनुकूल विकसित हुई हैं,



हैं। इसके अलावा, इनकी जलवायु सहिष्णुता और जैविक प्रकृति सतत कृषि पद्धतियों और वैश्विक कार्यात्मक खाद्य एवं न्यूट्रस्युटिकल्स की मांग के अनुरूप है। हालांकि, इन फसलों के व्यापक प्रसार में

जिससे वे खाद्य सुरक्षा, ग्रामीण जीवनयापन, और पारिस्थिति की स्थिरता में महत्वपूर्ण योगदान देती हैं। जैसे-जैसे हमारा देश विकसित भारत 2047 के लक्ष्य की ओर बढ़ रहा है, इन पर्वतीय फसलों की संभावनाओं को पहचानना आत्मनिर्भर भारत, आर्थिक सशक्तिकरण और विकास के लिए आवश्यक हो जाता है। यह समीक्षा भारत के विभिन्न कृषि-जलवायु क्षेत्रों में उगाई जाने वाली विविध पहाड़ी फसलों पर प्रकाश डालती है, जिसमें हिमालय, पश्चिमी और पूर्वी घाट शामिल है। ये फसलें, जैसे कि बाजरा, कुटकी, जौ और ऊंचाई पर उगने वाले फल जैसे सेब, खुबानी, और आलूबुखारा, महत्वपूर्ण पोषण और औषधीय लाभ प्रदान करती हैं। इसके अतिरिक्त, छोटी फसलों कि जैसे सी-बकथॉर्न, जंगली खुबानी, पहाड़ी नींबू (गलगल), फिडलहेड फर्न (लिंगड) और जंगली हिमालयी जामुन में विवर्तनशील जैव सक्रिय यौगिक होते हैं जो मानव स्वास्थ्य और कल्याण को बढ़ावा देते हैं। इन फसलों की आर्थिक संभावनाएं अत्यधिक हैं, क्योंकि मूल्य संवर्धन और कृषि-प्रसंस्करण से रोजगार सृजन और ग्रामीण आय में वृद्धि की जा सकती है। प्रसंस्करण तकनीकों जैसे कि निर्जलीकरण, जूस निर्माण, तेल निष्कर्षण और अचार बनाना इन फसलों की उपयोगिता और शेल्फ-लाइफ को बढ़ा सकती हैं, जिससे ये स्थानीय समुदायों के लिए अधिक उपयोगी और बाजार में लाभदायक बन सकती

भूमि विखंडन, अपर्याप्त बाजार पहुंच, सीमित मशीनीकरण और जलवायु परिवर्तन जैसी चुनौतियाँ भी हैं। इन बाधाओं को दूर करने के लिए नीतिगत हस्तक्षेपों, अनुसंधान, और तकनीकी प्रगति की आवश्यकता है। आधुनिक कृषि पद्धतियों को पारंपरिक ज्ञान के साथ एकीकृत करके और पर्वतीय फसलों पर आधारित उद्योगों को बढ़ावा देकर, भारत खाद्य सुरक्षा, आर्थिक सशक्तिकरण, और पर्यावरणीय स्थिरता प्राप्त कर सकता है। ग्रामीण सहकारी समितियों को सशक्त बनाना, प्रसंस्करण एवं विपणन के लिए अधोसंरचना विकसित करना, और किसानों को मूल्य संवर्धन तकनीकों पर प्रशिक्षण प्रदान करना, विकसित भारत 2047 के संदर्भ में इन फसलों की पूरी क्षमता को अनलॉक करने में सहायक होगा।

परिचय

भारत के पहाड़ी क्षेत्र विभिन्न कृषि-जलवायु क्षेत्रों में फैले हुए हैं, जिसमें हिमालयी राज्य, पश्चिमी और पूर्वी घाट और दक्कन पठार के कुछ हिस्से शामिल हैं। ये क्षेत्र सीमांत भूमि, खड़ी ढलानों और विभिन्न सूक्ष्म जलवायु के लिए जाने जाते हैं, जो अनूठी फसलों की खेती के लिए आदर्श होते हैं। फसले जैसे बाजरे, कुटकी, अमरनथ (चौलाई), जौ, और ऊंचाई वाले फल जैसे सेब, खुबानी, और आलूबुखारा स्थानीय समुदायों को बनाए रखने में मदद करते हैं और उनके पोषण

और औषधीय गुणों के कारण निर्यात की संभावना भी रखते हैं।

पश्चिमी और पूर्वी घाटों में मसाले (इलायची, काली मिर्च), कॉफी, और विभिन्न कंद फसलों की खेती होती है, जो इन क्षेत्रों की विशिष्ट जलवायु परिस्थितियों में फलते-फूलते हैं। वहीं दक्कन पठार सूखा-प्रतिरोधी फसलों जैसे ज्वारी का समर्थन करता है, जो जलवायु परिवर्तन की चुनौतियों के बीच अधिक प्रासंगिक होते जा रहे हैं।

पहाड़ी फसलें स्थानीय समुदायों की आजीविका को बनाए रखने के लिए आवश्यक हैं, जनजातीय जनसंख्याओं के लिए, जो परंपरागत कृषि पद्धतियों और ज्ञान पर निर्भर रहते हैं। इन फसलों की जलवायु प्रतिरोधकता और मिट्टी की सेहत तथा जल संरक्षण में उनकी भूमिका धीरे-धीरे पहचानी जा रही है। वैश्विक स्तर पर “सुपरफूड्स” की मांग के साथ अमरंथ और फिंगर मिलेट जैसी पहाड़ी फसलें प्रमुखता में हैं, जो घरेलू और अंतरराष्ट्रीय बाजारों में महत्वपूर्ण हो रही हैं। हालांकि, पहाड़ी क्षेत्रों में सीमित मशीनीकरण और भूमि खंडों की विखंडन जैसी चुनौतियाँ मौजूद हैं, जो शोध और नीतिगत हस्तक्षेपों की आवश्यकता को दर्शाती हैं। इन क्षेत्रों की क्षमता का दोहन करने के लिए आधुनिक कृषि तकनीकों को पारंपरिक ज्ञान के साथ जोड़ने की आवश्यकता है, जो विकसित भारत 2047 की परिकल्पना से मेल खाता है।

पहाड़ी फसलों का पोषण मूल्य

पहाड़ी फसलें अक्सर पोषण से भरपूर और जलवायु तनाव के प्रति सहनशील होती हैं। फिंगर मीलट (रागी) और बर्नयार्ड मिलेट (सवाँ) जैसे कि बाजरे उच्च कैल्शियम, आयरन और आहार फाइबर सामग्री के लिए जाने जाते हैं, जो कुपोषण, ऑस्टियोपोरोसिस, और एनिमिया से निपटने में प्रभावी होते हैं। फिंगर मीलट में सभी अनाजों से अधिक कैल्शियम होता है, यह बच्चों के लिए हड्डियों के स्वास्थ्य के लिए महत्वपूर्ण है। इसी प्रकार, कुटकी में रुटिन नामक बायोफ्लेवेनॉइड है जो कैपिलरी को मजबूत करता है और सूजन-रोधी और एंटीऑक्सीडेंट गुण प्रदान करता है।

छोटी पहाड़ी फसलें जैसे सी-बकथॉर्न अत्यधिक पोषक तत्वों से भरपूर होती हैं। सी-बकथॉर्न बेरी सेवन ओमेगा फैटी एसिड, विटामिन सी और कैरोटीनॉइड्स प्रदान करता है, जो प्रतिरक्षा को बढ़ावा देने और त्वचा के स्वास्थ्य को सुधारने में मूल्यवान होता है। फिडलहेड फर्न कई पहाड़ी क्षेत्रों में मौसमी

व्यंजन के रूप में मशहूर हैं और इसमें जैसे बीटा-कैरोटीन, एंटीऑक्सीडेंट और इसमें फ्लेवोनोइड्स भरपूर मात्रा में होते हैं। यह तत्व ऑक्सीडेटिव तनाव से लड़ने में मदद करते हैं। कुल्थी दाल और राजमा जैसे दालें प्रोटीन और मांसपेशियों की मरम्मत और संपूर्ण स्वास्थ्य के लिए आवश्यक अमीनो एसिड का उत्कृष्ट स्रोत हैं। चौलाई, जो एक प्रमुख पर्वतीय फसल है, लाइसिन से भरपूर होती है और ग्लूटेन-मुक्त होने के कारण सीलिएक रोग से पीड़ित व्यक्तियों के लिए उपयुक्त होती है।

पहाड़ी फसलों की प्रसंस्करण और मूल्यवर्धन

खाद्य प्रसंस्करण प्रक्रिया पहाड़ी फसलों की उपयोगिता और शेल्फ जीवन बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

सी-बकथॉर्न: इसके बेरीज से जूस, तेल, जैम और न्यूट्रास्युटिकल उत्पाद बनाए जाते हैं। इसका तेल की त्वचा देखभाल और संपूर्ण स्वास्थ्य के लिए फायदेमंद होता है।

➤ **जंगली खुबानी:** इससे सूखे खुबानी, जैम और तेल बनाए जाते हैं। इसके गिरी का तेल विटामिन ई से भरपूर होता है और सौंदर्य प्रसाधन व औषधीय उद्योगों में उपयोग किया जाता है।

➤ **पहाड़ी नींबू (गलगल):** इसमें विटामिन सी और एंटीऑक्सीडेंट भरपूर मात्रा में होते हैं। इसे अचार, मुरब्बे और स्वास्थ्य पेय पदार्थों में प्रसंस्करित किया जा सकता है।

➤ **लिंगड़ (फर्न):** इसे ब्लांच करके सुखाया जा सकता है या अचार में परिवर्तित कर पूरे वर्ष उपलब्ध कराया जा सकता है।

➤ **हिमालय जंगली बेरीज:** इन्हें सिरप, पाउडर और जैम में बदला जा सकता है, जिससे ये ग्रामीण स्वास्थ्य कार्यक्रमों का हिस्सा बन सकती हैं।

इन पहाड़ी फसलों के प्रसंस्करण मूल्यवर्धन की तकनीकों को नीचे विस्तार से दिया गया है।

सीबकथॉर्न: सीबकथॉर्न के बेरी अत्यधिक बहुपरकारी होते हैं और इन्हें विभिन्न उत्पादों में प्रोसेस किया जा सकता है जो उनके पोषण और आर्थिक मूल्य को बढ़ाते हैं।

➤ **रस उत्पादन:** एक पोषणकारी पेय बनाने के लिए सीबकथॉर्न बेरी से रस निकाला जा सकता है। इस प्रक्रिया

में बेरी को धोकर, कुचलकर, और उसके बाद रस निकालने के लिए दबाया जाता है। रस को फिल्टर करके और लंबे शेल्फ जीवन के लिए पाश्चराइज किया जा सकता है।



समृद्ध है और इसकी पोषणकारी विशेषताओं के लिए सौंदर्य प्रसाधनों और फार्मास्यूटिकल्स में लोकप्रिय है।

पहाड़ी नींबू (गलगल): पहाड़ी नींबू विटामिन सी में समृद्ध होते हैं और उनकी प्रोसेसिंग के लिए विभिन्न विकल्प होते हैं।

➤ **तेल निकासी:** सीबकथॉर्न

का तेल पल्प के ठंडे दबाव या सॉल्वेंट निष्कर्षण तकनीक द्वारा प्राप्त किया जा सकता है। यह तेल आवश्यक फैटी एसिड और विटामिन ए और ई की उच्च मात्रा के लिए प्रसिद्ध है, जो इसे स्किनकेयर उत्पादों और न्यूट्रास्यूटिकल्स में उपयोगी बनाता है।

➤ **जैम निर्माण:** बेरी को चीनी के साथ पकाकर जैम बनाया जा सकता है। इस प्रक्रिया में बेरी को धोकर, चीनी के साथ पकाते हुए वांछित स्थिरता पर पहुँचाया जाता है, और फिर संरक्षित करने के लिए मिश्रण को डिब्बे में बंद किया जाता है।

➤ **न्यूट्रास्यूटिकल उत्पाद:** सीबकथॉर्न को आहार पूरक के तौर पर कैप्सूल या पाउडर के रूप में प्रोसेस किया जा सकता है, जो इसके स्वास्थ्य लाभों जैसे एंटीऑक्सीडेंट गुणों का उपयोग करता है।

जंगली खुबानी: जंगली खुबानी एक अन्य पहाड़ी फसल है जिसे प्रभावी रूप से प्रोसेस किया जा सकता है।

➤ **सूखी खुबानी:** फल को सूर्य के प्रकाश या डिहाइड्रेटर्स का उपयोग कर सुखाया जा सकता है। सुखाने की प्रक्रिया में फलों को धोना, बीज हटाना, और फिर उन्हें कम तापमान पर सुखाना शामिल है।

➤ **जैम बनाना:** सीबकथॉर्न की तरह, जंगली खुबानी को चीनी के साथ पकाकर जैम बनाया जा सकता है। इस प्रक्रिया में फलों को धोना, काटना और चीनी के साथ पकाना शामिल है जब तक वांछित स्थिरता प्राप्त नहीं होती है।

➤ **तेल निकासी:** जंगली खुबानी के बीजों को तेल निकालने के लिए प्रोसेस किया जा सकता है। इसमें बीजों को कुचलना और ठंडे दबाव या सॉल्वेंट निष्कर्षण विधियों का उपयोग करना शामिल है। यह तेल विटामिन ई में

➤ **आचार निर्माण:** पहाड़ी नींबू को नमक के पानी में संरक्षित किया जा सकता है ताकि आचार बनाया जा सके। इसमें नींबू को धोकर, काटकर, और नमक, पानी और मसालों के मिश्रण में भिगोना शामिल है।

➤ **मर्मलेड बनाना:** फल को चीनी के साथ पकाकर मर्मलेड बनाया जा सकता है। इसमें नींबू का रस निकालना, चीनी के साथ मिलाना और गाढ़ा होने तक उबालना इत्यादि शामिल है।



फिडलहेड फर्न (लिंगड): फिडलहेड फर्न एक अनोखी मौसमी उत्पाद है जिसे लंबे समय तक सुरक्षित रखा जा सकता है।

➤ **ब्लांचिंग:** फिडलहेड फर्न की गुणवत्ता को प्रभावित करने वाले एंजाइमों को खत्म करने के लिए इसे ब्लांच किया जा सकता है। इसमें उन्हें उबलते पानी में 1-2 मिनट के लिए डालना और फिर तुरंत बर्फीले पानी में ठंडा करना शामिल है।

➤ **सूखाना:** ब्लांचिंग के बाद, फर्न को डिहाइड्रेटर्स या गर्म हवा के माध्यम से सुखाया जा सकता है। यह प्रक्रिया उनकी शेल्फ जीवन को बढ़ाती है और यह संग्रहण का एक प्रभावी तरीका है।

➤ **आचार बनाना:** फिडलहेड फर्न को भी आचार में प्रसंस्करण किया जा सकता है। ब्लांचिंग के बाद, उन्हें स्वाद और संरक्षण को बढ़ाने के लिए मसालों के साथ सिरके के मिश्रण में डाल दिया जाता है।



जंगली हिमालयन बेरी: जंगली हिमालयन बेरी विभिन्न एंटीऑक्सीडेंट से समृद्ध फलों में शामिल होते हैं जिन्हें विभिन्न उपयोगों के लिए प्रोसेस किया जा सकता है।

- **सिरप उत्पादन:** बेरी को चीनी और पानी के साथ पकाकर सिरप बनाया जा सकता है। इसमें बेरी को उबालना, ठोस पदार्थों को हटाने के लिए छानना और फिर तरल को सिरप जैसी स्थिरता के लिए घटाना शामिल है।
- **पाउडर निर्माण:** बेरी को फ्रीज ड्रायर या एयर ड्रायर से सुखाया जा सकता है और फिर पाउडर में प्रसंस्कृत किया जा सकता है। यह प्रक्रिया उनके पोषण को बनाए रखती है और उन्हें स्मूदी, बेकिंग और स्वास्थ्य पूरकों में उपयोग करने के लिए आसान बनाती है।
- **जैम बनाना:** अन्य फलों की तरह, जंगली हिमालयन बेरी को चीनी के साथ पकाकर जैम में प्रोसेस किया जा सकता है। यह स्वाद को बढ़ा सकता है और साथ ही एक पोषणकारी फैलाने वाला उत्पाद प्रदान कर सकता है।
- **ग्रामीण स्वास्थ्य कार्यक्रम:** जंगली हिमालयन बेरी से बने उत्पादों को ग्रामीण स्वास्थ्य कार्यक्रमों में शामिल किया जा सकता है, जो स्थानीय समुदायों को आवश्यक पोषक तत्व प्रदान करते हैं।

इन प्रत्येक प्रसंस्करण विधियों से पहाड़ी फसलों का मूल्य बढ़ता है, जो बेहतर शेल्फ जीवन, उपयोगिता और पोषण संबंधी लाभ प्रदान करते हैं, जो स्थानीय अर्थव्यवस्थाओं और स्वास्थ्य पहलों का समर्थन करते हैं।

निष्कर्ष

पहाड़ी फसलें खाद्य सुरक्षा, पोषण में सुधार, और ग्रामीण आजीविका का समर्थन करने के लिए सतत विकास के लिए अनूठी अवसर प्रदान करती हैं। उनकी समृद्ध पोषण संरचना, प्रसंस्करण क्षमता और आर्थिक मूल्य इन्हें 'विकसित भारत 2047' परिपेक्ष में देश की वृद्धि रणनीति के लिए आवश्यक बनाते हैं।

इन फसलों के पूर्ण लाभ को प्राप्त करने के लिए, अनुसंधान, नीति समर्थन, प्रौद्योगिकी में नवाचार और मूल्य वर्धन को मिलाकर एक एकीकृत दृष्टिकोण की आवश्यकता है। किसान सहकारी समितियों को मजबूत करना, ग्रामीण प्रसंस्करण इकाइयों की स्थापना करना, और किसानों को मूल्य वर्धन तकनीकों पर प्रशिक्षण प्रदान करना पहाड़ी फसलों की पहुंच और लाभप्रदता को बढ़ाने में महत्वपूर्ण होगा।

एग्रो-टूरिज्म और जैविक प्रमाणन को बढ़ावा देकर इन फसलों की बढ़ाया जा सकता है और बाजार अवसरों का विस्तार किया जा सकता है। ग्रामीण किसानों के लिए आधुनिक खेती तकनीकों और प्रसंस्करण नवाचारों पर प्रशिक्षण कार्यक्रमों में निवेश करना स्थायी आजीविका सुनिश्चित करने और पारंपरिक आजीविका पर निर्भरता को कम करने में मदद करेगा। सरकार को प्रसंस्कृत पहाड़ी फसलों के भंडारण, परिवहन, और निर्यात को बढ़ावा देने के लिए अवसंरचना विकास में सहारा प्रदान करना चाहिए।

अनुसंधान, नवाचार और नीतिगत ढांचों पर ध्यान केंद्रित करके, पहाड़ी फसलें ग्रामीण अर्थव्यवस्थाओं को बदल सकती हैं, गरीबी को कम कर सकती हैं, और भारत के लिए एक लचीला कृषि भविष्य सुनिश्चित कर सकती हैं। इनका सतत उपयोग न केवल जैव विविधता को संरक्षित करेगा बल्कि 'विकसित भारत 2047' के महत्वाकांक्षी दृश्य को पूरा करने में भी मदद करेगा, जिससे हमारे लिए एक आत्मनिर्भर और समृद्ध राष्ट्र का निर्माण करना सहज होगा।



एच.डी. 3428: सिंचित, देर से बोई गई दशाओं के लिए जलवायु-लचीला, बायोफोर्टिफाइड गेहूं किस्म

अरविंद कुमार अहलावत

प्रमुख कृषि विज्ञान केन्द्र, फाजिल्का, पंजाब

भारत में गेहूं उत्पादन का एक लंबा और समृद्ध इतिहास रहा है। देश की बड़ी आबादी के लिए यह मुख्य खाद्यान्न फसल है और पोषण सुरक्षा में इसकी अहम भूमिका है। बढ़ती जनसंख्या, बदलते मौसम, जलवायु परिवर्तन, और सीमित जल संसाधन जैसी चुनौतियों के बीच, उच्च उपज देने वाली, रोग प्रतिरोधी और जलवायु-अनुकूल गेहूं किस्मों का विकास अत्यंत आवश्यक हो गया है। भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान और अन्य शोध संस्थानों ने समय-समय पर ऐसी कई किस्मों विकसित की हैं जो किसानों की आवश्यकताओं को पूरा करती हैं और खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने में मदद करती हैं। इन्हीं में से एक उत्कृष्ट किस्म है-एच.डी. 3428।

यह किस्म विशेष रूप से उत्तर-पश्चिम भारत के सिंचित और देर से बोई गई परिस्थितियों के लिए विकसित की गई है।

इसमें उच्च उपज क्षमता, बेहतर रोग प्रतिरोध, गर्मी और सूखे के प्रति सहनशीलता, और बेहतर दाना एवं पोषण गुणवत्ता जैसे गुण मौजूद हैं। इन विशेषताओं के कारण यह किसानों के लिए न केवल उत्पादन बढ़ाने में सहायक है, बल्कि बाजार में बेहतर मूल्य दिलाने और उपभोक्ताओं को गुणवत्तापूर्ण गेहूं उपलब्ध कराने में भी सक्षम है।

विशेषताएँ और प्रदर्शन

एच.डी. 3428 गेहूं की एक उत्कृष्ट किस्म है, जिसमें उच्च उपज क्षमता, बेहतर रोग प्रतिरोध, व्यापक अनुकूलता, गर्मी और सूखे के प्रति सहनशीलता, तथा बेहतर दाना एवं पोषण गुणवत्ता जैसे गुण मौजूद हैं। यह किस्म सिंचित, देर से बोई गई स्थितियों के लिए निम्नलिखित राज्यों में अनुशंसित है: पंजाब, हरियाणा, दिल्ली, राजस्थान (कोटा और उदयपुर

छोड़कर), पश्चिमी उत्तर प्रदेश (झांसी छोड़कर), जम्मू और कटुआ (जम्मू-कश्मीर), पांवटा घाटी व ऊना (हिमाचल प्रदेश), और उत्तराखंड का तराई क्षेत्र।

उपज परीक्षणों में उत्कृष्ट प्रदर्शन : एच.डी. 3428 ने सिंचित, देर से बुवाई की स्थिति में चेक किस्मों डी.बी.डब्लू 173 (49.9 क्विंटल/हे.) और एच.डी. 3059 (48.0 क्विंटल/हे.) की तुलना में उल्लेखनीय रूप से अधिक उपज (51.2 क्विंटल/हे.) दी है, तथा हाल की चेक किस्मों, जे.के.डब्लू 261 और पी.बी.डब्लू 771 के समकक्ष प्रदर्शन किया है।

सीमित सिंचाई की स्थिति में बेहतर कृषि अनुकूलता : एच.डी. 3428 ने एग्रोनॉमिक परीक्षणों में सभी चेक किस्मों की तुलना में सर्वाधिक औसत उपज (46.1 क्विंटल/हे.) प्राप्त की। इसने देर से बुवाई पर 53.1 क्विंटल/हे., तथा जनवरी में बहुत विलंबित बुवाई पर 39.0 क्विंटल/हे. उपज दी। इस किस्म में प्रति बाल सबसे अधिक दानों की संख्या पाई गई तथा प्रति वर्ग मीटर बालियों की संख्या और 1000 दानों के वजन में भी तुलनात्मक प्रदर्शन रहा। बहुत देर से बुवाई में भी बालियों और दानों की संख्या में सबसे कम गिरावट देखी गई।

रोगों के प्रति उच्च प्रतिरोध : एच.डी. 3428 में पत्ती रतुआ और पट्टी रतुआ के प्रति उच्च प्रतिरोध पाया गया। इसने पत्ती रतुआ रोग और धारीदार रतुआ की सभी प्रमुख जातियों के विरुद्ध पौध अवस्था में उच्च स्तर का प्रतिरोध दिखाया।

बेहतर दाना गुणवत्ता व पोषण विशेषताएँ: एच.डी. 3428 में निम्नलिखित गुणवत्तापूर्ण विशेषताएँ पाई गईं: प्रोटीन ₹ 12.



2, टेस्ट वेट ₹ 77.8 किग्रा/हेक्टोलिटर, दाना कठोरता सूचकांक ₹ 77.3, सेडिमेंटेशन वैल्यू ₹ 55.5 मि.ली., एच.डी. 3428 में ग्लू-1 स्कोर 10/10 और ग्लू-डी-1 में 5+10 सबयूनिट्स की उपस्थिति है, जो अत्यधिक ग्लूटन ताकत को दर्शाता है। इस

बेहतर दाना गुणवत्ता व पोषण विशेषताएँ

एच.डी. 3428 में निम्नलिखित गुणवत्तापूर्ण विशेषताएँ पाई गईं:

- प्रोटीन: 12.2 प्रतिशत
- टेस्ट वेट: 77.8 किग्रा/हेक्टोलिटर
- दाना कठोरता सूचकांक: 77.3
- सेडिमेंटेशन वैल्यू: 55.5 मि.ली.
- ग्लू-1 स्कोर: 10/10
- ग्लू-डी-1 में 5+10 सबयूनिट्स की उपस्थिति, जो अत्यधिक ग्लूटन ताकत दर्शाता है।

एच.डी. 3428 गेहूं - प्रमुख तुलनात्मक

अधिक उपज - चेक किस्मों डीबीडब्ल्यू 173 और एचडी 3059 से अधिक उपज (51.2 क्विंटल/हे. बनाम 49.9 और 48.0 क्विंटल/हे.)।

जलवायु अनुकूलता - देर से और बहुत देर से बुवाई पर भी उपज में सबसे कम गिरावट।

रोग प्रतिरोध - पत्ती रतुआ और पट्टी रतुआ के प्रति उच्च प्रतिरोध, जो कई लोकप्रिय किस्मों में कमजोर रहता है।

बेहतर गुणवत्ता - ग्लूटन इंडेक्स (92), चपाती स्कोर (8.1) और ब्रेड/बिस्किट गुणवत्ता अन्य किस्मों से श्रेष्ठ।

पोषण लाभ - आयरन (41.1 पीपीएम) और जिंक (38.5 पीपीएम) की अधिक मात्रा, जो अधिकांश किस्मों में कम होती है।

किस्म की चपाती गुणवत्ता (8.1), ब्रेड लोफ वॉल्यूम (559 मि.ली.), बिस्किट स्प्रेड फैक्टर (7.1) और ग्लूटन इंडेक्स (92) अत्यंत उत्कृष्ट हैं। पोषण के लिहाज से भी यह किस्म आयरन (41.1 पीपीएम) और जिंक (38.5 पीपीएम) से समृद्ध है, जो इसे पोषण सुरक्षा हेतु उपयुक्त बनाता है।

एच.डी. 3428 एक उच्च उत्पादकता वाली, रोग प्रतिरोधी, जलवायु-अनुकूल गेहूं किस्म है, जो बेहतर चपाती गुणवत्ता और पोषण सुरक्षा प्रदान करती है। यह उत्तर-पश्चिम

भारत के सिंचित, देर से बोई गई गेहूं पारिस्थितिकीय क्षेत्रों में उत्पादन बढ़ाने के लिए एक उत्तम विकल्प है।

निष्कर्ष

भारतीय कृषि में निरंतर प्रगति और बदलती परिस्थितियों के बीच, ऐसी गेहूं किस्मों की आवश्यकता बनी रहती है जो अधिक उपज देने के साथ-साथ जलवायु परिवर्तन, रोगों और सीमित संसाधनों के दबाव को झेलने में सक्षम हों। एच.डी. 3428 ने अपने प्रदर्शन से यह सिद्ध किया है कि यह किस्म किसानों के लिए एक भरोसेमंद विकल्प है।

इसके उच्च उपज, रोग प्रतिरोध, पोषण गुणवत्ता और जलवायु-अनुकूलता के गुण इसे न केवल उत्तर-पश्चिम भारत में बल्कि समान परिस्थितियों वाले अन्य क्षेत्रों में भी अपनाने योग्य बनाते हैं। चपाती, ब्रेड और बिस्किट जैसे विभिन्न उत्पादों में इसकी उत्कृष्ट गुणवत्ता उपभोक्ताओं को बेहतर स्वाद और पोषण प्रदान करती है, वहीं इसकी उच्च आयरन और जिंक मात्रा पोषण सुरक्षा में भी योगदान देती है।

इस प्रकार, एच.डी. 3428 को अपनाकर किसान अपनी उत्पादकता बढ़ा सकते हैं, जलवायु और रोगों से होने वाले नुकसान को कम कर सकते हैं, और बेहतर गुणवत्ता वाले गेहूं से बाजार में अधिक लाभ प्राप्त कर सकते हैं। यह किस्म न केवल कृषि उत्पादन में वृद्धि का साधन है, बल्कि पोषण सुरक्षा और किसानों की आर्थिक स्थिति सुधारने का भी प्रभावी माध्यम है।

केवीके आपका परिचय मार्गदर्शक

अरविन्द कुमार अहलावत, रूपेंद्र कौर, किशन कुमार पटेल, प्रकाश चंद गुर्जर,
रमेश चंद कांटवा, हरेन्द्र सिंह दहिया, पृथ्वी राज, राजेश कुमार एवं विमल भोभरिया



कृषि विज्ञान केंद्र की संकल्पना भारत के कृषि अनुसंधान के जनक प्रोफेसर एम. एस. स्वामीनाथन द्वारा प्रस्तुत की गई थी। प्रोफेसर स्वामीनाथन ने भारत सरकार को यह समझाने में सफलता प्राप्त की कि प्रत्येक जिले में कृषि विज्ञान केंद्र की स्थापना अत्यंत आवश्यक है, ताकि उस जिले के कृषक समुदाय के लिए निम्नलिखित उद्देश्यों और गतिविधियों को पूरा किया जा सके।

कृषि विज्ञान केंद्र का उद्देश्य

कृषि विज्ञान केंद्र का उद्देश्य प्रौद्योगिकी का मूल्यांकन, परिष्करण तथा तकनीकी उत्पादों का प्रदर्शन करना है।

कृषि विज्ञान केंद्र की गतिविधियाँ

- विभिन्न खेती प्रणालियों के अंतर्गत कृषि तकनीकों की स्थान-विशिष्टता की पहचान हेतु प्रक्षेत्र परीक्षण करना।
- किसानों के खेतों पर तकनीकों की उत्पादन क्षमता प्रदर्शित करने हेतु फ्रंटलाइन डेमोन्स्ट्रेशन का आयोजन करना।
- किसानों को आधुनिक कृषि तकनीकों की जानकारी और कौशल को अद्यतन करने के लिए प्रशिक्षण देना।
- प्रसार कर्मियों को तकनीकी विकास के उन्नत क्षेत्रों से अवगत कराने के लिए प्रशिक्षण देना।

- जिले की कृषि अर्थव्यवस्था को बेहतर बनाने के लिए सार्वजनिक, निजी और स्वैच्छिक क्षेत्रों की पहलों को सहयोग देने हेतु कृषि तकनीक के संसाधन एवं ज्ञान केंद्र के रूप में कार्य करना।

कृषि विज्ञान केंद्र, फाजिल्का की स्थापना 2016 में की गई थी। इसका उद्घाटन 25 दिसंबर 2016 को श्री विजय सांपला, केंद्रीय सामाजिक न्याय एवं अधिकारिता राज्य मंत्री, द्वारा सीफेट, अबोहर (जिला फाजिल्का) में किया गया था। यह केंद्र भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद द्वारा स्थापित किया गया है और इसका उद्देश्य जिले के किसानों को नवीनतम कृषि तकनीकों से अवगत कराना है। केंद्र में प्रक्षेत्र परीक्षण, फ्रंटलाइन डेमोन्स्ट्रेशन, किसान मेलों, किसान गोष्ठियों और विशेष व्याख्यानों के माध्यम से विज्ञान और प्रौद्योगिकी का प्रसार किया जाता है। फाजिल्का जिले में उच्च गुणवत्ता वाली कपास, 1121 बासमती धान, किन्नु, गेहूं, गन्ना, अमरुद, सरसों आदि प्रमुख फसलें उगाई जाती हैं। फाजिल्का कृषि विज्ञान केंद्र की स्थापना से जिले के किसानों को कृषि संबंधी प्रशिक्षण, तकनीकी सहायता और संसाधन उपलब्ध हो रहे हैं, जिससे उनकी कृषि उत्पादन क्षमता में वृद्धि हो रही है।

स्थापना:

केंद्रीय विकास केंद्र की स्थापना 1974 में भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के अंतर्गत की गई थी ताकि किसानों को खेत में तकनीकी सहायता उपलब्ध कराई जा सके।

गतिविधियाँ

कृषि विज्ञान केंद्र, फाजिल्का द्वारा की जा रही गतिविधियाँ

- उपरोक्त उद्देश्यों और कार्यों को ध्यान में रखते हुए, कृषि विज्ञान केंद्र, फाजिल्का द्वारा स्थान-विशिष्ट, सतत् और नवोन्मेषी तकनीकों के लिए प्रक्षेत्र परीक्षण (ओ एफ टी) किए जा रहे हैं। ये परीक्षण जिले के विभिन्न ब्लॉकों में लगातार तीन वर्षों तक तीन बार किए जाते हैं, ताकि इन तकनीकों को बेहतर रूप में विकसित और परिष्कृत किया जा सके।

- कृषि विज्ञान केंद्रों द्वारा विकसित सफल तकनीकों को राज्य कृषि विश्वविद्यालयों और भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद की पारंपरिक तकनीकों के साथ किसानों तक पहुँचाया जा रहा है।

फाजिल्का कृषि विज्ञान केंद्र द्वारा फ्रंटलाइन डेमोन्स्ट्रेशन निम्नलिखित क्षेत्रों में किए जा रहे हैं:

- तिलहन, दलहन, गेहूं, धान एवं मक्का की उच्च उत्पादक किस्में
- जिले की अनुकूलता के अनुसार संभावनाशील सब्जियाँ, फल और फूल,
- मुर्गी पालन, बतख पालन (खाकी कैम्पबेल नस्ल), बकरी पालन, डेयरी,
- चारा उत्पादन (मक्का),
- मछली और झींगा की बहु-संस्कृति, मछली आहार,
- धान की पडलिंग मशीन, उन्नत कृषि यंत्र,
- किचन गार्डन।

ग्रामीण युवाओं के लिए प्रशिक्षण

ग्रामीण युवाओं को आत्मनिर्भर बनाने एवं ग्रामीण क्षेत्रों में रोजगार के अवसर सृजित करने हेतु कृषि विज्ञान केंद्र, फाजिल्का द्वारा निम्नलिखित क्षेत्रों में प्रशिक्षण दिए जा रहे हैं:

1. उच्च गुणवत्ता वाले बीजों का उत्पादन।
2. कृषि प्रसंस्करण के माध्यम से लघु स्तर पर उद्यमिता विकास।
3. वर्मी कम्पोस्ट के उत्पादन और गुणवत्ता प्रबंधन का प्रशिक्षण।
4. नर्सरी प्रबंधन का प्रशिक्षण।
5. मुर्गी पालन (ब्रॉयलर) का प्रशिक्षण।
6. डेयरी प्रबंधन, पशु चिकित्सा सहायता तथा कृत्रिम गर्भाधान के लिए पैरा वेट ट्रेनिंग, जिससे अधिक दूध देने वाली नस्लों का विकास हो सके।
7. स्थायी जल स्रोतों का उपयोग कर मछली (कार्प) एवं झींगा पालन का प्रशिक्षण।

8. महिला सशक्तिकरण हेतु फलों एवं सब्जियों के संवर्धन एवं मूल्यवर्धन (जैसे जैम, जेली, अचार आदि) का प्रशिक्षण।
9. सिलाई, कढ़ाई एवं बुनाई का प्रशिक्षण।
10. कृषि-बागवानी फसलों की कटाई उपरांत तकनीकों का प्रशिक्षण।

प्रसार गतिविधियाँ

कृषि विज्ञान केंद्र द्वारा फील्ड डे, तकनीकी सप्ताह, कृषि मेला, वैज्ञानिकों का किसानों के खेतों का भ्रमण और किसानों का केंद्र पर दौरा जैसी गतिविधियों के माध्यम से नवीनतम कृषि तकनीकों का प्रचार-प्रसार किया जा रहा है।

अनिवार्य गतिविधियों के साथ-साथ, कृषि विज्ञान केंद्र, फाजिल्का किसानों को अतिरिक्त सेवाएँ भी प्रदान कर रहा है। केंद्र द्वारा अपने खेतों में तैयार किए गए उत्तम गुणवत्ता के बीज और पौध की आपूर्ति किसानों को की जा रही है, जिससे उन्हें महत्वपूर्ण कृषि इनपुट्स उपलब्ध हो सकें।

इसके अतिरिक्त, कृषि विज्ञान केंद्र, फाजिल्का अपनी प्रयोगशाला में मृदा एवं जल परीक्षण की सुविधा भी उपलब्ध करवा रहा है। इस परीक्षण के माध्यम से मृदा में उपलब्ध मुख्य पोषक तत्वों की जांच कम लागत में की जाती है। इसका उद्देश्य यह है कि किसानों के लिए उर्वरक उपयोग की नीति को वैज्ञानिक एवं संतुलित रूप में तैयार किया जा

सके, जिससे प्रत्येक ब्लॉक के किसानों को अधिक लाभ मिल सके।

कृषि विज्ञान केंद्रों को जिले के कृषि सम्बंधी विभागों, लीड बैंक, नाबार्ड, रेडियो/दूरदर्शन आदि के साथ निकट सहयोगात्मक रूप में कार्य करना आवश्यक है, ताकि की गतिविधियों का प्रचार-प्रसार जिले के कोने-कोने तक किया जा सके। सीमित मानव संसाधन के कारण कृषि विज्ञान केंद्रों के लिए जिले के दूरस्थ क्षेत्रों तक पहुँचना एक चुनौतीपूर्ण कार्य होता है। ऐसे में एक रणनीतिक दृष्टिकोण और लक्ष्यों को अपनाकर ही इस उद्देश्य को सफलतापूर्वक प्राप्त किया जा सकता है।

कृषि विज्ञान केंद्र को जिले के कृषक समुदाय की सेवा के लिए स्थापित किया गया था, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद ने एक दिशा-निर्देश तैयार किया है, जिसके तहत हर साल कम से कम एक बार वैज्ञानिक सलाहकार समिति की बैठक आयोजित की जाती है। इस बैठक में रेखा विभागों, राज्य कृषि विश्वविद्यालयों के प्रतिनिधियों के साथ-साथ कृषि विज्ञान केंद्र द्वारा अपनाए गए गांवों के किसानों को भी शामिल किया जाता है, ताकि कृषि विज्ञान केंद्र की गतिविधियों और कार्य योजना को बेहतर तरीके से परिष्कृत किया जा सके।

साधारणतः वैज्ञानिक सलाहकार समिति की बैठकें आई. सी.ए.आर. के क्षेत्रीय कार्यशाला के तुरंत बाद आयोजित की जाती हैं, ताकि आगामी वर्ष के लिए कार्य योजना को अंतिम रूप दिया जा सके।

कृषि विज्ञान केंद्र, फाजिल्का (आबोहर) के स्टाफ सदस्यों का विवरण और संपर्क सूत्र

क्र. सं.	अधिकारी का नाम	संपर्क नंबर	पदनाम
1.	डॉ. अरविंद कुमार अहलावत	9968070769	प्रमुख, कृषि विज्ञान केंद्र, फाजिल्का (आबोहर)
2.	डॉ. रुपिंदर कौर	9988040349	विषय विशेषज्ञ (गृह विज्ञान)
3.	डॉ. किशन कुमार पटेल	9424194261	विषय विशेषज्ञ (फार्म पावर मशीनरी)
4.	डॉ. प्रकाश चंद गुर्जर	9521098950	विषय विशेषज्ञ (मृदा विज्ञान)
5.	डॉ. रमेश चंद कांतवा	8504071699	विषय विशेषज्ञ (फल विज्ञान)
6.	श्री हरेन्द्र सिंह दहिया	9896817778	विषय विशेषज्ञ (एग्रोनॉमी)
7.	श्री राहुल कुमार	8955555996	सहायक
8.	श्री पृथ्वी राज	9417286239	सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी
9.	श्री राजेश कुमार	7889257359	सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी



संबद्ध परियोजनाएँ

❖ **भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद वित्तपोषित परियोजनाएं (एन ए आई एफ - घटक -1 के अंतर्गत) - एग्री बिजनेस इनक्यूबेशन और आई टी एम यू.:** भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, वित्तपोषित परियोजनाएं (एन ए आई एफ - घटक -1 के अंतर्गत) - एग्री बिजनेस इनक्यूबेशन और आई टी एम यू का उद्देश्य कृषि क्षेत्र में नवाचार और उद्यमिता को बढ़ावा देना है। एग्री बिजनेस इनक्यूबेशन के माध्यम से कृषि आधारित स्टार्टअप्स, युवा उद्यमियों और किसानों को तकनीकी सहायता, प्रशिक्षण और संसाधन उपलब्ध कराए जाते हैं, ताकि वे अपने व्यावसायिक विचारों को साकार कर सकें। आई टी एम यू (इंटेलेक्चुअल प्रॉपर्टी एंड टेक्नोलॉजी मैनेजमेंट यूनिट) अनुसंधान संस्थानों द्वारा विकसित तकनीकों और नवाचारों की बौद्धिक संपदा का संरक्षण, प्रबंधन और व्यावसायीकरण करती है। यह इकाई पेटेंट, ट्रेडमार्क, लाइसेंसिंग आदि के माध्यम से तकनीकों को किसानों और उद्योगों तक पहुंचाने का कार्य करती है। इन

दोनों परियोजनाओं का मुख्य उद्देश्य कृषि क्षेत्र को आत्मनिर्भर, नवाचारी और तकनीकी रूप से सशक्त बनाना है।

- ❖ **एथेनॉल उद्योगों के क्षेत्रों में मक्का उत्पादन में वृद्धि:** फाजिल्का जिले में मक्का को प्रोत्साहित करने के उद्देश्य से एथेनॉल उद्योगों के क्षेत्रों में मक्का उत्पादन बढ़ाया जा रहा है। इससे किसानों को फसल विविधिकरण का लाभ मिलेगा और एथेनॉल उत्पादन के लिए कच्चे माल की सतत आपूर्ति सुनिश्चित होगी। यह पहल किसानों की आय बढ़ाने और क्षेत्र में जैव ईंधन को बढ़ावा देने की दिशा में महत्वपूर्ण कदम है।
- ❖ **संपूर्ण एग्रीवैचर्स प्रा. लिमिटेड के जैविक फॉर्मूले (किण्वित जैविक खाद + तरल किण्वित जैविक खाद) के प्री-हार्वैस्ट छिड़काव द्वारा गेहूं अनाज की कटाई-उपरांत गुणवत्ता का मूल्यांकन:** संपूर्ण एग्रीवैचर्स प्रा. लिमिटेड के जैविक फार्मूले (किण्वित जैविक खाद + तरल किण्वित जैविक खाद) का प्री-हार्वैस्ट छिड़काव गेहूं की फसल पर किया जाता है, जिससे कटाई के बाद

अनाज की गुणवत्ता में सुधार होता है। इस छिड़काव से अनाज की उपज बढ़ती है और उसकी गुणवत्ता में भी वृद्धि होती है, जैसे कि दाने का आकार, रंग और पोषक तत्वों की मात्रा। यह तरीका किसानों को उच्च गुणवत्ता वाले गेहूँ उत्पादन में मदद करता है।

- ❖ **फसल अवशेष प्रबंधन योजना:** फसल अवशेष प्रबंधन योजना का उद्देश्य खेतों में बची फसल अवशेषों को सही तरीके से निपटाना है। इस योजना के अंतर्गत धान की पराली को विभिन्न आधुनिक मशीनों जैसे सुपर सीडर, स्मार्ट सीडर, सरफेस सीडर, मल्चर आदि द्वारा मिट्टी में मिलाकर उचित प्रबंधन करने हेतु किसानों को प्रेरित किया जाता है। अवशेषों को जलाने के बजाय उनका पुनः उपयोग, कंपोस्टिंग या अन्य पर्यावरण- अनुकूल तरीकों से निपटारा किया जाता है। इससे मृदा की उर्वरता बनी रहती है, प्रदूषण कम होता है और कृषि उत्पादन में सुधार होता है। यह किसानों को कृषि कार्यों में सस्टेनेबल प्रैक्टिस अपनाने के लिए प्रोत्साहित करता है।
- ❖ **मक्का फ्रंटलाइन डेमोंस्ट्रेशन:** फाजिल्का क्षेत्र में धान के बजाय मक्का को बढ़ावा देने का उद्देश्य जलवायु और जल संसाधनों की बेहतर बचत करना है। मक्का की फसल धान की तुलना में कम पानी की आवश्यकता होती है, जिससे जल संकट की समस्या को हल किया जा सकता है। इसके अलावा, मक्का का उत्पादन किसानों के लिए अधिक लाभकारी हो सकता है, क्योंकि यह कम लागत में अच्छे पैदावार देता है और बाजार में इसकी मांग भी अच्छी रहती है।
- ❖ **तिलहन पर क्लस्टर फ्रंटलाइन डेमोंस्ट्रेशन (क्लस्टर फ्रंटलाइन डेमोंस्ट्रेशन):** तिलहन पर क्लस्टर फ्रंटलाइन डेमोंस्ट्रेशन योजना का उद्देश्य किसानों को उन्नत तिलहन उत्पादन तकनीकों से अवगत कराना है। इस योजना के तहत, एक विशेष क्षेत्र में किसानों को नवीनतम कृषि पद्धतियों, बेहतर बीज और उर्वरक उपयोग के माध्यम से तिलहन की उपज बढ़ाने के लिए प्रशिक्षण और प्रदर्शन

किया जाता है। इसका मुख्य उद्देश्य तिलहन की उत्पादकता में सुधार और किसानों की आय बढ़ाना है।

- ❖ **तिलहन मॉडल गांव:** तिलहन मॉडल गांव योजना का उद्देश्य तिलहन उत्पादन को बढ़ावा देना है। इस योजना के तहत, एक विशेष गांव को तिलहन की उन्नत कृषि पद्धतियों, बेहतर बीज, उर्वरक और जलवायु अनुकूल तकनीकों का आदान-प्रदान करने के लिए चुना जाता है। इससे किसानों को तिलहन उत्पादन में सुधार करने, उनकी आय बढ़ाने और सतत कृषि प्रथाओं को अपनाने में मदद मिलती है।

कृषि विज्ञान केंद्र फाजिल्का द्वारा विभिन्न क्षेत्रों में किसानों की आय बढ़ाने, मृदा स्वास्थ्य सुधारने और सतत कृषि प्रथाओं को बढ़ावा देने के लिए चल रही परियोजनाएँ:

- ❖ **धान में पोटेशियम नाइट्रेट का फोलियर स्प्रे:** धान की फसल में पोटेशियम नाइट्रेट का फोलियर स्प्रे करने से पौधों को आवश्यक पोषक तत्व मिलते हैं, जो उनकी वृद्धि और विकास में मदद करते हैं। यह स्प्रे पौधों की नाइट्रोजन और पोटेशियम की कमी को पूरा करता है, जिससे बेहतर दाने का आकार, गुणवत्ता और उपज में वृद्धि होती है। इसके अलावा, यह पौधों की रोग प्रतिकारक क्षमता को भी बढ़ाता है और फसल की समग्र सेहत में सुधार करता है।
- ❖ **चावल में वैकल्पिक गीला और सूखा सिंचाई विधि को बढ़ावा देना:** चावल में वैकल्पिक गीला और सूखा सिंचाई विधि पानी की बचत करने के लिए एक प्रभावी तकनीक है। इस विधि में खेतों में पानी को कुछ समय के लिए सूखा छोड़ा जाता है और फिर पानी डाला जाता है, जिससे पानी की खपत कम होती है। यह विधि मृदा की वायु प्रवाह क्षमता को बेहतर बनाती है और चावल की उत्पादकता में कोई खास गिरावट नहीं आती। इसके साथ ही, यह विधि पर्यावरण को भी नुकसान नहीं पहुंचाती।

- ❖ **गेहूं में मैंगनीज सल्फेट का फोलियर स्प्रे (फ्रंटलाइन डेमोंस्ट्रेशन):** गेहूं की फसल में मैंगनीज सल्फेट का फोलियर स्प्रे पौधों को मैंगनीज की कमी को पूरा करने में मदद करता है, जो एक आवश्यक सूक्ष्म पोषक तत्व है। यह स्प्रे पौधों की वृद्धि को प्रोत्साहित करता है और फसलों में हरियाली बनाए रखता है। इसके उपयोग से गेहूं की गुणवत्ता, दानों का आकार और उपज में सुधार होता है। इसके अलावा, यह रोगों के प्रतिरोधक क्षमता को भी बढ़ाता है।
- ❖ **गेहूं में पोटेशियम नाइट्रेट का फोलियर स्प्रे (फ्रंटलाइन डेमोंस्ट्रेशन):** गेहूं में पोटेशियम नाइट्रेट का फोलियर स्प्रे पौधों को नाइट्रोजन और पोटेशियम की कमी को पूरा करता है, जो उनकी वृद्धि और उपज को बढ़ाता है। यह स्प्रे गेहूं की फसल को बेहतर दाना आकार, गुणवत्ता और स्वस्थ विकास सुनिश्चित करने में मदद करता है।
- ❖ **गेहूं में प्री-इमर्जेस खरपतवार नियंत्रण (फ्रंटलाइन डेमोंस्ट्रेशन):** गेहूं में प्री-इमर्जेस खरपतवार नियंत्रण का मतलब बीज बोने के बाद और पौधों के उगने से पहले खरपतवार नियंत्रण करना है। इसके लिए विशेष हर्बीसाइड्स का उपयोग किया जाता है, जो खरपतवारों को उगने से पहले ही नष्ट कर देते हैं, जिससे गेहूं की फसल को स्वस्थ विकास मिल पाता है और उपज में वृद्धि होती है।
- ❖ **अमरूद में गुणवत्ता सुधार हेतु पोटेशियम नाइट्रेट का प्रयोग (फ्रंटलाइन डेमोंस्ट्रेशन):** अमरूद में गुणवत्ता सुधार हेतु पोटेशियम नाइट्रेट का प्रयोग फलों की बेहतर आकार, रंग और स्वाद को बढ़ाता है। यह पौधों को पर्याप्त पोटेशियम और नाइट्रोजन प्रदान करता है, जो फल की वृद्धि और मिठास को बढ़ाता है। इसके साथ ही, यह रोगों और तनाव से पौधों की सुरक्षा भी करता है।
- ❖ **सब्जी आधारित रसोई बागवानी को बढ़ावा देना (फ्रंटलाइन डेमोंस्ट्रेशन):** सब्जी आधारित रसोई बागवानी को बढ़ावा देने का उद्देश्य घरों में ताजगी से सब्जियां उगाकर परिवारों को स्वच्छ और स्वस्थ भोजन उपलब्ध कराना है। इससे न केवल घरेलू स्तर पर पोषण में सुधार होता है, बल्कि लागत में भी कमी आती है और पर्यावरण पर सकारात्मक प्रभाव पड़ता है। यह तरीका छोटे स्थानों पर भी आसानी से लागू किया जा सकता है।
- ❖ **दूध में मिलावट की जांच हेतु मिल्क टेस्टिंग किट का उपयोग (फ्रंटलाइन डेमोंस्ट्रेशन):** दूध में मिलावट की जांच हेतु मिल्क टेस्टिंग किट का उपयोग दूध में किसी भी प्रकार की मिलावट, जैसे पानी, स्टेरॉयड्स या अन्य अपद्रव्य की पहचान करने के लिए किया जाता है। यह किट दूध के शुद्धता को सुनिश्चित करने में मदद करती है, जिससे उपभोक्ताओं को सुरक्षित और गुणवत्तापूर्ण दूध मिल सके। इसके उपयोग से मिलावट के मामलों में कमी आती है और दूध की गुणवत्ता में सुधार होता है।
- ❖ **जल परीक्षण किट के उपयोग से स्वच्छता को बढ़ावा देना (फ्रंटलाइन डेमोंस्ट्रेशन):** जल परीक्षण किट के उपयोग से पानी की शुद्धता और गुणवत्ता की जांच करना संभव होता है। यह किट पानी में कीटाणु, रसायन और अन्य हानिकारक तत्वों की उपस्थिति का पता लगाने में मदद करती है, जिससे स्वच्छ और सुरक्षित जल की उपलब्धता सुनिश्चित होती है। इसके उपयोग से पानी की गुणवत्ता में सुधार होता है और स्वास्थ्य संबंधित जोखिमों से बचाव होता है।
- ❖ **पोषण प्रबंधन द्वारा किशोरियों में रक्त उपलब्धता प्रबंधन का मूल्यांकन (ओ एफ टी):** किशोरियों में एनीमिया प्रबंधन हेतु पोषण हस्तक्षेप का मूल्यांकन उनका एनीमिया प्रबंधन की स्थिति में सुधार करने के लिए विभिन्न पोषक तत्वों जैसे आयरन, विटामिन बी12 और फोलिक एसिड के सेवन पर आधारित होता है। यह हस्तक्षेप किशोरियों में पोषण की कमी को पूरा करता है, जिससे उनकी सेहत में सुधार होता है और एनीमिया की समस्या कम होती है। इसके परिणामस्वरूप किशोरियों की शारीरिक और मानसिक विकास में भी सुधार होता है।
- ❖ **गुड़ के सुरक्षित भंडारण का मूल्यांकन (ओ एफ टी):** गुड़ के सुरक्षित भंडारण का मूल्यांकन का उद्देश्य गुड़ को सही तरीके से और लंबे समय तक ताजगी बनाए रखने के लिए उचित भंडारण विधियों की पहचान करना है। इस परीक्षण में विभिन्न भंडारण तकनीकों का मूल्यांकन किया जाता है, ताकि गुड़ की गुणवत्ता, स्वाद और पोषण में कोई कमी न हो और उसे बाजार में अच्छे दामों पर बेचा जा सके।

जारी की गई किस्में/नस्लें

“एचडी 3428 (पूसा सूर्या) के विकास में सहभागिता, जो सिंचित और देर से बोई गई परिस्थितियों में अधिक उपज एवं रोग प्रतिरोधक क्षमता प्रदान करता है, विशेष रूप से उत्तर पश्चिमी मैदान क्षेत्र के लिए।” यह शोध कार्य डॉ. अरविंद अहलावत द्वारा 63वीं अखिल भारतीय गेहूं एवं जौ कार्यकर्ता बैठक।

डॉ. अरविंद अहलावत, ahlawatarvind69@gmail.com

विस्तार गतिविधियों की रिपोर्ट (1 जनवरी 2025 से 30 जून 2025 तक)

कृषि विज्ञान केंद्र ने वर्ष 2024-25 के दौरान जिलेभर में किसानों, महिला किसानों, युवाओं एवं ग्रामीण समुदायों को सशक्त बनाने के उद्देश्य से विभिन्न कृषि विस्तार एवं प्रशिक्षण गतिविधियों का सफलतापूर्वक नेतृत्व एवं समन्वयन किया। इस अवधि की कुछ मुख्य उपलब्धियाँ निम्नलिखित हैं:

प्रदर्शनियों

❖ **समूह अग्रिम पंक्ति प्रदर्शन:** कृषि विज्ञान केंद्र, फाजिल्का ने विभिन्न प्रतिष्ठित कृषि मेलों और प्रदर्शनियों में सक्रिय भागीदारी निभाई, जिससे किसानों को नवीनतम कृषि तकनीकों, उपकरणों, और नवाचारों से अवगत कराया गया। दिनांक 11 जनवरी 2024 को लुधियाना स्थित आईसीएआर-अटारी जोन -1 लुधियाना, के स्थापना दिवस के अवसर पर प्रदर्शनी में भाग लिया गया। इसके बाद, किसान मेला, तथा 8-10 मार्च 2025 को खुशाल दास विश्वविद्यालय हनुमानगढ़ में आयोजित किसान महोत्सव में भी भागीदारी की गई। इसके अतिरिक्त, 15 फरवरी 2025 को कृषि विज्ञान केंद्र, फाजिल्का एवं आरएस अबोहर द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित फसल अवशेष प्रबंधन किसान मेला में किसानों को पराली प्रबंधन संबंधी तकनीकों की जानकारी दी गई। अंत में, 22-24 फरवरी 2025 को भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद पूसा नई दिल्ली में आयोजित पूसा कृषि विज्ञान मेला में भाग लेकर कृषि विज्ञान केंद्र ने अपनी तकनीकी उपलब्धियों और नवाचारों का सफलतापूर्वक प्रदर्शन किया एवं कृषि विज्ञान केंद्र से जुड़े हुए किसान श्री करनैल सिंह एलिएना गांव से उनको कृषि के क्षेत्र में नवाचार पुरस्कार से सम्मानित भी किया गया।

❖ **प्रदर्शनी - आईसीएआर-अटारी, जोन 1 लुधियाना स्थापना दिवस:** 11 जनवरी 2024 को आईसीएआर-अटारी, जोन 1 लुधियाना के स्थापना दिवस के अवसर पर एक प्रदर्शनी का आयोजन किया गया। इसमें कृषि विज्ञान केंद्र, फाजिल्का द्वारा किए गए नवाचारों, तकनीकी प्रदर्शनों और किसानों के लिए उपयोगी उपकरणों व उत्पादों को प्रदर्शित किया गया। इस आयोजन का उद्देश्य किसानों को नई कृषि तकनीकों से अवगत कराना और उन्हें आत्मनिर्भर बनाने के लिए प्रोत्साहित करना था। प्रदर्शनी में विभिन्न संस्थानों और किसानों ने उत्साहपूर्वक भाग लिया।



मुख्य उद्देश्य

- ❖ किसानों को नवीनतम कृषि तकनीकों से अवगत कराना।
- ❖ खेत में उत्पादन बढ़ाने के लिए प्रशिक्षण और डेमोंस्ट्रेशन करना।
- ❖ किसानों के लिए कृषि संबंधित समस्याओं का समाधान करना।
- ❖ नए कृषि उत्पादों और तकनीकों का प्रचार-प्रसार करना।
- ❖ ग्रामीण विकास को बढ़ावा देना।

❖ **फसल अवशेष प्रबंधन किसान मेला:** 15 फरवरी 2025 को कृषि विज्ञान केंद्र फाजिल्का एवं भाकृअनुप-सीफेट, आर.एस., अबोहर के संयुक्त तत्वावधान में फसल अवशेष प्रबंधन किसान मेला का भव्य आयोजन किया गया। इस मेले का उद्देश्य किसानों को पराली प्रबंधन के वैकल्पिक और टिकाऊ उपायों के बारे में जागरूक करना था। मेले में 2000 से अधिक किसानों, छात्रों और ग्रामीणों

ने भाग लिया। कार्यक्रम में 50 से अधिक स्टॉल्स लगाए गए, जिनमें कृषि मशीनरी, जैविक खेती, खाद प्रबंधन, फसल अवशेष उपयोग, और नवाचार तकनीकों से संबंधित जानकारी प्रदर्शित की गई। साथ ही, कृषि विशेषज्ञों द्वारा किसानों को प्रशिक्षण और मार्गदर्शन भी प्रदान किया गया।



फसल अवशेष प्रबंधन का किसान मेला

❖ **किसान मेले में प्रदर्शनी:** 08 से 10 मार्च 2025 तक एसकेडी विश्वविद्यालय, हनुमानगढ़ में किसान मेले के दौरान एक प्रदर्शनी का आयोजन किया गया। इस प्रदर्शनी में आधुनिक कृषि तकनीकों, मशीनरी, जैविक उत्पादों और नवीन कृषि समाधानों को प्रदर्शित किया गया। किसानों ने बड़ी संख्या में भाग लेकर नई तकनीकों के बारे में जानकारी प्राप्त की।



केवीके की प्रमुख गतिविधियाँ (सरल रूप में)

- किसानों को प्रशिक्षण देना-नई कृषि तकनीकों और आधुनिक खेती के तरीके सिखाना।
- खेती के नए प्रयोग दिखाना-खेतों में नई फसलों और तकनीकों का प्रदर्शन करना।
- सलाह-मशविरा करना-किसानों की समस्याओं का समाधान और मार्गदर्शन देना।
- बीज और पौधे उपलब्ध कराना-अच्छे गुणवत्ता वाले बीज और पौधे उपलब्ध कराना।
- फसलों की सुरक्षा करना-रोग और कीटों से बचाव के तरीके बताना।
- पशुपालन व मत्स्य पालन में सहायता देना-जानवरों और मछलियों की देखभाल और पालन पर प्रशिक्षण।
- नई तकनीकों जांचना और अपनाना-कृषि से जुड़े नए उपकरण और तकनीकों स्थानीय परिस्थितियों में आजमाना।
- कृषि जागरूकता फैलाना-किसानों को सरकारी योजनाओं और नई जानकारी से अवगत कराना।
- ग्रामीण विकास में सहयोग देना-महिलाओं और युवाओं के लिए विकास विभिन्न रोजगारन्मुखी कार्यक्रम चलाना।
- कृषि संबंधी जानकारी देना-मौसम, बाजार और खेती की जानकारियां उपलब्ध कराना।

- ❖ **फसल अवशेष प्रबंधन के तहत खेत दिवस:** 24 मार्च 2024 को खुडंज गांव में फसल अवशेष प्रबंधन के तहत फील्ड दिवस का आयोजन किया गया। इस कार्यक्रम का उद्देश्य किसानों को पराली जलाने के बजाय उसके वैज्ञानिक और लाभकारी प्रबंधन के तरीकों से अवगत कराना था। इस कार्यक्रम पर किसानों को मशीनों के लाइव डेमो और जैविक खाद बनाने की विधियों की जानकारी दी गई। बड़ी संख्या में किसानों ने भाग लेकर इस तकनीक में रुचि दिखाई।
- ❖ **किसानों की भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा किसान मेला के लिए भ्रमण:** 23-24 फरवरी 2025 को किसानों का एक दल भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली में आयोजित पूसा किसान मेला के भ्रमण पर गया। इस मेले का उद्देश्य किसानों को उन्नत कृषि तकनीकों, नई किस्मों, स्मार्ट कृषि उपकरणों और अनुसंधान आधारित नवाचारों से परिचित कराना था। भ्रमण के दौरान किसानों ने वैज्ञानिकों से सीधा संवाद किया और विभिन्न प्रदर्शनों से व्यावहारिक जानकारी प्राप्त की। कार्यक्रम में देशभर के कृषि विशेषज्ञ, वैज्ञानिक और प्रगतिशील किसान उपस्थित थे। इस अवसर पर फाजिल्का के किसान करनैल सिंह को उनके उत्कृष्ट कृषि योगदान के लिए फेलो फार्मर अवार्ड से सम्मानित किया गया, जिससे क्षेत्र के अन्य किसानों में भी उत्साह और प्रेरणा का संचार हुआ।



- ❖ **वैज्ञानिकों का किसानों के खेतों का दौरा:** कृषि विज्ञान केंद्र, फाजिल्का के वैज्ञानिक नियमित रूप से जिले के विभिन्न गांवों में किसानों के खेतों का दौरा करते हैं। इन दौरों का उद्देश्य किसानों की फसलों से संबंधित समस्याओं को प्रत्यक्ष रूप से समझना और मौके पर ही

वैज्ञानिक समाधान उपलब्ध कराना होता है। वैज्ञानिक कीट-व्याधि नियंत्रण, पोषक तत्व प्रबंधन, जल संरक्षण, फसल चयन एवं तकनीकी मार्गदर्शन जैसे विषयों पर किसानों को सलाह देते हैं। इस पहल से किसानों का वैज्ञानिकों पर विश्वास बढ़ा है और वे आधुनिक कृषि तकनीकों को अपनाने के लिए प्रेरित हो रहे हैं।

- ❖ **मक्का खेती पर किसान गोष्ठी:** 28 फरवरी 2025 को कृषि विज्ञान केंद्र द्वारा मक्का की खेती पर एक किसान गोष्ठी का आयोजन किया गया। इस गोष्ठी में विशेषज्ञों ने मक्का की उन्नत किस्मों, बीज उपचार, कीट व रोग प्रबंधन तथा उचित पोषक तत्व प्रबंधन की जानकारी प्रदान की। किसानों को मक्का को धान के विकल्प के रूप में अपनाने के लाभों से अवगत कराया गया। बड़ी संख्या में किसानों ने भाग लेकर गोष्ठी से व्यावहारिक ज्ञान प्राप्त किया।
- ❖ **ओ एफ टी के तहत सब्जी बीज किट का वितरण:** 13 मार्च 2025 को कुंडल गांव में (ओ एफ टी) के तहत किसानों को सब्जी बीज किट का वितरण किया गया। इस पहल का उद्देश्य विभिन्न सब्जियों की उन्नत किस्मों का खेत स्तर पर परीक्षण कर उनकी उत्पादकता और अनुकूलता का मूल्यांकन करना था। किसानों को टमाटर, भिंडी, लौकी आदि की बीज किट प्रदान की गई। कार्यक्रम में वैज्ञानिकों ने बीज बोने की विधि और देखभाल संबंधी जानकारी भी साझा की।

जागरूकता कार्यक्रम

1 जनवरी से 30 जून तक कृषि विज्ञान केंद्र, फाजिल्का ने जिले के विभिन्न गांवों में 14 जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किए, जिसमें 600 से अधिक किसानों ने भाग लिया। इन कार्यक्रमों में मृदा स्वास्थ्य, फर्मेंटेड ऑर्गेनिक खाद का उपयोग, सही आहार से एनीमिया का नियंत्रण और किन्डू में फल झड़ने जैसे विषयों पर चर्चा की गई। इन 14 कार्यक्रमों में से 6 कार्यक्रमों का मुख्य उद्देश्य किसानों को ऑर्गेनिक फर्मेंटेड खाद और तरल खाद के उपयोग तथा उनके निर्माण के बारे में जागरूक करना था, ताकि वे इनका सही तरीके से उपयोग कर सकें और अपनी खेती की उत्पादकता बढ़ा सकें।

- ❖ **एस.सी.एस.पी. योजना के तहत फलों और सब्जियों के मूल्यवर्धन पर कार्यक्रम:** 23-24 जनवरी 2025 को

आईसीएआर-सीफेट, अबोहर में एस.सी.एस.पी. योजना के तहत फलों और सब्जियों के मूल्यवर्धन पर दो दिवसीय कार्यक्रम आयोजित किया गया। इस कार्यक्रम में 200 किसानों और किसान महिलाओं ने भाग लिया। उन्होंने मूल्यवर्धन तकनीकों, फल-सब्जियों के प्रसंस्करण, और उनके उत्पादों के व्यापार में सुधार के बारे में महत्वपूर्ण जानकारी प्राप्त की। इस प्रशिक्षण से किसानों और महिलाओं को उनके उत्पादों की गुणवत्ता बढ़ाने और उन्हें अधिक लाभकारी बनाने के नए तरीकों का ज्ञान हुआ।

❖ **गेहूं की उपज बढ़ाने के लिए पोटेथियम नाइट्रेट स्प्रे का उपयोग:** 31 जनवरी 2025 को गाँव शेरगढ़ में गेहूं की वृद्धि और उपज पर पर्ण स्प्रे पोटेथियम नाइट्रेट के बारे में एक जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किया गया। इस कार्यक्रम में 32 किसान भागीदार बने। इसमें किसानों को पोटेथियम नाइट्रेट के उपयोग से गेहूं की फसल की वृद्धि और उपज में सुधार के बारे में जानकारी दी गई।

❖ **बागों में उचित पोषक प्रबंधन एवं फलों के झड़ने की रोकथाम:** बागवानी से संबंधित दो जागरूकता कार्यक्रमों का आयोजन गाँव कुल्लार और घल्लू में किया गया। इन कार्यक्रमों का मुख्य उद्देश्य बागों में उचित पोषक तत्व प्रबंधन तथा फलों के झड़ने की समस्या पर नियंत्रण के उपायों की जानकारी देना था। किसानों को पौधों की पोषण आवश्यकताओं, उर्वरक प्रबंधन और फलों को झड़ने से बचाने के लिए आधुनिक तकनीकों के बारे में प्रशिक्षित किया गया। दोनों कार्यक्रमों में कुल मिलाकर 75 से अधिक किसानों ने भाग लिया। किसानों ने विषय में गहरी रुचि दिखाई और सवाल-जवाब सत्र में उत्साहपूर्वक भाग लिया।

❖ **एनीमिया नियंत्रण के लिए आहार प्रबंधन पर जागरूकता शिविर:** गाँव खुईयाँ सर्वा और खुई खेड़ा के स्कूलों में एनीमिया नियंत्रण के लिए आहार प्रबंधन पर दो जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किए गए। इन कार्यक्रमों में छात्रों को आयरन युक्त संतुलित आहार, हरी सब्जियाँ, फल और पोषण से भरपूर खाद्य पदार्थों के सेवन के महत्व की जानकारी दी गई। विशेषज्ञों ने एनीमिया के लक्षण, कारण और रोकथाम के उपायों पर

प्रकाश डाला। कार्यक्रम में विद्यार्थियों ने सक्रिय भागीदारी दिखाई और स्वास्थ्य से जुड़ी उपयोगी जानकारी प्राप्त की।

❖ **किष्पित जैविक खाद/तरल पर जागरूकता कार्यक्रम:** फाजिल्का जिले के विभिन्न गांवों में किष्पित जैविक खाद/तरल के उपयोग पर 10 जागरूकता कार्यक्रमों का आयोजन किया गया। इन कार्यक्रमों का उद्देश्य किसानों को प्राकृतिक खेती को प्रोत्साहित करना और मृदा की उर्वरता बनाए रखने के लिए जैविक खादों के लाभों की जानकारी देना था। प्रशिक्षण में किसानों को किष्पित तरल खाद बनाने की विधि, उसका उपयोग और फसलों पर होने वाले सकारात्मक प्रभावों के बारे में बताया गया। इन सभी कार्यक्रमों में कुल मिलाकर 450 से अधिक किसानों ने भाग लिया। किसानों ने जैविक खेती में रुचि दिखाई और तकनीकों को अपनाने की इच्छा जताई।

फसल अवशेष प्रबंधन (सीआरएम) योजना के तहत प्रगति

फसल अवशेष प्रबंधन अंतर्गत कृषकों को लाभान्वित करने की जानकारी (संक्षिप्त विवरण वर्ष 2024-25) कृषि विज्ञान केंद्र, फाजिल्का एवं क्षेत्रीय केंद्र अबोहर द्वारा संचालित फसल अवशेष प्रबंधन कार्यक्रम के अंतर्गत किसानों को कृषि यंत्रों की जानकारी, प्रयोग व प्रत्यक्ष लाभ प्रदान किया गया। इस योजना में कुल 259 किसान शामिल हुए, जिनके द्वारा कुल 236.7 हेक्टेयर क्षेत्र में फसल अवशेष प्रबंधन की गतिविधियाँ अपनाई गईं।

इसी परियोजना के अन्तर्गत विभिन्न स्तर पर जागरूकता एवं प्रशिक्षण कार्यक्रम भी करवाए गए। जिसमें स्कूल तथा ग्राम स्तर पर दो-दो एवं महाविद्यालय, जिला तथा ब्लॉक स्तर पर एक- एक जागरूकता कार्यक्रम किया गया। इसी कड़ी में कुल पांच प्रशिक्षण कार्यक्रम करवाए गए जिसमें तीन दिवसीय कार्यक्रम एवं पांच दिवसीय कार्यक्रम शामिल थे। प्रशिक्षण कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य किसानों को फसल अवशेष प्रबंधन के नयी तकनीकों से अवगत करवाना था तथा उनसे होने वाले विभिन्न लाभ के बारे में जानकारी देना था।



प्रत्यक्ष लाभ अंतरण योजना के माध्यम से कुल 236 किसानों को लाभान्वित किया गया, जिससे 220 हेक्टेयर क्षेत्र

आच्छादित हुआ। इस योजना के अंतर्गत किसानों को प्रति हेक्टेयर ₹ 2500/- की राशि वितरित की गई।



फसल अवशेष प्रबंधन हेतु प्रयुक्त यंत्रों का क्षेत्रवार विवरण निम्न प्रकार है:

- सुपर सीडर यंत्र के अंतर्गत कुल 118.8 हेक्टेयर क्षेत्र शामिल रहा।
- सरफेस सीडर द्वारा 3 हेक्टेयर क्षेत्र कवर किया गया।
- जीरो ड्रिल एवं अन्य यंत्रों के माध्यम से 114.9 हेक्टेयर क्षेत्र को कवर किया गया।

इस कार्यक्रम के माध्यम से किसानों को पराली प्रबंधन के लिए प्रोत्साहित किया गया, जिससे जलवायु अनुकूल टिकाऊ कृषि प्रणाली को बढ़ावा मिला। यह पहल पराली जलाने की समस्या को कम करने, मृदा की उर्वरता बनाए रखने तथा पर्यावरण संरक्षण की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है।

प्रशिक्षण कार्यक्रम

पिछले 6 महीनों में कृषि विज्ञान केंद्र फाजिल्का ने मूल्य संवर्धन, मधुमक्खी पालन और इंटीग्रेटेड न्यूट्रिएंट मैनेजमेंट पर 6 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए। इन कार्यक्रमों में 175 से अधिक किसानों ने भाग लिया। इन प्रशिक्षणों में किसानों को फसलों के मूल्य संवर्धन के तरीके, मधुमक्खी पालन की आधुनिक तकनीकों और उर्वरक प्रबंधन के बारे में जानकारी दी गई। इन पहलों का उद्देश्य किसानों को उनकी आय बढ़ाने के लिए नई और प्रभावी तकनीकों से अवगत कराना था। किसानों ने इन कार्यक्रमों से काफी लाभ उठाया और अपनी कृषि गतिविधियों में सुधार लाने के लिए प्रेरित हुए।

- ❖ **फलों और सब्जियों का मूल्य संवर्धन:** 16 जनवरी 2025 को डबवाला कलां गांव में फलों और सब्जियों का मूल्य संवर्धन पर एक कार्यक्रम आयोजित किया गया। इस कार्यक्रम का उद्देश्य किसानों को फलों और सब्जियों के बेहतर प्रसंस्करण, पैकिंग और विपणन तकनीकों से अवगत कराना था, ताकि वे अपनी उपज से अधिक लाभ प्राप्त कर सकें। इसमें 62 किसानों ने भाग लिया, और विशेषज्ञों ने उन्हें फलों और सब्जियों के मूल्य संवर्धन के विभिन्न तरीकों जैसे जूस, जैम, चटनी आदि बनाने के बारे में जानकारी दी। इससे किसानों को उनकी उपज का अधिकतम उपयोग करने के अवसर प्राप्त होंगे।
- ❖ **मधुमक्खी पालन:** 20-22 जनवरी 2025 को कृषि विज्ञान केंद्र फाजिल्का में श्री पृथ्वी राज द्वारा मधुमक्खी पालन

पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। इस तीन दिवसीय कार्यक्रम में 44 किसानों ने भाग लिया। श्री पृथ्वी राज ने किसानों को मधुमक्खी पालन की आधुनिक तकनीकों, शहद उत्पादन और मधुमक्खियों की देखभाल के बारे में विस्तार से जानकारी दी। इस प्रशिक्षण का उद्देश्य किसानों को मधुमक्खी पालन से अतिरिक्त आय प्राप्त करने के लिए सक्षम बनाना था, और उन्होंने इसे एक लाभकारी व्यवसाय के रूप में अपनाने के लिए प्रेरित किया।

- ❖ **लघु उद्यमियों के लिए खाद्य भंडारण और सुरक्षा मानक:** यह कार्यक्रम “लघु उद्यमियों के लिए खाद्य भंडारण और सुरक्षा मानक” पर आधारित था, जो 29 से 31 जनवरी 2025 तक आयोजित किया गया था। इसे कृषि विज्ञान केंद्र द्वारा संचालित किया गया था। इसमें छोटे व्यवसायियों को खाद्य सामग्री के सुरक्षित भंडारण, गुणवत्ता नियंत्रण और मानकों की जानकारी दी गई थी। इसका उद्देश्य खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करना और उद्यमियों को जागरूक बनाना था।
- ❖ **तिलहन मॉडल गांव में सरसों के उत्पादन को बढ़ाने के लिए अपनाई जाने वाली रणनीतियों पर प्रशिक्षण:** यह प्रशिक्षण कार्यक्रम 25 से 27 मार्च 2025 तक सरदारपुरा में आयोजित किया गया था, जिसका उद्देश्य तिलहन मॉडल गांव में सरसों के उत्पादन को बढ़ाना था। इसमें किसानों को उन्नत किस्मों, उचित बुआई तकनीक, संतुलित उर्वरक प्रबंधन और कीट-रोग नियंत्रण जैसी रणनीतियों की जानकारी दी गई। प्रशिक्षण के माध्यम से उत्पादन क्षमता और लाभ में वृद्धि करने पर जोर दिया गया।



खरीफ फसलों में एकीकृत खरपतवार प्रबंधन: यह प्रशिक्षण कार्यक्रम 30 अप्रैल 2025 को कृषि विज्ञान केंद्र में आयोजित किया गया था, जिसका विषय खरीफ फसलों में एकीकृत खरपतवार प्रबंधन था। इसमें किसानों को खरपतवार नियंत्रण की प्रभावी तकनीकों जैसे यांत्रिक, रासायनिक और जैविक उपायों की जानकारी दी गई थी। इसका उद्देश्य फसलों की उपज बढ़ाना और लागत कम करना था। यह कार्यक्रम 25 प्रतिभागियों के लिए निर्धारित किया गया था।

ग्रामीण महिलाओं को सशक्त बनाने के लिए

कृषि विज्ञान केंद्र फाजिलका ने दूरदर्शन किसान चैनल के सहयोग से ग्रामीण महिलाओं को सशक्त बनाने के लिए भारत की फार्म लेडी शीर्षक के तहत तीन प्रेरणादायक लघु फिल्मों बनाई हैं। ये फिल्में प्रसंस्करण और आत्मनिर्भरता पर आधारित हैं, जो महिला किसानों की प्रेरणादायक यात्रा को दर्शाती हैं, जिन्होंने अपनी कृषि उत्पादों में मूल्यवृद्धि के लिए छोटे पैमाने पर प्रसंस्करण तकनीकों को अपनाया है। वास्तविक जीवन के उदाहरणों के माध्यम से जैसे जैविक उत्पाद प्रसंस्करण, अचार बनाना और बाजरा आधारित उद्यम। यह श्रृंखला महिला किसानों को उद्यमिता अपनाने और आत्मनिर्भर बनने के लिए प्रेरित करने का उद्देश्य रखती है। यह पहल केवीके फाजिलका की महिला नेतृत्व वाली कृषि विकास को बढ़ावा देने और ग्रामीण आजीविका को सशक्त बनाने की निरंतर प्रतिबद्धता को प्रदर्शित करती है।



Bharat Ki Farm Lady| भारत की फार्म लेडी-डॉली सेतिया का सफर संघर्ष, मेहनत और सफलता की कहानी| Dec 29

ये सभी प्रयास ग्रामीण समुदायों विशेषकर महिलाओं एवं किशोरियों को स्वावलंबन की दिशा में प्रेरित करते हैं। इस संक्षिप्त रिपोर्ट से यह स्पष्ट होता है कि केवीके फाजिलका द्वारा कृषि, पोषण एवं महिला सशक्तिकरण हेतु बहुआयामी कार्य किए जा रहे हैं।

महत्वपूर्ण मीडिया लिंक

भारत की फार्म लेडी: गेहूं उगाने से आटा बनाने तक, अनुष्का नियोल की प्रेरक कहानी। DD Kisan https://youtube/wEl4WrNLk_M\si%34qFDDLayyWg3kQ&qA

भारत की फार्म लेडी: डॉली सेतिया का सफर संघर्ष, मेहनत और सफलता की कहानी <https://youtube/DRn8iDKWlpY\si%34p6rUOGJS2Uz8ukg>

भारत की फार्म लेडी: प्राकृतिक खेती की ताकत पल्लवी रेडू ज्यानी बनी सफलता की मिसाल। Organic Farming <https://youtu-be/6q0Uc4mzJt0\si%34neUziYV&p6Dblurw>



Bharat Ki Farm Lady: गेहूं उगाने से आटा बनाने तक, अनुष्का नियोल की प्रेरक कहानी| DD Kisan










Bharat Ki Farm Lady: प्राकृतिक खेती की ताकत पल्लवी रेडू ज्यानी बनी सफलता की मिसाल| Organic Farming

केवीके फाजिलका की महिला नेतृत्व वाली

पुरस्कार और उपलब्धियाँ

कई किसानों को प्रतिष्ठित संस्थानों जैसे कि केवीके फाजिल्का, सफिट, और भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान (आईएआरआई) नई दिल्ली द्वारा उनके उत्कृष्ट योगदान के लिए सम्मानित किया गया। ये पुरस्कार स्थायी कृषि और ग्रामीण उद्यमिता के विभिन्न क्षेत्रों में उनके अद्वितीय योगदान को मान्यता देते हैं। इन पुरस्कारों से उनका जैविक खेती के प्रति समर्पण, 'साहीवाल' और अन्य स्वदेशी गायों की नस्लों के संरक्षण, प्रजनन और प्रचार को सम्मानित किया गया है। एक किसान को जैविक कपड़ा उत्पादन करने वाले एक कुटीर उद्योग चलाने के लिए सराहा गया, जबकि अन्य किसानों को जैविक उत्पादों जैसे कि फल, सब्जियाँ और अचार के प्रसंस्करण में उनकी नवाचारों के लिए सराहा गया। इसके

अतिरिक्त, किसानों द्वारा वर्षा जल संचयन, सूक्ष्म सिंचाई और आधुनिक दुग्ध उत्पादन या पशु पालन जैसी एकीकृत प्रथाओं का योगदान भी महत्वपूर्ण रहा है। कुछ पुरस्कार प्राप्तकर्ताओं ने नवीनतम फसल और सब्जी प्रसंस्करण तकनीकों को आगे बढ़ाया और वे प्रमुख किसान कार्यकर्ता बन गए, जो ज्ञान-साझा समूहों का नेतृत्व करते हैं। अन्य किसानों ने गन्ने के रस से गुड़ और संबंधित उत्पाद बनाने के लिए मूल्य संवर्धन में विशेषज्ञता हासिल की है। मधुमक्खी पालन और समुदाय की सक्रियता, विशेष रूप से महिलाओं को बाजरे के प्रसंस्करण में शामिल करना, भी सम्मानित क्षेत्रों में रहा है। कुल मिलाकर, ये किसान भारतीय कृषि में नवाचार और स्थिरता की भावना का प्रतिनिधित्व करते हैं।

क्र. सं.	किसान का नाम	पुरस्कार का नाम	संस्थान द्वारा दिया गया पुरस्कार	फोटो
1.	श्री परमजीत सिंह	उत्कृष्ट किसान पुरस्कार	कृषि विज्ञान केंद्र, फाजिल्का	
2.	श्री सुखचौन सिंह	उत्कृष्ट किसान पुरस्कार	कृषि विज्ञान केंद्र, फाजिल्का	
3.	श्री हरप्रीत सिंह	उत्कृष्ट किसान पुरस्कार	कृषि विज्ञान केंद्र, फाजिल्का	
4.	श्री हंसराज	उत्कृष्ट किसान पुरस्कार	कृषि विज्ञान केंद्र, फाजिल्का	
5.	श्री गगनदीप सिंह	उत्कृष्ट किसान पुरस्कार	कृषि विज्ञान केंद्र, फाजिल्का	
6.	श्री सरवन कुमार	उत्कृष्ट किसान पुरस्कार	कृषि विज्ञान केंद्र, फाजिल्का	
7.	श्री निर्मल सिंह	उत्कृष्ट किसान पुरस्कार	कृषि विज्ञान केंद्र, फाजिल्का	

क्र. सं.	किसान का नाम	पुरस्कार का नाम	संस्थान द्वारा दिया गया पुरस्कार	फोटो
8.	श्री बलजीत सिंह	उत्कृष्ट किसान पुरस्कार	कृषि विज्ञान केंद्र, फाजिल्का	
9.	श्री परमजीत सिंह	उत्कृष्ट किसान पुरस्कार	कृषि विज्ञान केंद्र, फाजिल्का	
10.	श्री सिद्धार्थ पारीवाल	उत्कृष्ट किसान पुरस्कार	कृषि विज्ञान केंद्र, फाजिल्का	
11.	श्री दिनेश सेठिया	उत्कृष्ट किसान पुरस्कार	कृषि विज्ञान केंद्र, फाजिल्का	
12.	श्री परमिंदर सिंह	उत्कृष्ट किसान पुरस्कार	कृषि विज्ञान केंद्र, फाजिल्का	
13.	श्री करनैल सिंह	फेलो किसान पुरस्कार	भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा संस्थान, नई दिल्ली	
14.	श्रीमती डॉली सेतिया	नवाचारी महिला उद्यमी पुरस्कार	आईसीएआर-अटारी, जोन 1 लुधियाना	
15.	श्रीमती ममता रानी	नवाचारी महिला उद्यमी पुरस्कार	आईसीएआर-अटारी, जोन 1 लुधियाना	
16.	श्रीमती पल्लवी जयानी	नवाचारी महिला उद्यमी पुरस्कार	आईसीएआर-अटारी, जोन 1 लुधियाना	

सफलता की कहानी: श्री सुखचैन सिंह-फाजिल्का के फूलों के किसान एक एकड़ से एक खिलते हुए उद्यम तक

श्री विमल भोभरिया एवं डॉ. अरविंद कुमार अहलावत

पंजाब के फाजिल्का जिले के छोटे से गांव जनवाला खरता में, पिछले एक दशक से फूलों की खेती में एक शांत क्रांति चल रही है। इस परिवर्तन के केंद्र में हैं श्री सुखचैन सिंह, एक दूरदर्शी किसान जिन्होंने अपनी साधारण कृषि भूमि को फूलों की खेती के एक जीवंत उद्यम में बदल दिया है।

यह सब आज से 10 साल पहले शुरू हुआ, जब सुखचैन सिंह, अन्य स्थानीय किसानों की तरह, पारंपरिक फसलें जैसे गेहूं और धान उगाया करते थे। कम आमदनी और बढ़ती लागत से परेशान होकर, उन्होंने एक एकड़ भूमि पर फूलों की खेती का प्रयोग करने का निर्णय लिया। आज उनके फूलों की खेती 10 एकड़ से अधिक में फैली हुई है, और वे अपने जिले में वाणिज्यिक फूल उत्पादन के अग्रणी माने जाते हैं।

सही फूलों का चयन: गेंदा, जाफरी और टिकोटोरिया

सुखचैन सिंह ने वाणिज्यिक उत्पादन के लिए गेंदा और जाफरी जैसे फूलों का चयन किया, क्योंकि इनकी बाजार में अधिक मांग है, ये देखने में सुंदर होते हैं और मौसम की परिस्थितियों को सहन करने की क्षमता रखते हैं। इसके अतिरिक्त, वे टिकोटोरिया की खेती बीज उत्पादन के लिए करते हैं, जिससे उनकी आय के स्रोत और भी विविध हो जाते हैं।



➤ **गेंदे के फूल**, विशेषकर पीले और नारंगी रंगों में, धार्मिक, सामाजिक और सजावटी उद्देश्यों के लिए बहुत अधिक मांगे जाते हैं।

➤ **टिकोटोरिया**, जिसे आम लोग कम जानते हैं, मुख्यतः बीज उत्पादन के लिए उगाई जाती है। सुखचैन इन बीजों की आपूर्ति अन्य किसानों और नर्सरी मालिकों को करते हैं।

इन फूलों का चयन एक रणनीतिक सोच को दर्शाता है - उच्च मात्रा में बिक्री और साथ ही बीज उत्पादन द्वारा मूल्यवर्धन।

कुशल खेती: खुले खेत और कम लागत इनपुट

सुखचैन सिंह की खेती की सबसे अनोखी बात यह है कि वे ड्रिप सिंचाई प्रणाली का प्रयोग नहीं करते। इसके बजाय, वे पारंपरिक खुले खेतों की सिंचाई पद्धति अपनाते हैं, जिससे पानी का कुशल उपयोग होता है और लागत भी कम रहती है।

हर मौसम की शुरुआत वे बेंगलुरु से उच्च गुणवत्ता वाले पौधों को ₹0.60 से ₹0.80 प्रति पौधा की दर से मंगवाकर करते हैं। इन पौधों को खुले खेतों में लगाया जाता है, जहाँ वे प्राकृतिक परिस्थितियों में अच्छे से विकसित होते हैं। आधुनिक सिंचाई के अभाव में भी, सुखचैन अपने अनुभव और ज्ञान के बल पर उत्कृष्ट उत्पादन प्राप्त करते हैं।

प्रभावशाली उत्पादन और बाजार मूल्य

सुखचैन सिंह को प्रति एकड़ 60 से 80 क्विंटल गेंदा फूल का औसत उत्पादन मिलता है, जो पारंपरिक फसलों की तुलना में काफी अधिक है। वे अपने फूलों को ₹30 से ₹120 प्रति किलो की दर पर बेचते हैं, जो मौसम और मांग पर निर्भर करता है।

गेंदा की खेती से उन्हें प्रति एकड़ ₹1.5 से ₹2.5 लाख तक की आमदनी हो सकती है, जो गेहूं और धान की तुलना में 2 से 3 गुना अधिक लाभदायक है।

200 किमी के दायरे में स्वयं विपणन

जहां अधिकांश किसान बिचौलियों या थोक विक्रेताओं पर निर्भर रहते हैं, वहीं सुखचैन सिंह ने अपने फूलों की स्वयं मार्केटिंग का निर्णय लिया है। वे पंजाब, हरियाणा और राजस्थान के कई शहरों और कस्बों में 200 किमी के दायरे में फूलों की आपूर्ति करते हैं।

इस रणनीति से वे बिचौलियों की कटौती से बचते हैं, बेहतर दाम पाते हैं और व्यापारियों, फूल विक्रेताओं व आयोजकों से मजबूत संबंध बनाते हैं।

पौध तैयार करना और नर्सरी व्यवसाय

सुखचैन सिंह ने अपनी नर्सरी भी स्थापित की है, जहाँ वे खुद पौध तैयार करते हैं और इन्हें अन्य किसानों को बेचते हैं। यह उनके लिए एक अतिरिक्त आमदनी का स्रोत बन गया है। पौध तैयार करने में उनकी विशेषज्ञता ने उन्हें स्थानीय बागवानी समुदाय में एक भरोसेमंद नाम बना दिया है।

अपने स्वयं के बीज और पौध उगाकर वे बाहरी आपूर्तिकर्ताओं पर निर्भरता कम करते हैं और क्षेत्रीय फूल उद्योग को भी सशक्त बनाते हैं।



निष्कर्ष: ग्रामीण किसानों के लिए एक खिलता हुआ भविष्य

सुखचैन सिंह की कहानी केवल उनकी व्यक्तिगत सफलता की नहीं, बल्कि भारतीय कृषि में विविधता और नवाचार का एक प्रेरणादायक उदाहरण है। पारंपरिक खेती से फूलों की खेती की ओर रुख करके उन्होंने:

- अपनी आमदनी में कई गुना वृद्धि की,
- ग्रामीण स्तर पर रोजगार के अवसर पैदा किए,
- टिकाऊ और कम लागत वाली खेती को बढ़ावा दिया,
- और अन्य किसानों को उच्च मूल्य वाली फसलों के लिए प्रेरित किया।

एक एकड़ से लेकर दस एकड़ से अधिक तक का उनका सफर यह साबित करता है कि यदि दृष्टिकोण, समर्पण और बाजार की समझ हो, तो भारतीय किसान भी असाधारण सफलता प्राप्त कर सकते हैं।

सुखचैन सिंह आज न केवल किसानों को मार्गदर्शन देते हैं, बल्कि डायरेक्ट मार्केटिंग का समर्थन करते हैं और एक दिन फूल प्रसंस्करण और निर्यात इकाई स्थापित करने का सपना देखते हैं।

फाजिल्का के खेतों में अब सिर्फ फूल नहीं खिलते - वहां भविष्य संवरते हैं। और इस परिवर्तन के केंद्र में हैं - जनवाला खरता के फूलों के किसान, सुखचैन सिंह।

विकसित कृषि संकल्प अभियान

उद्देश्य

❖ किसानों को उन्नत कृषि तकनीकों जैसे कि फसल उत्पादन, पशुपालन, मुर्गी पालन, मछली पालन आदि के बारे में जागरूक करना।

❖ किसानों को कृषि विकास से जुड़ी विभिन्न सरकारी योजनाओं और नीतियों की जानकारी देना।



उद्देश्य

❖ वैज्ञानिकों और कृषि विशेषज्ञों को किसानों से संवाद करने के लिए प्रेरित करना, जिससे दोनों पक्ष एक-दूसरे से सीख सकें और गाँव के स्तर पर मिले अनुभवों को कृषि अनुसंधान में शामिल किया जा सके।

❖ स्थानीय स्तर की जरूरतों को समझना और किसानों से नई तकनीकों व नवाचारों पर उनकी प्रतिक्रिया व सुझाव एकत्र करना।



भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद - केंद्रीय प्रसंस्करण प्रौद्योगिकी संस्थान द्वारा 29 मई से 12 जून 2025 तक “विकसित कृषि संकल्प अभियान” का सफल आयोजन किया गया। यह व्यापक जन-जागरूकता अभियान कई गाँवों में चलाया गया, जिसमें संस्थान की अलग-अलग टीमों ने भाग लिया। इस अभियान का मुख्य उद्देश्य किसानों को खरीफ फसलों की उन्नत तकनीकों के बारे में जानकारी देना, उनकी कृषि विकास में भागीदारी को बढ़ावा देना और सतत खेती के तरीकों को बढ़ावा देना था। इस कार्यक्रम में प्रमुख किसानों की सक्रिय भागीदारी देखने को मिली, जिससे ग्रामीण क्षेत्रों में जागरूकता और कृषि सुधार को बल मिला।

इस अभियान के दौरान क्षेत्र की प्रमुख खरीफ फसलों जैसे कपास, धान और मक्का पर विशेष ध्यान दिया गया। किसानों को बीज उपचार, एकीकृत कीट और पोषण

राष्ट्रीय स्तर पर आयोजन:

विकसित कृषि संकल्प अभियान 2025 का आयोजन भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, राज्य कृषि विभागों, कृषि विज्ञान केंद्रों व स्थानीय प्रशासन के संयुक्त प्रयासों से हुआ, जिसने किसानों तक योजनाओं व वैज्ञानिक तकनीकों को पहुँचाया।

प्रभाव

❖ किसान आधुनिक तकनीकों को अपनाएंगे, जिससे उत्पादन बढ़ेगा, लागत घटेगी और आय में वृद्धि होगी। खेती अधिक लाभकारी और टिकाऊ बनेगी।

❖ किसान समय पर सरकारी सहायता प्राप्त कर सकेंगे, जिससे उनका आर्थिक बोझ कम होगा और जोखिम प्रबंधन में सहायता मिलेगी।



प्रभाव

❖ इससे वैज्ञानिक शोध व्यवहारिक बनेंगे और किसानों को समस्याओं के वैज्ञानिक समाधान मिल सकेंगे, जिससे निर्णय लेने की क्षमता बढ़ेगी।

❖ तकनीकों को किसानों की जरूरतों के अनुसार सुधारा जाएगा, जिससे उनकी स्वीकार्यता और प्रभावशीलता दोनों बढ़ेंगी। किसान तकनीकी विकास का हिस्सा बनेंगे।

प्रबंधन, जल उपयोग और मिट्टी की सेहत सुधारने से संबंधित जानकारियाँ विशेषज्ञों द्वारा दी गईं। साथ ही, किसानों को भारत सरकार की योजनाओं जैसे-प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना, प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना, मिट्टी स्वास्थ्य कार्ड योजना तथा पंजाब सरकार की योजनाओं जैसे-स्मार्ट विलेज अभियान, कृषि के लिए मुफ्त बिजली योजना के बारे में भी जानकारी दी गई। यह अभियान पंजाब के किसानों को नई कृषि तकनीकों और सरकारी योजनाओं से जोड़ने का एक महत्वपूर्ण प्रयास रहा, जिससे उनकी उत्पादकता बढ़ाने और आमदनी में सुधार करने में मदद मिली। “विकसित कृषि संकल्प अभियान” ने न केवल किसानों को सशक्त किया, बल्कि खेती को अधिक लाभदायक और टिकाऊ बनाने की दिशा में एक मजबूत कदम भी साबित हुआ।

ब्लॉक और जिलों का चयन

यहाँ विकसित कृषि संकल्प अभियान-2025 के तहत पंजाब राज्य में चयनित जिलों और ब्लॉकों की जानकारी दी गई है, जो भारत सरकार के कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय द्वारा चलाए जा रहे इस अभियान के उद्देश्यों के अनुरूप रणनीतिक रूप से चयनित किए गए हैं। इन क्षेत्रों में खरीफ 2025 सीजन के लिए नई तकनीकों, सरकारी योजनाओं और स्थानीय सलाहों के प्रचार-प्रसार पर विशेष जोर दिया गया है ताकि किसानों तक अधिक से अधिक लाभ पहुँचाया जा सके।

जिला	ब्लॉक
लुधियाना	लुधियाना - 1
लुधियाना	जगराओं
बरनाला	मेहल कलां
मलेरकोटला	मलेरकोटला
मलेरकोटला	अहमदगढ़
रूपनगर	मुरिंडा
रूपनगर	चमकौर साहिब
शहीद भगत सिंह नगर	बलाचौर
शहीद भगत सिंह नगर	और
मोगा	मोगा
फतेहगढ़ साहिब	सिरहिंद

विकसित कृषि संकल्प अभियान टीम का दौरा और शुभारंभ कार्यक्रम

“विकसित कृषि संकल्प अभियान-2025” का शुभारंभ पंजाब के माननीय कृषि मंत्री श्री गुरमीत सिंह खुड्डियां द्वारा फतेहगढ़ साहिब से किया गया। इस मौके पर उन्होंने किसानों को इस अभियान का पूरा लाभ उठाने की अपील की। उन्होंने किसानों से जल की बचत करने वाले और संसाधन-संवेदनशील तरीकों को अपनाने का आग्रह किया।

कृषि मंत्री ने कहा कि आज के समय में खेती में विविधता लाना और प्राकृतिक संसाधनों की रक्षा करना बहुत जरूरी है, ताकि आने वाली पीढ़ियों को भी इनका लाभ मिल सके। उन्होंने पंजाब कृषि विश्वविद्यालय, भाकृअनुप संस्थानों और राज्य के कृषि अधिकारियों की मेहनत और सेवाभाव की सराहना की, जो लगातार किसानों के लिए काम कर रहे हैं। डॉ. सतबीर सिंह गोसल, कुलपति, पीएफू ने घटते हुए जोत क्षेत्र के संदर्भ में किसानों को आधुनिक और एकीकृत खेती प्रणाली अपनाने की सलाह दी, जिससे सीमित जमीन पर भी अधिक आमदनी प्राप्त की जा सके। डॉ. पर्वेन्दर श्योराण, निदेशक भाकृअनुप, अटारी ने इस अभियान की राष्ट्रीय स्तर पर निगरानी की व्यवस्था के बारे में जानकारी दी, जिससे पूरे देश में इसका प्रभाव सुनिश्चित किया जा सके। इस शुभारंभ कार्यक्रम में भाकृअनुप-सीफेट के निदेशक डॉ. नचिकेत कोतवालीवाले और भाकृअनुप-आईआईएमआर के निदेशक डॉ. एच.एस. जाट भी अपनी टीमों के साथ उपस्थित थे।

भविष्य में अनुसंधान के लिए प्रमुख क्षेत्र

भविष्य में कृषि अनुसंधान को अधिक प्रभावशाली, टिकाऊ और किसानों के लिए लाभकारी बनाने हेतु कुछ प्रमुख क्षेत्रों पर ध्यान केंद्रित करना आवश्यक होगा। फसल विविधीकरण और जलवायु अनुकूल खेती के क्षेत्र में कम जल उपयोग वाली फसलों (जैसे मोटा अनाज, दालें, तिलहन) की उपयुक्तता, जल्दी पकने वाली और जलवायु सहनशील किस्मों के विकास तथा जलवायु स्मार्ट खेती तकनीकों के प्रभाव का वैज्ञानिक मूल्यांकन एक महत्वपूर्ण अनुसंधान क्षेत्र रहेगा।

कटाई के बाद प्रबंधन में फल, सब्जी व अनाज के नुकसान को कम करने हेतु स्थानीय स्तर पर उपयुक्त प्रसंस्करण तकनीकों, जैसे किन्नू पल्प, हल्दी प्रसंस्करण, मूंगफली-दूध आदि की व्यवहार्यता तथा कोल्ड चेन और सोलर ड्रायर जैसी भंडारण तकनीकों की लागत-प्रभाविता पर शोध आवश्यक होगा।

मिट्टी स्वास्थ्य और उर्वरक प्रबंधन के अंतर्गत विभिन्न जिलों की मिट्टी की गुणवत्ता, संतुलित उर्वरक उपयोग, और जैविक उर्वरकों के दीर्घकालीन प्रभावों पर गहन अनुसंधान की आवश्यकता है। इसी प्रकार, जल उपयोग दक्षता हेतु ड्रिप

प्रमुख उद्देश्य एवं विवरण

	उद्देश्य	विवरण
1.	शीघ्र तकनीकी पहुँच	वैज्ञानिकों द्वारा सीधे खेतों में जाकर किसानों को नई तकनीकों से अवगत करना
2.	सरकारी योजनाओं की समझ	पीएम किसान सम्मान निधि, पीएम फसल बीमा योजना, कृषि सिंचाई योजना, कृषि अवसंरचना कोष, डिजिटल कृषि मिशन, प्राकृतिक खेती मिशन, राज्य योजनाएं जैसे सूरजधारा, फसल विविधीकरण आदि योजनाओं की जानकारी दी गई
3.	स्थानीय चुनौतियों का समाधान	स्थानीय मिट्टी व जलवायु के अनुसार कस्टमाइज्ड सुझाव उपलब्ध कराए गए
4.	सामुदायिक सहभागिता	संवाद और फीडबैक से अभियान की प्रक्रिया अधिक प्रभावी बनी





और स्प्रिंकलर सिंचाई तकनीकों तथा डायरेक्ट सीडेड राइस के लाभों और सीमाओं का वैज्ञानिक परीक्षण किया जाना चाहिए।

कीट व रोग प्रबंधन, आजीविका विविधीकरण, डिजिटल कृषि, तथा जैविक खेती जैसे विषयों में भी किसान-हितैषी, पर्यावरण सुरक्षित और आर्थिक रूप से व्यवहार्य समाधान विकसित करना भविष्य में अनुसंधान के प्रमुख क्षेत्र होंगे।

समापन और आगे की राह

- अभियान का समापन एक ऑनलाइन कार्यक्रम के साथ हुआ जिसमें राष्ट्रीय नेतृत्व और वैज्ञानिकों ने इसे एक बड़ी सफलता बताया
- यह पहल “विकसित भारत 2047” की रणनीति के अनुरूप कदम था, जिसका मकसद भारत को विज्ञान-आधारित कृषि में आत्मनिर्भर बनाना है।

निष्कर्ष

विकसित कृषि संकल्प अभियान II ने यह सिद्ध कर दिया कि जब कृषि वैज्ञानिक, विशेषज्ञ और किसान मिलकर काम

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद द्वारा विकसित खेती संकल्प अभियान के तहत किसानों को किया जागरूक



करें, तो तकनीकी ज्ञान का प्रसार नई ऊर्जा, क्षमता और आत्म- विश्वास के साथ होता है। 700 जिलों और लाखों किसानों तक यह संदेश यह दर्शाता है कि “विकसित कृषि” केवल एक नारा नहीं, बल्कि एक सक्रिय, समर्पित प्रक्रिया है, जो भारत को कृषि प्रधान राष्ट्र से कृषि उन्नत राष्ट्र बनाने का मार्ग प्रशस्त करेगी।



1.

राजभाषा हिंदी की तिमाही कार्यशाला का सफल आयोजन 21 मार्च 2025 को अपराह्न 2:30 से 5:30 बजे तक किया गया। इस कार्यशाला में 'कर्मयोगी भारत एवं राजभाषा हिंदी संबंधी कोर्स' विषय पर डॉ. गुरु पी एन (नोडल अधिकारी, कर्मयोगी भारत) तथा डॉ. शौम्य महापात्र (को-नोडल अधिकारी, कर्मयोगी भारत) द्वारा महत्वपूर्ण विचार प्रस्तुत किए गए। साथ ही, 'हिंदी भाषा ज्ञान आकलन' विषय पर डॉ. पंकज कुमार (वैज्ञानिक, प्रौद्योगिकी हस्तांतरण प्रभाग) ने जानकारीपूर्ण प्रस्तुति दी। इस कार्यशाला संस्थान के अधिकारियों व कर्मचारियों ने उत्साहपूर्वक भाग लिया।

2.

राजभाषा हिंदी की तिमाही कार्यशाला का सफल आयोजन दिनांक 29 मई 2025 को अपराह्न 2:30 से 5:30 बजे तक किया गया। इस कार्यशाला में मुख्य वक्ता श्री प्रयाग शुक्ल कवि, कथाकार एवं कला-समीक्षक ने "आज की दुनिया में राजभाषा हिंदी" विषय पर सारगर्भित वक्तव्य दिया। उन्होंने हिंदी की वर्तमान स्थिति, उसकी सामाजिक-सांस्कृतिक भूमिका और साहित्य, रंगमंच व सिनेमा में उसके योगदान पर प्रकाश डाला। इस कार्यशाला संस्थान के अधिकारियों व कर्मचारियों ने उत्साहपूर्वक भाग लिया।

भाकृअनुप-सीफेट की प्रकाशित प्रशिक्षण पुस्तिकाएं (जनवरी-जून, 2025)



कृषि कार्यों में मशीनीकरण जरूरी, सभी राज्यों में कृषि अभियांत्रिकी इंजीनियरिंग निदेशालय प्रस्तावित

कृषि उत्पादकता और किसानों की आय में वृद्धि लाने के लिए भारत सरकार ने सभी राज्यों में कृषि इंजीनियरिंग की स्थापना करने की घोषणा की है। इस पहल का उद्देश्य देश भर में मशीनीकरण को अपनाने में तेजी लाना है, जो कि आधुनिक कृषि में श्रमिकों की बढ़ती कमी, परिचालन लागत में वृद्धि और समय पर कृषि कार्यों की पूर्ति के कारण आवश्यक है। ये संस्थान कृषि में मशीनीकृत समाधानों के तकनीकी समर्थन और कार्यान्वयन को सुनिश्चित करने के लिए राज्य, जिला और ब्लॉक स्तर पर कार्य करेंगे।

डॉ. श्याम नारायण झा, उप महानिदेशक (कृषि इंजीनियरिंग), भा.कृ.अनु.प. ने मशीनीकरण की तत्काल आवश्यकता पर जोर दिया। उन्होंने कहा, “समय के साथ, कृषि पद्धतियाँ बदल गई हैं। मशीनरी न केवल श्रम को कम करती है, बल्कि बेहतर आर्थिक लाभ भी देती है। कृषि में नए और सकारात्मक बदलाव लाने के लिए मशीनीकरण ही एकमात्र



विकल्प है। डॉ. झा ने बताया कि मध्य प्रदेश, छत्तीसगढ़ और तमिलनाडु जैसे राज्यों में पहले से ही कृषि इंजीनियरिंग निदेशालय कार्यरत हैं, जिन्होंने उन क्षेत्रों में कृषि को मजबूत करने में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। उन्होंने कहा कि इसी तरह के बुनियादी ढाँचे को राष्ट्रीय स्तर पर बढ़ाया जाना चाहिए और सुझाव दिया कि भारत को 2047 तक अपने 75 प्रतिशत खेतों को मशीनीकृत करने का लक्ष्य रखना चाहिए।

किसानों की आबादी में कमी और चुनौतियों में वृद्धि

राष्ट्रीय नमूना सर्वेक्षण कार्यालय (एन.एस.एस.ओ) के डेटा से पता चलता है कि भारत में किसानों की संख्या 2011-12 में 118.7 मिलियन से घटकर 2019-20 में 96.6 मिलियन हो गई है, जिसका कारण प्रवास और कृषि से दूर जाना महत्वपूर्ण कारणों में से है। एक किसान की औसत आयु अब 55 वर्ष है और युवा

लोग बेहतर शहरी अवसरों की तलाश में तेजी से ग्रामीण क्षेत्रों को छोड़ रहे हैं। इस जनसांख्यिकीय बदलाव ने, अप्रत्याशित मौसम और कम लाभप्रदता के साथ मिलकर, उत्पादकता को बनाए रखने और ग्रामीण आजीविका को बनाए रखने के लिए आधुनिकीकरण को आवश्यक बना दिया है। पिछले दशक में, सकल घरेलू उत्पाद कार्य की वृद्धि में औसतन 4 प्रतिशत प्रति वर्ष है, फिर भी किसानों की जनसंख्या कम हो गई है, जो कुशल तरीकों को अपनाने की बढ़ती आवश्यकता को दर्शाता है।

प्रस्तावित निदेशालय संरचना

कृषि इंजीनियरिंग के नए निदेशालयों को राज्यों में मशीनीकरण और आधुनिक कृषि पद्धतियों का समर्थन करने के लिए एक मजबूत संरचना के साथ स्थापित किया जाएगा। प्रत्येक राज्य में प्रमुख पदों में शामिल होंगे:

- 1 निदेशक/मुख्य अभियंता (कृषि अभियांत्रिकी)
- 4 संयुक्त निदेशक (मशीनीकरण, मृदा एवं जल संरक्षण अभियांत्रिकी,

- कटाई उपरांत एवं ऊर्जा क्षेत्र में)
- 7 उप/कार्यकारी अभियंता (कृषि मशीनीकरण, सिंचाई, कटाई उपरांत एवं नवीकरणीय ऊर्जा)
 - 5 सहायक निदेशक/कार्यकारी अभियंता (तकनीकी समन्वय, संपर्क, कौशल विकास, कार्यक्रम कार्यान्वयन)
 - 5 जिला सहायक अभियंता (मशीनीकरण, मृदा एवं जल प्रबंधन, कटाई उपरांत एवं संरक्षित कृषि में विशेषज्ञता)

जिला स्तर पर, प्रत्येक जिले में पांच सहायक कृषि अभियंता होंगे और 40 से अधिक जिलों वाले राज्यों में, जरूरतों को पूरा करने के लिए अतिरिक्त पद सृजित किए जाएंगे।

ग्रामीण नेटवर्क और किसान जागरूकता को मजबूत करना

डॉ. झा ने छोटी और बड़ी कृषि मशीनों की एक श्रृंखला के निर्माण में सरकारी और निजी दोनों संस्थानों की भूमिका पर प्रकाश डाला।

हालांकि, उन्होंने इस बात पर जोर दिया कि किसानों को आधुनिक मशीनों के बारे में जानकारी, प्रशिक्षण और उनका उपयोग करने में आत्मविश्वास सुनिश्चित करने के लिए आउटरीच नेटवर्क का विस्तार करना आवश्यक है। इस उद्देश्य से, किसानों को आधुनिक मशीनों के बारे में सहायता और शिक्षा देने के लिए ब्लॉक स्तर पर कृषि इंजीनियरों की नियुक्ति को प्राथमिकता दी गई है। डॉ. झा ने कहा, “आने वाले दिनों में इससे निश्चित रूप से

सकारात्मक परिणाम मिलेंगे, “ उन्होंने बताया कि इस बदलाव का समर्थन करने के लिए निरंतर अनुसंधान और प्रयोग पहले से ही चल रहे हैं। कृषि इंजीनियरिंग निदेशालयों के राष्ट्रव्यापी रोल-आउट के साथ, सरकार एक ऐसे भविष्य की कल्पना करती है जहाँ मशीनीकरण भारतीय कृषि की रीढ़ बन जाता है, जिससे किसानों को अपनी आय बढ़ाने, थकान कम करने और स्थायी आजीविका सुरक्षित करने में मदद मिलती है।

बिहार के मखाना उद्योग को बढ़ावा देने के लिए सरकार ने 2025 के बजट में मखाना बोर्ड के गठन की घोषणा की

बिहार में मखाना उत्पादन देश के कुल उत्पादन का 85% है।

बिहार में 40 से 45 लाख क्विंटल मखाना का उत्पादन होता है।

मखाना उद्योग को बढ़ावा देने के लिए एक महत्वपूर्ण कदम उठाते हुए, केंद्र सरकार ने 2025 के केंद्रीय बजट के हिस्से के रूप में बिहार में एक समर्पित मखाना बोर्ड की स्थापना की घोषणा की। इस पहल का उद्देश्य किसानों के सामने आने वाली दीर्घकालिक चुनौतियों का समाधान करना और पोषक तत्वों से भरपूर इस सुपरफूड की बढ़ती वैश्विक मांग का लाभ उठाना है। बिहार में भारत के मखाना उत्पादन का लगभग 90 प्रतिशत हिस्सा होता है, मुख्य रूप से मिथिलांचल क्षेत्र में। इस प्रभुत्व के बावजूद, राज्य ने कम उत्पादकता, श्रम-गहन कटाई विधियों और अपर्याप्त प्रसंस्करण बुनियादी ढांचे जैसी चुनौतियों के कारण फसल की क्षमता का लाभ

उठाने के लिए संघर्ष किया है। मखाना बोर्ड की घोषणा को उद्योग को पुनर्जीवित करने, किसानों की आजीविका में सुधार लाने और बिहार को मखाना उत्पादन और निर्यात के लिए एक वैश्विक केंद्र के रूप में स्थापित करने के लिए एक रणनीतिक कदम के रूप में देखा जाता है। मुख्य विशेषताएं: किसानों को सशक्त बनाना: मखाना बोर्ड उत्पादन बढ़ाने, प्रसंस्करण तकनीकों में सुधार करने और विपणन रणनीतियों को बढ़ाने पर ध्यान केंद्रित करेगा। प्रशिक्षण और सहायता प्रदान करके, बोर्ड किसानों को निर्यात के लिए तैयार करना चाहता है और यह सुनिश्चित करना चाहता है कि वे प्रासंगिक सरकारी योजनाओं से लाभान्वित हों।

► बुनियादी ढांचे का विकास:

100 करोड़ रुपये के आवंटित बजट के साथ, बोर्ड खाद्य प्रसंस्करण सुविधाओं में निवेश करने और निर्यात बुनियादी ढांचे को विकसित करने की योजना बना रहा है, ताकि बिहार में ऐसी सुविधाओं की वर्तमान कमी को दूर किया जा सके।

► उच्च उपज वाली किस्मों को अपनाना:

‘सबौर मखाना-1’ जैसी उच्च उपज वाली बीज किस्मों के उपयोग को बढ़ावा देने के प्रयास किए जाएंगे, जिनमें पैदावार को दोगुना करने और खाद्य बीज अनुपात को बढ़ाने की क्षमता है, जिससे किसानों की आय में वृद्धि होगी।

► बाजार विस्तार:

बोर्ड का उद्देश्य आपूर्ति श्रृंखला को सुव्यवस्थित करना, बिचौलियों को कम करना और अधिक संगठित बाजार बनाना है, ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि किसानों को उनकी उपज के लिए बेहतर मूल्य मिले। इंडियन एक्सप्रेस

► आगे की ओर देखना:

बोर्ड की स्थापना से पहले सरकार किसानों के साथ उनके वास्तविक मुद्दों को समझने के लिए बातचीत कर रही है, यह पहल मखाना क्षेत्र को बदलने, आर्थिक विकास को बढ़ावा देने और राज्य की कृषि प्रोफाइल को बढ़ाने का वादा करती है।

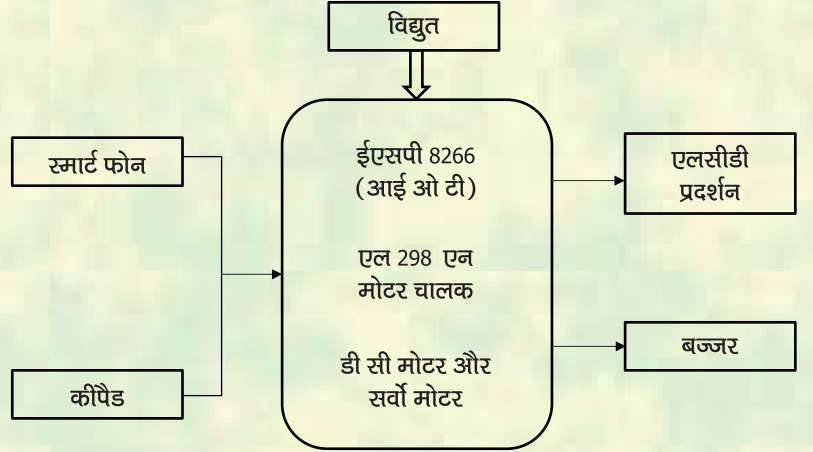


अनोखे आविष्कार

कटाई उपरांत अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में नवाचार

आई ओ टी पर आधारित स्वचालित खाद्य पदार्थ बेचने की मशीन

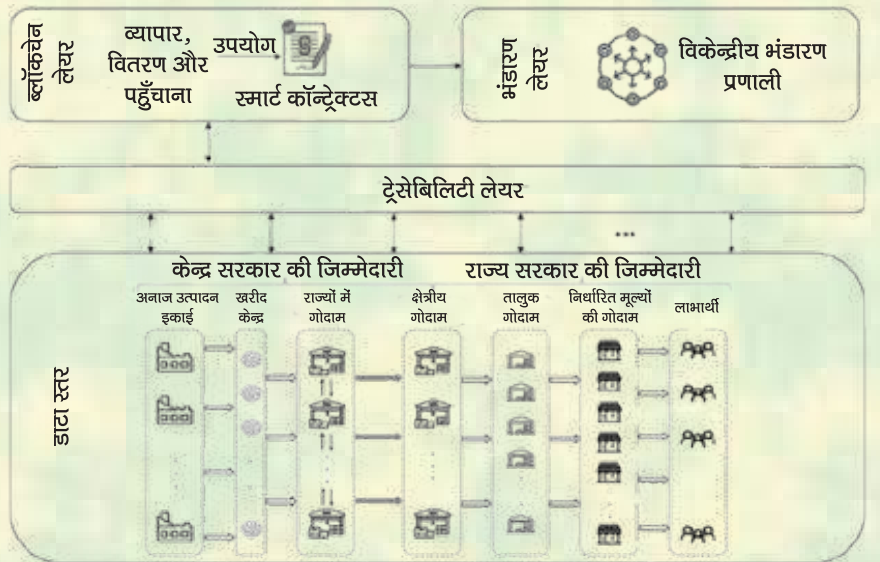
अनिल एम बिसेन व सहयोगी को अनुदत्त पेटेंट सं 563306, दिनांक 24.03.2025, में माइक्रोकंट्रोलर, विद्युत आपूर्ति, एल सी डी प्रदर्शन, स्मार्ट फोन, डी सी मोटर, सर्वो मोटर इत्यादि के संकलन द्वारा एक अनोखी मशीन का निर्माण किया गया है, जिसमें स्मार्टफोन के कीबोर्ड के द्वारा स्वचालित बिक्री की जा सकती है। इस मशीन में पी आई डी कंट्रोलर के माध्यम से तीव्र और सटीक बिक्री की जा सकती है।



अनिल एम बिसेन व सहयोगी
पेटेंट सं 563306 दिनांक 24.03.
2025

क्लाउड पर आधारित स्वचालित खाद्य पदार्थों के प्राप्त करने, ट्रैकिंग व वितरण की प्रणाली

वैक्यूम फूड्स एंड प्रोडक्ट्स प्राइवेट लिमिटेड को अनुदत्त इस पेटेंट (भारतीय पेटेंट सं 564187, दिनांक 28.03.2025) में क्लाउड पर आधारित स्वचालित तरीके से खाद्य पदार्थों को प्राप्त करने, ट्रैकिंग व वितरण की प्रणाली का आविष्कार किया



वैक्यूम फूड्स एंड प्रोडक्ट्स प्राइवेट
लिमिटेड
पेटेंट सं 564187
दिनांक 28.03.2025

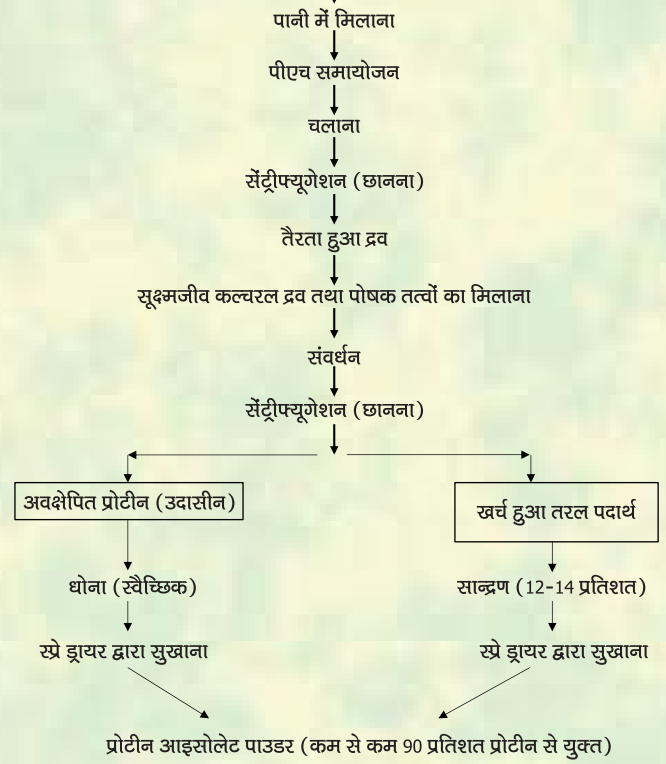
गया है, जिसके द्वारा बिना मनुष्य के स्पर्श के खाद्य पदार्थों को आवश्यकता के अनुसार वितरित किया जा सकता है। इसमें खाद्य भंडार से लेकर ग्राहक तक पहुंचने तक की ट्रैकिंग की सुविधा भी है।

तिलहन खली/मील से प्रोटीन आइसोलेट/कंसन्ट्रेट उत्पादन की सूक्ष्मजीवीय पद्धति

भारतीय कृषि अनुसन्धान परिषद, नई दिल्ली को अनुदत्त (यु एस पेटेंट सं 12285029बी2, दिनांक 29 अप्रैल 2025), इस आविष्कार में तिलहन खली/मील से प्रोटीन आइसोलेट/कंसन्ट्रेट उत्पादन की सूक्ष्मजीवीय पद्धति का विकास भाकृअनुप-सीफेट के वैज्ञानिकों द्वारा किया गया है। यह प्रक्रिया पूर्णतः रसायन मुक्त विधि में भी की जा सकती है, जिसमें प्रोटीन का निष्कर्षण पीने योग्य जल में भी किया जा सकता है। तथा इसके बाद प्रोटीन का प्रक्षेपण सूक्ष्मजीवीय कल्चर से करने के बाद सुखाकर प्रोटीन आइसोलेट बनाया जा सकता है।

भारतीय कृषि अनुसन्धान
परिषद, नई दिल्ली
पेटेंट सं 12285029 बी2
दिनांक 29.04.2025

तिलहन की खल्ली (उदाहरण के लिए सोयाबीन की खल्ली)

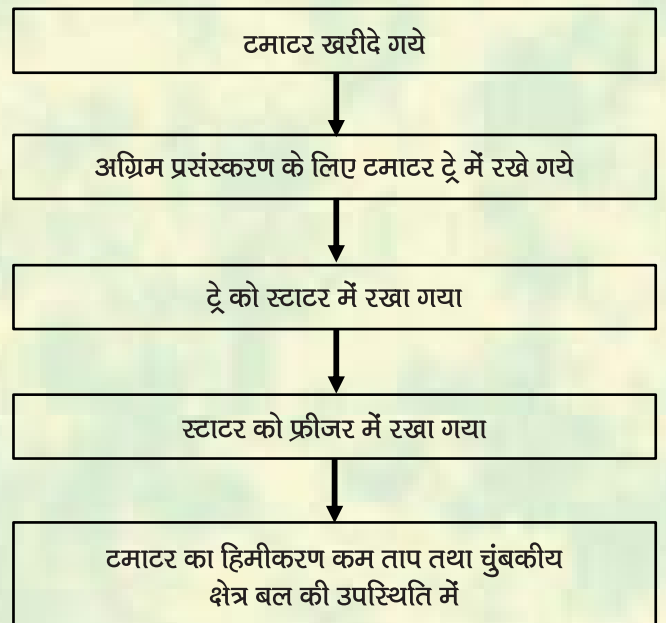


बागवानी फसल के उत्पादों को चुम्बकीय क्षेत्र बल से प्रेरित हिमीकरण की विधि

पंजाब कृषि विश्वविद्यालय
पेटेंट सं 562871
दिनांक 19.03.2025

पंजाब कृषि विश्वविद्यालय को अनुदत्त इस पेटेंट (पेटेंट सं 562871, दिनांक 19.03.2025), में बागवानी

फसलों के उत्पादों के हिमीकरण की एक अनोखी विधि का आविष्कार किया गया है, जिससे जल्दी खराब होने वाले खाद्य पदार्थों को हिमीकरण द्वारा लम्बे समय तक सुरक्षित रखा जा सकता है और उसकी गुणवत्ता को भी कायम रखा जा सकता है। इससे न केवल भण्डारण अवधि में वृद्धि होगी बल्कि किसानों के आय में बढ़ोतरी हो सकती है।



संस्थान राजभाषा कार्यान्वयन समिति वर्ष 2025 के सदस्य, सीफेट, लुधियाना

अध्यक्ष

डॉ. नचिकेत कोतवालीवाले
निदेशक

सदस्य

डॉ. दीपिका गोस्वामी
वरिष्ठ वैज्ञानिक

डॉ. के. बेमबेम
वैज्ञानिक

सुश्री अनुराधा
प्रशासनिक अधिकारी

श्री प्रमोद शर्मा
वित्त एवं लेखा अधिकारी

सदस्य सचिव

डॉ. विकास कुमार
वैज्ञानिक
प्रभारी, राजभाषा प्रकोष्ठ

संस्थान राजभाषा कार्यान्वयन समिति वर्ष 2025 के सदस्य, सीफेट, अबोहर

अध्यक्ष

डॉ. रमेश कुमार
प्रधान वैज्ञानिक

सदस्य

डॉ. शिल्पा एस. सेल्वन
वैज्ञानिक

डॉ. रूपेंद्र कौर
गृह विज्ञान विशेषज्ञ

सदस्य सचिव

श्री राजेश कुमार
सहा. प्रशासनिक अधिकारी

प्रसंस्करण प्रगति

अर्धवार्षिक | राजभाषा | पत्रिका