



लक्ष्मी 2023

75
आज़ादी का
अमृत महोत्सव



भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान
नामकुम, राँची (झारखण्ड) भारत



लक्ष्मा

2023



भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान
नामकुम, राँची – 834010 झारखण्ड, भारत



ISSN:2454-7840

लाक्षा: 2023

संस्थान की वार्षिक हिंदी पत्रिका

वर्ष : 15, अंक : 01

प्रकाशक

डॉ अभिजीत कर

निदेशक

संकलन, संपादन एवं निर्माण

डॉ सतीश चन्द्र शर्मा

डॉ संतोष कुमार सिंह यादव

डॉ अचिंत्य प्रामाणिक

श्री विनोद कुमार

श्री मुहम्मद तारिक ज़माँ

दूरभाष

0651-2261156 (निदेशक)

0651-2260117, 2260202 (फैक्स)

ई-मेल : director.nisa@icar.gov.in/iinrgmr@gmail.com

वेबसाइट : <http://nisa.icar.gov.in>

सितम्बर, 2023

भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान

नामकुम, राँची-834 010, झारखण्ड, भारत

मुद्रक

अन्नपूर्णा प्रेस एण्ड प्रोसेस

अन्नपूर्णा बिल्डिंग, 5, मेन रोड, राँची

दूरभाष : 6287999194, ई-मेल : appranchi.1969@gmail.com

मुख्य पृष्ठ :

प्रथम पंक्ति (बाएं से दाएं)

1. पौधों से मूंगफली अलग करने का उपकरण
2. अनाज सफाई उपकरण
3. ब्लैक सोल्जर फ्लाई

द्वितीय पंक्ति (बाएं से दाएं)

1. हाइड्रोजन पेरोक्साइड में धुली मशरूम
2. उड़ान भरता हुआ यूएवी
3. श्रीलंका की लाख

तृतीय पंक्ति (बाएं से दाएं)

1. हिंदी दिवस प्रतियोगिता में पुरस्कृत होते संस्थान के कर्मचारी
2. कृषि कार्य में ड्रोन रोबोट का उपयोग
3. पट्टाचित्र चित्रकारी

प्राक्कथन



वन संपदा की दृष्टि से हमारा प्रदेश झारखंड समृद्ध विरासत लिए हुए हैं। यहां का वनाच्छादित क्षेत्र राष्ट्रीय औसत की दृष्टि से ज्यादा है तथा लगभग पूरे प्रदेश की स्थलाकृति वानिकी एवं कृषि के लिए अनुकूल है। जल, जंगल और जमीन के संरक्षण की यहां परंपरा रही है। परंतु अगर इसमें जानवरों को जोड़ दिया जाए तो वनों की सुरक्षा को एक नया आयाम मिल सकता है। हमारा संस्थान आरंभ से ही वन उत्पादों से जुड़ा रहा है। लाख व प्राकृतिक राल-गोंद ऐसे उत्पाद हैं, जिससे न सिर्फ कृषकों को आय होती है बल्कि पर्यावरण का भी संरक्षण होता है। चूंकि जो पौधे इन उत्पादों को प्रदान करते हैं उनके संरक्षण के प्रति किसानों में भी जागरूकता बढ़ती है। संस्थान अपनी स्थापना के गौरवशाली सौवें वर्ष में प्रवेश कर रहा है। आगामी 20 सितंबर 2023 को शताब्दिकी आरंभ होगा। इस लंबी अवधि में संस्थान ने ढेर सारी उपलब्धियां प्राप्त की है। संस्थान के अधिदेश में और भी विस्तार हुआ है तथा उच्चतर प्रसंस्करण के क्षेत्र में हम आधिकारिक रूप से प्रवेश चुके हैं। संसाधनों के अभिवर्धित पुनर्उपयोग के माध्यम से जलवायु परिवर्तन का प्रभाव कम कर कृषि और संबंधित गतिविधियों को संपोषणीय बनाना हमारा लक्ष्य है। वर्तमान मूल्य श्रृंखला में उल्लेखनीय वृद्धि नव सृजन एवं प्रवाही कृषि प्रसंस्करण हस्तक्षेप के द्वारा उत्पादन आवाहन क्षेत्रों की ओर मूल्य प्रवाह सुनिश्चित करने की ओर हम अग्रसर हैं। प्रशिक्षण एवं कौशल विकास कार्यक्रम, ग्रामीण उद्योगों की स्थापना के लिए प्राप्त प्रोत्साहन तथा व्यापार से व्यापार तथा व्यापार से उपभोक्ता दोनों विपणन संपर्क के माध्यम से आपूर्ति श्रृंखला विकसित करने के लिए हम प्रयत्नशील हैं। कृषि उत्पादों, उपोत्पादों, सह उत्पादों को वांछित गुणवत्ता एवं मात्रा प्राप्त करने के लिए पारंपरिक/प्रचलित कृषि उत्पादन तकनीक में परिवर्तन तथा उपयुक्त मॉडल विकास के लिए संस्थान द्वारा प्रयास किये जा रहे हैं। उच्चतम गुणवत्ता के उत्पादों की प्राप्ति हेतु समुचित प्रणाली/ प्रक्रिया नियंत्रण के लिए उपयुक्त संवेदकों एवं उपकरणों का विकास हमारा लक्ष्य है। संस्थान की पत्रिका लाक्षा के माध्यम से अपनी उपलब्धियों को सरल शब्दों में लोगों तक पहुंचाने का हमारा प्रयास लगातार जारी है। वर्ष 2017, 2018 एवं वर्ष 2020 में लाक्षा को उत्कृष्ट प्रकाशन के रूप में परिषद के द्वारा पुरस्कृत किया गया है, यह हमारे लिए सम्मान की बात है। लगातार बेहतर प्रस्तुति के लिए संपादक मंडल का प्रयास सराहनीय है। इस बार भी प्रयास किया गया है कि प्रस्तुति पाठकों की अपेक्षाओं के अनुरूप हो। आशा करते हैं कि यह अंक भी पूर्व की तरह पसंद किया जाएगा।

अभिजीत कर
अभिजीत कर
निदेशक

सम्पादकीय

संपूर्ण विश्व में भारत संभवतः एकमात्र या कुछ चुनिंदा देशों में शामिल है, जहां न सिर्फ सामाजिक सांस्कृतिक विविधता है बल्कि जलवायु, स्थलाकृति, मौसम, खान-पान, रहन-सहन, वेशभूषा, भाषा व बोलियां इत्यादि में बहुत ज्यादा विविधता पाई जाती है। जलवायु की दृष्टि से अगर देखा जाए तो हमारे पास लगातार 12 महीने हिमाच्छादित रहने वाले भी क्षेत्र हैं, तथा ऐसे भी क्षेत्र हैं, जहां रेगिस्तान में भीषण गर्मी पड़ती है। लगभग 40% भूभाग प्रायदीप या पेनिनसुला के रूप में है। इन सबों की जलवायु में अलग-अलग विशेषताएं हैं। इसी कारण विश्व के लगभग 94% वनस्पति भारत में किसी न किसी क्षेत्र में उगाई जा सकती है। ऐसी विविधता अन्यत्र पाना बहुत कठिन है।

कृषि उत्पादों एवं अन्य वनस्पतियों की विविधता के कारण यहां कृषि अनुसंधान का दायरा भी बहुत बड़ा है। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के नेतृत्व में भारत में कृषि तथा कृषि से जुड़े अन्य विषयों पर विस्तृत अनुसंधान किया जा रहा है। इस क्षेत्र में उल्लेखनीय कार्य हो रहे हैं तथा कई ऐसी उपलब्धियां परिषद के माध्यम से प्राप्त हुई हैं, जिससे कृषक जगत को बहुत लाभ हुआ है। प्रयोगशाला से प्राप्त की गई उपलब्धियां किसानों तक पहुंचे इसके लिए लगातार विविध प्रकार के आलेख, पत्रक, पुस्तिकाओं के माध्यम से संस्थान द्वारा प्रकाशन किए जाते रहे हैं। भारत में भाषा संबंधी विविधता भी बहुत ज्यादा है, यहां संविधान की आठवीं अनुसूची में 22 भाषाएं राजभाषा के रूप में मान्यता प्राप्त हैं। यह सही है कि हिंदी देश के लगभग 48% भूभाग में बोली जाती है तथा लगभग 80% भूभाग में समझी जाती है। इन परिस्थितियों में हिंदी संचार का सबसे अच्छा माध्यम है। यह अलग बात है कि भारत के अन्य मान्यता प्राप्त भाषाओं का गौरवशाली इतिहास रहा है। साहित्य का लगातार सृजन उन भाषाओं में भी किया जा रहा है और कई उच्च कोटि की रचनाएं भी समय-समय पर सामने आती रहती हैं। लाक्षा के प्रकाशन के माध्यम से हम न सिर्फ अनुसंधान संबंधी उपलब्धियां, कृषि के अन्य विषयों को सरल शब्दों में प्रस्तुत कर पाते हैं, बल्कि उसके साथ-साथ राजभाषा हिंदी के प्रचार प्रसार से जुड़ी प्रस्तुति भी दी जाती है। इसमें संस्थान की गतिविधियों को भी समाहित किया जाता है। संस्थान से प्रतिवर्ष नियमित रूप से प्रकाशित होने वाली पत्रिका लाक्षा ने विगत 14 वर्षों के सतत प्रकाशन में अपना एक विशिष्ट स्थान बनाया है। लाक्षा 2023 के रूप में इसका 15वां अंक प्रस्तुत है। पत्रिका में संस्थान के अधिदेश से जुड़े विषयों के अतिरिक्त अन्य विषयों का भी समावेश किया गया है। पत्रिका में लेखक के रूप में योगदान देने वाले सभी व्यक्तियों के हम आभारी हैं। लाक्षा को परिषद के द्वारा तीन बार गणेश शंकर विद्यार्थी पुरस्कार प्राप्त हुआ है तथा लाक्षा 2020 अंक को वर्ष 2023 में राँची नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, केंद्रीय कार्यालय द्वारा प्रथम पुरस्कार प्रदान किया गया है। इससे हमें प्रोत्साहन तो मिलता है, लेकिन हमारी जिम्मेदारियां भी बढ़ जाती है और हम इसे और निरंतर संभालने-सुधारने का प्रयास करते हैं। इस अंक में भी हम लोगों ने बेहतर प्रस्तुति देने का प्रयास किया है। पाठकों की राय हमारे लिए अमूल्य है।

विषय सूचि

1.	रोजगार सृजन तथा आय बढ़ाने में द्वितीयक कृषि का महत्व <i>अभिजित कर, निरंजन प्रसाद एवं संजय कुमार पाण्डेय</i>	1
2.	लाख क्षेत्र में तकनीकी हस्तक्षेपों और नीति समर्थन के प्रभावों का अनुमान <i>राजकुमार योगी, संजय कुमार पाण्डेय, सतीश चन्द्र शर्मा, निरंजन प्रसाद एवं केवल कृष्ण शर्मा</i>	6
3.	स्टरकुलिया युरेन्स के वृक्षों से कराया गोंद उत्पादन के लिए ब्लेजर <i>सतीश चन्द्र शर्मा, संजय कुमार पाण्डेय, निरंजन प्रसाद एवं हिमांशु राज</i>	13
4.	मशरूम का कटाई उपरांत प्रबंधन एवं मूल्य संवर्धन <i>प्रेरणा नाथ, अजित कुमार झा एवं सखाराम काले</i>	19
5.	उच्चगुणवत्ता के लिए फल एवं सब्जियों का कटाई पूर्व प्रबंधन <i>सखाराम काले एवं प्रेरणा नाथ</i>	23
6.	ड्रोन प्रौद्योगिकी एवं ड्रोन की कृषि कार्यों के अंतर्गत उपयोगिता <i>अनमोल कुमार मिश्र, सतीश चन्द्र शर्मा, निरंजन प्रसाद एवं संजय कुमार पाण्डेय</i>	26
7.	पावर टिलर और उनके साथ काम आने वाले विभिन्न यंत्र : संक्षिप्त परिचय <i>अनमोल कुमार मिश्र, निरंजन प्रसाद एवं सतीश चन्द्र शर्मा</i>	36
8.	प्राकृतिक राल और गोंद के पारंपरिक और सांस्कृतिक उपयोग <i>थमिलरसी के, साजिया इकबाल एवं कंचन कुमारी</i>	42
9.	छोटे भूमि धारकों के लिए फसल प्रसंस्करण के उपकरण <i>सतीश चन्द्र शर्मा, प्रेम कुमार सुन्दरम एवं संजय कुमार पटेल</i>	45
10.	कृषि अवशेषों का प्रबन्धन : वर्तमान परिस्थिति और भविष्य की रणनीति <i>डॉ संतोष कुमार सिंह यादव, डॉ मोहम्मद फहीम अंसारी एवं डॉ सतीश चन्द्र शर्मा</i>	51
11.	पूर्वी भारत में प्रसंस्करण योग्य आलू उत्पादन की वैज्ञानिक खेती <i>राजकुमार सिंह, शिव प्रताप सिंह, राहुल आर वाकडे एवं सरला यादव</i>	57
12.	कम्पोस्ट टी (रस) जैविक खेती का एक महत्वपूर्ण घटक <i>रेशमा शिंदे, प्रदीप कुमार सरकार, उषा कुमारी एवं नंदकिशोर ठोंबरे</i>	61
13.	एल्यूमिनिक अम्ल : अलगाव और उपयोग <i>संदीप कुमार, मौसम कुमार राम एवं मिन्नु सरसी</i>	66
14.	मृदा स्वास्थ्य और उर्वरता सुधार में जैव उर्वरकों की भूमिका <i>मो. तारिक जमां</i>	69

15.	समेकित कृषि प्रणाली : अवलोकन राजकुमार महतो एवं सखाराम काले	72
16.	पूर्वी भारत में हरित क्रांति : इसका प्रभाव और भविष्य की संभावनाएं प्रदोष कुमार परमगुरु, सिद्धार्थ शेखर सवाई एवं विद्यापति विद्याकर	75
17.	कनात (सुरंग) प्रणाली : झारखंड के पहाड़ी क्षेत्रों में सतत भूजल प्रबंधन के लिए एक संभावना प्रदोष कुमार परमगुरु, कान्हू चरण पांडा एवं विद्यापति विद्याकर	80
18.	कीट-आधारित जैव-शोधन : जैव भार रूपांतरण और अपशिष्ट न्यूनीकरण के लिए कीड़ों का उपयोग अचिंत्य प्रामाणिक, अर्नब रायचौधुरी, प्रदोष कुमार परमगुरु एवं एन के सिन्हा	84
19.	चक्रीय कृषि में ब्लैक सोलजर फ्लाई एक टिकाऊ प्रोटीन स्रोत के रूप में अचिंत्य प्रामाणिक, एन एन राजगोपाल एवं अनिर्बन दत्ता	88
20.	जैविक नियंत्रण : स्थायी कृषि का समाधान राहुल आर बाकडे एवं ज्योतिर्मय घोष	93
21.	वर्षा आधारित फ्लेमिंगिया सेमीयालता फसल व्यवस्था में जलप्रबंधन से अधिक उपज एस के श्रीवास्तव एवं एस सी शर्मा	96
22.	आइसोफ्लोवोन : उपयोग और वाणिज्यिक निष्कर्षण संदीप कुमार, मौसम कुमार राम एवं मिन्नु सस्सी	99
23.	जैविक अपशिष्ट प्रबंधन : झारखंड में केंचुओं से अपशिष्ट प्रबंधन में क्रांति मुन्ना यादव, चमन कुमार, राजेंद्र प्रसाद एवं मनोज कुमार	103
24.	मक्के की फसल में सैनिक कीट (फॉल आर्मी वर्म) की पहचान, लक्षण एवं रोकथाम के उपाय चमन कुमार, मुन्ना यादव, एवं पंकज कुमार	107
25.	परिशुद्ध खेती : हरित क्रांति का नया विकल्प विद्यापति विद्याकर, प्रदोष कुमार परमगुरु एवं ज्योतिर्मय घोष	110
26.	कैसे करें अपने वाहन का रखरखाव और सर्विसिंग निरंजन प्रसाद	114
26.	संस्थान के राजभाषा प्रकोष्ठ की गतिविधियां विनोद कुमार	119

रोजगार सृजन तथा आय बढ़ाने में द्वितीयक कृषि का महत्व

डॉ अभिजित कर, निदेशक
डॉ निरंजन प्रसाद, विभागाध्यक्ष
ई. संजय कुमार पाण्डेय, वैज्ञानिक

भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, राँची

द्वितीयक कृषि को एक उत्पादन गतिविधि तथा रणनीति के रूप में परिभाषित किया गया है जिसमें उत्पादन की सततता/स्थिरता, किसान की उपज का मुद्रीकरण, विस्तार सेवा को कारगर बनाना और कृषि को एक उद्यम के रूप में मान्यता देना शामिल है। जैसे गेहूँ पैदा करना प्राथमिक कृषि है पर अगर गेहूँ से आटा बना लिया जाए, या उसे रोटी बनाकर बेचेंगे तो वह द्वितीयक कृषि (सेकेंडरी एग्रीकल्चर) कहलाती है। इसका अर्थ यह है कि प्राथमिक कृषि के उत्पाद में मूल्य संवर्धन करके उससे क्या क्या उत्पाद बना सकते हैं यह कार्य करना द्वितीयक कृषि कहलाता है। कोई कृषिगत गतिविधि जो खरीफ, रबी और जायद के मौसम से अलग की जाती है, द्वितीयक कृषि कहलाती है। द्वितीयक कृषि गतिविधि में आय-उत्पादक गतिविधियों में फसल अवशेषों जैसे धान की पुआल, फोडर ब्लॉक और फसल अवशेष ब्रिकेट का प्रयोग होता है। द्वितीयक गतिविधि का मुख्य लक्ष्य जलवायु परिवर्तन अनुकूलन तथा इसके शमन, कृषि व्यवहार्यता और लाभप्रदता, खाद्य सुरक्षा, पोषण, प्राकृतिक संसाधनों के सतत उपयोग और प्राथमिक कृषि और कृषि आय से उपज के इष्टतम उपयोग पर केंद्रित है।

द्वितीयक कृषि गतिविधियां कृषक आय के पूरक के रूप में

द्वितीयक कृषि गतिविधियां मुख्य रूप से प्राथमिक कृषि के विकास में सहायक होती हैं। ये मुख्य रूप से पूँजी के पर्याप्त उपयोग, मानव संसाधन, तकनीकी संगठनात्मक क्षमता तथा जोखिम प्रबंधन द्वारा प्राथमिक कृषि की सहायता करता है।

प्राथमिक कृषि उत्पादन प्रणालियों में मूल्यवर्धन:- प्राथमिक कृषि उत्पादन प्रणालियों में मूल्यवर्धन के लक्ष्य को किसान-आधारित/समुदाय-आधारित संगठनों द्वारा कार्यान्वित की जाने वाली आजीविका वृद्धि कार्य योजनाओं में सुधार करके प्राप्त किया जा सकता है। कृषि उत्पादों के एकत्रीकरण तथा मूल्यांकन (ग्रेडिंग) के माध्यम से उन्हें बाजार से जोड़कर मूल्यवर्धन किया जा सकता है। इस एवेन्यू के निर्माण के लिए संग्रह, क्लस्टर खेती, वित्तीय साक्षरता, विपणन कौशल अत्यंत आवश्यक हैं।

ग्रामीण गैर-कृषि गतिविधियों से जुड़े उद्यम :- ये मुख्य रूप से ग्रामीण गैर-कृषि गतिविधियां हैं जो प्राथमिक कृषि के वैकल्पिक उद्यमों के उपयोग पर आधारित होती हैं। उदाहरणस्वरूप मुर्गी पालन, मधुमक्खी पालन, बत्तख पालन और पशुधन प्रबंधन ऐसे गैर-कृषि उद्यम हैं जिन्हें एकीकृत कृषि प्रणाली के भाग के रूप में बढ़ावा दिया जा सकता है। यह कृषि फसल की विफलता की अवधि में कृषि जोखिम को कम करने तथा कृषकों की मौसमी बरोजगारी के समापन में सहायक होती है।

प्राथमिक कृषि के फसल अवशेषों और अपशिष्ट पदार्थों पर आधारित उद्यम :- इस श्रेणी में ऐसी गतिविधियां सम्मिलित हैं जो प्राथमिक कृषि के उप-उत्पादों अथवा फसल अवशेषों पर निर्भर होती हैं। उदाहरण स्वरूप - गन्ने से चीनी प्राप्त करने के बाद, गन्ने का उपयोग शीरा उत्पादन के लिए खोई के रूप में किया जा सकता है। इसी प्रकार, कपास के डंठल और बीज (जीनिंग के बाद) का उपयोग तेल रहित केक तैयार करने के लिए किया जा सकता है।

द्वितीयक कृषि के लक्ष्य

इसका लक्ष्य पारंपरिक कृषि लिनियर (रैखिक) से सर्कुलर (चक्रीय) में जैव अर्थव्यवस्था हेतु परिवर्तन जो निम्नलिखित तरीके से प्राप्त किया जा सकता है।

- कम लागत पर अधिक टिकाऊ संसाधन उपयोग के लिए पारंपरिक कृषि के आंतरिक पुनर्चक्रण और फीडबैक लूप के माध्यम से कृषि-जैव संसाधनों की आवश्यकता आधारित वृद्धि।
- मौजूदा मूल्य श्रृंखलाओं में उल्लेखनीय वृद्धि करना, नए बनाना और डाउनस्ट्रीम कृषि-प्रसंस्करण हस्तक्षेपों के माध्यम से उत्पादन कैचमेंट की ओर मूल्य परिवर्तन सुनिश्चित करना।
- संवर्धित संसाधन पुनः उपयोग और पुनर्चक्रण के माध्यम से जलवायु परिवर्तन पर इसके प्रभाव को कम करके कृषि और संबद्ध गतिविधियों को टिकाऊ बनाना।
- ग्रामीण औद्योगीकरण और नए क्षेत्रों से जुड़ाव के माध्यम से आय के नए स्रोत उत्पन्न करके भविष्य को सुरक्षित करने वाली कृषि।

चक्रीय अर्थव्यवस्था (सर्कुलर इकोनॉमी)

सर्कुलर इकोनॉमी एक ऐसी अर्थव्यवस्था है जहाँ उत्पादों को स्थायित्व, पुनः उपयोग और पुनर्चक्रण के लिये डिज़ाइन किया जाता है और इस प्रकार लगभग हर चीज़ का पुनः उपयोग, पुनः उत्पादन और कच्चे माल में पुनर्नवीनीकरण या ऊर्जा के स्रोत के रूप में उपयोग किया जाता है। यह अर्थव्यवस्था, उत्पादन और खपत का एक मॉडल है, जिसमें साझा करना, पट्टे पर देना, पुनः उपयोग करना, मरम्मत करना, मौजूदा सामग्रियों और उत्पादों को यथासंभव लंबे समय तक पुनर्चक्रित करना शामिल है। इस प्रकार, उत्पादों का जीवन चक्र बढ़ाया जाता है। व्यवहार में, इसका तात्पर्य कचरे को कम से कम करना है। जब कोई उत्पाद अपने जीवन के अंत तक पहुँचता है, तो जहाँ भी संभव हो, इसकी सामग्री को अर्थव्यवस्था के भीतर रखा जाता है। इन्हें बार-बार उत्पादक रूप से उपयोग किया जा सकता है, जिससे आगे मूल्य पैदा होता है।

सर्कुलर अर्थव्यवस्था, लिनियर (रैखिक) अर्थव्यवस्था जो टेक-मेक-कंज्यूम-थ्रो अवे पैटर्न पर आधारित है के एकदम उलट होती है। यह मॉडल बड़ी मात्रा में सस्ती, आसानी से सुलभ सामग्री और ऊर्जा पर निर्भर करता है। एलेन मैकार्थर फाउंडेशन के मुताबिक, “हमारी वर्तमान अर्थव्यवस्था में हम पृथ्वी से चीज़ें लेते हैं, उनसे उत्पादन करते हैं, और अंततः उन्हें कचरे के रूप में फेंक देते हैं जो लिनियर (रैखिक) प्रक्रिया है। एक सर्कुलर अर्थव्यवस्था में इसके विपरीत, हम सबसे पहले कचरे का उत्पादन बंद कर देते हैं। सर्कुलर इकोनॉमी तीन सिद्धांतों पर आधारित होती है जो एक खास डिज़ाइन द्वारा संचालित होती है जैसे कि अपशिष्ट और प्रदूषण को खत्म करना, उत्पादों और सामग्रियों को व्यापक बनाना (उनके उच्चतम मूल्य पर), और प्रकृति को फिर से पुनर्जीवित करना। सर्कुलर अर्थव्यवस्था आर्थिक गतिविधियों को सीमित संसाधनों के उपभोग से अलग करती है।

क्या है चक्रीय अर्थव्यवस्था?

- इसमें एक ऐसी वैकल्पिक व्यवस्था की अवधारणा पर काम किया जाता है जो टिकाऊ हो और उसमें नवीन संसाधनों का इस्तेमाल न्यूनतम हो।
- इसमें एक बार इस्तेमाल करो और फेंको मॉडल की जीवनशैली में बदलाव की बात की जाती है। यह रैखिक अर्थव्यवस्था से विपरीत है।
- यह एक पुनर्सर्जक व्यवस्था है जिसमें निविष्ट संसाधन, बर्बादी, उत्सर्जन, ऊर्जा लीकेज आदि को विभिन्न उपाय अपनाकर न्यूनतम कर दिया जाता है।
- संसाधनों की कमी और अभाव जैसी परिस्थितियों में संसाधनों का न्यायोचित उपयोग केवल संसाधन सक्षमता या दक्षता से संभव है।
- चक्रीय अर्थव्यवस्था में द्वितीयक संसाधन अर्थात् अनुपयोगी सामग्री का इस्तेमाल वस्तुओं के उत्पादन में किया जाता है।

- संसाधन सक्षमता और चक्रीय अर्थव्यवस्था न केवल भौतिक जीवन चक्र में, बल्कि खपत के बाद के चरण में भी सतत विकास के प्रमुख तत्व हैं।



हमें एक चक्रीय अर्थव्यवस्था पर स्विच करने की आवश्यकता क्यों है और क्या लाभ है

दुनिया की आबादी बढ़ रही है और इसके साथ कच्चे माल की मांग भी बढ़ रही है। हालांकि, महत्वपूर्ण कच्चे माल की आपूर्ति सीमित है। इसके अलावा कच्चे माल को निकालने और उपयोग करने का पर्यावरण पर बड़ा प्रभाव पड़ता है। यह ऊर्जा की खपत और कार्बन उत्सर्जन को भी बढ़ाता है। हालांकि, कच्चे माल का बेहतर उपयोग कार्बन उत्सर्जन को कम कर सकता है। कचरे की रोकथाम, ईकोडिजाइन और पुनः उपयोग जैसे उपाय कंपनियों के पैसे बचा सकते हैं और कुल वार्षिक ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को भी कम कर सकते हैं। वर्तमान में, हमारे द्वारा प्रतिदिन उपयोग की जाने वाली सामग्रियों का उत्पादन कार्बन उत्सर्जन का 45% है। अधिक सर्कुलर अर्थव्यवस्था की ओर बढ़ने से पर्यावरण पर दबाव कम करने, कच्चे माल की आपूर्ति की सुरक्षा में सुधार, प्रतिस्पर्धा में वृद्धि, नवाचार को प्रोत्साहित करने, आर्थिक विकास को बढ़ावा देने, रोजगार पैदा करने जैसे लाभ मिल सकते हैं। इससे उपभोक्ताओं को अधिक टिकाऊ और नवीन उत्पाद भी प्रदान किए जाएंगे जो जीवन की गुणवत्ता को बढ़ाएंगे और लंबी अवधि में उनके पैसे बचाएंगे।

संसाधन दक्षता/सक्षमता

चक्रीय अर्थव्यवस्था में संसाधनों का दक्षता से उपयोग किया जाता है। संसाधन दक्षता से तात्पर्य कम-से-कम संभावित संसाधन इनपुट के साथ अधिकतम संभावित लाभ प्राप्त करने की एक रणनीति पर काम करना है। संसाधन दक्षता को बढ़ावा देने का लक्ष्य संसाधन

उपयोगिता को उद्देश्यपूर्ण और प्रभावी तरीके से बेहतर करना है। ऐसे न्यायपूर्ण संसाधनों का उपयोग सतत विकास के तीनों आयामों-आर्थिक, सामाजिक एवं पर्यावरण के लिये काफी फायदेमंद है। संसाधन दक्षता के जरिये कुछ ही सामग्रियों का इस्तेमाल करके अधिकतम की प्राप्ति की जा सकती है। जीवन-चक्र दृष्टिकोण के जरिये पर्यावरण एवं संबंधित सामाजिक बोझ को कम किया जा सकता है। अपशिष्ट को संसाधन में बदलकर संसाधन सुरक्षा को मजबूत किया जा सकता है।

द्वितीयक कृषि के लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए आवश्यक कार्यवाई

- कृषि-उपज और उप-उत्पादों/सह-उत्पादों की वांछित गुणवत्ता और मात्रा प्राप्त करने के लिए उपयुक्त मॉडल विकसित करना और/या मौजूदा/पारंपरिक कृषि-उत्पादन विधियों को संशोधित करना।
- कृषि-उपज और उनके उप-उत्पादों/सह-उत्पादों के रख-रखाव और प्रसंस्करण के लिए उपयुक्त प्रक्रियाओं, विधियों और प्रौद्योगिकियों का विकास/सुधार करना।
- उच्चतम गुणवत्ता वाले उत्पादों को प्राप्त करने के लिए सटीक प्रणाली/प्रक्रिया नियंत्रण के लिए उपयुक्त सेंसर और उपकरणों का विकास
- निम्नलिखित तरीकों से ग्रामीण रोजगार और उद्यम सृजित करना
 - प्रशिक्षण और कौशल विकास कार्यक्रम
 - ग्रामीण उद्योगों की स्थापना को प्रोत्साहन देना
 - बी2बी और बी2सी दोनों बाजार लिंकेज के माध्यम से आपूर्ति श्रृंखलाओं का विकास

द्वितीयक कृषि के माध्यम से प्राथमिक कृषि के विकास को बढ़ावा देने के लिए महत्वपूर्ण सुझाव /अनुशंसाएं

द्वितीयक कृषि के माध्यम से प्राथमिक कृषि के विकास को गति देने के लिए सुझाव/अनुशंसाएं निम्नलिखित हैं :

- द्वितीयक कृषि गतिविधियों को सुदृढ़ कर उनका विस्तार किया जाना चाहिए और इन्हें प्राथमिक कृषि गतिविधियों से भी जोड़ा जाना चाहिए। अनुसंधान संस्थानों, जैव संसाधन उद्योग, वित्तीय संस्थानों को कृषक संघों से जोड़कर इन्हें और अधिक मजबूती प्रदान की जानी चाहिए।
- ग्रामीण औद्योगीकरण को सक्षम बनाना कृषि और गैर-कृषि गतिविधियों को जोड़ने की महत्वपूर्ण कड़ी है और यह गैर-कृषि रोजगार के लिए पर्याप्त अवसर प्रदान करता है।
- निजी-सार्वजनिक-साझेदारी (पीपीपी) को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए जिससे द्वितीयक कृषि के विकास के लिए प्रौद्योगिकी विकास, व्यवसायीकरण और हस्तांतरण तथा निवेश की आवश्यकता को पर्याप्त रूप से पूरा किया जा सके। इस प्रक्रिया में, सरकार को न्यूनतम नौकरशाही बाधाओं को दूर कर सुगम सहयोगी की भूमिका में कार्य करना होगा।
- किसान संगठनों जैसे सहकारी समितियों, संघों और स्वयं सहायता समूहों को उत्पादक कंपनियां बनाने के लिए तकनीकी और वित्तीय सहायता प्रदान करनी चाहिए जिससे वे प्राथमिक कृषि के साथ-साथ द्वितीयक कृषि द्वारा भी लाभार्जन कर सकें।
- वर्तमान में द्वितीयक कृषि संबंधी गतिविधियों का नियमन केंद्र तथा राज्य सरकारों के कई मंत्रालयों के द्वारा किया जाता है जो अनिश्चितता को जन्म देता है। अतः सभी गतिविधियों के समन्वय के लिए एक नोडल एजेंसी का निर्माण किया जाना चाहिए।
- प्रशिक्षण, व्यावसायिक कार्यक्रमों, डिप्लोमा और प्रमाणपत्र कार्यक्रमों के माध्यम से द्वितीयक कृषि पर शिक्षित किसानों का क्षमता निर्माण किया जाना चाहिए जिससे वे ग्रामीण उद्योगों में रोजगार के लिए आवश्यक कौशल तथा ज्ञान प्राप्त कर सकें।



- राज्य के कृषि विश्वविद्यालयों के पाठ्यक्रम में द्वितीयक कृषि पाठ्यक्रम सम्मिलित किये जाने चाहिए जिससे द्वितीयक और प्राथमिक कृषि के प्रबंधन के लिए उपयुक्त मानव संसाधन का विकास हो सके साथ-साथ द्वितीयक कृषि क्षेत्र की मांग के अनुसार डिप्लोमा प्रमाण पत्र कार्यक्रम प्रस्तुत किया जाना चाहिए।

निष्कर्ष

द्वितीयक कृषि गतिविधियों में देश की प्राथमिक कृषि क्षेत्र के विकास को गति देने की पूरी क्षमता है। हमें द्वितीयक कृषि में और अधिक शोध की आवश्यकता है जिससे भारतीय कृषि को उच्च विकास दर के साथ आगे बढ़ाया जा सके। सर्कुलर अर्थव्यवस्था मॉडल लिनियर (रैखिक) अर्थव्यवस्था, जो टेक-मेक-कंज्यूम-थ्रो अवे पैटर्न पर आधारित है, के जगह पर अपनाने की जरूरत है जिसमें हर चीज़ का पुनः उपयोग, पुनः उत्पादन और कच्चे माल में पुनर्नवीनीकरण या ऊर्जा के स्रोत के रूप में उपयोग किया जाता है तथा उत्पादों का जीवन चक्र बढ़ाया जाता है। इस ओर बढ़ने से पर्यावरण पर दबाव कम करने, ऊर्जा की खपत और कार्बन उत्सर्जन कम करने आर्थिक विकास को बढ़ावा देने, रोजगार पैदा करने जैसे लाभ मिल सकते हैं।

मैं सुनता हूँ और भूल जाता हूँ, मैं देखता हूँ और याद रखता हूँ,
मैं करता हूँ और समझ जाता हूँ।

- कन्फ्यूशियस

लाख क्षेत्र में तकनीकी हस्तक्षेपों और नीति समर्थन के प्रभावों का अनुमान

*डॉ राजकुमार योगी, वरिष्ठ वैज्ञानिक

**डॉ संजय कुमार पाण्डेय, वरिष्ठ वैज्ञानिक

**डॉ सतीश चंद्र शर्मा, विभागाध्यक्ष

**डॉ निरंजन प्रसाद, विभागाध्यक्ष

**डॉ केवल कृष्ण शर्मा, पूर्व प्रधान वैज्ञानिक

* भाकृअनुप-सरसों अनुसन्धान निदेशालय, भरतपुर

**भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, राँची

कृषि प्रौद्योगिकियों के प्रभाव मूल्यांकन पर अध्ययन आमतौर पर आंशिक बजट, प्रतिगमन विश्लेषण, कारक उत्पादकता और आर्थिक अधिशेष पद्धति जैसी विश्लेषणात्मक तकनीकों का उपयोग करते हैं। विधि का चयन उस संदर्भ पर निर्भर करता है जिसमें प्रभाव का अध्ययन किया जाना है, अर्थात एकल या एकाधिक वस्तुएं, डेटा की उपलब्धता आदि। आमतौर पर, एकल वस्तु के मामले में, आर्थिक अधिशेष विधि को राष्ट्रीय स्तर पर प्रभाव मापने के लिए अधिक उपयुक्त माना जाता है। लाख क्षेत्र में चिह्नित प्रभावशाली प्रौद्योगिकियों के सामाजिक आर्थिक प्रभाव पर आगे चर्चा की गई है।

(अ) उत्पादन प्रौद्योगिकी : फसल प्रबंधन

संस्थान में 1995 से 2020 के दौरान लाख की वैज्ञानिक तौर तरीकों से खेती पर लगभग 3000 क्षमता निर्माण और जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किए गए जिसमें लाख क्षेत्र के 5 लाख से अधिक हितधारक लाभान्वित हुए। लाख उत्पादक राज्यों जैसे झारखंड, उड़ीसा, छत्तीसगढ़ और आसपास के क्षेत्रों में, वर्षा आधारित परिस्थितियों और अन्य संसाधनों की कमी के कारण किसान मोनोकल्चर का अभ्यास करते हैं। लाख की खेती कृषि प्रणाली में विविधता के माध्यम से आजीविका का वैकल्पिक स्रोत प्रदान करती है क्योंकि इसकी खेती साल में दो बार बिना सिंचाई सहायता के लाख पोषक पेड़ों (कुसुम, बेर और पलास) पर की जा सकती है। एनआरजी उत्पादन/संग्रह, प्रसंस्करण और मूल्यवर्धन आदि की पर्यावरण अनुकूल गतिविधियां आदिवासी क्षेत्रों में प्रतिवर्ष 50.67 मिलियन मानव दिवस प्रदान करती हैं। इस क्षेत्र में प्रति वर्ष 207.51 मिलियन मानव दिवस की क्षमता है।



टिकाऊ लाख उत्पादन के लिए सेमियालता पर प्रारंभिक कुसुमी नस्ल की खेती

सेमियालता पर सामान्य कुसुमी लाख उत्पादन के दौरान समस्या यह है कि फसल की परिपक्वता अवधि की ओर टहनी से लाख की पपड़ी अलग हो जाती है, जिससे न केवल ब्रूडलैक की गुणवत्ता में गिरावट आती है और लाख की उपज में कमी आती है, बल्कि इस पर ब्रूडलैक उत्पादन की अस्थिरता भी होती है।

विकसित तकनीक की प्रमुख सिफारिशें:

- कुसुमी स्ट्रेन की जल्दी पकने वाली किस्म (जून और जनवरी में परिपक्व होना – सामान्य समय से लगभग एक महीने पहले यानी जुलाई और फरवरी) को सेमियालता पर लाख की खेती के लिए अनिवार्य रूप से इस्तेमाल किया जाना चाहिए

- ii. लाख कीटों को उपलब्ध टहनियों के 35% से अधिक असंक्रमणीय स्थान पर नहीं बसने देना चाहिए
- iii. रोपण की जोड़ी पंक्ति प्रणाली का पालन किया जाना चाहिए और
- iv. मानसून की समाप्ति (दिसंबर-जनवरी) के बाद पखवाड़े के अंतराल पर सिंचाई करनी चाहिए।

अधियाचित प्रभाव

- प्रति मीटर ब्रूडलैक की उपज में 44% की वृद्धि और स्टिकलैक में 30.89% की वृद्धि दर्ज की गई और सिफारिशों का पालन करने पर तने से ब्रूडलैक की कोई टुकड़ी नहीं देखी गई।
- अगेती कटाई भी बेहतर विकास का वादा करती है और पौधे अगली फसल के लिए समय पर तैयार होते हैं। कोई अतिरिक्त लागत की आवश्यकता भी नहीं होती है।
- पारंपरिक प्रथा की तुलना में किसानों को 40% से अधिक-अधिक आय सुनिश्चित की जाती है।



उन्नत लाख उत्पादन के लिए बेर पर
पछेती कुसमी नस्ल की खेती

शुरुआती कुसमी लाख जीनो टाइप, अगर बेर के पेड़ों पर लगाए गए हैं, तो उन्हें जल्दी यानी दिसंबर/जनवरी में काट लिया जाता है। यह प्रक्रिया पोषक पेड़ों की फिजियोलॉजी और प्रूनिंग प्रतिक्रिया के लिए असंगत साबित हुआ है। इसलिए, यह पता लगाया गया कि बेहतर उत्पादकता के लिए बेर के पेड़ों का उपयोग कैसे किया जा सकता है।

अधियाचित प्रभाव

- दो मुख्य हस्तक्षेप अर्थात् देर से परिपक्व होने वाली नस्ल और टीकाकरण के लिए चार-छह महीने पुरानी टहनियों के उपयोग से बेर पर कुसमी लाख उत्पादन की निरंतरता बनी है।
- कुसमी स्ट्रेन की देर से पकने वाली किस्म (जुलाई/अगस्त में पकना – सामान्य समय यानी जून/जुलाई के लगभग एक महीने बाद) के साथ टीका लगाने से लाख फसल की कटाई का समय मार्च/अप्रैल तक विलंबित हो जाता है, जो न केवल फसल की छंटाई के समय के साथ मेल खाता है। पेड़ लेकिन जल्दी पकने वाली किस्मों की तुलना में अधिक लाख उपज (3-26%) प्राप्त हुई थी।
- कुसमी लाख की बेर पर निरंतर खेती, विशेष रूप से जनवरी/फरवरी में काटी गई जल्दी पकने वाली किस्म, पौधों की वृद्धि के मापदंडों पर प्रतिकूल प्रभाव डालती है जिससे उत्पादन में कमी आती है। मार्च/अप्रैल में परिपक्व होने वाली कुसमी लेट किस्म की खेती ने पौधों की वृद्धि को प्रभावित किए बिना बेहतर प्रदर्शन और टिकाऊ उपज दिखाई। लाख की खेती के लिए पादप-पोषक की आवश्यकता होती है, इसलिए, लाख की खेती न केवल पर्यावरणीय क्षरण को रोकती है बल्कि ट्री-होस्ट के रोपण के माध्यम से पारिस्थितिक संतुलन का पुनर्निर्माण भी करती है।

उत्पादन प्रौद्योगिकी में चिह्नित लाख फसल प्रबंधन प्रौद्योगिकियों का प्रभाव आकलन

फ्लेमिंगिया सेमियालता को रोपण के एक वर्ष के बाद सघन लाख की खेती के लिए उपयोग किया जाता है। प्रशिक्षण, प्रदर्शन और गुणवत्तापूर्ण बीज और रोपण सामग्री की आपूर्ति के माध्यम से संयंत्र को लोकप्रिय बनाया गया है। इस पौधे पर लाख की खेती का क्षेत्रफल नौ वर्षों की अवधि में 5.7 गुना से अधिक बढ़ गया है। विभिन्न लाख उत्पादक राज्यों में लाख फसल के रूप में सेमियालता के तहत क्षेत्र 2016-17 में 240 हेक्टेयर से बढ़कर 2019-20 में 400 हेक्टेयर हो गया है।

जब रंगीनी क्षेत्र को बेर पर कुसमी लाख उत्पादन प्रणाली में परिवर्तित किया गया तो फसल पैटर्न में एक आदर्श बदलाव आया। नतीजतन, लाख की प्रति यूनिट कीमत 155 रुपये से बढ़कर 180 रुपये प्रति किलो ग्राम हो गई। इससे

पहले, देश के लाख उत्पादन में प्रमुख योगदान रंगीनी स्ट्रेन (80-85%) और कुसमी स्ट्रेन से केवल 15-20% था, लेकिन इस हस्तक्षेप के कारण कुसमी फसलों (52%) के कुल योगदान में काफी वृद्धि हुई है। देश में लाख के कुल उत्पादन में कुसमी लाख का हिस्सा 35-40% से बढ़कर 60-65% हो गया है। लाख के उत्पादन में वृद्धि के कारण आय में भी वृद्धि हुई। इसने लगभग दस लाख किसानों के आय स्तर को प्रत्यक्ष रूप से प्रभावित किया। इसके साथ ही, रंगीनी फसल की तुलना में लाख उत्पादन स्तर 500 टन / वर्ष की वृद्धि के साथ अवधि के दौरान बना रहा। इसकी कीमत भी करीब 75 करोड़ रुपये है।



लघु लाख प्रसंस्करण इकाई



प्रक्षालित लाख के निर्माण की प्रक्रिया



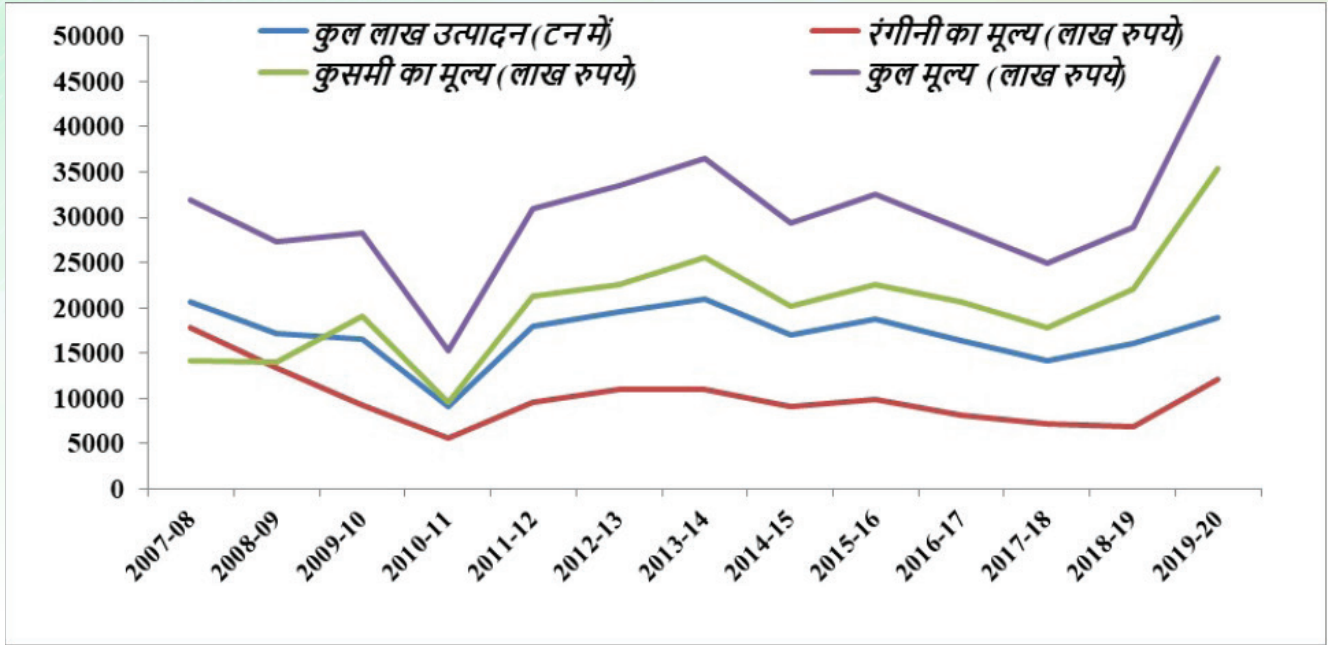
एल्यूरिटिक एसिड के निर्माण की प्रक्रिया

(ब) प्रसंस्करण/इंजीनियरिंग प्रौद्योगिकी

संस्थान में 1980 से 2020 के दौरान प्रसंस्करण और मूल्यवर्धन पर 200 से अधिक प्रशिक्षण और उत्पाद प्रदर्शन कार्यक्रम तैयार किए गए। भारतीय लाख क्षेत्र में औद्योगिक उपयोग के लिए शैलैक, ब्लिचड लाख, डीवैक्सड डीकोलरीकृत लाख, एल्यूरिटिक एसिड और आइसोएन्ट्रोलाइड जैसे उच्चमूल्य वाले उत्पादों के निर्माण के लिए कच्चे लाख को संसाधित करने के लिए दुनिया का सबसे पुराना बुनियादी ढांचा स्थापित है।

आइसोएन्ट्रोलाइड, एन्ट्रोलाइड, सिवेटोन, एक्साल्टोन आदि जैसे सुगंधों के संश्लेषण के लिए प्रारंभिक सामग्री परफ्यूमरी और फार्मास्यूटिकल्स के क्षेत्र में लगातार बढ़ती मांग एल्यूरिटिक एसिड बनाने की प्रक्रिया इसके व्यावसायिक पैमाने के उत्पादन के लिए अप-स्केलेबल है जो वाणिज्यिक महत्व के निर्यात उन्मुख उच्च मूल्य उत्पाद है। कस्तूरी सुगंध सामग्री का एक वर्ग है जिसका उपयोग कई अलग-अलग उत्पादों में किया जाता है, जिसमें डिजेंट और क्लीन्जर शामिल हैं, और कॉस्मेटिक उत्पादों जैसे इत्र, कोलोन, साबुन, लोशन और क्रीम में। उपभोक्ता उत्पादों के लिए विशिष्ट और अनूठी गंध देने के अलावा, कस्तूरी अन्य अधिक अस्थिर सुगंध सामग्री की वाष्पीकरण दर को कम कर के उत्पाद की सुगंध की अखंडता को बनाए रखने के लिए भी काम करती है। ऐतिहासिक रूप से, कस्तूरी को विभिन्न जानवरों और वनस्पति स्रोतों से प्राप्त किया गया था, जिन्हें ज्यादातर विभिन्न रासायनिक संरचनाओं के साथ सिंथेटिक कस्तूरी द्वारा प्रति स्थापित किया गया है। उत्पादों का उपयोग साबुन में 0.03 से 0.15 प्रतिशत, डिजेंट में 0.003 से 0.15 प्रतिशत, क्रीम और लोशन में 0.01 से 0.05 प्रतिशत और परफ्यूम में 0.2 से 0.5 प्रतिशत तक होता है।

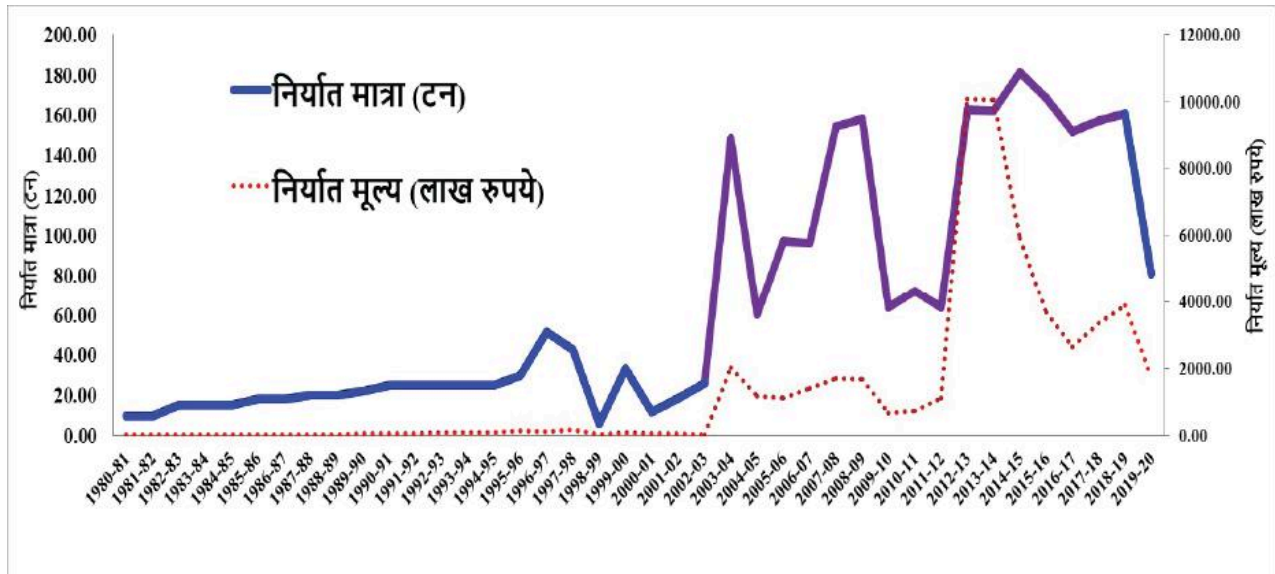
संस्थान ने चार मशीनों का एक सेट विकसित किया है। जैसे लाख के प्राथमिक प्रसंस्करण (अर्ध-परिष्कृत उत्पाद सीडलैक के निर्माण) के लिए अपेक्षित लघु लाख प्रसंस्करण इकाई (क्षमता - 100 किग्रा स्टिक लैक / दिन एक पारी में) की स्थापना के लिए लाख क्रशर, लाख वॉशर, लाख ग्रेडर और लाख विनोवर। इन मशीनों को मैनुअल रूप से या इलेक्ट्रिक मोटर से चलाया जा सकता है।



भारत में लाख उत्पादन (2010-11 के संबंध में) का मूल्य (लाख रुपये में)

संस्थान में 2004 से 2020 के दौरान प्रशिक्षण और प्रदर्शनों के तहत 50 से अधिक फर्मों को लाभ मिला। वर्ष 2019-20 के दौरान प्रचालनरत उत्पादन इकाइयों के बाजार सर्वेक्षण एवं भारत से प्रक्षालित लाख के निर्यात के अनुमान के आधार पर देश में विरंजित लाख का उत्पादन 296.02 टन था जो वर्ष 2020-21 में बढ़कर 414.42 टन होने का अनुमान है। वर्तमान स्थिति की तुलना में 2029-30 के लिए विदेशी मांग के लिए भविष्य का अनुमान 223.38 टन तक बढ़ने की उम्मीद है

संस्थान ने व्यावसायिक उत्पादन के लिए एल्यूमिनिक एसिड बनाने की प्रक्रिया विकसित की है और प्रक्रिया, शोधन और प्रशिक्षण के लिए पायलट प्लांट को डिजाइन और स्थापित किया है। एल्यूमिनिक एसिड लाख राल का एक प्रमुख घटक एसिड (35%) है। उपज- भार लगभग सीड लैक का 16-18% (तकनीकी ग्रेड)। यह सफेद पाउडर है जो गर्म पानी में मध्यम रूप से घुलनशील होता है और घोल को ठंडा करने पर क्रिस्टलीकृत हो जाता है



प्रभाव मूल्यांकन : एल्यूमिनिक एसिड के निर्यात में रुझान

संस्थान में 1980 से 2020 के दौरान एल्यूरिटिक एसिड के निर्माण की प्रक्रिया पर प्रशिक्षण और प्रदर्शन के तहत 60 से अधिक फर्म लाभान्वित हुईं। अंतर्राष्ट्रीय सुगंध संघ (IFRA), व्यापार संघों का एक अंतर्राष्ट्रीय संगठन, 1973 में अंतर्राष्ट्रीय सुगंध उद्योग द्वारा कॉस्मेटिक उत्पादों में प्रयुक्त सुगंध सामग्री की सुरक्षा का मूल्यांकन करने के लिए एक स्वैच्छिक नियामक कार्यक्रम के भाग के रूप में स्थापित किया गया था। IFRA कई स्रोतों से खुशबू सामग्री पर विषाक्त डेटा की समीक्षा करता है, जिसमें रिसर्च इंस्टीट्यूट ऑफ फ्रेगरेंस मैटेरियल्स (RIFM) द्वारा एकत्र किया गया डेटा शामिल है, और IFRA कोड ऑफ प्रैक्टिस में खुशबू सामग्री के उपयोग के स्तर पर सिफारिशें प्रकाशित करता है।

तालिका 1 : भारत में 2001 से 2020 के दौरान एल्यूरिटिक एसिड का उत्पादन, घरेलू खपत और विदेशों में मांग

वर्ष	भारत में लाख उत्पादन (टन)	एल्यूरिटिक एसिड की उत्पादन क्षमता (टन)	वास्तविक उत्पादन (टन)	घरेलू खपत # (टन)	निर्यात मात्रा (टन)	निर्यात मूल्य (₹ लाख)	सकल मूल्य (₹ करोड़)
2000-01	20600.00	2057.25	142.76	20.00	122.76	746.69	8.68
2001-02	20450.00	2042.63	119.34	25.00	94.34	751.37	9.50
2002-03	17500.00	1755.00	118.59	30.00	88.59	980.00	13.12
2003-04	20050.00	2003.63	178.59	30.00	148.59	2030.11	24.40
2004-05	21300.00	2125.50	100.49	40.00	60.49	1170.88	19.45
2005-06	18000.00	1803.75	147.05	50.00	97.05	1123.47	17.02
2006-07	23239.00	2314.55	176.04	80.00	96.04	1398.95	25.64
2007-08	20640.00	2061.15	224.20	70.00	154.20	1716.40	24.96
2008-09	17175.00	1723.31	258.05	100.00	158.05	1687.99	27.56
2009-10	16495.00	1657.01	173.76	110.00	63.76	662.52	18.06
2010-11	9035.00	929.66	162.05	90.00	72.05	746.15	16.78
2011-12	17900.00	1794.00	214.00	150.00	64.00	1118.13	37.39
2012-13	19577.00	1957.51	332.40	170.00	162.40	10068.10	206.07
2013-14	21008.00	2097.03	462.01	300.00	162.01	10054.42	286.73
2014-15	16978.00	1704.11	531.12	350.00	181.12	5909.11	173.28
2015-16	18746.00	1876.49	618.50	450.00	168.50	3669.51	134.69
2016-17	16352.00	1643.07	611.76	460.00	151.76	2658.47	107.17
2017-18	14230.00	1436.18	607.23	450.00	157.23	3362.65	129.87
2018-19	16134.50	1621.86	595.75	435.00	160.75	3883.96	143.94
2019-20	18914.00	1892.87	561.10	480.00	81.10	1740.83	120.44
2020-21*	16426.17	1650.30	588.03	455.00	133.03	2995.81	131.41

* अनुमानित आंकड़े तीन साल की चलती औसत पद्धति पर आधारित हैं।

अनुमान परिचालन उत्पादन इकाइयों के बाजार सर्वेक्षण और भारत से एंथ्रेटोलाइड के निर्यात पर आधारित हैं।

वर्ष 2019-20 के दौरान देश से 81.10 टन एल्यूरिटिक एसिड की मात्रा का निर्यात किया गया था और 2020-21 के दौरान 133.03 टन तक बढ़ने की उम्मीद है (परिचालन उत्पादन इकाइयों के बाजार सर्वेक्षण और भारत से एंथ्रेटोलाइड के निर्यात पर आधारित)। इसके अलावा, यह उम्मीद की जाती है कि एल्यूरिटिक एसिड की निर्यात मांग भविष्य में पिछले वर्ष (2019-20) और अगले वर्ष (2020-21) के अनुमान के आधार पर बढ़ेगी, विदेशी बाजार की मांग के लिए अस्थिरता सूचकांक 90.10 के अंतर्राष्ट्रीय व्यापार मूल्य के साथ 29.63 निर्धारित किया गया है। जैसा कि तालिका 1 से स्पष्ट है, भारत में एंथ्रेटोलाइड बनाने के लिए नई इकाइयों की स्थापना के कारण एल्यूरिटिक एसिड की घरेलू मांग पिछले कुछ वर्षों में बढ़ रही है।

तालिका 2 : भारत में 2001 से 2020 के दौरान विरंजित लाख का उत्पादन, घरेलू खपत और विदेशों में मांग

वर्ष	भारत में लाख उत्पादन (टन)	विरंजित लाख उत्पादन क्षमता (टन)	वास्तविक उत्पादन (टन)	घरेलू खपत # (टन)	निर्यात मात्रा (टन)	निर्यात मूल्य (₹ लाख)	सकल मूल्य (₹ करोड़)
2000-01	20600.00	10310.30	3.95	1.00	2.95	4.49	0.06
2001-02	20450.00	10235.23	108.14	25.00	83.14	136.46	1.77
2002-03	17500.00	8758.75	109.64	35.00	74.64	129.57	1.90
2003-04	20050.00	10035.03	150.89	40.00	110.89	173.71	2.36
2004-05	21300.00	10660.65	65.36	40.00	25.36	27.15	0.70
2005-06	18000.00	9009.00	107.49	40.00	67.49	103.83	1.65
2006-07	23239.00	11631.12	227.56	80.00	147.56	280.14	4.32
2007-08	20640.00	10330.32	261.40	70.00	191.4	350.81	4.79
2008-09	17175.00	8596.09	498.60	100.00	398.6	942.64	11.79
2009-10	16495.00	8255.75	461.93	120.00	341.93	844.9	11.41
2010-11	9035.00	4522.02	461.13	125.00	336.13	1598.86	21.93
2011-12	17900.00	8958.95	460.06	150.00	310.06	2454.52	36.42
2012-13	19577.00	9798.29	264.22	100.00	164.22	2082.03	33.50
2013-14	21008.00	10514.50	408.29	150.00	258.29	2311.04	36.53
2014-15	16978.00	8497.49	242.89	100.00	142.89	1048.13	17.82
2015-16	18746.00	9382.37	375.34	150.00	225.34	1275.9	21.25
2016-17	16352.00	8184.18	645.06	260.00	385.06	2068.67	34.65
2017-18	14230.00	7122.12	491.07	200.00	291.07	1700.17	28.68
2018-19	16134.50	8075.32	456.16	150.00	306.16	6783.06	101.06
2019-20	18914.00	9466.46	296.02	80.00	216.02	1616.24	22.15
2020-21*	16426.17	8221.30	414.42	143.33	271.08	3366.49	50.33

*अनुमानित आंकड़े तीन साल की चलती औसत पद्धति पर आधारित हैं।

अनुमान परिचालन उत्पादन इकाइयों के बाजार सर्वेक्षण और भारत से ब्लीचड लाख के निर्यात पर आधारित हैं।

वर्ष 2019-20 के दौरान 216.02 टन प्रक्षालित लाख के निर्यात के साथ रु. 1616.24 लाख अर्जित किया गया था और इसके 2020-21 में 271.08 टन तक बढ़ने की आशा है जिससे ₹ 3366.49 लाख अर्जित होने की संभावना है। लाभार्थी हितधारक रंगहीन वार्निश निर्माता, दवा उद्योग, चॉकलेट कोटिंग उद्योग और अन्य हैं। जैसा कि तालिका 2 से स्पष्ट है, भारत में नई दवा निर्माण इकाइयों की स्थापना के कारण विरंजित लाख की घरेलू मांग बढ़ रही है। अर्द्ध परिष्कृत चोरी लाख के निर्यात की तुलना में, उच्च मूल्य लाख आधारित उत्पादों का निर्यात अर्थात् एल्यूमिनियम एसिड, विरंजित लाख और डीवैक्सड शेलैक भारत के विदेशी मुद्रा भंडार को प्रतिवर्ष 30 करोड़ रुपये बढ़ाते हैं। इसके अलावा, यह आदिवासी क्षेत्रों के लिए रोजगार के अवसर पैदा करता है और भारत में विभिन्न उद्योगों के लिए गुणवत्ता सामग्री की आपूर्ति करता है।

(स) नीतिगत हस्तक्षेप

जनजातीय मामलों के मंत्रालय, भारत सरकार के अनुसरण में एक मूल्य निर्धारण प्रकोष्ठ का गठन किया गया था और ट्राईफेड द्वारा अधिसूचित, “एमएसपी के माध्यम से लघुवन उपज के विपणन के लिए तंत्र और एमएफपी के लिए मूल्य श्रृंखला के विकास” योजना के तहत लघुवन उपज के लिए एमएसपी की सिफारिश करने के लिए लाख और गोंद कराया के लिए उचित और लाभकारी एमएसपी निर्धारित करने के लिए राज्य खरीद एजेंसियों (एसपीए) और महासंघों के साथ मूल्य निर्धारण सेल के विचार-विमर्श किए गए।



लाख (कुसुमी और रंगीनी) और गोंद कराया
का न्यूनतम समर्थन मूल्य

भारत में 25 करोड़ परिवारों में से लगभग 10 लाख कृषक परिवार देशभर में लाख की खेती में लगे हुए हैं। ट्राइबल कोऑपरेटिव मार्केटिंग डेवलपमेंट फेडरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड (TRIFED) के अनुसार, भारत के वन धन विकास केंद्रों (VDVKs) के तहत भारत के 273 मुख्य रूप से आदिवासी जिलों में प्रासंगिक उच्च वन घनत्व वाले NWFPs के 8.75 लाख पंजीकृत संग्रहकर्ता हैं। आईसीएआर-भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान (आईसीएआर-आईआईएनआरजी), राँची द्वारा एमएसपी के लिए कराया गोंद और लाख के उत्पादन की लागत की गणना की गई। मूल्य निर्धारण प्रकोष्ठ ने एसपीए द्वारा प्रस्तुत उपरोक्त सूचना का विश्लेषण किया और राज्य से राज्य में संबंधित मापदंडों पर डेटा में व्यापक भिन्नता देखी। ट्राइफेड ने 2019-20 के खरीद सीजन के लिए गोंद कराया के लिए ₹ 114/किग्रा के एमएसपी की सिफारिश की थी। प्राइसिंग

सेल ने 2018-19 की फसलों के लिए रंगीनी और कुसुमी लाख के लिए क्रमशः ₹130 और ₹ 203/किग्रा के न्यूनतम समर्थन मूल्य (MSP) की सिफारिश की थी। 2018-19 के दौरान ₹ 276.38 लाख मूल्य की 143.44 टन कुसुमी लाख और ₹ 111.25 लाख मूल्य की रंगीनी लाख की 85.58 टन की खरीद की गई। प्राकृतिक राल एवं गोंद के उत्पादन को बढ़ाने के प्रयासों को तेज करने के लिए उचित ध्यान और कार्रवाई निश्चित रूप से देश की निर्यात आय में सुधार करेगी।

यदि आप सच कहते हैं,
तो आपको कुछ याद रखने की जरूरत नहीं रहती।

- मार्क ट्वैन

स्टर्कुलिया यूरैन्स के वृक्षों से कराया गोंद उत्पादन के लिए ब्लेजर

डॉ सतीश चन्द्र शर्मा, वरिष्ठ वैज्ञानिक

ई संजय कुमार पाण्डेय, वैज्ञानिक

डॉ निरंजन प्रसाद, प्रधान वैज्ञानिक

श्री हिमांशु राज, पूर्व-वरिष्ठ शोध अध्यापक

भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, राँची

चयनित प्रजातियों के वृक्षों से प्राकृतिक गोंद चिपचिपे स्राव के रूप में उत्पादित होते हैं तथा सूखने के पश्चात् कठोर हो जाते हैं। स्वभाविक तरीके से नष्ट एवं गैर विषैले होने के कारण प्राकृतिक गोंद विभिन्न उद्योगों में उपयोग के लिए अनुकूल होते हैं। वनों एवं उप-वन क्षेत्रों में निवास करने वाले ग्रामीण लोगों के लिए प्राकृतिक गोंद आधारित व्यवसाय आजीविका सहारा के महत्वपूर्ण स्रोतों में से एक होने के साथ ही साथ रोजगार का भी एक स्रोत होता है। विभिन्न प्रजातियों के वृक्षों से प्राकृतिक गोंद उत्पादित किया जाता है परन्तु व्यावसायिक उत्पादन सीमित प्रजातियों के वृक्षों से ही किया जाता है। प्राकृतिक गोंद उत्पादन करने के लिए चयनित वृक्षों के तनों पर उपस्थित छाल को ब्लेज/चीरा बनाकर सम्बंधित वृक्षों के तनों से अलग करने के पश्चात् उत्पादित किया जाता है तथा गोंद उत्पादन की मात्रा एक वृक्ष से दूसरे वृक्ष के लिए अलग-अलग होता है, जो कि सम्बंधित वृक्षों के अनुवांशिक गुण एवं जलवायु परिस्थितियों पर भी निर्भर करता है। प्राकृतिक गोंद अधिक मूल्यवान उत्पादों को विकसित करने के साथ ही साथ औद्योगिक अनुप्रयोगों के विकास के लिए अनन्त अवसर प्रदान करता है तथा देश के अपेक्षित जिलों में बेरोजगार ग्रामीण युवाओं के लिए आय सृजन एवं छोटे पैमाने पर उद्यमिता विकास के लिए एक आशाजनक क्षेत्र है। प्राकृतिक गोंद का उपयोग घरेलू उपभोग के साथ ही साथ देश के वनों एवं उप-वन क्षेत्रों में निवास करने वाले समाज के कमजोर वर्गों के आदिवासी किसान-भाइयों के लिए अतिरिक्त आय का साधारण स्रोत होता है। सामान्यतः गैर काष्ठ्य वनोपज के अंतर्गत दैनिक दिनचर्या में उपयोग के रूप में प्राकृतिक गोंद पर्याप्त महत्व रखता है। वनवासियों के द्वारा गोंद उत्पादन की पारंपरिक तकनीकियों को अपनाकर अधिकतर प्राकृतिक गोंद उत्पादित एवं एकत्रित किये जाते हैं तथा लाभ मुख्य रूप से उत्पाद की गुणवत्ता पर निर्भर करता है। इसलिए चयनित प्रजातियों के वृक्षों से प्राकृतिक गोंद उत्पादन के लिए अपार संभावनाएं हैं।

कराया गोंद स्टर्कुलियासी परिवार के स्टर्कुलिया यूरैन्स के वृक्षों के तनों एवं जड़ों से गोंद उत्पादन तकनीकी के अनुसार उपचारित करने के पश्चात् निकलने वाले स्राव के सूख जाने पर अथवा स्वतः उत्पादित होने पर एकत्रित कर लिया जाता है। स्टर्कुलिया यूरैन्स रॉक्सबर्घ प्रजाति के वृक्षों से उत्पादित होने वाले गोंद को भारतीय ट्रागैकथ के रूप में भी जाना जाता है। कराया गोंद को गुलू, कड़ाया, कटेरा, कुल्लू एवं तापसी जैसे स्थानीय नामों से भी जाना जाता है। विश्व स्तर पर कराया गोंद के वृक्ष दक्षिण अफ्रीका, ऑस्ट्रेलिया, पाकिस्तान, पनामा, फिलीपींस, इंडोनेशिया, सेनेगल, सूडान एवं वियतनाम में पाए जाते हैं। भारत में आन्ध्र प्रदेश, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, गुजरात, ओडिसा, राजस्थान, तमिलनाडु, कर्नाटक, झारखण्ड एवं छत्तीसगढ़ मुख्य कराया गोंद उत्पादक राज्य हैं।

कराया गोंद पानी में कम घुलनशील एवं कम कीमत होने के कारण विभिन्न उद्योगों में उपयोग किया जाता है लेकिन यह फूलकर अपने वास्तविक आयतन से कई गुना अधिक हो जाता है। कराया गोंद का उपयोग पेट्रोलियम एवं गैस, मुद्रण एवं कपड़ा, कागज एवं लुग्दी, चमड़ा एवं सम्बद्ध उत्पाद, अस्त्र-शस्त्र एवं विस्फोटक, विद्युत उपकरण, चिपकाने वाले पदार्थ, खाद्य, औषधि एवं सौन्दर्य प्रसाधन इत्यादि उद्योगों में किया जाता है। विश्व में कराया गोंद के उत्पादन एवं निर्यात के क्षेत्र में भारत अग्रणी स्थान रखता है।

चयनित प्रजातियों के वृक्षों से प्राकृतिक गोंद उत्पादन करने के लिए वर्तमान में प्रचलित उत्पादन तकनीकी एवं उपकरण पारंपरिक होने के साथ ही साथ स्थानों के अनुसार विशिष्ट प्रकार के हैं तथा कम प्रभावशाली होने के कारण अधिक समय लेने वाले एवं सम्बंधित वृक्षों के लिए हानिकारक है जिनको उपयोग के दौरान संचालन एवं संभालने में परेशानियाँ होती है। इसलिए, भाकृअनुप – राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान (पूर्व - भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान), राँची के शोधकर्ताओं के द्वारा स्टर्कुलिया यूरैन्स के वृक्षों से कराया

गोंद उत्पादन करने के लिए भाकृअनुप - केन्द्रीय कृषि अभियांत्रिकी संस्थान, भोपाल के सहयोग से प्रो – इंजीनियर, कंप्यूटर एडेड डिजाइन सॉफ्टवेर में विकसित किये गए विस्तृत विनिर्माण डिजाइन ड्राइंग के अनुसार स्थानीय स्तर पर एक ब्लेजर का विकास किया गया। विकसित किये गए ब्लेजर का विस्तृत विवरण निम्नानुसार है।

कराया गोंद उत्पादन के लिए ब्लेजर का विकास

स्टरकुलिया यूरेन्स के वृक्षों से कराया गोंद उत्पादन करने के लिए प्रो – इंजीनियर, कंप्यूटर एडेड डिजाइन सॉफ्टवेर में विकसित किये गए विस्तृत विनिर्माण डिजाइन ड्राइंग के आधार पर भाकृअनुप – राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान (पूर्व - भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान), राँची के शोधकर्ताओं के द्वारा एक हस्त चालित कम वजन का पोर्टेबल ब्लेजर विकसित किया गया है। विकसित किये गए कम वजन के हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर के तीन प्रमुख भाग होते हैं जैसे कि कार्यकारी ब्लेड, गहराई नियन्त्रक प्रणाली एवं हत्था (चित्र. 1 एवं 2)।



चित्र 1: प्रो – इंजीनियर, कंप्यूटर एडेड डिजाइन सॉफ्टवेर में विकसित किया गया ब्लेजर



चित्र 2: विकसित किया गया ब्लेजर

विकसित किये गए ब्लेजर का समग्र आकार लम्बाई, चौड़ाई एवं ऊँचाई के अनुसार क्रमशः 310 x 212 x 130 मिलीमीटर है। विकसित किये गए ब्लेजर के प्रमुख भागों का विस्तृत विवरण निम्नलिखित है।

कार्यकारी ब्लेड

स्टरकुलिया यूरेन्स के वृक्षों से कराया गोंद उत्पादन करने के लिए विकसित किये गए ब्लेजर का कार्यकारी ब्लेड स्टेनलेस स्टील के दो टुकड़ों के प्लेट से बनाया गया है। कार्यकारी ब्लेड का आधार 160.6 मिलीमीटर लम्बाई, 65.0 मिलीमीटर चौड़ाई एवं 3.0 मिलीमीटर मोटाई के स्टील प्लेट के टुकड़े का बनाया गया है तथा ब्लेड के आगे का भाग 298.6 मिलीमीटर त्रिज्या के साथ 11.0 मिलीमीटर की गहराई तक घुमावदार आकार में काटकर निकाल दिया गया है तथा पतला एवं धारदार किया गया है जिससे ब्लेजर को सम्बन्धित स्टरकुलिया यूरेन्स के वृक्षों के तनों के बाहरी सतह पर गोंद उत्पादन करने के लिए विकसित किये जाने वाले ब्लेज के लिए अच्छी तरह से सुगमतापूर्वक रखा जा सके। सामान चौड़ाई एवं मोटाई के 247.0 मिलीमीटर लम्बाई के स्टील का एक दूसरा प्लेट लिया गया एवं 161.0 मिलीमीटर लम्बाई तथा 77.5 मिलीमीटर त्रिज्या के साथ 81.0 मिलीमीटर की ऊँचाई के अर्धवृत्ताकार आकार में मोड़ दिया गया। स्टील के प्लेट से बनाये गए अर्धवृत्ताकार आकार के ब्लेड के आगे के किनारे को 699.0 मिलीमीटर त्रिज्या के साथ 11.0 मिलीमीटर की गहराई तक काटकर अलग कर दिया गया तथा धारदार बनाने के लिए अगले भाग से 25.4 मिलीमीटर की गहराई तक पतला किया गया। अर्धवृत्ताकार आकार की धारदार स्टेनलेस स्टील प्लेट को कार्यकारी ब्लेड के आधार प्लेट के साथ इस तरह से जोड़ा गया कि स्टेनलेस स्टील प्लेट के दोनों टुकड़ों के घुमावदार एवं तेज धारदार भाग आपस में अच्छी तरह से एकसार हो जायें। कार्यकारी ब्लेड के अर्धवृत्ताकार आकार के स्टेनलेस स्टील प्लेट के तेज धारदार भागों के विपरीत स्थान पर बाहर की तरफ उर्ध्वाधर अवस्था में 25.0 मिलीमीटर लम्बाई, 20.0 मिलीमीटर चौड़ाई एवं 5.0 मिलीमीटर मोटाई के आकार के स्टेनलेस स्टील प्लेट का एक आयताकार टुकड़ा

जिसके एक किनारे से 15.0 मिलीमीटर की दूरी पर केंद्र में 10.5 मिलीमीटर व्यास का एक छिद्र विकसित किया गया है, को मजबूती से वेल्डिंग करके जोड़ दिया गया। सामान आकार के अन्य दो आयताकार स्टेनलेस स्टील प्लेट जिसमें एक किनारे से केंद्र पर 15.0 मिलीमीटर की दूरी पर 10.5 मिलीमीटर व्यास का छिद्र विकसित किया गया है, को कार्यकारी ब्लेड के आधार वाले स्टेनलेस स्टील प्लेट के अर्धवृत्ताकार आकार के तेज धारदार किनारे के विपरीत बाहर की तरफ उर्ध्वाधर अवस्था में लम्बवत् स्थिति से 45 डिग्री के कोण पर मजबूती से जोड़ दिया गया है (चित्र. 3)। 10.5 मिलीमीटर व्यास के छिद्रों युक्त स्टेनलेस स्टील प्लेटों के जोड़े गए यह तीन टुकड़े स्ट्रकुलिया यूरेन्स के वृक्षों से कराया गोंद उत्पादन करने के लिए विकसित किये गए ब्लेजर के उपयोग से सम्बंधित वृक्षों के तनों पर विकसित किये जाने वाले ब्लेजों की एक सामान गहराई बनाये रखने के लिए गहराई नियन्त्रक प्रणाली को आवश्यकतानुसार समायोजन करने के उद्देश्य से कार्य करते हैं।

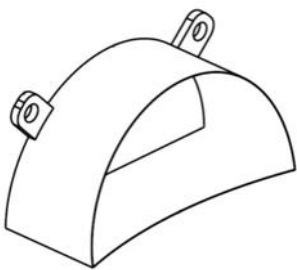
गहराई नियन्त्रक प्रणाली

कराया गोंद उत्पादन करने के लिए विकसित किये गए ब्लेजर का गहराई नियन्त्रक प्रणाली स्टेनलेस स्टील के दो टुकड़ों के प्लेटों से बनाया गया है। गहराई नियन्त्रक प्रणाली के आधार की प्लेट 215.0 मिलीमीटर लम्बाई, 22.0 मिलीमीटर ऊँचाई एवं 3.0 मिलीमीटर मोटाई के आकार की स्टेनलेस स्टील प्लेट की बनायी गयी है। गहराई नियन्त्रक प्रणाली के आधार प्लेट को सम्बंधित वृक्षों के तनों पर अच्छी प्रकार से तनों के बाहरी सतहों पर गोंद उत्पादन करने के लिए विकसित किये जाने वाले ब्लेज के लिए सुगमतापूर्वक रखने के उद्देश्य से उपरोक्त स्टेनलेस स्टील प्लेट के दोनों किनारों से 20.0 मिलीमीटर की दूरी पर केंद्र में लम्बवत् रूप से 11.0 मिलीमीटर गहराई तक 516.0 मिलीमीटर त्रिज्या के साथ अर्धचन्द्राकार घुमावदार आकार में मोड़ा गया। गहराई नियन्त्रक प्रणाली के आधार प्लेट के केंद्र पर 7.25 मिलीमीटर व्यास के आकार का एक छिद्र विकसित किया गया। समान ऊँचाई एवं मोटाई का एक दूसरा स्टेनलेस स्टील का प्लेट लिया गया तथा 212.0 मिलीमीटर लम्बाई के साथ अर्धचन्द्राकार आकार का मोड़ा गया जिसमें दोनों किनारों पर आधार से 150.0 मिलीमीटर ऊँचाई पर प्लेट के केन्द्र पर 7.25 मिलीमीटर व्यास के छिद्र किये गए जिनके बीच की आपस की दूरी 140.5 मिलीमीटर है तथा गहराई नियन्त्रक प्रणाली के आधार के प्लेट के साथ मजबूती से उर्ध्वाधर दशा में जोड़ दिया गया। इसके पश्चात, 10.0 मिलीमीटर व्यास एवं 62.0 मिलीमीटर लम्बाई के तीन बोल्ट लिए गए तथा इन बोल्टों के सिरों को काटकर अलग कर दिया गया। तीनों बोल्टों के एक सिरे के भागों के व्यास को 10.0 मिलीमीटर से 7.0 मिलीमीटर तक तथा 3.0 मिलीमीटर गहराई तक लम्बाई में घटाया गया एवं गहराई नियन्त्रक प्रणाली के आधार प्लेट एवं आधार प्लेट के साथ जोड़े गए अर्धवृत्ताकार आकार के स्टेनलेस स्टील प्लेटों पर बनाये गए 7.25 मिलीमीटर व्यास के छिद्रों में संशोधित किये गए बोल्टों के किनारों को आपस में मिलाकर मजबूती से स्थायी रूप से जोड़ दिया गया (चित्र. 4)। गहराई नियन्त्रक प्रणाली के आधार प्लेट एवं अर्धवृत्ताकार आकार की स्टेनलेस स्टील प्लेट के साथ बोल्ट को मजबूती के साथ जोड़ने के पश्चात, ब्लेजर के कार्यकारी ब्लेड इकाई के आधार ब्लेड एवं गहराई नियन्त्रक प्रणाली के आधार प्लेट को आपस में एक साथ मिलाकर लगाया गया तथा कार्यकारी ब्लेड के धारदार किनारों के विपरीत ब्लेड के बाहरी सतहों पर लगाये गए छोटे आकार के आयताकार प्लेट, जिसमें एक किनारे से 15.0 मिलीमीटर की दूरी पर केंद्र में 10.5 मिलीमीटर छिद्र बनाया गया था के साथ गहराई नियन्त्रक प्रणाली के साथ मजबूती से जोड़े हुए बोल्टों के मुक्त सिरों को छिद्रों में डाला गया तथा नट की सहायता से कार्यकारी ब्लेड के बाहरी सतहों पर लगाये गए 10.5 मिलीमीटर व्यास के छिद्र युक्त आयताकार स्टेनलेस स्टील के प्लेट के साथ अस्थायी रूप से मजबूती के साथ लगाया गया जिससे कि गहराई नियन्त्रक प्रणाली को गोंद उत्पादन करने के लिए विकसित किये जाने वाले ब्लेजर के कार्यकारी ब्लेड के अभिन्न भाग के रूप में स्थापित किया जा सके (चित्र. 1)।

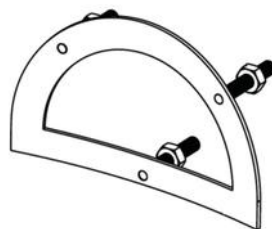
हत्था

कराया गोंद उत्पादन करने के लिए विकसित किये गए ब्लेजर का हत्था एक 25.0 मिलीमीटर व्यास एवं 135.0 मिलीमीटर लम्बाई के स्टेनलेस स्टील के बेलनाकार रॉड के टुकड़े का बनाया गया है जिसके एक किनारे के भाग को 25.0 मिलीमीटर से 20.0 मिलीमीटर तक लम्बवत् गहराई में 20.0 मिलीमीटर तक घटाया गया तथा दूसरे बड़े व्यास के किनारे के भाग को 45 डिग्री के कोण पर किनारे से 0.5

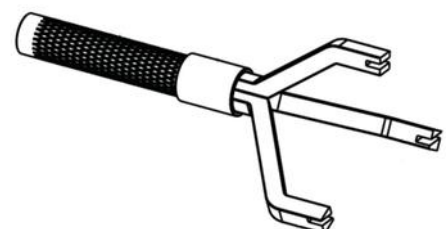
मिलीमीटर तक लम्बाई में काटकर गोलाकार किया गया जिससे कि उपकरण को गोंद उत्पादन करने के लिए विकसित किये जायें वाले ब्लेज बनाने के कार्य के दौरान आसानी से संभाला एवं संचालन किया जा सके। विकसित किये गये ब्लेजर को कराया गोंद उत्पादन करने के लिए सम्बंधित वृक्षों के तनों पर बनाये जायें ब्लेजों को विकसित करने के दौरान सहूलियत के लिए स्टेनलेस स्टील के बेलनाकार रॉड के टुकड़े के बाहरी सतह पर 20.0 मिलीमीटर तक की गहराई तक घटाए गए किनारे से 22.7 मिलीमीटर की दूरी के पश्चात् तथा दूसरे गोलाकार किये गए किनारे से 12.7 मिलीमीटर के बीच के भागों के बाहरी सतहों को डायमंड के आकार का नरलिंग करके खुरदरा किया गया जिससे कि विकसित किये गए ब्लेजर का संचालन फिसलन मुक्त किया जा सके। तत्पश्चात्, 40.0 मिलीमीटर लम्बाई एवं 30.0 मिलीमीटर ब्यास का एक दूसरा स्टेनलेस स्टील के रॉड का टुकड़ा लिया गया तथा एक किनारे से केन्द्रीय स्थिति में 25.0 मिलीमीटर ब्यास का एवं 20.0 मिलीमीटर गहराई तक छिद्र विकसित किया गया एवं दूसरे किनारे पर केन्द्रीय स्थिति में 20.0 मिलीमीटर ब्यास का एवं 20.0 मिलीमीटर गहराई तक का छिद्र किया गया। दोनों किनारों पर केन्द्रीय स्थिति में छिद्र किये गए स्टेनलेस स्टील के बाहरी किनारों को गोलाकार रूप में 45 डिग्री के कोण के साथ 0.5 मिलीमीटर गहराई तक किनारों के भागों को काटकर अलग कर दिया गया जिससे कि गोंद उत्पादन करने के लिए विकसित किये जायें वाले ब्लेजर का संचालन बिना किसी परेशानी के सुचारू रूप से किया जा सके। स्टेनलेस स्टील के 25.0 मिलीमीटर ब्यास के बनाये गए हथ्थे के कम किये गए किनारे को स्टेनलेस स्टील के रॉड के गोलाकार टुकड़े में विकसित किये गए 20.0 मिलीमीटर के छिद्र में डालकर स्थाई रूप में जोड़ दिया गया तथा स्टेनलेस स्टील के रॉड के छोटे टुकड़े के दूसरे किनारे पर केन्द्रीय स्थिति में किये गए 25.0 मिलीमीटर ब्यास के छिद्र में कार्यकारी ब्लेड के साथ समायोजित किये गए गहराई नियन्त्रक प्रणाली एवं हथ्थे को जोड़ने के लिए 133.0 मिलीमीटर लम्बाई, 12.0 मिलीमीटर चौड़ाई एवं 12.0 मिलीमीटर ऊंचाई का एक वर्गाकार स्टेनलेस स्टील का रॉड लिया गया तथा रॉड के दोनों किनारों से 30.0 मिलीमीटर की दूरी पर विपरीत दिशा में मोड़ा गया एवं एक किनारे पर 12.0 मिलीमीटर लम्बाई, 10.0 मिलीमीटर चौड़ाई एवं 3.5 मिलीमीटर ऊंचाई का आयताकार खांचा बनाया गया। इसी आकार एवं 155.0 मिलीमीटर लम्बाई के दो अलग-अलग वर्गाकार रॉड लिए गए तथा रॉडों के दोनों किनारों को विपरीत दिशा में 30.0 मिलीमीटर तक मोड़ा गया एवं एक किनारे पर आवश्यकतानुसार उपरोक्त वर्णित आकार के खांचे बनाये गए। इन खाँचों को कार्यकारी ब्लेड के धारदार एवं घुमावदार किनारों के विपरीत के भागों को स्थायी तरह से मजबूती के साथ जोड़ दिया गया तथा तीनों वर्गाकार रॉडों के दूसरे किनारों को एक साथ जोड़कर 25.0 मिलीमीटर ब्यास का करने के पश्चात् स्टेनलेस स्टील के गोलाकार रॉड के छोटे टुकड़े के केन्द्रीय स्थिति में बनाये गए 25.0 मिलीमीटर ब्यास के छिद्र में डालकर स्थाई रूप से जोड़ दिया गया जिससे कि उपकरण के हथ्थे को कार्यकारी ब्लेड के साथ स्थायी रूप से मजबूती के साथ जोड़ा जा सके (चित्र. 5)।



चित्र 3: ब्लेजर का कार्यकारी ब्लेड



चित्र 4: ब्लेजर का गहराई नियन्त्रक प्रणाली



चित्र 5: ब्लेजर का हथ्था

ब्लेजर द्वारा ब्लेज विकसित करने की तकनीक

स्टरकुलिया यूरेन्स के वृक्षों से विकसित किये गए ब्लेजर के उपयोग से कराया गोंद उत्पादन करने के उद्देश्य से झारखण्ड राज्य के राँची जिला के बुंडू उप प्रभाग के तैमारा घाटी क्षेत्र में प्राकृतिक रूप से उत्पन्न उपर्युक्त सम्बंधित वृक्षों को चयनित किया गया तथा जून, 2020 के पहले सप्ताह में तीन आवृत्ति के साथ परिक्षण आरम्भ किया गया। स्टरकुलिया यूरेन्स के वृक्षों से कराया गोंद उत्पादन करने एवं सम्बंधित वृक्षों के तनों पर ब्लेज बनाने के लिए विकसित किये गए ब्लेजर में उपलब्ध गहराई नियन्त्रक प्रणाली को स्टरकुलिया यूरेन्स के वृक्षों के छाल की मोटाई के अनुसार आवश्यक गहराई तक कार्यकारी ब्लेड पर समायोजित किया गया। ब्लेजर के कार्यकारी ब्लेड पर

आवश्यकतानुसार गहराई नियन्त्रक प्रणाली को समायोजित करने के पश्चात्, ब्लेजर के अगले तेज धारदार युक्त कार्यकारी ब्लेड को स्ट्रकुलिया यूरेन्स के वृक्षों के तनों पर वांछित स्थान पर जमीन से 1000.0 मिलीमीटर की ऊँचाई पर एक हाँथ की सहायता से मजबूती के साथ समायोजित एवं व्यवस्थित किया गया, तत्पश्चात्, ब्लेजर को हथौड़े के मुक्त किनारे पर हथौड़े की सहायता से वृक्ष के छाल की गहराई तक अच्छी तरह से ठोका गया तथा वृक्षों के तनों पर बनाये गए ब्लेज की गहराई को गहराई नियन्त्रक प्रणाली के उपयोग से नियंत्रित किया गया।

कराया गोंद उत्पादन करने के लिए विकसित किये गए ब्लेजर का परिक्षण

स्ट्रकुलिया यूरेन्स के वृक्षों से कराया गोंद उत्पादन करने के उद्देश्य से विकसित किये गए ब्लेजर का परिक्षण करने के लिए चयनित वृक्षों के तनों पर वांछित स्थान एवं ऊँचाई पर ब्लेजर के उपयोग से ब्लेज बनाया गया तथा अलग-अलग वृक्षों के लिए ब्लेजर के उपयोग से तनों पर विकसित किये जाने वाले ब्लेजों में लगने वाले समय की आवश्यकता, विकसित किये गए ब्लेजों का आकार एवं गहराई के आंकड़े लिए गए।

विकसित किये गए ब्लेजर को स्ट्रकुलिया यूरेन्स के वृक्षों से कराया गोंद उत्पादन करने के उद्देश्य से झारखण्ड राज्य के राँची जिले के बुंदू उप प्रभाग के तैमारा घाटी क्षेत्र में उपलब्ध सम्बंधित वृक्षों पर परिक्षण करने के दौरान यह पाया गया है कि चयनित वृक्षों के तनों पर ब्लेजर के उपयोग से बनाये गए अर्धवृत्ताकार आकार के ब्लेजों की लम्बाई 150.0 मिलीमीटर, ऊँचाई 95.0 मिलीमीटर एवं औसत अधिकतम गहराई 19.35 – 31.92 मिलीमीटर तक थी तथा वृक्षों के तनों पर आसानी से ब्लेज विकसित किये जा सके एवं विकसित किये गए ब्लेजों के किनारे साफ एवं अच्छे थे (चित्र. 6 एवं 7) जिससे ब्लेज बनाने के 4-5 घंटों के अन्दर ही गोंद का उत्सर्जन होने लगा (चित्र. 8)। विकसित किया गया ब्लेजर छोटे आकार के साथ ही साथ कम भार (1.8 किलोग्राम) का होने के कारण उपयोगकर्ता के अनुकूल पाया गया। परिक्षण के दौरान यह भी पाया गया कि विकसित किये गए ब्लेजर के तेज एवं घुमावदार कार्यकारी ब्लेड एवं गहराई नियन्त्रक प्रणाली स्ट्रकुलिया यूरेन्स के वृक्षों के तनों की परिधि एवं आकार के साथ आवश्यकतानुसार अच्छी तरह से मिलान कर जाते हैं। सम्बंधित वृक्षों के तनों पर अर्धचन्द्राकार ब्लेज बनाकर गोंद उत्पादन करने के लिए विकसित किये गए ब्लेजर को बिना किसी परेशानी एवं आसानी के साथ संचालित किया गया। विकसित ब्लेजर में प्रयुक्त गहराई समायोजन के लिए नियन्त्रक प्रणाली भी आवश्यकता के अनुसार काम कर रहा था तथा ब्लेजर को आसानी से संचालित करने के लिए उपयुक्त था एवं ब्लेजर के संचालन के दौरान उपकरण को संचालित करने वाले मजदूरों ने किसी भी प्रकार की असुविधा की सूचना नहीं दी। स्ट्रकुलिया यूरेन्स के वृक्षों से कराया गोंद का उत्पादन करने के लिए विकसित किये गए ब्लेजर का उपयोग करके एक मजदूर सम्बंधित वृक्षों के तनों के उपर्युक्त ऊँचाई पर कुछ ही मिनटों में आवश्यकतानुसार अर्धवृत्ताकार आकार का ब्लेज आसानी से विकसित कर सकते हैं। इस प्रकार से स्ट्रकुलिया यूरेन्स के वृक्षों से कराया गोंद उत्पादन करने के लिए सम्बंधित वृक्षों के तनों के वांछित ऊँचाई पर कम मजदूरों की आवश्यकता, थकान एवं समय के साथ ब्लेजर के उपयोग से एक दिन में लगभग 50-75 ब्लेज आसानी से विकसित किये जा सकते हैं।



चित्र 6: ब्लेजर के द्वारा ब्लेज विकसित करना



चित्र 7: विकसित किया गया ब्लेज



चित्र 8: विकसित किये गये ब्लेज से गोंद का उत्सर्जन

स्टरकुलिया यूरेन्स के वृक्षों से कराया गोंद का उत्पादन

विकसित किये गए ब्लेजर के उपयोग से स्टरकुलिया यूरेन्स के वृक्षों के तनों पर वांक्षित ऊँचाई पर बनाये गए ब्लेजों से नवम्बर, 2020 के महीने में न्यूनतम औसत गोंद का उत्पादन 0.16 ग्राम तथा जनवरी, 2021 के महीने में अधिकतम औसत गोंद उत्पादन 424.91 ग्राम पाया गया। गोंद उत्पादन के परिक्षण अवधि (जुलाई, 2020 – जून, 2021) के दौरान विकसित किये गए ब्लेजर का उपयोग करके सम्बंधित दो वृक्षों के तनों पर बनाये गए ब्लेजों से औसतन कुल कराया गोंद का उत्पादन लगभग 2001.48 ग्राम एकत्रित किया गया। परिक्षण अवधि के दौरान एक महीने में अधिकतम कराया गोंद जनवरी, 2021 के महीने में 424.91 ग्राम पाया गया इसके पश्चात् क्रमशः दिसम्बर, 2020 में 367.50 ग्राम, फरवरी, 2021 में 258.81 ग्राम, अप्रैल, 2021 में 210.29 ग्राम, मार्च, 2021 में 196.55 ग्राम, जून, 2021 में 173.24 ग्राम, अगस्त, 2020 में 143.62 ग्राम, सितम्बर, 2020 में 136.86 ग्राम, जुलाई, 2020 में 46.57 ग्राम, मई, 2021 में 42.79 ग्राम, अक्टूबर 2020 में 0.20 ग्राम एवं नवम्बर, 2020 में 0.16 ग्राम एकत्रित किया गया। कराया गोंद के उत्पादन में परीक्षण अवधि के दौरान अनियमित प्रवृत्ति देखी गई लेकिन अधिकतम गोंद उत्पादन दिसम्बर, 2020 – अप्रैल, 2021 के दौरान प्राप्त किया गया जो कम तापमान एवं अधिक आर्द्रता के कारण सम्बंधित कराया गोंद के वृक्षों के लिए उच्च तनाव की स्थिति उत्पन्न कर सकता है। उपरोक्त परीक्षण यह दर्शाता है की झारखण्ड राज्य में कराया गोंद का उत्पादन वर्ष भर किया जा सकता है परन्तु स्टरकुलिया यूरेन्स के वृक्षों से अधिक मात्रा में कराया गोंद का उत्पादन दिसम्बर – अप्रैल महीनों के दौरान ही एकत्रित किया जा सकता है।

निष्कर्ष

प्राकृतिक गोंद वृक्षों की एक विस्तृत श्रृंखला से उत्पादित होते हैं तथा गैर लकड़ी वन उत्पादों में महत्वपूर्ण स्थान रखते हैं। व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण प्राकृतिक गोंद का चयनित प्रजातियों के वृक्षों से उत्पादन करने के लिए उन्नत तकनीकियों तथा उपकरणों को विकसित एवं मानकीकृत किया गया है परन्तु, स्टरकुलिया यूरेन्स के वृक्षों से गोंद उत्पादन करने के लिए गिरिजन कोआपरेटिव कारपोरेशन, विशाखापत्तनम के सहयोग से कोवेल फाउंडेशन, विशाखापत्तनम के द्वारा विकसित एवं मानकीकृत किये गए अर्धचन्द्राकार वैज्ञानिक तकनीक के लिए स्थानीय स्तर पर उपलब्ध उपकरण के अलावा कोई अन्य कुशल उपकरणों की उपलब्धता नहीं होने को देखते हुए स्टरकुलिया यूरेन्स के वृक्षों से कराया गोंद के निरंतर उत्पादन करने के उद्देश्य से हस्त चालित कम भार का पोर्टेबल ब्लेजर विकसित किया गया तथा वास्तविक प्रक्षेत्र में परिक्षण किया गया। विकसित किया गया ब्लेजर छोटे आकार का तथा कम भार का होने के साथ ही साथ उपयोगकर्ता के अनुकूल है। स्टरकुलिया यूरेन्स के वृक्षों से कराया गोंद उत्पादन करने के लिए विकसित किये गए ब्लेजर का अर्धवृत्ताकार एवं घुमावदार कार्यकारी ब्लेड एवं गहराई नियन्त्रक प्रणाली स्टरकुलिया यूरेन्स के वृक्षों के परिधि के साथ अच्छी तरह से मिलान करता है तथा विकसित किये गए ब्लेजर के उपयोग से स्टरकुलिया यूरेन्स के वृक्षों के तनों पर वांक्षित ऊँचाई पर बिना किसी परेशानी के साफ एवं अच्छा अर्धवृत्ताकार ब्लेज बनाया जा सकता है। इस प्रकार से स्टरकुलिया यूरेन्स के वृक्षों से कराया गोंद उत्पादन करने के लिए सम्बंधित वृक्षों के तनों के वांक्षित ऊँचाई पर कम मजदूरों की आवश्यकता, थकान एवं समय के साथ ब्लेजर के उपयोग से आवश्यक आकार के ब्लेज कुछ ही मिनटों में विकसित किये जा सकते हैं। विकसित किये गए ब्लेजर के उपयोग से हमारे किसान-भाई एक दिन में लगभग 50-75 ब्लेज सम्बंधित स्टरकुलिया यूरेन्स के वृक्षों के तनों पर वांक्षित ऊँचाई पर आसानी से बना सकते हैं तथा कराया गोंद का सतत् उत्पादन करके अपनी आमदनी को बढ़ाकर स्थाई आजीविका के साथ ही साथ रोजगार की तलाश में अन्य राज्यों के लिए होने वाले पलायन को भी कम कर सकते हैं।

मशरूम का कटाई उपरांत प्रबंधन एवं मूल्य संवर्धन

*प्रेरणा नाथ, वैज्ञानिक

*अजित कुमार झा, वरिष्ठ वैज्ञानिक

**सखाराम काले, वैज्ञानिक

*भाकृअनुप का पूर्वी अनुसंधान परिसर-कृषि प्रणाली का पहाड़ी एवं पठारी अनुसंधान केन्द्र, राँची

** भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, राँची

प्रस्तावना

मशरूम एक प्राचीन कवक है। इन में पर्णहरिम नहीं पाया जाता जो कि उच्च वर्ग के पौधों में सूर्य की उपस्थिति में भोजन का निर्माण करता है। चूंकि मशरूम में यह हरे रंग का पदार्थ नहीं पाया जाता है। अतः ये अपना भोजन स्वयं नहीं बनाते बल्कि अपनी खाद्य आवश्यकता के लिए बाहरी स्रोत पर निर्भर रहते हैं। सारे संसार में मशरूम मौसमी रूप से रेतीले पठार से लेकर घने जंगल या हरे भरे मैदानों से लेकर सड़क किनारे तक पायी जाती है। मशरूम एक विषमजातीय समूह है जिसकी रचना, आकार, रंग, गुण, प्रवृत्ति एवं स्वाद भिन्न-भिन्न होते हैं। इस बड़े समूह में 2000 खाद्य प्रजातियां हैं जिनमें से भारत में पायी जाने वाली 300 प्रजातियां 70 जातियों के अंतर्गत उल्लेखित हैं। मशरूम में मुख्य रूप से एक टोपी और एक स्टॉक होता है। मशरूम की कई प्रजातियां जैसे पैडी स्ट्रॉ मशरूम (वोल्वरिएला वॉल्वेसिया), बटन मशरूम (अगरिकस बाइस्पोरस), ऑयस्टर मशरूम (प्लुरोटस ऑस्ट्रियाटस), मिल्की मशरूम (कैलोसाइबे इंडिका) आदि पूरी दुनिया में जलवायु परिस्थितियों के आधार पर उगाई जाती हैं। झारखंड राज्य में भी अनुकूल जलवायु परिस्थितियों में धान और अन्य पुआल के रूप में कृषि अपशिष्ट की प्रचुरता के कारण मशरूम उगाए जाते हैं।

मशरूम का पोषण महत्व

पिछले कुछ वर्षों से, मशरूम भारतीय आहार के सबसे महत्वपूर्ण अवयवों में से एक बन गया है। मशरूम की व्यापक स्वीकृति न केवल इसके अच्छे मूल्य के कारण है, बल्कि प्रोटीन के स्रोत के रूप में इसकी क्षमता के कारण भी है। मशरूम में कई फलों और सब्जियों की तुलना में अधिक प्रोटीन होता है। उन्हें प्रोटीन की कमी वाले आहार के पूरक के रूप में माना जाता है। प्रोटीन के अलावा, मशरूम कुछ विटामिन जैसे विटामिन बी, सी, डी, राइबोफ्लेविन, थायमिन और निकोटिनिक एसिड से भी भरपूर होते हैं। लौह, फास्फोरस, सोडियम और पोटेशियम जैसे खनिजों की उपस्थिति के कारण मशरूम को उच्च पोषण मूल्य वाला माना जाता है। मशरूम में खनिज तत्व कई फलों और सब्जियों की तुलना में अधिक होते हैं।

तालिका 1. खाद्य मशरूम में प्रोटीन मात्रा

क्र.सं.	प्रजातियाँ	प्रोटीन (%)
1	अगरिकस बाइस्पोरस	27.80
2	लेंटिनुला ईडोडीज	17.50
3	प्लेउरोटस फ्लोरिडा	37.19
4	वोल्वरिएला वॉल्वेसिया	21.32
5	प्लुरोटस साजोर काजू	36.94
6	प्लुरोटस ऑस्ट्रियाटस	27.40
7	ऑरिक्यूलेरिया ऑरिकुला जुडे	08.10
8	फलैम्यूलिना वेलुटाइपीस	21.90

*सन्दर्भ: चैंग एवम माइल्स, 2004

तालिका 2. खाद्य मशरूम में विटामिन मात्रा

क्र.सं.	प्रजातियाँ	विटामिन बी 1	विटामिन बी 2	विटामिन बी 3
		मि० ग्रा०/100 ग्रा०((ड्राई बेसिस)		
1	अगरिकस बाइस्पोरस	1.10	3.00	55.70
2	लेंटिनुला ईडोडीज़	7.80	4.90	84.90
3	प्लुरोटस फ्लोरिडा	0.35	2.97	64.88
4	वोल्वरिएला वॉल्वेसिया	0.32	1.63	47.55
5	प्लुरोटस साजोर काजू	1.16-4.8	-	46.11

*सन्दर्भ: चैंग एवम माइल्स, 2004

मशरूम का औषधीय गुण

कई कवक में औषधीय गुण होते हैं। मशरूम का भी औषधीय महत्व है। हाल ही में, विभिन्न मशरूम से गोलियों, कैप्सूल और अर्क के रूप में औषधीय योगों का विकास एवं विपणन किया गया है। इस बात पर जोर दिया जा सकता है कि मशरूम एकमात्र कवक है जो मानव द्वारा खाया जाता है। उनकी रासायनिक संरचना उन्हें कुछ शारीरिक विकारों या बीमारियों से पीड़ित विशिष्ट समूह के लिए उपयुक्त बनाती है। मशरूम में मौजूद पॉलीसेकेराइड में एंटी-ट्यूमर और इम्यूनोलॉजिकल गुण भी पाए जाते हैं।

मशरूम का कटाई उपरांत प्रबंधन

90% नमी होने के कारण मशरूम बहुत जल्दी खराब होने लगते हैं। कटाई के बाद भी वह बढ़ते रहते हैं और जीवित रहते हैं जिससे थोड़े ही समय में उनका वजन कम हो जाता है, वील खुलने लगते हैं, रंग भूरा होने लगता है, जिससे अल्प जीवन अवधि होती है। इस प्रकार, मशरूम के कटाई उपरांत प्रबंधन में दो घटक होते हैं :

- 1) ताजे मशरूम की पैकेजिंग और भंडारण
- 2) प्रसंस्करण एवं मूल्य संवर्धन

पैकेजिंग

तैयार उत्पाद को उत्पादन स्थल से उपभोक्ताओं तक सुरक्षित रूप से पहुंचाने के लिए पैकेजिंग की आवश्यकता होती है। आम तौर पर, पारदर्शी पैकेजिंग का उपयोग उत्पाद में उपभोक्ता का विश्वास बढ़ाने के लिए किया जाता है। यदि पैकेजिंग और भंडारण ठीक से नहीं किया जाता है, तो मशरूम में बिक्री योग्य गुणवत्ता एवं एंजाइमी परिवर्तनों के कारण पोषक तत्वों की गुणवत्ता में गिरावट आ सकती है। खुदरा, थोक बिक्री और परिवहन आवश्यकताओं के अनुसार मशरूम को कई तरह से पैक किया जाता है। भारत जैसे विकासशील देश में पैकेजिंग का सबसे आम तरीका छोटे पॉलीथीन या पॉलीप्रोपाइलीन के पैकेट हैं जिनमें 200 या 400 ग्राम मशरूम तक पैक की जा सकती है।



पी वी सी पैकड बटन मशरूम

धुलाई

बटन मशरूम को पैकेजिंग, बिक्री या प्रसंस्करण से पहले धोना चाहिए। हालांकि, कई उपभोक्ताओं ने धुले हुए मशरूम को प्राथमिकता दी है, कुछ अभी भी बिना धुले मशरूम पसंद करते हैं। चिपकने वाली मिट्टी और धूल को हटाने के लिए धुलाई आवश्यक है लेकिन धुले हुए मशरूम बिना धोए की तुलना में तेजी से खराब होते हैं। धुलाई के कारण सतही जल बैक्टीरिया द्वारा खराब हो जाता है। ज्यादातर, सादे पानी का उपयोग धोने के लिए किया जाता है जो मशरूम को आवरण वाली मिट्टी से मुक्त करता है, लेकिन यह मशरूम को सफेदी नहीं देता है। इसलिए, सफेदी को सुधारने और बनाए रखने के लिए कुछ पूर्व उपचारों का सुझाव दिया गया है। मशरूम को हाइड्रोजन पेरोक्साइड (1:3) के तनु विलयन में आधे घंटे के लिए डुबोकर रखें और फिर 550 पीपीएम सल्फर डाइऑक्साइड युक्त 0.25 प्रतिशत साइट्रिक एसिड के घोल में डुबाने से सफेदी बनी रहती है।



हाइड्रोजन पेरोक्साइड में धुली मशरूम

भंडारण

ताजे कटे हुए मशरूम को उचित रूप से संग्रहित करने की आवश्यकता होती है ताकि कटाई के बाद खराब होने की प्रक्रिया को विलंबित किया जा सके। कम तापमान मशरूम के भंडारण के लिए सबसे महत्वपूर्ण बिंदु है। मशरूम भण्डारण के लिए कुछ आवश्यक जानकारी नीचे दी गयी है।

तालिका 3. मशरूम के भण्डारण के लिए तापमान आवश्यकता

क्र.सं.	मशरूम	तापमान (°C)	भण्डारण दिन	सापेक्षिक आर्द्रता (प्रतिशत)
1	ताज़ा	0-1.1	3	87-92
2	नियंत्रित वातावरण भंडारण	0-1.1	5-8	87-92
3	शीतल करना	0-3.3	6-8	प्लास्टिक बर्तन
4	जड़ीकृत	-18 to -23 -23 to -29	3 महीने 6 महीने	वाष्प प्रतिरोधी
5	डिब्बा बंद	21-24 4-7	1 वर्ष 2 वर्ष	30 50
6	निर्जलित	21 2.2	6 महीने 1 वर्ष	गैस प्रतिरोधी



मशरूम अचार



मशरूम वर्ड



निर्जलित मशरूम

मशरूम मूल्य वर्धित उत्पाद

मशरूम का मूल्य संवर्धन

प्रभावी प्रसंस्करण तकनीक न केवल कटाई के बाद के नुकसान को रोकेगी बल्कि उत्पादकों के साथ-साथ प्रसंस्करणकर्ताओं को अधिक मूल्य भी देगी। ग्रेडिंग से लेकर रेडीमेड स्नेक्स तक, विभिन्न स्तरों पर मशरूम में मूल्य जोड़ा जा सकता है। भारतीय बाजार में वास्तविक मूल्य वर्धित उत्पाद मशरूम सूप पाउडर है। मशरूम से कई अन्य मूल्य वर्धित उत्पाद भी तैयार किए जा सकते हैं जैसे :

- अचार
- सॉस और चटनी
- तले हुए उत्पाद (चिप्स आदि)
- बेकरी उत्पाद यानी बिस्कुट आदि
- कन्फेक्शनरी उत्पाद (यानी कैंडी आदि)
- डिब्बाबंद मशरूम
- मशरूम वड़ी
- ओस्मो-निर्जलित मशरूम उत्पाद

उच्च गुणवत्ता के लिए फल एवं सब्जियों का कटाई पूर्व प्रबंधन

*डॉ सखाराम काले, वैज्ञानिक

** डॉ प्रेरणा नाथ, वैज्ञानिक

* भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, राँची

** भाकृअनुप का पूर्वी अनुसंधान परिसर, कृषि प्रणाली का पहाड़ी एवं पठारी अनुसंधान केन्द्र, राँची

फल – सब्जियों का देश के कई राज्यों के आर्थिक विकास में महत्वपूर्ण योगदान है। फल – सब्जियों की खेती से दूसरे सहायक उद्योगों को प्रोत्साहन मिलता है। सब्जी उत्पादन, फलोत्पादन के लिए विशेष यंत्रों की खपत बढ़ जाती है। फलतः नये कारखानों का निर्माण होता है। साथ ही फलों एवं सब्जियों से बने बहुत से पदार्थ जैसे-जैम, जेली, सॉस, इत्यादि के लिए चीनी मिट्टी, शीशे एवं टिन के जार, मसाले, रासायनिक पदार्थ, पैकिंग सामग्री इत्यादि की आवश्यकता होती है। अतः इन वस्तुओं के निर्माण हेतु प्रोत्साहन मिलता है।

भारत फलों और सब्जियों का विश्व में दूसरा सबसे बड़ा उत्पादक देश है। आम, केला, नारियल, काजू, पीता, अनार आदि का भारत शीर्ष उत्पादक देश है। मसालों का भारत सबसे बड़ा उत्पादक और निर्यातक देश है। कुछ समय से ताजा फलों और सब्जियों के निर्यात में मूल्य के आधार पर 14 प्रतिशत और प्रसंस्करित फलों और सब्जियों में 27 प्रतिशत वृद्धि दर पायी गई है। फलों को हम अनेक रूपों, जैसे कच्चा एवं सूखा- (काजू, बदाम, पिस्ता, अखरोट), परिरक्षित पदार्थ (स्क्वैश, चटनी, जैम, जैली, मार्मलेड, मुरब्बा इत्यादि) के रूप में प्रयोग करते हैं। परिरक्षण के विभिन्न स्तरों पर उष्मा का इस्तेमाल होता है तथा कई विटामिन इसके लिए संवेदनशील होते हैं जिसके कारण पोषक तत्वों में कमी आ जाती है। अगर फल एवं सब्जी को कम से कम उष्मा से उपचारित करके उपयोग किया जाए तो पोषक तत्व प्रचुर मात्रा में रहते हैं।

फल – सब्जियों की वृद्धि के लिए हमें कई बातों का ध्यान देने की जरूरत है, जैसे की बाग लगाने से पूर्व वहाँ की भूमि और जलवायु के अनुसार फल की कौन सी किस्म लगाना चाहिए। फलों के पौध लगाने की विधि भी उचित होनी चाहिए, बिना भूमि को सुधारे प्रायः फलों के पेड़ लगा दिए जाते हैं तथा पेड़ों का आपस का फासला भी आवश्यकता से कम रखा जाता है। फल एवं सब्जियों के खराब होने के जैविक कारणों में उपापचयी परिवर्तन (श्वसन क्रिया, एथिलीन निर्माण एवं मिश्रित परिवर्तन), यांत्रिकी क्षतियाँ (कटना, रगड़ लगाना, छिल जाना आदि), एवं विकृतिजन्य क्षतियाँ आदि शामिल हैं। जैविक क्षति की दर पर्यावरणीय कारकों पर निर्भर करती है जिन में तापमान, सापेक्षिक आर्द्रता एवं एथिलीन, ऑक्सीजन एवं कार्बन डाइऑक्साइड के सांद्रण शामिल हैं। फसल की कटाई के बाद इसकी गुणवत्ता को सुधारना असंभव होता है क्योंकि फल एवं सब्जियों में पानी की मात्रा अधिक होती है, जिससे स्वाभाविक रूप से ये जल्द खराब हो जाती है। फल – सब्जिया कटाई के बाद अधिक सक्रिय होते हैं और इन की श्वसन क्रिया चलती रहती है, जिससे ये पकना शुरू कर देते हैं और इन में कई जैव रासायनिक क्रियाएं होती हैं जो इनकी गुणवत्ता पर प्रतिकूल असर डालती हैं। भारत में कटाई-पूर्व एवं कटाई-पश्चात व्यवहारों के आधार पर फल एवं सब्जियों में 25 से 40 प्रतिशत तक की क्षति होती है। ऐसी क्षति खेतों, पैकिंग गृहों, भंडारों में या परिवहन के दौरान अथवा थोक बाजारों में होती है। खराब बुनियादी ढाँचे एवं खराब (पूर्व एवं पश्चात) कटाई प्रबंधन एवं उत्पाद की बिक्री के समय भी फल एवं सब्जियों को क्षति पहुँचाती है। कटाई से पहले भी हम अगर कुछ बातों पे विशेष ध्यान दे तो फलों और सब्जियों में होने वाले क्षति को कम किया जा सकता है जिससे कि किसानों को लाभ होगा, उनकी आयवृद्धि होगी और सभी को अच्छी मात्रा में पोषण युक्त आहार भी मिल पायेगा।

उच्च गुणवत्ता के लिए कटाई पूर्व प्रबंधन

1. **रोपण सामग्री का चयन :** गुणवत्तु फसल की प्राप्ति स्वस्थ एवं अच्छी किस्म की रोपण सामग्री पर निर्भर करती है। उत्पाद की बाजार-गुणवत्ता का निर्धारण उनके कृषि उत्पाद की प्रजाति एवं उत्पादन पद्धति पर निर्भर होता है। बीज या पौधे की गुणवत्ता एक

महत्वपूर्ण कारक है जो उत्पादित फल और सब्जी की गुणवत्ता को नियंत्रित करती है। गुणवत्ता के कई मापदंडों को आनुवंशिक रूप से नियंत्रित किया जाता है।

2. **संवर्धन प्रक्रियाएँ :** फसल के उपरान्त गुणवत्ता पर संवर्धन प्रक्रियाएँ भी असर डालते हैं। जिन उत्पादों में अधिक अथवा कम पानी का प्रयोग होता है, या जिस में नाइट्रोजन की उच्चतर शामिल होती है, या जिन्हें मशीनी क्षति जैसे – रगड़ लगना, छीलना, टूट जाना आदि उत्पाद संवेदनशील होता है। उदाहरणार्थ, कटू पर फफूँद या कटू का खराब होने का कारण रिजोक्टोनिया फंजाई है क्योंकि फल जमीन पर पड़ा रहता है।
3. **सिंचाई :** सब्जियों की फसलों को अधिक मात्रा में पानी की आवश्यकता होती है क्योंकि इसमें 80-90 प्रतिशत पानी होता है, इसीलिए इसके उचित वृद्धि और विकास के लिए इसे लगातार सिंचाई की आवश्यकता होती है। पानी की कमी की स्थिति में सब्जियों की उपज और गुणवत्ता बुरी तरह से प्रभावित होती है। इसलिए उच्च पैदावार और सब्जियों की अच्छी गुणवत्ता के लिए सिंचाई बहुत आवश्यक है। सब्जियों की फसलें तेजी से बढ़ती हैं, इसके लिए बार-बार और अधिक पानी की आवश्यकता होती है।
4. **पोषक तत्व एवं खनिज पदार्थों की कमी :** मृदा में पादप पोषक तत्वों की कमी, तुड़ाई के समय ताजे उत्पाद की गुणवत्ता पर गंभीर प्रभाव डाल सकती है। दूसरी तरफ बहुत अधिक रसायनों के प्रयोग का उत्पाद के विकास एवं उस की तुड़ाई के बाद की दशा पर प्रभाव पड़ सकता है। उर्वरकों के असंतुलन से बहुत से विकार उत्पन्न हो सकते हैं जिससे फल व सब्जी तो प्रभावित होती ही है, साथ ही तुड़ाई के बाद ग्राहक का इसके प्रति का नजरिया बदल सकता है। कैल्शियम की कमी से निम्नलिखित रोग हो जाते हैं, जैसे की टमाटर, शिमला मिर्च में ब्लैसम सिरा विगलन एंड रॉट, बंद गोभी में अंदरूनी टिपबर्न, गाजर में दरार नजर आना।
5. **पौधों की काट-छाँट :** पौधों के अन्दर उनकी वृद्धि और स्वास्थ्य तथा फल उत्पादन में एक सन्तुलन कायम रखने के उद्देश्य से जो काट- छाँट की क्रिया की जाती है, उसे कटाई छाँट या कृन्तन कहते हैं। इससे पौधों को धूप और हवा बेहतर ढंग से मिलती है जो कि फल के रंग के विकास के लिए और फल के आकार एवं गुणवत्ता की वृद्धि में सहायक होती है।
6. **रोपण घनत्व :** यह उपज की मात्रा और गुणवत्ता दोनों को प्रभावित करता है। उच्च सघन रोपण से पौधों के बीच प्रतिस्पर्धा बढ़ती है, प्रकाश की उपलब्धता कम होती है, और इस प्रकार उपज में कमी आ सकती है। कम घनत्व वाले रोपण से बड़े आकार, बेहतर रंग वाले फल या सब्जियाँ प्राप्त होती हैं, जिनकी शेल्फ लाइफ कम होती है।
7. **खरपतवार नियंत्रण :** आम तौर पर फसल में होने वाले रोगों एवं कीटों के पनपने में खरपतवार की भी भूमिका होती है। पोषक तत्व एवं मृदा की नमी के लिए यह फसलों के साथ प्रतिस्पर्धा करते हैं जिससे फल एवं सब्जियों की गुणवत्ता घट जाती है। कीटनाशी एवं खर पतवारनाशी का छिड़काव आग उत्पन्न करके फसल को नुकसान पहुँचा देते हैं। यदि इनका गलत प्रयोग किया जाए तब ये जहरीले अवशिष्ट छोड़ते हैं।
8. **फसल संबंधी स्वच्छता :** पादप अवशिष्ट, निष्क्रिय काष्ठ एवं फल व सब्जियों के अवशिष्ट संक्रमण के स्रोत होते हैं जिससे तुड़ाई के बाद इन्हें क्षति पहुँचती है। फसल को जीवाणु और फफूँदी संबंधी संक्रमण से सुरक्षित रखने के लिए इन का संग्रहण एवं निष्कासन अत्यावश्यक होता है।
9. **तुड़ाई :** तुड़ाई के समय तुड़ाई की विधि का भी विशेष महत्व होता है। दोषपूर्ण तुड़ाई और इसकी दोष पूर्ण देख रेख से खेत में ही इसकी गुणवत्ता पर सीधा प्रभाव पड़ता है। यदि फल कहीं से छिल जाए तो इस पर सूक्ष्म जीवियों का प्रवेश शुरू हो जाता है जिससे यह गलने लगता है। जैसे केले के गुच्छ को 30 सेमी का वृन्त छोड़ कर काटना चाहिए। बहुत सी सब्जियों में खाने की दृष्टि से इष्टतम गुणवत्ता बहुत शीघ्र ही आ जाती है जैसे पत्तीदार सब्जियाँ, खीरा, लौकी, हरी मटर, फलियाँ, भिन्डी आदि। तुड़ाई देर से करने से इसमें रेशा बढ़ने लगता है। तुड़ाई के समय जब परिपक्वता उचित चरण पर होती है तब अच्छे किस्म के फलों की प्राप्ति होती है। अपरिपक्व



फलों की तुड़ाई से गुणवत्ता खराब होने के साथ-साथ दोष पूर्ण पकाई होती है। जैसे केले की तुड़ाई तब होती है जब अंगुलि की दृष्टि से यह पूर्ण हो जाए और सतह पर कोणीय स्थिति गायब हो जाए।

10. **वातावरण से संबंधित कारक :** तापमान सबसे महत्वपूर्ण पर्यावरणीय कारक है जो गुणवत्ता को प्रभावित करता है, बहुत कम या बहुत अधिक तापमान संवेदनशील फसलों को नुकसान पहुंचा सकता है। हवा और बारिश कुछ फसलों पर नकारात्मक प्रभाव डाल सकती है।
11. **कटाई का मौसम :** उत्पादन की गुणवत्ता मौसम से काफी प्रभावित होती है। उदाहरण के लिए, शीत ऋतु की फसल में अन्य मौसम की तुलना में अधिक शेल्फ लाइफ होती है, जबकि बे मौसमी फल और सब्जियां अधिक लाभकारी मूल्य देती हैं। बारिश के दौरान या तुरंत बाद कटाई नहीं की जानी चाहिए चूंकि यह सूक्ष्मजीवों के गुणन के लिए सबसे अनुकूल परिस्थितियों का निर्माण करता है। खट्टे फल यदि बारिश के दौरान कटाई की जाती है तो क्षति के लिए अति संवेदनशील हो जाते हैं क्योंकि उनका छिलका सख्त हो जाता है और आसानी से चोट लगने, धूप में झुलसने आदि का खतरा होता है।
12. **कटाई का समय :** फलों और सब्जियों की तुड़ाई हमेशा तब करनी चाहिए जब तापमान हल्का हो। क्योंकि अधिक तापमान से श्वसन तेज होता है। बागवानी फसल की सुबह की फसल स्थानीय बाजार के लिए पसंद की जाती है क्योंकि वे पूरी तरह ताजा होते हैं। आरक्षित कार्बोहाइड्रेट के अधिक संचय और नमी की कम मात्रा के कारण दूर के बाजार के लिए शाम की कटाई को प्राथमिकता दी जाती है, जिससे उपभोक्ता को उत्पाद की बेहतर गुणवत्ता मिलती है। पत्तेदार सब्जियों की कटाई सुबह के उत्तरार्ध में या दोपहर के अंत में की जाती है, इन सब्जियों के डंठल कम आसानी से टूटते हैं और उनकी पत्तियाँ फटने के लिए अधिक प्रतिरोधी होती हैं, क्योंकि वे वाष्पोत्सर्जन के माध्यम से पानी खो देती हैं और इसलिए कम भंगुर होती हैं। ककड़ी की कटाई सुबह देर से की जाती है क्योंकि इसमें कम पानी होने पर चोट लगने की संभावना कम होती है।
13. **कटाई की विधि :** उपज की कटाई के लिए उपयुक्त विधि का चयन आवश्यक है अन्यथा कटाई के दौरान खरोंच या चोटें बाद में काले या भूरे धब्बे के रूप में प्रकट हो सकती हैं जिससे वे अनाकर्षक हो जाते हैं। आम के तने से निकलने वाले लैटेक्स को फलों पर नहीं पड़ने देना चाहिए क्योंकि इससे काला धब्बा बन जाता है। छीलने की चोट सूक्ष्म जीवों के लिए एक प्रवेश बिंदु बन सकती है, जिससे सड़न हो सकती है।
14. **कटाई का चरण :** फलों और सब्जियों को परिपक्वता के सही चरण में काटा जाना चाहिए। कटाई के समय अपरिपक्व सब्जियों की कटाई उत्पाद की खराब गुणवत्ता और उसके बाद तेजी से गिरावट का एक बहुत ही सामान्य कारण है। अपरिपक्व या अधिक परिपक्व काटी गई सब्जियां आमतौर पर लंबे समय तक नहीं रहती हैं। बहुत जल्दी काटी गई फल सब्जियां तेजी से पानी खोती हैं और यांत्रिक क्षति और माइक्रोबियल हमले के लिए अति संवेदनशील होती हैं। अधिक परिपक्व सब्जी क्षय के लिए अधिक संवेदनशील होती है।
15. **उपभोक्ता मांग:** कटाई का समय और फसल की परिपक्वता उपभोक्ता की मांग की आवश्यकता से बदल सकती है जो कुछ हद तक उत्पाद की गुणवत्ता को प्रभावित कर सकती है।

विश्वास वह पक्षी है जो प्रभात के पूर्व अंधकार में ही प्रकाश का अनुभव करता है और गाने लगता है।

- रवींद्रनाथ ठाकुर

ड्रोन प्रौद्योगिकी एवं ड्रोन की कृषि कार्यों के अंतर्गत उपयोगिता

श्री अनमोल कुमार मिश्र, वरिष्ठ शोध अध्येता

डॉ सतीश चन्द्र शर्मा, वरिष्ठ वैज्ञानिक

डॉ निरंजन प्रसाद, प्रधान वैज्ञानिक

डॉ संजय कुमार पाण्डेय, वैज्ञानिक

भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, राँची

परिचय

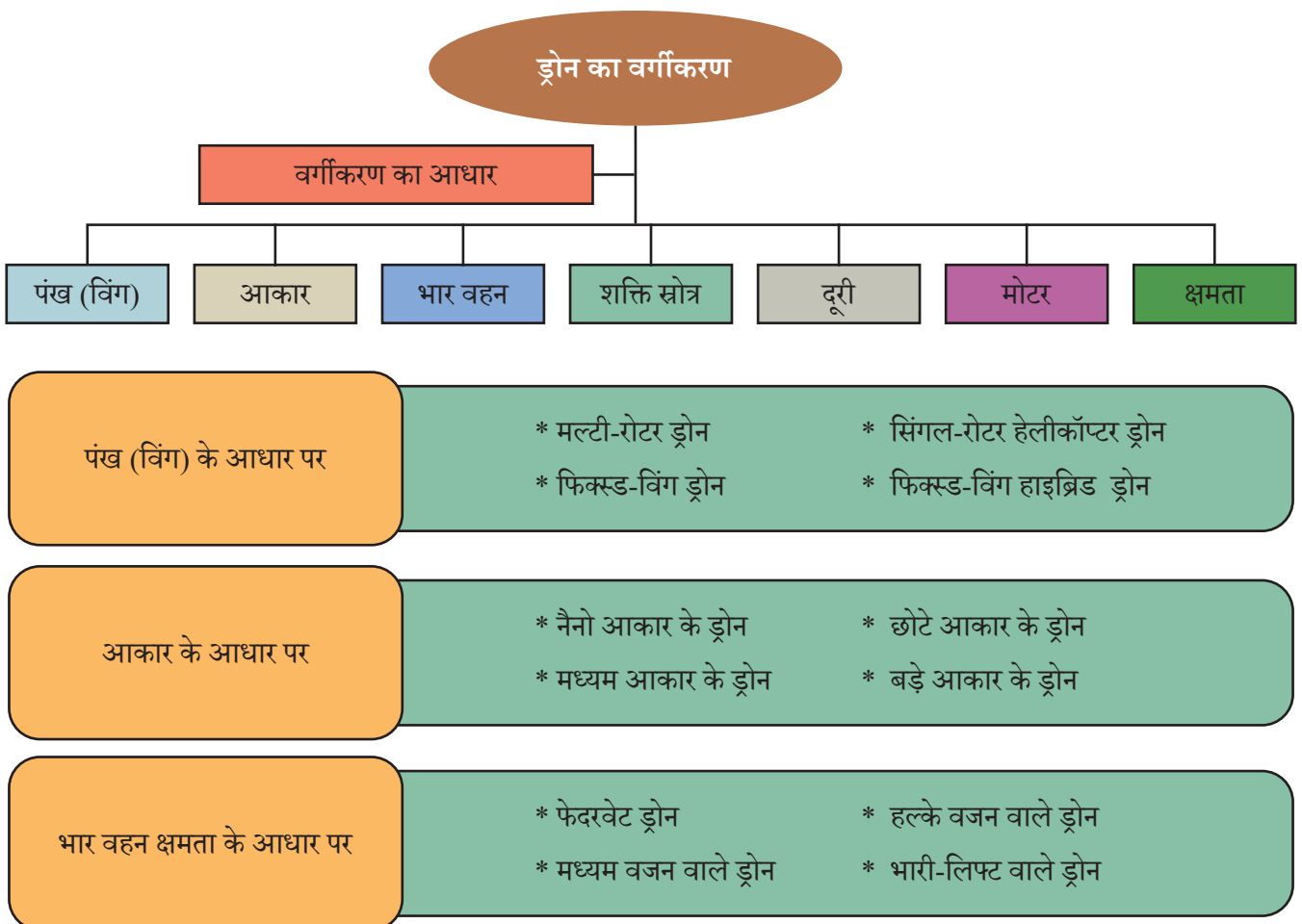
विश्व में भारत देश कृषि उत्पादों जैसे कि दाल, चावल, गेहूं, दूध, गन्ना एवं मसालों इत्यादि के सबसे प्रमुख उत्पादक होने के साथ ही साथ देश कि कृषि लगभग 58% ग्रामीण क्षेत्रों की जनसंख्या के लिए मुख्य रूप से आजीविका का प्रमुख स्रोत माना जाता है एवं भारतीय कृषि क्षेत्र अपनी कृषि गतिविधियों के माध्यम से देश की अर्थव्यवस्था में सकल घरेलू उत्पाद के रूप में लगभग 18 % का योगदान देता है। संयुक्त राष्ट्र खाद्य एवं कृषि संगठन द्वारा प्रदत्त आंकड़ों के अनुसार वर्तमान में वैश्विक आबादी लगभग 7 अरब है तथा यह वर्ष 2050 तक लगभग 9 अरब तक पहुंचने का अनुमान है। वर्तमान में भारत की जनसंख्या 1.4 अरब है, जो वर्ष 2030 तक 1.51 अरब से, वर्ष 2050 तक 1.66 अरब तक बढ़ जाने की संभावना है। जिसके परिणाम स्वरूप भविष्य में जनसंख्या वृद्धि के साथ कृषि उत्पादों की खपत भी बढ़ेगी। जिससे वैश्विक कृषि के साथ ही साथ भारतीय कृषि को भी मुख्य चुनौती जैसे बढ़ती जनसंख्या को आहार एवं पोषण उपलब्ध करने का सामना करना पड़ेगा। इस बड़ी आबादी के लिये भोजन की बढ़ती मांग को उपलब्ध कराने के लिये, वर्तमान खाद्य उत्पादन में लगभग 70 % तक की वृद्धि का अनुमान संयुक्त राष्ट्र खाद्य एवं कृषि संगठन द्वारा किया गया है। जिसके लिये वर्तमान वार्षिक अनाज उत्पादन 2.1 अरब टन को लगभग 7 अरब टन तक बढ़ाने की आवश्यकता होगी।

वर्तमान में फसल उत्पादन संबंधी घटकों जैसे फसलों की बुवाई या रोपाई, निगरानी, जल सिंचाई, कीटनाशकों के उपयोग एवं विभिन्न आवश्यक कृषि गतिविधियों के लिये छोटे भूखंडों वाली भूमि, कठिन परिश्रम, भूमि की कम सिंचित अवस्था एवं अधिकांश फसलों का वर्षा पर निर्भर होने के कारण पारम्परिक तरीके ही उपयोग किये जा रहे हैं। कृषि हमारी अर्थव्यवस्था का प्रमुख क्षेत्र है, परन्तु फिर भी जब बेहतर कृषि उत्पादन के लिये नवीनतम तकनीकियों को अपनाने की बात आती है तो हमारे देश में नवीनतम तकनीकियों का उपयोग पश्चिमी देशों की तुलना में बहुत पाया गया है। भारतीय कृषि का सकल घरेलू उत्पाद में योगदान होने के बावजूद, किसानों द्वारा उपयोग किये जाने वाले पारम्परिक तरीके इन बढ़ती वैश्विक आबादी की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिये पर्याप्त नहीं है तथा दिन प्रति दिन उत्पादकता एवं उत्पादन क्षमता दोनों सीमित हो रहा है। जिसको उच्चतम क्षमता तक पहुंचाने के लिये कृषि संबंधी कई समस्याओं तथा परेशानियों को पहचानने एवं उनका निवारण करने के लिये नवीनतम उन्नत तकनीक एवं प्रौद्योगिकियों के उपयोग में वृद्धि के साथ ही साथ इनका उपयोग फसल उत्पादन में लाना अत्यंत आवश्यक है। कृषि क्षेत्र एक सबसे आशाजनक एवं चुनौतीपूर्ण क्षेत्र है जिससे विश्वव्यापी कृषि प्रणाली को भिन्न-भिन्न चुनौतियों का सामना करना पड़ता है क्योंकि यह मिट्टी की स्थिति, मौसम या जलवायु, सिंचाई के पानी की मात्रा की उपलब्धता तथा गुणवत्ता के साथ उनके उपयोग की दर पर निर्भर करता है। जिसके लिये कृषि उत्पादन में उन्नत तकनीकों को अपनाकर खाद्य उत्पादन में आवश्यक वृद्धि प्राप्त की जा सकती है। किसानों के पास आज कई तरह के जटिल कारक हैं जो कि उनके खेतों की उत्पादकता को प्रभावित करते हैं। हमारी वर्तमान कृषि पद्धतियों और प्रक्रियाओं को बेहतर बनाने एवं चुनौतियों को सामना करने के लिये उच्च-स्तरीय ड्रोन तकनीक को देश की कृषि क्षेत्र में अधिक से अधिक उपयोग में लाने की अत्यंत आवश्यकता है। इस संदर्भ में सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (आईसीटी) द्वारा संचालित मानव रहित हवाई उपकरण (यूएवी), जिसे ड्रोन के रूप में जाना जाता है, को खेती के अंतर्गत होने वाले कठिन परिश्रम को कम करने तथा भविष्य की कृषि में स्थिरता एवं कृषि संबंधी अनुसंधान के सभी आंकड़ों का संकलन, संग्रहण इत्यादि करने में उपरोक्त उपकरण मदद कर सकता है। इस आलेख में ड्रोन प्रौद्योगिकी एवं ड्रोन की कृषि कार्यों के अंतर्गत उपयोगिता पर विस्तृत विवरण प्रस्तुत किया गया है जिसका उपयोग कृषि उत्पादन को बेहतर बनाने के लिये हमारे

किसान भाई, कृषि एवं वानिकी संबंधी अनुसंधान केंद्र तथा सरकारी एवं अर्ध सरकारी संस्थान जैसे उपक्रमों में उपयोग किया जा सकता है तथा आवश्यकतानुसार ड्रोन प्रौद्योगिकी में निवेश किया जा सकता है।

ड्रोन के प्रकार

वर्ष 1849 में पहली बार मानव रहित हवाई वाहन (ड्रोन/यूएवी) की अवधारणा अस्तित्व में आया, जब ऑस्ट्रिया ने वेनिस पर मानव रहित गुब्बारों से विस्फोटक हमला किया। इसके उपरांत मानव रहित विमान की अवधारणा का प्रदर्शन करने के लिए 12 सितंबर, 1917 को प्रथम विश्व युद्ध के दौरान हेविट-स्पेरी नाम का स्वचालित हवाई जहाज, जिसे "फ्लाइंग बम" के रूप में भी जाना जाता है, को पहली बार उड़ाया गया। कृषि क्षेत्र में हवाई तकनीक का पहला उपयोग, 1906 में जॉन क्लर्क चैटर द्वारा किया गया था, जिन्होंने न्यूजीलैंड के वैराउ नामक स्थान में निवास कर रहे किसान परिवार के खेत "मार्शलैंड्स" पर बीज बिखेरने के लिए एक गर्म हवा के गुब्बारे के साथ तारों का उपयोग किया था। इसके उपरांत, वर्ष 1921 में, अमेरिकी कृषि विभाग एवं अमेरिकी सेना सिग्नल कॉर्प्स रिसर्च स्टेशन ने ओहियो में फसल पर पाउडर युक्त कीटनाशक का छिड़काव करने के लिए विमान का उपयोग किया था। तकनीकी की दृष्टि से ड्रोन, एक उड़ान उपकरण (यूएवी/मानव रहित हवाई उपकरण) है जो कि ऑटोपायलट तथा जीपीएस निर्देशांक की मदद से पूर्व-निर्धारित प्रणाली के साथ उड़ान भरता है। सामान्यतः शब्द यूएवी का उपयोग ग्राउंड स्टेशन एवं वीडियो सिस्टम सहित, संपूर्ण प्रणाली को संदर्भित करने के लिए किया जाता है। भिन्न-भिन्न घटकों के अनुसार ड्रोन/यूएवी की गुणवत्ता अलग-अलग होता है जिसका भार लगभग 2-20 किलोग्राम तक होता है, प्रकार के आधार पर ड्रोन का वर्गीकरण चित्र 1 में दर्शाया गया है।



शक्ति स्रोत के आधार पर	* बैटरी संचालित ड्रोन * ईंधन संचालित ड्रोन	* गैसोलीन संचालित ड्रोन * सौर ऊर्जा संचालित ड्रोन
दूरी के आधार पर	* बहुत करीबी दूरी के ड्रोन * मध्यम दूरी के ड्रोन	* छोटी दूरी के ड्रोन * लंबी दूरी के ड्रोन
मोटर्स के आधार पर	* ब्रश युक्त मोटर्स लगे ड्रोन	* ब्रश रहित ड्रोन
क्षमता एवं उपकरण के आधार पर	* खिलौना ड्रोन * सैन्य ड्रोन * फोटोग्राफी / वीडियोग्राफी ड्रोन	* रेसिंग ड्रोन * जीपीएस ड्रोन * डिलीवरी ड्रोन * पेशेवर ड्रोन * रेडी-टू-यूज ड्रोन

चित्र 1 : घटकों के अनुसार ड्रोन का वर्गीकरण

ड्रोन के मुख्य घटक

ड्रोन के मुख्य भागों में चेसिस (फ्रेम), प्रोपेलर, मोटर, बैटरी, नियंत्रक सेंसर, गति नियंत्रक एवं रिसीवर इत्यादि होते हैं जिनका विस्तृत विवरण निम्नलिखित है।

चेसिस (फ्रेम) : फ्रेम मूल रूप से ड्रोन का संरचना होता है (चित्र : 2), जिस पर ड्रोन के अन्य आवश्यक संरचनाओं का निर्माण किया जाता है। ड्रोन का फ्रेम जितना सम्भव हो उतना हल्का होना चाहिए, जिससे ड्रोन का उपयोग करने के लिये उपलब्ध बैटरी का कम से कम उपयोग होने के साथ ही साथ दुर्घटनाओं को सहन करने एवं यूएवी के भार वहन क्षमता को बढ़ाने के लिये पर्याप्त मजबूत भी होना चाहिए। जिससे ड्रोन का उड़ान के दौरान अतिरिक्त वजन वहन करने के साथ ही स्थिर एवं समतल रखा जा सके। ड्रोन में उपयोग होने वाला फ्रेम सामान्यतः मल्टीकॉप्टर होता है जो प्रॉपेलर्स के प्रकार (मोटर की इकाई) को दर्शाता है।

प्रोपेलर : ड्रोन में उपयुक्त प्रॉपेलर्स मुख्य रूप से मोटरयुक्त इकाइयाँ होती हैं जो एक मल्टीकॉप्टर के दोनों तरफ स्थित होती हैं (चित्र : 3)। प्रोपेलर के आधार पर ट्राइकोप्टर प्रकार के प्रोपेलर में तीन, क्वाडकॉप्टर में चार एवं हेक्साकॉप्टर में छह प्रोपेलर अथवा मोटर यूनिट होते हैं। प्रोपेलर का व्यास एवं उनके पिच के अनुसार प्रोपेलर की विशिष्टतायें होती हैं तथा प्रोपेलर के पिच का प्रति चक्कर यात्रा की दूरी के रूप में जाना जाता है। कम पिच का प्रोपेलर अधिक टॉर्क उत्पन्न करने के कारण भारी वजन उठाने में सक्षम होता है तथा वजनी भार ले जाने के लिए मोटर्स को ज्यादा शक्ति खर्च नहीं करनी पड़ती है। जिससे ड्रोन में लगे मोटर को चलाने के लिये कम बैटरी का उपयोग करना पड़ता है, साथ ही साथ यूएवी का उड़ान भरने का समय बढ़ जाता है। जबकि यदि उच्च पिच के प्रोपेलर का उपयोग किया जाता है तो वे कम टॉर्क उत्पन्न होने के कारण उड़ान में विक्षोभ उत्पन्न करता है। ड्रोन (यूएवी) को ऊपर उठाने के लिए मुख्यतः प्रोपेलर ही उपयोगी होता है। ड्रोन की उड़ान दक्षता प्रोपेलर की सतह से संपर्क करने वाली हवा की मात्रा पर भी निर्भर करती है। बड़े व्यास के प्रोपेलर का

छोटे व्यास के प्रोपेलर की तुलना में हवा के साथ अधिक संपर्क होता है और इसलिए बड़े व्यास वाला प्रोपेलर युक्त ड्रोन अधिक कुशल होता है।

मोटर्स : ड्रोन के निर्माण में मोटर एक मुख्य घटक होता है (चित्र : 4) क्योंकि ड्रोन के अंतर्गत उपलब्ध सम्पूर्ण बिजली प्रणाली की दक्षता मोटरों के चयन पर निर्भर करता है, इसलिए ड्रोन के लिए उच्च गुणवत्ता वाले सबसे सामान्य प्रकार की बिना ब्रश युक्त मोटरों का उपयोग किया जाता है। बिना ब्रश युक्त मोटरों का उपयोग इसलिये किया जाता है कि वे इलेक्ट्रॉनिक रूप से कम्यूटेड होते हैं तथा उन्हें कम्यूटेशन के लिए ब्रश की आवश्यकता नहीं होती है। इसलिए ये मोटर्स बेहतर गति के साथ ही साथ बेहतर टॉर्क, शोर रहित संचालन के साथ उच्च दक्षता एवं अधिक समय के साथ बहुत अधिक गति प्रदान करते हैं।

बैटरी : आम तौर पर यह ड्रोन के लिए शक्ति स्रोत होता है (चित्र : 5)। अधिकांशतः मल्टीकॉप्टर के लिए उच्च घनत्व शक्ति एवं क्षमता वाले लिथियम बैटरी उपयोग किये जाते हैं, क्योंकि पेट्रोल / गैसोलीन को भंडारित करने के लिये बड़े स्थान की आवश्यकता होती है तथा खर्च भी अधिक करना पड़ता है। जबकि बैटरी जैसी विद्युत शक्ति प्रणालियों को भंडारित करने के लिये अधिक जगह की आवश्यकता नहीं होती है तथा तुलनात्मक रूप में कम खर्चीले होते हैं एवं अन्य बैटरियों की तुलना में अधिक ऊर्जा प्रदान करती है।



चित्र 2 : चैसिस (फ्रेम)



चित्र 3 : प्रोपेलर



चित्र 4 : मोटर्स



चित्र 5 : बैटरी

उड़ान नियंत्रक : उड़ान नियंत्रक ड्रोन का मस्तिष्क होता है (चित्र : 6)। यह विभिन्न प्रकार के सेंसरों एवं उपयोगकर्ता के द्वारा प्रदान किए गए इनपुट के आधार पर सभी गणितीय तथा तार्किक गणना करते हैं साथ ही साथ इलेक्ट्रॉनिक गति नियंत्रकों को मोटर की गति को संकेत भेजते हैं जिसके फलस्वरूप मोटर की गति में समायोजन होता है।

सेंसर : भिन्न- भिन्न प्रकार के सेंसर (चित्र : 7) जैसे एक्सेलेरोमीटर, जाइरोस्कोप, जीपीएस एवं स्थितीय जानकारी के लिए बैरोमीटर के साथ ही नेविगेशन तथा उड़ान के दौरान फोटोग्राफी करने के लिए कैमरे का भी उपयोग किया जाता है।

इलेक्ट्रॉनिक गति नियंत्रक : यह प्रत्येक मोटर को एक नियंत्रित गति प्रदान करता है जिससे घूर्णन की गति तथा दिशा का सुचारु रूप से नियंत्रण किया जाता है (चित्र : 8)।

रेडियो रिसीवर : ड्रोन में उपलब्ध रेडियो रिसीवर उपयोगकर्ता से नियंत्रण का संकेत प्राप्त करता है तथा उपयोगकर्ता के आवश्यकताओं के अनुसार ड्रोन को ठीक प्रकार से संचालन में सहायता प्रदान करता है (चित्र : 9)।



चित्र 6 : उड़ान नियंत्रक



चित्र 7 : सेंसर



चित्र 8 : इलेक्ट्रॉनिक गति नियंत्रक



चित्र 9 : रेडियो रिसीवर

कृषि एवं व्यवसायिक उपयोग के उद्देश्य से ड्रोन द्वारा फसल एवं संबंधित कार्यों का संख्यात्मक आंकड़ा निम्नलिखित चरणों में प्राप्त होता है।

चरण 1 : सर्वप्रथम ड्रोन का परीक्षण अथवा उपयोग करने के लिये क्षेत्र का चुनाव किया जाता है तथा एक निश्चित कार्यकारी क्षेत्र निर्धारित किया जाता है। क्षेत्र का चुनाव एवं कार्यकारी क्षेत्र निर्धारित करने के पश्चात जीपीएस तकनीकी संबंधी जानकारी को ड्रोन के अंतर्निहित नेविगेशन सिस्टम में आँकड़े को अपलोड किया जाता है।

चरण 2 : ड्रोन या मानव रहित हवाई उपकरण (यूएवी) स्वतंत्र रूप से हवा में रहकर (चित्र :10) कार्य करते हैं अतः वे आवश्यक आंकड़ा एकत्र करने के लिए या निर्धारित कार्य को पूर्ण करने के लिए पहले से दिये हुए निदेशानुसार (चित्र :11) उड़ान भरता है।



चित्र 10 : उड़ान भरता हुआ यूएवी



चित्र 11 : यूएवी नियंत्रक

चरण 3 : ड्रोन में मल्टीस्पेक्ट्रल सेंसर/आरजीबी सेंसर के माध्यम से सभी आवश्यक आँकड़े को एकत्रित करने के पश्चात आंकड़ों को विश्लेषण एवं विवरण प्राप्त करने के लिये ड्रोन में उपलब्ध सॉफ्टवेयर के माध्यम से आवश्यक आंकड़ों को प्राप्त किया जाता है।

चरण 4 : अंतिम चरण में ड्रोन से प्राप्त आँकड़े एकत्र करने के पश्चात, आँकड़े ड्रोन में उपलब्ध डिस्प्ले में प्रदर्शित होता है जिससे किसान भाई आंकड़ों को बिना किसी परेशानी के आसानी से समझ सकें एवं उन्नत खेती के तकनीकियों के उपयोग से एक कदम और आगे बढ़ सकें तथा एकत्रित किए गए व्यापक आंकड़ों को प्रदर्शित किये जाने वाले लोकप्रिय तरीकों जैसे कि फोटोग्राममेट्री अथवा 3डी मैपिंग का उपयोग सुविधानुसार कर सकें।

कृषि में उपयोग के लिये ड्रोन के सेंसर

कृषि कार्यों के अंतर्गत उपयोग किये जाने वाले ड्रोन में विभिन्न प्रकार के सेंसर होते हैं, जिनका विवरण निम्नलिखित है :

मल्टीस्पेक्ट्रल सेंसर : कृषि कार्यों के अंतर्गत उपयोग किये जाने वाले ड्रोन में उपलब्ध मल्टीस्पेक्ट्रल सेंसर के द्वारा फसलों के स्वास्थ्य, पानी की गुणवत्ता एवं पौधों/फसलों की संख्या अथवा घनत्व का आकलन किया जाता है।

थर्मल सेंसर : इस सेंसर के द्वारा कृषि प्रक्षेत्र का तापमान, पशुओं की उपलब्धता एवं सुरक्षा संबंधी जानकारी के साथ ही साथ प्रक्षेत्र के पानी का तापमान एवं पानी के स्रोत का पता लगाने में उपयोग किया जाता है।

लिडार सेंसर : इस प्रकार के सेंसर के उपयोग से ड्रोन द्वारा समतल भूमि की गहराई एवं ऊंचाई के साथ ही साथ बाढ़ जैसी प्राकृतिक आपदाओं से ग्रसित प्रक्षेत्र एवं फसलों/वृक्षों के कैनोपी तथा फसलों/वृक्षों की ऊंचाई की जानकारी प्राप्त किया जाता है।

हाइपरस्पेक्ट्रल सेंसर : इस प्रकार के सेंसर युक्त ड्रोन के उपयोग से लिडार सेंसर द्वारा किये जाने वाले कार्यों के साथ ही साथ प्रक्षेत्र में उपलब्ध पानी भंडारित करने के लिये उपयोग किये जाने वाले स्थायी संरचना (डैम) का निरीक्षण, वर्गीकृत अनुसंधान तथा खनिज क्षेत्र की संरचना का सर्वेक्षण किया जाता है।

ड्रोन के उपयोग को लोकप्रिय बनाने के लिये मुख्य रूप से ड्रोन की कार्य कुशलता, उत्पादकता में वृद्धि, कम कीमत एवं आसान मरम्मत तथा खरीदने के पश्चात का मरम्मत इत्यादि महत्वपूर्ण होते हैं। ड्रोन का उपयोग लगभग सभी क्षेत्र में किया जाता है, जिससे विभिन्न उद्योगों में ड्रोन के उपयोग का अवसर बढ़ता है। विभिन्न कार्यों के लिये उपयोग किये जाने वाले ड्रोन की उपयोगिता एवं उद्देश्य निम्नवत है :

निरीक्षण कार्य के अंतर्गत ड्रोन का उपयोग

संपत्ति का निरीक्षण : विभिन्न सम्पत्तियों जैसे कि बड़ी-बड़ी संरचनाओं तथा क्षतिग्रस्त इमारतों में जंग, पानी का रिसाव तथा विकृति का शीघ्र ही पता लगाने के लिये ड्रोन एक उपयुक्त तथा सक्षम उपकरण होता है।

ऊपरी सतह का निरीक्षण : ड्रोन के उपयोग से इमारतों के ऊपरी सतहों का निरीक्षण के साथ ही साथ ऐसे स्थानों का भी निरीक्षण किया जा सकता है जहां पर मनुष्य आसानी से नहीं पहुंच सकता है तथा जानकारी के अभाव में होने वाले नुकसान से हमारी सुरक्षा करता है एवं समय की बचत भी करता है।

विद्युत् संबंधित निरीक्षण : ड्रोन के उपयोग से विद्युत् संबंधित निरीक्षण कार्यों जैसे कि विद्युत् पहुंचाने में उपयोग किये जाने वाले बिजली के तारों कि खराबी को आसानी से पता लगाने के साथ ही साथ संबंधित प्रक्षेत्र की वास्तविक स्थिति का पता भी कार्य करने से पहले ही लगाया जा सकता है, जिससे कार्य करने वालों को किसी भी प्रकार का नुकसान न होने पाये।

दूर संचार एवं रेडियो संबंधित टावरों का निरीक्षण : ड्रोन तकनीकी के उपयोग से दूर संचार एवं रेडियो संबंधित टावरों का निरीक्षण किया जाता है जिससे टावरों के निरीक्षण से संबंधित उच्च गुणवत्ता का फोटोग्राफ आसानी से प्राप्त हो जाता है तथा प्राप्त किये गये उच्च गुणवत्ता के फोटोग्राफ के आधार पर व्यवसायिक रिपोर्ट का विश्लेषण तथा उचित निर्णय लेने में सुविधा होती है।

पेट्रोलियम एवं गैस उद्योग का निरीक्षण : ड्रोन तकनीक के उपयोग से गैस के भंडारण स्थल का निरीक्षण आसानी से किया जा सकता है जिससे सही आंकड़ा शीघ्र ही एकत्रित होता है। जिससे संपत्ति का जीवन काल बढ़ता भी है और खतरों को कम करता है।

प्रबंधन कार्य के लिये ड्रोन का उपयोग

अपशिष्ट प्रबंधन : ड्रोन के उपयोग से घरों अथवा उद्योगों से निकलने वाले कचरा का प्रबंधन करने में सुविधा होता है साथ ही साथ यह कचरा के भंडारण एवं निस्तारण कार्यों को सुगमता से करने में सहायता करता है तथा आवश्यकतानुसार अलग-अलग प्रकार के कचरों को पहचानने एवं सफाई कार्य में मदद मिलता है।

सड़क सुरक्षा : ड्रोन के उपयोग से सड़क संबंधित सुरक्षा तथा नुकसान का मूल्यांकन आसानी से किया जा सकता है साथ ही साथ दुर्घटना से संबंधित जानकारी भी आसानी से प्राप्त किया जा सकता है।

यातायात प्रबंधन : ड्रोन के उपयोग से यातायात की निगरानी एवं प्रबंधन में सुविधा होता है तथा ड्रोन से प्राप्त आंकड़ों के आधार पर यातायात आधारित आँकड़े भी प्राप्त किये जाते हैं जिससे यातायात का प्रबंधन करने में सुविधा होती है।

राजमार्ग संरचना प्रबंधन : ड्रोन या यूएवी तकनीक का उपयोग राजमार्ग के बुनियादी ढांचे की निगरानी और प्रबंधन के लिये किया जाता है जिससे यातायात के लिये उपलब्ध सेतु एवं फुटपाथ पर होने वाले सतहों की जानकारी आसानी से समय रहते हुये प्राप्त किया जा सकता है।



कृषि प्रबंधन : कृषि के अंतर्गत ड्रोन के उपयोग से हमारे किसान-भाई, संबंधित कृषि शोधकर्ता तथा सेवा प्रदाताओं को अपनी फसलों से संबंधित आवश्यक जानकारी जैसे की फसलों की पहचान, फसलों की बढ़वार, फसलों के होने वाले समस्याओं एवं उनके उपचार से संबंधित कार्यों के लिये उचित एवं कुशल तकनीक के उपयोग के लिये त्वरित जानकारी प्रदान करने में सक्षम होता है, जिससे फसलों के लिये आवश्यकतानुसार समय पर उचित कार्यवाही किया जा सके।

पर्यावरणीय प्रबंधन : ड्रोन के उपयोग से नुकसान पहुंचाने वाले स्थानों एवं सुदूर तथा कठिन स्थानों का पर्यावरण की जाँच, संरक्षण एवं प्रबंधन में सुविधा होता है साथ ही साथ बड़े प्रक्षेत्रों की निगरानी करने के उद्देश्य से संबंधित प्रक्षेत्रों का फोटोग्राफ भी प्राप्त हो जाता है जिससे सुरक्षित एवं प्रभावी तकनीक द्वारा पर्यावरण का प्रबंधन आसानी से किया जा सकता है।

प्राकृतिक आपदा प्रबंधन : ड्रोन तकनीक प्राकृतिक आपदाओं के दौरान मानव द्वारा क्षेत्र विश्लेषण की तुलना में सटीक पहचान, विश्लेषण तथा त्वरित कार्यवाही के लिये बहुत ही उपयोगी होता है। ड्रोन में उपलब्ध इन्फ्रारेड सेंसरों की सहायता से संकट के समय मनुष्यों को ठीक तरह से जानकारी प्रदान करने में उपयोग किया जा सकता है तथा आवश्यकतानुसार दवा एवं अन्य सामग्रियों के आपूर्ति में सहयोग प्रदान कर सकता है।

वानिकी प्रबंधन : वानिकी क्षेत्र में प्राकृतिक एवं मानव निर्मित जंगलों को चिन्हित करने के साथ ही साथ वृक्षों के स्वास्थ्य, संख्या, जैविक उपलब्धता का अनुमान तथा रोपण प्रबंधन का विश्लेषण आदि करने के लिए भी ड्रोन का उपयोग किया जाता है।

बंदरगाह एवं समुद्र प्रबंधन : बंदरगाहों एवं समुद्री क्षेत्रों में कठिन स्थानों तक पहुंचने के साथ बंदरगाह की निगरानी, यातायात का नियंत्रण साथ ही साथ परिचालन का निरीक्षण, पर्यावरण की स्थिति तथा पोत इत्यादि की स्थिति का आकलन करने के लिए भी ड्रोन का उपयोग किया जाता है।

तटीय जलमार्ग प्रबंधन : जलमार्गों पर पानी की गुणवत्ता एवं स्तर के देख रेख के साथ पोत यातायात, मौसम एवं मछली की संख्या की निगरानी के साथ सेंसर का उपयोग करके, विस्फोटक एवं हानिकारक पदार्थों के लिए जहाजों और कार्गो कंटेनरों का निरीक्षण करने के साथ ही साथ पानी से कचरा भी निकालने के लिये उपयोग में लाया जाता है।

सर्वेक्षण एवं हवाई कार्यों के लिये ड्रोन का उपयोग

हवाई लिडार : लिडार तकनीक युक्त ड्रोन के उपयोग से क्षेत्र में 100 से 200 मीटर की ऊंचाई पर मानचित्रण एवं सर्वेक्षण किया जा सकता है साथ ही सेंटीमीटर-स्तर तक की सटीकता तथा 3 डी मॉडल प्राप्त करने के लिए हवाई लिडार युक्त ड्रोन बहुत ही उपयोगी होता है।

खनन : औद्योगिक स्तर के ड्रोन का उपयोग खनन स्थलों पर हवाई सर्वेक्षण, परिसंपत्ति का निरीक्षण, भूभाग का मानचित्रण, भंडार का आकलन तथा सुरक्षा एवं निगरानी के लिये भी ड्रोन का उपयोग किया जाता है।

लैंडफिल साइटें : लैंडफिल साइटों पर संभावित खतरों की जल्दी पहचान करने में मदद करने के लिए ड्रोन मैपिंग का उपयोग किया जाता है, जिससे चालक दल के द्वारा खतरनाक गैसों तथा पर्यावरणीय खतरों का पहले से पता लगाने में सुविधा होती है।

मेट्रो मानचित्र : ड्रोन का उपयोग हवाई चित्रों एवं संबंधित प्राप्त वीडियो को प्राप्त करने के साथ विस्तृत सर्वेक्षण, माप, सीमांकन और भू-संदर्भ संबंधित जानकारी प्राप्त करने के उपरांत मेट्रो मानचित्र तैयार करने के लिये भी उपयोग किया जाता है।

निर्माण कार्य के अंतर्गत ड्रोन का उपयोग

भूमि विकास : ड्रोन के उपयोग से प्राप्त की गई हवाई छवियां भूमि नियोजन, विकास एवं प्रबंधन के लिए स्थलाकृतिक सर्वेक्षण की प्रक्रिया को आसान तथा त्वरित करने के साथ, निर्माण स्थल का पहचान, इमारतों, सड़कों एवं डिजाइन उपयोगिताओं के निर्माण में भी मदद करते हैं।

अचल सम्पत्ति : अचल सम्पत्ति के अंतर्गत ड्रोन के उपयोग से सम्पत्ति की विशेषता को अच्छी गुणवत्ता युक्त फोटोग्राफ तथा वीडियो प्राप्त करके संभावित ग्राहकों को सम्पत्ति के आस पास की जानकारी आसानी से दिया जा सकता है साथ ही साथ संबंधित सम्पत्ति का एवं सम्पत्ति के नजदीक के क्षेत्रों का 360 डिग्री का दृश्य भी प्रदान किया जाता है जिससे ग्राहकों को सम्पत्ति के बारे में आवश्यक जानकारी आसानी से प्राप्त हो जाता है।

जनपद अभियांत्रिकी : सिविल इंजीनियरिंग के अंतर्गत ड्रोन आधारित कैमरों के उपयोग से विभिन्न दिशाओं युक्त फोटोग्राफ आसानी से प्राप्त किया जाता है, जिसके आधार पर बाद में डिजिटल मॉडल बनाने के लिये संसाधित किया जाता है।

फोटोग्राफी एवं वीडियोग्राफी कार्यों में ड्रोन का उपयोग

चलचित्रण : सिनेमैटोग्राफी के क्षेत्र में ड्रोन के उपयोग से विभिन्न दिशाओं पर फोटोग्राफ एवं वीडियो बनाने में सुविधा प्रदान करता है तथा सिनेमैटोग्राफी के क्षेत्र के अंतर्गत दक्षता और उत्पादकता में सुधार करते हैं।

महत्वपूर्ण कार्यक्रम : महत्वपूर्ण कार्यक्रमों जैसे कि घरेलु कार्य अथवा किसी घटना का गतिशील फोटोग्राफ एवं वीडियो ड्रोन के उपयोग से जमीनी स्तर का ऊपर से आसानी से लिया जाता है जिससे गुणवत्ता युक्त फोटोग्राफ एवं वीडियो भविष्य में उपयोग के लिये प्राप्त हो जाता है।

विज्ञापन : विज्ञापन कंपनियां अपने विपणन अभियानों के लिये ड्रोन द्वारा ली गई उच्च गुणवत्ता फोटोग्राफ एवं वीडियो अपने ग्राहकों को अधिक आकर्षक सामग्री प्रस्तुत करने में उपयोग करते हैं।

प्रचार फोटोग्राफी : ड्रोन के उपयोग से प्राप्त की गई सुंदर एवं विस्तृत फोटोग्राफ ग्राहकों का ध्यान आकर्षित करने के साथ ही साथ बिक्री में वृद्धि के लिये मदद करती है।

कृषि क्षेत्र में ड्रोन के उपयोग से लाभ

खेतों की मिट्टी तथा खेत का विश्लेषण : कृषि कार्य के अंतर्गत उपयोग में लाये जाने वाले मानव रहित विमान, ड्रोन फोटोग्रामेट्री नामक विधि (मल्टीस्पेक्ट्रल सेंसर) के माध्यम से, किसानों एवं कृषि विद्वानों को क्षेत्र के अत्यधिक सटीक चित्र तथा 3 डी चित्र बनाने में मदद करने के साथ ही साथ बीज बुवाई के तरीके, क्षेत्र की मिट्टी का विश्लेषण, सिंचाई एवं नाइट्रोजन-स्तर प्रबंधन करने के लिये उपयोगी आंकड़ा एकत्रित करने में सहायक होता है। ड्रोन मैपिंग सॉफ्टवेयर जैसे पिक्स फॉर दी फील्ड्स या ड्रोन डेप्लॉय के उपयोग से मिट्टी की नमी की मात्रा एवं मिट्टी के कटाव का विश्लेषण भी किया जा सकता है। इन आंकड़ों की मदद से किसानों को आवश्यक समायोजन सुनिश्चित करने में मदद मिलेगी जिससे भूमि स्वस्थ रहेगी तथा उत्पादकता भी बनी रहेगी। ड्रोन का उपयोग कृषि के अंतर्गत किये जाने वाले कार्यों के लिये आसानी से किया जा सकता है इसलिये जितनी बार चाहें हमारे किसान खेतों एवं फसलों का आंकड़ा प्राप्त कर सकते हैं, जिससे उन्हें प्रक्षेत्र की समस्याओं को जल्द से जल्द पहचानने में मदद मिलती है साथ ही साथ उन्हें समस्याओं से संबंधित कार्य योजना बनाने में सुविधा होती है तथा प्रक्षेत्र के फसलों पर होने वाले नकारात्मक प्रभाव को कम करने में मदद मिलेगी।

समय एवं लागत की बचत : कृषि में उन्नत तकनीक का उपयोग करने का मुख्य लाभ यह है कि कार्यों को पूरा करने में कम समय लगता है। भारत में ड्रोन स्टार्टअप्स ने ड्रोन-प्लान्टिंग सिस्टम का आविष्कार किया है जो पहले से तैयार मिट्टी में बीज तथा महत्वपूर्ण पोषक तत्वों

को मिट्टी में स्थापित करने में सक्षम प्रणाली विकसित किए हैं। यह तकनीक न केवल बुवाई लागत को लगभग 85% कम करती है बल्कि स्थिरता एवं दक्षता भी बढ़ाती है। हालांकि अभी तक भारत में यह तकनीकी बहुत प्रचलित नहीं है फिर भी मानचित्रण, फसल छिड़काव निगरानी जैसी चीजों के लिए मानवयुक्त विमानों की तुलना में ड्रोन के उपयोग से कम समय में कार्य सम्पन्न किया जाता है। कृषि संबंधित कई किसानों के कार्यों का ड्रोन द्वारा स्वतः चलित तरीके के माध्यम से किये जाते हैं, जिसके परिणामस्वरूप खेत पर कम समय व्यतीत होता है तथा श्रम की बचत के साथ उपकरणों पर खर्च होने वाला लागत भी बचाता है।

सिंचाई : ड्रोन में निहित हाइपरस्पेक्ट्रल, थर्मल या मल्टीस्पेक्ट्रल सेंसर उन क्षेत्रों की सर्वेक्षण एवं पहचान करते हैं जो बहुत शुष्क होते हैं अथवा जिसमें सुधार की आवश्यकता होती है। जिससे जल संसाधनों को आवश्यकता के आधार पर उचित रूप से क्षेत्रों के लिए आवंटित किया जा सकता है जो कि फसल की जल दक्षता सुधार करने में मदद करता है। जब फसल विकास हो रही होती है तो ड्रोन के उपयोग से वृक्षों/पौधों की बढ़वार, घनत्व इत्यादि के बारे में जानकारी प्राप्त किया जा सकता है साथ ही साथ फसल से निकलने वाली गर्मी अथवा ऊष्मा की मात्रा से संबंधित जानकारी भी प्राप्त होता है।

फसल स्वास्थ्य एवं नुकसान का आकलन : कृषि के अंतर्गत निगरानी एक महत्वपूर्ण कार्य होता है। शुरुआती चरणों में फसलों के स्वास्थ्य का आकलन करने के लिये मल्टीस्पेक्ट्रल सेंसर एवं आरजीबी सेंसरों युक्त ड्रोन का उपयोग किया जा सकता है। कृषि ड्रोन फसल को स्कैन करके, मल्टीस्पेक्ट्रल फोटोग्राफ प्राप्त करने में सहायक होते हैं तथा फसलों में होने वाले परिवर्तन एवं स्वास्थ्य के बारे में विस्तृत जानकारी प्रदान करती हैं साथ ही खरपतवार संक्रमण एवं कीटों से प्रभावित क्षेत्रों के संबंध में भी जानकारी देते हैं। ड्रोन का उपयोग करके क्षेत्र में उपलब्ध खरपतवार का मानचित्र बनाया जा सकता है, जिससे किसानों को स्वस्थ फसलों वाले क्षेत्रों में उपलब्ध अधिक सघनता के खरपतवारों के क्षेत्रों में आसानी से अंतर करने में मदद करता है। इसके अलावा, जैसे ही फसलों में किसी बीमारी का पता किसानों को चलता है, तो फसलों में बिमारियों को नियंत्रण करने के लिये किसान भाई आवश्यक रसायनों की सही मात्रा का उपयोग करके कम लागत के साथ समय पर फसलों का उपचार करके फसलों को होने वाले नुकसान से बचा सकते हैं तथा फसलों के बीमा से संबंधित जानकारी भी आसानी से प्राप्त कर सकते हैं।

फसलों की सुरक्षा के लिये रसायनों का छिड़काव : फसलों में लगने वाली बीमारी हमेशा किसानों के लिये समस्या रही है, जिसके निवारण या उपचार के लिए मानव द्वारा रसायनों का छिड़काव हमेशा उनके स्वास्थ्य के लिए खतरनाक होता है साथ ही बहुत समय तथा मेहनत वाली प्रक्रिया होती है। संक्रमित फसलों के उपचार के लिए ड्रोन का उपयोग मानवीय श्रम एवं भूमि आधारित मशीनरी के उपयोग की तुलना में अधिक सुरक्षित तथा अधिक कुशल है। उन्नत तकनीक युक्त ड्रोन के उपयोग से जमीन पर लगी फसल पर सही मात्रा में वांछित रसायनों को वास्तविक समय में समान रूप से छिड़काव किया जाता है जो भूजल में प्रवेश करने वाले रसायनों की मात्रा को कम करने के साथ ही साथ दक्षता में भी वृद्धि करता है। इससे किसान केवल उन क्षेत्रों में ही रसायनों का छिड़काव कर सकते हैं जिनमें बिमारियों का प्रकोप होता है तथा खेत के स्वस्थ फसलों को अनावश्यक रसायनों से मुक्त रखने में मदद करता है। यह न केवल फसलों के उपचार का एक सुरक्षित तरीका है, बल्कि किसान उन पौधों पर उपचार में लगने वाले श्रम एवं लागत बर्बाद न करके पैसे की भी बचत कर सकते हैं। कृषि-ड्रोन के उपयोग से पारंपरिक तरीकों की तुलना में पांच गुना एवं जल्दी रसायनों का छिड़काव किया जा सकता है।

मवेशियों की निगरानी एवं जलवायु परिवर्तन : ड्रोन सर्वेक्षण किसानों को न केवल अपनी फसलों पर नज़र रखने की सुविधा प्रदान करता है अपितु अपने मवेशियों की गतिविधियों पर भी नज़र रखता है। ड्रोन के उपयोग से पशुपालक हर समय अपने पशुओं पर नज़र बनाने में सक्षम होते हैं, जिसके परिणामस्वरूप जंगलों / पहाड़ों में पशुओं को खोजने अथवा घायल हुये पशुओं के संबंध में जानकारी प्राप्त करना आसान होता है साथ ही पशुओं के चारे का क्षेत्र जैसे मैदान, जंगल/पहाड़ी चारागाह में लगे हरे घास तथा फसलों के उत्पादन में व्यापक वृद्धि के साथ निगरानी में भी सहायक होते हैं।

फसलों की उत्पादन में सुधार : ड्रोन किसानों को फसल की पैदावार में सुधार, फसल संबंधित आंकड़े बार-बार उपलब्ध कराने में सक्षम है, जिससे सिंचाई की समस्या, फसलों की बीमारी तथा मिट्टी की स्थिति जैसी गतिविधियों की जानकारी प्राथमिक आधार पर शीघ्र ही



प्राप्त हो जाता है। फसलों की अच्छी उपज के लिये इन सभी चीजों को न्यूनतम स्थितियों में होना चाहिए जिससे फसल की उपज अपेक्षा के अनुसार प्राप्त किया जा सके। किसान और कृषि वैज्ञानिक फसलों से संबंधित प्राप्त आंकड़ों के आधार पर फसल उपज में सुधार कर सकते हैं। ड्रोन में अंतर्निहित रिमोट सेंसिंग तकनीक का उपयोग करके, किसान आसानी से खेत के उन क्षेत्रों की पहचान करने में सक्षम होंगे जो स्वस्थ फसलों का उत्पादन नहीं कर पाते हैं तथा इस प्रकार के क्षेत्र को चिन्हित करने के साथ आवश्यकतानुसार उपचारित किया जा सकता है। इससे फसलों की समग्र गुणवत्ता में सुधार के साथ उपज में सुधार और वृद्धि तथा लंबी अवधि में पैसे की बचत भी होगी जिससे किसान समृद्ध होंगे।

फसल बीमा : हवाई इमेजरी का उपयोग करके खेती और गैर-खेती वाली भूमि को सर्वेक्षण के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है साथ ही प्राकृतिक आपदाओं से कितना नुकसान हुआ है, इसका आकलन भी आसानी से किया जा सकता है। फसल बीमाकर्ता और बीमा पॉलिसी धारक भी आसानी से ड्रोन इमेजरी का उपयोग करके लाभान्वित हो सकते हैं। भारत में, बीमाकर्ता प्राकृतिक आपदाओं के बाद फसल के नुकसान का आकलन करने के लिए यूएवी का उपयोग करने की योजना बना रहे हैं, जिससे वे भुगतान की अधिक सटीक और त्वरित गणना कर सकें साथ ही उपज, कीट और मौसम आंकड़ा के आधार पर हो सकने वाले जोखिम प्रबंधन के लिए सांख्यिकीय मॉडल बनाने के लिए उसी आंकड़ों का उपयोग कर सकते हैं। यह ड्रोन आंकड़ा कीट संक्रमण की शुरुआती पहचान और भविष्यवाणी अथवा जालसाजों को एक ही भूमि के कई बार बीमा एवं क्षति का दावा करने के अलावा बीमा धोखाधड़ी का पता लगाने के लिए किया जा सकता है।

निष्कर्ष

कृषि कार्यों में उन्नत तकनीकों का उपयोग करने के लिए ड्रोन का उपयोग एक उभरती हुई प्रवृत्ति का हिस्सा है जो किसानों को अपने कार्य को अनुकूलित करने और संसाधनों का अधिक कुशलता से उपयोग करने में सहायक है। कृषि में ड्रोन के उपयोग की एक विस्तृत शृंखला है, हालांकि, उनका मुख्य उपयोग विभिन्न सेंसर के उपयोग के माध्यम से अत्यधिक विस्तृत आंकड़ा प्राप्त करने में है जो इस आंकड़ों को विभिन्न प्रकार के मानचित्रों और क्षेत्र के 3 डी मॉडल में बदला जाता है, फिर इन मानचित्रों का उपयोग फसलों के स्वास्थ्य का विश्लेषण, फसलों के बिमारियों एवं सिंचाई की समस्याओं की पहचान करने, रोग और कीटों से लड़ने के लिए रसायनों के छिड़काव के साथ-साथ मल्ल फैलाने और बीज बोने के लिए किया जा सकता है। जो आधुनिक युग में मानव श्रम के साथ समय की बचत करने में सहायता प्रदान करता है, जिससे किसानों की फसल उत्पादन में लगने वाले लागत को कम किया जा सकता है तथा अधिक उत्पादन करके किसान समृद्ध हो सकते हैं साथ- साथ देश को भी समृद्ध बनाने में अपना महत्वपूर्ण योगदान दे सकते हैं तथा भविष्य में अनाज उत्पादन संबंधी समस्याओं को भी दूर करेगा। अतः समय के साथ आधुनिक तकनीक यानि कि कृषि में ड्रोन का उपयोग आवश्यक हो चुका है, जिसके लिए किसान भाइयों को परम्परागत विधि को कम करते हुए आधुनिक तकनीकों को अत्यधिक उपयोग में लाने की अत्यंत आवश्यकता है।

जो व्यक्ति अपने बारे में नहीं सोचता , वो सोचता ही नहीं है।

- ऑस्कर वाइल्ड

पावर टिलर और उनके साथ काम आने वाले विभिन्न यंत्र :

संक्षिप्त परिचय

श्री अनमोल कुमार मिश्र, वरिष्ठ शोध अध्येता

डॉ निरंजन प्रसाद, प्रधान वैज्ञानिक

डॉ सतीश चन्द्र शर्मा, वरिष्ठ वैज्ञानिक

भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, राँची

प्रस्तावना

भारतीय कृषि देश के अर्थव्यवस्था की रीढ़ है क्योंकि यह कामकाजी लोगों को प्रत्यक्ष रोजगार और औद्योगिक उत्पादों के लिए एक विशाल बाजार प्रदान करता है। हमारे कृषि श्रमिकों की बढ़ती कमी तथा बढ़ती मजदूरी दर ही कृषि कार्यों के त्वरित मशीनीकरण के कारण नहीं हैं अपितु समय बचाना, लागत को कम करना, उपज का परिवहन करना एवं कड़ी मेहनत को कम करने से कृषि मशीनों की मांग को भी बढ़ावा मिलता है। किसानों के विकास तथा आवश्यकताओं के अनुरूप बहु-उपयोगी यंत्रीकृत उपकरणों का बड़े पैमाने पर उत्पादन भारत में मशीनीकरण के विकास के लिए महत्वपूर्ण है। भारत में छोटे एवं सीमांत किसानों की संख्या अधिक है साथ ही साथ जोत का औसत आकार लगभग 2.5 हेक्टेयर है तथा कुल जोत का 89 फीसदी हिस्सा 6 हेक्टेयर से कम की है। भारत में किसानों की आर्थिक स्थिति इतनी अच्छी नहीं है कि वे ट्रैक्टर, कंबाइन हार्वेस्टर जैसे बड़े व महंगे कृषि यंत्रों का उपयोग कर सकें। किसानों की इस समस्या का समाधान करने के लिए पावर टिलर का निर्माण किया गया है। यह एक छोटा और सस्ता कृषि यंत्र है, जिसका उपयोग खेती के कई कार्यों में किया जा सकता है। जब जुताई का यंत्र दो पहिया ट्रैक्टर से जुड़ा हो, इसे पावर-टिलर / बहुउद्देशीय वॉकिंग टाइप ट्रैक्टर (चित्र 1) कहा जाता है। भारत में निर्मित होने वाला पावर टिलर के अधिकांश मॉडल, आगे या पीछे राइडिंग सीट (चित्र 2) लगे हुये होते हैं। पावर टिलर की अवधारणा दुनिया के सामने वर्ष 1920 में आया था तथा बड़े पैमाने पर पावर टिलर का उपयोग करने वाला पहला देश जापान था। टिलर शक्ति का पहला सफल मॉडल वर्ष 1947 में डिजाइन किया गया था। जबकि पावर टिलर भारत में 1963 के दौरान पेश किया गया था। इसे बगीचे के ट्रैक्टर, हाथ ट्रैक्टर या दो पहिया ट्रैक्टर के रूप में भी जाना जाता है। यह आलेख पावर टिलर और उनके साथ काम आने वाले विभिन्न यंत्रों, उसकी कार्यविधि एवं विशेषता के बारे में प्रस्तुत है।



चित्र 1: पावर टिलर



चित्र 2 : पावर टिलर राइडिंग सीट के साथ

पावर टिलर ट्रैक्टर की तुलना में काफी सस्ता होता है एवं उन जगहों में आसानी से कार्य कर सकता है जहाँ ट्रैक्टर नहीं पहुँच सकता है। छोटे ट्रैक्टरों के आकार, हल्के वजन तथा अच्छी गतिशीलता के साथ इनकी संरचना सरल होती है जिससे संचालन, रख-रखाव और मरम्मत आसान होता है। ट्रैक्टर की तुलना में इसमें ईंधन की खपत कम होती है जिससे कृषि की लागत कम की जा सकती है। जहाँ खेती के कार्यों में श्रमिक कम हैं उस स्थान पर पावर टिलर अधिक उपयोगी होता है। छोटा, हल्के वजन तथा दो व्हील होने के कारण इसका

उपयोग, पहाड़ी, पठारी और छोटे जोत वाले किसानों के बीच अधिक किया जाता है। पावर टिलर पशु शक्ति तथा मानव श्रम को कम करने में मदद करता है। सभी पावर टिलर में डीजल ईंधन की सहायता से शक्ति प्राप्त की जाती है। क्लच हैंडल पर लगे लीवर को चालू या बंद स्थिति में ऑपरेटर पावर टिलर से शक्ति स्थानांतरित करता है। जब क्लच हैंडल पर लगे लीवर को चालू स्थिति में रखा जाता है, तो इंजन से शक्ति मुख्य क्लच के माध्यम से पावर टिलर के विभिन्न भागों में वितरित होता है। जब लीवर को ऑफ स्थिति में रखा जाता है, तो इंजन की पावर बाकी ट्रांसमिशन प्रणाली से अलग हो जाती है। इसका नियंत्रण इसके पीछे चलने वाले ऑपरेटर द्वारा किया जाता है। पावर टिलर के संचालन में मुख्य रूप से मशीन के पीछे रोटरी को घंटों तक खेतों की जुताई के लिये उपयोग किया जाता है साथ ही इसका उपयोग कृषि के लिए बिजली स्रोत के रूप में भी किया जाता है एवं पावर टिलर विभिन्न कृषि उपकरणों जैसे रोटरी, पडलर, लेवलर, ट्रेलरों, डिस्क हल, कटर, मूवर और ग्रेसर के संचालन को करने में सक्षम है। इसका उपयोग पानी भरे खेत में पडलिंग, सूखे खेत की जुताई, समतलीकरण, बुआई, रोपाई, कीटनाशक छिड़काव, निराई-गुड़ाई, खेत में पानी पम्प करना, फसल कटाई, फसल ढुलाई आदि जैसे कई कार्य किये जा सकते हैं।

पावर टिलर के साथ काम आने वाले विभिन्न यंत्र

सामान्यतः पावर टिलर इंजन, ट्रांसमिशन गियर, क्लच, ब्रेक और रोटरी के साथ आता है परन्तु इसके साथ अलग-अलग कृषि कार्यों के लिए अलग-अलग प्रकार के कृषि यंत्रों को जोड़ कर बुआई से लेकर कटाई एवं फसल ढुलाई का काम भी आसानी से कर सकते हैं। शुरुआत में पावर टिलर के साथ पेश किए गए उपकरणों में रोटरी अटैचमेंट, ट्रेलर और हल शामिल था। प्रारंभिक पावर टिलर के पास मिलान करने वाले उपकरणों की पूरी श्रृंखला नहीं थी जबकि वर्तमान समय में पावर टिलर विभिन्न कृषि कार्यों के लिए उपयुक्त उपकरण की बहुमुखी प्रतिभा को सीमित करता है। आजकल पावर टिलर के कुछ मॉडलों में वैकल्पिक सवारी की सुविधा भी उपलब्ध होती है। पावर टिलर संचालन के दौरान, इसे नियंत्रित करने के लिए एक ऑपरेटर पावर टिलर के पीछे चलता जाता है। ऐसे टिलर के रख-रखाव पर विशेष ध्यान देने की आवश्यकता है। जिसका उपयोग ज्यादातर खेती के लिए मिट्टी में रोटरी का उपयोग किया जाता है। छोटे जोत वाले किसान में सभी कृषि कार्यों के लिए ट्रैक्टर के स्थान पर पावर टिलर को विशेष प्राथमिकता दी जाती है। बिजली की कस्टम हायरिंग के लिए छोटे और सीमांत किसान प्रमुख उपयोगकर्ता बन सकते हैं साथ में मशीन ग्रामीण क्षेत्र में स्वरोजगार के अवसर प्रदान करती है। पावर टिलर पर यंत्र लगाये जाते हैं क्योंकि यह मशीन कम लागत पर बहुत अधिक शक्ति प्रदान करती है। पावर टिलर पर लगे यंत्र और उनके संचालन के लिए विभिन्न कृषि कार्यों की प्रकृति के अनुसार सम्बंधित यंत्रों / उपकरणों को इस प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है:

भूमि सुधार एवं भूमि की तैयारी का यंत्र

भूमि समतलीकरण यंत्र: भूमि समतलीकरण कृषि यंत्र का प्रयोग खेत में पट्टा लगाने तथा मिट्टी के बड़े-बड़े ढेलों को छोटा करने के लिए किया जाता है (चित्र 3)।

दो शेयर हल: इस यंत्र में भूमि की जुताई के लिए दो शेयर लगा होता है (चित्र 4)। यह लंबे समय तक परती भूमि, गहरी जड़ें, अवांछित पौधे, झाड़ियाँ और खरपतवार वाली मिट्टी को जोतने के लिए उपयुक्त हैं। इसके संचालन में औसत ईंधन खपत 1.5 - 2 लीटर/घंटा होता है। इस यंत्र का फील्ड कवरेज 1 से 1.5 एकड़/दिन, कट की गहराई 200-250 मिलीमीटर तथा कट की चौड़ाई 300 मिलीमीटर तक होता है।

पांच टाइन वाला कल्टीवेटर: आम तौर पर कल्टीवेटर का उपयोग फसल कटाई के तुरंत बाद खेत में जड़ों या खरपतवारों को हटाने या बेहतर हवा के लिए मिट्टी को ढीला करने के लिए किया जाता है। मूंगफली, मिर्च आदि जैसी सूखी फसलों के लिए बीज बोने से पहले इस यंत्र से सूखी जुताई का कार्य भी किया जाता है (चित्र 5)। आमतौर पर इसमें पांच टाइन होते हैं। पावर टिलर के साथ हिच ब्रैकेट की मदद से पांच टाइन वाला कल्टीवेटर आसानी से लगाया जा सकता है। पांच टाइन वाला कल्टीवेटर फिटमेंट का प्रयोग सामान्यतः माध्यमिक एवं द्वितीयक जुताई उपकरण के रूप में किया जाता है। सूखी जुताई के मामले में खेत में नमी के आधार पर या तो मुड़ी हुई या सीधी टाइन लगाई जा सकती है। इस यंत्र का फील्ड कवरेज 2 से 2.5 एकड़/दिन, औसत ईंधन खपत 1.5 से 1.75 लीटर/घंटा, कट की गहराई 125 से 200 मिलीमीटर और रोटरी चौड़ाई 540 मिमी से 600 मिलीमीटर तक होता है।

रिजर (फरोवर): रिजर का उपयोग गन्ना, आलू, मिर्च, तंबाकू, केला इत्यादि जैसी पंक्ति फसलों के लिए मेड़ बनाने के साथ-साथ जल प्रवाह के लिए कुंड खोलने के लिए किया जाता है (चित्र 6)। एक विशेष नट और बोल्ट की मदद से रिजर को रोटरी असेंबली पर फिट किया जाता है। इस यंत्र का फील्ड कवरेज/दिन 1 से 1.25 एकड़, औसत ईंधन खपत 1.5 से 2 लीटर/घंटा, कुंड की गहराई 250 से 300 मिलीमीटर और फ़रो की अधिकतम चौड़ाई 375 से 420 मिलीमीटर तक होता है।

पडलर: धान की रोपाई से पहले भूमि की गीली जुताई या कादो इस मशीन (चित्र 7) से करते हैं इस ऑपरेशन के लिए बेहतर कर्षण के लिए रबर के टायरों को हटाने के बाद मिट्टी की स्थिति के आधार पर पावर टिलर में केज व्हील लगे होते हैं। भूमि की गीली जुताई में कम से कम दो बार संचालन की आवश्यकता होती है और खेत में सबसे अच्छा कादो के लिए 8-10 सेमी पानी उपलब्ध होना चाहिए। इस यंत्र का फील्ड कवरेज 1.5 से 2 एकड़ /दिन, औसत ईंधन खपत 1.25 से 1.50 लीटर/घंटा, जुताई की गहराई 150 से 225 मिलीमीटर और रोटरी की चौड़ाई 540 से 600 मिलीमीटर तक होता है।



चित्र 3: भूमि समतलीकरण यंत्र



चित्र 4: दो शेयर हल



चित्र 5: कल्टीवेटर



चित्र 6: रिजर (फरोवर)



चित्र 7: पडलर

बुआई तथा रोपाई का यंत्र

बीज सह उर्वरक ड्रिल: बीज सह उर्वरक ड्रिल (चित्र 8) यंत्र पावर टिलर के रोटरी असेंबली को हटाने के बाद लगाया जाता है। इस कृषि यंत्र का उपयोग गेहूं, मूंगफली, सोयाबीन, चना आदि बीजों की बुवाई को निश्चित दूरी तथा गहराई पर बोने और उर्वरक का लगातार प्रसार के लिए किया जाता है। इसमें बीज और उर्वरक के लिए अलग-अलग बक्से होते हैं इस यंत्र का फील्ड कवरेज 1.25-2.5 एकड़/दिन, औसत ईंधन खपत 1.25 लीटर / घंटा और काम करने की चौड़ाई 660-900 मिलीमीटर तक होता है।

धान रोपाई यंत्र : पावर टिलर चालित धान रोपाई यंत्र एक श्रमिक संचालित मशीन है जो 0.45-0.55 हेक्टेयर / दिन की क्षेत्र क्षमता के साथ पंक्तियों में 21 दिनों के चावल के पौधे रोपती है (चित्र 9)। इसे संचालित करना आसान है। यह 20 सेंटीमीटर पंक्ति की दूरी और 1-3.5 सेंटीमीटर की गहराई के साथ प्रति जगह लगभग 3-4 पौधे का रोपाई करता है। मशीन को संचालित करने के लिए दो व्यक्तियों, ऑपरेटर और हेलपर की आवश्यकता होती है।

खोदने वाला बरमा : बरमा 6-8 इंच व्यास वाले और 15-20 प्रतिशत नमी वाली मिट्टी में 18-24 इंच गहरा गड्ढा बनाने के लिए इस्तेमाल किया जाने वाला यंत्र होता है (चित्र 10)। ज्यादातर केला, पपीता, आम, अनार, अमरूद और चीकू आदि रोपण के लिए उपयोग किया जाता है तथा क्षमता 12-15 गड्ढा/घंटा और औसत ईंधन खपत 1 लीटर/घंटा होता है।



चित्र 8 : बीज सह उर्वरक ड्रिल



चित्र 9 : धान रोपाई यंत्र



चित्र 10 : खोदने वाला बरमा

कृषि रक्षा उपकरण

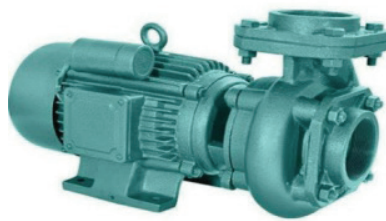
जनरेटर: पावर टिलर एक जनरेटर के रूप में उपयोग किया जा सकता है (चित्र 11)। यह सबमर्सिबल पम्पसेट, पानी का पम्प, घास काटने की मशीन के संचालन के लिए उपयोग किया जा सकता है। इस जनरेटर का क्षमता 7.5 किलोवाट और संचालन में औसत ईंधन खपत 1.5 से 1.75 लीटर/घंटा होता है।

पानी का पम्प: फसलों के सिंचाई के लिए पम्प सेट का प्रयोग किया जाता है (चित्र 12)। पावर टिलर चालित पम्प सेट को एक जगह से दूसरे जगह ले जाने में काफी आसानी होती है। इसका प्रयोग कुआँ, तालाब, नदी से पानी को बाहर निकालने के लिए उपयोग किया जाता है। इस यंत्र का डिस्चार्ज 440 लीटर / मिनट और औसत ईंधन खपत 1.25-15 लीटर/घंटा होता है। इस पम्प सेट का सक्शन हेड 25 फीट (ऊँचाई), डिलीवरी हेड 25-30 फीट (ऊँचाई) तक होता है।

स्प्रेयर: पावर टिलर संचालित स्प्रेयर का प्रयोग कृषि फसलों तथा बागवानी में विभिन्न फसलों जैसे जैसे नारियल, चीकू, अनार, अंगूर, अमरूद, केला, पपीता और आम आदि में कीटों को नियंत्रित करने के लिए कीटनाशकों के छिड़काव के लिए किया जाता है (चित्र 13)। इसको पावर टिलर के माध्यम से संचालित किया जाता है। इस कृषि यंत्र की संचालन 36 लीटर/मिनट का डिस्चार्ज और औसत ईंधन खपत 1.25-1.5 लीटर/ घंटा होता है।



चित्र 11 : जनरेटर



चित्र 12 : पम्प सेट



चित्र 13 : स्प्रेयर

कटाई मड़ाई एवं परिवहन यंत्र

आलू खुदाई यंत्र: आलू खुदाई यंत्र (चित्र 14) आलू की खुदाई में इस्तेमाल किया जाने वाला एक विशेष यंत्र है। इसको चलाने में 1.5 से 1.8 लीटर प्रति घंटा के दर से डीजल की खपत होती है।

रीपर: पावर टिलर से चलने वाले रीपर (चित्र 15) रबी तथा खरीफ दोनों प्रकार के 1 फीट से अधिक लम्बी फसलों की कटाई के लिए उपयोग किया जाता है। टिलर के साथ फिट किए गए रीपर को संचालित करना बहुत आसान है। टिलर के रीपर को सामने लगे इंजन से जुड़ी बेल्ट चरखी के माध्यम से चलाया जाता है। रीपर फसल को जमीनी स्तर से 5-7.6 सेंटीमीटर ऊपर काटता है। कटी हुई फसलों को हाथ से एकत्र किया जाता है। इसके फील्ड कवरेज 0.35 से 0.5 एकड़/घंटा कट की चौड़ाई 120-150 सेंटीमीटर है औसत ईंधन की खपत 1.5 से 1.8 लीटर होता है।

अक्षीय प्रवाह थ्रेशर: थ्रेशर (चित्र 16) थ्रेसिंग के मैनुअल विधि के प्रतिस्थापन और थ्रेशर के आसान परिवहन के लिए टायर लगे होते हैं। थ्रेसिंग के बाद उपलब्ध ब्लोअर, चलनी और पंखे के माध्यम से गुजरने के बाद अनाज साफ हो जाता है। इन्हें बरतनों में या सीधे ट्रेलर में एकत्र किया जा सकता है। इससे 1500 किग्रा/घंटा अनाज थ्रेसिंग और संचालन में औसत ईंधन की खपत 1.5 - 2.25 लीटर/घंटा होता है।

थ्रेडर : यह (चित्र 17) फसल / सब्जी अवशेषों जैसे कि बैंगन, मिर्च, भिंडी आदि को काटने के साथ ही साथ बगीचे के घास की कटाई के लिये उपयोग में लाया जाता है।



चित्र 14 : आलू खुदाई यंत्र



चित्र 15 : रीपर



चित्र 16 : अक्षीय प्रवाह श्रेणर



चित्र 17 : श्रेडर

परिवहन ट्राली: ट्रैक्टर की तरह ही पॉवर टिलर में ट्राली (चित्र: 18) का उपयोग किया जाता है। इसका आकर छोटा होता है तथा खेतों में सामान ढोने के काम आता है। ट्राली का उपयोग पावर टिलर में करने में औसत ईंधन की खपत 1.0 - 1.25 लीटर/घंटा होता है। माल के परिवहन के लिए 1.5 टन क्षमता का ट्रेलर लगाया जा सकता है। 1000 लीटर क्षमता के पानी का टैंकर भी पावर टिलर के मदद से एक जगह से दूसरे जगह ले जाया जा सकता है।

विस्तार पहिया : विस्तार पहिया (चित्र:19) पावर टिलर में छोटी रोटरी (340 मिलीमीटर) के साथ लगाने वाला विशेष उपकरण है जिसके मदद से फसलयुक्त खेतों में निकाई-गुड़ाई साथ ही साथ गन्ने के खेतों में मिट्टी को ढीला करने के लिये किया जाता है।

केज व्हील : केज व्हील (चित्र:20) एक कर्षण उपकरण है जो गीले क्षेत्र में आने वाली समस्या को दूर करता है। इसका उपयोग मुख्यतः धान की खेती करने के लिये कादो तैयार करने के लिये किया जाता है। केज व्हील टिलर के भार को गीली मिट्टी में वितरित करता है जिससे गीले मिट्टी में कार्य करने की अवस्था में टिलर पर कम लोड पड़े साथ ही पावर टिलर का संतुलन बना रहे जिससे किसान भाई को कार्य करने में किसी प्रकार की समस्या का सामना न उठाना पड़े।



चित्र 18 : परिवहन ट्राली



चित्र 19 : विस्तार पहिया



चित्र 20 : केज व्हील

पावर टिलर का रख-रखाव

पावर टिलर एक बहु-उपयोगी वाहन है जिसे रोटरी टिलिंग और अन्य छोटे कृषि कार्य के लिए डिजाइन किया गया है। ये मशीनें हल, स्प्रेयर यूनिट, बीज सह उर्वरक ड्रिल, केज व्हील आदि जैसे कई अनुलग्नकों के साथ आती हैं। ये एक नियमित ट्रैक्टर की तुलना में सस्ते भी होते हैं और इनकी रख-रखाव लागत कम होती है। पावर टिलर के आकार, बहु-उपयोगिता, कार्य क्षमता, कम रख-रखाव लागत और कम कीमत के कारण, उन्हें छोटे जोत वाले सीमांत किसानों द्वारा पसंद किया जाता है। यदि अच्छी तरह से रख-रखाव किया जाए, तो पावर टिलर एवं इसके साथ काम आने वाले यंत्र अधिक समय तक उपयोग में लाई जा सकती हैं और अपनी पूरी क्षमता से प्रदर्शन कर सकती हैं। पावर टिलर के मालिकों के लिए नीचे कुछ उपयोगी रख-रखाव युक्तियाँ दी गई हैं।

- इंजन ऑयल, कूलेंट, गियर ऑयल, ट्रांसमिशन ऑयल और चैनकेस ऑयल जैसे स्नेहक टिलर के कामकाज में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। भारी उपयोग और कठोर कार्य वातावरण के कारण, टिलर अधिक तेल का उपयोग करता है। इसलिए, तेल के स्तर की लगातार निगरानी की जरूरत है। इंजन ऑयल के स्तर की रोजाना जांच करने की जरूरत है। डिप स्टिक का प्रयोग करें और सुनिश्चित

करें कि तेल न्यूनतम स्तर से ऊपर है। अपने टिलर के लिए हमेशा सबसे अच्छा इंजन ऑयल चुनें। ऐसा करने से आपका इंजन अधिक समय तक कार्य करेगा।

- शीतलक की प्रतिदिन जाँच करते रहें और सुनिश्चित करें कि यह कभी भी न्यूनतम स्तर से नीचे न हो। यदि शीतलक का स्तर न्यूनतम से नीचे चला जाता है, तो 3 भाग पानी और अनुशंसित शीतलक सांद्रण के 1 भाग को मिलाकर शीतलक पानी डालें। हर 6 महीने में या फसल का मौसम पूरा होने के बाद शीतलक बदलें।
- गियर ऑयल, गियर ट्रांसमिशन और रोटरी चैनकेस ऑयल जोड़ों के सुचारू रोटेशन को सुनिश्चित करता है। इन तेलों को भी दैनिक जांच और नियमित परिवर्तन की आवश्यकता होती है। तेल के अलावा, घूमने वाले हिस्से और जोड़ होते हैं, जैसे रोटरी कप, जिसमें ग्रीसिंग की आवश्यकता होती है, उन्हें नियमित रूप से साफ और ग्रीस करें।
- जब रख-रखाव की बात आती है, तो अक्सर वाहन मालिक से तेल फिल्टर बदलने की उपेक्षा की जाती है। जब तेल फिल्टर लम्बे समय तक नहीं बदला जाता है, तब यह जाम हो जाता है और इंजन में गंदा तेल चला जाता है। सुनिश्चित करें कि आप इन फिल्टरों को नियमित रूप से साफ करते रहें या बदलें। ईंधन फिल्टर को साफ करने और बदलने से ईंधन में मौजूद धूल और बड़े संदूषण कणों को ईंधन टैंक में प्रवेश करने से रोका जा सकेगा।
- एयर क्लीनर हवा में मौजूद दूषित पदार्थों को अवशोषित करके इंजन को शुद्ध हवा की आपूर्ति करता है। विशेष रूप से शुष्क भूमि में संचालन के दौरान खेतों का धूल इन फिल्टरों को जल्दी खराब कर देता है। इसलिए नियमित सफाई और बदलाव जरूरी है।
- इंजन का कंपन और लगातार उपयोग बोल्ट के ढीले होने का एक सामान्य कारण है। इसे दैनिक उपयोग के बाद निरीक्षण करें और यदि आवश्यक हो तो उन्हें कस लें। दिन भर इस्तेमाल करने से पंखे की बेल्ट का तनाव कम हो जाता है। यह कम तनाव मशीन को कम दक्षता के साथ काम करने का कारण बनता है। हर दिन बेल्ट के बीच में दबाकर पंखे की बेल्ट के तनाव का निरीक्षण करें और आदर्श स्तर पर समायोजित करें।
- फील्ड ऑपरेशन के लिए टायर का दबाव अनुशंसित पीएसआई के अनुसार सेट किया गया है। सुनिश्चित करें कि रोजाना टायर के प्रेशर की जांच करें और जरूरत पड़ने पर उसे भर दें। इसके अतिरिक्त, किसी भी टूट-फूट या क्षति के लिए जांच करें।
- उपयोग के घंटों के अनुसार फिल्टर, अनुशंसित तेल ग्रेड और तेल परिवर्तन अंतराल के लिए मैनुअल को देखें।

निष्कर्ष

पावर टिलर प्राथमिक और माध्यमिक जुताई के संचालन में सक्षम है और पहाड़ी क्षेत्रों में संचालन के लिए, गीली स्थितियों और छोटी जोत के लिए सबसे उपयुक्त है। गहन खेती में पावर टिलर कृषि से संबंधित अधिकतर कार्यों को करने में सक्षम है। पावर टिलर का हल्का वजन गीली और सूखी भूमि की स्थिति में काम करने के लिए एक अनुकूल कारक है। काम की प्रकृति के आधार पर टिलर के साथ अन्य अटैचमेंट लगाकर टिलर को बहुउद्देश्यीय मशीन के रूप में उपयोग किया जा सकता है। किसान भाई अपने आवश्यकता के अनुसार अपने उपकरण का चुनाव एवं इसे उपयोग में लाकर समय से कृषि कार्य को सम्पन्न कर सकते हैं। जब पौधे समय से विकसित होंगे तो इनकी उत्पादकता भी ज्यादा होगी और किसान के आय में बढ़ोत्तरी होगी। इस तरह पावर टिलर का सही उपयोग छोटे किसान के लिए वरदान साबित हो सकता है।



प्राकृतिक राल और गोंद के पारंपरिक और सांस्कृतिक उपयोग

डॉ थमिलरसी के, वरिष्ठ वैज्ञानिक

सुश्री साजिया इकबाल, वरिष्ठ शोध अध्येता

सुश्री कंचन कुमारी, वरिष्ठ शोध अध्येता

भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, राँची

भारत में वैदिक काल से ही लाख के प्रयोग से हम सभी अवगत हैं। अथर्ववेद में ही लाख का उपयोग सजावटी सामग्री और दवा के रूप में की जाने की जानकारी मिलती है। महाकाव्य महाभारत की एक प्रसिद्ध कहानी कौरवों के बारे में है, जो अपने प्रतिद्वंद्वी पांडवों को जलाने के लिए लाख से निर्मित एक महल लाक्षा गृह का निर्माण किये थे। इन प्रमाणों से पता चलता है कि लाख हमारी परंपरा का अभिन्न अंग रहा है। इन उदाहरणों के समरूप, लाख और अन्य प्राकृतिक राल और गोंद पारंपरिक रूप से दुनिया भर के कई देशों में उपयोग किए जा रहे थे जो उनकी संस्कृति का हिस्सा बन गए हैं।

भारत के खिलौने, चित्रकारी एवं पट्टाचित्र

चन्नापटना खिलौने

चन्नापटना खिलौने लकड़ी के खिलौने और गुड़िया का एक विशेष रूप है जो भारत के कर्नाटक राज्य के रामनगर जिले के चन्नापटना शहर में निर्मित होते हैं। कर्नाटक सरकार द्वारा विश्व व्यापार संगठन के तहत इस पारंपरिक शिल्प को भौगोलिक संकेत (जीआई) के रूप में संरक्षित किया गया है। चन्नापटना के खिलौनों का इतिहास मुख्य रूप से मैसूर के ऐतिहासिक शासक टीपू सुल्तान के काल में देखा जा सकता है। हालांकि ये खिलौने इस अवधि से पहले अस्तित्व में थे और ऐतिहासिक रूप से दशहरा समारोह में उपहार के रूप में दिए जाते थे। टीपू सुल्तान इन खिलौनों के निर्माण के लिए चन्नापटना में स्थानीय कारीगरों को प्रशिक्षित करने के लिए फारस से कारीगरों को लाया था।

परंपरागत रूप से इन खिलौनों को बनाने के लिए हाथीदांत की लकड़ी का उपयोग किया जाता रहा है। हाथीदांत के अलावा, शीशम, चंदन, गूलर, रबर, देवदार और सागवान का भी उपयोग किया जाता है। निर्माण चरणों में लकड़ी की खरीद, उपचार, इच्छित आकार में काटना, खिलौनों की छंटाई और नक्काशी करना, लाख का रंग लगाना और अंत में सूखे ताड़ के पत्तों से तैयार उत्पाद को चमकाना शामिल है। रंगाई की प्रक्रिया में वनस्पतिक रंग और शेलैक (चपड़ा) का उपयोग किया जाता है ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि खिलौने और गुड़िया, बच्चों के उपयोग के लिए सुरक्षित हैं।

तंजावुर चित्रकारी

तंजावुर चित्रकारी एक शास्त्रीय दक्षिण भारतीय चित्रकला शैली है, जिसकी शुरुआत तमिलनाडु के तंजावुर शहर से हुआ था। कला शैली अपने तत्काल संसाधनों और प्रेरणा को लगभग 1600 ईस्वी पूर्व से प्राप्त करता है, एक ऐसी अवधि जब तंजावुर के नायक विजयनगर रायस (धारियों) के अधीन थे, जिन्होंने कलात्मक रूप से शास्त्रीय नृत्य, संगीत, साहित्य को तेलगु और तमिल दोनों में मुख्य रूप से हिंदू धार्मिक विषयों की चित्रकारी को मंदिरों में प्रोत्साहित किया। तंजावुर चित्रकारी अपने प्रसिद्ध सोने के लेप के कारण से अलग है, इसे 2007-08 में भारत सरकार द्वारा भौगोलिक संकेत के रूप में मान्यता दी गई है। तंजावुर चित्रकारी इन कारणों के द्वारा विशिष्ट बना जैसे समृद्ध और चमकीले रंग, सरल प्रतिष्ठित रचना, नाजुक लेकिन व्यापक जिप्स (चित्रकला और मूर्तिकला में प्रयुक्त एक प्रकार का प्लास्टर) के काम और कांच के मोतियों और टुकड़ों या कम कीमती और अर्ध-कीमती रत्नों को जड़ना। तंजावुर कलाकृति में डेक्कन, विजयनगर,



मराठा और यहां तक कि यूरोपीय या कंपनी की शैलियों का प्रभाव देखा गया है। चित्रकारी वास्तव में भक्ति के प्रतीक हैं क्योंकि अधिकांश चित्रों के विषय हिंदू देवी-देवता और साधू संत के हैं।

तंजावुर चित्रकारी आम तौर पर लकड़ी (कटहल या सागवान) के तख्त पर चित्रफलक को अरबी गोंद के साथ चिपका कर बनाई जाती है। इसके बाद चित्रफलक को बराबर रूप से फ्रेंच चाक (गोपी) का पेस्ट या चूना पत्थर का पाउडर और बाध्यकारी माध्यम के साथ लेपित किया जाता है तथा सुखाया जाता है। कलाकार तब निकृत (स्टैंसिल) का उपयोग करके चित्रफलक पर मुख्य और सहायक विषयों की एक विस्तृत रूपरेखा या नक्शा बनाते हैं। जिप्स को बनाने के लिए चूना पत्थर के पाउडर और अरबी गोंद से बना एक पेस्ट, जिसे सुक्कन या मक्कू कहा जाता है, का उपयोग किया जाता है। स्तंभों, मेहराबों, सिंहासनों, पोशाकों आदि जैसे चुनिंदा क्षेत्रों में सोने के पत्ते और रत्न जड़े होते हैं। चित्रों में स्वर्णपत्र के पत्तों को चिपकाने के लिए अरबी गोंद का उपयोग किया जाता है। अंत में, रेखाचित्र पर रंग लगाए जाते हैं। अरबी गोंद को पानी में घोल दिया जाता है तथा बाध्यकारी माध्यम के रूप में उपयोग किया जाता है।

उड़ीसा का पट्टाचित्र

पट्टाचित्र या पट्टाचित्र पारंपरिक, कपड़ा-आधारित पट्टा-चित्र के लिए एक सामान्य शब्द है, जो पूर्वी भारतीय राज्यों ओडिशा, पश्चिम बंगाल और बांग्लादेश के कुछ हिस्सों में स्थित है। पट्टाचित्र कलाकृति अपने बारीक विवरणों के साथ-साथ पौराणिक आख्यान और उसमें अंकित लोककथाओं के लिए जानी जाती है। पट्टाचित्र ओडिशा की प्राचीन कलाकृतियों में से एक है, जिसे मूल रूप से पुरी के तीर्थयात्रियों तथा ओडिशा के मंदिरों के लिए अनुष्ठानिक उपयोग और स्मृति चिन्ह के रूप में बनाया जाता है। इनमें से अधिकांश चित्रकारी हिंदू देवी-देवताओं की कहानियों को दर्शाती हैं। चित्रकारी में उपयोग किए जाने वाले सभी रंग प्राकृतिक हैं और चित्रों को ओडिया चित्रकारों द्वारा पूरी तरह से पुराने पारंपरिक तरीके से बनाया जाता है। चित्रकारी की पट्टाचित्र शैली ओडिशा के सबसे पुराने और सबसे लोकप्रिय कला रूपों में से एक है। पट्टाचित्र एक पुरानी बंगाली कहानी कला शैली का एक घटक है जिसे शुरू में गायन के दौरान एक दृश्य सहायता के रूप में इस्तेमाल किया गया था।

तकनीक: जिस स्थान पर पट्टा चित्रकार अपनी कार्यशाला रखता है, वहीं उसका पूरा परिवार निवास करता है। महिला सदस्य गोंद, चित्रफलक तैयार करती हैं और रंगों को लगाती हैं जिसे हम पाटना (फिल-इन) कहते हैं, और अंतिम में लाह का आवरण करती हैं। मुख्य हाथ, ज्यादातर पुरुष सदस्य का होता है, जो प्रारंभिक रेखा खींचता है और अंतिम परिष्करण देता है। पट्टों की चित्रकारी सूती कपड़े की छोटी पट्टियों पर की जाती है। ग्वार या इमली के बीजों से बने चाक और गोंद के मिश्रण से कपड़ों की परत चढ़ाकर चित्रफलक तैयार किया जाता है। फिर दो अलग-अलग पत्थरों की सहायता से इसे रगड़ा जाता है और फिर कपड़े को सुखाया जाता है। गोंद और चाक का मिश्रण कपड़े की सतह को चमड़ा का रूप देता है जिस पर कलाकार वनस्पतिक अथवा पत्थर के रंगों से रंगते हैं। चित्रकार प्रारंभिक चित्र के लिए पेंसिल या चारकोल का उपयोग नहीं करते हैं। वे रेखा में इतने निपुण हैं कि वे सीधे ब्रश से या तो हल्के लाल या पीले रंग से रेखा खींचते हैं। फिर उसमें रंग भरते हैं। अंत में रेखाएँ खींची जाती हैं और पट्टा को मौसम से बचाने के लिए लाख की परत चढ़ा दी जाती है, जिससे चित्रकारी चमकदार बन जाती है। ग्लेज़िंग (काँच लगाना) या वार्निशिंग (रोगन) की प्रक्रिया काफी दिलचस्प है। चित्रकारी को चिमनी के ऊपर रखा जाता है ताकि चित्रकारी का पिछला भाग गर्मी के संपर्क में रहे। पेंटिंग की सतह पर बारीक लाख लगाया जाता है।

जापान में किंत्सुगी (जापान - कानेजी)

किंत्सुगी (गोल्डन जॉइनरी), जिसे किंत्सुकुरोई (गोल्डन रिपेयर) के रूप में भी जाना जाता है, टूटे हुए मिट्टी के बर्तनों की मरम्मत करने की जापानी कला है, जिसमें टूटे हुए मिट्टी के बर्तनों को लाख की धूल से या सोना, चांदी या प्लेटिनम के पाउडर के साथ मिलाया जाता है, यह विधि माकी-ई तकनीक के समान है। दर्शनशास्त्र के अनुसार इसमें किसी चीज़ को छिपाने के बजाय किसी वस्तु के टूटने और मरम्मत को इतिहास के हिस्से के रूप में मानता है।

लाख का बर्तन जापान में एक लंबे समय से चली आ रही परंपरा है, और किसी बिंदु पर, किंत्सुगी को माकी-ई तकनीक के साथ जोड़ा जाता है जिससे चीनी मिट्टी के बर्तन की मरम्मत वाले तकनीकों का स्थानापन्न किया जा सके है। यह प्रक्रिया जापानी शिल्पकारों से जुड़ी हुई है, यह तकनीक चीन, वियतनाम और कोरिया सहित अन्य मूल के सिरेमिक (चीनी मिट्टी) टुकड़ों पर भी लागू किया गया था। किंत्सुगी, चानोयू (जापानी चाय समारोह) के लिए उपयोग किए जाने वाले चीनी मिट्टी के बर्तनों के साथ निकटता से जुड़ी हुई है, दर्शनशास्त्र के अनुसार, किंत्सुगी जापानी दर्शनशास्त्र वाबी-सबी के समान है, जो त्रुटिपूर्ण या अपूर्ण को गले लगाता है।

श्रीलंका में लाख का उद्योग

लाख उद्योग श्रीलंका के सबसे पुराने और पारंपरिक उद्योगों में से एक है। लक्ष, लाख या लाख के काम को श्रीलंका हस्तशिल्प के सबसे आकर्षक और अनोखा रूप में वर्णित किया जाता है। इसमें विशेष रूप से उत्पादन के निर्माण के लिए कौशल और धैर्य आवश्यक है लाख की वस्तुओं को उनके चमकीले रंग, जटिल प्रतिरूप और रचनों से आसानी से पहचाना जा सकता है। लाख को भारत से लाए गए 18 कारीगर शिल्पों में से एक माना जाता है। जटिल रेखीय प्रतिरूप और रूपांकनों को बनाने में कारीगरों की छेनी या अंगूठे का उपयोग एक बुझती हुई कला है जिसे संरक्षण और सम्मान की आवश्यकता है यह कला शैली की शुरूआत कंधान साम्राज्य के दौरान 15वीं से 18वीं शताब्दी की अवधि में किया गया है, और अभी भी यह जारी है और बहुत लोकप्रिय है। इस कला में कच्ची सामग्री, गनसुरिया के पेड़ों की कच्ची लकड़ी और कीट या कृत्रिम रंगों के लाह का उपयोग होता है।

प्रक्रिया: लकड़ी को लिया जाता है और वांछित आकार में काटा जाता है फिर लकड़ी के टुकड़े को एक नियमावली घूर्णक पर चिपका दिया जाता है और बारीक रेत भरा जाता है। इस बीच कच्चे लाख को गर्म करके इसे कठोर पट्टी बनने तक घुमाकर तैयार किया जाता है। मैनुअल 'हानापोरुवा' डिवाइस (हाथ से संचालित बो स्ट्रिंग घूर्णक) का उपयोग करके लाख की छड़ी को गर्म किया जाता है और फिर लकड़ी की सतह पर लगाया जाता है, लकड़ी की वस्तु जल्द ही पट्टी का रंग ले लेती है। यह प्रक्रिया तीन रंगों में तीन बार की जाती है। इसके बाद कारीगर एक महीन टिप वाले ब्लेड/ काटने वाले उपकरण का उपयोग करके मंत्रमुग्ध कर देने वाले प्रतिरूपों, रूपांकनों और चिह्नों को खोदता है। तैयार उत्पादों में फूलों के बर्तन, आभूषण के डिब्बे, चायदानी, बौद्ध मंदिर में मंदिरों की प्रतिकृतियां, चाय के बक्से, ऐशट्रे, माराकास, मोमबत्ती स्टैंड, पाउडर टिन, मेडिसिन बॉक्स, भोजन भंडारण टिन, कपड़े का हैंगर और कंगन शामिल हैं। प्रमुख विनिर्माण क्षेत्र पहला हापुविदा है। आम लाख रूपांकनों में चमेली के फूलों की मदिरा, जुड़वां हंस, हाथी, शेर, बैल, घोड़े, मूनस्टोन और कुलीन महिलाएं हैं। लाह का उपयोग करते हुए दर्शाए गए लोकप्रिय दृश्यों में चाय तोड़ना, धान की खेती और मछली पकड़ना शामिल है।



चन्नापटना खिलौना

तंजावुर चित्रकारी

पट्टाचित्र चित्रकारी



किंत्सुगी



श्रीलंका की लाख

छोटे भूमि धारकों के लिए फसल प्रसंस्करण के उपकरण

*डॉ सतीश चन्द्र शर्मा, वरिष्ठ वैज्ञानिक

** डॉ प्रेम कुमार सुन्दरम, वरिष्ठ वैज्ञानिक

*** डॉ संजय कुमार पटेल, प्राध्यापक

* भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, राँची

** भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् का पूर्वी अनुसंधान परिसर, पटना

*** डॉ राजेंद्र प्रसाद केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, समस्तीपुर

पौधों की बालियों से अनाज को अलग करने की तकनीकी को गहाई कहते हैं। इस कार्य को करने के लिये विभिन्न फसलों के लिये आवश्यकतानुसार विभिन्न प्रकार के थ्रेशरों का उपयोग किया जाता है जो कि अनाज के फसलों के पौधों से दानों को जल्द एवं कम समय में अलग-अलग कर देते हैं तथा भूसा भी बना देते हैं जो कि पशुओं को चारे के रूप में खिलाने के लिये उपयोग किया जाता है। फसलों से अनाज के बालियों को अलग करने के लिये आवश्यकतानुसार प्रायः मानव चालित अथवा शक्ति चालित थ्रेशरों का उपयोग किया जाता है। आजकल शक्ति चालित थ्रेशरों का उपयोग विभिन्न प्रकार के अनाज वाली फसलों से दानों को अलग करने के लिये अधिक उपयोग किया जा रहा है। इन थ्रेशरों के उपयोग से विभिन्न प्रकार के फसलों की गहाई का कार्य आसानी से किया जाता है साथ ही साथ ओसाई के कार्य भी सम्पन्न किये जाते हैं। अनाज के दानों के आकार के अनुसार थ्रेशरों में कई प्रकार की छलनियों का उपयोग किया जाता है जिसके द्वारा भूसा एवं अनाज के दानें अलग-अलग हो जाते हैं। कुछ थ्रेशरों में ऐसा प्रबन्ध होता है कि अनाज भूसे से तो अलग हो जाता है परन्तु फिर भी अनाज की एक बार ओसाई करने की आवश्यकता होती है। आजकल कुछ ऐसे थ्रेशर भी उपयोग हो रहे हैं जिनमें ओसाई के कार्य के साथ ही साथ बोरियों में अनाज भी भरा जा सकता है। तत्पश्चात्, उत्पाद को वजन करने का कार्य भी साथ-साथ होता रहता है। बड़े किसान-भाइयों के कृषि प्रक्षेत्र तथा कृषि फार्मों पर जहां गेहूँ का फसल अधिक उत्पन्न किया जाता है वहां पर इस प्रकार के थ्रेशरों का अधिक उपयोग किया जाता है जिससे की अनाज के फसलों की गहाई एवं ओसाई इत्यादि कार्य कम समय में हो जाता है। धान की फसल की गहाई करने के लिए उपयोग किये जाने वाले थ्रेशर को पैडी थ्रेशर कहा जाता है तथा इसको मजदूरों द्वारा पैरों की सहायता से अथवा कम अथवा शक्ति के विद्युत मोटर अथवा इंजन के उपयोग से आवश्यकतानुसार चलाया जा सकता है। आजकल नई प्रजातियों के कारण गेहूँ का उत्पादन बहुत अधिक बढ़ गया है जिससे गेहूँ के फसल की गहाई करने के लिए किसान-भाइयों को कम समय मिलता है। इस कारण यह अतिआवश्यक हो गया है कि विभिन्न प्राकृतिक समस्याओं जैसे की वर्षा, आंधी एवं आग इत्यादि से सुरक्षा के लिए गेहूँ के फसलों की गहाई शक्ति चालित थ्रेशरों का उपयोग कर के सम्पन्न किया जाय जिससे समय, श्रम, कार्य करने वाले मजदूरों को होने वाले थकान को कम किया जा सके।

छोटे भूमि धारकों के लिए प्रसंस्करण उपकरण के अंतर्गत मुख्य रूप से निम्नलिखित उपकरणों जैसे की हस्त चालित दो छलनी युक्त अनाज सफाई उपकरण एवं पैर चालित धान थ्रेशर तथा मूल्य संवर्धन उपकरणों के अंतर्गत मक्का छिलाई उपकरण, मूंगफली छिलाई उपकरण, आलू छिलाई उपकरण एवं आलू का चिप्स बनाने का उपकरण इत्यादि होते हैं जो की प्रायः मानव चालित होते हैं।

धान थ्रेशर

यह पैर चालित उपकरण होता है जिसका उपयोग मुख्य रूप से धान की फसल कटाई करने के पश्चात् कटाई किये हुए फसल से धान अलग करने के लिए किया जाता है (चित्र 1)। इस उपकरण के मुख्य भागों में लोहे के तार के लूप युक्त थ्रेशिंग सिलिन्डर एवं शक्ति संचारण प्रणाली होते हैं। थ्रेशिंग सिलिन्डर में लगे हुए लोहे के लूप अंग्रेजी के अक्षर 'U' के आकार के होते हैं तथा लकड़ी अथवा लोहे के बने हुए पट्टियों पर स्थाई रूप से संलग्न होते हैं जिसके दोनों किनारे डिस्क के साथ जुड़े होते हैं। उपकरण के मुख्य शाफ्ट पर थ्रेशिंग सिलिन्डर स्थाई रूप से संलग्न होते हैं जो की शक्ति संचारण प्रणाली के साथ संलग्न होते हैं। पैर चालित धान थ्रेशर को चलाने के लिए उपकरण में

एक पैडल होता है जिसको नीचे की तरफ दबाने पर थ्रेशर में उपलब्ध थ्रेशिंग सिलिन्डर का शाफ्ट अपनी धूरी के साथ घूर्णनशील हो जाता है। थ्रेशर के थ्रेशिंग सिलिन्डर को लगातार क्रियाशील रखने के लिए थ्रेशर में उपलब्ध पैडल को बार-बार दबाया तथा छोड़ा जाता है। धान के बंडलों से धान को अलग करने के लिए धान युक्त बंडलों को दोनों हाँथों की सहायता से पकड़ा जाता है तथा धान युक्त बालियों को घूर्णनशील सिलिन्डर के उपरी भाग के सम्पर्क में लाया जाता है। इस प्रकार से धान के बालियों युक्त बंडलों को लोहे के तार लगे हुए थ्रेशिंग सिलिन्डर के संपर्क में लाने के पश्चात् धान के दानों, फसलों के डंठलों से आसानी से अलग हो जाते हैं।

ओसाई उपकरण

यह एक प्रकार का यंत्रीकृत उपकरण होता है जिसकी सहायता से प्राकृतिक हवा (वायु) की अनुपस्थिति में फसल की गहाई के पश्चात् अनाज के दानों को भूसा से अलग करने के लिए कृत्रिम रूप से हवा का प्रवाह उत्पन्न करने के लिए उपयोग किया जाता है (चित्र 2)। अनाज के दानों से भूसा अलग करने के लिए उपकरण को चलाने के पश्चात् उत्पन्न हवा के प्रवाह में गहाई किये हुए फसल को बाँस की टोकरी अथवा उपर्युक्त प्रकार के बर्तन में लेने के पश्चात् हवा के प्रवाह के सम्पर्क में लाया जाता है तथा फसलों के दानों को कम मात्रा में गिराया जाता है। इस प्रकार से गहाई किये हुए फसल को हवा के सामने गिराने पर घनत्व के अनुसार फसल के दाने ओसाई उपकरण के नजदीक गिरते हैं तथा भूसा उपकरण से दूर चला जाता है एवं अनाज के दाने भूसे से अलग हो जाते हैं। उपकरण के मुख्य भागों में ढाँचा, ब्लेड एवं शक्ति संचारण प्रणाली इत्यादि होते हैं। उपकरण को चलाने के लिए उपलब्ध शक्ति के अनुसार ओसाई उपकरण विभिन्न प्रकार के होते हैं। हस्त चालित उपकरण के उपयोग से फसलों की ओसाई करने के लिए कम से कम दो मजदूरों की आवश्यकता होती है परन्तु विद्युत मोटर अथवा इन्जन चालित ओसाई उपकरण के लिए केवल एक ही मजदूर की आवश्यकता होती है।



चित्र 1: पैर चालित धान थ्रेशर



चित्र 2: ओसाई उपकरण

हस्त चालित दो छलनी युक्त अनाज सफाई उपकरण

इस उपकरण के उपयोग से फसलों के जड़ों के अवशेष, भूसा, मिट्टी इत्यादि अशुद्धियों को मुख्य फसल से अलग किया जाता है। यह उपकरण मुख्य रूप से मानव चालित होता है जिसमें मुख्य ढाँचा के साथ ही साथ वर्गीकरण करने के लिए आकार के अनुसार दो छलनियाँ लगी होती हैं जो की किसी उपरी स्थान से आवश्यक लम्बाई की रस्सियों की सहायता से उपकरण में उपस्थित लोहे के बने हुए चार कड़ियों के साथ बांध दिया जाता है (चित्र 3)। इस उपकरण की सहायता से कृषि उत्पाद को सफाई करने के लिए अनाज की आवश्यक मात्रा डालकर उपकरण को हाँथों की सहायता से आगे-पीछे हिलाया जाता है जिससे उत्पाद में उपस्थित अशुद्धियाँ अलग हो जाती है। इस उपकरण के उपयोग से प्रति घंटा लगभग 150-225 किलोग्राम कृषि उत्पाद का सफाई किया जा सकता है।

अनाज सफाई उपकरण

दलाई के पश्चात् फसलों के दानों में उपस्थित अशुद्धियों को अलग करने के लिए यह उपकरण बहुत ही उपयोगी होता है (चित्र 4) जिसके उपयोग से फसल उत्पाद में उपस्थित अशुद्धियाँ मुख्य फसल के दानों से अलग होने के साथ ही साथ दानों के आकार के अनुसार वर्गीकृत भी हो जाती हैं। उपकरण में प्रचालन के लिये उपलब्ध शक्ति के अनुसार यह उपकरण मानव अथवा शक्ति चालित होते हैं। मानव चालित अनाज सफाई उपकरण को चलाने के लिये पैडल की व्यवस्था होती है तथा शक्ति चालित उपकरणों को चलाने के लिये विद्युत मोटर अथवा इन्जन का उपयोग किया जाता है। उपकरण के मुख्य भागों में ढांचा, बीज बॉक्स के साथ दानों के लिए मापन प्रणाली, पंखा, छलनियाँ एवं शक्ति संचारण प्रणाली होते हैं। इस उपकरण के उपयोग से फसलों के दानों में उपलब्ध भूसा एवं अशुद्धियों को अलग करने के लिए उपकरण को चलाने के पश्चात् उपकरण में उपलब्ध बीज बॉक्स में फसलों के दानों को डाला जाता है तथा बॉक्स में उपस्थित बीज नियंत्रण करने की प्रणाली की सहायता से बीज की आवश्यक मात्रा बॉक्स से नीचे की तरफ गिरता है तथा हवा के प्रवाह के सम्पर्क में आने के पश्चात् घनत्व के अनुसार अनाज के दाने उपकरण में उपलब्ध छलनियों पर गिरते हैं तथा अनाज से भूसा एवं अन्य उपस्थित अशुद्धियाँ उपकरण से बाहर की तरफ हवा प्रवाह की दिशा में कुछ दूरी पर गिरते हैं।



चित्र 3: हस्तचालित द्वि छलनी अनाज सफाई उपकरण



चित्र 4: अनाज सफाई उपकरण

मक्का छिलाई उपकरण

यह हस्त चालित उपकरण होता है जिसका उपयोग मक्का के छिलकों को उतारने के पश्चात् प्राप्त मक्का के फसल से दानों को निकालने के लिए किया जाता है। यह उपकरण बहुत ही छोटा होता है जिसका भार लगभग 225.0 ग्राम तक होता है जो की लगभग 64.0 मिलीमीटर लम्बाई एवं 72.0 मिलीमीटर व्यास के लोहे के अष्ट कोणीय पाईप के समान होता है (चित्र 5)। इस उपकरण के उपयोग से मक्के के दानों को मक्का के ठूठों से अलग करने के लिए उपकरण को बायें हाँथ तथा मक्का के फसल को दायें हाँथ में पकड़कर उपकरण में डालकर हाँथों के दबाव के साथ घुमाया जाता है जिससे उपकरण के आन्तरिक भाग में उपस्थित लोहे के पत्तियों एवं मक्का के दानों के बीच घर्षण होता है तथा घर्षण बल अधिक होने के कारण मक्के के दानें मक्का फसल के ठूठों से अलग हो जाते हैं। इस उपकरण के उपयोग से एक मजदूर के द्वारा एक घन्टे में लगभग 18-22 किलोग्राम मक्के के दानों को मक्का फसल के ठूठों से आसानी से अलग किया जा सकता है तथा एक क्विंटल मक्का के दानों को मक्का फसल के ठूठों से एक घन्टे में अलग करने के लिए लगभग 6 मजदूरों की आवश्यकता होती है।

मूंगफली अलग करने का उपकरण

यह कम वजन वाला साधारण प्रकार का एक उपकरण होता है (चित्र 6) जिसके उपयोग से उपकरण के चारों दिशाओं में चार मजदूर बैठकर एक साथ मूंगफली के पौधों से छिलका युक्त मूंगफली आसानी से अलग कर लेते हैं। इस उपकरण के मुख्य भागों में मुलायम लोहे के

एंगल का बना हुआ एक चौकोर ढांचा होता है जिसके उपरी भाग पर चारों तरफ लोहे का बना हुआ दांतेदार पत्तियाँ स्थायी रूप से लगी होती हैं तथा नीचे की तरफ उपकरण को समतल स्थान पर रखने के लिए ब्यवस्था भी होती है जिसमे आवश्यकतानुसार उपकरण की ऊंचाई को समयोजित करने के लिए समायोजन योग्य आधार होता है जिसके उपयोग से मजदूरों को किसी प्रकार की परेशानी नहीं होती है। इस उपकरण के उपयोग से मूंगफली के पौधों से छिलका युक्त मूंगफली को अलग करने के लिए मजदूरों को मूंगफली के पौधों के समूह को हाँथों में लेने के पश्चात् छिलका युक्त मूंगफली वाले भाग को उपकरण की ओर दांतेदार पत्तियों पर रख कर अपनी तरफ हल्का बल उपयोग कर खींचा जाता है जिससे छिलका युक्त मूंगफली लोहे के बने हुये दांतेदार पत्तियों के कारण रुकावट होने से पौधों से अलग हो जाते हैं। इस उपकरण द्वारा एक समय में चार मजदूरों द्वारा पौधों से छिलका युक्त मूंगफली अलग करने का कार्य किया जा सकता है जिससे मजदूरों की उत्पादकता अधिक होती है। इस उपकरण के उपयोग से प्रतिदिन लगभग 350.0 किलोग्राम मूंगफली के पौधों से छिलका युक्त मूंगफली को अलग किया जा सकता है।



चित्र 5: मक्का छिलाई उपकरण



चित्र 6: पौधों से मूंगफली अलग करने का उपकरण

मूंगफली छिलाई उपकरण

यह हस्त चालित उपकरण होता है (चित्र 7) जिसकी सहायता से मूंगफली की फली से मूंगफली के दानों को अलग किया जाता है। इस उपकरण के मुख्य भागों में ढांचा, हैन्डिल के साथ आसानी से दोलन करने योग्य भुजाएं एवं कैप्सूल के आकार के छिद्रों युक्त लोहे की जाली इत्यादि होते हैं। इस उपकरण के उपयोग से मूंगफली के दानों को फली से अलग करने के लिए एक बार में लगभग 2.0 किलोग्राम मूंगफली की फली को उपकरण में डाला जाता है जो की उपकरण के दोलन करने योग्य भुजाओं पर लगे हुए ढलवां लोहे के दांतेदार भाग एवं जाली के बीच में आने के पश्चात् घर्षण बल के उत्पन्न होने के कारण टूट जाता है तथा मूंगफली के दाने और छिलका टूटकर छोटा हो जाता है एवं जाली से बाहर नीचे की तरफ चला जाता है। तत्पश्चात्, मूंगफली के दानों को सफाई/ओसाई करके अशुद्धियों से अलग कर लिया जाता है।

आलू छिलाई उपकरण

यह मानव चालित उपकरण होता है जिसका उपयोग विभिन्न प्रजातियों एवं आकार के आलुओं के उपरी सतह पर उपस्थित बाहरी छिलका निकालने के लिए किया जाता है (चित्र 8)। इस उपकरण में मुख्य रूप से ढांचा, हैन्डिल, घूर्णन करने योग्य लोहे का बना हुआ ड्रम होता है जिसके बाहरी सतह पर खांचे होते हैं। उपकरण में आलू छिलाई प्रक्रिया के दौरान पानी डालने की ब्यवस्था एवं उपकरण के बाहर के कार्यकारी भागों को सुरक्षा की दृष्टि से ढकने योग्य लोहे के बने हुए चादर का ढक्कन इत्यादि भी होते हैं। इस उपकरण का भार लगभग 25.0 किलोग्राम तक होता है तथा उपकरण के उपयोग से एक धण्टे में लगभग 50-60 किलोग्राम आलुओं के उपरी सतह पर उपस्थित छिलकों की छिलाई एक मजदूर द्वारा आसानी से किया जा सकता है।



चित्र 7: मूंगफली छिलाई उपकरण



चित्र 8: आलू छिलाई उपकरण

सौर उर्जा आधारित ड्रायर

कृषि उत्पादों को प्रायः धूप की उपस्थिति में महीन परत में फैलाकर सुखाया जाता है जो की बहुत ही साधारण एवं कम लागत वाला कार्य होता है लेकिन इस प्रकार से उत्पादों को सुखाने पर कुछ समस्याएं भी होती है जिसकी वजह से कृषि उत्पादों को सुखाने की दर, उत्पाद का समान तरीके से न सूखना, उत्पादों की गुणवत्ता में वर्षा, धूल, पक्षी, कीट इत्यादि की वजह से कमी की सम्भावना होती है। उपरोक्त समस्याओं को दूर करने के लिए विभिन्न प्रकार के सौर आधारित ड्रायर विकसित किये गए हैं (चित्र 9) जिनको आवश्यकता के अनुसार उपयोग किया जा सकता है। यह एक साधारण उपकरण होता है जिसमें सूर्य से प्राप्त होने वाली धूप को उपकरण के आन्तरिक भागों तक पहुँचाने के लिए पारदर्शी शीशे का एक प्लेट होता है जो की लकड़ी के बने हुये बक्से के उपरी भाग पर लगा होता है। उपकरण में उत्पादों को सुखाने के उद्देश्य से एल्युमीनियम के बने हुए पांच ट्रे एक साथ रखने के लिए व्यवस्था होती है। उपकरण के आन्तरिक भाग काले रंग के होते हैं जिससे कि सूर्य की विकिरण को अधिक से अधिक अवशोषित किया जा सके। उपकरण के निचले भाग में कुछ छिद्र भी होते हैं जिसकी वजह से उपकरण में ताजी हवा अन्दर की तरफ आती है। इस प्रकार से उपकरण के अन्दर तापमान अधिक हो जाता है तथा उपकरण के अन्दर रखे हुए उत्पाद सूखने लगते हैं। उपकरण के अन्दर तापमान को आवश्यकतानुसार निर्धारित करने के लिए विशेष प्रकार के प्रावधान भी होते हैं।

आलू चिप्स बनाने का उपकरण

यह हस्त चालित कम भार का साधारण उपकरण होता है (चित्र 10) जिसका उपयोग आलू आधारित चिप्स के उत्पादन के लिए किया जाता है। इस उपकरण में मुख्य रूप से ढाँचा, हैंडिल एवं आलुओं को दबाने की प्रणाली होती है। इस उपकरण के उपयोग से अधिकतम 7.5 सेन्टीमीटर तक के ब्यास के आलुओं के उपयोग से चिप्स बनाया जा सकता है। इस उपकरण के उपयोग से प्रति घंटे लगभग 30.0 किलोग्राम आलू का चिप्स बनाया जा सकता है।



चित्र 9: सौर उर्जा आधारित ड्रायर



चित्र 10: आलू का चिप्स बनाने का उपकरण

निष्कर्ष

कृषि उत्पादों के गुणवत्ता को अच्छा बनाये रखने के लिए उत्पादों में उपस्थित अशुद्धियों को जहाँ तक सम्भव हो सके कम करना अतिआवश्यक होता है जिससे उत्पादों की अच्छी कीमत मिलती है। कृषि उत्पादों का प्रसंस्करण करने के लिये विभिन्न प्रकार के उन्नत उपकरणों को विकसित किया गया है जिनका उपयोग हमारे किसान-भाई आवश्यकतानुसार कर सकते हैं तथा अपने कृषि उत्पादों की गुणवत्ता को बनाये रख सकते हैं जिससे किसान-भाइयों को उनके उत्पादों का उचित मूल्य (कीमत) प्राप्त हो सकता है। आवश्यकता के अनुसार हमारे किसान-भाई विभिन्न प्रकार के प्रसंस्करण के उपकरणों का चुनाव कर सकते हैं साथ ही साथ प्रक्षेत्र पर उपलब्ध प्रचालन संसाधन का उपयोग करके अपने कृषि उत्पादों की गुणवत्ता को अधिक अच्छा बना सकते हैं। उपरोक्त प्रसंस्करण उपकरणों के उपयोग से प्रसंस्करण कार्य में लगने वाले लागत, समय, श्रम, मजदूरों की आवश्यकता एवं उनके थकान को आवश्यकतानुसार कम किया जा सकता है। इस प्रकार से उन्नत प्रसंस्करण उपकरणों के उपयोग से गाँव स्तर पर युवाओं के लिए रोजगार भी उत्पन्न कराया जा सकता है तथा रोजगार की तलाश में होने वाले पलायन को भी कम किया जा सकता है।

कृषि अवशेषों का प्रबन्धन : वर्तमान परिस्थिति और भविष्य की रणनीति

डॉ संतोष कुमार सिंह यादव, वैज्ञानिक

डॉ मोहम्मद फहीम अंसारी, प्रधान वैज्ञानिक

डॉ सतीश चन्द्र शर्मा, वरिष्ठ वैज्ञानिक

भाकृअनुप - राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, राँची

प्रस्तावना:

विभिन्न फसलों की कटाई के बाद बचे हुए डंठल तथा गह्राई के बाद बचे हुए पुआल, भूसा, तना तथा जमीन पर पड़ी हुई पत्तियों आदि को फसल अवशेष कहा जाता है। विगत एक दशक से खेती में मशीनों का प्रयोग बढ़ा है। साथ ही खेतीहर मजदूरों की कमी की वजह से भी यह एक आवश्यकता बन गई है। ऐसे में कटाई व गह्राई के लिए कंबाईन हार्वेस्टर का प्रचलन बहुत तेजी से बढ़ा है, जिसकी वजह से भारी मात्रा में फसल अवशेष खेत में पड़ा रह जाता है। जिसका समुचित प्रबन्धन एक चुनौती है। किसान अपनी सहूलियत के लिए इसे जलाकर प्रबन्धन करते हैं। इसके पीछे किसानों के अपने तर्क हैं। उनका कहना है कि कुछ फसलें जैसे कि धान-गेहूँ के फाने जल्दी मिट्टी में गलते नहीं हैं। साथ ही धान की रोपाई के समय खेत के किनारों पर इकट्ठे होने से मजदूरों के पैरों में चुभते हैं। अलग से अवशेष प्रबन्धन में धन, मजदूर, समय आदि की आवश्यकता होती है और दो फसलों के बीच उपयुक्त समय के अभाव की वजह से भी वे ऐसा करने के लिए बाध्य हैं। उनका यह भी कहना है कि फसल अवशेषों को जला देने से खेत साफ होता है। परन्तु इस तरह फसल अवशेष प्रबन्धन, खेत की मिट्टी, वातावरण व मनुष्य एवं पशुओं के स्वास्थ्य के लिए कितना घातक है इसका अनुमान आज भी किसानों को नहीं है।

कृषि उद्योग विभिन्न फसलों की जुताई और प्रसंस्करण से अरबों टन अपशिष्ट उत्पन्न करता है। उत्पादित अवशेषों की सबसे बड़ी मात्रा वाली फसलें चावल, मक्का, सोयाबीन, गन्ना, आलू, टमाटर, और ककड़ी, साथ ही कुछ फल, मुख्य रूप से केले, संतरे, अंगूर और सेब हैं।

तालिका 1 में, दुनिया भर में उत्पन्न विशेष कचरे की मात्रा प्रस्तुत की गयी है। उनमें से कई जैविक रूप से सक्रिय यौगिकों में समृद्ध हैं और मूल्यवान फाइटोकेमिकल्स प्राप्त करने के लिए महत्वपूर्ण कच्चा माल बनने की क्षमता रखते हैं। सब्जियों और फलों के प्रसंस्करण उप-उत्पाद ऑक्सीकरणरोधी, रोगाणुरोधी, सूजनरोधी, कैंसर विरोधी और हृदय सुरक्षा गतिविधियों वाले मूल्यवान पादप रसायन (फाइटोकेमिकल्स) के आशाजनक स्रोत हैं।

तालिका 1: विश्व में उत्पादित कुछ फसलों के अवशेषों की मात्रा

क्रम संख्या	फसल	वैश्विक फसल उत्पादन* (मि. टन/वर्ष)	फसल अवशेष और फसल का अनुपात	फसल अवशेष की मात्रा** (मि. टन/वर्ष)
1	गन्ना	1869.7	0.1	189.1
2	मक्का	1162.4	2.0	2324.8
3	गेहूँ	760.9	1.18	897.9
4	चावल	756.7	1.0	756.7
5	आलू	359.1	0.4	143.6
6	सोयाबीन	353.5	1.5	530.3
7	मीठे चुक्रंदर	253.0	0.27	68.3

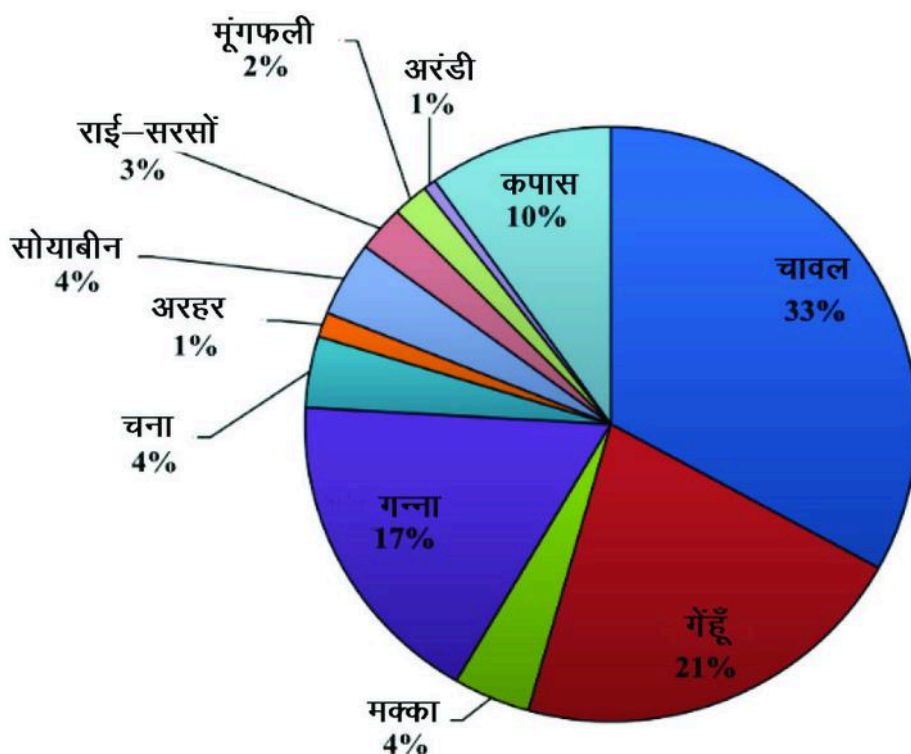
क्रम संख्या	फसल	वैश्विक फसल उत्पादन* (मि. टन/वर्ष)	फसल अवशेष और फसल का अनुपात	फसल अवशेष की मात्रा** (मि. टन/वर्ष)
8	टमाटर	186.8	3.5	653.8
9	जौ	157.0	1.18	185.3
10	केला	119.8	0.6	71.9
11	खीरा	91.3	4.5	410.9
12	सेब	86.4	0.25	21.6
13	अंगूर	78.0	0.3	23.4
14	संतरा	75.5	0.5	37.8
15	जैतून	23.6	0.12	2.8

*FAOSTAT, 2022 के आधार पर

** 2020 में वैश्विक फसल उत्पादन और उद्धृत संदर्भों के अनुसार अवशेष-से-फसल अनुपात की गणना पर आधारित।

यह अनुमान है कि सिर्फ यूरोपीय की खाद्य प्रसंस्करण कंपनियां ही ज्यादातर पेय (26%), डेयरी और आइसक्रीम (21.3%), और फलों और सब्जियों (14.8%) के उत्पादन के दौरान सालाना लगभग 100 मिलियन टन अपशिष्ट और उप-उत्पाद उत्पन्न करती हैं तो अनुमान लगाया जा सकता है कि विश्व भर की खाद्य प्रसंस्करण कंपनियां कितना अधिक अपशिष्ट उत्पन्न करती होंगी।

हमारे देश में सालाना 630-635 मि. टन फसल अवशेष पैदा होता है। कुल फसल अवशेष उत्पादन का 58 प्रतिशत धान्य फसलों से, 17 प्रतिशत गन्ना, 20 प्रतिशत रेशा वाली फसलों से तथा 5 प्रतिशत तिलहनी फसलों से प्राप्त होता है। सर्वाधिक फसल अवशेष जलाने की रिपोर्ट पंजाब, हरियाणा तथा पश्चिमी उत्तर प्रदेश से हैं परन्तु आन्ध्रप्रदेश, महाराष्ट्र, पूर्वी उत्तर प्रदेश आदि राज्यों में फसल अवशेष जलाने की प्रथा चल पड़ी है और बदस्तूर जारी है। फसल अवशेष प्रबन्धन की विधियों की जानकारी न होने व होते हुए भी किसान अनभिज्ञ बने हुए हैं। आज कृषि के विकसित राज्यों में मात्र 10 प्रतिशत किसान ही अवशेषों का प्रबन्धन कर रहे हैं। भारत में विभिन्न फसल अवशेष से प्राप्त शुष्क बायोमास का प्रतिशत चित्र 1 में दर्शाया गया है।



चित्र 1: भारत में विभिन्न फसल अवशेष से प्राप्त शुष्क बायोमास का प्रतिशत (%)

तालिका 2: भारत में विभिन्न फसलों का अवशेष उत्पादन

क्र.सं.	फसल	वार्षिक उत्पादन (मि. टन/वर्ष)	अवशेष उत्पादन (मि. टन/वर्ष)
1	धान	103.06	154.59
2	गेहूँ	94.04	159.86
3	मक्का	21.02	31.53
4	जूट	9.92	21.32
5	कपास	30.52	91.56
6	मूँगफली	6.89	13.78
7	गन्ना	346.72	138.68
8	सरसों	6.85	20.55
9	मिलेट्स (मोटे अनाज)	2.29	3.63
कुल		621.31	635.32

फसल अवशेष जलाने से मृदा में होने वाली हानियाँ

- भूमि की उर्वराशक्ति में हास: अवशेष जलाने से 100 प्रतिशत नाइट्रोजन, 25 प्रतिशत फास्फोरस, 20 प्रतिशत पोटाश और 60 प्रतिशत सल्फर का नुकसान होता है।
- भूमि की संरचना में क्षति होने से जब पोषक तत्वों का समुचित मात्रा में स्थानान्तरण नहीं हो पाना तथा अत्यधिक जल का निकासी न हो पाना।
- भूमि के कार्बनिक पदार्थों का हास।
- फसल अवशेषों से मिलने वाले पोषक तत्वों से मृदा वंचित रह जाती है।
- जमीन की ऊपरी सतह पर रहने वाले मित्र कीट व केंचुआ आदि भी नष्ट हो जाते हैं।

तालिका 3: अवशेष जलाने से पोषक तत्वों का नुकसान

क्र.सं.	फसल अवशेष	नत्रजन का नुकसान मि.टन/वर्ष	फास्फोरस का नुकसान मि.टन/वर्ष	पोटाश का नुकसान मि.टन/वर्ष	कुल मि.टन/वर्ष
1	धान	0.236	0.009	0.200	0.45
2	गेहूँ	0.079	0.004	0.061	0.14
3	गन्ना	0.079	0.001	0.033	0.84
कुल		0.394	0.14	0.295	0.143

मानव स्वास्थ्य पर पड़ने वाले दुष्प्रभाव

- अस्थमा और दमा जैसी सांस से सम्बन्धित बीमारियों के मरीजों को काफी परेशानी का सामना करना पड़ता है साथ ही इन रोगों के मरीजों की संख्या में तेजी से वृद्धि हो रही है।
- सल्फर डाईऑक्साइड व नाइट्रोजन ऑक्साइड के कारण आँखों में जलन।
- चर्म रोग की शिकायत बढ़ जाती है।
- हाल के वर्षों में फसल अवशेष जलाने के वजह से कैंसर जैसी बीमारी के मरीजों की संख्या में वृद्धि हुई है।

पर्यावरण सम्बन्धी दुष्परिणाम

- यह वैश्विक तपन (ग्लोबल वार्मिंग) को बढ़ाता है।
- स्मॉग जैसी स्थिति पैदा हो जाती है जिससे सड़क पर दुर्घटना होती है।
- फसल अवशेष के साथ-साथ खेत के किनारे के पेड़ों को भी आग से नुकसान पहुँचता है।
- ओजोन परत का हास।
- अत्यधिक मात्रा में कार्बन डाई ऑक्साइड के उत्सर्जन से नुकसान।
- ग्रीन हाउस गैसों का अधिक मात्रा में उत्सर्जन से वैश्विक तपन को बढ़ावा।

अवशेष प्रबन्धन विकल्प

अभी तो मुख्यतः पशुचारा के लिए कुछ अवशेष इकट्ठा करने के उपरान्त शेष को जलाया जा रहा है जिससे पर्यावरण, मनुष्य एवं पशु स्वास्थ्य की हानि हो रही है। अवशेष प्रबन्धन विकल्प इस प्रकार हो सकते हैं :

अवशेषों को पशुचारा अथवा औद्योगिक उपयोग के लिए इकट्ठा करना

- धान के पुआल/पराल का पशु चारे के रूप में प्रयोग (यद्यपि इसमें सिलिका की मात्रा काफी अधिक हैं) धान के पुआल का यूरिया/ कैल्शियम हाइड्रोऑक्साइड से उपचार या फिर प्रोटीन द्वारा संवर्धन कर पशु चारे के रूप में उपयोग।
- पुआल को भूरा/सफेद तथा मुलायम सड़न कवकों के प्रयोग द्वारा उपचार से गुणवत्ता में सुधार कर चारे के रूप में उपयोग।
- पुआल को छोटे-छोटे टुकड़ों में काटकर वाष्प से उपचारित कर चारा के रूप में प्रयोग में लाया जा सकता है।
- स्ट्रा बेलर द्वारा खेत में पड़े फसल अवशेषों का ब्लॉक बनाकर कम जगह में भण्डारित कर चारे में उपयोग।
- रीपर का प्रयोग कर भूसा बनाना।
- फसल अवशेषों का मशरूम की खेती में सार्थक प्रयोग किया जा सकता है।
- धान के अवशेषों का गैसीकरण कर ऊर्जा का उत्पादन: कई सारी कम्पनियाँ धान के पुआल से बिजली पैदा कर रही है। यह फसल अवशेष का एक प्रभावी प्रबन्धन है। देश के मुख्य चावल उत्पादक राज्यों में बड़े पैमाने पर इसे प्रसारित करने की आवश्यकता है।
- फसल अवशेषों के प्रभावी प्रयोग जैसे, गत्ता बनाना आदि नए-नए वैकल्पिक उपयोगों का पता लगाने की नितान्त आवश्यकता।

अवशेषों को खेत में जलाना

किसी भी दृष्टिकोण से फसल अवशेषों को जलाना उचित नहीं है अतः किसानों को फसल अवशेष प्रबन्धन के इस विकल्प पर अमल करने की जरूरत नहीं है। संरक्षण कृषि प्रणाली का अंगीकरण व फसल विविधीकरण द्वारा अवशेष जलाने की समस्या से निजात मिल सकता है।

अवशेषों को मिट्टी में मिश्रित करना

- फसल की कटाई के उपरांत रोटोवेटर से जुताई कर एक पानी लगा देने से फसल अवशेष मिट्टी में मिल जाते हैं फिर बाद में अगली फसल की बिजाई या रोपाई आसानी से की जा सकती है।
- धान व गेहूँ के अवशेषों की जुताई कर पानी लगा देने से प्रबन्धन सम्भव है। साथ ही 20-35 कि.ग्रा. यूरिया/हे. की दर से डाल देने से अवशेषों के विगलन की प्रक्रिया तीव्र हो जाती है। बायोचार, कार्बनीकृत धान के अवशेषों द्वारा मृदा का बायोचार करने से मिट्टी की उर्वरा शक्ति बढ़ने के साथ-साथ उत्पादन दक्षता भी बढ़ जाती है।
- खेतों में ही रासायनिक विधियों द्वारा कम्पोस्ट बनाने की तकनीकें विकसित कर किसानों को मुहैया कराई जाए।

अवशेष के भूमि के सतह पर रखना

- गेहूँ की कटाई के बाद खड़े फानों में जीरो टिलेज मशीन या टर्बो हैप्पी सीडर से मूँग या ढैंटा की बुआई कर फसल अवशेष प्रबन्धन सम्भव है।
- धान की कटाई के बाद गेहूँ की जीरो टिलेज तकनीक से बुआई द्वारा प्रभावी ढंग से फसल अवशेष प्रबन्धन किया जा सकता है।
- गन्ने की कटाई के बाद रोटरी डिस्क ड्रिल से गेहूँ की बीजाई को बड़े पैमाने पर प्रचलित कर गन्ना फसल में प्रभावी अवशेष प्रबन्धन किया जा सकता है।
- खड़ी कपास की फसल में गेहूँ की रीले क्रॉपिंग तथा खड़ी गेहूँ का फसल में मूँग की रीले क्रॉपिंग द्वारा फसल अवशेष का प्रभावी प्रबन्धन किया जा सकता है। यह विधि अवशेषों को जलाने की प्रथा को रोकने में सहायक होगी।
- अवशेषों से पलवार/मल्ल को खेती में प्रयोग कर विभिन्न फसलों में खरपतवार के प्रकोप को भी कम किया जा सकता है साथ ही मृदा के सेहत में सुधार किया जा सकता है।
- फसल अवशेषों को सतह पर रखने से कम पानी की आवश्यकता होती है।
- मृदा में पानी के प्रवेश की क्षमता में सुधार होता है।
- मृदा के अपरदन में कमी।
- तापमान का अनुकूलन अर्थात गर्मी में तापमान को कम रखता है तथा सर्दी में तापमान को बढ़ाता है।
- फसल के कैनोपी को ठंडा रखता है जिसकी वजह से अस्तस्थ ताप का प्रभाव नहीं पड़ता है।
- संरक्षण कृषि के लिए एक तिहाई फसल अवशेषों का मृदा के सतह पर रखना एक अनिवार्य आवश्यकता है।

फसल अवशेष प्रबन्धन हेतु उन्नत कृषि यन्त्र मशीनरी

- सुपर एस.एम.एस या स्ट्रा चोपर से फसल अवशेषों को बारीक टुकड़ों में काटकर भूमि पर फैलाएँ। तत्पश्चात हैप्पी सीडर द्वारा गेहूँ की सीधी बिजाई करें।

- फसल अवशेषों को मल्टचर द्वारा मिट्टी में मिलाएँ। उल्टा हल द्वारा फसल अवशेषों को मिट्टी में दबाएँ।
- स्ट्रा चोपर, हे-रैक, स्ट्रा बेलर का प्रयोग करके फसल अवशेष की गांठें बनाएँ और आमदनी बढ़ाएँ।
- जीरो ट्रिल, रोटोवेटर, रीपर-बाईन्डर व स्थानीय उपयोगी व सस्ते यन्त्रों को भी फसल अवशेष प्रबन्धन हेतु अपनाएँ।

निष्कर्ष:

देश के किसानों को अपनी मृदा की स्वास्थ्य, अपनी व पशुओं की सेहत का खयाल रखने और सामाजिक व राष्ट्रीय दायित्व के निर्वाह के लिए फसल अवशेषों के प्रबन्धन का समुचित उपाय करना चाहिए। फसल अवशेषों का ऑन-फार्म उपयोग के अलावा जैव ईंधन, बायोगैस, बायोचार और बिजली, मशरूम, लुगदी और पेपर बोर्ड के उत्पादन और घरेलू प्रयोजनों के लिए कुशलतापूर्वक नियोजित किया जा सकता है।

मिटटी के बंधन से मुक्ति पेड़ के लिए आज़ादी नहीं है।

- रबिन्द्रनाथ टैगोर

पूर्वी भारत में प्रसंस्करण योग्य आलू उत्पादन की वैज्ञानिक खेती

* डॉ राजकुमार सिंह, प्रधान वैज्ञानिक

* डॉ शिव प्रताप सिंह, प्रधान वैज्ञानिक

**डॉ राहुल आर वाकडे, वैज्ञानिक

* डॉ सरला यादव, वैज्ञानिक

*भाकृअनुप- केंद्रीय आलू अनुसंधान संस्थान, क्षेत्रीय केंद्र, पटना

**भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, राँची

आलू के प्रसंस्करण उत्पाद हमारे देश में छोटे व सीमांत किसानों के लिए अतिरिक्त आय का एक अच्छा जरिया बन सकता है। छोटे पैमाने पर आलू प्रसंस्करण में महिलाएं अत्याधिक सहयोग दे सकती हैं जो परिवार के अंदर आय में खासी बढ़ोतरी भी कर सकती हैं। जैसे आलू चिप्स को बनाकर यदि ₹ 20 प्रति पैकेट 50 ग्राम के हिसाब से बेचें तो वे ₹ 3200 प्रति दिन तक मुनाफा कमा सकती हैं। आलू उत्पाद को तैयार करने के लिए इन प्रौद्योगिकियों का इस्तेमाल काफी सरल है जो कि छोटे पैमाने पर खाद्य उद्योग, स्वयं सहायता समूह, महिला मंडलों और किसानों की सहकारी समिति द्वारा बड़ी आसानी से अपनाया जा सकता है। आलू का प्रसंस्करण अति आवश्यक है ताकि कृषि उत्पादों का किसानों को अधिकतम लाभ मिल सके और उनके लिए आय के अतिरिक्त स्रोत बन सके। इससे बेरोजगारों को स्वरोजगार के अवसर मिल सके साथ ही शीत भंडारण की समस्या का हल निकले। इससे बाजार ग्लट से बचा जा सकता है तथा आलू के विक्रय मूल्य में स्थिरता लाई जा सकती है। छोटे पैमाने पर उत्पादों को तैयार करने के लिए कम पूंजी निवेश की आवश्यकता होती है। वर्तमान में ग्रामीण स्तर पर लोगों को प्रोत्साहित करने की आवश्यकता है ताकि आलू उत्पादों को तैयार कर वे अपने लिए अतिरिक्त धन कमा सकें जिससे उनके जीवन स्तर में सुधार आए। किसान जब सुखी होगा तभी देश सुखी रह सकता है और इसका देश के विकास में योगदान हो सकता है।

सामान्य तौर पर भारत में आलू उत्पादन का लगभग 70% उपयोग सब्जी के रूप में किया जाता है। विकसित देशों में देखा जाए तो उनके कुल उत्पादन का मात्र 30% आलू का उपयोग सब्जी के रूप में किया जाता है जबकि शेष आलू का प्रसंस्करण होने के बाद ही उपयोग में लाया जाता है। कुल प्रसंस्करण में लगभग 30% भाग फ्रेंचफ्राई तथा चिप्स के लिए एवं 10 से 12 % भाग आलू के शुष्क उत्पाद बनाने के लिए उपयोग में लाया जाता है। आलू एक ऐसी फसल है जिसका बहुत अच्छा उत्पादन किसानों के लिए परेशानी का सबब बन जाता है। क्योंकि अधिक उत्पादन की दशा में ग्लट की परिस्थिति उत्पन्न हो जाती है ऐसी स्थिति में आलू का भाव बहुत ही कम हो जाता है। कभी-कभी इनकी स्थिति ऐसी आ जाती है कि लागत भी निकाल पाना मुश्किल होने लगता है। ऐसे में किसानों के पास दो ही विकल्प बचते हैं- या तो वह आलू की खेती बहुत ही कम पैमाने पर करें अथवा प्रसंस्करण हेतु आलू की खेती करें ताकि उत्पादन के बाद उसे कम दामों पर ना बेच करके विभिन्न प्रकार के उत्पाद बनाए जाएं। यदि प्रसंस्करण करके आलू के विभिन्न उत्पाद बना दिये जाए जैसे चिप्स फ्रेंचफ्राई, कुकीज, बिस्किट, सिमोलिना, दलिया आदि तो इससे किसानों को अच्छी आय प्राप्त हो सकती है।

हमारे देश में प्रसंस्करण संगठित एवं असंगठित इकाइयों द्वारा किया जाता है जिसमें मुख्यतः संगठित इकाइयों बड़े पैमाने पर किसी ब्रांड के नाम से उत्पादों का व्यवसाय करती हैं। वहीं छोटे उत्पादक स्थानीय बाजार में बिना किसी ब्रांड अथवा रियल नाम दिये ही अपना प्रसंस्कृत उत्पाद बेचते हैं। असंगठित इकाई आलू के चिप्स के साथ-साथ आलू के अन्य उत्पादों का भी उत्पादन करते हैं। भारत में संगठित व असंगठित दोनों प्रकार के इकाइयों को अपने प्रसंस्कृत आलू उत्पाद को बेचने के लिए एफएसएसआई (FSSAI) द्वारा लाइसेंस लेना अति आवश्यक है। वर्तमान समय में इन प्रसंस्कृत उत्पादों की मांग बाजार में लगभग 20% की वार्षिक दर से लगातार बढ़ती जा रही है जिसका मुख्य कारण बढ़ता शहरीकरण, प्रति व्यक्ति आय में वृद्धि, कामकाजी महिलाओं की संख्या में बढ़ोतरी, फास्ट फूड को वरीयता एवं पर्यटन व्यापार का विस्तारीकरण है। इस लगातार बढ़ती मांग की आपूर्ति के लिए आलू प्रसंस्करण उद्योग बड़ी तेजी से उभर रहा है जो अच्छा संकेत है तथा हमारे किसानों के लिए फायदेमंद भी है।

पूर्व में आलू का उत्पादन मुख्य रूप से सब्जी उपयोग के लिए किया जाता था जिसमें से कुफरी लवकार, कुफरी ज्योति, कुफरी चंद्रमुखी इत्यादि प्रजातियों को छोड़कर अन्य प्रजातियां प्रसंस्करण के उपयुक्त नहीं थी। क्योंकि प्रसंस्करण के लिए आलू के कंदों में कुछ विशिष्ट गुणों की आवश्यकता होती है। आलू के प्रसंस्करण हेतु उनमें कुछ विशेष गुणों का होना अति आवश्यक होता है ताकि उनसे प्रसंस्कृत उत्पाद अच्छी गुणवत्ता वाले बनाए जा सके। सभी प्रकार के आलू का प्रसंस्करण नहीं किया जा सकता है इसलिए प्रसंस्करण उद्योग के लिए आलू की खेती विशेष रूप से करनी आवश्यक होती है जिससे कि किसानों को उत्पादन का सही लाभ मिल सके एवं आलू उत्पादन के बाद जब वह प्रसंस्करण इकाइयों पर भेजे तो उसका उत्पाद अस्वीकृत होने से बच सके। आलू के विभिन्न उत्पाद के लिए प्रयुक्त आलू में कंदों का आकार, उनकी आकृति, आंखों की गहराई आदि महत्वपूर्ण होते हैं। इसके साथ ही साथ कंदों में शुष्क पदार्थ व अवकारक शर्करा की मात्रा जैसे रसायनिक गुण प्रमुख माने जाते हैं। चिप्स तथा फ्रेंचफ्राई आलू उत्पाद तैयार करने के लिए आलू की आकृति व आकार बहुत हद तक ध्यान देने योग्य होता है। चिप्स के लिए जहां गोल या अंडाकार आलू अधिक पसंद किया जाता है वहीं फ्रेंचफ्राई के लिए लंबे व अंडाकार आलू से फ्रेंचफ्राई की कतले तैयार की जाती हैं। बड़े आकार के कंदों में छीलन कम निकलता है जिससे ज्यादा से ज्यादा मात्रा में उत्पाद बनाने में प्रयुक्त होता है। आलू में औसतन 80% जल तथा 20% शुष्क पदार्थ होता है। ताजे कंदों के आधार पर आलू में लगभग 14% स्टार्च, 2% तक शर्करा, लगभग 2% प्रोटीन तथा 0.1% वसा होती है। इसके अलावा आलू में कुछ मात्रा में विटामिन व ग्लाइकोलाइड भी होता है। ज्यादातर प्रसंस्करण में आलू की उन प्रजातियों के आलू कंदों को प्रयोग में लाया जाता है जिनमें शुष्क पदार्थ की मात्रा 20% या उससे अधिक होती है। चिप्स के लिए अवकारक शर्करा की मात्रा 150 मिलीग्राम प्रति 100 ग्राम ताजा भार से अधिक नहीं होनी चाहिए तथा फ्रेंचफ्राई के लिए अवकारक शर्करा की मात्रा 250 मिलीग्राम प्रति 100 ग्राम ताजा भार से अधिक नहीं होनी चाहिए।

प्रसंस्करण हेतु आलू की उत्पादन तकनीक भोज्य व बीज आलू के उत्पादन तकनीक से भिन्न है आलू के प्रसंस्करण हेतु कंद उत्पादन प्रौद्योगिकी इस प्रकार है:

खेत की तैयारी

खेत के चुनाव में ध्यान दें। उचित जल निकास वाला क्षेत्र ही आलू उत्पादन के लिए चुनें। फसल उत्पादन के लिये 200-250 कुंतल प्रति हेक्टेयर की दर से अच्छी तरह से सड़ी हुई गोबर की खाद डालकर खेत को तैयार कर लें। खेत में बिजाई से पूर्व सिंचाई कर दें तथा दो बार हल व पाटा चला दें। आलू उत्पादन में ध्यान रहे कि पूर्व फसल अवशेष या बिना सड़ी खाद का उपयोग ना करें अन्यथा आलू में कंद जनित बीमारियों का प्रकोप बढ़ जाता है।

उपयुक्त प्रजातियां

पूर्वी मैदानी क्षेत्रों बिहार, झारखंड, पश्चिम बंगाल के लिए नवीन प्रजातियों में कुफरी चिप्सोना-1, कुफरी चिप्सोना-2, कुफरी चिप्सोना-3, कुफरी चिप्सोना-4, कुफरी संगम इत्यादि चिप्स के लिए प्रमुख रूप से उपयोग में लाई जाती है। पुरानी प्रजातियों में कुफरी लवकार, कुफरी ज्योति आदि चिप्स के लिए उपयोग की जाती है। फ्रेंचफ्राई के लिए कुफरी फ्राईसोना एवं कुफरी फ्रायोम प्रमुख हैं।

बुवाई

नवंबर का प्रथम सप्ताह बुवाई के लिए उपयुक्त पाया गया है। प्रसंस्करण ग्रेड कंदों का अधिकतम उत्पादन लेने के लिए नवीन प्रजातियों के लिए बुवाई के समय 200-250 कुंतल प्रति हेक्टेयर गोबर की खाद के अतिरिक्त 135 किलोग्राम नत्रजन, 80 किलोग्राम फास्फोरस एवं 150 किलोग्राम पोटाश प्रति हेक्टेयर की मात्रा खेत में डालकर अच्छी तरह से मिला देते हैं। इसके अतिरिक्त 25-30 दिन पर गुड़ाई करते समय प्रति हेक्टेयर की दर से 135 किलोग्राम नत्रजन खेत में डालते हैं। उर्वरकों को तीन-चार स्प्लिट में देने से प्रसंस्करण ग्रेड कंदों का उत्पादन बढ़ जाता है। अच्छा उत्पादन लेने के लिए आलू की फसल को 100 से 110 दिन तक हरा भरा रखना पड़ता है। पुरानी प्रजातियों के लिए बुवाई के समय 200-250 कुंतल प्रति हेक्टेयर गोबर की खाद के अतिरिक्त 90 किलोग्राम नत्रजन, 80 किलोग्राम फास्फोरस एवं 120 किलोग्राम पोटाश प्रति हेक्टेयर की दर से देना चाहिए। गुड़ाई के दौरान 90 किलोग्राम नत्रजन प्रति हेक्टेयर देना चाहिए।

बुवाई का अंतराल

फसल की बुवाई में कतार से कतार की दूरी 67.5 सेंटीमीटर तथा कंद से कंद की दूरी 20 सेंटीमीटर रखते हैं। ऐसा करने से प्रसंस्करण ग्रेड कंदों की संख्या बढ़ेगी और कंदों को हरा होने से कम किया जा सकेगा। अंतःकृषि क्रियाएं एवं मिट्टी भराई बुवाई के 25 दिनों के भीतर कर लेना चाहिए ताकि पौधों को ज्यादा नुकसान ना हो। नवीन प्रसंस्करण प्रजातियों के कंदों को 8 से 10 सेंटीमीटर की गहराई पर बिजाई करनी चाहिए ताकि प्रति पौध कंदों की संख्या को नियंत्रित किया जा सके एवं प्रसंस्करण के लिए उपयुक्त आकार के कंद अधिक मात्रा में उत्पादित किए जा सकें। पुरानी प्रजातियों की बुवाई 6 से 8 सेंटीमीटर की गहराई पर करनी चाहिए।

सिंचाई

नियमित तौर पर हल्की सिंचाई 8 से 10 दिनों के अंतराल पर करते रहना चाहिए। हमेशा इस बात का ध्यान रखें कि फसल बढ़वार के दौरान नमी की कमी ना हो। फसल खुदाई के 15 से 20 दिन पहले सिंचाई बंद कर देना चाहिए। पहली सिंचाई में ध्यान दें कि पानी गूलों/ मेड़ों के ऊपर से ना बहे अन्यथा बीज कंदों के सड़ने की संभावना रहती है। हमेशा सिंचाई में गूलों के दो तिहाई हिस्से तक ही सिंचाई करें।



आलू उत्पादन

खरपतवार नियंत्रण

खरपतवार नियंत्रण का ख्याल शुरू से रखें। फसल बुआई के एक सप्ताह के अन्दर रासायनिक तत्व ऑक्सीफ्लोरोफेन 23.5% E.C. सक्रिय तत्व 0.2 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर अथवा गोल नामक दवा की 500 मिली लीटर/हेक्टेयर की दर से 1000 लीटर पानी में मिलाकर छिड़काव पूरे खेत में सावधानीपूर्वक करें। इससे चौड़े पत्तों वाले खरपतवारों की फसल अवधि के पहले 30-35 दिन तक रोकथाम होगी और तब तक फसल की बढ़वार भी शुरू हो जाएगी और निराई-गुड़ाई के समय अगर कुछ रहेगी भी तो उसे निकालना आसान रहेगा। मेट्रीब्यूजिन नामक दवा की 0.5 किलोग्राम सक्रिय तत्व प्रति हेक्टेयर की दर से बुवाई के तुरंत बाद या पोस्ट इमरजेंस के रूप में भी उपयोग में लाया जा सकता है। दवाई सेंकर, एंकर या टाटामेट्री के नाम से बाजार में उपलब्ध होती है। इस दवा को 800 से 1000 लीटर पानी में घोलकर छिड़काव करना चाहिए। इससे 30 से 40 दिनों तक खरपतवार नियंत्रित रहते हैं। आलू की कुफरी पुखराज, कुफरी लवकार, व कुफरी सूर्या प्रजातियां मेट्रीब्यूजिन के प्रति संवेदनशील है अतः इनके लिए उपयोग ना करें।

पौध संरक्षण

बीमारी की रोकथाम के लिए डायथेन एम-45 नामक दवा 2.0 - 2.5 किलोग्राम/प्रति हेक्टेयर 1000 लीटर पानी में घोलकर मौसम का मिजाज देखते हुए दिसम्बर के तीसरे सप्ताह से अवश्य करें। अगर बीमारी के लक्षण दिखें तो तुरंत मोक्सीमेट या कार्जेट नामक दवा 3.0 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर की दर से पौधों पर छिड़काव करें और पौधे के प्रत्येक भाग को अच्छी तरह से भिगोएं। खासतौर पर पत्ते के निचली सतह को अच्छी तरह से भिगोएं। मौसम बीमारी के अनुकूल बने रहने की दशा में उपरोक्त दोनों छिड़काव को बदल-बदल कर 10-15

दिन के अंतराल पर करना चाहिए। रस चूसने वाले कीड़ों का प्रकोप होने पर इमिडाक्लोप्रिड नाम की 4 मिलीलीटर दवा 10 लीटर पानी में मिलाकर छिड़काव करना चाहिए। इस दवा को फफूंद नाशक दवा के साथ मिलाकर भी छिड़काव कर सकते हैं।

खुदाई

आलू का छिलका कड़ा हो जाने पर ही खुदाई करें ताकि खुदाई व परिवहन के दौरान छीलने से आलू कंदों को बचाया जा सके। पूरी तरह से तैयार फसल की खुदाई बुवाई के 100 से 120 दिनों बाद करना चाहिए। खुदाई पोटेटो डिगर से करना चाहिए। इस बात का ध्यान रखें कि खुदाई के समय तापमान बहुत अधिक ना हो। यदि तापमान ज्यादा है तो सुबह के समय ही ठंडे में खुदाई का कार्य करना चाहिए और खुदाई के तुरंत बाद कंदों को छायादार जगह पर स्थानांतरित कर देना चाहिए। खुदाई के समय यदि अचानक वर्षा आ जाए तो खुदाई को एक सप्ताह के लिए ढाल देना चाहिए क्योंकि वर्षा के कारण कंदों में शर्करा की मात्रा बढ़ जाती है जोकि प्रसंस्करण के लिए उसे अनुपयुक्त बना देती है।

ग्रेडिंग

यह बहुत महत्वपूर्ण है क्योंकि औद्योगिक इकाइयों की आवश्यकता एवं मांग को देखते हुए ही आलू की ग्रेडिंग की जानी चाहिए। 2.5 से 3.0 इंच वाले उपयुक्त आकार के कंदों को ही प्रयोग में लाना चाहिए ताकि तैयार उत्पाद की गुणवत्ता को बढ़ाने तथा प्रसंस्करण के दौरान होने वाले नुकसान को कम किया जा सके। 40 ग्राम से अधिक व 80 ग्राम से कम वजन के आलू प्रसंस्करण के लिए सर्वोत्तम माना जाता है।



आलू चिप्स



आलू फ्रेंचफ्राइ



आलू जलेबी



आलू साभा कुकाज़



आलू दलिया



आलू सूजी

कम्पोस्ट टी (रस): जैविक खेती का एक महत्वपूर्ण घटक

*श्रीमती रेशमा शिंदे

**श्री प्रदीप कुमार सरकार

***श्रीमती उषा कुमारी

****डॉ नंदकिशोर ठोंबरे

*भाकृअनुप का पूर्वी अनुसन्धान परिसर कृषि प्रणाली का पहाड़ी एवं पठारी अनुसंधान केंद्र, राँची

**भाकृअनुप उत्तर पूर्वी पर्वतीय क्षेत्र अनुसन्धान परिसर, त्रिपुरा केंद्र, लेम्बुचेरा, प. त्रिपुरा

***कृषि, पशुपालन एवं सहकारिता विभाग, झारखण्ड

**** भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, राँची

कम्पोस्ट (Compost) एक प्रकार की खाद है जो जैविक पदार्थों के अपघटन एवं पुनः चक्रण से प्राप्त की जाती है। यह जैविक खेती का मुख्य घटक है। इसे नम जैव पदार्थों (गोबर व फसल के अवशेष, सब्जियों के छिलके, पत्तियाँ, घास-फूस, व अन्य घरेलू कचरे आदि) को कुछ सप्ताह या महीनों तक विघटित करके बनाया जाता है। कम्पोस्ट एक अच्छा मृदा सुधारक होता है जिसका उपयोग मिट्टी की गुणवत्ता और स्वास्थ्य में वृद्धि के लिए किया जाता है। एक अच्छी खाद मिट्टी में पोषक तत्व, कार्बनिक पदार्थ और लाभकारी सूक्ष्मजीव भी प्रदान करती है, जो फसल के स्वास्थ्य, गुणवत्ता और पैदावार में सुधार करते हैं। खाद, मिट्टी की संरचना और पोषक तत्वों की दीर्घकालिक उपलब्धता में भी सुधार करता है, जो पौधों को बीमारी से बचने में मदद करता है।

रासायनिक खादों के लगातार प्रयोग से मिट्टी में पोषक तत्वों की मात्रा घटने लगती है। ज़मीन धीरे-धीरे बंजर होने लगती है। जबकि जैविक खेती करने से पोषक तत्व ज़मीन में स्थिर रहते हैं। कई साल लगातार जैविक खेती करने पर बंजर ज़मीन भी उपजाऊ हो सकती है। इसलिए ज़मीन को उपजाऊ बनाने के लिए कम्पोस्ट टी एक अच्छा उपाय हो सकता है। कम्पोस्ट को पुनः प्रसंस्कृत करके कम्पोस्ट टी का उत्पादन किया जाता है। कम्पोस्ट टी एक प्राकृतिक तरल उर्वरक है जिसे पानी में खाद को डुबो कर बनाया जाता है। कम्पोस्ट टी बनाने का उद्देश्य लाभकारी जीवाणुओं और घुलनशील पोषक तत्वों को कम्पोस्ट से निकालना है, और फिर उन्हें पौधों को इस रूप में प्रदान करना है कि पौधे आसानी से उसका उपयोग कर सकें। मिट्टी के भीतर बैक्टीरिया, कवक, प्रोटोजोआ, आदि लाभकारी जीवाणुओं की संख्या को बढ़ाना ही कम्पोस्ट टी उत्पादन का सिद्धांत होता है।



कम्पोस्ट टी के फ़ायदे

- पौधों के लिए पोषक तत्वों की बेहतर उपलब्धता
- मिट्टी की नमी को बनाए रखने में मदद
- मिट्टी में सूक्ष्मजीव की संख्या और विविधता को बढ़ावा
- रोग प्रतिरोधक क्षमता में सुधार



स्वस्थ पौधा

कैसे बनाएं ?

कम्पोस्ट टी दो तरह के होते हैं जो निम्नलिखित हैं -

1. पैसिव कम्पोस्ट टी

पैसिव कम्पोस्ट टी बनाना सरल होता है। इस विधि में खाद से भरे टी बैग को एक या दो सप्ताह के लिए पानी में भिगोकर रखा जाता है। उसके बाद इसका उपयोग पौधों के लिए तरल उर्वरक के रूप में किया जाता है।

तरल उर्वरक के अधिकतम प्रभावशीलता के लिए दूसरी विधि से भी इसे बनाया जा सकता है। इसमें सबसे पहले गैलन में पानी को रात भर छोड़ दिया जाता है। ऐसा सूक्ष्मजीवों के लिए हानिकारक क्लोरीन को हटाने के लिए किया जाता है। एक बार पानी के बैठ जाने के बाद, इसमें टी बैग को डाल दिया जाता है। कुछ हफ्तों के बाद इसे पानी के साथ मिलाकर इसका इस्तेमाल किया जाता है। चूँकि इसमें किसी प्रकार के पम्पों का इस्तेमाल नहीं किया जाता है इसलिए इसे नन एरेटेड कम्पोस्ट टी भी कहा जाता है।



पैसिव कम्पोस्ट टी

2. एक्टिव कम्पोस्ट टी

एक्टिव कम्पोस्ट टी के लिए फिश हाइड्रोलाइजेट और ह्यूमिक एसिड जैसे अतिरिक्त पदार्थों की आवश्यकता होती है। इस विधि में हवा या पानी के पंपों का भी उपयोग ऑक्सीजनकरण के लिए किया जाता है। अतिरिक्त ऑक्सीजन सूक्ष्मजीवों की आबादी को बढ़ा देता है क्योंकि यह सूक्ष्मजीवों के लिए एक आदर्श प्रजनन माध्यम बन जाता है। इस कम्पोस्ट टी को तैयार होने में काफी कम समय लगता है। इसे वातित कम्पोस्ट टी के नाम से भी जाना जाता है।



एक्टिव कम्पोस्ट टी का उत्पादन

बेहतर कम्पोस्ट टी तैयार करने के लिए आवश्यकताएं

एक अच्छी गुणवत्ता वाली कम्पोस्ट टी का उत्पादन करने के लिए हमें कुछ बातों का ध्यान रखने की जरूरत होती है, जैसे की खाद का पानी से अनुपात, ऑक्सीजन स्तर, किण्वन (फर्मेंटेशन) के लिए अवधि और तापमान इत्यादि। बेहतर कम्पोस्ट टी बनाने के लिए आवश्यकताएं निम्न हैं-

1. खाद का चुनाव

कम्पोस्ट टी के लिए इस्तेमाल किया जाने वाला खाद परिपक्व तथा रोगमुक्त होना चाहिए। इसमें पशु खाद, अपशिष्ट खाद्य पदार्थ, फसल अवशेष इत्यादि शामिल हैं। प्रत्येक में ऐसी विशेषताएं होती हैं जो कि खाद की गुणवत्ता को प्रभावित करती हैं। वर्मिन कम्पोस्ट का उपयोग कई कम्पोस्ट टी में एक घटक के रूप में किया जाता है। इसमें उपलब्ध पोषक तत्वों की मात्रा सबसे अधिक होती है।

2. खाद से पानी का अनुपात

प्रत्येक उत्पादन विधि के लिए खाद और पानी का अनुपात अलग-अलग होता है। निष्क्रिय कम्पोस्ट टी के लिए, अधिकांश 1:3 - 1:10 अनुपात का उपयोग किया जाता है परन्तु यह अनुपात उपकरण के प्रकार पर भी निर्भर करता है।

3. तैयार करने का समय

किसी भी स्तर के रोग नियंत्रण के लिए 8-16 दिनों का किण्वन का समय सही होता है। लंबे समय की अवधि, खाद से निकाले जाने वाले पोषक तत्वों की मात्रा को बढ़ावा देती है एवं एंटीबायोटिक के संचयन के लिए सक्षम बनाती है जो प्राकृतिक रूप से रोग को हटाने में मदद करते हैं और पौधों की रक्षा करती है। 18-24 घंटे का समय सूक्ष्मजीवों की अधिकतम गतिविधि के लिए अच्छा होता है।

4. न्यूट्रीएन्ट सप्लीमेंट

फिश हाइड्रोलाइसेट, मोलासेस, ह्यूमिक एसिड जैसे पोषक तत्व उत्प्रेरक माइक्रोबियल स्टार्टर के रूप में दिए जाते हैं। एक्टिव और पैसिव कम्पोस्ट टी दोनों के किण्वन पोषक तत्वों में विभिन्न प्रकार के लिए जीवों के विकास दर को बाधित या बढ़ाने की क्षमता होती है।

5. माइक्रोबियल सप्लीमेंट

खाद में जीवाणुओं और कवक का एक विविध समूह होता है जो कार्बनिक पदार्थों के अपघटन में भाग लेते हैं। बैक्टीरिया, वायवीय वातावरण या अवायवीय वातावरण दोनों में बढ़ सकते हैं और अपनी संख्या बढ़ा सकते हैं। अनऐच्छिक अवायवीय (फैकलटेटिव अनएरोब्स) कम ऑक्सीजन वाले वातावरण में होते हैं लेकिन वायवीय (एरोबिक) परिस्थितियों में बढ़ने में सक्षम होते हैं। परिपक्व खाद में अनऐच्छिक अवायवीय जीवों की उपस्थिति से रोगकारी लक्षणों की कमी होती है।

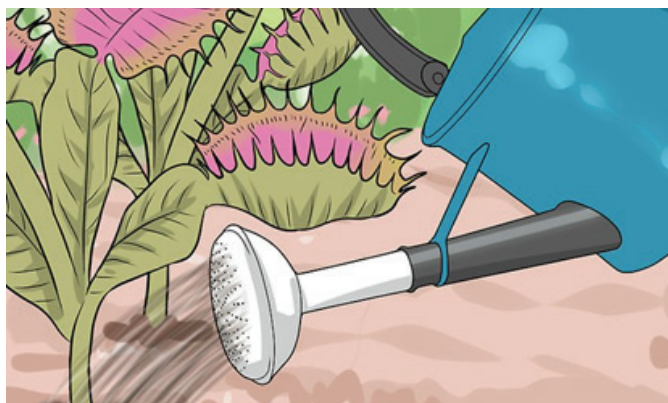
6. वातन (एरेशन)

एक्टिव कम्पोस्ट टी के निर्माण प्रक्रिया के दौरान वातन या ऑक्सीजनकरण, खाद से निकाले गए अच्छे रोगाणुओं के विकास को प्रोत्साहित करता है जबकि निष्क्रिय कम्पोस्ट टी की निर्माण प्रक्रिया के दौरान सीमित या ऑक्सीजन की कमी मानव और पौधों के रोगजनकों के विकास कर सकती है जो कि पौधों के लिए हानिकारक है।

कम्पोस्ट टी का इस्तेमाल

पौधों को उर्वरित करने के लिए कम्पोस्ट टी का उपयोग किया जा सकता है। अपघटन को सरल करने के लिए फसल अवशेषों पर कम्पोस्ट टी का छिड़काव किया जा सकता है। सूक्ष्मजीव गतिविधियों में वृद्धि से मिट्टी में पोषक तत्व चक्रण (न्यूट्रीएंट साइकिलिंग) को बेहतर किया जा सकता है। सूक्ष्मजैविक प्रतिस्पर्धा और बेहतर पौधों के पोषण के माध्यम से कुछ हद तक पादप रोगजनकों का प्रबंधन किया जा सकता है। कम्पोस्ट टी का इस्तेमाल इन विधियों के द्वारा किया जा सकता है –

- 1. सोईल ड्रेंच** – कम्पोस्ट टी का उपयोग करने का सबसे आसान तरीका सोईल ड्रेंचिंग है। सामान्यतः इसे पौधों के जड़ों में पानी की तरह ही दिया जाता है। ये मिट्टी में विविध सूक्ष्मजीवों की संख्या और पौधों में उपलब्ध पोषक तत्वों की मात्रा को बढ़ाते हैं तथा कम्पोस्ट टी में मौजूद सूक्ष्मजीव पोषक तत्वों के चक्रण को बढ़ाते हैं।
- 2. फोलिअर स्प्रे** – कुछ पौधे आम तौर पर अपनी जड़ों की तुलना में अपनी पत्तियों के माध्यम से पोषक तत्वों को अवशोषित करने में सक्षम होते हैं, ऐसे पौधों के लिए फोलिअर स्प्रे बहुत फायदेमंद होता है। इसके लिए कम्पोस्ट टी को पानी में मिलाकर एक स्प्रे बोतल में डालकर सुबह या शाम के समय में पत्तों पर छिड़काव किया जाता है।



सोईल ड्रेंच



फोलिअर स्प्रे

कम्पोस्ट टी के लाभ

कम्पोस्ट टी, मिट्टी में पोषक तत्वों को बनाए रखने की क्षमता को बढ़ाती है। इसमें मुख्य पोषक तत्व (Macronutrients) एवं सूक्ष्म पोषक तत्व (Micronutrients) पाए जाते हैं। कम्पोस्ट टी मिट्टी की नमी को बनाए रखने में मदद कर सकती है। जिससे कि पौधों को बार-बार पानी देने की जरूरत नहीं पड़ती। कम्पोस्ट टी, मिट्टी में सूक्ष्मजीव की संख्या और विविधता को बढ़ावा देता है तथा जैविक संरक्षण के लिए मिट्टी की क्षमता को स्थिर और सकारात्मक रूप से प्रभावित करता है। इससे रोग प्रतिरोधक क्षमता में भी सुधार होता है तथा तनाव की स्थिति में पौधों के सहन करने की क्षमता को बढ़ाता है।

कम्पोस्ट टी के इस्तेमाल करते समय कुछ सावधानियां बरतने की जरूरत होती है। इसका उपयोग सुबह जल्दी, या शाम में ही किया जाना चाहिए, क्योंकि, जब कम्पोस्ट टी का पत्तियों पर छिड़काव किया जाता है तो पानी की बूंदें यूवी-आवर्धक (UV-magnifiers) के रूप में कार्य कर सकती हैं और धूप के दिनों में पौधे की पत्तियों को जला सकती है। मौसम शुष्क होने पर ही कम्पोस्ट टी का इस्तेमाल किया जाना चाहिए अगर इस्तेमाल के ठीक बाद बारिश होती है, तो वे पोषक तत्व रूट लाइन के नीचे की मिट्टी में गहराई तक धुल सकते हैं जहाँ पौधे उन तक नहीं पहुँच सकते। आसानी से उपयोग के लिए हमेशा कम्पोस्ट टी को पतला (dilute) किया जाना चाहिये अन्यथा वे पौधों को नुकसान पहुंचा सकते हैं और अस्थायी रूप से मिट्टी को अस्थिर कर सकते हैं। हमेशा पुराना खाद या न्यूनतम 6 महीने की आयु वाला खाद का ही इस्तेमाल किया जाना चाहिए क्योंकि नया खाद पौधों के लिए हानिकारक हो सकता है।



निष्कर्ष

कम्पोस्ट मृदा सुधारक होता है लेकिन इसे सीधे पत्तों पर इस्तेमाल नहीं किया जा सकता है। इसके लिए कम्पोस्ट टी एक सर्वोत्तम उपाय हो सकता है। इसके अलावा कम्पोस्ट टी एक प्राकृतिक तरल उर्वरक है, इसमें किसी प्रकार की रासायनिक पदार्थ का इस्तेमाल भी नहीं होता। यह पौधे की वृद्धि में सुधार करता है। किसान रासायनिक कीटनाशकों, शाकनाशियों की जगह कम्पोस्ट टी का उपयोग कर सकते हैं क्योंकि इसकी उत्पादन लागत कम होती है तथा विषाक्त रसायनों के कम अनुप्रयोग से मनुष्यों और पालतू जानवरों पर विषाक्त प्रभाव भी नहीं पड़ता। कम्पोस्ट टी के इस्तेमाल से जीवों की संख्या में वृद्धि होती है जिससे पौधे के पोषण में वृद्धि होता है। अतः यह कहा जा सकता है कि कम्पोस्ट टी जैविक खेती का एक महत्वपूर्ण घटक है।

कामनाएँ समुद्र की भाँति अतृप्त हैं।
पूर्ति का प्रयास करने पर उनका कोलाहल और बढ़ता है।

-स्वामी विवेकानंद

एल्यूरिटिक अम्ल : अलगाव और उपयोग

*डॉ संदीप कुमार, वैज्ञानिक

*श्री मौसम कुमार राम, तकनीकी सहायक

**श्री मिन्नू सस्सी, सहायक प्राध्यापक

*भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, राँची

**देव भूमि उत्तराखंड विश्वविद्यालय, देहरादून

परिचय

एल्यूरिटिक अम्ल एक कार्बनिक यौगिक है जो लाख कीड़ों द्वारा स्रावित एक प्राकृतिक राल, चपड़ा में एक प्रमुख घटक है। लकड़ी, धातु, कागज और अन्य सामग्रियों के लिए एक सुरक्षात्मक कोटिंग के रूप में शेलैक का उपयोग सदियों से किया जाता रहा है। एल्यूरिटिक अम्ल वजन के हिसाब से लगभग 35% शेलैक का गठन करता है और इसका रासायनिक सूत्र $C_{16}H_{32}O_5$ और आणविक भार 304.43 ग्रा/मोल है। यह कस्तूरी सुगंध, कस्तूरी मृग की प्राकृतिक गंध, की नकल की तैयारी के लिए इत्र उद्योग में एक प्रारंभिक सामग्री के रूप में भी उपयोग किया जाता है।

इतिहास

एल्यूरिटिक अम्ल का इतिहास 19वीं शताब्दी के उत्तरार्ध का है, जब इसे पहली बार 1899 में जर्मन रसायनज्ञ विल्हेम ओस्टवाल्ड द्वारा अलग किया गया था और इसकी पहचान की गई थी। ओस्टवाल्ड ने यह भी पता लगाया कि एल्यूरिटिक अम्ल को ज़िंक क्लोराइड के साथ गर्म करके कस्तूरी सुगंध के मुख्य घटक मस्कोन में परिवर्तित किया जा सकता है। यह किसी पौधे या पशु स्रोत से प्राकृतिक उत्पाद का पहला संश्लेषण था। बाद में, एल्यूरिटिक एसिड से मस्कोन को संश्लेषित करने के अन्य तरीके विकसित किए गए, जैसे उत्प्रेरक के रूप में एल्यूमीनियम क्लोराइड या बोरॉन ट्राइफ्लोराइड का उपयोग करना।

गुण

एल्यूरिटिक अम्ल शेलैक से जलीय विश्लेषण, एक रासायनिक प्रतिक्रिया जो पानी जोड़कर जटिल अणुओं को सरल में तोड़ देती है, द्वारा प्राप्त किया जाता है। शेलैक के जलीय विश्लेषण से अम्ल का मिश्रण निकलता है, मुख्य रूप से एल्यूरिटिक अम्ल और लैक्सिक अम्ल। इन अम्लों को क्रिस्टलीकरण या आसवन द्वारा अलग किया जा सकता है। एल्यूरिटिक अम्ल सफेद क्रिस्टल बनाता है जो 104 डिग्री सेल्सियस पर पिघलता है और 360 डिग्री सेल्सियस पर उबलता है। यह पानी, अल्कोहल और ईथर में घुलनशील है। इसके दो चिरल केंद्र हैं, जिसका अर्थ है कि यह चार अलग-अलग रूपों में मौजूद हो सकता है जिनकी आणविक संरचना समान है लेकिन परमाणुओं की अलग-अलग स्थानिक व्यवस्था है। इन रूपों को त्रिविम समावयवी कहा जाता है और इनके अलग-अलग भौतिक और रासायनिक गुण होते हैं।

उपयोग

एल्यूरिटिक अम्ल न केवल कस्तूरी सुगंध के लिए एक अग्रदूत है, बल्कि अन्य कृत्रिम यौगिकों के लिए भी है जिनमें जैविक या औषधीय अनुप्रयोग हैं। उदाहरण के लिए, इसका उपयोग मैक्रोलाइड्स बनाने के लिए किया जा सकता है, एंटीबायोटिक दवाओं का एक वर्ग जिसमें एरिथ्रोमाइसिन और एजिथ्रोमाइसिन शामिल हैं। इसका उपयोग फेरोमोन, रासायनिक पदार्थ बनाने के लिए भी किया जा सकता है जिसका उपयोग जानवर एक दूसरे के साथ संवाद करने के लिए करते हैं। एल्यूरिटिक अम्ल से प्राप्त फेरोमोन के कुछ उदाहरण हैं बॉम्बेकोल, रेशम

कीट पतंगों का यौन आकर्षक, और जिंजरोन, मधुमक्खियों का अलार्म फेरोमोन। एल्यूरिटिक अम्ल के विभिन्न उद्योगों में कई उपयोग हैं, जैसे: -

1. **परफ्यूमरी** : कस्तूरी सुगंध यौगिकों के संश्लेषण के लिए एल्यूरिटिक अम्ल एक प्रारंभिक सामग्री है, जो व्यापक रूप से इत्र और सौंदर्य प्रसाधनों में सुगंध सामग्री के रूप में उपयोग की जाती है। एल्यूरिटिक अम्ल से प्राप्त कस्तूरी सुगंध यौगिकों के कुछ उदाहरण एंब्रेटोलाइड, सिवेटोन, मैक्रोसाइक्लिक कस्तूरी और नाइट्रो कस्तूरी हैं।
2. **सौंदर्य प्रसाधन** : एल्यूरिटिक अम्ल को अल्फा-हाइड्रॉक्सी अम्ल (एचए) के विकल्प के रूप में प्रस्तावित किया गया है, जो आमतौर पर त्वचा देखभाल उत्पादों में उन के मृत कोशिका निकालने और बुढ़ापा-रोधी प्रभावों के लिए उपयोग किया जाता है। एल्यूरिटिक अम्ल में एचए के समान गुण होते हैं, जैसे कि त्वचा की बनावट में सुधार, झुर्रियों को कम करना और कोलेजन उत्पादन को उत्तेजित करना। हालांकि, एल्यूरिटिक अम्ल में एचए की तुलना में जलन और संवेदनशीलता की समस्या कम हो सकती है।
3. **रासायनिक संश्लेषण** : एल्यूरिटिक अम्ल का उपयोग विभिन्न औषधीय और बायो एक्टिव यौगिकों के संश्लेषण के लिए एक अग्रदूत के रूप में किया जा सकता है, जैसे कि विरोधी भड़काऊ अभिकर्ता, एंटीडायबिटिक अभिकर्ता, ट्यूमर रोधी अभिकर्ता और एंटीऑक्सिडेंट।

अलगाव

लाख से एल्यूरिटिक अम्ल के अलगाव में सांद्रण, तापमान और समय की नियंत्रित स्थितियों के तहत सोडियम हाइड्रॉक्साइड के जलीय घोल के साथ राल का जलीय विश्लेषण शामिल है। जलीय विश्लेषण लाख में अम्लों के जटिल मिश्रण को तोड़ता है और अलग-अलग अम्लों के सोडियम लवण बनाता है। एल्यूरिटिक अम्ल का सोडियम लवण, जिसे सोडियम एल्यूरिटे के रूप में जाना जाता है, समाधान से अवक्षेपित होता है और इसे निस्पंदन द्वारा अलग किया जा सकता है। सोडियम एल्यूरिटे को कच्चे एल्यूरिटिक अम्ल उत्पन्न करने के लिए सल्फ्यूरिक अम्ल या हाइड्रोक्लोरिक अम्ल जैसे तनु खनिज अम्ल के साथ विघटित किया जाता है। अपरिष्कृत एल्यूरिटिक अम्ल को इथेनॉल या एसीटोन जैसे कार्बनिक विलायक के साथ क्रिस्टलीकरण द्वारा और अधिक शुद्ध किया जा सकता है।

एल्यूरिटिक अम्ल की उपज और शुद्धता कई कारकों पर निर्भर करती है, जैसे लाख की गुणवत्ता और विविधता, सोडियम हाइड्रॉक्साइड समाधान का प्रतिशत और ताकत, जलीय विश्लेषण का तापमान और अवधि, सोडियम एल्यूरिटे की धुलाई और निस्पंदन, और खनिज का विकल्प अम्ल और कार्बनिक विलायक। अलग-अलग अध्ययनों ने लाख से एल्यूरिटिक अम्ल के अलगाव के लिए अलग-अलग इष्टतम स्थितियों की सूचना दी है। उदाहरण के लिए, एक अध्ययन में पाया गया कि 90 डिग्री सेल्सियस पर 25% सोडियम हाइड्रॉक्साइड घोल का 2 घंटे तक उपयोग करने से चौरा लाख से सोडियम एल्यूरिटे की उच्चतम उपज प्राप्त हुई। एक अन्य अध्ययन में पाया गया कि 1 घंटे के लिए 100 डिग्रीसेल्सियस पर 20% सोडियम हाइड्रॉक्साइड घोल का उपयोग करने से चपड़ा के लिए सबसे अच्छे परिणाम मिले। एक तीसरे अध्ययन में पाया गया कि 3 घंटे के लिए 80 डिग्री सेल्सियस पर 15% सोडियम हाइड्रॉक्साइड घोल का उपयोग मोम-रहित चपड़ा के लिए इष्टतम था।

विभिन्न उद्योगों के लिए मूल्यवान कच्चा माल प्राप्त करने के लिए लाख से एल्यूरिटिक अम्ल का अलगाव एक महत्वपूर्ण प्रक्रिया है। हालांकि, इसमें कुछ चुनौतियाँ और सीमाएँ भी हैं, जैसे कि लाख की उपलब्धता और लागत, बड़ी मात्रा में रसायनों और विलायकों के उपयोग का पर्यावरणीय प्रभाव, और एल्यूरिटिक अम्ल के आगे शुद्धिकरण और लक्षण वर्णन की आवश्यकता। इसलिए, शोधकर्ताओं द्वारा अक्षय स्रोतों या बायोटेक्नोलॉजिकल प्रक्रियाओं से एल्यूरिटिक अम्ल के उत्पादन के लिए वैकल्पिक तरीकों की खोज की जा रही है।



व्युत्पन्न

एल्यूरिटिक अम्ल के विभिन्न व्युत्पन्न प्राप्त करने के कुछ संभावित तरीके हैं, जिनके कार्बनिक संश्लेषण और उद्योग में विविध अनुप्रयोग हो सकते हैं। एल्यूरिटिक अम्ल से व्युत्पन्न संश्लेषण एक प्राकृतिक स्रोत से विभिन्न कार्बनिक यौगिकों को प्राप्त करने की एक प्रक्रिया है। एल्यूरिटिक अम्ल में तीन हाइड्रॉक्सिल समूह होते हैं, जिन्हें अलग-अलग गुणों और कार्यों के साथ अलग-अलग व्युत्पन्न बनाने के लिए संशोधित किया जा सकता है। एल्यूरिटिक अम्ल से व्युत्पन्न संश्लेषण के तरीकों में से एक अल्कोहल के साथ अपवर्तन प्रतिक्रिया है। यह प्रतिक्रिया एस्टर का उत्पादन करती है जिसमें उपयोग की जाने वाली अल्कोहल के आधार पर अलग-अलग गुण होते हैं। उदाहरण के लिए, एल्यूरिटिक अम्ल ग्लिसरॉल के साथ प्रतिक्रिया करके ग्लिसरील ट्रायल्यूटे बना सकता है, एक ट्राइग्लिसराइड जिसमें त्वचा को नर्म करने वाला और नमी प्रदायक प्रभाव होता है। इस यौगिक का उपयोग सौन्दर्य प्रसाधन और औषधीय उद्योग में त्वचा कंडीशनर और सक्रिय अवयवों के वाहक के रूप में किया जा सकता है। एल्यूरिटिक अम्ल से व्युत्पन्न संश्लेषण की एक अन्य विधि पोटेसियम परमैंगनेट के साथ ऑक्सीकरण प्रतिक्रिया है। यह प्रतिक्रिया एलिडहाइड और कार्बोक्जिलिक अम्ल पैदा करती है जिनके अलग-अलग कार्यात्मक समूह होते हैं। उदाहरण के लिए, एल्यूरिटिक अम्ल को 9,10-डायहाइड्रॉक्सी-9-ऑक्सो-10-अंडेसेनोइक अम्ल बनाने के लिए ऑक्सीकृत किया जा सकता है, एक यौगिक जिसमें जीवाणुरोधी और एंटीफंगल गतिविधियां होती हैं। इस यौगिक का उपयोग दवा और कृषि में रोगाणुरोधी एजेंट और पौधे के विकास नियामक के रूप में किया जा सकता है।

एल्यूरिटिक अम्ल व्युत्पन्न के कुछ उदाहरण हैं:

ट्राईएसिटेट : यह एसिटिक एन हाइड्राइड और पीरिडिन के साथ एल्यूरिटिक अम्ल के सभी तीन हाइड्रॉक्सिल समूहों को एसिटिलेट करके बनाया जाता है। यह 1-मॉर्फोलिनो-1-साइक्लोहेक्सिन और बाद की प्रतिक्रियाओं के साथ एनामाइन संघनन द्वारा फेरोमोन के संश्लेषण के लिए एक अग्रदूत है, जैसे (जेड) -9-ट्राईकोसीन और (ई) -13-हेप्टाकोसीन।

16- ऑक्सो : यह डाइक्लोरोमीथेन में क्रोमियमट्राई ऑक्साइड और पीरिडिन के साथ एल्यूरिटिक अम्ल के 16-हाइड्रॉक्सिल समूह के ऑक्सीकरण से बनता है। यह एक एलिडहाइड है जो विभिन्न फॉस्फोनियमयलाइड्स के साथ विटिंग प्रतिक्रिया से गुजर सकता है ताकि विभिन्न श्रृंखला लंबाई और विन्यास के साथ ओलेफिन बन सके।

7, 8- डाइहाइड्रॉक्सी : यह एल्यूरिटिक अम्ल के प्रकाश रासायनिक डिकार्बोजाइलेशन द्वारा बनता है, जिसके बाद पोटेसियम पर मैंगनेट के साथ परिणामी 15-कार्बनयौगिक का ऑक्सीकरण होता है। यह एक द्विअम्ल है जिसे अन्य व्युत्पन्न बनाने के लिए एस्टरिफाइड किया जा सकता है।

एल्यूरिटिक अम्ल से व्युत्पन्न संश्लेषण अनुसंधान का एक आशाजनक क्षेत्र है जो अक्षय और बायोडिग्रेडेबल स्रोत से उपन्यास और उपयोगी यौगिक प्रदान कर सकता है। विभिन्न प्रतिक्रियाओं और उत्प्रेरकों की खोज करके, अधिक व्युत्पन्न प्राप्त किए जा सकते हैं और विभिन्न उद्योगों में उनके संभावित अनुप्रयोगों के लिए विशेषता प्राप्त की जा सकती है।

**अपने को संकट में डाल कर कार्य संपन्न
करने वालों की विजय होती है, कायरों की नहीं।**

- जवाहरलाल नेहरू

मृदा स्वास्थ्य और उर्वरता सुधार में जैव उर्वरकों की भूमिका

श्री मुहम्मद तारिक ज़मां, तकनीकी सहायक
भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, राँची

सार :

भारत में रासायनिक उर्वरकों के उपयोग ने उद्योगों को रसायनों का उत्पादन करने के लिए प्रोत्साहित किया है जो मानव और मिट्टी के स्वास्थ्य के लिए जहरीले हैं। जिससे पारिस्थितिक असंतुलन पैदा हो रहा है। जैव उर्वरक का प्रयोग पर्यावरण के अनुकूल, अपेक्षाकृत सस्ता, विषैला नहीं है और इसमें फसल की उपज और मिट्टी की उर्वरता बढ़ाने की महत्वपूर्ण क्षमता है। इस प्रकार, पौधों के विकास को बढ़ावा देने वाले सूक्ष्मजीवों का कार्य और व्यवहार माइक्रोबियल उपभेदों से बने जैव उर्वरक का उपयोग टिकाऊ कृषि के लिए अच्छा है। जैव उर्वरकों के उपयोग के कई फायदे हैं जैसे जैव उर्वरक मिट्टी की बनावट, संरचना, आपूर्ति में सुधार करते हैं। पोषक तत्वों, जल धारण क्षमता और उपयोगी मिट्टी के सूक्ष्मजीवों का प्रसार करते हैं। जैव उर्वरक सस्ते, नवीकरणीय और प्रदूषण मुक्त होते हैं। साथ ही साथ गैर विषैले होने के अलावा, रासायनिक उर्वरकों पर जैव उर्वरकों के कुछ विशिष्ट लाभ हैं। नीले हरे शैवाल जैसे जैव उर्वरक सभी रासायनिक उर्वरकों की तुलना में अधिक नाइट्रोजन प्रदान करने में सक्षम हैं, जो पौधों के लिए एक महत्वपूर्ण पोषक तत्व है, साथ ही वे लागत प्रभावी, पर्यावरण के अनुकूल और पौधों के पोषक तत्वों के नवीकरणीय स्रोत हैं इसलिए एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन के महत्वपूर्ण घटकों में से एक हैं। अभी तक हम जैव-इनोकुलेंट्स को रासायनिक उर्वरकों के सही विकल्प के रूप में दावा नहीं कर सकते थे लेकिन निकट भविष्य में इसकी वैज्ञानिक समझ इसके सही उपयोग का मार्ग प्रशस्त करेगी और पूर्ण लाभ प्राप्त करेगी। जैव उर्वरक पौधों की वृद्धि को बढ़ावा देने वाले गुण दिखाते हैं और उपज में वृद्धि करते हैं। विभिन्न तंत्र जैसे नाइट्रोजन स्थिरीकरण, फोस्फोरस-घुलनशील, फोस्फोरस-संघटन, पोटैशियम-घुलनशीलता, सूक्ष्म पोषक तत्व घुलनशीलता, पौधों की वृद्धि को बढ़ावा देना, मिट्टी के कार्बनिक पदार्थ की कमी को रोकना इसके मुख्य उद्देश्य हैं।

परिचय :

जैव उर्वरक ऐसे उत्पाद हैं जिनमें सूक्ष्मजीवों की एक या एक से अधिक वाहक आधारित (ठोस या तरल) जीवित प्रजातियां होती हैं, जिनमें जैविक प्रक्रियाओं जैसे नाइट्रोजन स्थिरीकरण, फॉस्फेट घुलनशीलता या मोबिलाइजेशन, पोटैशियम उत्सर्जन के माध्यम से गैर-प्रयोग योग्य रूपों से उपयोग करने योग्य पोषक तत्वों को मिट्टी और फसलों की उत्पादकता बढ़ाकर पौधों की वृद्धि को बढ़ावा देने वाले पदार्थ जुटाने की क्षमता होती है।

नाइट्रोजन नियतन :

मुक्त अवस्था में वातावरण में लगभग 79% नाइट्रोजन होता है, लेकिन अधिकांश पौधे वायुमंडलीय नाइट्रोजन का उपयोग नहीं कर सकते हैं। इस नाइट्रोजन को ठीक करने और पौधे को उपलब्ध कराने के लिए रोगाणुओं के एक विशेष समूह की आवश्यकता होती है, इन सूक्ष्मजीवों को जैविक नाइट्रोजन फिक्सर (BNFs) के रूप में जाना जाता है। वे वायुमंडलीय N_2 (निष्क्रिय N_2) को पौधे के उपयोग योग्य कार्बनिक रूपों में बदल देते हैं। उन्हें मुक्त-जीवित बैक्टीरिया (एजोटोबैक्टर और एजोस्फिरिलम) और नीले-हरे शैवाल में बांटा गया है।

फलियों से जुड़े N_2 -फिक्सिंग बैक्टीरिया में राइजोबियम, मेसोरिजोबियम, अजोरिजोबियम, ब्रैडीरिजोबियम, सिनोरिजोबियम और एलोरहिजोबियम शामिल हैं और गैर-फलियों वालों में अक्रोमोबैक्टर, एल्कलीजेन, आर्थ्रोबैक्टर, एसिटोबैक्टर, एजोमोनस, बेजरिनकिया शामिल हैं। क्लोस्ट्रीडियम, बैसिलस, एंटरोबैक्टर, इरविनिया, डेसल्फोविव्रियो, डकिर्सिया, कोरीनेबैक्टीरियम, कैपिलोबैक्टर, हर्बसपिरिलम, क्लेबसिएला, लिग्नोबैक्टर, माइकोबैक्टीरियम, रोडोस्फिरिलम, रोडो-स्यूडोमोनास, जैथोबैक्टीरियम, माइकोबैक्टीरियम और

मिथाइलसिनस। राइजोबियम जीवाणु परिवार राइजोबिएसी से संबंधित है और सहजीवी नाइट्रोजन स्थिरीकरण के सर्वोत्तम उदाहरण है। यह फलीदार फसलों के साथ-साथ गैर-फलीदार फसलों में N_2 स्थिर कर सकता है। राइजोबियम को विभिन्न फलीदार फसलों में 300 किलोग्राम प्रति/है./वर्ष तक स्थिर करने के लिए दिखाया गया है।

दत्ता और सिंह (2002) ने एजोटोबैक्टर इनोक्यूलेशन के बाद रेपसीड और सरसों में बीज की उपज में उल्लेखनीय वृद्धि दर्ज की। यह लगभग 30 किग्रा नाइट्रोजन/वर्ष तय करता है, यह मुख्य रूप से गन्ने की फसल के लिए व्यावसायीकरण किया जाता है। एजोटोबैक्टर एंटीफंगल योगिकों और एंटीबायोटिक दवाओं का भी उत्पादन करता है जो जड़ क्षेत्र में कई रोगजनक कवक के विकास को रोकते हैं और अंकुर मृत्यु दर को रोकने में मदद करते हैं। एजोस्फिरिलम राइजोस्फेरिक क्षेत्र से जुड़ा हुआ है और अनाज, बाजरा, तिलहन, कपास और ज्वार जैसे गैर-फलीदार पौधों में 20-40 किलोग्राम नाइट्रोजन/हेक्टेयर तक करता है।

एनाबीना एजोला हमेशा फ्री-फ्लोटिंग फ़र्न से जुड़ा होता है जिसे एजोला के रूप में जाना जाता है। एजोला के पत्तों में 4-5% नाइट्रोजन (सूखे वजन के आधार पर) और 0.2-0.4% (गीले वजन के आधार पर) होते हैं, यह जल्दी से विघटित होते हैं, और पौधे को नाइट्रोजन प्रदान करते हैं। अजोला-अनाबीना प्रणाली 1.1 किग्रा नाइट्रोजन/हेक्टेयर/दिन का योगदान देती है, एजोला की एक फसल से लगभग 20-25 दिनों में चावल की फसल को 20-40 किग्रा नाइट्रोजन/हेक्टेयर प्रदान होता है।

नीली हरी शैवाल नाइट्रोजन के साथ मिट्टी के पोषण में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है और विटामिन बी कॉम्प्लेक्स और ऑक्सिन, इंडोल एसिटिक एसिड और जिब्बरेलिक एसिड जैसे विकास को बढ़ावा देने वाले पदार्थों की आपूर्ति करती है, जो पौधे के विकास को गति देते हैं। वे 10 किलोग्राम / हेक्टेयर पर लागू होने पर बढ़ाते हैं, 20-30 किलोग्राम/नाइट्रोजन/हेक्टेयर जलमग्न चावल के खेत में और फसल की उपज में 10-15% की वृद्धि होती है। कृषि में साइनोबैक्टीरिया के आवेदन से पौधों को नाइट्रोजन उपलब्धता में वृद्धि हुई थी।

फास्फोरस का विलेयकरण और संग्रहण:

फॉस्फेट-घुलनशील बैक्टीरिया (PSB) अघुलनशील फॉस्फेट को घुलनशील रूप में HPO_4 और H_2PO_4 जैसे विभिन्न तंत्रों का उपयोग करके परिवर्तित करता है, जिसमें कार्बनिक अम्ल, थिलेशन और आयन एक्सचेंज प्रतिक्रियाओं का उत्पादन शामिल है।

सूक्ष्मजीवों की संख्या के बीच, फॉस्फेट के घुलनशील गतिविधियों का फॉस्फेट-घुलनशील बैक्टीरिया 1-50% होते हैं, जबकि कवक केवल 0.1-0.5% होते हैं।

PSB कार्बनिक अम्ल जैसे मेटाबोलाइट्स जारी कर सकता है, जिसमें हाइड्रॉक्सिल (ग्लूकोनिक) और कार्बोक्सिल (कीटोग्लूकोनिक) समूह होते हैं जो फॉस्फेट से बंधे हुए धनायन को चिलेट करते हैं और इसे घुलनशील रूप में परिवर्तित करते हैं, जिसका उपयोग पौधों द्वारा किया जाता है। स्रावित एसिड भी मिट्टी का पीएच कम करते हैं, और पौधों को उपलब्ध कराने के लिए बाध्य फॉस्फेट को भंग करते हैं। फॉस्फेट उपलब्ध कराने वाले सूक्ष्मजीव फास्फोरस के स्थिर रूपों को घुलनशील रूप में परिवर्तित करते हैं। वे अघुलनशील फॉस्फेट को मिट्टी की परतों से रूट कॉर्टेक्स में स्थानांतरित और गतिशील करते हैं।

अरबस्कूलर माइक्रोराइजा फॉस्फेट उपलब्ध कराने वाले कवक का एक उदाहरण है, जिसमें कवक जड़ों में प्रवेश करती है और जड़ों के सतह क्षेत्र को बढ़ाती है, चयापचय (metabolic) प्रक्रियाओं को उत्तेजित करती है, और मिट्टी से पोषक तत्वों को जड़ों में अवशोषित करती है।



जिंक का विलेयकरण :

सूक्ष्मजीवों की कुछ प्रजातियां अलग प्रकार की हैं, जो Zn घुलनशीलता के लिए जिम्मेदार हैं, जैसे की बेसिलस प्रजाति। Zn उर्वरकों में घुलनशील जिंक सल्फेट ($ZnSO_4$) के बाहरी अनुप्रयोग की विधि सभी फसलों में अधिक सामान्य हैं। फसलों के दौरान प्रयुक्त घुलनशील Zn उर्वरक मिट्टी के घटकों के साथ प्रतिक्रिया के बाद पौधे के उपलब्ध रूप में मिल जाते हैं। अम्लीय मिट्टी के कटायन विनिमय और उच्च-पीएच मृदा रासायनिक शोषण ($Zn-CaCO_3$) या कार्बनिक ऑसोनिक (जैविक) लिगेण्ड द्वारा संकुलन मिट्टी में Zn को ठीक करता है और मिट्टी के घोल में सांद्रता (कंसंट्रेशन) को कम करता है। सूक्ष्मजीव जो Zn के घुलनशीलता के लिए जाने जाते हैं, वे हैं बैसिलस सबटिलिस, थियोबैसिलस थायोऑक्सीडस, और सैक्रोमाइसेस प्रजाति। इन उपभेदों का उपयोग Zn जैव उर्वरकों के लिए किया जाता है और किसान से सकारात्मक प्रतिक्रिया प्राप्त होती है।

पोटैशियम का संघटन :

मिट्टी के कुछ सूक्ष्मजीव पोटैशियम खनिजों से पोटैशियम के घुलनशीलता के लिए जाने जाते हैं। अधिकांश अभ्रक, जैसे - ऑर्थोक्लेज अभ्रक, इलाइट और मस्कोवाइट, मिट्टी में पोटैशियम के स्रोत हैं; सूक्ष्मजीवों की क्रियाओं के साथ उत्पादित कार्बनिक पदार्थ पोटैशियम को घोलते हैं और मिट्टी के घोल को बढ़ाते हैं, ये जीव विभिन्न प्रकार के अमीनो एसिड, विकास को बढ़ावा देने वाले यौगिक (IAA और जिबरेलिक एसिड), और विटामिन भी पैदा करते हैं, जो फसल की वृद्धि और उपज को बढ़ावा देते हैं। फ्रेटुरिया ऑरेंटिया अभ्रक से पोटैशियम की उपलब्धता के लिए जाना जाता है; यह सकारात्मक रूप से अन्य जैव उर्वरकों के साथ मिलकर काम करता है और मिट्टी की उत्पादकता और उर्वरता को बढ़ाता है।

पौधों की वृद्धि को बढ़ावा देने वाले राइजोबैक्टीरिया (PGPR):

वे पौधों की वृद्धि और विकास को बढ़ावा देकर जैव उर्वरक के रूप में कार्य करते हैं, जैविक और अजैविक तनाव सहिष्णुता की सुविधा देते हैं, और कार्बनिक पदार्थों को विघटित करके मिट्टी के खनिजकरण में मदद करते हैं। पीजीपीआर का टीकाकरण पौधे को विभिन्न लाभकारी प्रभाव प्रदान करता है। वे सहनशीलता में वृद्धि करते हैं। सूखे, लवणता और जैविक तनाव के लिए पौधे के बीज अंकुरण और मिट्टी की उर्वरता को बढ़ाते हैं और ऑक्सिन, आईएए, एथिलीन, जिबरेलिन आदि सहित फाइटोहोर्मोन का उत्पादन करके विकास को बढ़ावा देते हैं। वे पौधे के द्वितीयक चयापचयों (मेटाबोलिक्स) और भारी धातुओं और प्रदूषकों के जैव उपचार को नियंत्रित कर सकते हैं।

जिस व्यक्ति ने कभी गलती नहीं की
उसने कभी कुछ नया करने की कोशिश नहीं की।

- अल्बर्ट आइंस्टीन

समेकित कृषि प्रणाली : अवलोकन

श्री राजकुमार महतो, पूर्व यंग प्रोफेशनल-II

डॉ सखाराम काले, वैज्ञानिक

भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, राँची

समेकित कृषि प्रणाली खेती की आधुनिक तकनीक है। इस तकनीक में खेती के साथ-साथ बागवानी, पशुपालन, कुक्कटपालन, मत्स्यपालन, लाह की खेती, वन उत्पाद इत्यादि को बढ़ावा दिया जाता है। इस खेती में खेती के सभी घटकों को शामिल किया जाता है जिससे किसानों को सालभर आमदनी होती रहती है। इसमें एक घटक को दूसरे घटक के उपयोग में लाया जाता है जिससे किसान अपने एक फसल पर निर्भरता को कम कर सकते हैं या उसके घाटे की संभावनाओं को भी कम कर सकते हैं। लगातार बढ़ती जनसंख्या और कम होती प्राकृतिक संसाधनों के कारण किसानों को अपनी खेती के तरीके और तकनीक दोनों में बदलाव करने की आवश्यकता है। इस कृषि प्रणाली को अंग्रेजी में इंटीग्रेटेड फार्मिंग के नाम से जाना जाता है।

आर्थिक पहलू

समेकित कृषि प्रणाली के आर्थिक पहलू को एक उदाहरण के माध्यम से समझा जा सकता है। एक किसान जिसके पास 10 एकड़ जमीन है और वह सालों से पारम्परिक खेती करता आ रहा है तो उसे अधिकतम 4 – 5 लाख की आमदनी होती है, जबकि अगर वह किसान पारम्परिक खेती छोड़ कर समेकित खेती करता है जैसे की 1 एकड़ में बागवानी, 1 एकड़ में मछलीपालन, 1 एकड़ में मुर्गी और बकरी पालन, 1 एकड़ में गाय पालन, 1 एकड़ में लाह की खेती और बाकि खेत में धान-गेहूं जैसे पारम्परिक खेती करता है तो उसे 10 एकड़ पर 25 – 30 लाख तक की वार्षिक आमदनी हो सकती है जो पारम्परिक खेती से 5 गुना ज्यादा है। इस खेती की खास बात यह है की इससे किसानों को सालभर आमदनी होती रहती है। पारम्परिक खेती से उसे पशुपालन के लिए चारा तो पशुपालन से दूध और मुर्गीपालन एवं मछलीपालन से एक दूसरे के लिए फीड आसानी से मिल जाता है। इस खेती के लिए पानी की उपलब्धता एक महत्वपूर्ण घटक है जो प्रायः गांव में आसानी से मिल जाता है।

समेकित खेती को बढ़ावा देने के उपाय

सामाजिक जागरूकता एवं गतिशीलता- समेकित खेती का लाभ लोगों तक पहुंचाने के लिए सबसे पहले इस खेती से सम्बंधित सामाजिक जागरूकता एवं गतिशीलता प्रदान करने की आवश्यकता है। इस काम के लिए हम इस प्रकार से आगे बढ़ सकते हैं- गावों में बैठक कर जानकारी देना, दीवारों पर चित्र लेखन के माध्यम से, पम्पलेट बाँटकर, नुक्कड़ नाटक के माध्यम से जागरूकता को बढ़ाया जा सकता है। इस काम में चुने हुए जनप्रतिनिधियों का सहयोग बहुत जरूरी है।

समूह बनाकर एवं प्रशिक्षण देकर- छोटे-छोटे उत्साहित किसानों का समूह बनाकर एवं उनको प्रशिक्षण दे कर समेकित खेती को बढ़ावा दिया जा सकता है। समूह में होने का लाभ यह है की प्रशिक्षण के उपरांत किसानों के प्रगति पर नज़र रखी जा सकती है। इससे जुड़े अन्य जानकारीयों को भी एक ही समय पर एक ही जगह पर साझा किया जा सकता है। सरकार की अन्य लाभकारी योजनाओं को भी समूह में जोड़ा जा सकता है।

सरकार द्वारा प्रोत्साहन- जिस तरह से केंद्र एवं राज्य सरकार के द्वारा आर्गेनिक एवं प्राकृतिक खेती को बढ़ावा दिया जा रहा है उसी प्रकार से यदि समेकित खेती के लिए खाद, बीज एवं अन्य जरूरी उपकरण को सरकार सब्सिडी में प्रदान करे तो निश्चित रूप से समेकित खेती को हमारे किसान भाई-बहन अपनाएंगे और अपनी आमदनी को बढ़ाने के लिए प्रयास करेंगे। इस काम में गांव की सरकार महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती है। पंचायत में उपलब्ध आंकड़ों के आधार (जैसे-पानी की समस्या, मिटटी की गुणवत्ता, जलवायु के प्रकार, फसलों की बीमारी एवं इसके रोकथाम के उपाय इत्यादि) पर विभिन्न सुगम तकनीक का प्रशोधन किया जा सकता है।

तुलनात्मक अध्ययन

घटक	पारम्परिक खेती	समेकित खेती
मिट्टी की गुणवत्ता एवं उर्वरकता	इसमें मिट्टी की गुणवत्ता एवं उर्वरकता कम होते जाती है।	इसमें मिट्टी की गुणवत्ता एवं उर्वरकता बनी रहती है।
आमदनी	इसमें प्रति इकाई क्षेत्रफल में आमदनी कम होती है।	इसमें प्रति इकाई क्षेत्रफल में आमदनी अधिक होती है।
कुशल श्रमिक	इसमें कुशल श्रमिक की आवश्यकता न के बराबर होती है।	इसमें कुशल श्रमिक की आवश्यकता अधिक होती है।
सह-उत्पाद	इसमें सह-उत्पाद का उपयोग आंशिक होता है।	इसमें सह-उत्पाद का उपयोग पूर्णतः होता है।
रोजगार	इसमें रोजगार के अवसर सीमित होते हैं।	इसमें रोजगार के अवसर अधिक होते हैं।
पर्यावरण को हानि	इसमें पर्यावरण को अधिक हानि होता है।	इसमें पर्यावरण को हानि न के बराबर होता है।



मछली पालन, मुर्गी पालन एवं धान



बकरी पालन एवं मछली पालन



गाय पालन



मशरूम की खेती



लाह की खेती



फूलों एवं सब्जियों की खेती

समेकित कृषि प्रणाली के लाभ

- समय और क्षेत्र की मांग को जानकर अधिक लाभ कमाया जा सकता है और आधुनिक तकनीक के द्वारा उर्वरकों और चारे के अत्यधिक खर्च को भी काम किया जा सकता है जिससे हमारी लागत कम और मुनाफा अधिक होगा।
- इससे हम पर्यावरण को हो रहे नुकसान पर बहुत हद तक काबू पा सकते हैं।
- इस प्रकार की खेती से कुशल श्रमिकों की मांग बढ़ती है जिससे रोजगार के नए अवसर बनते हैं।
- इस प्रकार की खेती से प्राकृतिक खेती और आर्गेनिक खेती को भी बढ़ावा मिलता है।
- पारम्परिक खेती के मुकाबले इस खेती से किसान की आय 4 - 5 गुना अधिक होती है।

निष्कर्ष

समेकित कृषि प्रणाली प्राकृतिक संसाधनों को बचाए रखने हेतु और पारम्परिक खेती से अधिक आय प्राप्त करने की एक अच्छा विधि है। इसमें किसानों के पास उपलब्ध सभी प्राकृतिक संसाधनों का आकलन करके किसानों की आर्थिक एवं सामाजिक पहलु को ध्यान में रख कर तकनीक का प्रसोधन किया जाता है जिससे किसानों को होने वाली हानि को कम से कम किया जा सके। इस प्रकार की खेती से सभी वर्ग के किसान (छोटे, मध्यम एवं बड़े) को लाभ पहुँचता है विशेषकर भूमिहीन और वंचित किसानों के लिए यह तकनीक अत्यंत लाभकारी है।

जिसे जीत लिए जाने का भय होता है उसकी हार निश्चित होती है।

- नेपोलियन बोनापार्ट

पूर्वी भारत में हरित क्रांति : इसका प्रभाव और भविष्य की संभावनाएं

*ई. प्रदोष कुमार परमगुरु, वैज्ञानिक

** सिद्धार्थ शेखर स्वाई, पीएचडी छात्र

* श्री विद्यापति विद्याकर, तकनीकी सहायक

* भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, राँची

**भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली

योजना और इसके उद्देश्यों के बारे में परिचय

पूर्वी भारत में हरित क्रांति योजना (Bringing Green Revolution to Eastern India) 2010 में भारत सरकार के द्वारा शुरू की गई है। इस योजना का प्राथमिक उद्देश्य देश के पूर्वी क्षेत्र में दूसरी हरित क्रांति लाना है, जो परंपरागत रूप से कृषि विकास और उत्पादकता के मामले में पिछड़ गया है। इस योजना का उद्देश्य पूर्वी भारत में आधुनिक कृषि तकनीकों की शुरुआत, सिंचाई सुविधाओं में सुधार, फसल विविधीकरण को बढ़ावा देना और स्थायी कृषि पद्धतियों को प्रोत्साहित करके कृषि उत्पादकता और खाद्य सुरक्षा को बढ़ाना है। यह योजना भारत के छह पूर्वी राज्यों, असम, बिहार, छत्तीसगढ़, झारखंड, ओडिशा और पश्चिम बंगाल पर केंद्रित है।

बीजीआरईआई योजना के विशिष्ट उद्देश्यों (चित्र 1) में शामिल हैं:

1. आधुनिक तकनीकों और पद्धतियों को अपनाकर कृषि उत्पादकता में वृद्धि करना।
2. जैविक और अजैविक उर्वरकों के उपयोग के माध्यम से मिट्टी के स्वास्थ्य और उर्वरता को बढ़ाना।
3. वर्षा आधारित कृषि पर निर्भरता कम करने के लिए सिंचाई सुविधाओं में सुधार।
4. फसल विविधीकरण और उच्च मूल्य वाली फसलों की खेती को बढ़ावा देना।
5. स्थायी कृषि पद्धतियों को प्रोत्साहित करना जो पर्यावरण पर नकारात्मक प्रभाव को कम करते हैं।
6. छोटे और सीमांत किसानों को उनकी आय और आजीविका में सुधार के लिए सहायता प्रदान करना।



चित्र 1: पूर्वी भारत में हरित क्रांति योजना के मुख्य उद्देश्य

इस योजना को पूर्वी भारत में खाद्य सुरक्षा प्राप्त करने और गरीबी को कम करने की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम के रूप में देखा जाता है, जिसे ऐतिहासिक रूप से एक कृषि पिछड़ा क्षेत्र माना जाता है।

पहली हरित क्रांति और बीजीआरईआई के बीच अंतर

पहली हरित क्रांति और पूर्वी भारत में हरित क्रांति (बीजीआरईआई) योजना भारत में कृषि उत्पादकता को बढ़ाने के उद्देश्य से दो अलग-अलग कार्यक्रम हैं। जबकि दोनों कार्यक्रम कृषि उत्पादकता में सुधार के उद्देश्य को साझा करते हैं, दोनों कार्यक्रमों के बीच कुछ महत्वपूर्ण अंतर हैं।

पहली हरित क्रांति मुख्य रूप से भारत के उत्तरी और उत्तर-पश्चिमी हिस्सों पर केंद्रित थी, जबकि बीजीआरईआई योजना भारत के पूर्वी क्षेत्र पर केंद्रित है। पहली हरित क्रांति बीजों, उर्वरकों और सिंचाई सुविधाओं की उच्च उपज वाली किस्मों की शुरुआत पर केंद्रित थी, जबकि बीजीआरईआई योजना फसल विविधीकरण को बढ़ावा देने, आधुनिक कृषि प्रौद्योगिकियों को अपनाने और कृषि प्रौद्योगिकियों की एक विस्तृत श्रृंखला पर केंद्रित है। सिंचाई सुविधाओं में सुधार के साथ-साथ, पहली हरित क्रांति मुख्य रूप से गेहूं और चावल पर केंद्रित थी, जबकि बीजीआरईआई योजना दालों, तिलहन और मोटे अनाज सहित फसलों की एक विस्तृत श्रृंखला पर केंद्रित है। बीजीआरईआई योजना छोटे और सीमांत किसानों के समर्थन पर अधिक जोर देती है, जबकि पहली हरित क्रांति मुख्य रूप से बड़े किसानों के समर्थन पर केंद्रित थी। बीजीआरईआई योजना जैविक खेती, एवं टिकाऊ कृषि को बढ़ावा देने पर ध्यान देने के साथ-साथ पर्यावरणीय स्थिरता पर अधिक जोर देती है, जबकि पहली हरित क्रांति की पर्यावरणीय दुष्प्रभाव की आलोचना की गई थी, जिसमें मिट्टी का क्षरण और पानी की कमी शामिल था।

बीजीआरईआई के प्रमुख क्षेत्र और इसकी उपलब्धियां

पूर्वी भारत में हरित क्रांति लाना (बीजीआरईआई) योजना एक व्यापक योजना है जिसमें कृषि के विभिन्न पहलुओं को शामिल किया गया है। इसका उद्देश्य भारत के पूर्वी क्षेत्र में कृषि उत्पादकता और खाद्य सुरक्षा को बढ़ाना है। यह योजना केंद्र और राज्य सरकारों की विभिन्न एजेंसियों और विभागों के माध्यम से लागू की गई है, और इससे क्षेत्र में कृषि उत्पादकता और खाद्य सुरक्षा में महत्वपूर्ण सुधार हुआ है। इस योजना से उत्पादन में वृद्धि, सिंचाई सुविधाओं में सुधार, फसल विविधीकरण को बढ़ावा, आधुनिक कृषि तकनीकों को अपनाने और छोटे और सीमांत किसानों को समर्थन मिला है।

तालिका 1 : अब तक बीजीआरईआई के प्रमुख लक्ष्य एवं उपलब्धियां :

क्र.सं.	प्रमुख क्षेत्र	लक्ष्य	उपलब्धियां
1	आधुनिक कृषि तकनीकों का परिचय	इस योजना का उद्देश्य पूर्वी भारत में किसानों को आधुनिक कृषि तकनीकों और प्रथाओं से परिचित कराना है। इसमें अधिक उपज देने वाली किस्मों के बीजों का उपयोग, कुशल सिंचाई प्रणाली और कृषि कार्यों का मशीनीकरण शामिल है।	इस योजना ने क्षेत्र में आधुनिक कृषि प्रौद्योगिकियों और प्रथाओं को अपनाने को प्रोत्साहित किया है, जिससे उपज में सुधार हुआ है और उत्पादन की लागत कम हुई है। आधिकारिक आंकड़ों के अनुसार, इस क्षेत्र में उच्च उपज देने वाली किस्मों के बीज और मशीनीकरण जैसी आधुनिक तकनीकों को अपनाने में काफी वृद्धि हुई है।
2	सिंचाई सुविधाओं में सुधार	यह योजना वर्षा आधारित कृषि पर निर्भरता को कम करने के लिए क्षेत्र में सिंचाई सुविधाओं में सुधार पर केंद्रित है। इसमें नई सिंचाई संरचनाओं का निर्माण, मौजूदा संरचनाओं का नवीनीकरण और जल संचयन तकनीकों को बढ़ावा देना शामिल है।	बीजीआरईआई योजना ने वर्षा आधारित कृषि पर निर्भरता को कम करने के लिए क्षेत्र में सिंचाई सुविधाओं में सुधार पर ध्यान केंद्रित किया है। आधिकारिक आंकड़ों के अनुसार, इस क्षेत्र में शुद्ध सिंचित क्षेत्र 2009-10 में 23.43 मिलियन हेक्टेयर से बढ़कर 2019-20 में 30.79 मिलियन हेक्टेयर हो गया, जो 30 प्रतिशत से अधिक की वृद्धि है।

क्र.सं.	प्रमुख क्षेत्र	लक्ष्य	उपलब्धियों
3	फसल विविधीकरण को बढ़ावा देना	यह योजना फसल की विफलता के जोखिम को कम करने और कृषि आय में सुधार के लिए फसल विविधीकरण को बढ़ावा देती है। इसमें सब्जियों, फलों और मसालों जैसी उच्च मूल्य वाली फसलों की खेती शामिल है।	इस योजना ने क्षेत्र में फसल विविधीकरण को बढ़ावा दिया है, जिससे फसल खराब होने का जोखिम कम हुआ है और कृषि आय में सुधार हुआ है। आधिकारिक आंकड़ों के अनुसार, इस क्षेत्र में बागवानी फसलों का क्षेत्रफल 2009-10 में 4.31 मिलियन हेक्टेयर से बढ़कर 2019-20 में 5.69 मिलियन हेक्टेयर हो गया, जो 30 प्रतिशत से अधिक की वृद्धि है।
4	कृषि उत्पादकता में वृद्धि	बीजीआरआईआई योजना किसानों को स्थायी कृषि पद्धतियों को अपनाने के लिए प्रोत्साहित करती है जो पर्यावरण पर नकारात्मक प्रभाव को कम करती हैं और कृषि उत्पादकता में वृद्धि करती हैं। इसमें जैविक उर्वरकों का उपयोग, फसल चक्र और एकीकृत कीट प्रबंधन शामिल हैं।	इस योजना के कारण भारत के पूर्वी क्षेत्र में कृषि उत्पादकता में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। आधिकारिक आंकड़ों के अनुसार, इस क्षेत्र में खाद्यान्न का उत्पादन 2009-10 में 70.29 मिलियन टन से बढ़कर 2019-20 में 105.48 मिलियन टन हो गया, जो 50 प्रतिशत से अधिक की वृद्धि है।
5	छोटे और सीमांत किसानों को सहायता	यह योजना छोटे और सीमांत किसानों को उनकी आय और आजीविका में सुधार के लिए सहायता प्रदान करती है। इसमें क्रेडिट, प्रशिक्षण और विस्तार सेवाओं का प्रावधान शामिल है।	बीजीआरआईआई योजना ने छोटे और सीमांत किसानों को उनकी आय और आजीविका में सुधार के लिए सहायता प्रदान की है। आधिकारिक आंकड़ों के अनुसार, इस योजना से 10 मिलियन से अधिक किसान लाभान्वित हुए हैं, जिसने उन्हें ऋण, प्रशिक्षण और विस्तार सेवाएं प्रदान की हैं।

बीजीआरआईआई योजना की सीमाएं

जबकि पूर्वी भारत में हरित क्रांति (बीजीआरआईआई) योजना ने महत्वपूर्ण प्रगति हासिल की है, लेकिन इसकी कई सीमाएँ हैं, जिनमें वर्षा आधारित कृषि पर सीमित ध्यान देना, मृदा स्वास्थ्य पर ध्यान न देना, लाभों का असमान वितरण, स्थायी कृषि पद्धतियों का सीमित प्रचार और अपर्याप्त धन शामिल है। योजना की दीर्घकालिक स्थिरता और सफलता सुनिश्चित करने के लिए इन सीमाओं को संबोधित करना महत्वपूर्ण होगा।

बीजीआरआईआई योजना ने मुख्य रूप से क्षेत्र में सिंचाई सुविधाओं में सुधार पर ध्यान केंद्रित किया है, जिससे किसानों को सिंचाई तक पहुंच का लाभ मिला है। हालाँकि, इस क्षेत्र के अधिकांश किसान अभी भी वर्षा आधारित कृषि पर निर्भर हैं, और इस योजना ने उनके सामने आने वाली चुनौतियों का समाधान नहीं किया है। इसके अलावा, इस योजना ने उच्च उपज देने वाली किस्मों के बीजों और आधुनिक कृषि तकनीकों के उपयोग को बढ़ावा देने पर ध्यान केंद्रित किया है, लेकिन मिट्टी के स्वास्थ्य पर पर्याप्त ध्यान नहीं दिया है। रासायनिक उर्वरकों और कीटनाशकों के अत्यधिक उपयोग से मिट्टी का क्षरण हुआ है, जिसका कृषि उत्पादकता पर दीर्घकालिक प्रभाव पड़ सकता है। इस योजना ने कुछ किसानों को दूसरों की तुलना में अधिक लाभान्वित किया है, जिससे लाभ का असमान वितरण हुआ है। छोटे और सीमांत किसान, जिन्हें सबसे ज्यादा मदद की जरूरत है, उन्हें उतना फायदा नहीं हुआ है, जितना बड़े किसानों को हुआ है। इसके अतिरिक्त, यह योजना आधुनिक कृषि प्रौद्योगिकियों को अपनाने को प्रोत्साहित करती है, इसने जैविक खेती जैसी टिकाऊ कृषि पद्धतियों को बढ़ावा देने पर पर्याप्त ध्यान नहीं दिया है, जिसके पर्यावरण और मानव स्वास्थ्य के लिए दीर्घकालिक लाभ हो सकते हैं। इसके अलावा, अपर्याप्त धन के कारण बीजीआरआईआई योजना का कार्यान्वयन बाधित हुआ है, जिसने योजना के दायरे और प्रभावशीलता को सीमित कर दिया है।

बीजीआरआईआई कहां सबसे अच्छा प्रदर्शन कर रहा है और कैसे

पूर्वी भारत में हरित क्रांति (बीजीआरआईआई) योजना ने भारत के पूर्वी क्षेत्र के कई राज्यों में आशाजनक परिणाम दिखाए हैं। कुछ राज्य जहां यह योजना सबसे अच्छा प्रदर्शन कर रही है उनका विवरण निम्नलिखित हैं :

1. **बिहार:** बीजीआरईआई योजना के तहत बिहार सबसे अच्छा प्रदर्शन करने वाले राज्यों में से एक रहा है। राज्य ने कृषि उत्पादकता में उल्लेखनीय वृद्धि देखी है, खाद्यान्न का उत्पादन 2010-11 में 14.9 मिलियन टन से बढ़कर 2019-20 में 25.3 मिलियन टन हो गया है। राज्य ने आधुनिक कृषि प्रौद्योगिकियों को अपनाने में भी वृद्धि देखी है, और सिंचाई सुविधाओं में उल्लेखनीय सुधार हुआ है।
2. **पश्चिम बंगाल:** पश्चिम बंगाल भी बीजीआरईआई योजना के तहत सफलता की कहानी रहा है। राज्य ने कृषि उत्पादकता में वृद्धि देखी है, खाद्यान्न का उत्पादन 2010-11 में 13.2 मिलियन टन से बढ़कर 2019-20 में 17.9 मिलियन टन हो गया है। राज्य ने आधुनिक कृषि प्रौद्योगिकियों को अपनाने में भी वृद्धि देखी है, और सिंचाई सुविधाओं में उल्लेखनीय सुधार हुआ है।
3. **ओडिशा:** ओडिशा ने भी बीजीआरईआई योजना के तहत आशाजनक परिणाम दिखाए हैं। राज्य ने कृषि उत्पादकता में वृद्धि देखी है, खाद्यान्न का उत्पादन 2010-11 में 8.5 मिलियन टन से बढ़कर 2019-20 में 12.8 मिलियन टन हो गया है। राज्य ने आधुनिक कृषि प्रौद्योगिकियों को अपनाने में भी वृद्धि देखी है, और सिंचाई सुविधाओं में उल्लेखनीय सुधार हुआ है।
4. **झारखंड:** झारखंड ने बीजीआरईआई योजना के तहत भी महत्वपूर्ण प्रगति की है। राज्य ने कृषि उत्पादकता में वृद्धि देखी है, खाद्यान्न का उत्पादन 2010-11 में 2.9 मिलियन टन से बढ़कर 2019-20 में 4.5 मिलियन टन हो गया है। राज्य ने आधुनिक कृषि प्रौद्योगिकियों को अपनाने में भी वृद्धि देखी है, और सिंचाई सुविधाओं में उल्लेखनीय सुधार हुआ है।

इन राज्यों में बीजीआरईआई योजना की सफलता का श्रेय कई उपायों के कार्यान्वयन को दिया जा सकता है, जिसमें फसल विविधीकरण को बढ़ावा देना, आधुनिक कृषि तकनीकों को अपनाना, सिंचाई सुविधाओं में सुधार तथा छोटे और सीमांत किसानों को सहायता शामिल है। यह योजना इन राज्यों में किसानों की आजीविका में सुधार करने में भी सफल रही है, जिससे ग्रामीण आय में वृद्धि हुई है और जीवन स्तर में सुधार हुआ है।

क्षेत्रीय मिट्टी और कृषि प्रणालियों पर बीजीआरईआई का प्रभाव

पूर्वी भारत में हरित क्रांति (बीजीआरईआई) योजना का भारत के पूर्वी क्षेत्र में क्षेत्रीय मिट्टी और कृषि प्रणालियों पर सकारात्मक और नकारात्मक दोनों प्रभाव पड़ा है।

सकारात्मक प्रभाव:

- **मिट्टी की उर्वरता में सुधार:** इस योजना ने आधुनिक कृषि तकनीकों जैसे कि उर्वरक, फसल रोटेशन और मिट्टी संरक्षण प्रथाओं के उपयोग के माध्यम से मिट्टी की उर्वरता में सुधार करने में मदद की है।
- **फसल विविधीकरण:** इस योजना ने फसल विविधीकरण को बढ़ावा दिया है, जिससे मिट्टी के क्षरण को कम करने और कृषि प्रणालियों की स्थिरता में सुधार करने में मदद मिली है।
- **सिंचाई सुधार:** इस योजना ने सिंचाई सुविधाओं में सुधार करने में मदद की है, जिससे कृषि उत्पादकता में वृद्धि हुई है और मिट्टी पर पानी का दबाव कम हुआ है।

नकारात्मक प्रभाव:

- **मिट्टी का क्षरण:** रासायनिक उर्वरकों और कीटनाशकों के अत्यधिक उपयोग के परिणामस्वरूप मिट्टी का और क्षरण हुआ है, जिसका मिट्टी के स्वास्थ्य और कृषि उत्पादकता पर दीर्घकालिक प्रभाव पड़ सकता है।



- **भूजल की कमी:** इस योजना ने सिंचाई के लिए भूजल के उपयोग में वृद्धि की है, जिसने भूजल की कमी में योगदान दिया है, खासकर उन क्षेत्रों में जहां भूजल की कमी है।
- **जैव विविधता हानि:** उच्च उपज वाली फसलों पर ध्यान केंद्रित करने से इस क्षेत्र में जैव विविधता का नुकसान हुआ है, क्योंकि पारंपरिक फसलों को संकर किस्मों से बदल दिया गया है।
- **पर्यावरणीय क्षरण:** रासायनिक उर्वरकों और कीटनाशकों के बढ़ते उपयोग से पर्यावरण का क्षरण हुआ है, जिसमें जल निकायों का प्रदूषण और वन्यजीवों के आवास का नुकसान शामिल है।

कुल मिलाकर, बीजीआरईआई योजना का भारत के पूर्वी क्षेत्र में क्षेत्रीय मिट्टी और कृषि प्रणालियों पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ा है। हालांकि इसने मिट्टी की उर्वरता और सिंचाई सुविधाओं में सुधार किया है, इसने मिट्टी के क्षरण, भूजल की कमी, जैव विविधता की हानि और पर्यावरण के क्षरण में भी योगदान दिया है। कृषि प्रणालियों की स्थिरता सुनिश्चित करने के लिए, उन प्रथाओं को अपनाना महत्वपूर्ण है जो पर्यावरण पर नकारात्मक प्रभावों को कम करते हैं और स्थायी कृषि पद्धतियों को बढ़ावा देते हैं।

बीजीआरईआई की भविष्य की संभावनाएं

भविष्य की संभावनाओं के संदर्भ में, बीजीआरईआई योजना में पूर्वी भारत के कृषि क्षेत्र में महत्वपूर्ण सुधार लाने की क्षमता है। हालांकि, कृषि प्रणालियों की स्थिरता और किसानों को दीर्घकालिक लाभ सुनिश्चित करने के लिए, योजना की सीमाओं और नकारात्मक प्रभावों को दूर करना और अधिक टिकाऊ प्रथाओं को अपनाना महत्वपूर्ण है। सरकार द्वारा किसानों को निरंतर सहायता प्रदान करने और यह सुनिश्चित करने पर भी ध्यान देना चाहिए कि योजना का लाभ क्षेत्र के सबसे कमजोर और सीमांत किसानों तक पहुंचे।

सरकार को नई तकनीकों को विकसित करने के लिए अनुसंधान और विकास में निवेश करना चाहिए जो अधिक टिकाऊ और पर्यावरण के अनुकूल हैं, जैसे कि जैविक खेती और कृषि वानिकी प्रथाएं। इसके साथ ही सरकार को भंडारण और परिवहन के लिए बुनियादी ढांचा विकसित करके और किसान उत्पादक संगठनों के विकास को प्रोत्साहित करके किसानों के लिए बाजार लिंकेज में सुधार करने के लिए काम करना चाहिए। इसके अलावा, जीवाश्म ईंधन पर निर्भरता कम करने और ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने के लिए सौर पंप और जैव ईंधन जैसे नवीकरणीय ऊर्जा के उपयोग को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। सरकार को सामुदायिक नेतृत्व वाली पहलों को बढ़ावा देना चाहिए, जैसे वाटरशेड प्रबंधन और मृदा संरक्षण कार्यक्रम, जो मिट्टी के स्वास्थ्य में सुधार और कटाव को कम करने में मदद कर सकते हैं। इन उपायों को अपनाकर, सरकार बीजीआरईआई योजना की भविष्य की संभावनाओं में सुधार कर सकती है और यह सुनिश्चित कर सकती है कि यह भारत के पूर्वी क्षेत्र में सतत और समान विकास लाती है।

अगर हम हल का हिस्सा नहीं हैं, तो हम समस्या हैं।

- शिव खेड़ा



कनात (सुरंग) प्रणाली : झारखंड के पहाड़ी क्षेत्रों में सतत भूजल प्रबंधन के लिए एक संभावना

*ई. प्रदोष कुमार परमगुरु, वैज्ञानिक

**श्री कान्हू चरण पांडा,

*श्री विद्यापति विद्याकर, तकनीकी सहायक

* भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, राँची

**नेशनल पीजी कॉलेज, बरहलगंज, (डीडीयू गोरखपुर विश्वविद्यालय से संबद्ध)

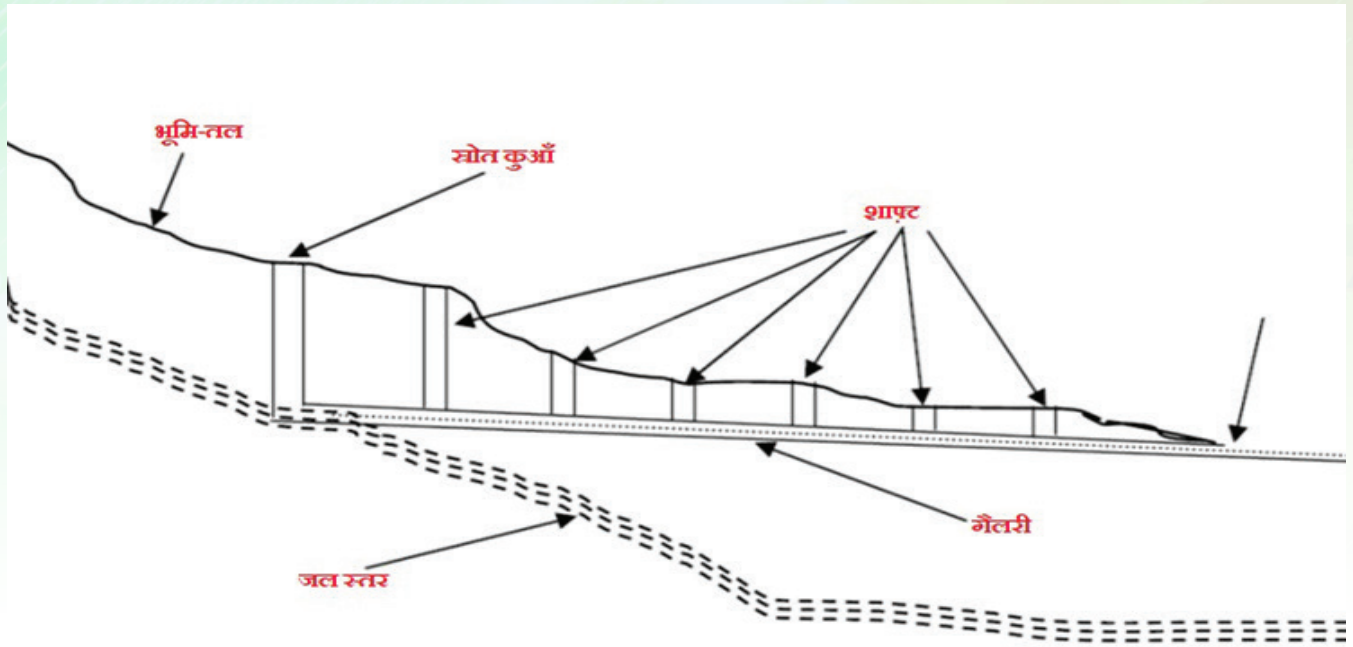
प्रस्तावना

भूजल के अंधाधुन उपयोग के कारण यह वर्तमान उपयोग में आने वाले सबसे संवेदनशील प्राकृतिक संसाधनों में से एक के रूप में उभर रहा है। कनात प्रणाली जलभृत के शीर्ष क्षेत्र से भूजल निकालने का एक तरीका है। यह सदियों पुरानी प्रथा कई देशों में अभी भी मौजूद है। कनात प्रणाली अनिवार्य रूप से पहाड़ी परिदृश्य में मानव उपयोग के लिए भूजल एकत्र करने और संचयन का एक साधन है। भूजल निकालने के लिए इस पुरानी तकनीक को ईरान देश के शुष्क पहाड़ी क्षेत्रों से शुरू हुआ था। यह एक साधारण सुरंग प्रणाली है, जिसे एक व्यक्ति द्वारा हाथ से खोदा जाता है, जिसकी लंबाई कई किलोमीटर तक होती है। आगे की खुदाई, सफाई, मरम्मत और वायु-संचार के उद्देश्य से 20 से 30 मीटर के अंतराल पर कई बहुउद्देशीय ऊर्ध्वाधर गड्ढे खोदे जाते हैं। मुख्य क्षैतिज सुरंग पहाड़ के ऊपरी हिस्से से एक सुविधाजनक बिंदु की ओर धीरे-धीरे नीचे की ओर झुकी हुई होती है जहाँ सिंचाई या भूजल पुनर्भरण के लिए पानी का उपयोग करने के लिए निर्गम द्वार रखा जाता है। प्राचीन युग में फ़ारसी लोग इस तकनीक का उपयोग करके लंबे समय तक सूखे के दौरान अपने उपयोग के लिए भूजल का भंडारण करते थे।

भूजल को स्थायी रूप से एकत्र करने के लिए यह विशेष तकनीकों में से एक है। यह विशेष रूप से प्राचीन तकनीक वर्तमान में दुनिया के अधिकांश हिस्सों में जल संकट की स्थिति और भूजल खनन की स्थिति में वृद्धि के कारण लोकप्रिय है। कई अंतर्राष्ट्रीय संगठन जल संसाधन प्रबंधन में इसके अत्यधिक महत्व के कारण शुष्क क्षेत्रों में मौजूदा पारंपरिक और समय से चली आ रही जल संचयन संरचनाओं को फिर से जीवंत और पुनर्जीवित करने के लिए बढ़ावा दे रहे हैं। कनात के समान, सुरंगम तकनीक भी कर्नाटक, केरल और गोवा राज्यों में लोकप्रिय थी। वर्षा जल के अनियमित वितरण वाले क्षेत्र में, कनात निर्माण की सदियों पुरानी प्रथा उन क्षेत्रों के लिए वरदान साबित हो सकती है। यह तकनीक झारखंड जैसे पहाड़ी क्षेत्रों के लिए प्रभावी हो सकती है जहां बरसात के मौसम में भारी वर्षा होती है और गर्मियों में पानी की कमी होती है। यह पानी उपलब्ध कराकर शुष्क भूमि को फलने-फूलने में मदद कर सकता है।

कनात प्रणाली के प्रकार

सभी कनात प्रणालियों में समान संरचनात्मक घटक होते हैं लेकिन निर्माण की दृष्टि से यह दो प्रकार का होता है; सादा प्रकार कनात और पर्वत प्रकार कनात। सादे प्रकार के कनात में, सुरंग एक नदी प्रणाली से बाहर निकलती है। यहां मुख्य कुआं कम गहराई वाला होता है और क्षैतिज सुरंग सामान्य से छोटी होती है। पर्वत प्रकार कनात में, सुरंग पहाड़ी क्षेत्र में नीचे की ओर मैदानी क्षेत्र में पानी की आपूर्ति करने के लिए चलती है और मुख्य कुएँ गहरे होते हैं और सुरंगें लंबी होती हैं। इसके विभिन्न घटकों के साथ एक कनात प्रणाली का सामान्य योजनाबद्ध आरेख चित्र 1 में दिया गया है।



चित्र 1. एक कनात प्रणाली के सामान्य योजनाबद्ध आरेख

कनात प्रणाली का कार्य

कनात एक बहुउद्देशीय जल वितरण प्रणाली के रूप में कार्य कर सकता है जिसमें विभिन्न अनुप्रयोग हैं।

1. यह उस क्षेत्र में पानी की आपूर्ति करेगा जहां आमतौर पर बहुत कम वार्षिक वर्षा होती है (शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्र)।
2. साल भर पानी पीने, सिंचाई और अन्य गतिविधियों के लिए पानी उपलब्ध कराना।
3. यह उप सतह क्षेत्र से विभिन्न परतों से पानी निकाल सकता है, एवं एक विशेष क्षेत्र में भूजल भंडारण से रिचार्ज और डिस्चार्ज के बीच संतुलन बनाए रख सकता है।
4. अत्यधिक सूखे की स्थिति में भी यह नीचे गिराए बिना एक स्थिर भूजल स्तर बनाए रखता है।
5. यह भूमिगत भंडारण से अतिरिक्त पानी को बाहर निकाल कर बाढ़ और जलभराव की स्थिति से बचा सकता है।

कनात प्रणाली के विभिन्न घटक

कनात के घटक इस प्रकार हैं:

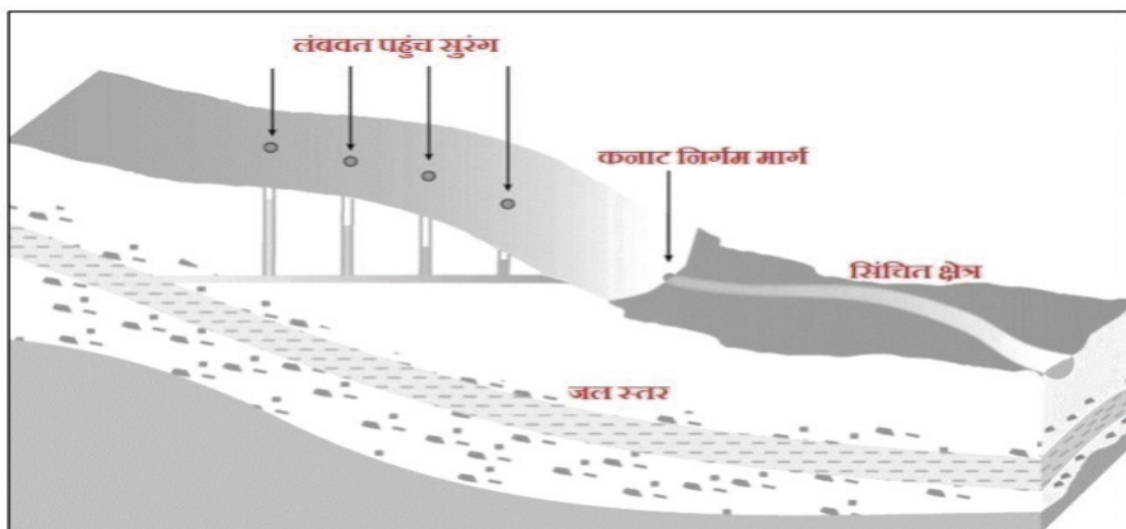
- **निर्गम मार्ग** : इसे ड्रैलाइट पॉइंट भी कहा जाता है, जहां कनात पानी को नीचे की ओर बहाता है या सतह पर आता है।
- **गीला क्षेत्र** : उपसतह क्षेत्र जहां से भूजल कनात की सुरंग में घुसता है
- **शुष्क क्षेत्र** : आर्द्र क्षेत्र और निर्गम मार्ग के बीच सतह के नीचे कनात का भाग
- **स्रोत कुआँ**: पानी की आपूर्ति करने वाले पहला कुएं
- **गैलरी**- सुरंगों का समूह जो पानी की आपूर्ति के लिए मुख्य सुरंग से जुड़ता है
- **शाफ्ट**: सफाई, रख-रखाव और वेंटिलेशन जैसी अन्य गतिविधियों के लिए खोदे गए कुओं को शाफ्ट कहा जाता है। स्रोत कुआँ की तुलना में ये ज्यादातर शुष्क और कम गहराई वाले हैं

निर्माण प्रक्रिया

कनात प्रणाली की सफल स्थापना जांच और योजना से शुरू होती है। उसके बाद निर्माण और उसके उचित रख-रखाव किया जाता है। ऊपरी पहाड़ी क्षेत्र में, जमीन की सतह पर एक जगह का चयन किया जाता है। मिट्टी को नीचे की ओर खोदकर एक खोखला शाफ्ट (Mother well) बनाया जाता है जिसमें केवल एक व्यक्ति रह सकता है। फिर भूजल को एक सुविधाजनक स्थान (ड्रेलाइट पॉइंट) पर इकट्ठा करने और स्थानांतरित करने के लिए एक क्षैतिज दिशा में धीरे-धीरे ढलान वाली सुरंग बनाई जाती है। कनात नाली की निर्वहन दर आम तौर पर 500 lps है। Mother well स्रोत कुआँ है जो क्षैतिज नाली के माध्यम से पानी की आपूर्ति करता है। स्रोत कुआँ की वास्तविक गहराई भूजल स्तर और जल-असर निर्माण की विशेषताओं द्वारा निर्धारित की जाती है। क्षैतिज मुख्य सुरंग स्रोत कुआँ के तल के नीचे एक स्थान पर होनी चाहिए। Mother well की गहराई यथासंभव उथली होनी चाहिए ताकि जल तालिका को प्रभावित किए बिना स्व-स्थायी निरंतर निर्वहन हो सके। सफाई और वायु-संचार उद्देश्य के लिए निश्चित अंतराल पर अन्य लंबवत शाफ्ट बनाया जाता है। शाफ्ट का निर्माण स्रोत कुआँ से लेकर आउटलेट ड्रेलाइट पॉइंट तक किया जाता है। उन शाफ्टों की गहराई आउटलेट से स्रोत कुआँ की ओर बढ़ती जाती है। क्षैतिज सुरंग की लंबाई स्रोत कुआँ से ड्रेलाइट पॉइंट तक लगभग 10-15 किलोमीटर होती है (चित्र 2)। अत्यधिक नमी के स्थिति में मिट्टी के अस्थिरता से बचने के लिए जलोढ़ क्षेत्र के लिए सुरंग की परत की आवश्यकता होती है। सुरंग प्रणालियों के सर्वोत्तम संचालन के लिए नियमित अंतराल पर सफाई और रख-रखाव जरूरी है।

कनात प्रणाली का रख-रखाव

उच्च वर्षा की अवधि के दौरान, उपसतही मिट्टी संतृप्त हो जाती है जिससे ऊर्ध्वाधर शाफ्ट और मुख्य सुरंग का पतन हो जाता है। तलछट, अपशिष्ट सामग्री और जानवरों के प्रवेश से बचने के लिए लंबवत शाफ्ट के प्रवेश द्वार को अवरुद्ध करने का प्रावधान होना चाहिए। सुचारु संचालन के लिए नियमित निरीक्षण, सफाई और उचित वेंटिलेशन सुनिश्चित किया जाना चाहिए। कभी-कभी मुख्य सुरंग में गुफा या प्राकृतिक रुकावट के कारण, आवश्यक निर्वहन प्राप्त करने के लिए शाखा गैलरी का निर्माण किया जा सकता है। लंबे समय तक शुष्क अवधि के दौरान यदि जल स्तर में गिरावट आती है तो जल स्तर तक पहुंचने के लिए क्षैतिज सुरंग को बढ़ाया जा सकता है।



चित्र 2. कनात प्रणाली का योजनाबद्ध दृश्य

कनात प्रणाली के लाभ

सिंचाई जल की आपूर्ति

कनात के निकास से सुविधाजनक स्थान पर प्रायः भूमिगत जलाशय बनाया जाता है। उस जलाशय से पंप द्वारा या छोटी नहर प्रणाली के माध्यम से फसल के खेत में आसानी से पानी की आपूर्ति की जा सकती है। यह प्रणाली वाष्पीकरण और रिसाव के कारण पानी के नुकसान के बिना गर्म शुष्क जलवायु में, हमारी आवश्यकता के अनुसार लंबी दूरी तक सिंचाई के लिए पानी की आवाजाही की अनुमति देता है।

कृत्रिम भूजल पुनर्भरण के लिए

कनात प्रणाली से लगातार निकलने वाले पानी का उपयोग भूजल पुनर्भरण के लिए किया जा सकता है। गैर-खेती अवधि के दौरान दिन के उजाले बिंदु से आने वाले पानी को कृत्रिम पुनर्भरण के लिए पुनर्भरण गड्ढे या जलाशय में संग्रहित किया जा सकता है। इस प्रणाली में रिचार्ज और डिस्चार्ज के बीच संतुलन बनाए रखने के लिए भूमिगत जलभृत में अपवाह की आपूर्ति के लिए प्रावधान होना चाहिए। कनात के आउटलेट पर पानी की अनिश्चितकालीन उपलब्धता खेती के साथ-साथ भूजल स्तर को फिर से भरने के लिए एक विश्वसनीय स्रोत हो सकती है।

जल प्रबंधन के लिए

एक कनात प्रणाली आत्मनिर्भर है क्योंकि इसमें प्रवाह अपवाह या उच्च भूजल स्तर क्षेत्र से उपसतह रिसाव के कारण होता है। यह भूजल स्तर में गिरावट के बिना अनिश्चित काल के लिए पानी प्रदान कर सकता है। प्राचीन समय में ये प्रणालियाँ अधिक प्रचलित थीं क्योंकि भूमिगत जल को फंसाने या निकालने के लिए कोई उन्नत तकनीक नहीं थी। कनात सिस्टम के आउटलेट से निरंतर प्रवाह, अगर ठीक से प्रबंधित नहीं किया जाता है, तो यह बेकार हो सकता है। लेकिन इसका उपयोग निम्न भूजल स्तर क्षेत्र में भूजल पुनर्भरण के लिए किया जा सकता है। वॉटरप्रूफिंग गेट द्वारा आउटलेट को ब्लॉक करने के कुछ तरीके इसे अत्यधिक शुष्क मौसम के लिए स्टोर कर सकते हैं। कनात सिस्टम जैसी एक स्थायी जल प्रबंधन को पहाड़ी इलाकों में दीर्घकालिक जल संचयन के लिए लोगों एवं सरकार को व्यापक ध्यान देना चाहिए जहां पानी की सीमित उपलब्धता है। ग्रामीण दूर-दराज के इलाकों में पीने और सिंचाई के पानी की आपूर्ति का कोई स्रोत नहीं है, कनात प्रणाली उपसतह जलभृत से पानी निकालने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती है। कनात को एक स्थायी मानव विरासत के रूप में माना जा सकता है जो समय के साथ पानी की कमी की समस्या को कुशलता से पूरा कर सकता है।

निष्कर्ष

कनात प्रणाली, जिसे भूमिगत जल आपूर्ति प्रणाली भी कहा जाता है, सदियों से विभिन्न देशों में जल की एक सुरक्षित और टिकाऊ आपूर्ति प्रदान करने के लिए उपयोग की जाती है। भारत में, जहां भूमिगत जल कृषि, उद्योग और पेयजल के लिए एक महत्वपूर्ण संसाधन है, कनात प्रणाली का उपयोग देश की बढ़ती हुई जल संकट को दूर करने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है। सही योजनानुसार और प्रबंधन से, कनात पानी को जमा और इकट्ठा करने का एक प्रभावी तरीका हो सकता है, जल अधिकतम उद्घाषण और स्राव के कारण होने वाले पानी के हानिकारक नुकसान को कम कर सकता है, और सिंचाई की दक्षता बढ़ावा दिया जा सकता है। हालांकि, भारत में कनात प्रणाली को लागू करने के लिए स्थानीय जलवायु जैविकीय स्थितियों, समुदाय की सहभागिता और सरकारी सहयोग का सावधान विचार करने की आवश्यकता होगी, साथ ही प्रणाली के डिजाइन और संचालन को अनुकूलन करने के लिए अनुसंधान और तकनीक में निवेश करने की भी आवश्यकता होगी।

कीट-आधारित जैव-शोधन : जैवभार रूपांतरण और अपशिष्ट न्यूनीकरण के लिए कीड़ों का उपयोग

डॉ अचिंत्य प्रामाणिक, वैज्ञानिक

डॉ अर्नब रायचौधुरी, वरिष्ठ वैज्ञानिक

ई. प्रदोष कुमार परमगुरु, वैज्ञानिक

डॉ एन के सिन्हा, प्रधान वैज्ञानिक

भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, राँची

संसाधनों की कमी और पर्यावरण प्रदूषण के मामले में दुनिया बढ़ती चुनौतियों का सामना कर रही है। परिणामस्वरूप, टिकाऊ और पर्यावरण के अनुकूल प्रौद्योगिकियों की मांग बढ़ रही है जो इन मुद्दों को हल कर सकती हैं। ऐसी ही एक तकनीक कीट-आधारित जैव-शोधन है, जो जैवभार रूपांतरण और अपशिष्ट में कमी के लिए एक आशाजनक समाधान के रूप में उभरी है।

कीट-आधारित जैव-शोधन, जैव ईंधन, जैव रसायन और जैव प्लास्टिक जैसे मूल्यवान उत्पादों के उत्पादन के लिए जैवभार के स्रोत के रूप में कीड़ों के उपयोग को संदर्भित करती है। कीड़ों को प्रोटीन, वसा और अन्य पोषक तत्वों का एक समृद्ध स्रोत माना जाता है जिनका उपयोग जैव-शोधन प्रक्रियाओं के लिए फीडस्टॉक के रूप में किया जा सकता है। कीट-आधारित जैव-शोधन चक्रीय अर्थव्यवस्था के सिद्धांतों पर आधारित है, जहां अपशिष्ट उत्पादों को मूल्यवान संसाधनों में बदल दिया जाता है, जिससे अपशिष्ट और संसाधन की कमी में कमी आती है। आज दुनिया के सामने कई चुनौतियों का समाधान करने की क्षमता में कीट-आधारित जैव-शोधन का महत्व निहित है।

कीट-आधारित बायोरिफाइनरी की क्षमता

कीट-आधारित बायोरिफाइनरी की क्षमता कई कारकों में निहित है जो कीड़ों को मूल्यवान उत्पादों के उत्पादन के लिए एक आकर्षक स्रोत बनाती हैं। इन कारकों में कीड़ों की बहुतायत और विविधता, उच्च पोषक तत्व सामग्री, कुशल उत्पादन और जैव-शोधन के लिए कुछ कीड़ों की उपयुक्तता शामिल है।

कीड़ों की बहुतायत और विविधता: कीड़े प्रचुर मात्रा में और विविध हैं, जिनकी दस लाख से अधिक प्रजातियां मौजूद हैं। यह कीड़ों को जैव-शोधन प्रक्रियाओं के लिए जैवभार का आसानी से उपलब्ध स्रोत बनाता है। कीड़े विभिन्न प्रकार के आवासों में पाए जाते हैं और अक्सर उन्हें कीट माना जाता है, जिससे वे आसानी से उपलब्ध और कम लागत वाले संसाधन बन जाते हैं।

कीड़ों की उच्च पोषक तत्व: प्रोटीन, वसा और अन्य पोषक तत्वों के उच्च प्रतिशत के साथ कीड़ों में उच्च पोषक तत्व होते हैं। यह कीड़ों को पशुधन के लिए फीड का एक मूल्यवान स्रोत और जैव-शोधन प्रक्रियाओं के लिए फीडस्टॉक का एक संभावित स्रोत बनाता है। कीट चिटिन, एक बायोपॉलिमर जिसका उपयोग विभिन्न उद्योगों में किया जा सकता है, जिसमें दवाइयों और सौंदर्य प्रसाधन शामिल हैं, का एक अच्छा स्रोत हैं,

कीड़ों का कुशल उत्पादन: उच्च फीड रूपांतरण अनुपात के साथ कीटों का कुशलता से उत्पादन किया जा सकता है। इसका मतलब यह है कि कीट बड़ी मात्रा में जैवभार को मूल्यवान उत्पादों में परिवर्तित कर सकते हैं, जिससे वे जैव-शोधन प्रक्रियाओं के लिए जैवभार का अत्यधिक कुशल स्रोत बन सकते हैं।

कीड़ों की बहुविज्ञता: कीड़े बहुमुखी हैं, खाद्य अपशिष्ट, कृषि अपशिष्ट और औद्योगिक अपशिष्ट सहित विभिन्न प्रकार के अपशिष्ट उत्पादों को संसाधित करने की क्षमता रखते हैं। यह कीड़ों को अपशिष्ट में कमी और संसाधन वसूली के लिए एक मूल्यवान उपकरण बनाता है।

कुछ कीड़े जैव-शोधन प्रक्रियाओं के लिए अत्यधिक उपयुक्त हैं, जिनमें ब्लैक सोल्जर फ्लाई और मीलवॉर्म दो उदाहरण हैं। जैव ईंधन, जैव रसायन और जैव प्लास्टिक सहित अपशिष्ट उत्पादों को मूल्यवान उत्पादों में परिवर्तित करने में इन कीड़ों को अत्यधिक कुशल दिखाया गया है।

कीट-आधारित जैव-शोधन के लाभ

कीट-आधारित जैव-शोधन पर्यावरणीय स्थिरता और आर्थिक व्यवहार्यता दोनों के संदर्भ में कई लाभ प्रदान करती है। ये लाभ कीट-आधारित जैव-शोधन को जैवभार रूपांतरण और अपशिष्ट में कमी के लिए एक आकर्षक समाधान बनाते हैं।

अपशिष्ट में कमी: कीट-आधारित जैव-शोधन के प्राथमिक लाभों में से एक अपशिष्ट में कमी है। खाद्य अपशिष्ट, कृषि अपशिष्ट और औद्योगिक अपशिष्ट सहित जैविक कचरे को संसाधित करने के लिए कीड़ों का उपयोग किया जा सकता है। यह लैंडफिल में जाने वाले कचरे की मात्रा को कम करने में मदद कर सकता है, और अधिक टिकाऊ अपशिष्ट प्रबंधन प्रणाली में योगदान दे सकता है।

संसाधन पुनर्प्राप्ति: प्रोटीन, वसा और चिटिन सहित अपशिष्ट उत्पादों से मूल्यवान घटकों को निकालने के लिए कीड़ों का उपयोग किया जा सकता है। यह उन संसाधनों को पुनर्प्राप्त करने में मदद कर सकता है जो अन्यथा खो जाते हैं, एक अधिक टिकाऊ और संसाधन-कुशल प्रणाली में योगदान करते हैं।

कुशल जैवभार रूपांतरण: कीड़ों का उच्च फ्रीड रूपांतरण अनुपात होता है, जिसका अर्थ है कि वे बड़ी मात्रा में जैवभार को मूल्यवान उत्पादों में परिवर्तित कर सकते हैं। यह कीट-आधारित जैव-शोधन को जैवभार के अनुसार मूल्यवान उत्पादों में परिवर्तित करने का एक कुशल और प्रभावी तरीका बनाता है।

बहुमुखी उपयोग: कीट विभिन्न प्रकार के अपशिष्ट उत्पादों को संसाधित कर सकते हैं, जिससे वे कचरे में कमी और संसाधन की वसूली के लिए एक बहुमुखी उपकरण बन जाते हैं। कीड़ों का उपयोग खाद्य अपशिष्ट, कृषि अपशिष्ट और औद्योगिक कचरे को संसाधित करने के लिए किया जा सकता है।

कम कार्बन फुटप्रिंट: कीट-आधारित जैव-शोधन विभिन्न उद्योगों के कार्बन फुटप्रिंट को कम करने में मदद कर सकती है। कीड़ों का उपयोग जैव ईंधन, जैव रसायन और जैव प्लास्टिक के उत्पादन के लिए किया जा सकता है, जो जीवाश्म ईंधन और अन्य गैर-नवीकरणीय संसाधनों को प्रतिस्थापित कर सकते हैं।

स्थानीय उत्पादन: परिवहन की आवश्यकता को कम करने और परिवहन से जुड़े पर्यावरणीय प्रभाव को कम करने के लिए कीट-आधारित जैव-शोधन का उत्पादन स्थानीय स्तर पर किया जा सकता है।

आर्थिक व्यवहार्यता: कीट-आधारित जैव-शोधन रोजगार सृजन और राजस्व सृजन दोनों के मामले में आर्थिक लाभ प्रदान कर सकती है। कीट-आधारित जैव-शोधन कीड़ों के उत्पादन और प्रसंस्करण के साथ-साथ मूल्यवान उत्पादों के उत्पादन में रोजगार सृजित कर सकती है।

चक्रीय अर्थव्यवस्था: कीट-आधारित जैव-शोधन सर्कुलर इकोनॉमी के सिद्धांतों पर आधारित है, जहां अपशिष्ट उत्पादों को मूल्यवान संसाधनों में बदल दिया जाता है। यह अधिक टिकाऊ और पर्यावरण के अनुकूल प्रणाली में योगदान कर सकता है, जहां कचरे को कम किया जाता है और संसाधनों का संरक्षण किया जाता है।

कीट-आधारित जैव-शोधन के अनुप्रयोग

कीट-आधारित जैव-शोधन में कृषि, भोजन, ऊर्जा और सामग्री सहित विभिन्न उद्योगों में व्यापक अनुप्रयोग हैं।

कृषि: पशु चारा और उर्वरकों का उत्पादन करने के लिए कृषि में कीट-आधारित जैव-शोधन का उपयोग किया जा सकता है। कीड़े प्रोटीन और अन्य पोषक तत्वों का एक समृद्ध स्रोत हैं, जो उन्हें पशु आहार का एक मूल्यवान स्रोत बनाते हैं। कीड़ों का उपयोग जैविक उर्वरकों के उत्पादन के लिए भी किया जा सकता है, जो अधिक टिकाऊ और पर्यावरण के अनुकूल प्रणाली में योगदान देता है।

खाद्य: मानव उपभोग के लिए खाद्य उत्पादों का उत्पादन करने के लिए कीट-आधारित जैव-शोधन का उपयोग किया जा सकता है। कीड़े प्रोटीन का एक समृद्ध स्रोत हैं, और उनकी उच्च पोषक सामग्री उन्हें पोषण का एक मूल्यवान स्रोत बनाती है। प्रोटीन बार, एनर्जी बार और स्नेक्स सहित विभिन्न प्रकार के खाद्य उत्पादों का उत्पादन करने के लिए कीड़ों का उपयोग किया जा सकता है।



ब्लैक सोल्जर फ्लाई कीट-आधारित जैव-शोधन

ऊर्जा: बायोडीजल और बायोएथेनॉल सहित जैव ईंधन का उत्पादन करने के लिए कीट-आधारित जैव-शोधन का उपयोग किया जा सकता है। खाद्य अपशिष्ट और कृषि अपशिष्ट जैसे अपशिष्ट उत्पादों को जैव ईंधन में परिवर्तित करने के लिए कीड़ों का उपयोग किया जा सकता है। यह विभिन्न उद्योगों के कार्बन पदचिह्न को कम करने और अधिक टिकाऊ ऊर्जा प्रणाली में योगदान करने में मदद कर सकता है।

सामग्री: कीट-आधारित जैव-शोधन का उपयोग बायोप्लास्टिक्स और अन्य सामग्रियों के उत्पादन के लिए किया जा सकता है। चिटिन निकालने के लिए कीड़ों का उपयोग किया जा सकता है। कीड़ों का उपयोग रेशम और अन्य सामग्रियों के उत्पादन के लिए भी किया जा सकता है, जो अधिक टिकाऊ और पर्यावरण के अनुकूल प्रणाली में योगदान देता है।

अपशिष्ट प्रबंधन: खाद्य अपशिष्ट, कृषि अपशिष्ट और औद्योगिक अपशिष्ट सहित जैविक कचरे को संसाधित करने के लिए कीट-आधारित जैव-शोधन का उपयोग किया जा सकता है। अपशिष्ट उत्पादों को मूल्यवान उत्पादों में परिवर्तित करने के लिए कीड़ों का उपयोग किया जा सकता है, जो अधिक टिकाऊ अपशिष्ट प्रबंधन प्रणाली में योगदान देता है।

जल उपचार: प्रदूषकों और अन्य दूषित पदार्थों को हटाने के लिए कीट-आधारित जैव-शोधन का उपयोग जल उपचार में किया जा सकता है। प्रदूषकों को अवशोषित करने और तोड़ने के लिए कीड़ों का उपयोग किया जा सकता है, जो अधिक टिकाऊ और पर्यावरण के अनुकूल प्रणाली में योगदान देता है।

निष्कर्ष

अंत में, कीट-आधारित जैव-शोधन में जैवभार रूपांतरण और अपशिष्ट में कमी के लिए कीड़ों का उपयोग करके विभिन्न उद्योगों में क्रांति लाने की क्षमता है। कीड़ों का उच्च पोषण मूल्य होता है और इसका उपयोग भोजन, पशु आहार और विभिन्न अन्य उत्पादों के उत्पादन के लिए किया जा सकता है। इसके अलावा, कीट-आधारित जैव-शोधन कचरे को कम करने और संसाधन उपयोग के लिए अधिक टिकाऊ दृष्टिकोण को बढ़ावा देने में मदद कर सकती है।



संभावित लाभों के बावजूद, कीट-आधारित जैव-शोधन से जुड़ी कई चुनौतियाँ और सीमाएँ हैं। इनमें सार्वजनिक धारणा, नियामक ढांचे, स्केलिंग अप, कीड़ों की उपलब्धता, लागत, तकनीकी चुनौतियाँ, पर्यावरणीय प्रभाव और नैतिक विचार शामिल हैं। इन चुनौतियों का समाधान करने के लिए बुनियादी ढांचे, प्रौद्योगिकी और विशेषज्ञता में महत्वपूर्ण निवेश के साथ-साथ विभिन्न हितधारकों के बीच सहयोगात्मक प्रयास की आवश्यकता होगी।

कीट-आधारित जैव-शोधन अनुसंधान और विकास के एक रोमांचक क्षेत्र का प्रतिनिधित्व करती है, जिसमें विभिन्न उद्योगों के सामने आने वाली कुछ प्रमुख चुनौतियों का समाधान करने की क्षमता है। कीट-आधारित जैव-शोधन की क्षमता का पता लगाने के लिए हम आने वाली पीढ़ियों के लिए अधिक टिकाऊ और संसाधन-कुशल भविष्य बना सकते हैं।

खुद के लिये जीनेवाले की ओर कोई ध्यान नहीं देता पर जब आप दूसरों के लिये जीना सीख लेते हैं तो वे आपके लिये जीते हैं।

- श्री परमहंस योगानंद



चक्रीय कृषि में ब्लैक सोल्जर फ्लाई एक टिकाऊ प्रोटीन स्रोत के रूप में

डॉ अचिंत्य प्रामाणिक, वैज्ञानिक

डॉ एन एन राजगोपाल, वैज्ञानिक

डॉ अर्निबन दत्ता, वरिष्ठ वैज्ञानिक

भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, राँची

पशु प्रोटीन की बढ़ती मांग ने पारंपरिक प्रोटीन स्रोतों पर दबाव डाला है, जैसे कि फिश मील और सोयाबीन मील, जो अक्सर उच्च पर्यावरणीय लागत और सीमित उपलब्धता से जुड़े होते हैं। इस संदर्भ में वैकल्पिक प्रोटीन स्रोतों, जैसे कीट, का उपयोग एक आशाजनक समाधान के रूप में उभरा है। इन कीड़ों में, ब्लैक सोल्जर फ्लाई (बीएसएफ) ने पशु आहार के लिए एक स्थायी प्रोटीन स्रोत के रूप में विशेष ध्यान आकर्षित किया है।

बीएसएफ दुनिया भर के गर्म मौसम में पाई जाने वाली एक आम मक्खी की प्रजाति है। इसके लार्वा अपनी प्रचंड भूख और जैविक अपशिष्ट पदार्थों की एक विस्तृत श्रृंखला, जैसे कि खाद्य स्क्रेप, खाद और कृषि उप-उत्पादों का उपभोग करने की क्षमता के लिए जाने जाते हैं। लार्वा तेजी से बढ़ते हैं, कुछ ही हफ्तों में पूर्ण परिपक्वता तक पहुंच जाते हैं, और उच्च प्रोटीन और वसा सामग्री के साथ-साथ एक अनुकूल अमीनो एसिड प्रोफाइल के साथ अत्यधिक पौष्टिक होते हैं।

पशु आहार में प्रोटीन के महत्व को नकारा नहीं जा सकता। पशु वृद्धि, विकास और रख-रखाव के लिए प्रोटीन आवश्यक है, और इसकी उपलब्धता और गुणवत्ता सीधे पशु स्वास्थ्य, कल्याण और उत्पादकता को प्रभावित करती है। हालांकि, पारंपरिक प्रोटीन स्रोतों पर निर्भरता, जैसे कि फिशमील और सोयाबीन भोजन, ने स्थिरता के बारे में चिंता जताई है, क्योंकि ये स्रोत महत्वपूर्ण पर्यावरणीय लागतों से जुड़े हैं, जैसे कि ओवर फिशिंग, वनों की कटाई और ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन।

इस प्रकार स्थायी प्रोटीन स्रोतों की आवश्यकता तेजी से जरूरी हो गई है, क्योंकि वैश्विक आबादी लगातार बढ़ रही है और पशु प्रोटीन की मांग बढ़ रही है। इस संदर्भ में, बीएसएफ एक आशाजनक समाधान प्रदान करता है, क्योंकि इसमें पशु आहार के लिए एक स्थायी, लागत प्रभावी और स्थानीय रूप से उपलब्ध प्रोटीन स्रोत प्रदान करने की क्षमता है।

ब्लैक सोल्जर फ्लाई का जीवन चक्र

ब्लैक सोल्जर फ्लाई (बीएसएफ) के जीवन चक्र को चार अलग-अलग चरणों में विभाजित किया जा सकता है: अंडा, लार्वा, प्यूपा और वयस्क।

मादा बीएसएफ अपने अंडे 500-800 के बीच में जैविक पदार्थ, खाद, या अन्य उपयुक्त सबस्ट्रेट जैसी सतहों पर देती है। अंडे छोटे और सफेद होते हैं और 4-7 दिनों में बच्चे निकल जाते हैं।

लार्वा, जिसे "बीएसएफ मैगॉट्स" के रूप में भी जाना जाता है, पशु आहार के लिए प्रोटीन स्रोत के रूप में उपयोग की जाने वाली प्राथमिक जीवन अवस्था है। अंडों से लार्वा निकलते हैं और तुरंत अपने आसपास के कार्बनिक पदार्थों को खाना शुरू कर देते हैं। लार्वा कई इंस्टार, या विकासात्मक चरणों से गुजरते हैं, जिसके दौरान वे बड़े होने के लिए अपने एक्सोस्केलेटन को पिघलाते हैं। लार्वा पेटू (खाने वाले) होते हैं और बड़ी मात्रा में जैविक पदार्थ का उपभोग कर सकते हैं, जिसे वे प्रोटीन युक्त जैवभार में परिवर्तित कर देते हैं। तापमान और नमी जैसी पर्यावरणीय परिस्थितियों के आधार पर लार्वा चरण आमतौर पर 2-4 सप्ताह तक रहता है।

लार्वा चरण के बाद, बीएसएफ पुतली चरण में प्रवेश करती है। इस अवस्था के दौरान, लार्वा खाना बंद कर देते हैं और प्यूपा में बदल जाते हैं। प्यूपा चरण 6-14 दिनों तक रहता है, जिसके दौरान प्यूपा वयस्क मक्खियों में विकसित हो जाता है।

वयस्क बीएसएफ एक अपेक्षाकृत बड़ी मक्खी है, जिसका शरीर काला होता है और पंख धातुई हरे या नीले रंग के होते हैं। वयस्क मक्खी अल्पकालिक होती है, आमतौर पर केवल 5-8 दिनों तक जीवित रहती है। इस समय के दौरान, वयस्क बीएसएफ अगली पीढ़ी को शुरू करने के लिए मेट करेगा और अंडे देगा।

बीएसएफ का जीवन चक्र अपेक्षाकृत छोटा और कुशल है, जिसमें लार्वा कुछ ही हफ्तों में जैविक अपशिष्ट पदार्थों को उच्च गुणवत्ता वाले प्रोटीन बायोमास में परिवर्तित कर देते हैं। यह बीएसएफ लार्वा को पशु चारा उत्पादन के लिए एक आशाजनक और स्थायी समाधान बनाता है।

ब्लैक सोल्जर फ्लाई एक प्रोटीन स्रोत के रूप में

ब्लैक सोल्जर फ्लाई (बीएसएफ) के लार्वा को उनके उच्च पोषण मूल्य और तेजी से विकास दर के कारण पशु आहार के लिए एक आशाजनक प्रोटीन स्रोत माना जाता है। बीएसएफ लार्वा प्रोटीन, वसा और अन्य आवश्यक पोषक तत्वों से भरपूर होते हैं जो पशु वृद्धि और विकास के लिए आवश्यक होते हैं। विशेष रूप से, उनमें 60% क्रूड प्रोटीन, 20% क्रूड फैट, और एक अनुकूल अमीनो एसिड प्रोफाइल पाया गया है जो पारंपरिक प्रोटीन स्रोतों जैसे कि सोयाबीन मील और फिश मील से तुलनीय या बेहतर है।

उच्च पोषण मूल्य के अलावा, बीएसएफ लार्वा फीड को बायोमास में परिवर्तित करने में भी अत्यधिक कुशल हैं। अन्य प्रोटीन स्रोतों के विपरीत, जैसे मवेशी या कुक्कुट, बीएसएफ लार्वा को बड़ी मात्रा में बायोमास का उत्पादन करने के लिए अपेक्षाकृत कम फीड की आवश्यकता होती है। यह कार्बनिक अपशिष्ट पदार्थों, जैसे खाद्य स्क्रेप और कृषि उप-उत्पादों को प्रोटीन युक्त बायोमास में परिवर्तित करने की उनकी क्षमता के कारण है। जैसे, बीएसएफ के लार्वा में पशु चारा उत्पादन के लिए एक स्थायी और लागत प्रभावी प्रोटीन स्रोत प्रदान करने की क्षमता है।



ब्लैक सोल्जर फ्लाई

अन्य कीट प्रजातियों की तुलना में, बीएसएफ लार्वा के प्रोटीन स्रोत के रूप में कई फायदे हैं। उदाहरण के लिए, वे खेती करने और बनाए रखने में आसान होते हैं, उनका जीवन चक्र अपेक्षाकृत छोटा होता है, और वे पर्यावरणीय परिस्थितियों की एक विस्तृत श्रृंखला को सहन कर सकते हैं। वे रोग और कीटों के प्रतिरोधी भी हैं, जो उन्हें पारंपरिक प्रोटीन स्रोतों के लिए एक आकर्षक विकल्प बनाते हैं जो अक्सर रोग के प्रकोप और अन्य स्वास्थ्य संबंधी चिंताओं से जुड़े होते हैं।

बीएसएफ को पशु चारे के रूप में उपयोग करने के लाभ

पशु चारे के रूप में ब्लैक सोल्जर फ्लाई (बीएसएफ) के लार्वा का उपयोग पर्यावरण, आर्थिक और पशु स्वास्थ्य लाभ सहित कई प्रकार के लाभ प्रदान करता है।

पर्यावरणीय लाभ:

पशु आहार के रूप में बीएसएफ लार्वा का उपयोग करने के प्राथमिक लाभों में से एक उनके पर्यावरणीय लाभ हैं। लार्वा कार्बनिक अपशिष्ट पदार्थों को प्रोटीन युक्त बायोमास में परिवर्तित करने में अविश्वसनीय रूप से कुशल हैं, जो लैंडफिल में भेजे जाने वाले अपशिष्ट पदार्थों की मात्रा को काफी कम कर देता है। इसके अतिरिक्त, यह अपशिष्ट कटौती, ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन और अन्य पर्यावरण प्रदूषकों को भी कम



करती है। इसके अलावा, बीएसएफ के लार्वा को गैर-कृषि भूमि पर उगाया जा सकता है और अन्य प्रोटीन स्रोतों की तरह ज्यादा पानी की आवश्यकता नहीं होती है, जिससे वे अधिक टिकाऊ विकल्प बन जाते हैं।

आर्थिक लाभ:

पशु आहार के रूप में बीएसएफ लार्वा का उपयोग आर्थिक लाभ भी प्रदान करता है। बीएसएफ लार्वा का उत्पादन छोटे पैमाने पर किया जा सकता है, जिससे यह छोटे किसानों और अन्य उत्पादकों के लिए सुलभ हो जाता है। इसके अतिरिक्त, बीएसएफ लार्वा का उपयोग अपशिष्ट निपटान से जुड़ी लागत को कम कर सकता है और महंगे पारंपरिक प्रोटीन स्रोतों के लिए कम लागत वाला विकल्प प्रदान कर सकता है। इसलिए, बीएसएफ के लार्वा में पशु चारा उत्पादन के लिए लागत प्रभावी समाधान बनने की क्षमता है।

पशु स्वास्थ्य लाभ:

बीएसएफ के लार्वा पशुओं के स्वास्थ्य के लिए भी फायदेमंद होते हैं। फिश मील जैसे पारंपरिक प्रोटीन स्रोतों के विपरीत, बीएसएफ लार्वा में भारी धातुओं और विषाक्त पदार्थों जैसे दूषित पदार्थ होने की संभावना कम होती है, जो जानवरों में स्वास्थ्य समस्याओं का कारण बन सकते हैं। इसके अतिरिक्त, बीएसएफ लार्वा में एक अनुकूल अमीनो एसिड प्रोफाइल है, जो पारंपरिक प्रोटीन स्रोतों जैसे कि सोयाबीन भोजन और मछली के भोजन से तुलनीय या बेहतर है। लार्वा भी आवश्यक पोषक तत्वों से भरपूर होते हैं जो पशु वृद्धि और विकास के लिए आवश्यक होते हैं।

अन्य लाभ:

पशु आहार के रूप में बीएसएफ लार्वा का उपयोग करने के अन्य लाभ हैं। उदाहरण के लिए, बीएसएफ लार्वा का उपयोग अस्थिर प्रोटीन स्रोतों जैसे मछली के भोजन पर निर्भरता को कम कर सकता है, जो तेजी से दुर्लभ होता जा रहा है। यह, बदले में, पशु कृषि के पर्यावरणीय प्रभाव को कम कर सकता है। इसके अलावा, बीएसएफ लार्वा का उपयोग पोल्ट्री और मछली जैसे पारंपरिक प्रोटीन स्रोतों से जुड़े रोगों के प्रसार को कम करने में मदद कर सकता है, जो अक्सर भीड़-भाड़ वाली परिस्थितियों में उठाए जाते हैं जो बीमारी के प्रसार को बढ़ावा देते हैं।

पशु चारा उत्पादन में बीएसएफ के वर्तमान और संभावित अनुप्रयोग

पशु आहार के लिए प्रोटीन स्रोत के रूप में बीएसएफ लार्वा का उपयोग इसकी स्थिरता, पोषण मूल्य और कम पर्यावरणीय प्रभाव के कारण लोकप्रियता प्राप्त कर रहा है। वर्तमान में, बीएसएफ लार्वा का उपयोग कई पशु आहार अनुप्रयोगों में किया जा रहा है, और उनके संभावित उपयोगों का विस्तार जारी है। इस खंड में, हम पशु चारा उत्पादन में बीएसएफ के वर्तमान और संभावित अनुप्रयोगों पर चर्चा करेंगे।

वर्तमान अनुप्रयोग:

मुर्गा का चारा: बीएसएफ लार्वा प्रोटीन का एक समृद्ध स्रोत हैं और पोल्ट्री फीड फॉर्मूलेशन में पारंपरिक प्रोटीन स्रोतों को प्रतिस्थापित कर सकते हैं। अध्ययनों से पता चला है कि बीएसएफ लार्वा के साथ सोयाबीन भोजन के एक हिस्से को बदलने से ब्रायलर मुर्गियों के प्रदर्शन और विकास में सुधार हो सकता है।

मछली का चारा: बीएसएफ लार्वा का फिश फीड फॉर्मूलेशन में भी सफलतापूर्वक उपयोग किया गया है, और अध्ययनों से पता चला है कि वे मछली की वृद्धि और उत्तरजीविता दर में सुधार कर सकते हैं। उनका उपयोग जलीय कृषि उद्योग में फिशमिल को बदलने के लिए किया गया है, एक पारंपरिक प्रोटीन स्रोत जो तेजी से महंगा और अस्थिर होता जा रहा है।

सुअर का चारा: बीएसएफ लार्वा का स्वाइन फीड में भी परीक्षण किया गया है, और अध्ययनों से पता चला है कि वे पारंपरिक प्रोटीन स्रोतों जैसे सोयाबीन भोजन और फिशमील को बदल सकते हैं। लार्वा की उच्च प्रोटीन सामग्री और अमीनो एसिड प्रोफाइल उन्हें स्वाइन फीड के लिए एक आशाजनक वैकल्पिक प्रोटीन स्रोत बनाते हैं।

पालतू प्राणी का चारा: बीएसएफ लार्वा का उपयोग पालतू प्राणियों के भोजन के निर्माण में एक स्थायी और पौष्टिक प्रोटीन स्रोत के रूप में भी किया जा सकता है। कुछ कंपनियों ने अपने पालतू खाद्य उत्पादों में बीएसएफ लार्वा को शामिल करना शुरू कर दिया है।

संभावित अनुप्रयोग:

गौ का चारा: बीएसएफ लार्वा में वसा की मात्रा अधिक होती है, जिससे वे डेयरी पशु आहार के लिए एक आशाजनक प्रोटीन स्रोत बन जाते हैं। अध्ययनों से पता चला है कि बीएसएफ लार्वा के साथ सोयाबीन भोजन के एक हिस्से को बदलने से डेयरी गायों में दूध की उपज और संरचना में सुधार हो सकता है।

घोड़े का चारा: बीएसएफ लार्वा में एक संतुलित अमीनो एसिड प्रोफाइल होता है, जो उन्हें हॉर्स फीड फॉर्मूलेशन के लिए एक संभावित प्रोटीन स्रोत बनाता है। शोध से पता चला है कि घोड़े बीएसएफ लार्वा प्रोटीन को कुशलता से पचा सकते हैं और उनका उपयोग कर सकते हैं, जिससे वे घोड़े के भोजन के लिए एक आशाजनक वैकल्पिक प्रोटीन स्रोत बन सकते हैं।

कीट भोजन उत्पादन: बीएसएफ लार्वा को कीट भोजन में भी संसाधित किया जा सकता है, जिसका उपयोग विभिन्न प्रकार के पशु आहार योगों में किया जा सकता है। कीट भोजन पारंपरिक प्रोटीन स्रोतों का एक स्थायी और पौष्टिक विकल्प है और इसका उपयोग जलीय कृषि, कुक्कुट और सूअर फीड में किया जाता है।

मानव के भोजन: जबकि वर्तमान में कई देशों में मानव उपभोग के लिए स्वीकृत नहीं है, बीएसएफ लार्वा में मानव खाद्य उत्पादों में उपयोग किए जाने की क्षमता है। वे प्रोटीन, अमीनो एसिड और स्वस्थ वसा में उच्च हैं, जो उन्हें कार्यात्मक खाद्य पदार्थों और पूरक आहार में एक आशाजनक घटक बनाते हैं।

पशु चारा उत्पादन में बीएसएफ लार्वा के वर्तमान और संभावित अनुप्रयोग विशाल और रोमांचक हैं। एक स्थायी और पौष्टिक प्रोटीन स्रोत के रूप में बीएसएफ लार्वा का उपयोग लोकप्रियता प्राप्त कर रहा है, और उनकी पूरी क्षमता का पता लगाने के लिए और अधिक शोध की आवश्यकता है। पशु चारा उत्पादन में बीएसएफ लार्वा के निरंतर विकास और अपनाने से अधिक टिकाऊ और पर्यावरण के अनुकूल खाद्य प्रणाली में योगदान मिलेगा।

पशु चारा के रूप में बीएसएफ की चुनौतियाँ और उपयोगीकरण सीमाएँ

बीएसएफ लार्वा को पशु आहार के रूप में उपयोग करने के कई लाभों के बावजूद, इसके उपयोग के लिए कई चुनौतियाँ और सीमाएँ इसमें शामिल हैं :

उत्पादन का पैमाना: पशु चारा के रूप में बीएसएफ लार्वा की महत्वपूर्ण सीमाओं में से एक उत्पादन का पैमाना है। पशु चारे की मांग को पूरा करने के लिए बड़ी संख्या में लार्वा की आवश्यकता होती है, जिसका बड़ी मात्रा में उत्पादन करना चुनौतीपूर्ण हो सकता है। इसलिए, पशु चारे की बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए उत्पादन को बढ़ाना एक महत्वपूर्ण चुनौती हो सकती है।

प्रसंस्करण समय: बीएसएफ लार्वा को अपने इष्टतम विकास चरण तक पहुंचने के लिए विशिष्ट समय की आवश्यकता होती है, जो अन्य प्रोटीन स्रोतों से अधिक लंबी हो सकती है। यह प्रसंस्करण समय उत्पादन में देरी का कारण बन सकता है और फीड स्रोत के रूप में लार्वा की उपलब्धता को सीमित कर सकता है।

पोषक तत्व परिवर्तनशीलता: बीएसएफ लार्वा की पोषण संरचना उन्हें दिए जाने वाले फ़ीड के प्रकार के आधार पर भिन्न हो सकती है। यह परिवर्तनशीलता पशु चारा योगों में लगातार पोषक तत्वों के स्तर को प्राप्त करना कठिन बना सकती है।

सुरक्षा संबंधी चिंताएँ: जबकि बीएसएफ लार्वा को आम तौर पर पशुओं के उपभोग के लिए सुरक्षित माना जाता है, उनके द्वारा खाए जाने वाले भोजन से संदूषण का खतरा होता है। उदाहरण के लिए, यदि लार्वा को जैविक अपशिष्ट पदार्थ पर पाला जाता है जिसमें हानिकारक रोगजनक या रसायन होते हैं, तो इन दूषित पदार्थों को लार्वा खाने वाले जानवरों में स्थानांतरित किया जा सकता है।

नियामक ढांचा: बीएसएफ लार्वा का पशु आहार के रूप में उपयोग अपेक्षाकृत नया है, और पशु उपभोग के लिए लार्वा की सुरक्षा और गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए नियामक ढांचे अभी तक नहीं हो सकते हैं। नियमन की यह कमी कुछ बाजारों में बीएसएफ लार्वा को पशु आहार के रूप में अपनाने को सीमित कर सकती है।

धारणा और स्वीकृति: बीएसएफ लार्वा का पशु आहार के रूप में उपयोग अभी भी अपेक्षाकृत अज्ञात है, और कुछ उपभोक्ता इस प्रोटीन स्रोत को स्वीकार करने में संकोच कर सकते हैं। बीएसएफ के लार्वा को अपशिष्ट उपभोग करने वाले कीट के रूप में देखने से जानवरों के लिए एक वांछनीय प्रोटीन स्रोत के रूप में उनका विपणन करना मुश्किल हो सकता है।

लागत: जबकि बीएसएफ लार्वा का उत्पादन लागत प्रभावी है, उपकरण और बुनियादी ढांचे में प्रारंभिक निवेश छोटे पैमाने के उत्पादकों के लिए महत्वपूर्ण लागत बाधा हो सकता है। इन चुनौतियों का समाधान पशु आहार के लिए स्थायी प्रोटीन स्रोत के रूप में बीएसएफ लार्वा को व्यापक रूप से अपनाने के लिए महत्वपूर्ण होगा।

निष्कर्ष

ब्लैक सोल्जर फ्लाई (बीएसएफ) लार्वा के पशु आहार के लिए एक स्थायी प्रोटीन स्रोत के रूप में उपयोग में पशु प्रोटीन उत्पादन उद्योग में क्रांति लाने की क्षमता है। पशु चारा के रूप में बीएसएफ लार्वा के उपयोग के कई फायदे हैं, जिनमें पारंपरिक प्रोटीन स्रोतों के लिए लागत प्रभावी, टिकाऊ और पर्यावरण के अनुकूल विकल्प शामिल हैं।

बीएसएफ लार्वा के लिए पशु आहार के रूप में भविष्य के अनुसंधान और विकास दिशाओं को इन चुनौतियों और सीमाओं को संबोधित करने पर ध्यान देना चाहिए। लार्वा विकास के लिए परिस्थितियों का अनुकूलन करने और उत्पादन प्रक्रिया की दक्षता बढ़ाने के लिए अनुसंधान की आवश्यकता है। इसके अतिरिक्त, बीएसएफ लार्वा के पोषण मूल्य में पशु आहार के रूप में और अधिक शोध की आवश्यकता है, जिसमें अमीनो एसिड संरचना, प्रोटीन पाचन शक्ति और कार्यात्मक खाद्य पदार्थों के विकास की क्षमता शामिल है।

इसके अलावा, अनुसंधान को मानव खाद्य उत्पादों में बीएसएफ लार्वा के संभावित उपयोग की खोज पर भी ध्यान देना चाहिए, जिसमें प्रोटीन सप्लीमेंट और कार्यात्मक खाद्य पदार्थ शामिल हैं।

अंत में, बीएसएफ लार्वा का पशु चारा के लिए एक स्थायी प्रोटीन स्रोत के रूप में उपयोग अनुसंधान का एक आशाजनक क्षेत्र है, और पशु प्रोटीन उत्पादन में इसके उपयोग की भविष्य की संभावनाएं महत्वपूर्ण हैं। इस क्षेत्र में आगे अनुसंधान और विकास अधिक टिकाऊ और पर्यावरण के अनुकूल खाद्य प्रणाली में योगदान देगा, जिससे बीएसएफ लार्वा पशु प्रोटीन उत्पादन उद्योग और उससे आगे के लिए एक आकर्षक विकल्प बन जाएगा।

जैविक नियंत्रण: स्थायी कृषि का समाधान

डॉ राहुल आर बाकड़े, वैज्ञानिक

डॉ ज्योतिर्मय घोष, प्रधान वैज्ञानिक

भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, राँची

अब तक हमारा यह मानना था कि फसलों पर लगने वाले हानिकारक कीटों से मुक्ति का एकमात्र उपाय कीटनाशी रसायनों का उपयोग ही है। हमारी इस सोच के पीछे इन रसायनों का इतिहास छुपा हुआ है। 1940 डी.डी.टी. के आविष्कार और उसकी सफलता ने सारे विश्व को अपनी चपेट में ले लिया था। चालीस पचास के दशकों में सभी ऑर्गेनिक कीटनाशकों का स्थान कृत्रिम रासायनिक कीटनाशकों ने ले लिया।

हाल में किये गए एक सर्वेक्षण के अनुसार भारत में प्रतिवर्ष 29 हजार करोड़ रुपए तक का नुकसान फसलों पर लगने वाले कीटों एवं बीमारियों से होता है, एवं इसके नियंत्रण हेतु साधारणतया जहरीले रसायनों का प्रयोग किया जाता है। अनुमानतः प्रतिवर्ष कृषि रसायनों की खपत 17.4 करोड़ डॉलर है, जिसका 90 प्रतिशत भाग कीट, खरपतवार एवं रोगों के रासायनिक नियंत्रण में इस्तेमाल होता है। अंधाधुंध कीटनाशी के प्रयोग से अनेक समस्याएँ पैदा हो गई जैसे-

- नाशीजीवों के प्राकृतिक शत्रु यथा परभक्षी व परजीवी भी मारे गये। ये परजीवी शत्रु-कीट अन्य नाशीजीवों का प्राकृतिक रूप से नियंत्रण का हमें अप्रत्यक्ष रूप से लाभ पहुंचाते हैं।
- जहरीले रसायनों के मिट्टी में जमाव से फसलों की उत्पादकता पहले से घट गई है और पर्यावरण भी दूषित हो रहा है। हानिकारक कीटों एवं रोगजनकों में इन रसायनों के प्रति रोधक क्षमता विकसित होने लगी।
- नये नाशीजीवों जो पहले हानिरहित थे, अब हानि पहुंचाने लगे हैं।

इस प्रकार इन रसायनों के कुप्रभाव से रोग कारकों में रसायन के प्रति प्रतिरोधक क्षमता विकसित हो रही है। इस तरह कुछ मृदा जनित रोगों का नियंत्रण भी रसायनों के द्वारा कठिन होता जा रहा है। अतः रासायनिक पदार्थों के बढ़ते हुए दुष्प्रभावों को कम करने के लिये एक विकल्प के रूप में जैविक पादप रोग नियंत्रण की महत्वपूर्ण भूमिका वर्तमान समय में उभर कर आ रही है।

जैविक नियंत्रण वह प्रक्रिया है जिसमें पौधों में रोग/ रोग कारकों के नियंत्रण के लिये दूसरे जीवों या उनके उत्पाद का उपयोग किया जाता है। इस प्रक्रिया में एक से अधिक सूक्ष्मजीवियों का उपयोग भी रोग कम करने या रोकने के लिये किया जा सकता है। अतः वे सूक्ष्मजीव जो विभिन्न रोगों के नियंत्रण के लिये प्रयुक्त होते हैं, उन्हें जैविक रोगनाशक कहते हैं।

जैविक कीटनाशक रोग एवं कीट को कम या खत्म करने के साथ-साथ भूमि की उर्वरता भी बढ़ाते हैं। यह हमारे अपने आसपास के प्राकृतिक संसाधनों द्वारा अपने हाथों से तैयार होते हैं। इनसे किसानों की बाजार पर निर्भरता भी खत्म होती है। किसानों के द्वारा प्रयोग किया कुछ सरल एवं जांचे परखे तरीकों का प्रयोग कर खेती में रोगों व कीटों से होने वाले नुकसान को काफी हद तक कम किया जा सकता है।

रोग नियंत्रण की इस प्रक्रिया में, ये सूक्ष्मजीव रोग कारकों की संख्या को कम कर देते हैं तथा उनकी वृद्धि को रोक देते हैं जिससे संक्रमण के बाद बीमारी अधिक संक्रामक नहीं हो पाती और धीरे-धीरे सम्पूर्ण रोगों का नियंत्रण हो जाता है।

ये माइक्रोबियल-आधारित जैव-कवकनाशी इस लेख का फोकस हैं। जैव-कवकनाशी कई अलग-अलग प्रकार के कवक और पानी के सांचों को नियंत्रित कर सकते हैं, हालांकि प्रत्येक अलग सक्रिय संघटक केवल कुछ रोगजनकों को नियंत्रित करता है। कुछ जीवाणु जनित



रोगों को भी नियंत्रित करते हैं। आज बाजार में जैव-कवकनाशियों में उपयोग किए जाने वाले लगभग सभी जीव स्वाभाविक रूप से मिट्टी या पौधों की सतहों पर पाए जाते हैं, और अधिकांश जैविक उत्पादन में उपयोग के लिए स्वीकृत हैं।

जीवित जीवों के उत्पादन में बढ़ी हुई व्यावसायिक रुचि को बढ़ावा दिया जो रोगजनकों को दबा या मार सकता है। इन कारणों से और इसलिए भी क्योंकि प्राकृतिक उत्पाद जैव-कवकनाशी का आमतौर पर स्वास्थ्य और पर्यावरण पर बहुत कम नकारात्मक प्रभाव पड़ता है, उपलब्ध संख्या में वृद्धि जारी रहने की संभावना है।

चूंकि माइक्रोबियल जैव-कवकनाशी में जीवित जीव होते हैं, इसलिए उनकी क्रिया के तरीके सिंथेटिक कवकनाशी से भिन्न होते हैं। इनमें से कुछ तंत्रों में शामिल हैं :

प्रतियोगिता: महत्वपूर्ण पोषक तत्वों या स्थान को इकट्ठा करने में रोगजनक की तुलना में बायोकंट्रोल एजेंट अधिक प्रभावी होता है और इसलिए, रोग की शुरुआत से पहले होना चाहिए।

प्रतिजैविकता: बायोकंट्रोल एजेंट किसी प्रकार के रासायनिक यौगिक (एंटीबायोटिक या विष) का उत्पादन करता है जो रोगजनक के खिलाफ काम करता है।

शिकार या परजीविता: बायोकंट्रोल एजेंट सीधे रोगजनक पर हमला करता है।

परपोषी पादप प्रतिरोध को शामिल करना: जैवनियंत्रण कारक परपोषी पादप में रक्षात्मक प्रतिक्रिया उत्पन्न करता है जो पादप पर आक्रमण करने के लिए रोगजनक की क्षमता को सीमित करता है।

अधिकांश जैव-कवकनाशक केवल एक या कुछ विशिष्ट कीटों को लक्षित करने के लिए उपरोक्त तंत्रों में से एक या अधिक का उपयोग करते हैं। इसलिए, आवेदकों को लेबल पढ़ना चाहिए और समस्या का सावधानीपूर्वक निदान करना चाहिए ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि उत्पाद प्रभावी होगा। जैव-कवकनाशी सबसे अच्छा काम करते हैं जब उन्हें रोकथाम के लिए लगाया जाता है। एक पौधे के पहले से ही संक्रमित होने के बाद उपयोग से उस पौधे के लिए रोग के पाठ्यक्रम में महत्वपूर्ण बदलाव की बहुत कम संभावना होती है, हालांकि यह रोगजनक की उस पौधे से दूसरे पौधों तक जाने की क्षमता को कम कर सकता है, खासकर अगर रोगजनक को मिट्टी के माध्यम से स्थानांतरित करना पड़ता है। इस प्रकार, जैव-कवकनाशी के प्रयोग से संक्रमित पौधे के ठीक होने की संभावना नहीं है; लेकिन यह खेत में आस-पास के अन्य पौधों की रक्षा कर सकता है।

यदि जैव-कवकनाशी के परिदृश्य में उपयोगी और पर्यावरण के अनुकूल उपकरण हैं, तो उनका अधिक व्यापक रूप से उपयोग क्यों नहीं किया जाता है? एक कारण यह है कि ये कवकनाशी प्रभावकारिता के लिए जीवित जीवों पर निर्भर करते हैं, इसलिए समय के साथ उनके कवकनाशी गुणों को बनाए रखने के लिए उन्हें उचित रूप से संग्रहित किया जाना चाहिए। हालांकि, एक अधिक सामान्यतः उद्धृत कारण यह है कि उन्हें लागू करने के लिए आवश्यक व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण कुछ अन्य यौगिकों की तुलना में अधिक शामिल हैं। कुछ जैव-कवकनाशी के स्प्रे मिस्ट में पाए जाने वाले प्रोटीन के नियमित संपर्क में आने से एलर्जी की प्रतिक्रिया हो सकती है। व्यावसायिक ऐप्लिकेटर को सुरक्षित रखने के लिए, उन्हें कृषि या लैंडस्केप सेटिंग में जैव-कवकनाशकों को मिलाते, लोड करते या लगाते समय NIOSH अनुमोदित श्वासयंत्र पहनना चाहिए। लेबल पढ़ते समय यह तुरंत स्पष्ट नहीं हो सकता है, क्योंकि त्वरित स्कैन अक्सर केवल आवश्यक व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (पीपीई) दिखाता है।

कृषि जैव-कवकनाशकों का उपयोग करने से पहले जानने योग्य बातें

रोगजनकों के लिए जैव-कवकनाशी के लिए सही प्रतिरोध विकसित करना मुश्किल है क्योंकि वे अक्सर दो या अधिक गैर-विशिष्ट एमओए के माध्यम से काम करते हैं। यह उन्हें कई सिंथेटिक कवकनाशी के लिए आदर्श घूर्णी भागीदार भी बनाता है, क्योंकि वे कवकनाशी प्रतिरोध विकास को रोकने या देरी करने में मदद कर सकते हैं।

जब अकेले उपयोग किया जाता है, तो वे विशिष्ट रोग विकास (कम-मध्यम रोग दबाव) के अनुकूल स्थितियों के तहत कम से मध्यम रोगजनक स्तरों पर लेबल वाले फसल रोगों के खिलाफ सबसे अच्छा काम करते हैं। वे उच्च रोग दबावों के तहत अप्रभावी होने की संभावना रखते हैं, जहां रोगजनक का स्तर उच्च होता है और/या रोग के विकास के लिए परिस्थितियां अचानक अत्यधिक अनुकूल होती हैं। यही कारण है कि रोगों के प्रबंधन के लिए उनका मुख्य रूप से संगत सिंथेटिक और/या अन्य जैविक कवकनाशकों के संयोजन में उपयोग किया जाता है।

सिंथेटिक कवकनाशी की तरह, वे प्रभावी स्तर पर अनिश्चित काल तक बने नहीं रहते हैं। कई मिट्टी में माइक्रोबियल सक्रिय तत्व - या मध्यम-लागू उत्पाद मिट्टी, पर्यावरण और पौधों के कारकों के साथ-साथ फसल प्रथाओं के आधार पर 2 से 12 सप्ताह तक चल सकते हैं। उदाहरण के लिए, पत्तेदार जैव-कवकनाशी को आमतौर पर बार-बार इस्तेमाल करने की आवश्यकता होती है क्योंकि वे आम तौर पर नए विकास में नहीं फैलते हैं, प्रणालीगत नहीं होते हैं, और यूवी प्रकाश, कम सापेक्ष आर्द्रता, तापमान चरम सीमा और असंगत फसल इनपुट जैसे पर्यावरणीय तनावों से नकारात्मक रूप से प्रभावित हो सकते हैं।

वे अस्वास्थ्यकर सांस्कृतिक प्रथाओं और बढ़ती परिस्थितियों को ठीक या दूर नहीं कर सकते। यद्यपि उत्पादक प्रमुख पौधों की बीमारियों के प्रबंधन के लिए माइक्रोबियल कवकनाशी की अनूठी जैविक विशेषताओं का उपयोग कर सकते हैं, यह आवश्यक है कि वे उन परिस्थितियों से बचें जो रोगजनक प्रसार, वृद्धि और विकास को बढ़ावा देती हैं और साथ ही उन प्रथाओं को सीमित करती हैं जो उनकी फसलों को रोगों के प्रति अधिक संवेदनशील बनाती हैं।

माइक्रोबियल जैव-कवकनाशी चमत्कारी नहीं हैं। लेकिन इस मार्गदर्शिका में दी गई जानकारी और अनुशंसाओं का उपयोग करने से आपको जैव-कवकनाशकों का उपयोग करने से प्रभावी जैविक रूप से आधारित पादप रोग प्रबंधन कार्यक्रमों के निर्माण, मूल्यांकन और कार्यान्वयन में मदद मिलनी चाहिए।

**मुठ्ठी भर संकल्पवान लोग जिनकी अपने लक्ष्य में दृढ़ आस्था है,
इतिहास की धारा को बदल सकते हैं।**

- महात्मा गांधी

वर्षा आधारित फ्लेमिंजिया सेमीयालता फसल व्यवस्था में जलप्रबन्धन से अधिक उपज

ई. एस. के. श्रीवास्तव, वैज्ञानिक

डॉ. सतीश चन्द्र शर्मा, वरिष्ठ वैज्ञानिक

भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, राँची

वर्षा आधारित भूमि पर फ्लेमिंजिया सेमीयालता आधारित उचित जनप्रबन्धन के लिए फसल व्यवस्था में निम्नलिखित उपाय अपनाये जा सकते हैं।

इन्फिल्ट्रेशन क्षमता बढ़ाना : भूमि की इन्फिल्ट्रेशन क्षमता बढ़ाने के लिए भूमि की बनावट को उचित रूप में बनाये रखना आवश्यक है जिससे भूमि के जल संवहन एवं उसे धारण करने की क्षमता अधिक से अधिक बनी रहे। इस कार्य के लिए भूमि की जुताई के लिए उपयुक्त उपकरणों का प्रयोग किया जाना चाहिए तथा भूमि में गोबर की खाद या कम्पोस्ट खाद मिलायी जानी चाहिए। भूमि की सतह पर धास, फसलों के अवशेष या वनस्पति बनाए रखना चाहिये जिससे वर्षा की बूंदों की चोट से भूमि की उपरी सतह के छिद्र बन्द न हों जिससे वर्षा का अधिक से अधिक जल भूमि में प्रवेश कर उसमें संचयित हो जाए।

फसलों का आवर्तन करना : भूमि की अच्छी बनावट बनाये रखने के लिए फसलों का आवर्तन जरूरी है। फसलों के आवर्तन में अलग अलग प्रकार की फसलों को एक ही भूमि पर क्रमिक रूप से लगाया जाता है।

वर्षा जल को खेत के जलाशय में एकत्रित करना : वर्षा का जो जल भूमि में शोषित नहीं हो सकता है उसे खेत पर बने जलाशय में एकत्रित कर उस जल से फसलों को जीवन रक्षक सिंचाई प्रदान की जा सकती है, जिससे फसलों की उपज अधिक हो। जलाशय का क्षेत्रफल इस प्रकार से होना चाहिए जिससे जलाशय बनाने में खर्च हुयी भूमि पर खेती न हो पाने से हुए नुकसान एवं जलाशय बनाने की लागत दोनों का जोड़कर फसलों को दी गयी सिंचाई से बढ़ी उपज के द्वारा बढ़ी आमदनी से कम हो। खेत पर बनाये गये जलाशय के पानी को साल भर बनाये रखने के लिए जलाशय की दीवारों एवं तली पर सीपेज रोधी लेप या सामग्री लगाना चाहिए, जिससे भूमि से जलाशय द्वारा सिंचाई करके एक साल में तीन फसलें अच्छी उपज के साथ ली जा सके। जलाशय की गहराई एवं चौड़ाई को इस प्रकार से समायोजित करना चाहिये जिससे जल की उसी मात्रा को संचित करने के लिए जलाशय की गहराई अधिक तथा चौड़ाई कम रहे जिससे पानी की वाष्पित होने वाली मात्रा को कम किया जा सके। जलाशय के पानी से फसलों की सिंचाई इस प्रकार से की जानी चाहिए जिससे पानी की परिवहन नुकसान कम से कम हो जिससे जलाशय की सिंचाई प्रभाव ज्यादा रहे। इस प्रकार पानी के कम बर्बाद होने से अधिक कृषि क्षेत्रफल की सिंचाई संभव हो सकेगी या फसलों की उचित अर्थात् ऑप्टीमम सिंचाई हो सके, जिससे फसलों की उपज ज्यादा हो। पानी को खेत में किस सिंचाई पद्धति से लगाया जाए इसका भी ध्यान रखना जरूरी है क्योंकि इससे पानी को कम बर्बादी के साथ सभी पौधों तक बराबर मात्रा में पहुंचाने में मदद मिलती है जिससे फसलों की उपज अच्छी होती है।

जलाशय के पानी से सिंचाई के लिए उपयुक्त पम्प का चुनाव आवश्यक है क्योंकि पम्प किसी भी सिंचाई पद्धति का हृदय होता है। सिंचाई पद्धति को अधिक से अधिक कुशल बनाने के लिए पम्प एवं पानी के साधन को संवहित करने वाले तन्त्र एवं सिंचाई पद्धति की जरूरतों के हिसाब से चुना जाना चाहिए।

सिंचाई के लिए अधिकांशतः सेंट्रीफ्यूगल पम्प प्रयुक्त किये जाते हैं जो कि टरबाइन, सबमर्सिबिल एवं प्रोपेलर टाइप के होते हैं। जलाशय से सिंचाई के लिए मुख्यतः उस प्रकार के सेंट्रीफ्यूगल पम्प प्रयुक्त किये जाते हैं, जो कि पानी की सतह से उपर रहते हैं तथा जो

एक सक्शन पाइप का प्रयोग करते हैं जिसके एक सिरे पर फूट वाल्व लगा रहता है जलाशय से सिंचाई के लिए पम्प के चुनाव में निम्नलिखित तीन बातों का ध्यान रखना आवश्यक होता है -

- i. आवश्यक पंपिंग फ्लो रेट
- ii. पूर्ण सक्शन हेड
- iii. पूर्व डायनेमिक हेड

उपरोक्त तीनों बातें सिंचाई पद्धति के प्रकार पानी के श्रोत से पम्प की दूरी और परिवहन पाइपों के आकार पर निर्भर करती हैं। सक्शन हेड पम्प की जल की सतह से ऊँचाई होती है और डायनेमिक हेड, पानी के पम्प से सिंचाई पद्धति तक पहुँचने में घर्षण में उर्जा का हास, सिंचाई पद्धति के सुचारू रूप से कार्य करने के लिए जरूरी दबाव बनाये रखने में उर्जा का हास एवं पानी के बहाव की गति को बनाये रखने में पम्प द्वारा लगाये गये बल में उर्जा का हास, से मिलकर बना होता है, इन दोनों हेडों के योग से पम्प की हासपावर तय की जा सकती है। पम्प की प्रभाव भी पम्प के चुनाव का एक आवश्यक बिन्दु है। जो पम्प एक निश्चित बहाव तथा दबाव पर जितनी कम उर्जा की खपत करता है वह पम्प उतना ही ज्यादा प्रभावी माना जाता है। अर्थात वह एक दिये गये कार्य के लिए कम बिजली या डीजल की खपत करेगा। पम्प के ज्यादा प्रभावी होने के लिए पम्प के सक्शन पाइप का व्यास डिसचार्ज पाइप से ज्यादा होना चाहिए जिससे पम्प कम ऊर्जा खायेगा तथा सक्शन लाइन के पम्प एल्बो एवं फूट वाल्व में पानी का बहाव पम्प के अन्दर के तरफ ही होता है, बाहर के तरफ नहीं तथा इसके मुख पर एक छलनी भी लगी रहती है जो बड़ी-बड़ी गन्दगी को छानने के काम आती है तथा फूट वाल्व के लगे होने से पम्प को चालने के लिए उसे बार-बार प्राइम नहीं करना पड़ता है।

जलाशय के पानी का प्रयोग सिंचाई के लिए करने में इस बात का ध्यान रखना आवश्यक है कि जलाशय का पानी गन्दगी से युक्त होता है अतः इससे सिंचाई के लिए इस प्रकार की सिंचाई पद्धति को प्रयुक्त किया जाना चाहिए जिसका प्रचालन इस बात से प्रभावित न होता है। इसके लिए यदि ड्रिप सिंचाई का प्रयोग किया जाता है तो उसमें इस प्रकार के एमीटर्स लगे होने चाहिए जो पानी की गन्दगी से अवरूद्ध न हों। एमीटर्स की पानी की गन्दगी से न अवरूद्ध होने की क्षमता उनके स्वतः साफ होने वाली यन्त्र रचना, बहाव के रास्ते की बनावट एवं ज्यामितीय तथा पानी में किस प्रकार की गन्दगी मिलती है, पर निर्भर करती है। जलाशय के पानी से सिंचाई के लिए स्प्रिंकलर सिंचाई पद्धति का प्रयोग एक बेहतर विकल्प है। इससे सिंचाई में पानी की बचत भी होती है तथा गन्दगी युक्त पानी से इसके क्रियाकलाप पर भी प्रभाव नहीं पड़ता है।

जलाशय के पानी का उपयोग बार्डर, फरों एवं चेक बेसिन सिंचाई पद्धतियों के साथ भी किया जा सकता है। ये पद्धतियां सिंचाई में जल के बर्बाद होने में ड्रिप एवं स्प्रिंकलर सिंचाई के तुलना में कम किफायती हैं परन्तु इसमें शुरूआती लागत कम होने से ये किसानों के बीच लोकप्रिय हैं।

उपरोक्त सिंचाई पद्धतियों के प्रयोग के समय इस बात का ध्यान रखा जाना चाहिए कि पानी को पानी के श्रोत से सिंचाई पद्धति तक पहुँचाने में कम से कम परिवहन नुकसान हो तभी यह पद्धतियां ज्यादा लाभकारी साबित होगी। पानी को जलाशय से बार्डर फरो एवं चेक बेसिन पद्धतियों तक ले जाने के लिए यदि कच्ची नालियों का प्रयोग किया जाता है तो वे नालियां किसी सीलेन्ट जैसे सीमेन्ट या पालीथिलीन से सील की गयी होनी चाहिए जिससे पानी सीप करके भूमि के अन्दर जाकर बर्बाद न हो। यदि पानी जलाशय से सिंचाई पद्धतियों तक पहुँचाने के लिए प्लास्टिक टाइप के पाइपों का प्रयोग किया जाता है तो कच्ची नालियों पर सीलेन्ट लगाने के बावजूद भी पानी की अधिक बर्बादी होती है तथा इनके प्रयोग के बहुत से अन्य फायदे हैं।

श्रेणीबद्ध फसल उत्पादन : अलग-अलग मौसम में खरीफ, रबी एवं जायद फसलों को इस प्रकार से चुना जाना चाहिए जिससे खरीफ की फसल जिस गहराई तक जड़ों से पानी शोषित करें तो रबी की फसल उससे ज्यादा गहराई से नमी शोषित करे तथा जायद फसल सबसे अधिक गहराई से नमी शोषित करे जिससे फसलों को उनके जीवन काल में पर्याप्त नमी प्राप्त हो सके तथा उनकी ज्यादा उपज हो।



भूमि में संचित नमी को वाष्पित न होने देना : भूमि में संचित जल को वाष्पित न होने देने से भी फसलों की उपज में वृद्धि होती है। भूमि के पानी को वाष्पित होने से रोकने के लिए विभिन्न प्रकार की मलचों का प्रयोग किया जा सकता है। मलचों में प्लास्टिक मलच इस कार्य के लिए सबसे अधिक प्रभावी मानी जाती है तथा आजकल इसका उपयोग सर्वाधिक हो रहा है।

खरपतवारों को खेत में न उगने देना : खरपतवार भूमि में उपलब्ध नमी का उपयोग करने के लिए फसलों के साथ संघर्ष करते हैं। जिससे फसलों की बढ़वार कम हो जाती है अतः खेतों में खरपतवारों की रोकथाम के लिए कई प्रकार के उपाय अपनाये जाते हैं जैसे हाथों से फावड़े के द्वारा जुताई करना, कल्टीवेटर से जुताई करना, मलच का प्रयोग करके खर पतवारों को दबा देना, खरपतवारों को अच्छी गर्मी से सुखा देना या हर्वीसाइड से रासायनिक विधि द्वारा जला देना या संयमित करना इत्यादि।

भूमि से पानी वाष्पित होने से रोकने के लिए मलच का उपयोग : भूमि से पानी को कम से कम वाष्पित होने देने के लिए मलच का प्रयोग किया जाता है। मलच का चुनाव प्रयोग किए जाने वाले स्थान, मलच की सामग्री एवं उसके लगाने पर खर्च, मलच के टिकाउपन तथा मलच के पानी वाष्पित होने से रोकने में असरदार होने के हिसाब से किया जाना चाहिए। मलच कई प्रकार की होती है जैसे मृदा मलच, भूसे की मलच तथा प्लास्टिक मलच इत्यादि। कच्चे लाख की प्रोसेसिंग के बाद जो लाख मड निकलती है उसका प्रयोग भी मलच के रूप में किया जा सकता है।

हज़ार योद्धाओं पर विजय पाना आसान है,
लेकिन जो अपने ऊपर विजय पाता है वही सच्चा विजयी है।

- गौतम बुद्ध

आइसोफ्लेवोन: उपयोग और वाणिज्यिक निष्कर्षण

*डॉ संदीप कुमार, वैज्ञानिक

*श्री मौसम कुमार राम, तकनीकी सहायक

**श्री मिन्नु सस्सी, सहायक प्राध्यापक

*भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, राँची

**देव भूमि उत्तराखंड विश्वविद्यालय, देहरादून

परिचय

जब पौधों की विभिन्न अजैविक या जैविक तनाव की स्थितियों से सामना होता है, तब अनावृत होने के कारण बचने की बहुत कम गुंजाइश होती है। इसलिए, पौधे विभिन्न यौगिकों का उत्पादन करते हैं जो उन्हें चुनौतीपूर्ण वातावरण में जीवित रहने में मदद करते हैं। इन यौगिकों को द्वितीयक उपापचय कहा जाता है। जैसा कि नाम से पता चलता है कि इन यौगिकों की प्राथमिक पादप चयापचय में प्रत्यक्ष भूमिका नहीं होती है, लेकिन विभिन्न पर्यावरणीय अंतः क्रियाओं में शामिल होते हैं। आइसोफ्लेवोन पादप द्वितीयक चयापचयों का एक ऐसा वर्ग है जिसने हाल के वर्षों में अपने संभावित स्वास्थ्य लाभों के कारण ध्यान आकर्षित किया है। ये प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले यौगिक आमतौर पर कुछ पौधों में पाए जाते हैं और अपने एंटीऑक्सीडेंट और एस्ट्रोजन के समान गुणों के लिए जाने जाते हैं। इस लेख में, आइसोफ्लेवोन के स्रोत, उनके स्वास्थ्य लाभ, क्रिया के तंत्र, संरचना और रसायन, वर्तमान बाजार की स्थिति और निष्कर्षण के विभिन्न तरीकों के बारे में चर्चा किया गया है।

आइसोफ्लेवोन संरचना और रसायन शास्त्र : आइसोफ्लेवोन, फ्लेवोनोइड्स का एक उपसमूह है, जो पौधे से प्राप्त एक ऐसा यौगिक है जिसमें कई जैविक गतिविधियाँ मौजूद हैं। आइसोफ्लेवोन की एक अलग संरचना होती है, जो तीन-कार्बन श्रृंखला से जुड़ी दो सुगन्धित छल्लों की विशेषता होती है, जो एक आइसोफ्लेवोनॉइड ढांचा बनाती है। छल्लों पर हाइड्रॉक्सिल समूहों और अन्य प्रतिस्थापियों की उपस्थिति और स्थिति उनके विशिष्ट आइसोफ्लेवोन उपप्रकार और रासायनिक गुणों को निर्धारित करती हैं। संरचनात्मक रूप से वे एक सुगन्धित वलय की स्थिति के संबंध में अन्य फ्लेवोनोइड्स से भिन्न होते हैं। वे मुख्य रूप से फलीदार पौधों में पाए जाते हैं, जैसे कि सोयाबीन, चना, मूंग और अन्य दालें। प्रमुख आइसोफ्लेवोन में जेनिस्टीन, डेडेजिन, फॉर्मोनोनेटिन और ग्लाइसाइटिन शामिल हैं। मानव स्वास्थ्य को बढ़ावा देने में उनकी संभावित भूमिका के कारण इन यौगिकों ने ध्यान आकर्षित किया है। पौधों में ये यौगिक रूट नोड्यूलस की स्थापना में शामिल होते हैं और फाइटोएलेक्सिन के अग्रदूत के रूप में कार्य करते हैं जो बदले में पौधे की रक्षा में भूमिका निभाते हैं।

आइसोफ्लेवोन के स्रोत : सोयाबीन और सोया उत्पाद जैसे टोफू, टेम्पेह और सोया दूध आइसोफ्लेवोन के सबसे प्रसिद्ध स्रोत हैं। अन्य फलियाँ, जैसे चना, मूंगफली, दाल, और लाल तिपतिया घास में भी उपयुक्त मात्रा में आइसोफ्लेवोन होते हैं (तालिका 1)। इसके अतिरिक्त, आइसोफ्लेवोन कुछ फलों, सब्जियों और जड़ी-बूटियों में कम सांद्रता में पाया जा सकता है। ऐसे कई पौधे हैं जिनका आइसोफ्लेवोन स्रोत के रूप में उनके संभावित उपयोग के लिए अभी पता लगाया जाना बाकी है। कई लाख परपोषी पौधे भी फैबेसी परिवार के हैं और इस प्रकार आइसोफ्लेवोन निष्कर्षण के लिए अच्छे स्रोत हो सकते हैं।

तालिका 1: प्रमुख फलीदार प्रजातियों में कुल आइसोफ्लेवोन सामग्री

क्र.सं.	पादप स्रोत	कुल आइसोफ्लेवोन सामग्री
1	सोयाबीन	120-420 मिलीग्राम/100 ग्राम
2	राजमा	0.59 मिलीग्राम / 100 ग्राम
3	चना	2.05 मिलीग्राम/100 ग्राम
4	लीमा बीन	0.73 मिलीग्राम/100 ग्राम

क्र.सं.	पादप स्रोत	कुल आइसोफ्लेवोन सामग्री
5	ब्लैक बीन (सॉस)	10.26 मिलीग्राम / 100 ग्राम
6	लाल तिपतिया घास	21 मिलीग्राम / 100 ग्राम
7	अल्फाल्फा	0.04 मिलीग्राम / 100 ग्राम
8	अरहर	0.56 मिलीग्राम/100 ग्राम
9	मटर	0.44 मिलीग्राम/100 ग्राम

आइसोफ्लेवोन के स्वास्थ्य लाभ

- (क) **हार्मोन संतुलन** : आइसोफ्लेवोन में एस्ट्रोजेन के समान रासायनिक संरचना होती है और यह शरीर में एस्ट्रोजेन रिसेप्टर्स को बांध सकता है (चित्र 1)। यह गुण संपत्ति रजोनिवृत्ति के लक्षणों को कम करने में मदद कर सकती है, जैसे अचानक गर्मी लगना और स्वभाव में चिड़चिड़ापन, और समग्र अंतःस्राव संतुलन में योगदान करती है।
- (ख) **हृदय स्वास्थ्य** : अनुसंधान से पता चलता है कि आइसोफ्लेवोन लिपिड प्रोफाइल में सुधार, रक्तचाप को कम करने और एंडोथेलियल फंक्शन को बढ़ाकर हृदय रोग के जोखिम को कम कर सकता है। आइसोफ्लेवोन को कोलेस्ट्रॉल के स्तर को कम करने के लिए भी दिखाया गया है और इस प्रकार यह दिल के दौर और स्ट्रोक के जोखिम को कम कर सकता है।
- (ग) **अस्थि स्वास्थ्य** : कुछ अध्ययनों से संकेत मिलता है कि आइसोफ्लेवोन का हड्डियों के स्वास्थ्य पर सुरक्षात्मक प्रभाव पड़ सकता है, ऑस्टियोपोरोसिस के जोखिम को कम कर सकता है और अस्थि खनिज घनत्व में सुधार कर सकता है।
- (घ) **कैंसर की रोकथाम** : कुछ कैंसर, विशेष रूप से स्तन और प्रोस्टेट कैंसर को रोकने में उनकी संभावित भूमिका के लिए आइसोफ्लेवोन की जांच की गई है। उनके एंटीऑक्सीडेंट गुणों और ट्यूमर के विकास को रोकने की क्षमता ने प्रीक्लिनिकल और महामारी विज्ञान के अध्ययन में आशाजनक परिणाम दिखाए हैं।



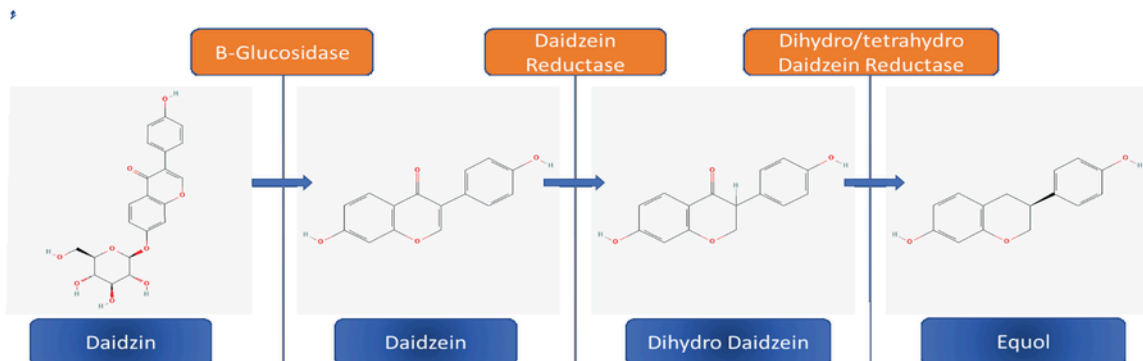
चित्र 1: आइसोफ्लेवोन सेवन के संभावित स्वास्थ्य लाभों का एक उदाहरण

आइसोफ्लेवोन की क्रिया का तंत्र : आइसोफ्लेवोन विभिन्न तंत्रों के माध्यम से अपने स्वास्थ्य संबंधी लाभकारी प्रभाव डालते हैं। वे शरीर में एस्ट्रोजेनिक परिवेश के आधार पर एस्ट्रोजेन प्रचालक या विरोधी के रूप में कार्य करते हुए एस्ट्रोजेन ग्राही से बंध सकते हैं। इसके अलावा, आइसोफ्लेवोन किण्वक गतिविधि को नियंत्रित कर सकते हैं, वाहिकाजनन को रोक सकते हैं, तथ्यशुदा कोशिका मृत्यु को बढ़ावा दे सकते हैं, और मुक्त कणों को साफ कर सकते हैं तथा उनके विविध स्वास्थ्य लाभों में योगदान कर सकते हैं। आइसोफ्लेवोन लाइपोक्सिनेज के साथ बंध सकते हैं और इसकी गतिविधि को रोक सकते हैं जो मुक्त कणों के गठन को कम करता है। स्तन कैंसर जैसे कुछ कैंसर के हार्मोन पर निर्भर विकास में वाहिका जनन अवरोध देखा जाता है जहां आइसोफ्लेवोन प्रतिपक्षी के रूप में कार्य करते हैं। मानव शरीर में आइसोफ्लेवोन विभिन्न परिवर्तनों से गुजरते हैं जो उनके ऑक्सीकरणरोधी और एस्ट्रोजेनिक क्षमता को बढ़ाते हैं।

आइसोफ्लेवोन की वर्तमान बाजार स्थिति : आइसोफ्लेवोन ने अपने संभावित स्वास्थ्य लाभों के कारण व्यावसायिक लोकप्रियता हासिल की है। आइसोफ्लेवोन का बाजार आहार परिपूरक और कार्यात्मक खाद्य पदार्थों की बढ़ती मांग से प्रेरित है जो की रजोनिवृत्ति स्वास्थ्य, हृदय स्वास्थ्य और समग्र कल्याण को लक्षित करता है। एशिया, विशेष रूप से चीन और जापान, आइसोफ्लेवोन के उत्पादन और खपत पर हावी हैं। हालाँकि, वर्ष 2025 में 1.5 बिलियन डॉलर तक पहुँचने के लिए 4.7% की संचयी वार्षिक वृद्धि दर के साथ उत्तरी अमेरिका और यूरोप में एक बढ़ता हुआ बाजार भी है।

आइसोफ्लेवोन निष्कर्षण के विभिन्न तरीके

- (क) **विलायक निष्कर्षण :** इस पारंपरिक विधि में पौधों की सामग्री से आइसोफ्लेवोन निकालने के लिए कार्बनिक विलायक, जैसे इथेनॉल या मेथनॉल का उपयोग करना शामिल है। यह अपेक्षाकृत सरल है लेकिन इसके परिणामस्वरूप अन्य लाभकारी यौगिकों का नुकसान हो सकता है और इसके लिए अतिरिक्त शुद्धिकरण चरणों की आवश्यकता होती है। आइसोफ्लेवोन निष्कर्षण के लिए जलीय निष्कर्षण की भी कोशिश की गई है, जहां पौधे की सामग्री को पानी में एक विस्तारित अवधि के लिए भिगोया जाता है और पौधों के मलबे को हटाने के लिए पानी को फ़िल्टर किया जाता है, और आइसोफ्लेवोन को अलग किया जाता है।
- (ख) **परासंवेदी द्रव्य निष्कर्षण :** यह विधि परासंवेदी कार्बन डाइ ऑक्साइड को एक विलायक के रूप में उपयोग करती है, जो उच्च चयनात्मकता, कम पर्यावरणीय प्रभाव और उच्च पैदावार प्राप्त करने की संभावना सहित कई फायदे प्रदान करती है। परासंवेदी कार्बन डाइ ऑक्साइड को तरल अवस्था में संकुचित किया जाता है, जिसके उपयोग से पौधों में मौजूद आइसोफ्लेवोन घुल जाते हैं।
- (ग) **प्रक्रिण्वक निष्कर्षण:** प्रक्रिण्व, जैसे कि सेल्यूलोज और पेक्टिनेज, को पादप कोशिका की दीवारों को तोड़ने और आइसोफ्लेवोन को मुक्त करने के लिए नियोजित किया जा सकता है। इस पद्धति को अधिक पर्यावरण के अनुकूल माना जाता है और इसके परिणामस्वरूप पारंपरिक निष्कर्षण तकनीकों की तुलना में अधिक पैदावार हो सकती है।
- (घ) **किण्वन :** जीवाणुओं द्वारा किया जाने वाला किण्वन का उपयोग पूर्ववर्ती यौगिकों (चित्र 2) वाले सबस्ट्रेट्स से आइसोफ्लेवोन का उत्पादन करने के लिए किया जा सकता है। यह विधि विविध आइसोफ्लेवोन के बड़े पैमाने पर उत्पादन और अनुकूलन की क्षमता प्रदान करती है। उदाहरण के लिए, पौधों में मौजूद आइसोफ्लेवोन उनके ग्लाइकोसिडिक रूपों में मौजूद होते हैं, जहां आइसोफ्लेवोन से ग्लूकोज की मात्रा जुड़ी होती है। इन ग्लूकोसिडिक आइसोफ्लेवोन को सूक्ष्मजीवों द्वारा उनके मुक्त रूपों में परिवर्तित किया जा सकता है जिसकी जैव उपलब्धता अधिक होने के साथ-साथ जैव सक्रियता भी अधिक होती है। सूक्ष्मजीव इन मुक्त रूपों को और भी अधिक जैव सक्रिय रूपों में बायोट्रांसफॉर्म कर सकते हैं जैसे कि डैडज़िन से इकोल। बायोट्रांसफॉर्मेशन में β -ग्लूकोसिडेस और रिडक्टेस जैसे विभिन्न सूक्ष्म जैविक प्रक्रिण्व गतिविधियां शामिल होती हैं।



चित्र 2: आइसोफ्लेवोन (डैडज़िन) का किण्वित जैव रूपांतरण अधिक जैव सक्रिय और जैव उपलब्ध रूपों (इकोल) में

निष्कर्ष

आइसोफ्लेवोन विभिन्न पौधों में पाए जाने वाले प्राकृतिक यौगिक हैं, जिनमें सोयाबीन सबसे प्रसिद्ध स्रोत है। वे हार्मोन संतुलन, हृदय स्वास्थ्य, हड्डियों के स्वास्थ्य और संभावित कैंसर की रोकथाम सहित कई स्वास्थ्य लाभ प्रदान करते हैं। आइसोफ्लेवोन के लिए वाणिज्यिक बाजार का विस्तार हो रहा है, जो प्राकृतिक स्वास्थ्य पूरकों की बढ़ती मांग से प्रेरित है। विलायक निष्कर्षण, परासंवेदी द्रव्य निष्कर्षण, प्रकिण्वक निष्कर्षण और किण्वन जैसी विभिन्न निष्कर्षण विधियां कुशल और टिकाऊ उत्पादन के अवसर प्रदान करती हैं। जैसे-जैसे अनुसंधान और प्रौद्योगिकी का विकास जारी है, आइसोफ्लेवोन के मानव स्वास्थ्य और कल्याण को बढ़ावा देने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाने की संभावना भी बढ़ती जा रही है।

अच्छे शब्दों के प्रयोग से बुरे लोगों का भी दिल जीता जा सकता है।

- भगवान बुद्ध

जैविक अपशिष्ट प्रबंधन : झारखंड में केंचुओं से अपशिष्ट प्रबंधन में क्रांति

*मुन्ना यादव, सहायक प्राध्यापक सह कनिष्ठ वैज्ञानिक

*चमन कुमार, सहायक प्राध्यापक सह कनिष्ठ वैज्ञानिक

** राजेंद्र प्रसाद, सह - प्राध्यापक सह वरीय वैज्ञानिक

**मनोज कुमार, सहायक प्राध्यापक सह कनिष्ठ वैज्ञानिक

*बिरसा कृषि विश्वविद्यालय, राँची

**डॉ. राजेंद्र प्रसाद केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय, समस्तीपुर

केंचुआ खाद बनाना :

जैविक कचरे के प्रबंधन और पोषक तत्वों से भरपूर केंचुआ खाद उत्पादन करने का एक पर्यावरण-अनुकूल और टिकाऊ तरीका है जिसका उपयोग प्राकृतिक उर्वरक और मिट्टी कंडीशनर के रूप में किया जा सकता है। भारत में, जहां कृषि लाखों लोगों के लिए आजीविका का एक महत्वपूर्ण स्रोत है। वर्मीकम्पोस्टिंग ने हाल के वर्षों में काफी गति प्राप्त की है।

1.4 अरब से अधिक लोगों की आबादी के साथ, भारत भारी मात्रा में कचरा उत्पन्न करता है। केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड के अनुसार, भारत सालाना 62 मिलियन टन से अधिक कचरा पैदा करता है, जिसमें से 70% जैविक कचरा होता है। जैविक कचरे के अनुचित निपटान से पर्यावरण प्रदूषण, मिट्टी का क्षरण और स्वास्थ्य संबंधी खतरे पैदा हो सकते हैं।

वर्मीकम्पोस्टिंग इन चुनौतियों के लिए एक स्थायी और पर्यावरण के अनुकूल समाधान प्रदान करता है। इसमें केंचुओं का उपयोग शामिल है, विशेष रूप से *ईसेनिया फोएटिडा*, *यूटिलिस यूजेनिया*, *पेरिओनिस एक्सकावेटस* और *लुम्विकस रुबेलस* आदि प्रजातियों का उपयोग फसल अवशेषों, रसोई के कचरे और पशु का गोबर जैसे कार्बनिक अपशिष्ट पदार्थों को पोषक तत्वों से भरपूर वर्मीकम्पोस्ट में परिवर्तित करने के लिए किया जाता है। वर्मीकम्पोस्ट (केंचुआ खाद), जिसे “ब्लैक गोल्ड” के रूप में भी जाना जाता है, एक प्राकृतिक उर्वरक है जो आवश्यक पौधों के पोषक तत्वों, जैसे नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटेशियम तथा सूक्ष्मजीवों से भरपूर होता है, जो पौधों के विकास के लिए महत्वपूर्ण हैं। खेती में वर्मीकम्पोस्ट के उपयोग से फसल की पैदावार में एवं मिट्टी की उर्वरता में सुधार हुआ है और महंगे रासायनिक उर्वरकों पर निर्भरता कम हुई है।

वर्मीकम्पोस्टिंग केंचुओं का उपयोग करके जैविक कचरे को खाद बनाने की एक प्रक्रिया है, जो सामग्री को पोषक तत्वों से भरपूर ह्यूमस में तोड़ देता है जिसे पौधों के लिए उर्वरक के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है। यह विधि सरल, कम लागत वाली और अत्यधिक प्रभावी है, क्योंकि यह विभिन्न प्रकार के कचरे को एक मूल्यवान संसाधन में बदल सकती है, जिसमें रसोई के अपशिष्ट, कृषि अपशिष्ट, पशु का गोबर और यहां तक कि नाली का कीचड़ भी शामिल है। इसके अलावा, वर्मीकम्पोस्टिंग से पर्यावरण को कई लाभ हैं, जैसे कि ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन को कम करना, मिट्टी की गुणवत्ता में सुधार करना, पानी का संरक्षण करना तथा आय और रोजगार पैदा करना।

पूर्वी भारत में स्थित झारखंड अपने समृद्ध खनिज संसाधनों, विशाल जंगलों और विविध सांस्कृतिक विरासत के लिए जाना जाता है। हालांकि, देश के कई अन्य हिस्सों की तरह, यह अपशिष्ट प्रबंधन सहित महत्वपूर्ण पर्यावरणीय चुनौतियों का सामना करता है। बढ़ती आबादी और शहरीकरण के साथ, राज्य में उत्पन्न कचरे की मात्रा तेजी से बढ़ रही है, जिससे प्रदूषण, स्वास्थ्य संबंधी खतरों और संसाधनों की कमी जैसी कई समस्याएं पैदा हो रही हैं। सौभाग्य से, वर्मीकम्पोस्टिंग एक समाधान है जो न केवल इन मुद्दों को संबोधित करता है बल्कि सतत विकास के अवसर भी पैदा करता है।

झारखंड में, वर्मीकम्पोस्टिंग ने हाल के वर्षों में लोकप्रियता हासिल की है, विभिन्न संगठनों और व्यक्तियों के प्रयासों के कारण जिन्होंने इसकी क्षमता को पहचाना है, ऐसा ही एक उदाहरण झारखंड स्टेट लाइवलीहुड प्रमोशन सोसाइटी (JSLPS) है, जो एक सरकारी एजेंसी है जो ग्रामीण परिवारों के लिए स्थायी आजीविका को बढ़ावा देती है। जेएसएलपीएस ने राज्यभर में कई वर्मीकम्पोस्टिंग परियोजनाओं को लागू किया है, जिसमें हजारों किसान और महिला स्वयं सहायता समूह (एसएचजी) शामिल हैं, जिन्होंने खाद बनाना और स्थानीय बाजार में इसे बेचना सीखा है। इन पहलों ने न केवल कचरे को कम और मिट्टी की उर्वरता में सुधार किया है बल्कि प्रतिभागियों, विशेष रूप से महिलाओं को भी सशक्त बनाया है, जिन्होंने कौशल, ज्ञान और आय प्राप्त की है।

झारखंड में वर्मीकम्पोस्टिंग की सफलता की कहानियों में से एक लातेहार जिले में स्थित हिरणपुर गांव है। हिरणपुर में, किसानों ने वर्मीकम्पोस्टिंग को अपने कृषि अपशिष्ट का प्रबंधन करने और अपनी फसल उत्पादकता बढ़ाने के साधन के रूप में अपनाया है। स्थानीय गैर-सरकारी संगठनों और सरकारी एजेंसियों द्वारा आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रमों और कार्यशालाओं के माध्यम से, किसानों को वर्मीकम्पोस्टिंग के लाभों के बारे में शिक्षित और प्रशिक्षित किया गया है कि वे अपने खेतों में वर्मीकम्पोस्टिंग इकाइयों की स्थापना और प्रबंधन कैसे करें।

परिणाम उल्लेखनीय रहे हैं। हिरणपुर के किसानों ने वर्मीकम्पोस्टिंग अपनाने के बाद मिट्टी की उर्वरता में सुधार, रासायनिक उर्वरकों के कम उपयोग और फसल की पैदावार में वृद्धि की सूचना दी है। वर्मीकम्पोस्ट ने मिट्टी में घटते पोषक तत्वों को फिर से भरने में मदद की है, जिसके परिणाम स्वरूप स्वस्थ पौधे और धान, गेहूं और सब्जियों जैसी फसलों की उच्च पैदावार होती है। इसके अतिरिक्त, वर्मीकम्पोस्टिंग ने किसानों को महंगे रासायनिक उर्वरकों पर निर्भरता कम करने में भी मदद की है, जिससे उत्पादन लागत कम हुई है और उनका मुनाफा बढ़ा है।

बाबा बैद्यनाथ-बासुकीनाथ श्राइन बोर्ड, पावरग्रिड कॉरपोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड और केवीके, देवघर ने पूजा के कचरे को वर्मीकम्पोस्ट में बदलने की पहल की। यह पहल पूजा के कचरे को कचरे में डाले जाने की समस्या को हल करती है, मंदिर परिसर को साफ रखती है, और खेती के क्षेत्र में वर्मीकम्पोस्ट के उपयोग की आवश्यकता को पूरा करती है। बाबा बैद्यनाथ-बासुकीनाथ श्राइन बोर्ड ने पावरग्रिड कॉरपोरेशन लिमिटेड द्वारा की गई पहल का स्वागत किया है क्योंकि इससे मंदिर में आने वाले भक्तों की धार्मिक भावनाओं को संतुष्ट करने में मदद मिली है। मंदिर परिसर के साथ-साथ शहर को साफ रखने के अलावा हर साल भक्तों द्वारा चढ़ाए गए प्रसाद के ढेर का अधिकतम उपयोग करने का विचार है।

श्री कुमार गौतम, ग्राम- हरलटांड, ब्लॉक- मधुपुर, जिला- देवघर, झारखंड एक मध्यमवर्गीय परिवार से संबंध रखते थे। 2015 में वे वर्मीकम्पोस्ट पर प्रशिक्षण के लिए कृषि विज्ञान केंद्र, सुजनी, देवघर आए। वे इतने प्रेरित हुए कि उन्होंने वर्मीकम्पोस्ट पर अपना खुद का फार्म शुरू करने के बारे में सोचा। देवघर से लगभग 45 किलोमीटर दूर हरलटांड, मधुपुर में उनके पास जमीन का एक टुकड़ा था। उन्होंने आस-पास की जगहों से गोबर और केंचुए खरीद कर वर्मीकम्पोस्ट की एक छोटी सी कंपनी शुरू की। अपनी दृढ़ इच्छाशक्ति, समर्पण, कड़ी मेहनत और अपने सहायकों के सहयोग से वे सफलता पूर्वक जैविक खाद का उत्पादन कर रहे हैं। वर्तमान में वह प्रति माह 500 टन से अधिक का उत्पादन कर रहे हैं और प्रतिवर्ष लगभग 15 लाख की सकल आय अर्जित करते हैं।

झारखंड में वर्मीकम्पोस्टिंग एक और उल्लेखनीय पहल, एक वैज्ञानिक और उद्यमी डॉ. अरविंद कुमार का काम है, जिन्होंने केंचुओं और कवक के संयोजन का उपयोग कर के केंचुओं से खाद बनाने की विधि का पेटेंट ले लिया है। पारंपरिक वर्मीकम्पोस्टिंग की तुलना में डॉ. कुमार के दृष्टिकोण से नई विधि के कई फायदे हैं, जैसे तेजी से कम समय में खाद बनाना, उच्च पोषक तत्व का होना और बेहतर कीट नियंत्रण।

उन्होंने केंचुआ टेक्नोलॉजीज प्राइवेट लिमिटेड नाम से एक कंपनी की स्थापना की है। जो वर्मीकम्पोस्ट और संबंधित उत्पादों, जैसे बायोफर्टिलाइजर और वर्मीवाश (वर्मी कम्पोस्ट से बना एक तरल उर्वरक) का उत्पादन और विपणन करता है। कंपनी ने वर्मी कम्पोस्टिंग तकनीकों में किसानों और स्वयं सहायता समूहों को भी प्रशिक्षित किया है और उन्हें उपकरण और तकनीकी सहायता प्रदान की है।

झारखंड में वर्मी कम्पोस्टिंग की सफलता ने कई अन्य लोगों को इस पर्यावरण के अनुकूल अभ्यास को अपनाने और विभिन्न क्षेत्रों में इसकी क्षमता का पता लगाने के लिए प्रेरित किया है। उदाहरण के लिए, कुछ स्कूलों और कॉलेजों ने अपने पर्यावरण शिक्षा और अपशिष्ट प्रबंधन कार्यक्रमों के हिस्से के रूप में वर्मी कम्पोस्टिंग की शुरुआत की है, जिसमें छात्रों को कचरे इकट्ठा करने और संसाधित करने और अपने बगीचों या खेतों में खाद का उपयोग करने की प्रक्रिया में शामिल किया गया है। कुछ होटल और रेस्तरां ने भी अपने भोजन की बर्बादी को प्रबंधित करने और अपने कार्बन फुटप्रिंट को कम करने के लिए वर्मी कम्पोस्टिंग का उपयोग करना शुरू कर दिया है। यहां तक कि झारखंड राज्य क्रिकेट संघ ने भी मैचों और आयोजनों के दौरान पैदा होने वाले जैविक कचरे को रिसाइकिल करने के लिए अपने स्टेडियम में एक वर्मी कम्पोस्टिंग इकाई स्थापित की है।

आर्थिक लाभ के अलावा, वर्मी कम्पोस्टिंग ने झारखंड में सकारात्मक पर्यावरणीय प्रभाव भी लाए हैं। यह अभ्यास फसल अवशेषों के जलने को कम करने में मदद करता है, जो वायु प्रदूषण और श्वसन संबंधी स्वास्थ्य समस्याओं में योगदान देता है। वर्मी कम्पोस्टिंग रासायनिक उर्वरकों के उपयोग को भी कम करता है, जो जल निकायों को दूषित कर सकते हैं और जलीय जीवन को नुकसान पहुंचा सकते हैं। वर्मी कम्पोस्टिंग को अपना कर झारखंड के किसान न केवल अपनी आजीविका में सुधार कर रहे हैं बल्कि टिकाऊ कृषि और पर्यावरण संरक्षण में भी योगदान दे रहे हैं।

झारखंड में वर्मी कम्पोस्टिंग को इसके पर्यावरणीय लाभों के लिए भी मान्यता दी गई है। बढ़ते शहरीकरण और बदलते खपत पैटर्न के साथ, राज्य जैविक अपशिष्ट प्रबंधन की समस्या से जूझ रहा है। वर्मी कम्पोस्टिंग इस समस्या का एक स्थायी और पर्यावरण के अनुकूल समाधान प्रदान करता है। लैंडफिल से जैविक कचरे को हटाने और इसे मूल्यवान वर्मी कम्पोस्ट में परिवर्तित कर के, वर्मी कम्पोस्टिंग ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन को कम करने, जल संसाधनों के संरक्षण और मिट्टी के क्षरण को कम करने में मदद करता है।

इसके अलावा, झारखंड में महिला सशक्तिकरण को बढ़ावा देने में वर्मी कम्पोस्टिंग का भी महत्वपूर्ण योगदान रहा है। ग्रामीण क्षेत्रों में कई महिलाएं वर्मी कम्पोस्टिंग गतिविधियों में लगी हुई हैं, या तो व्यक्तिगत घरेलू सेटअप या समुदाय-आधारित पहलों के माध्यम से। वर्मी कम्पोस्टिंग उन्हें आय का एक अतिरिक्त स्रोत और उनके घर और समुदाय की आर्थिक भलाई में योगदान करने का साधन प्रदान करता है। इसने उनके परिवारों के भीतर उनकी सामाजिक स्थिति और निर्णय लेने की शक्ति में सुधार करने में भी मदद की है।

इसके कई लाभों के बावजूद, झारखंड में वर्मी कम्पोस्टिंग अभी भी कुछ चुनौतियों का सामना करती है। वर्मी कम्पोस्टिंग प्रथाओं के बारे में जागरूकता और तकनीकी ज्ञान की कमी, गुणवत्ता वाले केंचुओं और अन्य संसाधनों तक सीमित पहुंच, और वर्मी कम्पोस्ट उत्पादों के लिए अपर्याप्त बाजार लिंकेज कुछ ऐसे मुद्दे हैं, जिन्हें राज्य में वर्मी कम्पोस्टिंग को बढ़ावा देने के लिए संबोधित करने की आवश्यकता है। इसके अलावा, विशेष रूप से ग्रामीण और दूरदराज के क्षेत्रों में वर्मी कम्पोस्टिंग गतिविधियों को प्रोत्साहित करने और सुविधा प्रदान करने के लिए सरकार और अन्य हितधारकों से नीतिगत समर्थन और धन की आवश्यकता है।

निष्कर्ष के तौर पर अंत में, वर्मी कम्पोस्टिंग झारखंड में स्थायी अपशिष्ट प्रबंधन और जैविक खेती के लिए एक शक्तिशाली उपकरण के रूप में उभरा है। यह पर्यावरणीय स्थिरता, बेहतर मिट्टी की उर्वरता, टिकाऊ कृषि, महिला सशक्तिकरण और लागत-प्रभावशीलता सहित कई लाभ प्रदान करता है। हालाँकि, झारखंड में वर्मी कम्पोस्टिंग को और बढ़ावा देने के लिए जागरूकता, तकनीकी ज्ञान और बाजार से जुड़ाव की आवश्यकता है। वर्मी कम्पोस्टिंग जैविक अपशिष्ट प्रबंधन और जैविक खेती के लिए एक स्थायी और पर्यावरण के अनुकूल समाधान के रूप में झारखंड, भारत में लोकप्रियता प्राप्त कर रहा है। आगे विकास और विस्तार की संभावना के साथ, कृषि, पर्यावरण और आजीविका पर इसका प्रभाव महत्वपूर्ण है। किसानों को शिक्षित और सशक्त बनाने, संसाधनों तक पहुंच में सुधार करने और वर्मी कम्पोस्ट

उत्पादों के लिए बाजार के अवसरों को विकसित करने के निरंतर प्रयासों के साथ, वर्मी कम्पोस्टिंग में कचरे को धन में बदलने और भारत के सतत विकास लक्ष्यों में योगदान करने की क्षमता है। वर्मी कंपोस्टिंग की शक्ति का उपयोग करने और हमारे पर्यावरण और कृषि पर सकारात्मक प्रभाव डालने का समय आ गया है। वर्मी कम्पोस्टिंग से कचरे को धन में बदलें!

इससे पहले कि सपने सच हों आपको सपने देखने होंगे।

- अब्दुल कलाम

मक्के की फसल में सैनिक कीट (फॉल आर्मी वर्म) की पहचान, लक्षण एवं रोकथाम के उपाय

*चमन कुमार, सहायक प्राध्यापक सह कनिष्ठ वैज्ञानिक

*मुन्ना यादव, सहायक प्राध्यापक सह कनिष्ठ वैज्ञानिक

**पंकज कुमार, सहायक प्राध्यापक सह कनिष्ठ वैज्ञानिक

*बिरसा कृषि विश्वविद्यालय, राँची

**बिहार कृषि विश्वविद्यालय, साबौर

मक्के की खेती भारत में पहाड़ी क्षेत्रों के साथ-साथ मैदानी भागों में बहुतायत मात्रा में की जाती है, मक्का मुख्यतः खरीफ ऋतु की फसल है, जिसे विभिन्न प्रजातियों के साथ सिंचाई की उचित व्यवस्था होने पर सालों भर उगाई जा सकती है। यह फसल मनुष्य और पशुओं के आहार का प्रमुख स्रोत है। मक्के का उपयोग दिन प्रतिदिन बढ़ता जा रहा है चाहे वो खाने में हो या औद्योगिक क्षेत्र में। मक्का कार्बोहायड्रेट का उत्तम स्रोत है जिसकी वजह से दर्जनों कीटों का आक्रमण होता है, जिसमें सैनिक कीट मक्के की फसल में लगने वाले प्रमुख कीटों में से एक है। यह एक बहु फसल भक्षी कीट है, जो की मुख्यतः मक्का एवं ज्वार की फसल में लगता है एवं उक्त फसलों की अनुपस्थिति में घास कुल (पोएसी) जैसे धान, गेहूँ, बाजरा आदि फसलों पर अपना जीवन काल पूरा करता है। इसका अधिक प्रकोप होने पर फसल को एक ही रात में भारी क्षति पहुँचा सकता है, इसी वजह से इस का नाम सैनिक कीट है। यह एक वर्ष में अपने कई जीवनचक्र पूर्ण कर लेता है। यदि समय पर सैनिक कीट की पहचान कर रोकथाम के उपाय न किये गए तो आने वाले समय में यह मक्का एवं अन्य फसलों में भारी तबाही कर सकता है।

सैनिक कीट की पहचान

सैनिक कीट का एक जीवनचक्र चार अवस्थाओं में पूर्ण होता है, व्यस्क, अण्डा, लार्वा एवं प्यूपा। व्यस्क सैनिक कीट मजबूत उड़ने वाला होता है, मेजबान पौधों की तलाश में यह 100 किलोमीटर से अधिक उड़ सकता है। एक व्यस्क मादा सैनिक कीट पौधों की पत्तियों और तनों पर एक बार में 50-200 अंडे देती है एवं अपने पूरे जीवनकाल (18-22 दिन) में 1000-2000 तक अंडे दे सकती है। ये अंडे 2-4 दिनों में फूट जाते हैं जिससे लार्वा (इल्ली) निकलते हैं जो लगभग 14-22 दिनों तक इसी अवस्था में रहते हैं। लार्वा के जीवनचक्र की चौथी अवस्था में ही इसकी पहचान की जा सकती है, इस अवस्था में लार्वा के सिर पर अंग्रेजी के उलटे 'वाई' (λ) के आकार का सफ़ेद निशान दिखाई देता है। कीट का लार्वा अवस्था ही फसलों को अधिक नुकसान पहुँचता है। प्यूपा गहरे भूरे से काला रंग का होता है, सैनिक कीट की यह अवस्था 7-13 दिनों का होता है। इसके बाद पुनः नर व मादा सैनिक कीट बनते हैं। नर कीट के पंखों पर सफ़ेद निशान होते हैं जबकि मादा में नहीं होते। इस तरह इस कीट का पूरा जीवनचक्र 30-60 दिनों तक का होता है।

पौधों पर कीट के लक्षण

सैनिक कीट का लार्वा पौधों की पत्तियों को खुरच-खुरच कर खाता है, जिससे पत्तियों पर पारदर्शी, कागजी व सफ़ेद धारियाँ दिखाई देती हैं। पत्तियों पर बड़े गोल-गोल छिद्र एवं लार्वा द्वारा त्यागा अपशिष्ट या मल भी दिखाई देता है। जैसे-जैसे लार्वा बड़ा होता है पौधों की उपरी पत्तियों को खाता है और बाद में पौधों के भुट्टे में घुसकर अपना भोजन प्राप्त करता है।



सैनिक कीट से प्रभावित मक्के की फसल



मक्के की फसल पर सैनिक कीट का लार्वा एवं उसके मल

रोकथाम के उपाय

सैनिक कीट का लार्वा अवस्था अति हानिकारक होता है परन्तु इस कीट के रोकथाम के लिए इसके जीवनचक्र की हर अवस्था को नष्ट करना आवश्यक होता है इस कीट का रोकथाम निम्न प्रकार से किया जा सकता है:-

- खेत को खरपतवार से मुक्त रखना चाहिए एवं पूर्व में लगाये फसलों के सभी प्रकार के अवशेषों को नष्ट कर देना चाहिए।
- मक्के की बुवाई देरी से नहीं करनी चाहिए।
- नाइट्रोजन का इस्तेमाल आवश्यकता से अधिक नहीं करनी चाहिए।
- फसल लगाने से पहले खेत की गहरी जुताई करनी चाहिए जिससे खेत में मौजूद प्यूपा सूर्य की रोशनी एवं पक्षियों आदि के खाने से नष्ट हो जाये।
- मक्का के साथ दलहन फसलों को भी लगाना चाहिए।
- मक्का के बीजों को कीटनाशक सयान्त्रनिलिप्रोल (Cyantraniliprole) 19.8%+ थियामेथोक्सम (Thiamethoxam) 19.8% @ 4 मी.ली. प्रति किलो बीज) से उपचारित करके बोना चाहिए।
- मक्का फसल के चारो तरफ नेपियर घास (3-4 पंक्ति) ट्रैप फसल के रूप में उपयोग करना चाहिए।
- मक्के की बुवाई करने के बाद पक्षियों के बैठने का बसेरा लगभग 10 बसेरा प्रति एकड़ में बनाना चाहिए।
- खेतों में सैनिक कीट का पता लगाने के लिए 5 फेरोमोन ट्रैप प्रति एकड़ में लगाना चाहिए एवं नर सैनिक कीटो को पकड़ने के लिए 15 फेरोमोन ट्रैप प्रति एकड़ लगाना चाहिए।
- सैनिक कीट का संकेत दिखाई देने पर 5% नीम सीड कर्नल एक्सट्रैक्ट (NSKE) या 1500 पीपीएम वाले एज़ाडिरेक्टिन (नीम तेल) 5 मी.ली. प्रतिलीटर के हिसाब से छिड़काव करना चाहिए।
- सैनिक कीट का लार्वा एवं अण्डों को हाथ से चुन कर नष्ट कर देना चाहिए।
- मक्के की पत्तियों पर लार्वा दिखाई देने पर पत्तियों के अंदरूनी किनारों (कोड़ा) में बालू, राख एवं सर्फ का उपयोग करना लाभकारी होता है।



- सैनिक कीट का प्रकोप होने पर चीनी का घोल और मछली का सूप उपयोग करना चाहिए जिससे कीट के प्राकृतिक दुश्मन शिकारी चींटियाँ, परजीवी और ततैया (वास्प) आदि कीटों के विभिन्न अवस्थाओं को नष्ट व हानि पहुँचाकर उसके आबादी एवं विकास को प्रभावित करता है।
- जैविक कीटनाशक जैसे पीसी हुई काली मिर्च व मिर्च पाउडर, नीम की पत्तियाँ, अरण्डी, जेट्रोफा की पत्तियाँ एवं तम्बाकू के अर्क का उपयोग कीटों से बचाव हेतु करना चाहिए।
- कीट रोगजनक कवक *मेटारहीजियम ए अनिसोप्लिए* (*Metarhizium anisopliae*) नई सोप्लिए (1×10⁸ सी.एफ.यू प्रति ग्राम) @ 5 ग्राम प्रति ली. या *नोमुराया रिलेई* (*Nomuraea rileyi*) चावल के दाने का सूत्रीकरण (1×10⁸ सी.एफ.यू प्रति ग्राम) @ 3 ग्राम प्रति लीटर पानी का उपयोग कीट का लार्वा से बचाव में सहायक होता है।
- *बेसिलस थुरिंजेंसीस* (*Bacillus thuringiensis*) नामक सूक्ष्मजीव से निर्मित कीटनाशक (डाइपेल 8 एल @ 2 मी.ली. प्रति ली. पानी या डेल्टा 5 डब्ल्यू. जी. @ 2 ग्राम प्रति ली. पानी) का उपयोग सैनिक कीट का लार्वा से बचाव हेतु लाभकारी होता है।
- कीटों का प्रकोप अधिक दिखाई देने पर निम्न कीटनाशकों का उपयोग बदल-बदल कर करना चाहिए :
 1. एमाक्विटन बेंजोएट 5 एस.जी. @ 0.4 ग्राम प्रति लीटर
 2. स्पीनोसेड 45 एस.जी. @ 0.3 मी.ली. प्रति लीटर
 3. क्लोरेनट्रानिलीप्रोल 18.5 एस.सी. @ 0.4 मी.ली. प्रति लीटर

जिसके पास धैर्य है वह जो चाहे वो पा सकता है।

- बेंजामिन फ्रैंकलिन

परिशुद्ध खेती : हरित क्रांति का नया विकल्प

श्री विद्यापति विद्याकर, तकनीकी सहायक

ई. प्रदोष कुमार परमगुरु, वैज्ञानिक

डॉ ज्योतिर्मय घोष, प्रधान वैज्ञानिक

भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, राँची

जलवायु परिवर्तन, प्राकृतिक आपदाओं, श्रम की कमी एवं रसायनों के भारी उपयोग के कारण कृषि आज संकट में है। कृषि पर निर्भर एक बड़ी आबादी पर इसका सीधा असर पड़ रहा है। भूख और भुखमरी जैसी समस्याएं मानव जीवन को त्रस्त कर रही हैं। कृषि उपज को अधिकतम बनाने हेतु उचित समय पर सटीक और उपयुक्त मात्रा में जल, उर्वरक, कीटनाशक आदि का अनुप्रयोग किया जाता है अर्थात् सही समय और सही स्थान पर खेत में सही मात्रा में कृषि निविष्टियों का इस्तेमाल करना ही परिशुद्ध खेती है। परिशुद्ध खेती को सेटेलाइट फार्मिंग या स्थान विशिष्ट फसल प्रबंधन के रूप में भी जाना जाता है। ऐसी प्रणाली के द्वारा किसानों को सभी प्रमुख पहलु की जानकारी प्राप्त होती है, जैसे फसल की स्थिति, मौसम का पूर्वानुमान, पादप रोग एवं कीटों की अक्रामता, मिट्टी में जल की मात्रा, और उर्वरक की मात्रा। इसका लक्ष्य पर्यावरण को खतरे में डाले बिना समाज के वर्तमान जरूरतों (भोजन) को पूरा करना है। यह क्षेत्र की स्थिति एवं उनका मैप बनाने में सहायता करता है, जिससे फसल उत्पादन अवस्था, मिट्टी में नमी का स्तर, पीएच (pH), इलेक्ट्रिकल कंडक्टिविटी (EC) की जानकारी आसानी से प्राप्त किया जा सके।

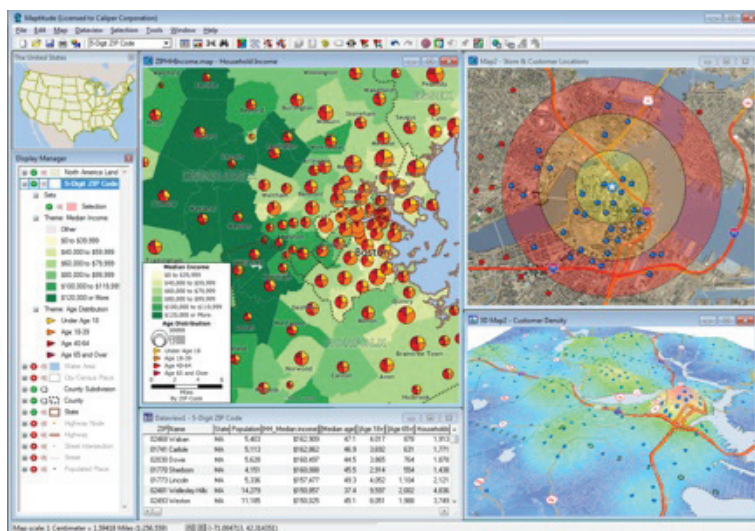
परिशुद्ध कृषि प्रणाली तकनीक को 1980 के दशक में अमेरिका में शुरू किया गया, जिसके बाद इस तकनीक को दुनिया भर में अपनाया जा रहा है। इस खेती में उत्पादन क्षमता और कृषि उत्पादों की गुणवत्ता बढ़ाने के लिए मौजूदा कृषि पद्धतियों में उन्नत प्रौद्योगिकियों का एकीकरण किया जाता है, जिससे किसानों को भारी श्रम और थकान कार्यों को कम करके उनके जीवन की गुणवत्ता में सुधार होता है। इसके द्वारा खेत की सटीक स्थिति का ज्ञान, भूमि के क्षमता के मापन से फसल की उपज, इलाके की विशेषताएं एवं कार्बनिक पदार्थ, नमी का स्तर एवं पीएच आदि वैज्ञानिक जानकारी का डाटा ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम से कंबाइन हार्वेस्टर के द्वारा एकत्र किया जाता है। स्मार्ट खेती में रियल टाइम सेंसर होता है जिससे पत्तियों के पानी की स्थिति को मापन के लिए किया जाता है। इस डेटा का उपयोग कर बीज, पानी, उर्वरक एवं कीटनाशक आदि की सटीक मात्रा को बेहतर तरीके से खेत में वितरित किया जाता है। स्मार्ट कृषि प्रबंधन तकनीकों से पैदावार बढ़ाने के साथ उर्वरकों एवं कीटनाशकों की मात्रा में कमी आती है। इस प्रकार किसान पानी उर्वरक एवं कीटनाशक की लागत पर बचत करके अपने निवेश पर लाभ प्राप्त करते हैं। इंटरनेट आधारित उपकरणों के उपयोग एवं स्वचालित मशीनों के उपयोग से सही अवस्था एवं उचित समय पर रसायनों का उचित मात्रा में पौधों पर उपयोग करने से फसल मिट्टी और भूजल के साथ संपूर्ण फसल चक्र को लाभ होता है। फल स्वरूप स्मार्ट खेती स्थाई कृषि की आधारशिला बन गई है। इस प्रकार किसान पानी एवं कीटनाशक की लागत का बचत करके अपने निवेश का अधिक से अधिक लाभ प्राप्त कर सकता है। इसका दूसरा सबसे बड़ा प्रभाव पर्यावरण पर पड़ता है जैसे पूरे फसल चक्र में जरूरत के हिसाब से उचित मात्रा में रसायनों का उपयोग करने से हमारा मिट्टी, भूमिगत जल एवं वातावरण स्वस्थ और रसायनों का नकारात्मक प्रभाव को कम कर सकते हैं। सटीक कृषि उपकरण की दक्षता को बढ़ाकर पर्यावरण पर कृषि दबाव को कम किया जा सकता है उदाहरण के लिए जीपीएस के द्वारा कृषि में प्रयुक्त ईंधन को खपत को कम करना एवं पोषक तत्व या उर्वरक जैसे निवेशकों का दुरुपयोग करने से बचा जा सकता है, जिससे लागत की बचत हो सकती है और जल मार्ग में हानिकारक रसायनों के प्रभाव को कम किया जा सकता है।

परिशुद्ध खेती के लिए आवश्यक उपकरण एवं तकनीक

1. **रोबोट** : खेती के लिए अधिकांश पहलू श्रम साध्य जिनका स्थान अब रोबोटिक्स और स्वचालित उपकरण ले रहे हैं इसका उपयोग देसी रोपण सिंचाई से लेकर कटाई तक के कार्य में किया जाता है। इसका उपयोग फलों में पहचान करके और उनके आकार को समायोजित करने और शाखाओं से उन्हें सावधानीपूर्वक तोड़ने में उपयोग किया जा सकता है।
2. **ड्रोन और सैटेलाइट** : कृषि ड्रोन उच्च गुणवत्ता वाले चित्र लेते हैं जबकि सैटेलाइट को बड़े भाग के लिए चित्र उपलब्ध कराते हैं। इस प्रकार विभिन्न उपकरणों द्वारा प्राप्त छवियों को एकत्रित कर संयुक्त नक्शे बनाए जाते हैं जिनका उपयोग पानी के प्रवाह का पता लगाने के लिए, उन्नत एवं बंजर भूमि में बीज एवं उर्वरक की मात्रा निर्धारण करने के लिए तथा उन क्षेत्रों का मानचित्र बनाने का कार्य किया जाता है। कृषि ड्रोन में एक क्षेत्र की कई चित्रों को लेने के लिए हाइपर्सपेक्ट्रल कैमरा लगा रहता है, जिसके द्वारा वस्तुओं के पैटर्न की रिकॉर्डिंग, मापन एवं विद्युत चुंबकीय चित्रण की फोटोग्राफी ले सकते हैं। ड्रोन एक मानव रहित विमान है जिसे दूर से रिमोट मोबाइल या कंप्यूटर से नियंत्रित किया जा सकता है। ड्रोन तकनीक जीपीएस और ऑन बोर्ड सेंसर के साथ मिलकर काम करता है। इसके बहुत सारे उपयोग हैं जैसे :
 - **सिंचाई निगरानी** : इसमें लगा मल्टी स्पेक्ट्रम सेंसर उन क्षेत्रों की पहचान कर सकते हैं, जो बहुत शुष्क है। इससे किसान को पूरे क्षेत्र में बेहतर सिंचाई मिल सकती है। सर्वेक्षण से फसलों की जलग्रहण क्षमता में सुधार लाया जा सकता है।
 - **फसल स्वास्थ्य की निगरानी** : फसलों में रोग एवं कीट आदि के बारे में शुरुआती दौर में पता लगाना मुश्किल होता है। ड्रोन देख सकता है कि कौन से पौधे अलग-अलग मात्रा में हरा प्रकाश प्रदर्शित करते हैं। यह डाटा फसल स्वास्थ्य को ट्रैक करने के लिए मल्टी स्पेक्ट्रम इमेज की मदद से फसलों में दवा के अनुप्रयोग से बचा सकता है।
 - **ड्रोन में लगे मल्टी स्पेक्टर सेंसर** : इससे पूरे क्षेत्र की मिट्टी के विश्लेषण, नाइट्रोजन स्तर के प्रबंधन के लिए उपयोगी डाटा को प्राप्त करने में मदद करता है।
 - **फसल नुकसान का आकलन** : ड्रोन खरपतवार संक्रमण और कीटों से प्रभावित क्षेत्रों का पता लगा सकते हैं तथा डाटा के अनुसार रसायनों का उचित मात्रा में उपयोग करके लागत को कम किया जा सकता है।
 - **कीटनाशकों का छिड़काव** : ड्रोन के माध्यम से फसलों पर कीटनाशकों का छिड़काव करना और भी आसान हो गया है। यह हानिकारक रसायन को मानव संपर्क से भी बचाता है। यह कार्य को पारंपरिक तकनीक की तुलना से बहुत तेजी और बेहतर तरीके से अंजाम दे सकता है। ड्रोन के उपयोग से चुनौतीपूर्ण क्षेत्र, संक्रमित क्षेत्रों और बिजली लाइनों के बीच छिड़काव किया जा सकता है। ड्रोन के उपयोग से कीटनाशकों का छिड़काव अन्य तरीकों की तुलना से पांच गुना तेज है।
 - **पशुधन ट्रैकिंग** : ड्रोन सर्वेक्षण से किसान न केवल अपनी फसलों पर नजर रख सकते हैं बल्कि अपने मवेशियों की गतिविधियों पर भी नजर रख सकते हैं इसमें लगा थर्मल सेंसर तकनीक से खोए हुए जानवरों को खोजने में मदद मिलती है पिछले कुछ वर्षों में टिड्डियों का खतरा बढ़ा है। टिड्डियों का दल फसलों पेड़ एवं अन्य प्रकार के पौधों को बर्बाद कर सकता है चिड़ियों का झुंड भारत के कई क्षेत्रों में विशेष कर राजस्थान में पहली बार इसके आक्रमण को देखा गया है। हजारों हेक्टेयर में लगी फसलों को प्रभावित करने वाली टिड्डियों का हमला किसी आपदा से कम नहीं है। इससे बचने के लिए अधिकांश देश ऑर्गेनोफॉस्फेट पर निर्भर होते हैं। ड्रोन की मदद से 15 मिनट में करीब ढाई एकड़ में कीटनाशक का छिड़काव कर सकते हैं।



- 3. जीपीएस (ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम) और जीआईएस (ग्लोबल इनफॉर्मेशन सिस्टम) :** पिछले कुछ सालों में यह उन्नत तकनीक अधिक लोकप्रिय हो चुका है। यह सभी तकनीक से वास्तविक समय, डेटा संग्रह एवं उचित स्थिति की जानकारी से स्थानिक डेटा का विश्लेषण किया जाता है। सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि यह तकनीक अब जीपीएस चीप वाले किसी भी मोबाइल फोन में उपयोग किया जा सकता है। जीपीएस का उपयोग कृषि योजना क्षेत्र, मानचित्रण, मिट्टी के नमूने, फसल निरीक्षण और कृषि उपज मानचित्रण में भी किया जा सकता है। इसके द्वारा किसान कम दृश्यता वाले चित्र की स्थिति जैसे बारिश, धूल, कोहरे और अंधेरे के दौरान भी काम लिया जा सकता है। जीपीएस का इस्तेमाल भूमि परिवर्तनशीलता के साथ उत्पादन तकनीक और फसल की पैदावार के बीच सामंजस्य स्थापित करने में भी किया जा सकता है। इसके सामंजस्य से किसान सिचाई, उर्वरक एवं पौधा के उपचार की रणनीतियां बना सकता है, जिससे उच्च कृषि उत्पादन में बढ़ोतरी हो सकती है। आजकल विकसित देशों में कीटनाशकों और उर्वरकों का सटीक अनुप्रयोग के लिए भी जीपीएस मैपिंग का उपयोग करते हैं। इसके माध्यम से रसायनों का बेहतर नियंत्रण और उपयोग संभव है। इस प्रकार कम लागत, अधिक उपज, अधिक मुनाफा और पर्यावरण के अनुकूल काम करना संभव हो पा रहा है।



- 4. स्मार्टफोन का उपयोग एवं मशीन लर्निंग :** स्मार्टफोन और टेबलेट का उपयोग एकीकृत कृषि प्रणाली में तेजी से लोकप्रिय हो रहा है स्मार्टफोन में कैमरा, माइक्रोफोन, और जीपीएस लगा रहता है, जिसका उपयोग मानचित्रण, मवेशियों का नियंत्रण, मौसम और फसल की जानकारी प्राप्त करने और विभिन्न कृषि अनुप्रयोगों में किया जाता है। मशीन लर्निंग का इस्तेमाल आमतौर पर ड्रोन रोबोट को इंटरनेट उपकरण के साथ जोड़ा जाता है। इसके द्वारा प्रत्येक क्षेत्र से डाटा को प्राप्त करके कंप्यूटर द्वारा संसाधित किया जाता है।

इससे जल एवं उर्वरक की सही मात्रा का पता लगा सकते हैं। कृषि का भविष्य, मशीन लर्निंग तकनीको पर आधारित होगा जिसमें सीमित मानव श्रम के साथ अधिक कुशल और सटीक खेती की संभावनाएं प्रबल होगी।



निष्कर्ष

परिशुद्ध खेती, जो फसल उत्पादन को अनुकूलित और बर्बादी को कम करने के लिए तकनीक का उपयोग करना शामिल है, भारत जैसे एक देश के लिए असीमित संभावनाओं के साथ है। तेजी से बढ़ती जनसंख्या और खाद्य की मांग बढ़ रही है, इसलिए किसानों को सीमित संसाधनों जैसे भूमि, जल और श्रम के साथ अधिक फसल उत्पादित करने की आवश्यकता है। परिशुद्ध खेती तथ्य विश्लेषण, रिमोट सेंसिंग और सूक्ष्म सिंचाई जैसी तकनीकों का उपयोग करके फसल उत्पादकता को बढ़ाने और लागतों को कम करने के लिए किसानों की मदद कर सकती है। इससे किसान जलवायु पैटर्न, कीटों और रोगों में परिवर्तनों का त्वरित जवाब देने में सक्षम होंगे। परिशुद्ध खेती के अवलोकन से, भारत अपनी कृषि उत्पादकता और खाद्य सुरक्षा को बड़ी हद तक बढ़ा सकता है, साथ ही अपने पर्यावरणीय प्रभाव को भी कम कर सकता है। लेकिन, परिशुद्ध खेती की संपूर्ण ताकत को प्राप्त करने के लिए, भारत की कृषि समुदाय का बड़ा हिस्सा बनाने वाले छोटे और सीमांत किसानों को प्रशिक्षण और तकनीक के उपयोग की पहुंच उपलब्ध कराना आवश्यक है।

क्रोध में मनुष्य अपने मन की बात कहने के बजाय
दूसरों के हृदय को ज़यादा दुखाता है।

-मुंशी प्रेमचंद

कैसे करें अपने वाहन का रख-रखाव और सर्विसिंग

डॉ निरंजन प्रसाद, प्रधान वैज्ञानिक

भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, राँची

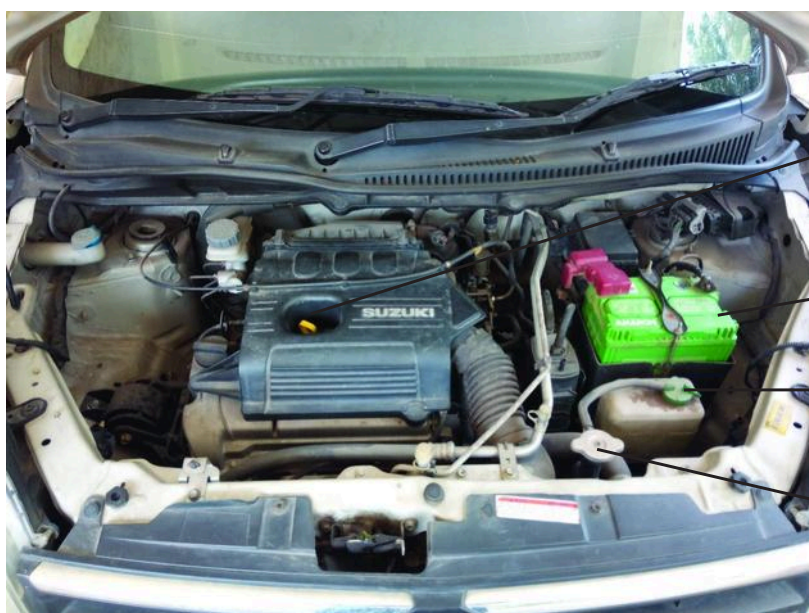
परिचय

ऑटोमोबाइल को समय-समय पर रख-रखाव की आवश्यकता होती है। जैसे मनुष्य को स्वच्छता बनाए रखने की आवश्यकता होती है, उसी तरह ऑटोमोबाइल को भी साफ रखने की आवश्यकता होती है। वाहनों को गंदी सड़कों पर और प्रदूषित वातावरण में दौड़ना पड़ता है। वे गड्ढों, अवरोधों और असमान सड़कों पर दौड़ते हैं, इसलिए उन्हें नुकसान पहुँचता है। इसलिए, ऑटोमोबाइल के नियमित रख-रखाव और सर्विसिंग की आवश्यकता होती है, जो आमतौर पर ऑटो वर्कशॉप या ऑटो सर्विस स्टेशनों में की जाती है। इस लेख में, हम लोग वाहन रख-रखाव और सर्विसिंग की अवधारणा को समझेंगे।

वाहन रख-रखाव और सर्विसिंग का महत्व

जैसा कि हमलोग जानते हैं कि शहरों में चलने वाले वाहनों, जैसे मोटरसाइकिल, स्कूटर, बस, कार, जीप, टेंपो, ट्रक, टैंकर आदि की संख्या में वृद्धि हो रही है। प्रत्येक नया वाहन, वाहन रख-रखाव नियमावली के साथ आता है। वाहन के मालिक से यह अपेक्षा की जाती है कि वह इस मैनुअल को देखेंगे और इसका उपयोग करेंगे, क्योंकि इसमें ड्राइविंग के दौरान वाहन के रख-रखाव के सुझावों का उल्लेख होता है। यह देखा गया है कि कार या वाहन मिलने के बाद, मालिकों को नियमित कार या वाहन के रख-रखाव की ज्यादा परवाह नहीं होती है, भले ही मालिक नियमित रूप से अपने वाहन की सेवा लेते हैं। वाहन रख-रखाव नियमावली में दिए गए वाहन रख-रखाव युक्तियाँ वाहन की लंबी उम्र या जीवन को काफी हद तक बढ़ा देती हैं।

वाहन रख-रखाव और सर्विसिंग तब की जाती है जब वाहन अपने सामान्य चलने पर कुछ किलोमीटर पूरा करता है या जब वाहन उचित प्रदर्शन नहीं देता है। यह सुझाव दिया जाता है कि वाहन मालिक अपने वाहन की नियमित और समय-समय पर जांच करते रहें, जिनमें से कुछ का उल्लेख नीचे किया गया है।



इंजन तेल मापने का स्टिक

बैटरी

शीतलक टंकी

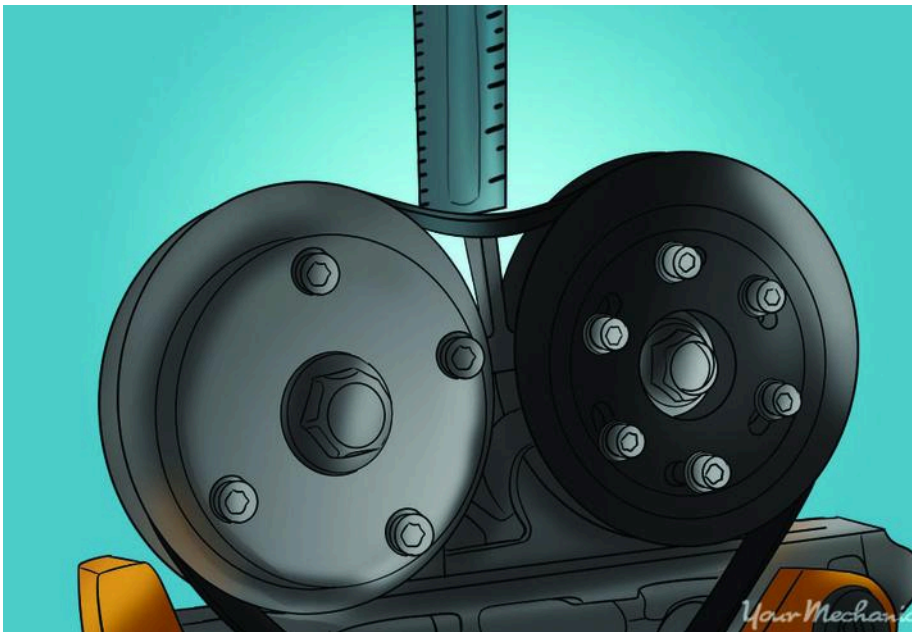
रेडियेटर कैप

चित्र 1 : कार के इंजन का दृश्य

दैनिक निरीक्षण

कार के इंजन का दृश्य में चित्र 1 में दिखाया गया है। सड़क पर किसी भी प्रकार की समस्या से बचने के लिए, इंजन शुरू करने से पहले, निम्नलिखित निरीक्षण और दैनिक जांच करने के लिए वाहन के चालक या मालिक की जिम्मेदारी है।

- सभी टायरों में टायर के दबाव को दृष्टिगत रूप से या किसी पत्थर की सहायता से टायर की दीवार से टकराकर चेक करें और ध्वनि को आंके
- रेडिएटर के कूलेंट स्तर की जांच करें
- ढीलेपन के लिए पंखे की बेल्ट की जांच करें (चित्र 2)। नीचे धकेलते समय, मापें कि बेल्ट कितनी दूर तक जाती है। अधिकांश वाहनों के लिए, बेल्ट को ½ इंच से अधिक नीचे दबाने में सक्षम नहीं होना चाहिए। यदि इसे नीचे दबाया जा सकता है, तो बेल्ट बहुत ढीली है।
- इंजन ऑयल के स्तर की जांच करें।
- विंडस्क्रीन, रियर व्यू मिरर और पीछे की खिड़की के शीशे की सफाई के लिए जांच करें।



चित्र 2. बेल्ट के सही टेंशन की जांच

रख-रखाव जांच

जब कोई लंबी दूरी की यात्रा की योजना बनाता है, तो नियमित जांच करना आवश्यक होता है। स्पष्टता के लिए वाहन रख-रखाव नियमावली को पढ़ना चाहिए। बेहतर रख-रखाव के लिए कुछ महत्वपूर्ण जांच की जाती है। जिनका विवरण निम्नलिखित हैं :

- तेल के स्तर का टॉपिंग
- बेल्ट का उचित तनाव
- सफाई और इलेक्ट्रोलाइट के स्तर के लिए बैटरी की जांच (इलेक्ट्रोलाइट पानी के टॉपिंग के लिए केवल आसुत जल का उपयोग)
- ब्रेक



- यदि आवश्यक हो तो कूलेंट का टॉपिंग करें
- कूलिंग सिस्टम होसेस की सेवा क्षमता की जाँच करना
- टायर में हवा का उचित दबाव निर्धारित करें
- वातानुकूलन की स्थिति की जांच करें

वाहन रख-रखाव आम तौर पर एक वाहन सेवा केंद्र पर किया जाता है। आप यह देखने के लिए पास के वाहन सेवा केंद्र पर जा सकते हैं कि वाहन का रख-रखाव कैसे किया जाता है और सर्विस मैकेनिक द्वारा सभी जाँचें की जाती हैं। यहां कुछ महत्वपूर्ण जांचों पर चर्चा की गई है।

सभी वाहनों का चेक या टॉपअप

तेल का स्तर

सर्विस मैकेनिक, मापने वाली छड़ी की मदद से इंजन ऑयल, कूलेंट, ब्रेक ऑयल और पानी की जांच करता है। नियमित जांच के दौरान, तेल, पानी और शीतलक का स्तर कम होने पर उसे डालते हैं या अन्यथा उन्हें बदल दिया जाता है।

बेल्ट चेक-अप

बेल्ट की जांच बहुत जरूरी है। यदि यह ढीला या टूटा हुआ है, तो इसे तुरंत बदलने की जरूरत होती है।

बैटरी

यह वाहन का एक बहुत ही महत्वपूर्ण घटक होता है। इसकी नियमित जांच होनी चाहिए। बैटरी इलेक्ट्रोलाइट (आसुत जल) बैटरी कैप को हटाकर और अंदर देखकर चेक किया जाता है। यदि स्तर कम है, तो आसुत जल सामान्य स्तर तक भरा जाता है। आजकल, बैटरी रख-रखाव-मुक्त होते हैं इसका मतलब है कि उन में सीलबंद कैप होता है और उन्हें किसी जाँच की आवश्यकता नहीं है। लेकिन, कुछ बैटरी हालांकि कहा रख-रखाव मुक्त होती हैं, लेकिन उनमें कैप होता है, इन्हें सामान्य तरीके से जांचा जाना चाहिए।

ब्रेक

सर्विस मैकेनिक पेडल को धक्का देकर ब्रेक की जांच करता है। यदि सर्विसिंग की आवश्यकता है, तो सर्विस मैकेनिक ग्राहक को तदनुसार सूचित करता है।

शीतलन प्रणाली

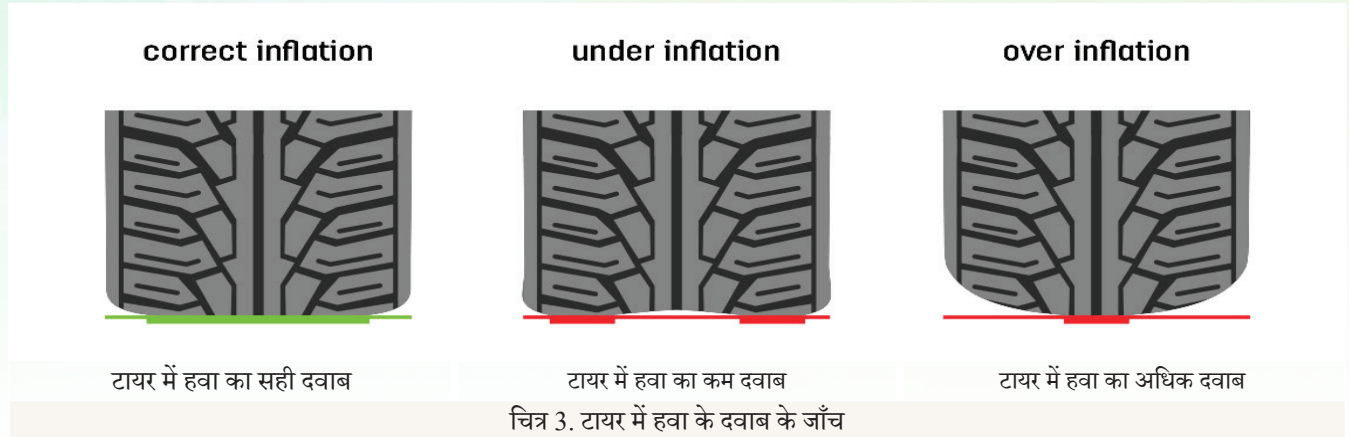
तकनीशियन कूलेंट को कैप खोल करके कूलिंग सिस्टम की जांच करता है। शीतलन प्रणाली सही शीतलक से भरा जाना चाहिए, न कि केवल पानी से।

एयर कंडीशनिंग

सर्विस मैकेनिक यह जांच कर कूलिंग और हीटिंग की जांच करता है कि एयरफ्लो सभी से आ रहा है या नहीं।

टायर

सर्विस स्टेशन पर मैकेनिक (चित्र 3 देखें) टायर के सही दबाव की जाँच करके टायरों की जाँच करता है, और यह भी जाँचता है कि क्या कोई बाहरी क्षति तो नहीं है।



वाहन की सर्विसिंग के दौरान पालन किए जाने वाले सुरक्षा नियम

- किसी विशिष्ट कार्य के लिए हमेशा उपयुक्त उपकरणों का चयन करें। एक अनुपयुक्त उपकरण उस हिस्से को नुकसान पहुंचा सकता है जिस पर काम किया जा रहा है और किसी को चोट लग सकती है
- औजारों और उपकरणों को नियंत्रण में रखें
- अतिरिक्त तेल को पोंछ लें और हाथों और औजारों में लगे ग्रीस को साफ कर लें ताकि उपकरण या भागों पर अच्छी पकड़ हो सके
- चुपचाप और पूरी एकाग्रता के साथ काम करें
- जैक के हैंडल को रास्ते से दूर रखें। उपयोग में न होने पर हैंडल को दीवार के सहारे खड़ा करें
- किसी जेब में नुकीली चीजें, जैसे स्क्रूड्राइवर, न रखें। यह हमें या सीट को नुकसान पहुंचा सकता है
- सुनिश्चित करें कि तकनीशियन के कपड़े काम के लिए सही हैं और उन्होंने पूरे चमड़े के सुरक्षा जूते पहने हैं
- यदि फर्श पर तेल, ग्रीस या कोई तरल फैल जाता है, तो गिरने से बचने के लिए इसे साफ करें
- ग्राइंडिंग व्हील या वेल्डिंग उपकरण का उपयोग करते समय, या सॉल्वेंट्स जैसे रसायनों के साथ काम करते समय हमेशा आंखों की सुरक्षा के लिए चश्मा पहनें
- जैक का उपयोग करते समय, इसे ठीक से रखें ताकि फिसलन से बचा जा सके
- कभी भी बंद गैरेज या सर्विस स्टेशन में इंजन न चलाएं जिसमें उचित वेंटिलेशन सिस्टम न हो। निकास गैसों में कार्बन मोनोऑक्साइड, एक रंगहीन, गंधहीन, स्वादहीन जहरीली गैस होती है जो जहरीली हो सकती है।

वाहन के जीवन को बढ़ाने के लिए टिप्स

देखभाल और रख-रखाव वाहन को अच्छी स्थिति में चलाते रहते हैं।



निम्नलिखित सुझाव वाहन के बेहतर रख-रखाव में मदद करते हैं, और दैनिक जीवन में इनका पालन किया जाना चाहिए।

- सावधानी से वाहन चलाएं
- दुर्घटना या वाहन के खराब होने पर धैर्य रखें, वाहन के हेल्पलाइन नंबर पर कॉल करें
- प्रतिष्ठित और भरोसेमंद सर्विस स्टेशनों से पेट्रोल खरीदें
- यदि आपका वाहन तेल टैंकर के आसपास खड़ा है तो ईंधन न भरें
- कार की चाबी हल्की होनी चाहिए
- लंबी अवधि के भंडारण के दौरान वाहन को सुरक्षित रखें
- अंदर से भी साफ करें
- डैश गेज को सावधानी से साफ करें
- दरवाजे और खिड़की की सील को सुरक्षित रखें
- बहुत अधिक भार न उठाएं
- गंदी सीटों को क्लीनर का प्रयोग कर साफ करें
- बेबी सीट के नीचे एक तौलिया रखें
- वाहन ऐसे स्थान पर पार्क करें जहां सीधी धूप न हो जिससे पेंट को धूप से बचाया जा सके। आप उच्च गुणवत्ता वाला मोम भी लगा सकते हैं क्योंकि यह पराबैंगनी विकिरण से कार पेंट को सूरज की क्षति से बचाता है
- टायर में हवा का उचित दबाव बनाए रखें
- वाहन के किसी भाग में असमान घिसाव की जाँच करें
- अपने टायरों को घुमाएं
- पहिया सरेखण की जांच करवाएं
- टॉप अप ब्रेक फ्लुइड
- एंटी-लॉक ब्रेक की देखभाल
- हर दूसरे फिल-अप पर इंजन ऑयल की जांच करें और आवश्यकता के अनुसार तेल बदलें
- नली की पेशानी से बचें
- ड्राइव-बेल्ट तनाव की जाँच करें
- अपने इंजन को साफ करें
- अपनी वाहन की बैटरी का रख-रखाव करें
- टपका हुआ रेडिएटर सील करें तथा शीतल के स्तर की जाँच करें

निष्कर्ष

आजकल हम लोग वाहनों का उपयोग काफी करने लगे हैं। वाहन सही ढंग से काम करे इसके लिए आवश्यक है कि इनका देखभाल नियमित रूप से हो। अगर हम वाहनों का देखभाल ऊपर दिए गए सुझाव के अनुसार करते हैं तब हम वाहन का उपयोग बिना किसी समस्या का सामना किए कर सकते हैं।

संस्थान के राजभाषा प्रकोष्ठ की गतिविधियां

श्री विनोद कुमार, सहा. मुख्य तकनीकी अधिकारी
भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, राँची

संस्थान के राजभाषा प्रकोष्ठ की गतिविधियां

भारत सरकार के राजभाषा विभाग (गृह मंत्रालय) द्वारा तैयार किए गए वार्षिक कार्यक्रम एवं राजभाषा अधिनियम व नियमों के संबंध में भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली से समय पर प्राप्त निर्देशों पर अनुवर्ती कार्रवाई तथा सरकारी कार्य में हिन्दी के प्रयोग को और गति प्रदान करने के लिए संस्थान में राजभाषा प्रकोष्ठ की स्थापना की गई है। इसमें एक सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी (प्रभारी अधिकारी, राजभाषा) तथा एक अंशकालीन टंकक कार्यरत हैं। संस्थान में राजभाषा संबंधी क्रिया-कलापों की समीक्षा के लिए संस्थान के निदेशक की अध्यक्षता में संस्थान राजभाषा कार्यान्वयन समिति गठित की गई है, जिसमें विभागों/अनुभागों के अध्यक्ष, सदस्य के रूप में शामिल हैं तथा सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी (रा.भा.) सदस्य सचिव हैं।

संस्थान 'क' क्षेत्र में है, इसे राजभाषा अधिनियम की धारा 10(4) के अंतर्गत केन्द्रीय बजट में अधिसूचित किया जा चुका है। संस्थान के सात अनुभागों को शत प्रतिशत कार्य हिन्दी में करने हेतु विनिर्दिष्ट किया गया है एवं प्रवीणता प्राप्त सभी अधिकारियों/कर्मचारियों को अपना-अपना कार्य हिन्दी में करने हेतु व्यक्तिशः आदेश दिये गये हैं। राजभाषा नियम के प्रावधानों के अनुपालन एवं दैनिक कार्य में हिन्दी के प्रयोग में प्रगति लाने तथा इसे सर्वग्राह्य बनाने के लिए राजभाषा प्रकोष्ठ द्वारा निम्नलिखित कार्य सम्पादित होते हैं:-

संस्थान राजभाषा कार्यान्वयन समिति की तिमाही बैठकों का आयोजन, कार्यसूची एवं कार्यवृत्त की तैयारी तथा बैठकों में लिए गये निर्णयों पर अनुवर्ती कार्रवाई। वार्षिक रिपोर्ट के हिन्दी संस्करण का प्रकाशन (पी डी एफ रूप में), राजभाषा की वार्षिक पत्रिका लाक्षा का प्रकाशन, कार्यालय आदेश, परिपत्र, ज्ञापन, निविदा इत्यादि एवं पत्राचार हेतु विभिन्न सामग्रियों का आवश्यकतानुसार अनुवाद। हिन्दीतर



हिन्दी दिवस समारोह में लाक्षा 2022 का अनावरण

अधिकारियों और कर्मचारियों को हिन्दी शिक्षण योजना द्वारा आयोजित प्रशिक्षण एवं नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति के सदस्य कार्यालयों द्वारा आयोजित विभिन्न हिन्दी प्रतियोगिताओं एवं कार्यशालाओं में सहभागिता हेतु प्रेरित करना।

संस्थान के दैनिक कार्य में हिन्दी के प्रयोग में प्रगति एवं इसे सरल बनाने के लिए राजभाषा प्रकोष्ठ द्वारा निम्नलिखित कार्य सम्पादित होते हैं:

- संस्थान राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठकों का आयोजन, कार्यसूची एवं कार्यवृत्त की तैयारी एवं बैठकों में लिए गये निर्णयों पर अनुवर्ती कार्रवाई।
- वार्षिक रिपोर्ट के हिन्दी संस्करण एवं वार्षिक राजभाषा पत्रिका लाक्षा का प्रकाशन, समाचार पत्रिका, कार्यालय आदेश, परिपत्र, ज्ञापन, निविदा, सूचना एवं पत्राचार हेतु विभिन्न सामग्रियों का अनुवाद।
- अधिकारियों और कर्मचारियों को नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति के सदस्य कार्यालयों द्वारा आयोजित विभिन्न हिन्दी प्रतियोगिताओं एवं कार्यशालाओं में सहभागिता हेतु प्रेरित करना।
- हिन्दी दिवस, हिन्दी चेतना मास एवं योजनानुसार नगर स्तरीय राजभाषा संबंधी, संगोष्ठी एवं कार्यशाला का आयोजन करना।
- संदर्भ साहित्य, हिन्दी पत्रिका, शब्दकोश एवं तकनीकी शब्दावली के उपार्जन हेतु कार्य।
- द्विभाषी मुहरों, नामपट्ट के निर्माण में सक्रिय सहयोग करना।
- प्रचार सामग्रियों के हिन्दी रूपान्तर एवं समारोहों के समाचार संकलन एवं मीडिया प्रबंधन का कार्य।
- विभागीय विषय पर तकनीकी शब्दावली का निर्माण।
- हिन्दी में वैज्ञानिक गोष्ठी के साथ साथ प्रशासनिक तथा तकनीकी वर्ग के लिए कार्यशाला का आयोजन।
- निदेशक महोदय की अध्यक्षता में वर्ष 2022-23 में संस्थान राजभाषा कार्यान्वयन समिति की चार तिमाही बैठकों का आयोजन निम्नलिखित तिथियों को किया गया तथा प्रगति की समीक्षा की गई। तिमाही रिपोर्ट एवं कार्यवृत्त परिषद सहित अन्य संबंधित कार्यालयों में प्रेषित की गई :

(क) दिनांक-21.11.2022

(ख) दिनांक-09.02.2023

(ग) दिनांक-08.06.2023

(घ) दिनांक-19.08.2023

जिसके अंतर्गत निम्नलिखित प्रमुख चर्चायें हुई तथा सर्वसम्मति से निर्णय लिए गए :-

- संस्थान में हिन्दी में मूल रूप से पत्राचार बढ़ाने के लिए नकद पुरस्कार योजना का अनुपालन।
- वार्षिक कार्यक्रम 2022-23 के प्रस्ताव पर चर्चा।
- गृह पत्रिका लाक्षा-2022 का प्रकाशन।
- वर्ष 2023-24 के लिए नकद पुरस्कार योजना लागू करना एवं वर्ष 2022-23 के प्रतिभागियों के लिए पुरस्कार का निर्धारण।
- प्रशासनिक एवं स्वास्थ्य संबंधी विषय पर हिन्दी कार्यशाला/व्याख्यान का आयोजन।
- द्विभाषी मुहरों का निर्माण।
- द्विभाषी नामपट्ट की व्यवस्था।
- लाक्षा-2022 के सर्वश्रेष्ठ आलेख का चयन एवं पुरस्कार।

- हिन्दी दिवस/हिन्दी प्रतियोगिताओं का आयोजन।
- प्रवीणता प्राप्त सभी अधिकारियों/कर्मचारियों को व्यक्तिशः आदेश जारी करना।
- सभी कम्प्यूटरों में यूनिकोड या गुगल हिन्दी सॉफ्टवेयर की व्यवस्था।
- अनुवाद के लिए आउटसोर्सिंग।
- हिन्दी पुस्तकों का उपार्जन।
- जाँच-बिन्दु का निर्धारण।
- राजभाषा नियम 8(4) के अन्तर्गत संस्थान के सभी अनुभागों को सम्पूर्ण कार्य हिन्दी में करने हेतु विनिर्दिष्ट करना।

राजभाषा प्रकोष्ठ की उपलब्धियां-2022-23

- आउटसोर्सिंग द्वारा सम्पूर्ण वार्षिक रिपोर्ट का अनुवाद कराया गया।
- संस्थान की वार्षिक हिन्दी पत्रिका लाक्षा-2022 का प्रकाशन किया गया।
- संस्थान के आगत-निर्गत पत्रों का विस्तृत (अनुभाग/विभाग व क्षेत्रवार) विवरण तैयार कर विहित प्रपत्र में तिमाही रिपोर्ट तैयार की गयी तथा परिषद् समेत सभी संबंधित कार्यालयों को समय से प्रेषित की गयी।
- वैज्ञानिक उपकरणों से जुड़े कम्प्यूटरों को छोड़कर संस्थान के कुछ अन्य कम्प्यूटरों में हिन्दी फॉन्ट लगा दिये गये हैं तथा ज्यादातर कम्प्यूटरों में यूनिकोड/गुगल हिन्दी सॉफ्टवेयर डाला गया है।
- समय-समय पर हिन्दी के प्रयोग को प्रोत्साहित करने के लिए विभिन्न प्रकार की हिन्दी प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया।
- हिन्दी में श्रुतिलेखन (डिक्टेशन) देने के लिए पुरस्कार योजना संस्थान में लागू की गई है।
- लाक्षा-2022 के सर्वश्रेष्ठ आलेख के चयन के लिए कमिटी गठित कराई गई।
- सरकारी काम काज मूल रूप से हिन्दी में करने हेतु संस्थान में नकद पुरस्कार योजना लागू की गई, इसमें तकनीकी एवं प्रशासनिक वर्ग के कुल 05 अधिकारियों/कर्मचारियों को पुरस्कार प्रदान किए गए।

कार्यक्रमों के आयोजनों के अंतर्गत

हिन्दी दिवस समारोह का आयोजन दिनांक-30.09.2022 को, परिषद् द्वारा राजभाषा की उन्नति संबंधी योजनाओं की सामान्य जानकारी विषय पर दिनांक-15.12.2022 को, इन्फ्लुएंजा (H3N2 व अन्य) वायरस लक्षण, बचाव एवं उपचार विषय पर दिनांक-29.03.2023 को एवं न्यूट्रास्यूटिक्स: मानव स्वास्थ्य के लिए भविष्य विषय पर दिनांक-16.06.2023 को हिन्दी कार्यशाला सह व्याख्यान का आयोजन किया गया।

संस्थान में हिंदी चेतना मास का अनुपालन

राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान में राजभाषा अधिनियम के अनुपालन एवं कार्यालय कार्य में राजभाषा हिंदी के प्रयोग में उत्तरोत्तर वृद्धि के लिए संस्थान में दिनांक-01.09.2022 से 30.09.2022 तक हिंदी चेतना मास का पालन किया। हिंदी चेतना मास की अवधि में दिनांक- 08-09 सितम्बर 2022 को हिंदी टिप्पण, प्रारूप लेखन, निबंध, हिंदी गीत गायन, हिंदी प्रश्नोत्तरी, पर्याय एवं विपरीतार्थक शब्द प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया। जिनके विजेताओं को कार्यक्रम में सम्मानित किया गया एवं प्रमाण पत्र प्रदान किया गया। कार्यक्रम में मुख्य अतिथि द्वारा लाक्षा के नवीनतम संस्करण लाक्षा-2022 का विमोचन किया गया। इसके साथ ही समारोह में लाक्षा-2021 में उत्कृष्ट आलेख का पुरस्कार भी प्रदान किया गया। श्री विनोद कुमार, प्रभारी अधिकारी, राजभाषा प्रकोष्ठ ने राजभाषा प्रतिवेदन प्रस्तुत किया। इसके अन्तर्गत दिनांक-30.09.2022 को अपराह्न 02.30 बजे हिंदी दिवस समारोह का आयोजन किया गया।



हिंदी दिवस समारोह में व्याख्यान देते डॉ. जंग बहादुर पाण्डेय



हिंदी दिवस प्रतियोगिता में पुरस्कृत होते संस्थान के कर्मचारी

हिंदी दिवस समारोह के अवसर पर मुख्य अतिथि के रूप में उपस्थित डॉ जंग बहादुर पाण्डेय, विभागाध्यक्ष-हिंदी विभाग (सेवानिवृत्त), राँची विश्वविद्यालय, राँची ने कहा कि भारत ही एकमात्र ऐसा देश है जो राजभाषा दिवस मनाता है विश्व में कोई और देश अपना राजभाषा दिवस नहीं मनाता है बल्कि अपनी भाषा में पूरे वर्ष कार्य करता है। वह हम ही साल में एक बार राजभाषा (हिंदी) दिवस मनाते हैं और फिर पूरे वर्ष इसे भूलें रहते हैं। भाषा के लिए हमारे देश में कई आयोग व समितियां बनीं हैं लेकिन कोई भी इसे व्यावहारिक सम्मान नहीं दिला पाया। हिंदी राजभाषा के रूप में केवल संवैधानिक भाषा बनकर ही रह गई है। राजभाषा का अर्थ है राज की भाषा, राज-काज की भाषा। राजभाषा संवैधानिक पद है, हिंदी को देश की व्यावहारिक भाषा बनाने की आवश्यकता है। हिंदी भारत माता के माथे की बिंदी है, यह भारत की मान बढ़ाती है। अनौपचारिक रूप से हिंदी संयुक्त राष्ट्र संघ की सातवीं अधिकारिक भाषा के रूप में शामिल हो चुकी है, अधिकारिक घोषणा होना अभी शेष है, यह हिंदी के लिए सबसे सुखद छणों में से एक होगा। हिंदी अब सिर्फ भारत की सीमाओं तक ही सीमित नहीं रह गई है, विश्व के 95 देशों के विश्वविद्यालयों में आज हिंदी पढ़ाई जाती है। आज सबसे विकसित देश भी हिंदी पढ़ना चाहते हैं। बाहर हिंदी का मान-सम्मान है, घर में ही नहीं है। हिंदी आपको सबकुछ देगी, आप बस इसे सम्मान दें। हिंदी आपकी भाषा है, मान की भाषा है, शान की भाषा है। आज की आवश्यकता है कि हिंदी बोलें।

हर वर्ष की भांति वर्ष 2022-23 के दौरान संस्थान में हिन्दी में कार्यालय कार्य को बढ़ावा देने हेतु नकद पुरस्कार योजना 2022-23 लागू की गई थी जिसके विजेताओं की सूची निम्नवत है :

क्र.सं.	नाम एवं पदनाम	पुरस्कार	राशि
1	श्री अर्जुन गोप, सहायक	प्रथम पुरस्कार	रु.5000/-
2	श्री कृष्ण मुरारी कुमार, सहायक	प्रथम पुरस्कार	रु.5000/-
3	श्री कृष्णा प्रसाद काशी, सहायक	द्वितीय पुरस्कार	रु.3000/-
4	श्री अरूण कुमार त्रिपाठी, सहा. प्रशा. अधिकारी	द्वितीय पुरस्कार	रु.3000/-
5	श्री राधा किशुन टोप्पो, सहायक	तृतीय पुरस्कार	रु.2000/-

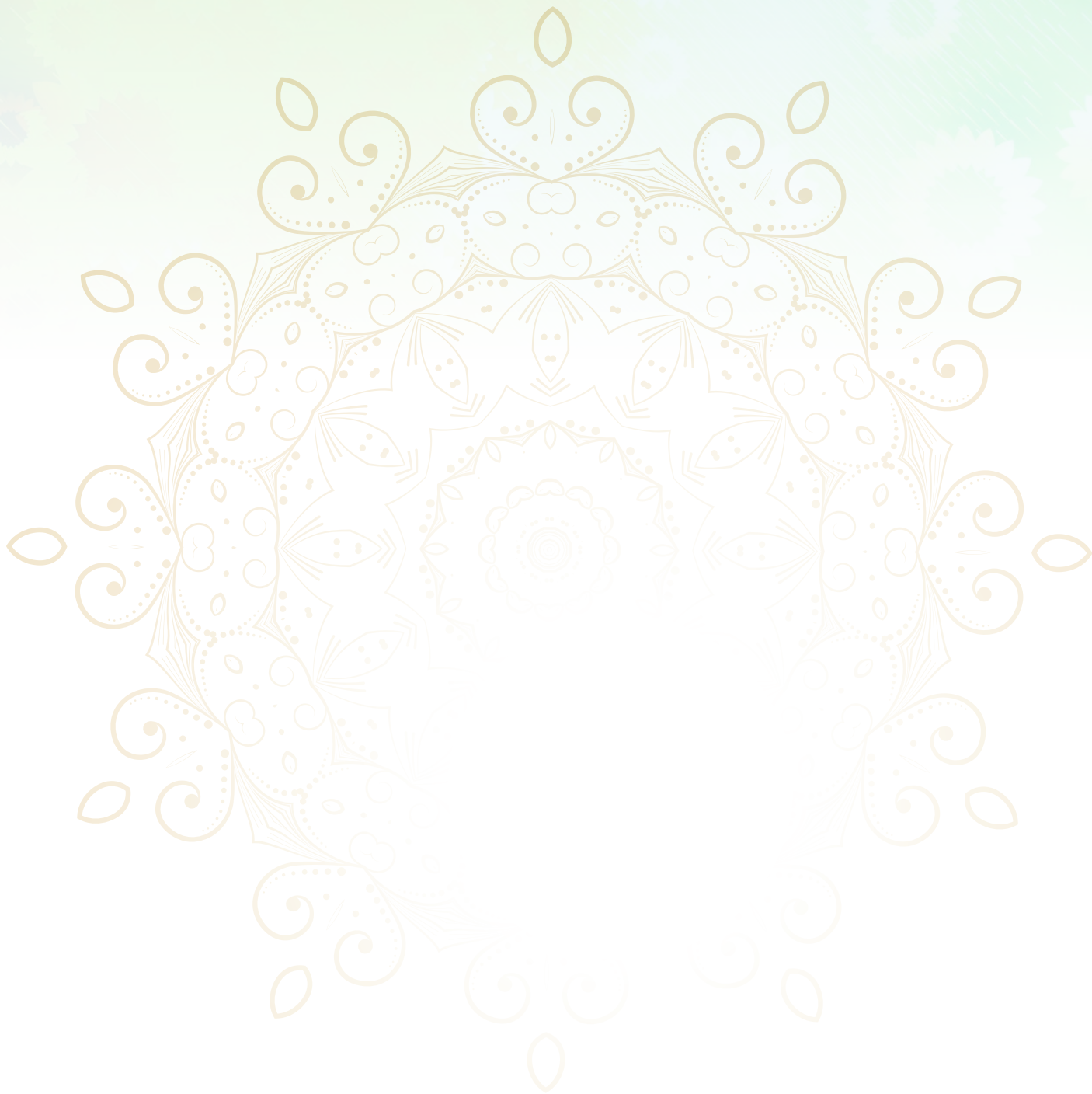
संस्थान के निदेशक, डॉ केवल कृष्ण शर्मा ने अपने स्वागत भाषण में कहा कि हिंदी चेतना मास के अन्तर्गत हिंदी दिवस समारोह का आयोजन किया गया है। संस्थान में लम्बे समय से राजभाषा हिंदी का प्रयोग होता रहा है। हमारे यहाँ कार्यालय कार्य के साथ-साथ वैज्ञानिक साहित्य में भी हिंदी का अच्छा प्रयोग हो रहा है। संस्थान द्वारा नियमित अंतराल पर हिंदी/द्विभाषी पुस्तिकाएं, पत्रक इत्यादि प्रकाशित होते रहते हैं।

उन्होंने कहा कि संस्थान में हिंदी का प्रयोग सिर्फ इसलिए नहीं हो रहा है कि संस्थान हिंदी क्षेत्र में आता है बल्कि हमारी पूरी कोशिश रहती है कि हम अपने स्तर पर हिंदी को बढ़ावा दें। संस्थान के अधिकारियों का किसानों से संवाद तथा संस्थान द्वारा किसानों को दिए जाने वाले प्रशिक्षण भी हिंदी में ही होता है। साथ ही संस्थान के वैज्ञानिक साहित्यों का भी प्रकाशन हिंदी के साथ-साथ अन्य स्थानीय भाषाओं में होता है। हमें हर भाषा का सम्मान करना चाहिए, हिंदी देश में सबसे ज्यादा बोली जाने वाली भाषा है इसलिए इसका चयन राजभाषा के रूप में इस उद्देश्य के साथ किया गया कि यह पूरे देश को जोड़ेगी। आने वाले समय में हमारी पूरी कोशिश रहेगी कि हम संस्थान में होने वाले कार्य ज्यादा से ज्यादा हिंदी में ही करें।

कार्यक्रम का संचालन श्री मो तारिक जमां एवं धन्यवाद ज्ञापन डॉ निरंजन प्रसाद, विभागाध्यक्ष एवं अध्यक्ष, हिंदी दिवस समारोह आयोजन समिति ने किया। इस अवसर पर संस्थान के सभी अधिकारियों/कर्मचारियों ने भाग लिया।

ख्याति नदी की भाँति अपने उद्गम स्थल पर क्षीण ही रहती है
किन्तु दूर जाकर विस्तृत हो जाती है।

-भवभूति





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

Agrisearch with a human touch



भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान



नामकुम, राँची-834010 (झारखण्ड) भारत



+91-651-2260117, 2261156 (निदेशक)



E-mail : director.nisa@icar.gov.in



Web : <https://nisa.icar.gov.in>