

लाक्षा

2024



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



ISSN :2454-7840

लाक्षा: 2024

संस्थान की वार्षिक हिंदी पत्रिका

वर्ष : 16, अंक : 01

प्रकाशक

डॉ अभिजीत कर

निदेशक

संकलन, संपादन एवं निर्माण

डॉ. देबबन्धा महापात्र

डॉ. सतीश चन्द्र शर्मा

श्री विनोद कुमार

श्री मो. तारिक ज़माँ

श्री इन्द्रजीत कुमार

दूरभाष

0651-2260117, 2260202 (फैक्स) 0651-2261156 (निदेशक)

ई-मेल : director.nisa@icar.gov.in

सम्पर्क करें : <http://nisa.icar.gov.in>

भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान

नामकुम, राँची-834 010, झारखण्ड, भारत

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

वेबसाइट : <http://nisa.icar.gov.in>

सितम्बर 2024

मुद्रक

अन्नपूर्णा प्रेस एण्ड प्रोसेस

अन्नपूर्णा बिल्डिंग, 5, मेन रोड, राँची

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

लाक्षा 2024



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





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। लाखों प्राकृतिक राल-गोंद ऐसे उत्पाद हैं, जिससे न सिर्फ कृषकों को आय होती है बल्कि पर्यावरण का भी संरक्षण होता है तथा जो पौधे इन उत्पादों को प्रदान करने वाले वृक्षों के संरक्षण के प्रति किसानों में भी जागरूकता बढ़ती है। संस्थान अपनी स्थापना के गौरवशाली शताब्दी वर्ष में प्रवेश कर रहा है। आगामी 20 सितंबर 2024 को गौरवमयी शतवार्षिकी का समापन 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 के प्रभाव को 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 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...

भारतीय कृषि में जीविका और खाद्य सुरक्षा से लेकर लाभप्रदता और पोषण सुरक्षा की ओर बदलाव देखा गया है। स्वतंत्रता के बाद, भारत ने खाद्य उत्पादन में उल्लेखनीय वृद्धि देखी है, जिससे वह आत्मनिर्भर बन गया है। पिछले 75 वर्षों में हमारे देश के संचार, परिवहन और बुनियादी ढांचे में पर्याप्त विकास हुआ है। सरकार ने खाद्य प्रसंस्करण उद्योगों के लिए भी आर्थिक गतिविधियों पर भी विशेष ध्यान केंद्रित किया है, जिससे पारम्परिक खाद्य क्षेत्र के लिए बड़े प्रसंस्करण उद्योगों के उद्भव का मार्ग प्रशस्त हो रहा है। देश भर में फैले भारतीय कृषि अनुसंधान और शिक्षा संस्थान उच्च उत्पादकता, कुशल प्रसंस्करण, कुशल प्रबंधन और उपज के प्रभावी विपणन के लिए कई तकनीकी समाधान प्रदान कर रहे हैं। इससे भारत को खाद्यान्न, मछली और मांस जैसी खाद्य वस्तुओं के आयातक से निर्यातक बनने में मदद मिली है। हालाँकि, एक ऐसा क्षेत्र है जिसका बड़े पैमाने पर उपयोग नहीं किया गया है, जहां कृषि-औद्योगिक उप-उत्पाद, वन उपज या यहां तक कि मुख्य वस्तु सहित भारतीय निर्यात, आयातक देशों में उच्च स्तर के प्रसंस्करण के बाद भारतीय बाजार में वापस आते हैं। इस उच्च-स्तरीय मूल्यवर्धन से होने वाला भारी मुनाफा अन्य देशों के निर्माताओं को जाता है, जिससे हम फार्मास्युटिकल और अन्य औद्योगिक उत्पादों के आवश्यक सक्रिय अवयवों सहित कई वस्तुओं के लिए उन पर निर्भर हो जाते हैं। एक और ज्वलंत मुद्दा समग्र विकास को लेकर शहरी और ग्रामीण क्षेत्रों के बीच भारी अंतर है। औद्योगीकरण ने युवाओं और महिलाओं के लिए रोजगार के अवसर पैदा किए हैं, जिससे हमारे देश का विकास हुआ है। इससे बेहतर अवसरों की तलाश में ग्रामीण कार्यबल का शहरों की ओर पलायन भी देखा गया है, जिससे पारम्परिक कृषि में मानव संसाधन की कमी पैदा हो गई है। इसलिए, यह कल्पना की गई है कि ग्रामीण स्तर पर कृषि उपज, अवशेषों और उप-उत्पादों के उच्च-मूल्य वाले यौगिकों या उत्पादों में तृतीयक और उच्च-स्तरीय प्रसंस्करण से कृषि मूल के वह उत्पाद जिन्हें अन्यथा अपशिष्ट या कम मूल्य का माना जाता है उनको ग्रामीण स्तर पर एक नए औद्योगिक क्षेत्र के रूप में विकसित करने और मूल्यों का आंकलन करने में मदद मिलेगी। उद्यम/कृषि स्तर पर गतिविधियों से ही उत्पादन की सतृप्ता, किसानों की उपज का मुद्रीकरण, कृषि को एक उद्यम के रूप में मान्यता देने वाली विस्तार सेवाओं को मजबूत करना और विभिन्न संरचनात्मक कमजोरियों को दूर करके इसे संचालित करने में सक्षम बनाना सुनिश्चित करेंगी। उच्च प्रसंस्करण प्राथमिक कृषि के विकास को गति देने में मदद कर सकता है तथा इस स्तर पर तीन मार्गों की पहचान की गई है जो पर्याप्त रूप से पूंजी, मानव संसाधन, प्रौद्योगिकी, संगठनात्मक क्षमताओं और जोखिम प्रबंधन का उपयोग करने में मदद करते हैं। प्रथम : प्राथमिक कृषि उत्पादन प्रणालियों में मूल्यवर्धन जिसे किसान-आधारित/समुदाय-आधारित संगठनों द्वारा कार्यान्वित आजीविका वृद्धि कार्य योजनाओं में सुधार करके और एकत्रीकरण और परख के माध्यम से किसानों को बाजार से जोड़ कर प्राप्त किया जा सकता है। द्वितीय : ग्रामीण गैर-कृषि गतिविधियों से जुड़े वैकल्पिक उद्यम, जैसे लाख और रेशमकीट की खेती, मशरूम की खेती, मुर्गी पालन, मधुमक्खी पालन, बत्तख पालन और पशुधन प्रबंधन, गैर-कृषि उद्यम हैं जिन्हें एकीकृत कृषि प्रणाली के हिस्से के रूप में बढ़ावा दिया जा सकता है। एकीकृत कृषि से फसल की विफलता की परिस्थिति में कृषि जोखिम को कम कर सकती है जिसे कृषि आय में मौसम के प्रतिकूल प्रभाव को कम कर सकती है। तृतीय : वे उद्यम जो फसल अवशेषों या प्राथमिक कृषि के उप-उत्पादों पर प्रयास करते हैं, जैसे कि फसल अवशेषों, खाद्य प्रसंस्करण अपशिष्टों आदि से उच्च मूल्य वाले उत्पादों का उत्पादन को बढ़ावा दिया जा सकता है।

कृत्रिम बुद्धिमत्ता, इंटरनेट ऑफ थिंग्स और हाइड्रोपोनिक्स और एरोपोनिक्स जैसी मिट्टी रहित कृषि के माध्यम से कृषि गतिविधियों का आधुनिकीकरण संसाधनों का इष्टतम उपयोग, घाटे में कमी और सतत विकास की दिशा में सुनिश्चित कर सकता है। लाक्षा के इस अंक में, हमने भारत के विभिन्न हिस्सों के वैज्ञानिकों के लेखों का एक प्रासंगिक संग्रह प्रस्तुत किया है, जो हमें उम्मीद है कि पाठकों के लिए दिलचस्प होगा, क्योंकि उन्होंने भारतीय कृषि में वर्तमान और भविष्य की तकनीकी प्रगति पर ध्यान केंद्रित किया है।

संपादक मंडल



विषय सूची

1.	भारत में कृषि उत्पादों एवं उप-उत्पादों के उच्चतर प्रसंस्करण की संभावनाएं	1
	निरंजन प्रसाद, सतीश चन्द्र शर्मा एवं संजय कुमार पाण्डेय	
2.	बागवानी फसल का प्रहस्तन (हैंडलिंग) : तौर तरीके	7
	सखाराम काले एवं प्रेरणा नाथ	
3.	खाद्य उद्योग में इन्टरनेट ऑफ थिंग्स - टेक्नोलोजी का उत्तम समन्वय	11
	प्रियंका साकरे , अर्चना महापात्र , हिमा जॉन एवं भाग्या विजयन	
4.	झारखण्ड में धान फसल के उत्पादन, प्रसंस्करण एवं मूल्य संवर्धन में उपयोगी उन्नत कृषि यंत्र	14
	अनमोल कुमार मिश्र, सखाराम काले, सरोज कुमार गिरी एवं निरंजन प्रसाद	
5.	बेर प्रभेद: फल से लाह तक	22
	ज्योतिर्मय घोष, वैभव दौलतराव लोहोट, नवलेश कुमार सिन्हा एवं सोमेन घोषाल	
6.	कैसे हर्बल गुलाल खोलता है लाभ का रास्ता: उद्घोष फाउंडेशन की सफलता की कहानी	27
	उदय कुमार एम एस एवं संजय कुमार पाण्डेय	
7.	नींबू घास से सगन्ध तेल उत्पादन हेतु उन्नत कृषि प्रौद्योगिकी	29
	नवलेश कुमार सिन्हा, ज्योतिर्मय घोष एवं अचिंत्य प्रामाणिक	
8.	कृषि में कृत्रिम बुद्धिमत्ता: लाभ और चुनौतियाँ	31
	तमिलरसी के एवं रश्मि मिश्रा	
9.	कृषि की क्रांति : भारत में हाइड्रोपॉनिक्स का बढ़ता महत्व	34
	प्रदोष कुमार परमगुरु एवं राहुल रमेश बाकड़े	
10.	घटती जलस्तर, बढ़ती चिंताएं : झारखंड में भूजल की कमी का सामना	37
	प्रदोष कुमार परमगुरु, अभिजीत कर एवं ज्योतिर्मय घोष	
11.	नए युग की शुरुआत : गूगल अर्थ इंजन से आधुनिक कृषि का सफर	39
	प्रदोष कुमार परमगुरु, अचिंत्य प्रामाणिक एवं नवलेश कुमार सिन्हा	
12.	माइक्रोराइजा : स्थायी कृषि का समाधान	42
	राहुल रमेश बाकड़े, सोमेन घोषाल एवं प्रदोष कुमार परमगुरु	
13.	मशरूम : संक्षिप्त परिचय	44
	राहुल रमेश बाकड़े, नवलेश कुमार सिन्हा एवं वैभव दौलतराव लोहोट	
14.	अम्लीय मिट्टी में लाख की खेती से जुड़ी समस्याएं	47
	सोमेन घोषाल एवं प्रदोष कुमार परमगुरु	

15.	काली गाजर से कांजी कैसे बनाये	49
	प्रेरणा नाथ एवं सखाराम काले	
16.	पॉलीसेकेराइड के स्रोत के रूप में उद्यानिकी अपशिष्ट का उपयोग : संसाधन प्रबंधन के लिए एक उपयुक्त दृष्टिकोण	52
	अर्चना महापात्र, प्रियंका साकरे, अर्णव राय चौधुरी एवं सखाराम काले	
17.	मत्स्य पालन : अच्छी आमदनी एवं उत्तम पोषण	57
	नंदना कुमारी	
18.	मधुमक्खी पालन एक लाभदायक व्यवसाय	61
	अतुल कुमार सचान, लाल सिंह गंगवार एवं कामिनी सिंह	
19.	नैनो टेक्नोलॉजी : कृषि अनुप्रयोगों का एक विशेष दृष्टिकोण	67
	सोयम बिट्टू, नंदकिशोर ठोंबरे एवं रेश्मा शिंदे	
20.	सेल्यूलोज : हरित विज्ञान की शक्ति	70
	आकृति कुमारी गुप्ता, अर्णव राय चौधुरी, अनिर्बान दत्ता एवं अश्विनी कुमार	
21.	गन्ना की खेती में ट्रैश मलचिंग	72
	संतोष कुमार यादव, सुधीर कुमार शुक्ल, पूजा यादव, आदित्य प्रताप द्विवेदी एवं विश्वनाथ प्रताप यादव	
22.	किरणित खाद्य पदार्थ एवं किरणन करने की विधियाँ	75
	मुकुन्द कुमार, ब्रह्म प्रकाश, सुरेन्द्र प्रताप सिंह एवं आशुतोष कुमार मल्ल	
23.	कदन्न (मिलेट) स्टार्च के भौतिक एवं रासायनिक गुण	80
	नवीन जोस, प्रमोद शेलके, प्रवीण निषाद एवं मौसुमी साबत	
24.	गन्ना के विभिन्न मूल्य संवर्धित उत्पादों से आर्थिक एवं स्वास्थ्य लाभ	83
	ओम प्रकाश, ब्रह्म प्रकाश, कुमारी पल्लवी यादव एवं कामिनी सिंह	
25.	इथेनॉल ब्लेंडिंग प्रोग्राम (ईबीपी) : अवलोकन	87
	कामिनी सिंह, लाल सिंह गंगवार, अतुल कुमार सचान, ब्रह्म प्रकाश, ओम प्रकाश एवं अवधेश कुमार यादव	
26.	उत्तर-पश्चिमी हिमालय के पर्वतीय क्षेत्रों में टमाटर की खेती	89
	राहुल कुमार राय एवं हिमांशु पाण्डेय	
27.	संस्थान के राजभाषा इकाई की गतिविधियाँ	92
	विनोद कुमार	



भारत में कृषि उत्पादों एवं उप-उत्पादों के उच्चतर प्रसंस्करण की संभावनाएं

निरंजन प्रसाद, सतीश चन्द्र शर्मा एवं संजय कुमार पाण्डेय

भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, रांची

परिचय

कृषि उच्चतर प्रसंस्करण को बुनियादी कृषि उत्पादों में उच्चतर प्रसंस्करण और मूल्यवर्धन के रूप में परिभाषित किया गया है। इसकी अपार क्षमता के कारण इसे अक्सर भारत जैसे विकासशील देशों की अर्थव्यवस्था के लिए अत्यंत अनुकूल क्षेत्र माना जाता है। घरेलू और अंतर्राष्ट्रीय बाजारों में न्यूट्रस्यूटिकल्स और कार्यात्मक खाद्य पदार्थों जैसे मूल्य वर्धित सामानों के लिए उपभोक्ताओं की बढ़ती मांग ने कृषि उच्चतर प्रसंस्करण के विकास की संभावनाओं को बढ़ाया है। दूसरे, उद्योगों में उपयोग किए जाने वाले प्राकृतिक संसाधनों की निरंतर कमी ने गैर-पारंपरिक नवीकरणीय कृषि-जैव संसाधनों के उपयोग की मांग पैदा की है। कृषि, भारतीय अर्थव्यवस्था का मुख्य निर्माण स्तंभ है और देश की आधी से अधिक आबादी इस पर निर्भर है। इसे दो श्रेणियों अर्थात् प्राथमिक और कृषि उच्चतर प्रसंस्करण में वर्गीकृत किया जा सकता है। प्राथमिक कृषि का अर्थ प्राकृतिक संसाधनों का उत्पादन या खेती है, जिसके बाद प्राथमिक उपज की सफाई, छंटाई या ग्रेडिंग जैसे प्रसंस्करण होते हैं। कृषि उच्चतर प्रसंस्करण में विनिर्माण शामिल है, या इसे उस प्रक्रिया के रूप में कहा जा सकता है जो प्राथमिक कृषि से प्राप्त प्रसंस्कृत उत्पाद के कच्चे माल में मूल्य जोड़ता है। कृषि उच्चतर प्रसंस्करण के उत्पादों में तिलहन से तेल, चावल की भूसी, सोयाबीन, मकई के बीज से प्राप्त स्टार्च और कॉर्न सिरप, सोयाबीन से दूध और प्रोटीन, दूध से पनीर निष्कर्षण, चावल के अवशेष, गन्ने की खोई जैसे लिग्नोसेल्यूलोसिक बायोमास से जैव ईंधन शामिल हैं। यद्यपि दोनों क्षेत्र एक-दूसरे से परस्पर जुड़े हुए हैं, लेकिन उनके अपने अलग कार्य और महत्व हैं। प्राथमिक कृषि का मुख्य उद्देश्य कच्चे माल का उत्पादन करना है, जबकि कृषि उच्चतर प्रसंस्करण का उद्देश्य कच्चे माल को उपयोग करना और तृतीयक कृषि का उद्देश्य उत्पाद का विपणन करना है।

यह अनुमान लगाया गया है कि उचित प्रसंस्करण प्रौद्योगिकियों की अनुपलब्धता के कारण भारत में लगभग 10% खाद्यान्न और 40% बागवानी उत्पाद सालाना नष्ट हो जाते हैं। कटाई के बाद के नुकसान की भयावहता को इस तथ्य से बेहतर तरीके से समझा जा सकता है कि यूनाइटेड किंगडम हर साल जितनी खपत करता है, उससे कहीं अधिक फल और सब्जियां भारत बर्बाद करता है। कृषि उच्चतर प्रसंस्करण का प्रमुख उद्देश्य विभिन्न कृषि उत्पादों का मूल्य संवर्धन

करना है। मोटे तौर पर इसे तीन चरणों में वर्गीकृत किया गया है, जैसे कि कटाई के बाद प्राथमिक प्रसंस्करण जिसमें कृषि उपज का आकार और गुणवत्ता आधारित वर्गीकरण और सफाई शामिल है, द्वितीयक प्रसंस्करण में बुनियादी प्रसंस्करण और पैकेजिंग शामिल है, जैसे पैक किया हुआ आटा, सूजी, चावल, आदि और उच्च प्रसंस्करण में जटिल प्रसंस्करण प्रौद्योगिकियां शामिल हैं, जैसे कि आलू के चिप्स, नूडल्स और मैक्रोनी आदि तैयार करना। भारत में, देश की कुल कृषि उपज का केवल एक छोटा सा हिस्सा मूल्यवर्धन से गुजरता है, जो दूध में सबसे अधिक (35%), समुद्री उत्पाद (26%), जबकि सबसे कम कुक्कुट (6%), फल और सब्जियां (2.2%) होता है। कच्चे माल की प्रसंस्करण योग्य किस्मों की अनुपलब्धता, कृषि-उत्पाद की मौसमी प्रकृति, और फसल कटाई के बाद के पर्याप्त बुनियादी ढांचे जैसे फसल-प्रसंस्करण, कोल्ड चेन, परिवहन और उचित भंडारण सुविधाओं की उपलब्धता की कमी, इस कम मूल्य वर्धन के लिए प्रमुख चिंताएं हैं। हालांकि, आवश्यकता को महसूस करते हुए, मूल्यवर्धन की पहचान, अन्वेषण के लिए महत्वपूर्ण क्षेत्रों में से एक के रूप में की गई है। एकीकृत आपूर्ति श्रृंखला, भंडारण और विपणन सुविधाओं के साथ-साथ खाद्य प्रसंस्करण क्षेत्र में बुनियादी ढांचे को मजबूत करने से निकट भविष्य में सकारात्मक परिणाम सामने आएंगे। वर्तमान में, इस दिशा में सरकार द्वारा की गई कुछ पहलों में मेगा फूड पार्कों की स्थापना, एकीकृत कोल्ड चेन विकास, बूचड़खानों का आधुनिकीकरण और गुणवत्ता नियंत्रण प्रयोगशालाओं की स्थापना शामिल है। कृषि उच्चतर प्रसंस्करण भारत के सकल घरेलू उत्पाद में 25% से अधिक का योगदान देकर महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती है क्योंकि इसका देश की मुद्रास्फीति और रोजगार पैटर्न पर सीधा प्रभाव पड़ता है, और इस तरह लोगों के बीच गरीबी का उन्मूलन होता है। यह क्षेत्र देश में असंख्य युवाओं को रोजगार के अवसर प्रदान करने के लिए एक महत्वपूर्ण श्रोत हो सकता है। साथ ही, किसानों की आय बढ़ाने के लिए बागवानी, फूलों की खेती और औषधीय पौधे की खेती से प्राप्त उत्पाद का मूल्यवर्धन उपयुक्त क्षेत्र हो सकते हैं। इन क्षेत्रों में मूल्य संवर्धन और उनके द्वितीयक उत्पाद किसानों को 2-4 गुना अधिक आय प्रदान कर सकते हैं। प्राथमिक कृषि जैसे बागवानी, सब्जियां, दूध, गन्ना, फूलों की खेती और औषधीय पौधों के विकास में बहुत कुछ हासिल किया गया है, लेकिन अब कृषि उच्चतर प्रसंस्करण और जैव प्रसंस्करण पर अधिक ध्यान देने की आवश्यकता

है। कृषि उच्चतर प्रसंस्करण के माध्यम से कृषि उत्पादों के मूल्यवर्धन की अपार संभावनाएं हैं, जो कृषि क्षेत्र से जुड़े लोगों के विकास में अहम् भूमिका निभा सकता है। उपरोक्त तथ्यों को ध्यान में रखते हुए, वर्तमान लेख में विभिन्न कृषि क्षेत्रों जैसे अनाज उत्पाद, बागवानी, फूलों की खेती और औषधीय पौधों में कृषि उच्चतर प्रसंस्करण के माध्यम से मूल्यवर्धन की संभावना पर प्रकाश डाला गया है। लेख नवीन प्रौद्योगिकियों के महत्व, देश की अर्थव्यवस्था, किसानों की आय और सामाजिक उत्थान पर कृषि उच्चतर प्रसंस्करण के प्रभाव की गहन वैज्ञानिक समझ को प्रस्तुत करता है।

भारत में कृषि उत्पादन का अवलोकन

कृषि क्षेत्र में नए उपकरणों और प्रौद्योगिकियों के विस्तार गतिविधियों की उपलब्धता के परिणामस्वरूप कृषि-प्रसंस्करण क्षेत्र तेजी से बढ़ रहा है। हाल के वर्षों में कृषि आधारित मूल्य वर्धित उत्पादों में खपत पैटर्न में वृद्धि देखी गई है। भारत का बाजरा उत्पादन में पहला; चावल, गेहूं, मूंगफली, रेपसीड, सरसों, फल और सब्जियां और दूध में दूसरा; तथा अंडा उत्पादन में तीसरा स्थान है। वर्ष 2021-22 के दौरान भारत में खाद्यान का कुल उत्पाद करीब 315 मिलियन टन था।

अनाज फसलों, दलहन, तिलहन और कपास में उच्चतर प्रसंस्करण की संभावनाएं

उत्पादन की स्थिति से संबंधित सकारात्मक तथ्यों के बावजूद, संचित उत्पाद के उचित प्रबंधन की कमी के कारण कृषि उपज की सभी श्रेणियों में कटाई के बाद की हानि अभी भी होती है। कृषि उच्चतर प्रसंस्करण इस तरह के नुकसान को रोक सकता है एवं खाद्यान्नों का मूल्यवर्धन करता है, जिससे अनाज का आटा, तेल, पैकेज्ड दूध, ठंडा जमा हुआ पोल्ट्री उत्पाद आदि जैसे उत्पादों की श्रृंखला तैयार की जाती है तथा कई उद्योग अब इसको उत्पादन में शामिल कर रहे हैं। नर्सरी, जैव-उर्वरक, जैव-कीटनाशक, खाद, फल-प्रसंस्कृत उत्पाद, स्वाद, रंग आदि भी मूल्यवर्धन का हिस्सा हैं। प्रमुख फसलों के मूल्यवर्धन के लिए मिलिंग, पॉपिंग, एक्सट्रूजन कुकिंग, डिस्टिलेशन, स्टीम फ्लेकिंग और पेलेटिंग जैसी नई प्रसंस्करण विधियों के विकास में वैज्ञानिक इनपुट आगे की प्रगति का मार्ग प्रशस्त कर सकते हैं। उसना चावल, खाद्यान्न से एक्सट्रूडेड और पफ्ड उत्पाद और एक्सट्रूजन तकनीक का उपयोग करने वाले रेडी-टू-ईट स्नैक्स वस्तुओं का उत्पादन आर्थिक मूल्यों को बढ़ा सकते हैं। उत्पाद प्रसंस्करण उपकरण जैसे मिलिंग मशीन जिससे कम अनाज टूटता है, तेल निष्कर्षण प्रक्रिया, किण्वन और एंजाइम प्रौद्योगिकियां हाल के प्रयास हैं जो कृषि-फसलों और अवशेषों से समग्र आर्थिक उत्पादन को बढ़ा सकते हैं। हालांकि, डाउनस्ट्रीम उद्योगों की स्थापना, जो कृषि अपशिष्टों को संसाधित करते हैं, अभी

भी चिंता का विषय है। अनाज फसलों, दलहनों, तिलहनों और गन्ने के मूल्यवर्धन में कृषि उच्चतर प्रसंस्करण की अपार संभावनाएं हैं।

फलों में उच्चतर प्रसंस्करण की संभावनाएं

फलों का उपयोग, मानव जीवन के स्वास्थ्य में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। बढ़ती जनसंख्या और जीवन शैली में बदलाव के कारण फलों की मांग समय के साथ काफी बढ़ गई है। भारत में मौसम की अद्भुत परिस्थितियों की उपस्थिति, फलों की विभिन्न किस्मों को उगाने के लिए काफी उपयुक्त है, जो भारत को दुनिया में फलों के उत्पादन में दूसरे स्थान पर रखता है। पिछले कुछ वर्षों में भारत में फलों के उत्पादन में जबरदस्त वृद्धि हुई है और इसके परिणामस्वरूप देश की अर्थव्यवस्था में सुधार हुआ है। भारत में उगाए जाने वाले मुख्य फल हैं संतरे, सेब, केला, अंगूर, अमरुद, लीची, चीकू, खुबानी, तरबूज और पीपता। इन फलों का उत्पादन करने वाले प्रमुख राज्य आंध्र प्रदेश, उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश, केरल, बिहार, महाराष्ट्र, उड़ीसा, असम और जम्मू-कश्मीर हैं। बहुत सारे फल दूसरे देशों को निर्यात किए जा रहे हैं। निर्यात किए जाने वाले मुख्य फल हैं केले, आम और अंगूर जिनका निर्यात इंग्लैंड, मध्य पूर्व के देशों, सिंगापुर और हांगकांग जैसे देशों को किया जाता है। चीन दुनिया भर में बागवानी फसलों के प्रसंस्करण के लिए पहले स्थान पर है और भारत दूसरे स्थान पर है। भले ही भारत दुनिया का दूसरा सबसे बड़ा फल उत्पादक है, लेकिन यहाँ केवल 2% फलों का प्रसंस्करण किया जाता है। फलों के उत्पादन का करीब 30-40% भाग भण्डारण के दौरान बर्बाद हो जाते हैं। कटाई के बाद की खराब प्रबंधन सुविधाएं और कोल्ड स्टोरेज की कमी के कारण उत्पादित फलों का अपशिष्ट कई बायोएक्टिव यौगिकों और कई अन्य मूल्यवान घटकों जैसे पिंग्मेंट, फेनोलिक, फाइबर, शर्करा और खनिजों से समृद्ध होता है जिन्हें निकाला और उपयोग किया जा सकता है। प्रसंस्करण के लिए फलों और सब्जियों के बढ़ते उपयोग से बड़ी मात्रा में कचरे का उत्पादन होता है। फलों के प्रसंस्करण के दौरान खली, छिलके और बीज के रूप में लगभग 25-30% कचरा उत्पन्न होता है। रस के उत्पादन के लिए उपयोग किए जा रहे कई अन्य फल भी छिलके, बीज और पोमेस जैसे कचरे का उत्पादन करते हैं। कटाई के बाद के नुकसान से बचने के लिए, उचित भंडारण सुविधाओं के साथ कैनिंग, निर्जलित फल (स्प्रे, संवहन, माइक्रोवेव या फ्रीज-ड्राई इंग का उपयोग करके), जैम, सॉस, मुरब्बा, फलों के रस जैसे अन्य मूल्यवान उत्पादों में परिवर्तित किया जा रहा है। साथ ही कुछ महत्वपूर्ण घटकों को वैज्ञानिक तकनीकों जैसे लिक्विड-लिक्विड, सुपरक्रिटिकल लिक्विड, प्रेशराइज्ड-लिक्विड और पल्सइलेक्ट्रिक फील्ड का उपयोग करके निकाला जा सकता है, जिसके परिणामस्वरूप मूल्यवर्धन हो सकता है। यह अनुमान लगाया गया है कि प्रसंस्करण



के दौरान 25-30% पोमेस, बीज और छिलके उत्पन्न होते हैं। खराब हुए फलों और कचरे से मूल्यवर्धित उत्पाद बनाए जा सकते हैं और फिर बाजार में बेचे जा सकते हैं। इससे न केवल किसानों को बर्बादी से बचने में मदद मिलेगी, बल्कि उन्हें अधिक कमाई करने में भी मदद मिलेगी। चूंकि फल डायटरी फाइबर, फेनोलिक और एंजाइम से भरपूर होते हैं, इसलिए इन घटकों को अल्ट्रासाउंड, माइक्रोवेव और एंजाइम की मदद से निकाला जा सकता है। सेब, साइट्रस, केला, आम, अमरुद और पपीता जैसे फलों के अपशिष्ट से मूल्य वर्धित उत्पाद बनाया जा सकता।

सब्जियों में उच्चतर प्रसंस्करण की संभावनाएं

भारत की जलवायु और मिट्टी विभिन्न प्रकार की सब्जियों के उत्पादन के लिए सबसे उपयुक्त है। हाल के दिनों में, हमारे देश को शीर्ष तीन प्रमुख सब्जी उत्पादकों में रखा गया है। सभी बागवानी फसलों में, सब्जियां सबसे अधिक उपयोग की जाने वाली वस्तुएं हैं। इसे बहुत कम संसाधित किया जाता है और इसे स्वास्थ्य को बढ़ावा देने वाले पोषक तत्वों के लिए कच्चा खाया जाता है। खान-पान की बदलती आदतों और बढ़ती आबादी के साथ, बागवानी फसलों के प्रसंस्करण के साथ-साथ उत्पादन में भी काफी वृद्धि हुई है, ताकि बढ़ती मांगों को पूरा किया जा सके। सब्जी प्रसंस्करण प्रक्रियाओं से अक्सर महत्वपूर्ण अपशिष्ट उत्पादन होता है। यह वनस्पति अपशिष्ट, प्रसंस्करण उद्योगों में ज्यादातर पोमेस, बीज, छिलके और त्वचा से बना होता है, जो एक गंभीर पर्यावरणीय और आर्थिक समस्या का कारण बन गया है। इस तरह के अपशिष्ट तेल, विटामिन, कैरोटीनॉयड, आहार फाइबर, पॉलीफेनोल्स और कई अन्य संभावित बायोएक्टिव यौगिकों का उच्च गुणवत्ता वाला स्रोत हैं। भारत विश्व उत्पादन बाजार में वार्षिक सब्जी उत्पादन का 14% भाग (प्रति वर्ष 162.1 मीट्रिक टन) साझा करता है। यद्यपि भारत में लगभग सत्तर विभिन्न सब्जियों की खेती की जाती है, लेकिन आलू, टमाटर, प्याज, बैंगन, गाजर, फूलगोभी और भिंडी की फसलों को बहुत महत्व दिया गया है। प्राथमिक प्रसंस्करण के बाद उत्पन्न वनस्पति अपशिष्ट और उचित प्रसंस्करण तकनीकों की कमी के कारण यह श्रेष्ठ पर्यावरण प्रदूषण का एक अवयव बन रहा है। सब्जियों के कचरे से जैव-उर्वरक प्राप्त करने के लिए बायोगैस या खाद में संसाधित किया जा सकता है या पशु चारा के रूप में भी इसका पुनः उपयोग किया जा सकता है। दूसरी ओर, ये अपशिष्ट अतिरिक्त-पौष्टिक यौगिकों से भी समृद्ध होते हैं, जो रक्त कोलेस्ट्रॉल को कम करने, ग्लाइसेमिक इंडेक्स में सुधार, वजन प्रबंधन और आंत्र स्वास्थ्य में योगदान कर सकते हैं। सब्जियों के प्रसंस्करण के मामले में भारत बाकी दुनिया से बहुत पीछे है। इस प्रकार, सब्जियों के अपशिष्ट पदार्थ से कुछ जैव-सक्रिय यौगिकों का निष्कर्षण सतत विकास की दिशा में महत्वपूर्ण कदम के रूप में देखा

जा सकता है। अधिकांश सब्जियों के प्रसंस्करण से जुड़ी प्रमुख चिंताओं में से एक विशेष सब्जी किस्म की उपलब्धता है। हमारी अधिकांश सब्जियों की किस्मों को प्रसंस्करण उद्योगों को ध्यान में रखकर विकसित नहीं किया गया है, और इस प्रकार द्वितीयक प्रसंस्करण और निर्यात उद्देश्यों के लिए उपयुक्त नहीं हैं। इसलिए, बाजार की जरूरतों और अनुसंधान एवं विकास प्रयासों के बीच एक उपयुक्त सम्वय की आवश्यकता है।

मूल्य वर्धित उत्पादों के विकास में वनस्पति अपशिष्ट का उपयोग

सब्जियां सभी बागवानी फसलों में सबसे अधिक उपयोग में आने वाली वस्तुओं में से हैं और उनके प्रसंस्करण के बाद भारी मात्रा में अपशिष्ट पैदा होती हैं। यह अपशिष्ट उच्च मूल्य पुनः प्रयोज्य पदार्थों का बहुत समृद्ध स्रोत है। उपयोग की जाने वाली बायोप्रोसेसिंग तकनीकों के प्रकार को ध्यान में रखते हुए, अवशिष्ट को कई उच्च मूल्य वाले उत्पादों में परिवर्तित किया जा सकता है। वर्तमान में, प्रसंस्करण के दौरान छिलके के रूप में 1/3 सब्जियां बच जाती हैं, जिससे बहुत अधिक अपशिष्ट पैदा होता है और साथ ही सब्जियों का पोषण मूल्य भी कम हो जाता है। अनुमान है कि द्वितीयक स्तर पर सब्जियों के पर्याप्त संसाधन नहीं होने के कारण करीब 5000 करोड़ रुपये का उत्पाद सालाना बर्बाद हो जाते हैं। इसके अलावा, बचे हुए बागवानी अपशिष्ट पदार्थ माइक्रोबियल संक्रमण के लिए काफी उपयुक्त होने के कारण, इनके शीघ्र उपयुक्त निपटारे की आवश्यकता होती है। इसलिए, नई प्रसंस्करण विधियों का उपयोग करके वनस्पति अपशिष्ट से मूल्यवान यौगिकों को निकालने की आवश्यकता है। बीटा-कैरोटीन से भरपूर होने के कारण, सब्जियों के कचरे का उपयोग ठोस अवस्था किण्वन के माध्यम से रंग संश्लेषण के लिए भी किया जा सकता है। सब्जियों के तेल समृद्ध कचरे का उपयोग बायोडीजल उत्पादन के लिए किया जा सकता है और फाइबर में समृद्धता, उन्हें एनरोबिक डाइजेसन के माध्यम से बायोगैस उत्पादन के लिए एक अच्छा कच्चा माल बनाती है।

फूलों के उत्पादन की स्थिति एवं उच्चतर प्रसंस्करण की संभावनाएं

भारतीय फलोरीकल्चर उद्योग उत्तरोत्तर वैश्विक प्रतिस्पर्धी बाजार की ओर बढ़ रहा है और वर्तमान में फूल उत्पादन में भारत 7वें स्थान पर है। उत्पादन के वैश्विक बाजार में 54% की हिस्सेदारी के साथ नीदरलैंड कटे हुए फूलों का शीर्ष उत्पादक है। भारत वैश्विक फूलों की खेती के व्यापार में केवल 0.6% का योगदान देता है और 18वें स्थान पर है। भारत में फूलों की खेती के प्रमुख केंद्र आंध्र प्रदेश, दिल्ली, हरियाणा, कर्नाटक, महाराष्ट्र, राजस्थान, तमिलनाडु और पश्चिम बंगाल राज्य हैं। गुलाब, गुलादाउदी, कार्नेशन, ट्यूलिप और लिली

पांच फूल हैं, जो विश्व व्यापार का 70-75% हिस्सा हैं। चूंकि फूलों का जीवन काल कम होता है, इसलिए संबंधित हानि और अपव्यय बहुत अधिक होता है। अतिरिक्त उपलब्धता या फूल जो निर्यात के लिए गुणवत्ता नियंत्रण को पारित करने में विफल होते हैं, फूलों की बर्बादी के स्रोतों में से एक हैं। अधिकांश फूलों का उपयोग आमतौर पर पूजा स्थलों, शादी समारोहों, होटलों और विभिन्न सभ्यता समारोहों में होता है। हर साल लगभग 8 मिलियन टन फूलों का कचरा उत्पन्न होता है और फेंक दिया जाता है। मंदिरों वाले शहरों में काफी मात्रा में फूल अपशिष्ट प्रतिदिन उत्पन्न होता है। फूलों के कचरे को खराब होने के आधार पर अलग से एकत्र किया जाना चाहिए और तदनुसार मूल्यवर्धन के लिए उपयोग किया जाना चाहिए। जैव ईंधन, बायोएथेनॉल, कम्पोस्ट, कार्बनिक अम्ल, रंजक और रंग, अगरबत्ती, हस्तनिर्मित कागज उत्पादन और चीनी सिरप जैसे कई मूल्य वर्धित उत्पादों को प्राप्त करने के लिए पुष्प अपशिष्ट एक संभावित सबस्ट्रेट के रूप में उपयोग में लाया जा सकता है।

औषधीय और सुगंधित पौधों (एमएपी) के खेती की स्थिति एवं उच्चतर प्रसंस्करण की संभावनाएं

वैश्विक हर्बल दवा बाजार का आकार काफी बड़ा है और इसमें यूरोप का दबदबा था, जिसके समय के साथ जबरदस्त रूप से बढ़ने की उम्मीद है। इस खंड में प्रमुख योगदानकर्ता चीन है जिसकी हिस्सेदारी 36.5% है, जबकि भारत के पास इस बाजार का केवल 4% हिस्सा है। औषधीय और सुगंधित पौधों (एमएपी) का एक प्रमुख उत्पादक होने के बावजूद, विश्व स्तर पर भारत एमएपी के लिए व्यापार में केवल 0.5% की हिस्सेदारी रखता है। 2.76% प्रति वर्ष की वार्षिक वृद्धि दर के साथ एमएपी के उत्पादन में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। भारत में, राजस्थान में एमएपी के लिए खेती के तहत उच्चतम क्षेत्र (56%) है, इसके बाद उत्तर प्रदेश (25%) है। उत्पादन के लिहाज से, मध्य प्रदेश एमएपी के 44% उत्पादन के साथ पहले स्थान पर है और इसके बाद राजस्थान 19% के साथ दूसरे स्थान पर है। कर्नाटक की पहचान एमएपी की खेती के लिए संभावित राज्यों में से एक के रूप में की गई है और यह भारत में अश्वगंधा (61.65%) के सबसे बड़े उत्पादकों में से एक है। व्यावसायिक रूप से उगाए जाने वाले सुगंधित पौधों में, मेंथे और लेमन ग्रास प्रमुख हैं और सुगंधित पौधों के कुल क्षेत्रफल और उत्पादन में 95% हिस्सेदारी रखते हैं। दिन प्रतिदिन आवश्यक तेलों की मांग दुनिया भर में बढ़ रही है।

कटाई के बाद के अवशेषों से संभावित मूल्य वर्धित उत्पाद

कृषि वस्तुओं की विभिन्न श्रेणियों के उप-उत्पाद या अपशिष्ट, व्यावसायिक उद्देश्यों के लिए कई प्रसंस्कृत उत्पादों में उपयोग किए जाते हैं। कुछ उत्पादों को कृषि के उप-उत्पादों या कटाई के बाद के अवशेषों से विकसित किया जा रहा है। हालांकि, विस्तारित

वाणिज्यिक अनुप्रयोगों के लिए बायोप्रोसेसिंग का उपयोग करके उनके तकनीकी गुणों और कार्यक्षमता में और सुधार किया जा सकता है। बायोप्रोसेसिंग कुछ रासायनिक प्रतिक्रियाओं, एंजाइमों या किण्वन का उपयोग करके घटकों के संशोधन की अनुमति देता है, जिससे अपशिष्ट या अवशेषों से मूल्य वर्धित उत्पाद अधिक उपयोगी होते हैं, इस विषय पर और अधिक अनुसंधान किये जाने की आवश्यकता है। आहार फाइबर और फेनोलिक्स से युक्त अनाज की भूसी को एंजाइम या रोगाणुओं की क्रिया से ऑलिगोसेकेराइड्स प्राप्त किया जा सकता है, जो ब्रेड की मात्रा, टुकड़े की संरचना, स्वाद और ब्रान समृद्ध बेकरी उत्पादों के शेल्फ जीवन को बढ़ाता है। गेहूं की भूसी या मक्के के कोब का उपयोग माइक्रोबियल किण्वन के माध्यम से लैक्टिक एसिड का उत्पादन करने के लिए किया जा सकता है, जो सौंदर्य प्रसाधन, फार्मास्यूटिकल्स, परिरक्षक और स्वाद देने वाले एजेंट के रूप में उपयोग किया जा सकता है। ओट्स मिलिंग वेस्ट से बी-ग्लूकन प्राप्त किया जा सकता है जो एक प्राकृतिक घुलनशील फाइबर है जिसमें कोलेस्ट्रॉल कम करने वाले प्रभाव होते हैं और प्रीबायोटिक के रूप में कार्य करते हैं। इसे एक पूरक के रूप में खाया जाता है और इसे विभिन्न प्रकार के खाद्य उत्पादों जैसे दही, केफिर और फलों के रस में कार्यात्मक घटक के रूप में जोड़ा जा सकता है। इसी तरह, प्राथमिक उपज की कटाई के बाद बचे कई कृषि अवशेषों से फाइबर और कार्यात्मक शर्करा प्राप्त की जा सकती है। चीनी अल्कोहल और दुर्लभ शर्करा जैसे कई कार्यात्मक मिठास खाद्य अपशिष्टों का उत्पादन, कॉर्न कॉब, चावल के अवशेषों और तरल मट्ठा जैसे अवशेषों के एंजाइम प्रसंस्करण के माध्यम से किए जा सकते हैं। ऐसे उत्पाद खाद्य और स्वाद उद्योगों के लिए चीनी के आशाजनक विकल्प हो सकते हैं। चावल की भूसी, गेहूं की भूसी और गन्ने की खोई जैसे कटाई के बाद के उत्पाद लिग्नोसेल्यूलोज से भरपूर होते हैं, जो प्लेटफॉर्म केमिकल्स पॉलीहाइड्रोक्सीअलकानोएट्स (पीएचए) और पॉली-3-हाइड्रॉक्सीब्यूटाइरेट (पीएचबी) के संश्लेषण के लिए एक संभावित सबस्ट्रेट के रूप में काम कर सकते हैं। पीएचए और पीएचबी बायोडिग्रेडेबल प्लास्टिक के विकास के लिए आशाजनक अणु हैं जो पैकेजिंग सामग्री की वर्तमान जरूरतों को पूरा कर सकते हैं। जैव ईंधन उत्पन्न करने की तुलना में कृषि-बायोमास से जैव रसायन का उत्पादन अधिक लाभ देने का सस्ता तरीका हो सकता है।

कृषि उच्चतर प्रसंस्करण की संभावनाएं

कृषि को कभी-कभी एक उद्योग के रूप में भी माना जाता है और कभी-कभी इसका उद्देश्य यह होता है कि कृषि उपज के प्रसंस्करण के हर एक हिस्से से मूल्यवान उत्पाद कैसे बनाया जाए। हालांकि प्राथमिक कृषि महत्वपूर्ण है, और प्राथमिक कृषि से कितना उत्पादन किया जा सकता है, इसकी एक स्वाभाविक सीमा है। बढ़ती जनसंख्या



के साथ, अधिक वस्तुओं और भोजन की मांग बढ़ रही है, जिससे औद्योगीकरण और कृषि उच्चतर प्रसंस्करण का विकास हो रहा है। प्राथमिक कृषि उपज के मूल्यवर्धन के माध्यम से आर्थिक विकास के लिए कृषि उच्चतर प्रसंस्करण पर ध्यान देने का सही समय है। यह भारतीय कृषि परिदृश्य में एक महान क्रांतिकारी परिवर्तन को बढ़ावा दे सकता है, देश की अर्थव्यवस्था को विकसित कर सकता है, और मौलिक परिवर्तन करके लाखों नई नौकरियां पैदा कर सकता है। उत्पादन और प्रसंस्करण क्षेत्रों में कृषि उपज के मूल्यवर्धन को प्रोत्साहित करने के लिए नई नीतियों का विकास आवश्यक है। कच्चे माल और कचरे दोनों से बने उत्पाद की लागत कम करने के लिए उत्पाद और प्रक्रिया विकास को प्राथमिकता देने की आवश्यकता है। धान की भूसी और गेहूं के भूसे जैसे कृषि उत्पाद प्रसंस्करण से प्राप्त उप-उत्पादों को ब्रिकेट बनाने जैसे अधिक मूल्यवान उत्पादों के लिए उपयोग किया जा सकता है, जो ऊर्जा उत्पादन के लिए एक मूल्यवान स्रोत हो सकता है। इस तरह के कचरे से बायोडिग्रेडेबल्स प्लेट जैसे विभिन्न उत्पाद प्लास्टिक वस्तुओं को बदलने के लिए एक बड़ी सफलता के रूप में देखा जा सकता है। साथ ही ऐसे कचरे से फाइबर उत्पादों की खोज की जा सकती है। इसके अलावा, विभिन्न फसल अवशेषों जैसे काजू, सेब, मकई के भुट्टे और मूंगफली के छिलके का उपयोग औद्योगिक रसायनों के उत्पादन के लिए किया जा सकता है। फूलों, फलों और सब्जियों से रंजकभ्रंग एजेंटों का निष्कर्षण कृषि आय बढ़ाने का एक अन्य महत्वपूर्ण स्रोत हो सकता है। साथ ही इन यौगिकों का उपयोग सिंथेटिक एडिटिव्स को बदलने के लिए किया जा सकता है। फलों और सब्जियों के कचरे से जैव-सक्रिय यौगिकों के उच्चतम स्तर के साथ-साथ आर्थिक महत्व के अन्य यौगिकों को निकालने के लिए नए वैज्ञानिक और वैकल्पिक तकनीकों का उपयोग किया जाना चाहिए ताकि इन घटकों को खाद्य, फार्मास्यूटिकल्स और रासायनिक उद्योगों में जोड़ा जा सके। लक्ष्य न केवल लक्षित यौगिकों के उत्पादन को बढ़ाना, बल्कि यौगिक की कार्यक्षमता में किसी भी गिरावट हानि से बचने के लिए, अशुद्धियों से शुद्ध उच्च मूल्य वर्धित घटक प्राप्त करने और अंततः खाद्य ग्रेड प्रकृति को सुनिश्चित करने के लिए भी है। फल क्षेत्र में बीज अपशिष्ट के मूल्यवर्धन का पता लगाने की आवश्यकता है। अपशिष्ट और उप-उत्पादों के सतत उपयोग के संयुक्त प्रयास से पर्यावरण प्रदूषण में काफी कमी आएगी और प्राथमिक आर्थिक लाभ में वृद्धि होगी। कृषि उच्चतर प्रसंस्करण के मूल्यवर्धन में सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि जो भी अनुसंधान या प्रौद्योगिकियां विकसित की जा रही हैं, वे आर्थिक, पारिस्थितिक और सामाजिक रूप से टिकाऊ होनी चाहिए। कृषि-उत्पादों के निर्यात के माध्यम से और कटाई के बाद की प्रौद्योगिकी में सुधार और फसल सामग्री की गुणवत्ता में सुधार करके काफी हद तक आय में वृद्धि की जा सकती है। माल के निर्यात के लिए कड़े

अंतरराष्ट्रीय मानकों को पारित करने के लिए विश्लेषणात्मक सुविधाओं का विकास, परीक्षण प्रक्रिया और प्रमाणन की आवश्यकता है। सूचना प्रौद्योगिकी का उपयोग कृषि क्षेत्र सहित लगभग सभी क्षेत्रों में किए जाने की आवश्यकता है। सटीक मौसम पूर्वानुमान, बाजार मूल्य की जानकारी के बारे में जानकारी किसानों को यह तय करने में मदद कर सकती है कि कृषि से अपनी आय बढ़ाने के लिए क्या उगाना चाहिए। कीमत की खोज के लिए आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस और इलेक्ट्रॉनिक व्यापार का इस्तेमाल किया जाना चाहिए और यही जानकारी उत्पादकों तक पहुंचाई जानी चाहिए। आज तक इस क्षेत्र में अधिकांश अनुसंधान कार्य बेंच स्तर या प्रयोगशाला स्तर पर है, इसलिए इसे औद्योगिक पैमाने तक बढ़ाने के प्रयास की आवश्यकता है ताकि प्रौद्योगिकियों को कंपनियों को हस्तांतरित किया जा सके और समाज उनके लाभों का एहसास कर सके। यह अधिक व्यवहार्य और अधिक प्रभावी हो सकता है यदि अपशिष्ट उत्पादन करने वाली कंपनियां अपशिष्ट उत्पादों को कुछ मूल्यवान उत्पादों में परिवर्तित करने के लिए स्वयं का उपयोग कर रही हों। इस क्षेत्र को और बेहतर बनाने के लिए, अनुसंधान संस्थानों और उद्योगों को सामाजिक कल्याण के बेहतर परिणाम के लिए मिलकर काम करना चाहिए।

कृषि उच्चतर प्रसंस्करण का सर्कुलर अर्थव्यवस्था से संबंध

कृषि उच्चतर प्रसंस्करण एवं कृषि में सर्कुलर अर्थव्यवस्था दोनों ही संसाधनों का उचित उपयोग, उत्पादों का स्थानीय प्रसंस्करण, अवशेषों का उचित प्रबंधन आदि पर बल देने की लक्ष्य रखते हैं। इस तरह इन दोनों को एक दूसरे के पूरक के रूप में भी परिभाषित कर सकते हैं।

अगर प्राचीन काल के कृषि अर्थव्यवस्था का हम अवलोकन करते हैं तो पाएंगे की वह सर्कुलर अर्थव्यवस्था ही थी। प्राचीन काल में कृषि कार्यों के लिए मानव या पशु चालित उपकरणों का प्रयोग होता था। फसलों के उत्पादन में खाद एवं कीट प्रबंधन के लिए रसायनों का उपयोग नहीं होता था। गावों में जानवर के या घरेलु अवशेषों का प्रयोग खाद के रूप में किया जाता था। संसाधनों का कम या बार-बार उपयोग करने पर महत्व दिया जाता था।

जैसे - जैसे हम विकसित होते गए कृषि कार्य में मशीनीकरण होने लग गया और पशुओं का उपयोग कृषि कार्य के लिए कम हो गया। अब गावों में पशुओं का उपयोग मुख्य तौर से दूध उत्पादन के लिए हो रहा है तथा अब कृषि में रासायनिक खाद एवं कीटनाशक का उपयोग होने लग गया है। ग्रामीण स्तर पर एकत्रित हुआ जैव अवशेष जैसे पशुओं का मल-मूत्र, घरों से प्राप्त जैव अवशेष का निपटारा अब एक समस्या बन गया है, जो की पूर्व में जैविक खाद के रूप में प्रयोग में आता था। जैविक खाद का स्थान अब रासायनिक खाद ने ले लिया है, जो की

दिनों दिन कई समस्याओं का कारण बन गया है। एक तरफ जहाँ रासायनिक खाद एवं कीटनाशक के प्रयोग से खेती की जाने वाली खेतों की उर्वरा शक्ति कम हो रही है तो दूसरी तरफ इन रसायनों के उपयोग से उत्पादित अनाज के सेवन से मानव स्वास्थ्य पर प्रतिकूल असर पड़ रहा है और हम अनेक तरह की बिमारियों का शिकार हो रहे हैं।

प्राचीन काल में जब बड़े खाद्य प्रसंस्करण उद्योग नहीं लगे थे तब अधिकतर खाद्य प्रसंस्करण का कार्य ग्राम स्तर पर किया जाता था जैसे जाँता का प्रयोग कर गेहूँ से आटा बनाना, ढेकी का प्रयोग कर धान से चावल बनाना, जाँता से दाल दलना, पशु चलित कोल्हू से तेल निकलना, अचार एवं निमकी बनाना, बर्री बनाना आदि। खाद्य सामग्री का भंडारण ग्रामीण स्तर पर किया जाता था। इन सब कार्यों को करने की लिए ग्रामीण खुद अपना योगदान देते थे और प्राथमिक कृषि कार्य के पश्चात् अपने को व्यस्त रखते थे। इन सब कार्यों में ग्रामीण (महिला एवं पुरुष) का योगदान न सिर्फ उन्हें मुख्य कृषि कार्य के पश्चात उन्हें रोजगार के अवसर प्रदान करता था, बल्कि शारीरिक

श्रम के कारण उनके स्वास्थ्य पर भी अनुकूल प्रभाव होता था एवं लोग अधिक व्यस्त एवं स्वस्थ रहते थे।

जिस कृषि उच्चतर प्रसंस्करण को बढ़ावा देने की बात आज हम कर रहे हैं, उसको पहले हम अधिक कारगर तरीके से अपना रहे थे। ग्रामीण एवं शहरी क्षेत्रों के असंतुलित विकास के कारण धीरे - धीरे कृषि उच्चतर प्रसंस्करण से सम्बंधित कार्य ग्राम स्तर पर कम होने लग गया है और आज हम कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संबंधी कार्यों को पुनः ग्रामीण स्तर पर बढ़ावा देने की बात कर रहे हैं। इस विषय पर अधिक ध्यान देते हुए भारत सरकार के विभिन्न मंत्रालयों ने अपना पहल आरम्भ कर दिया है। इसी क्रम में भारत सरकार के कृषि एवं कृषक कल्याण मंत्रालय ने भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् के अधीन भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान के अध्यादेश को संशोधित कर इसके नाम को परिवर्तित कर राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान कर दिया है जिससे की कृषि उच्चतर प्रसंस्करण से सम्बंधित शोध कार्य को त्वरित गति प्रदान किया जा सके।



बागवानी उपज का प्रहस्तन (हैंडलिंग) तौर तरीके

सखाराम काले¹ एवं प्रेरणा नाथ²

¹भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, रांची

²भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद का पूर्वी अनुसंधान परिसर का कृषि एव प्रणाली का पहाड़ी एवं पठारी अनुसंधान केन्द्र, रांची

परिचय

फल और सब्जियाँ अत्याधिक खराब होने वाले खाद्य पदार्थों की श्रेणी में आती हैं। इनकी कटाई, संचालन और एक जगह से दूसरी जगह पहुँचाने के वक़्त अगर सावधानी न रखी जाए तो ये जल्दी खराब हो जाती हैं और उपभोग करने के लिए अयोग्य भी हो जाती हैं। यदि, अनुपयुक्त तरीके से कटाई और संचालन की गई उपज को भंडारण के लिए रखा जाए तो खाद्य के खराब होने की प्रक्रिया और भी तेज़ हो जाती है। जिस समय किसी भी उपज की कटाई की जाती है, उस समय से उपज के प्रबंधन के दौरान गुणवत्ता को बढ़ाया नहीं जा सकता, केवल एक स्तर तक नियमित रखा जा सकता है। उपज की बिक्री के लिए उपयुक्तता उसकी कटाई से ही शुरू हो जाती है। कटाई के दौरान उपज में जो नुकसान होता है वह अपूरणीय है। ऐसे कोई भी फसल की कटाई के बाद के उपचार या कोई चमत्कारी रासायन नहीं हैं जो कि अनुचित संचालन के कारण हुई निम्न गुणवत्ता वाली उपज को उच्च बना सकें।

बागवानी उत्पादों का प्रसंस्करण और बिक्री के क्षेत्र में बहुत विस्तार है लेकिन उत्पादकों को यह समझना चाहिए कि अगर अनुचित कटाई, संचालन, परिवहन, भण्डारण की वजह से शुरूआती उत्पाद ही खराब हो गया है तो प्रसंस्करण के लिए महँगी मशीनरी और

पैकेजिंग की कोई आवश्यकता नहीं है। इसलिए, उत्पादन, कटाई, प्रहस्तन (हैंडलिंग), पैकेजिंग, परिवहन और विपणन सभी एक समान मान्यताएं रखती हैं कि हमारा उत्पाद बिक्री के वक़्त अच्छा दाम ले पाता है या नहीं तथा भण्डारण के लिए उपयुक्त है या नहीं। बागवानी फसलों के उत्पाद कटाई के बाद लोडिंग अनलोडिंग के माध्यम से विभिन्न आउटलेट्स तक पहुंचता है। विभिन्न बाजार चैनलों से गुजरने के बाद यह उपभोक्ताओं तक पहुंचता है। ये सभी चरण चित्र-1 में दिखाए गए हैं।

बागवानी उपज का प्रहस्तन (हैंडलिंग)

आमतौर पर यह देखा गया है कि फल और सब्जियों का अनुचित प्रहस्तन/संचालन ही उनकी क्षय और कटाई के बाद होने वाले नुकसान का कारण है। इस नुकसान को कम करने के लिए पूरी खाद्य आपूर्ति श्रृंखला के दौरान उत्पादों का ध्यानपूर्वक संभाल करना चाहिए। उत्पादों की गुणवत्ता को बचाने और जल्दी खराब न होने में उनकी हर स्तर पर निगरानी और संचालन ही महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। खाद्य आपूर्ति श्रृंखला में विभिन्न स्तरों पर उत्पादों की निगरानी और प्रहस्तन (हैंडलिंग) किया जा सकता है जैसे कि उपज की कटाई के समय, खेतों में, उत्पादों को चढ़ाते और उतारते समय,



चित्र -1 उत्पादक से उपभोक्ता तक उत्पादन का प्रवाह

एक स्थान से दूसरे स्थान भेजते समय, थोक बाजार में, खुदरा बाजार में और ग्राहक की तरफ से।

उपज को कटाई के दौरान कैसे संभालें

हाथ से कटाई या संचालन के समय उत्पादों को फेंकना नहीं चाहिए। यदि, उपज की कटाई पैक हाउस से दूरी पर की गई है तो कटाई किए गए उत्पादों को जल्दी से जल्दी पैकिंग के लिए पैक हाउस में भेजना चाहिए। जैसे कि कन्वेयर की मदद से खेतों से पैक हाउस लेकर जाना चाहिए। गंदे कंटेनर या मिट्टी/ फसल अवशेषों/ उपज के सड़ने के अवशेषों से दूषित कंटेनरों का उपयोग न करें। प्रत्येक भंडारण अवधि के अंत में कंटेनरों को साफ और कीटाणुरहित किया जाना चाहिए। उत्पादकों को यह सुनिश्चित करना चाहिए कि खेतों में उपज की कटाई वाले श्रमिकों को गुणवत्ता नियंत्रण के नियमों का भली भांति ज्ञान हो। उपज की कटाई के दौरान और आगामी संचालन के चरणों में हुई बाहरी क्षति के परिणामस्वरूप उत्पाद को खराब करने के दोष और रोग पैदा करने वाले सूक्ष्मजीव बढ़ सकते हैं। कृषि क्षेत्रों से गंदगी का समावेश भी इस प्रक्रिया को आगे बढ़ाता है। उपज की कटाई इसकी इष्टतम परिपक्वता पर करने का हर संभव प्रयास किया जाना चाहिए। किसी भी फल/सब्जी की भण्डारण अवधि कम हो जाती है अगर उन्हें अपरिपक्व या ज्यादा परिपक्वता की स्थिति पर कटाई की जाती है।

उपज को कटाई के बाद खेतों में कैसे संभालें

जैसे कि सभी फल और सब्जियाँ कोमल होती हैं और इनकी सतह मुलायम एवं नरम भी होती है। इसलिए, इनका संचालन ध्यानपूर्वक करना चाहिए ताकि बाहरी सतह का फटना या टूटना कम से कम हो सके। कटाई के बाद, उत्पादों को बिक्री के लिए बाजार में भेजने से पहले इनका संचालन मुख्य रूप से नीचे दिए गए चरणों में किया जाना चाहिए।

- धुलाई, सफाई और ड्रेसिंग
- छँटाई और ग्रेडिंग
- वजन करना और पैकेजिंग
- धुलाई, सफाई और ड्रेसिंग

धुलाई, सफाई और ड्रेसिंग : कटाई के बाद सभी भूमिगत सब्जियों और अधिकांश पत्तेदार सब्जियों की छँटाई-ग्रेडिंग और पैकिंग से पहले सफाई और धुलाई की आवश्यकता होती है। सफाई और धुलाई के समय यह ध्यान रखना चाहिए कि बाहरी सतह को साफ करने की रगड़ से उत्पाद खराब न हो जाए और साथ ही, उत्पाद को संदूषण से बचाने के लिए धुलाई के लिए केवल साफ पानी का ही उपयोग किया जाना चाहिए। उत्पादों को सड़ने से बचाने के लिए पैकिंग से पहले अतिरिक्त पानी का निकालना भी जरूरी है। उदाहरण

रू 100 पीपीएम क्लोरीन के घोल से धोना सूक्ष्मजीवों की वृद्धि को नियंत्रित करता है। सब्जियाँ जैसे कि फूलगोभी, पत्तागोभी, मूली और अन्य पत्तेदार चीजों को विपणन के लिए भेजने से पहले अवांछित पत्तियों और डंठलों को हटाना चाहिए।

छँटाई और ग्रेडिंग : छँटाई और ग्रेडिंग करते समय सभी खराब उत्पाद जैसे कि क्षतिग्रस्त, कटा, सड़ा हुआ, कीट से संक्रमित आदि को निकाल देना चाहिए। इससे पारगमन के दौरान उत्पादों के और ज्यादा खराब होने से बचाने में मदद मिलती है। यह भी ध्यान रखना चाहिए कि उत्पादों को धीरे से उठाया जाए और उन्हें फेंका न जाए।

वजन करना और पैकेजिंग : पैकिंग में उपयोग की गई सामग्री और पैकेज खुद ही यांत्रिक क्षति, धूल और बाहरी संक्रमण के खिलाफ एक सुरक्षात्मक भूमिका निभाते हैं। वे उत्पादों से पानी के निकलने की दर/वाष्पीकरण को कम करते हैं, गैसों के विनिमय में बाधा डालते हैं और इस प्रकार उत्पाद के आसपास के वातावरण में संशोधन करते हैं। उत्पाद की कटाई के बाद प्राथमिक और द्वितीयक पैकेजिंग के लिए पैकेजिंग सामग्री के प्रकार और पैक का आकार उनकी भण्डारण अवधि बढ़ाने का महत्वपूर्ण अंश हैं। विभिन्न प्रकार के उत्पादों के लिए विभिन्न पैक उपयुक्त होते हैं जो कि पारगमन का प्रकार और पहुँच स्थान की दूरी पर निर्भर करते हैं। पैक के अंदर तीखे किनारे नहीं होने चाहिए। पैक में उचित मुलायम सामग्री होने से पारगमन के दौरान झटके/ कंपन से बचाने में मदद करती है। जहां तक संभव हो, एक समान रूप से ग्रेड किए हुए उत्पादों को एक प्रकार के पैकेज में पैक किया जाना चाहिए। पैकिंग को निम्नलिखित परिस्थितियों का सहन करना आवश्यक है :

- लोडिंग और अनलोडिंग के दौरान संचालन में लापरवाही
- एक के ऊपर एक रखते हुए दूसरे कंटेनरों के वजन से दबाव
- पारगमन के दौरान झटके और कंपन
- पूर्व शीतलन, पारगमन और भंडारण के दौरान उच्च सापेक्षिक आर्द्रता

पैकिंग के बाद, प्रत्येक पैक को बिक्री के लिए बाजार में भेजने से पहले उनका भार मापना चाहिए। प्रत्येक पैक में कुछ अतिरिक्त मात्रा होनी चाहिए ताकि पारगमन के दौरान नमी के कम होने से भार समान रह सके।

चढ़ाने (लोडिंग) और उतारने (अनलोडिंग) समय संभालना : संपूर्ण खाद्य आपूर्ति श्रृंखला में लोडिंग और अनलोडिंग मुख्य रूप से खेतों में, पैक हाउस में, थोक बाजार में और खुदरा बाजार में होती है। उत्पादों के लोडिंग और अनलोडिंग के दौरान निम्नलिखित बिंदुओं को ध्यान में रखना चाहिए



- सभी पैकों को धीरे से पारगमन वाहन पर रखा जाए।
- लोडिंग और अनलोडिंग के समय पैकों को नहीं फेंकना चाहिए।
- बैगों और क्रेटों को उठाने के लिए हुक का प्रयोग नहीं करना चाहिए।
- फटे हुए बैगों और टूटी हुई क्रेटों का इस्तेमाल नहीं करना चाहिए।
- विभिन्न ग्रेड के पैकेज को अलग-अलग रखा जाना चाहिए।

परिवहन /पारगमन के दौरान संभालना

फलों, सब्जियों और फूलों की बिक्री या भंडारण के लिए उत्तम गुणवत्ता के उत्पादन प्रक्रिया में कटाई के बाद का संभालना ही अंतिम चरण है। उत्पादकों की यह प्राथमिकता होनी चाहिए कि वे उनके ताज़ा उत्पादों को न्यूनतम क्षति एवं रोगों से रहित खुदरा बाज़ारों में या भण्डारण की जगहों पर सुरक्षित रूप से पहुंचा सके। पारगमन के दौरान ताज़ा उत्पादों को अधिक नुकसान होता है। इसलिए उत्पादकों को सभी आवश्यक उपचारात्मक उपाय करने चाहिए जिससे यह सुनिश्चित हो सके कि उत्पादों को कृषि क्षेत्रों से खुदरा बाज़ारों में या भण्डारण की जगहों पर पहुंचाते समय गुणवत्ता में गिरावट न आए।

उत्पादों को लोड करने से पहले सभी परिवहन वाहनों की निम्नलिखित जांच करनी चाहिए

- **सफाई** - लोड करने से पहले वाहन को अच्छी तरह से साफ किया जाना चाहिए।
- **क्षति पहुंचाने वाले कारक** - दीवारें, फर्श, दरवाजे और छत अच्छी स्थिति में होनी चाहिए। वाहन के अंदर कोई नुकली चीज नहीं होनी चाहिए।
- **तापमान और आर्द्रता नियंत्रण** - शीत भण्डारण परिवहन के लिए लोड करने से पहले तापमान, आर्द्रता और हवा के परिसंचरण की जाँच की जानी चाहिए।

फलों और सब्जियों के परिवहन के दौरान निम्नलिखित बिंदुओं को ध्यान में रखना चाहिए

- ताज़ा उत्पादों से लदे हुए परिवहन वाहन को सुरक्षित रूप से चलाना चाहिए। जैसे कि अगर मैदानों में, उबड़-खाबड़ खेत वाली सड़कों पर, या राजमार्गों पर वाहन को तेज़ चलाया जाएगा तो उत्पाद दबाव की वजह से खराब हो जाएंगे।
- कंटेनरों, बड़े डिब्बों या बोरियों को पारगमन वाहन में ध्यानपूर्वक लोड किया जाना चाहिए ताकि पारगमन के दौरान वे आपस में न टकराए और गिरने से भी बचें।
- लंबी दूरी की यात्रा करने वाले खुले कंटेनर वाले पारगमन वाहनों को उत्पादों के अत्याधिक निर्जलीकरण से बचाने के लिए हेसियन / शेड नेट / प्लास्टिक से कवर किया जाना चाहिए।

- सब्जियों से भरे हुए पारगमन वाहन को लम्बे समय तक रोक कर नहीं रखना चाहिए, यह उत्पादों के ताप को बढ़ाता है और खराब करने वाले शुरुआती कारकों में भी तेज़ी लाता है। यदि, ताज़ा सब्जियों की पहुँच में देरी होती है तो वाहनों को छाया वाली जगह में रोकना चाहिए जहाँ कंटेनरों के कवर उतर सकें।
- आद्र मौसम में पहली प्राथमिकता यह होनी चाहिए कि भण्डारण तक पहुंचाने वाले वाहनों को उत्पादों की नमी को बढ़ने से बचाने के लिए अच्छी तरह से ढका जाए।
- भौतिक कारकों से होने वाले उत्पादों के नुकसान को बचाने के लिए पारगमन के सभी चरणों में पर्यवेक्षण की आवश्यकता होती है।
- किसी को भी वाहन के अंदर भरे पैकजों के ऊपर बैठने की अनुमति नहीं दी जानी चाहिए।

परिवहन के दौरान उत्पादों को निम्नलिखित प्रकार के नुकसान होते हैं

- झटकों की वजह से जब पैक को गिराया या उछाला जाए।
- दबाव की वजह से जब उत्पादों को एक के ऊपर एक रखा जाता है या ज्यादा भर दिया जाता है।
- कंपन की वजह से जब परिवहन के दौरान फल आपस में या खुरदरी सतहों के संपर्क में आते हैं।

परिवहन के दौरान उपयोग में लाई जाने वाली मशीनरी

खेतों से बागवानी उत्पाद जैसे कि आड़ू, निम्बू, संतरा, सेब, आलूबुखारा, आदि के पारगमन के लिए फील्ड फोर्क लिफ्ट सिस्टम, ट्रेलर सिस्टम और गोंडोला सिस्टम जैसी मशीनरी का उपयोग किया जाता है।

थोक बाजार में संभालना

थोक बाज़ारों में निम्न चरणों से उत्पादों को नुकसान हो सकता है अनलोडिंग (उतारना) - धीरे से संभाल कर उतारना चाहिए, भंडारण - ठंडे, साफ और छाया वाली जगह का चुनाव करें तथा खुदरा प्रेषण (बिक्री) के लिए वाहनों में लोड करते हुए।

खुदरा बाज़ारों में उत्पादों का संभालना

यह सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि उचित देखभाल के साथ दुकानों पर उत्पादों को उतारा जाए। उतारने के बाद उत्पादों की केवल आवश्यक मात्रा को ही दुकान में प्रदर्शित किया जाना चाहिए। बड़ी मात्रा में उत्पादों का प्रदर्शन न केवल उपज की भण्डारण अवधि को कम करता है, बल्कि यह ग्राहक को एक बड़ी ढेरी में से उत्पाद को चुनने और उठाने का अवसर प्रदान करता है, जिसके परिणामस्वरूप उत्पादों की ताज़गी/ चमक कम हो जाती है और ग्राहक के बार बार छूने और गलत संभाल से उत्पाद खराब हो जाते

हैं। आम तौर पर कटाई के बाद के उत्पाद लम्बे समय के लिए खुदरा बाजारों में रहते हैं। इसलिए, ग्राहकों की गलत संभाल से उत्पादों को बचाने के लिए और इनके भण्डारण के लिए विशेष देखभाल की आवश्यकता होती है। जिन उत्पादों को प्रदर्शनी के लिए नहीं रखा जाता है, उन्हें अपनी ताज़गी बनाए रखने के लिए पॉलीथीन भण्डारण बैग या गीले गनी बैगों में करना चाहिए। पत्तेदार वस्तुओं पर सामयिक पानी का स्प्रे उनकी गुणवत्ता लंबे समय तक बनाए रखने में मदद करता है। ग्राहकों को बिक्री के दौरान उत्पादों को तोड़ने/ दबाव डालने, निचोड़ने या नुकसान पहुंचाने की अनुमति नहीं दी जानी चाहिए।

उपभोक्ता / ग्राहक की तरफ से संभालना

संपूर्ण खाद्य आपूर्ति श्रृंखला में उत्पादों को संभालने वाला अंतिम व्यक्ति उपभोक्ता है। जब ग्राहक फल, सब्जियां और फूल खरीदता है तो उत्पादों को बहुत सारा नुकसान पहले की प्रणाली में हो चुका होता है, कभी-कभी यह नुकसान खरीददारी के समय दिखाई नहीं देते, लेकिन खरीद के कुछ घंटों के अंदर यह उत्पन्न होते हैं। उत्पादों के खराब होने की दृश्यता खुद एक संकेत है कि उत्पादों की जल्द से जल्द खपत की जानी चाहिए ताकि आगामी नुकसान से बचा जाए। जिन उपयोगकर्ताओं के पास प्रशीतन सुविधा है, वे 3-4 दिन की सब्जियों को आवश्यकतानुसार एक साथ खरीद सकते हैं।

कम तापमान पर यदि निम्नलिखित तरीकों से उत्पादों का भण्डारण किया जाए तो इन्हें अधिक समय तक ताज़ा रखा जा सकता है।

हरी पत्तेदार सब्जियाँ को गीले कपड़े में लपेटकर भण्डारण करें। फलियां, बैंगन, फूलगोभी, पत्तागोभी, मूली, गाजर, हरी मिर्च, शिमला मिर्च और जड़ों वाली सब्जियाँ पॉलिथीन बैग में स्टोर करें। बैग में रखने से पहले अतिरिक्त नमी को हटा देना चाहिए। सेब, अमरुद, प्याज और लहसुन के विशिष्ट स्वाद / सुगंध की वजह से इन्हें अन्य सब्जियों के साथ नहीं रखना चाहिए।

फलों और सब्जियों के संचालन/संभालने के कुछ संकेत

- सभी फलों को केवल अँगूठे और बीच की अँगुली के साथ बहुत धीरे से उठाएं।
- कभी भी किसी फल और सब्जी को न दबाएं (उत्पादों के अनुचित संचालन की वजह से पहुंचे नुकसान कभी कभी दृश्यमान नहीं होते पर यह समय अवधि के साथ विकसित हो जाते हैं।
- केले को सीधा न उठाएं, उन्हें ऊपर के गुच्छे से पकड़कर उठाएं।
- पत्तेदार सब्जियों को पत्तों के सिरे से न उठाएं, उन्हें सिर्फ तने से उठाएं।
- खट्टे फलों को न दबाएं, यह सतह पर मौजूद तेल की कोशिकाओं को नुकसान पहुंचाता है और फल की यह सतह कुछ समय बाद भूरे रंग की हो जाती है।
- फल जैसे कि चीकू, केला, आम आदि के पकने की जांच करने के लिए दबाना नहीं चाहिए।

उत्पादकों को ताज़ा उत्पादों के संचालन के दौरान निम्न बुनियादी सिद्धांतों का पालन करना चाहिए

- ताज़ा उत्पादों को संभालने और पारगमन में लगे सभी श्रमिकों को प्रशिक्षित किया जाना चाहिए।
- सभी कटे हुए उत्पाद, जैसे कि पत्तागोभी/ अन्य को मिट्टी के संपर्क में आने से दूर रखने चाहिए।
- संपूर्ण खाद्य संचालन की प्रणाली में संभावित खराब करने वाले बिंदुओं के प्रभाव को हटाएं या कम करें।
- पारगमन या कंटेनरों को भरने से पहले पैडिंग या कुशनिंग के तरीकों का इस्तेमाल करें ताकि उत्पादों को नुकसान कम हो सके।
- यह सुनिश्चित करें कि जब सब्जियों को कटाई और छँटाई के दौरान एक स्थान से दूसरे स्थान पर स्थानांतरित किया जाता है तो उनको होने वाला नुकसान न्यूनतम हो।
- कटाई की गई उपज को सूरज, हवा और बारिश के दुर्बल प्रभाव से बचाएं। विशेष रूप से उन किस्म की उपज के लिए जिनका दीर्घकालीन भंडारण किया जाता है।



खाद्य उद्योग में इंटरनेट ऑफ थिंग्स: टेक्नोलॉजी का उत्तम समन्वय

प्रियंका साकरे¹, अर्चना महापात्र¹, हिमा जॉन² एवं भाग्या विजयन³

¹भाकृअनुप- राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, रांची

²भाकृअनुप- राष्ट्रीय डेयरी अनुसंधान संस्थान, करनाल

³भाकृअनुप- राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केंद्र, मुजफ्फरपुर

परिचय

विगत कुछ वर्षों में विज्ञान और तकनीकी के क्षेत्र में तीव्र गति से विकास देखने को मिला है। इंटरनेट ऑफ थिंग्स भी इन्हीं विकासों का एक परिणाम है। स्मार्ट घरों से लेकर औद्योगिक स्वचालन तक, इंटरनेट ऑफ थिंग्स हमारे रहने, काम करने और अपने परिवेश के साथ बातचीत करने के तरीके में क्रांतिकारी बदलाव ला रहा है। लेकिन वास्तव में इंटरनेट ऑफ थिंग्स क्या है और यह कैसे काम करता है? एक ऐसे परिदृश्य की कल्पना करें जहां आपकी अलार्म घड़ी न केवल आपको जगाती है बल्कि आपकी पसंदीदा कॉफी बनाना शुरू करने के लिए आपके कॉफी मेकर के साथ संचार भी करती है। जैसे ही आप काम के लिए तैयार होते हैं, आपका स्मार्ट थर्मोस्टेट आपके घर में तापमान को आपकी पसंद के अनुसार समायोजित करता है, जबकि आपके स्मार्टफोन से जुड़ी आपकी कार ट्रैफिक से बचने के लिए सबसे अच्छा मार्ग सुझाती है। उपकरणों, वाहनों, उपकरणों और यहां तक कि इमारतों का यह परस्पर जुड़ा नेटवर्क ही इंटरनेट ऑफ थिंग्स का गठन करता है। इंटरनेट ऑफ थिंग्स में विभिन्न उद्योगों को बदलने और हमारे दैनिक जीवन को कई तरह से बेहतर बनाने की क्षमता है। दैनिक जीवन में इंटरनेट ऑफ थिंग्स के कुछ उदाहरणों (चित्र 1) में होम ऑटोमेशन, आपदा प्रबंधन, बायोमेट्रिक सुरक्षा प्रणाली, स्मार्ट कार, प्रक्रिया स्वचालन, स्मार्ट वाशिंग मशीन, स्मार्ट टीवी, वैक्यूम क्लीनर, स्मार्ट टूथब्रश, स्मार्ट लाइट, डिशवॉशर, रेफ्रिजरेटर, स्मार्टवॉच, फिटनेस मशीन आदि शामिल हैं। इसके अतिरिक्त इंटरनेट ऑफ थिंग्स डिवाइस का उपयोग हेल्थकेयर में भी किया जाता है, जैसे कि स्मार्टवॉच, फिटनेस बैंड और स्ट्रेस डिटेक्टर आदि। उद्योगों के लिए इंटरनेट ऑफ थिंग्स महत्वपूर्ण है क्योंकि यह उद्योगों को विभिन्न प्रक्रियाओं को स्वचालित करने, श्रम लागत को कम करने और सेवा वितरण में सुधार करने में सक्षम बनाता है, फलस्वरूप माल का निर्माण और वितरण कम खर्चीला हो जाता है। इंटरनेट ऑफ थिंग्स ने सुरक्षा और गुणवत्ता को बढ़ाते हुए खाद्य उद्योग पर भी कई महत्वपूर्ण प्रभाव डाले हैं, जिसकी चर्चा इस आलेख में की गई है।



चित्र-1 इंटरनेट ऑफ थिंग्स के दैनिक जीवन में अनुप्रयोग

इंटरनेट ऑफ थिंग्स की कार्यविधि

इंटरनेट ऑफ थिंग्स मैकेनिकल और डिजिटल दोनों तरह के कंप्यूटिंग उपकरणों की एक परस्पर जुड़ी हुई प्रणाली है (चित्र 2), जिसमें विभिन्न सेंसर का उपयोग करके सिस्टम के बारे में अभूतपूर्व मात्रा में महत्वपूर्ण और विस्तृत डेटा एकत्र किया जाता है। ये सेंसर तापमान, आर्द्रता, गति और प्रकाश जैसे विभिन्न मापदंडों का पता लगा सकते हैं। सेंसर द्वारा प्राप्त डेटा को क्लाउड पर भेजा जाता है। इसके लिए सेंसर को विभिन्न तरीकों जैसे वाईफाई, ब्लूटूथ, लो-पावर वाइड-एरिया नेटवर्क (एलपीडब्ल्यूएन), गेटवे राउटर, ईथरनेट के माध्यम से क्लाउड से जोड़ा जा सकता है। एक बार जब डेटा क्लाउड पर पहुंच जाता है तो वहाँ उन्नत एल्गोरिदम और मशीन लर्निंग तकनीकों का उपयोग करके इसका विश्लेषण और व्याख्या की जाती है। इसके पश्चात् सूचना को किसी तरह से अंतिम उपयोगकर्ता के लिए उपयोगी बनाया जाता है। यह उपयोगकर्ता को अलर्ट (ईमेल, पाठ, अधिसूचना, आदि) के माध्यम से हो सकता है। उदाहरण के लिए, कंपनी के कोल्ड स्टोरेज में तापमान बहुत अधिक होने पर उपयोगकर्ता को टेक्स्ट अलर्ट भेजना। उपयोगकर्ता अपने फोन पर ऐप के माध्यम से कोल्ड स्टोरेज में तापमान को दूरस्थ रूप

से समायोजित कर सकता है। और कुछ क्रियाएं स्वचालित रूप से की जाती हैं। तापमान को समायोजित करने के लिए आपकी प्रतीक्षा करने के बजाय, सिस्टम इसे पूर्वनिर्धारित नियमों के माध्यम से स्वचालित रूप से कर सकता है।



चित्र -2 इंटरनेट ऑफ थिंग्स की कार्यविधि

इंटरनेट ऑफ थिंग्स के खाद्य उद्योग में अनुप्रयोग

खाद्य उद्योग में इंटरनेट ऑफ थिंग्स के विभिन्न अनुप्रयोग हैं (चित्र-3), जैसे सुरक्षा मानकों को बनाए रखना, खाद्य अपशिष्ट को कम करना, अप्रत्याशित विविधताओं का प्रबंधन, एवं खाद्य पदार्थों की ट्रैकिंग और निगरानी। इन अनुप्रयोगों का विस्तृत विवरण इस प्रकार है:

खाद्य सुरक्षा में सुधार: इंटरनेट ऑफ थिंग्स सेंसर, खाद्य उत्पादन और भंडारण के विभिन्न पहलुओं, जैसे तापमान, आर्द्रता, पीएच स्तर और भंडारण की स्थिति की लगातार निगरानी कर सकते हैं। ऐसा करके, विभिन्न संगठनों और संस्थानों द्वारा निर्धारित नियमों को पूरा करते हुए, खाद्य उत्पादों की प्रीमियम गुणवत्ता सुनिश्चित करते हैं।



चित्र -3 इंटरनेट ऑफ थिंग्स के खाद्य सुरक्षा में अनुप्रयोग

खाद्य अपव्यय में कमी: संयुक्त राष्ट्र खाद्य और कृषि संगठन (एफएओ) की एक रिपोर्ट के अनुसार, दुनिया भर में हर साल मानव उपभोग के लिए उत्पादित एक तिहाई से अधिक भोजन बर्बाद हो जाता है। इससे न केवल वित्तीय नुकसान होता है बल्कि पर्यावरण को भी हानि पहुँचती है। इंटरनेट ऑफ थिंग्स सेंसर गोदामों, किराना दुकानों और रेस्तरां में इन्वेंट्री स्तर की लगातार निगरानी करते हैं। वास्तविक समय में डेटा लेके ओवरस्टॉकिंग या अंडरस्टॉकिंग को रोकने में मदद करते हैं, जिससे भोजन की खराबी और बर्बादी कम होती है। इसके साथ ही ऐतिहासिक डेटा का विश्लेषण करके, इंटरनेट ऑफ थिंग्स प्लेटफॉर्म मांग पैटर्न की भविष्यवाणी करते हैं। खुदरा विक्रेता अपनी इन्वेंट्री को तदनुसार समायोजित कर सकते हैं तथा अतिरिक्त स्टॉक को कम कर सकते हैं और भोजन की बर्बादी को कम कर सकते हैं। इंटरनेट ऑफ थिंग्स सेंसर भंडारण सुविधाओं में तापमान, आर्द्रता और प्रकाश जैसी पर्यावरणीय स्थितियों की निगरानी भी करते हैं। और भंडारण की इष्टतम स्थितियों को बनाए रखते हुए, खराब होने वाले खाद्य पदार्थों के शेल्फ जीवन को बढ़ाने में मदद करता है। इसके अतिरिक्त इंटरनेट ऑफ थिंग्स -सक्षम ताजगी संकेतक खराब होने वाली वस्तुओं की गुणवत्ता का आकलन करते हैं। खुदरा विक्रेता समाप्ति के करीब वस्तुओं को बेचने को प्राथमिकता दे सकते हैं तथा भोजन की बर्बादी को कम कर सकते हैं।

आपूर्ति श्रृंखला में पारदर्शिता: इंटरनेट ऑफ थिंग्स संपूर्ण खाद्य आपूर्ति श्रृंखला में एंड-टू-एंड ट्रेसबिलिटी की अनुमति देता है। सेंसर और आरएफआईडी टैग का उपयोग करके, प्रत्येक खाद्य उत्पाद को उसके उत्पत्ति से उसके गंतव्य तक ट्रैक किया जा सकता है। यह न केवल खाद्य जनित बीमारी फैलने की स्थिति में संदूषण के स्रोत की पहचान करने में मदद करता है, बल्कि उपभोक्ताओं को उनके द्वारा उपभोग किए जाने वाले भोजन के बारे में उचित विकल्प चुनने की भी अनुमति देता है। स्मार्टफोन की मदद से उपभोक्ता अपने भोजन की यात्रा के बारे में विस्तृत जानकारी प्राप्त कर सकते हैं, जिसमें यह कहाँ उगाया गया, कैसे संसाधित किया गया, रख-रखाव और भंडारण की स्थिति और इसकी समाप्ति तिथि शामिल है।

इंटरनेट ऑफ थिंग्स के लिए चुनौतियाँ

यद्यपि इंटरनेट ऑफ थिंग्स खाद्य सुरक्षा प्रबंधन को बढ़ाने के लिए बहुत अच्छा है, परंतु यह कई चुनौतियों को भी प्रस्तुत करता है जो इस प्रकार हैं:

साइबर सुरक्षा जोखिम: इंटरनेट ऑफ थिंग्स डिवाइस हैकिंग और डेटा उल्लंघनों के प्रति संवेदनशील हैं, जो संवेदनशील खाद्य सुरक्षा जानकारी की अखंडता और गोपनीयता के लिए एक महत्वपूर्ण जोखिम पैदा करते हैं। अनधिकृत पहुंच से डेटा के साथ छेड़छाड़ हो



सकती है या यहां तक कि खाद्य उत्पादन प्रक्रियाओं में भी फेरबदल हो सकती है।

जटिलता और एकीकरण चुनौतियाँ: खाद्य उद्योग में इंटरनेट ऑफ थिंग्स समाधानों को लागू करने के लिये अलग-अलग प्रणालियों और प्रौद्योगिकियों को एकीकृत करने की आवश्यकता होती है, जो जटिल और महंगी हो सकती हैं। विभिन्न इंटरनेट ऑफ थिंग्स उपकरणों और प्लेटफार्मों के बीच संगतता समस्याएँ भी उत्पन्न हो सकती हैं, जिससे निर्बाध डेटा विनिमय में बाधा उत्पन्न हो सकती है।

श्विसनीयता संबंधी चिंताएँ: इंटरनेट ऑफ थिंग्स सेंसर और नेटवर्क डाउनटाइम या खराबी का अनुभव कर सकते हैं, जिससे निगरानी में अंतराल हो सकता है और संभावित रूप से खाद्य सुरक्षा से समझौता किया जा सकता है। प्रौद्योगिकी पर निर्भरता महत्वपूर्ण क्षणों के दौरान सिस्टम विफलताओं के बारे में भी चिंता पैदा करती है।

बुनियादी ढांचे पर निर्भरता: इंटरनेट ऑफ थिंग्स इंटरनेट कनेक्टिविटी और बुनियादी ढांचे पर बहुत अधिक निर्भर करता है, जो सभी क्षेत्रों में लगातार उपलब्ध नहीं हो सकता है। विश्वसनीय इंटरनेट तक सीमित पहुंच वाले ग्रामीण क्षेत्रों या विकासशील देशों को इंटरनेट ऑफ थिंग्स -सक्षम खाद्य सुरक्षा समाधानों को अपनाने और उनसे लाभ उठाने के लिए संघर्ष करना पड़ सकता है।

सारांश

इंटरनेट ऑफ थिंग्स में खाद्य उद्योग में दक्षता, उत्पादकता और नवाचार को बढ़ावा देने की अपार क्षमता है, जिससे उपभोक्ताओं के लिए सुरक्षित, अधिक टिकाऊ और बेहतर गुणवत्ता वाले खाद्य उत्पाद उपलब्ध होंगे। हालाँकि, इस क्षेत्र में इंटरनेट ऑफ थिंग्स के लाभों को पूरी तरह से महसूस करने के लिए डेटा गोपनीयता, साइबर सुरक्षा, इंटर ऑपरेबिलिटी और स्केलेबिलिटी जैसी चुनौतियों का समाधान करना आवश्यक है।



झारखण्ड में धान फसल के उत्पादन, प्रसंस्करण एवं मूल्य संवर्धन में उपयोगी उन्नत कृषि यंत्र

अनमोल कुमार मिश्र, सखाराम काले, सरोज कुमार गिरी एवं निरंजन प्रसाद

भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, रांची

परिचय

भारत वर्ष के पूर्वी भाग में स्थित एक आदिवासी बहुल राज्य है, जिसमें लघु एवं सीमांत किसान बंधु की संख्या सर्वाधिक है। राज्य के लोग अपनी आजीविका के लिए मुख्य रूप से कृषि क्षेत्र पर निर्भर हैं और सम्पूर्ण राज्य के कृषि युक्त क्रियाकलापों में धान की खेती सबसे महत्वपूर्ण क्रिया-कलाप है। धान से प्राप्त चावल झारखण्ड राज्य का मुख्य खाद्य पदार्थ होने के साथ, चावल आधारित विभिन्न उत्पादों के निर्माण एवं उनके व्यवसायीकरण के कारण आदिवासी किसान भाई-बंधु अपना सर्वाधिक समय और श्रम धान की खेती में ही लगाते हैं, जिसका मुख्य कारण धान फसल के उत्पादन, प्रसंस्करण एवं मूल्यवर्धन में भिन्न-भिन्न कृषिक्रियाकलापों/घटकों का शामिल होना है। कृषि क्षेत्र में धान फसल के उत्पादन, प्रसंस्करण एवं मूल्यवर्धन में शामिल विभिन्न घटकों में मुख्य रूप से खेत की तैयारी, धान के रोपाई के लिये बिचड़ा/पौधा तैयार करना, धान की बुवाई/रोपाई, जल प्रबंधन, खाद्य पदार्थ प्रबंधन, खरपतवार प्रबंधन, फसल सुरक्षा, फसल कटाई एवं फसल की दौनी से प्राप्त धान के प्रसंस्करण एवं मूल्यवर्धन कार्य आदि शामिल होता है। खेत से अधिक उत्पादन प्राप्त करने के लिए फसल चक्र के दौरान इन सभी क्रिया-कलापों को समय पर पूरा करना अत्यंत आवश्यक होता है, जो मुख्यतः फसल चक्र के समय मानव श्रमिकों का उपयोग करके ही आवश्यक कार्यों को पूरा किया जाता है। जैसा की हम जानते हैं कि झारखण्ड में छोटे एवं सीमांत किसानों की संख्या अत्यधिक है साथ ही साथ उनके जोत का औसत आकार लगभग 2.5 हेक्टेयर से कम की है, ऐसे में खरीफ फसल चक्र के दौरान लगभग सभी क्षेत्रों में, एक साथ धान फसल संबंधी कार्य को सिमित मानव श्रमिकों द्वारा करना किसान बंधुओं कि बाध्यता होती है, जिसके परिणामस्वरूप धान फसल संबंधी आवश्यक कार्य समय पर पूरा नहीं हो पाता साथ ही अत्यधिक लागत और मानव श्रम का व्यय और फसल का उत्पादन भी कम प्राप्त हो पाता है और इन किसान भाई बंधु की आर्थिक स्थिति इतनी अच्छी नहीं है कि वे अधिक मानव श्रम और उनकी लागत को वहन कर सके। धान फसल के उत्पादन के समय कृषि श्रमिकों की बढ़ती कमी तथा बढ़ती मजदूरी दर ही मात्र कृषि कार्यों के त्वरित मशीनीकरण के कारण नहीं हैं, अपितु इस बढ़ते वैश्विक आबादी के खाद्य संबंधी मांग को पूरा करने के लिये, समय बचाने, लागत को कम करने एवं कड़ी

मेहनत को कम करने से कृषि मशीनों की मांग को भी बढ़ावा मिलता है। कृषि में सघन खेती और उन्नत तकनीकों को बढ़ावा देना अति आवश्यक है, जिससे कि मानव श्रम की कमी, लागत को कम एवं सिमित समय में एक से अधिक फसल का आसानी से प्रबंधन और सिमित क्षेत्र में उत्पादन अधिक किया जा सके।

झारखण्ड में धान फसल के उत्पादन, प्रसंस्करण एवं मूल्य संवर्धन में उपयोगी उन्नत कृषि यंत्र के उपयोग, आलेख का उद्देश्य है। धान के फसल से जुड़े किसानों के विकास तथा उनकी आवश्यकताओं के अनुसार धान फसल के विभिन्न घटकों के लिए यंत्रीकृत उपकरणों का बड़े पैमाने पर उपयोग की संभावना की जानकारी उपलब्ध कराना है। जिससे आवश्यक उन्नत यंत्र के उपयोग के आधार पर धान फसल की परम्परागत तकनीक की जगह वैज्ञानिक तकनीक का अनुसरण कर किसान अपने खेत से आमदनी को बढ़ा सकने में सफल हो सकें तथा किसान बंधु का लगने वाला कृषि लागत एवं कृषि कार्य में लगने वाले थकाऊ श्रम को न्यूनतम किया जा सके। किसान बंधु धान फसल के उत्पादन, प्रसंस्करण एवं मूल्यवर्धन से संबंधी विभिन्न ट्रेक्टर या शक्ति चालित उन्नत कृषि यंत्रों (चित्र : 1) का उपयोग करके कृषि लागत एवं कृषि कार्य के लिये श्रम की आवश्यकता को न्यूनतम कर सकते हैं।

धान फसल के उत्पादन, प्रसंस्करण एवं मूल्यवर्धन से संबंधित यंत्र

धान की नर्सरी हेतु / सीधी बुवाई के लिये बीज उपचारित करना:

आमतौर पर हमारे किसान बंधु खेत की तैयारी के उपरांत धान की सीधी बुवाई/ नर्सरी तैयार करने के लिये खेतों में पुराने या बाजार से प्राप्त धान की बीजों को सीधा खेत में उपयोग कर देते हैं जो एक अनुचित तरीका है। धान बुवाई या रोपाई के लिये नर्सरी में बीज को डालने से पूर्व बीज शोधन प्रक्रिया कर लेना लाभकारी है, जिसमें सबसे पहले बीज को रातभर पानी में भिगोया जाता है। इसके बाद दूसरे दिन पानी से बीज को निकालकर बीज शोधन के लिये आवश्यक रसायन जैसे थीरम या कार्बेन्डाजिम को पानी में घोलकर बीज में मिलाकर इसे छाया में अंकुरित होने के उपरांत ही नर्सरी या खेत में छिड़काव करना चाहिए। इस प्रक्रिया को अपनाकर स्वस्थ बीज का शत-प्रतिशत अंकुरण युक्त पौधा किसान बंधु को प्राप्त होता है जो



रोपाई के समय आवश्यक पौधों की कमी की समस्या को दूर करता है और फसल उत्पादन भी अच्छा प्राप्त होता है।

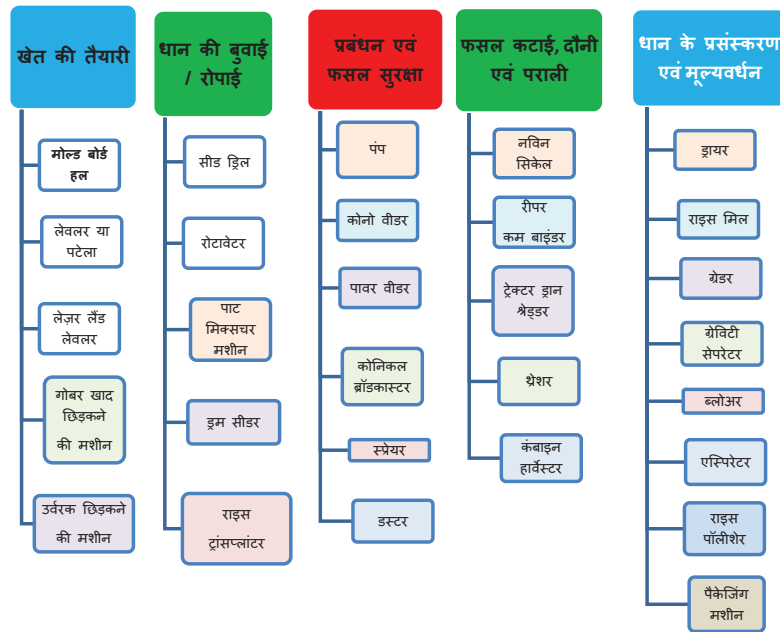
खेत की तैयारी के लिये उपयोगी यंत्र

ट्रैक्टरचालित (मोल्ड-बोर्ड) हल :

यह एक ट्रैक्टर चालित भूपरिष्करण यंत्र है, जिसमें फालों की संख्या 1 से 5 होती है, जिसे 30 से 60 अश्व शक्ति के ट्रैक्टर के श्री प्वाइन्ट लिंकेज से जोड़कर चलाया जाता है। इस यंत्र की क्षमता 0.35-0.50 (हे./घंटा) है। इस उपकरण का अनुमानित कीमत 350000-600000 रु. है। यह यंत्र सख्त से सख्त मिट्टी को भी आसानी से तोड़ सकता है साथ ही खेत में छिंटे हुए कम्पोस्ट, चूना एवं खेत में लगी हुई हरित खाद वाली फसलों को भी मिट्टी में अच्छी तरह मिला देता है, जिससे खेतों की मृदा में नमी धारण करने की क्षमता बढ़ जाती है। इसके अलावा यह मिट्टी काटना, उठाना एवं भुर-भुरा बनाने में उपयोगी यंत्र है।

ट्रैक्टर चालित कल्टीवेटर : स्प्रिंग टाइन कल्टीवेटर, एक ट्रैक्टर चालित द्वितीयक भूपरिष्करण यंत्र है। हालाँकि यह यंत्र खरपतवार नियंत्रण के लिए है, फिर भी इसका उपयोग झारखण्ड राज्य में खेतों की तैयारी में जुताई के अलावा धान फसल के लिए कादो तैयार करने में ज्यादातर उपयोग किया जाता है। यह बनावट के आधार पर कई प्रकार के होते हैं। जिनमें स्प्रिंग टाइन कल्टीवेटर ज्यादा प्रसिद्ध है इसमें फ्रेम, टाइन, रिवर्सिबल शावेल, खिंचने वाली प्रणाली, भारी कार्य करने वाला स्प्रिंग इत्यादि भाग होते हैं। स्प्रिंग का कार्य टाइन को चलते समय कठोर-वस्तु एवं पत्थर से बचाना है। यह कल्टीवेटर 35 अश्व शक्ति ट्रैक्टर के हाइड्रोलिक प्रणाली द्वारा नियंत्रित होता है।

ट्रैक्टर चालित पटेला : हमारे राज्य की सर्वाधिक भूमि का आकार एक सामान या समतल न होकर ऊपर-नीचे है। जो धान की खेती के लिए एक महत्वपूर्ण चुनौती है। रोपाई विधि द्वारा उगाये जाने वाले धान के लिए खेतों में पानी लगे रहना अति आवश्यक होता है, जिससे फसल का विकास एवं उत्पादकता सीधे प्रभावित होता है। पटेला (लेवलर) एक भूमि सुधारक यंत्र है जो धान की खेती करने से पूर्व खेतों को समतल करने के लिए आवश्यक होता है। यह एक ट्रैक्टर



चालित यंत्र है जो 35 अश्व शक्ति के ट्रैक्टर के श्री प्वाइन्ट लिंकेज के साथ जोड़कर चलाया एवं ट्रैक्टर हाइड्रोलिक लिवर द्वारा यंत्र की गहराई नियंत्रित किया जाता है। इस यंत्र का उपयोग खेत की मिट्टी को बराबर करने तथा मिट्टी को एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाने में करते हैं जिस क्रिया द्वारा धान का खेत समतल हो जाता है एवं आवश्यक पानी पुरे खेत में सामान रूप

से वितरित होता है जिससे धान फसल का विकास सुचारु रूप से होता है और पानी की कमी से होने वाले नुकसान को रोका जा सकता है।



मोल्ड बोर्ड हल



स्प्रिंग टाइन



पटेला (कल्टीवेटर) लेवलर

ट्रैक्टर चालित गोबर छिड़कने की मशीन : खेत की तैयारी करने से पूर्व पोषक तत्वों की उपलब्धता की जानकारी अति आवश्यक है, जोकि आवश्यकतानुसार किसान बंधु फसल लगाने से पूर्व ही मृदा स्वास्थ्य को संतुलित कर फसल को अनुकूल वातावरण प्रदान करे। प्रायः किसान फसल से पूर्व धान के खेतों में गोबर को सीधा खेतों में

डाल देते हैं और खेत की जुताई कर देते हैं जो कि उस स्थान पर गोबर की मात्रा अत्यधिक कर देता है, ऐसे में पानी की कमी होने से उस स्थान पर फसल पीला या नुकसान हो जाता है। इस प्रभाव को न्यूनतम करने के लिये झारखंड में ट्रैक्टर चालित गोबर छिड़कने की मशीन के उपयोग की अत्यंत आवश्यकता है जिसमें लगे ब्लेड चक्रीय घुमाव द्वारा मिनटों में एक सामान रूप से गोबर की ढेर को खेतों के चारों तरफ फैलाने में सफल है। इसका उपयोग मृदा स्वास्थ्य और फसल दोनों को संरक्षित करने में उपयोगी सिद्ध हो सकता है।

ट्रैक्टर चालित उर्वरक छिड़कने की मशीन : खेत की तैयारी करने से पूर्व या जुताई के उपरांत किसान भाई फसल के आधार पर मृदा में सीधे अपने हाथों की मुट्ठी में उर्वरक भरकर खेतों में छिड़काव करते हैं। ऐसे में उर्वरक का छिड़काव खेतों में एक सामान रूप से नहीं होता, जो कि उर्वरक की मात्रा एक समान ना होने एवं फसल में पानी की कमी होने से उस स्थान पर फसल पीला या नुकसान हो जाता है, साथ ही उर्वरक/रसायन हाथ में ज्यादा देर लगने से किसान को त्वचा संबंधी बीमारी भी हो जाता है। इस नुकसान से बचने के लिये ट्रैक्टर चालित उर्वरक छिड़कने की मशीन एक सस्ता, सरल एवं उपयोगी यंत्र है जो किसी भी फसल लगाने के पूर्व खेतों में उर्वरक की एक सामान मात्रा को छिड़कने के लिये सफल है।



गोबर छिड़कने की मशीन



उर्वरक छिड़कने की मशीन

लेजर लैण्ड लेवलर : लेजर लैण्ड लेवलर एक भूमि सुधारक यंत्र है जो खेती करने से पूर्व खेतों को पूर्णतः समतल करने के लिए उपयोग होता है। इस यंत्र में तीन उपकरण, नियंत्रक बॉक्स, लेजर ग्राही (रिसीवर) और मांझा (बकेट) एक ट्रैक्टर में लगे होते हैं। ट्रांसमीटर खेत के बाहर तिपाई पर रखा जाता है। यह एक ट्रैक्टर चालित यंत्र है जो 45-50 अश्व शक्ति के ट्रैक्टर के थ्री प्वाइन्ट लिंकेज के साथ जोड़कर चलाया एवं ट्रैक्टर पर लगे उपकरण नियंत्रक बॉक्स द्वारा यंत्र नियंत्रित किया जाता है। यह लेजर ट्रांसमीटर खेत के समानांतर लेजर तरंगें अपने चारों ओर भेजता है, जिन्हें लेजर ग्राही (रिसीवर) पकड़ लेता है और उन्हें कन्ट्रोल बॉक्स को भेजता है। ट्रैक्टर ड्राइवर की सीट की बगल में लगा हुआ यह कन्ट्रोल बॉक्स, मांझे को आवश्यकतानुसार ऊपर नीचे करता रहता है। इससे खेत में चलता हुआ ट्रैक्टर खेत को पूर्ण समतल कर देता है। इस यंत्र से पानी की बचत, पैदावार में बढ़ोतरी एवं प्रतिशत कृषि योग्य भूमि बढ़ जाती है। इसकी कीमत अधिक होने के कारण यदि किसान इसे खरीद न पाए

तो इसे कस्टम हायरिंग सेण्टर या किराया पर उपयोग में लेकर भूमि सुधार करवा सकते हैं।

ट्रैक्टर चालित रोटावेटर : परंपरागत विधि द्वारा धान फसलों की बुआई/रोपाई से पूर्व खेत की दो-तीन बार देसी हल से जुताई फिर डिस्क हैरो द्वारा जुताई तथा अंत में खेत को समतल करने के लिए पटेला चलाना पड़ता था। जो की एक थकाऊ, अत्यधिक श्रम, लागत एवं समय की आवश्यकता होती थी। रोटोवेटर एक ऐसा यंत्र है जो इन सभी परम्परागत विधि में होने वाले भूमि संबंधी गतिविधियों को एक साथ करने में सक्षम है। रोटोवेटर स्टील फ्रेम का बना होता है। इसमें 'L' आकार की तरह के ब्लेड लगे होते हैं, जिनकी संख्या कार्यकारी चौड़ाई के अनुसार होता है। इस यंत्र में ट्रैक्टर के शक्ति का स्थानान्तरण गियर बाक्स होते हुए पी0टी0ओ0 की घूर्णन गति द्वारा ब्लेड को मिलता है। कल्टीवेटर की दो बार की जुताई इसकी एक बार की जुताई के समतुल्य होती है। रोटोवेटर की सहायता से मिट्टी के ऊपरी परत को ज्यादा भुर-भुरा बनाया जा सकता है। जो धान के पौधों के विकास के लिए बहुपयोगी है। यह यंत्र सूखे खेत की जुताई एवं नर्सरी तैयार करने तथा स्ट्रा एवं हरी खाद को खेत में मिलाने के अलावा धान खेत में गीली जुताई के लिए ज्यादा उपयोगी है।



लेजर लैण्ड लेवलर



रोटावेटर

धान बुवाई/रोपाई के लिये उपयुक्त यंत्र

धान बीज की सीधी बुवाई : झारखंड के मैदानी क्षेत्रों में तथा जल अभाव वाले स्थिति में खेतों में हल्की गीली जुताई करने के उपरांत अंकुरित धान के बीज की सीधी बुवाई छिड़काव करके किया जाता है। ऐसी दशा में कम समय में तैयार होने वाला धान की प्रजातियों को चुनना चाहिए एवं ससमय बुवाई कर देना चाहिए। प्रायः छिड़काव करके सीधी बुवाई वाले खेतों में खरपतवार की मात्रा अत्यंत अधिक होने से पूरी फसल का विकास खरपतवार रोक देता है, जिनका नियंत्रण अत्यधिक श्रम और खर्च करके किया जाता है फिर भी फसल का उत्पादन कम प्राप्त होता है। इस समस्या को दूर करने के लिये झारखण्ड राज्य के मैदानी एवं जल अभाव वाले खेतों में पंक्तियों में बीज की बुवाई ड्रम सीडर का उपयोग करके एवं यांत्रिक विधि से खरपतवार नियंत्रण कोनोवीडर का उपयोग करके, फसल उत्पादन अधिक किया जा सकता है।



पेडी ड्रम सीडर : यह यंत्र मुख्य रूप से धान की बुवाई के लिए गीली जुताई किये गये खेत में जिसमें पानी नहीं लगा हो, अंकुरित बीज की सीधी बुवाई करता है। यह छः प्लास्टिक डिब्बों तथा 2 पहिया आधारित बना हुआ यंत्र है, जिसके एक डिब्बे में अंकुरित बीज रखने की क्षमता 1.5-2.0 किलो ग्राम तक होता है। यंत्र का भार बिना बीज के 6 किलो ग्राम तक होता है। इन डिब्बों पर पास वाले छिद्रों की संख्या 28 तथा दूर वाले छिद्रों की संख्या 14 होती हैं, इस यंत्र से एक बार में 12 कतार (2.4 मी.) में बीज की बुवाई होती है। बीज को नियंत्रण करने के लिए बीज के छिद्र को बन्द किया जाता है। यह यंत्र 4 कतार से 8 कतार वाले में उपलब्ध है कतार से कतार को दूरी 200 मि.मी. है। यह एक दिन में 2.5 एकड़ खेत में धान की बुवाई करता है। इससे अंकुरित बीज की बुवाई की जाती है और इसकी बीज दर 40 किलो ग्राम प्रति हेक्टेयर तक होती है। झारखण्ड जैसे प्रदेशों के लिए यह काफी उपयोगी सिद्ध हो सकता है।

जीरो टिल सीड ड्रिल : यह एक प्रकार का बिना खेत की जुताई किये बीज बोने वाला यंत्र है जो सीड ड्रिल की तरह ही काम करता है परन्तु यह बिना किसी पूर्व सीड बेड तैयारी के सीधे पंक्तियों में बीज बोता है, जिसके कारण यह अन्य सीड ड्रिल की तुलना में भिन्न होता है। यह ट्रैक्टर के पीटीओ से संचालित होता है और श्री-पॉइंट लिंकेज के साथ इससे जुड़ा होता है। इससे पिछली फसल के अवशेषों में नई फसल बोना संभव हो जाता है। इस मशीन में खुंड की संख्या 1 से 11 होता है। इस मशीन में अलग-अलग 2 बॉक्स लगे होते हैं जिनमें आगे के बॉक्स उर्वरक का होता है और दूसरा बीज के लिए होता है। बीज के आकार और बीजदर को सुनिश्चित करने के लिए आवश्यकतानुसार हम सीड ड्रिल का कैलिब्रेशन कर सकते हैं। जिससे निश्चित दूरी पर सिमित मात्रा बीज और उर्वरक दोनों को एक साथ गिरा कर ज्यादातर गेहूं बुवाई में उपयोग में लाया जाता है, परन्तु धान की सीधी बुवाई में, पंक्ति में धान बीज एवं उर्वरक गिराने के लिये इस यंत्र का उपयोग कर सकते हैं।



ड्रमसीडर



जीरोटिलसीड ड्रिल

धान की नर्सरी तैयार करना : सामान्यतः पानी उपलब्धता एवं निचले सतह वाले खेतों में धान की रोपाई की जाती है, जिसके लिये फसल रोपाई के पूर्व लगभग एक हेक्टर क्षेत्रफल की रोपाई के लिए 800-1000 वर्ग मी. क्षेत्रफल में महीन धान का 30 कि.ग्रा. मध्यम धान का 35 कि.ग्रा. और मोटे धान का 40 कि.ग्रा. बीज का पौधा रोपाई के लिये तैयार किया जाता है। ऊसर भूमि के लिये बीज की

यही मात्रा सवा गुनी कर दी जाती है। एक हेक्टर में तैयार धान की नर्सरी से लगभग 15 हेक्टर क्षेत्रफल की रोपाई होती है। इसके लिये किसान भाई-बंधु को धान रोपाई के लिये समय से अपनी नर्सरी को तैयार करना चाहिए एवं नर्सरी में जल एवं पोषक तत्वों को आवश्यकतानुसार समय पर उपलब्ध कराने के साथ नर्सरी के रख-रखाव पर ध्यान अवश्य देना चाहिए।

चटाई-प्रकार के नर्सरी उगाने की विधि : यह धान के नर्सरी को उगाने की वैज्ञानिक तकनीक है, जिसे मुख्य रूप से पंक्ति में धान लगाने वाली मानव चालित/स्वचालित यंत्रों से धान के पौधों को कादो युक्त खेत में रोपण करने के लिये उगाया जाता है। चटाई प्रकार की नर्सरी को उगाने के लिये लोहे का फ्रेम, पॉलिथीन शीट, धान का बीज, मृदा, रेत एवं उर्वरक इत्यादि मुख्य सामग्री आवश्यक होता है।



मिट्टी रेत एवं वर्मी कम्पोस्ट का मिश्रण



प्लास्टिक पर नर्सरी के लिये मिश्रण का फैलाव



चटाई विधि से विकसित धान का पौधा

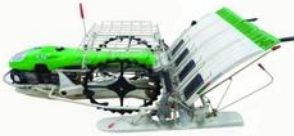


रोपाई के लिये नर्सरी काटना

मानव चालित धान रोपण यंत्र : यह चटाई विधि द्वारा तैयार धान के पौधों को सफलता पूर्वक प्रत्यारोपण में उपयोग होता है। चालक इस यंत्र को पीछे की दिशा में चलते हुए खींचता है, जिससे एक ही पास में एक साथ 2-6 पंक्ति में धान का रोपण कर सकते हैं। रोपण के समय पौधों का खेत में पंक्ति से पंक्ति के बीच की दूरी 20 सेंटीमीटर तथा पौधे से पौधे की दूरी आवश्यकता के अनुसार भिन्न हो सकती है। यह चालक के गति पर निर्भर करता है। एक गुच्छे में पौधों की संख्या 3 से 5 होती है। इस मशीन की फील्ड दक्षता चालक की गति पर निर्भर करता है। इस मशीन से 80 श्रमिक प्रति घंटा में एक हेक्टेयर धान फसल का प्रत्यारोपण कर सकता है। इस यंत्र का उपयोग कर परम्परागत प्रणाली की तुलना में कम श्रम की आवश्यकता के साथ प्रति हेक्टेयर लागत राशि की बचत की जा सकती है।

स्वचालित धान रोपण यंत्र : राइस ट्रांसप्लान्टर एक स्वचालित मशीन है जो की चटाई प्रकार के बिछड़ा के लिए उपयोगी है। इस मशीन में कार्य करने के लिए पावर का ट्रांसमिशन गियरबॉक्स के

द्वारा होता है। इस मशीन के द्वारा एक साथ एक पास में 8 कतारों में धान का रोपण कर सकते हैं। मशीन से रोपण के दौरान पंक्ति से पंक्ति की दूरी 24 सेंटीमीटर तथा पौधों की दूरी 12 सेंटीमीटर होती है। इस मशीन के द्वारा प्रतिदिन 8 घंटे में 3-5 एकड़ खेत में धान की रोपाई की जा सकती है। इस मशीन की फील्ड दक्षता गति पर निर्भर करता है। अन्य रोपाई विधि की तुलना में कम श्रम एवं प्रति एकड़ लागत राशि की भी बचत की जा सकती है।



मानवचालित धान रोपण यंत्र



स्वचालित धान रोपण यंत्र

खरपतवार, सिंचाई जल एवं उर्वरक प्रबंधन के लिये उपयुक्त यंत्र

मानव चालित कोनो वीडर : यह उपकरण पंक्ति में लगे धान की फसल से खरपतवार निकालने के लिये उपयुक्त है। यह मानव चालित उपकरण है, जिसे किसान भाई या महिलाएं आसानी से संचालन कर सकती हैं। इसे जलयुक्त खेत में लगे धान की दो पंक्तियों के बीच में आगे-पीछे करके चलाया जाता है। कोनोवीडर के रोटर में लगा चिकना एवं दाँतदार प्रकार का रोटर ब्लेड पंक्ति में उगे खरपतवार को वंही पर काटकर मिट्टी में दबा देता है। फसल की पंक्तियों के बीच हल्की जुताई होने से खरपतवार नियंत्रण के अलावा यह उपकरण फसल वृद्धि के लिये उचित स्थिति प्रदान करता है। उपकरण के आगे में लगा फ्लोट यंत्र की कार्य करने की गहराई को नियंत्रित करता है और रोटर को कादो में डुबने से बचाता है। इस यंत्र के उपयोग से हाथ से निकाई-गुड़ाई करने की तुलना में अत्यधिक श्रम, समय एवं मजदूरी की भारी बचत, फसल उत्पादन खर्च में बचत तथा उपज में वृद्धि के साथ शारीरिक थकान एवं दुर्घटना को न्यूनतम किया जा सकता है।

ईंधन/शक्ति चालित वीडर : यह उपकरण मानव चालित कोनोवीडर के जैसे ही पंक्ति में लगे धान की फसल से खरपतवार निकालने के लिये उपयुक्त है। यह मोटर चालित उपकरण है, जिसे किसान भाई या महिलाएं आसानी से दो पंक्ति के बीच के खरपतवार को निकाल सकते हैं। इसे जलयुक्त खेत में लगे धान की पंक्तियों के बीच में चलाया जाता है। पावर वीडर के रोटर में लगा ब्लेड पंक्ति के बीच में उगे खरपतवार को वंही पर काटकर मिट्टी में दबा देता है। फसल की पंक्तियों के बीच हल्की जुताई होने से खरपतवार नियंत्रण के अलावा यह उपकरण फसल वृद्धि के लिये उचित स्थिति प्रदान करता है। उपकरण के आगे लगा फ्लोट यंत्र की कार्य करने की गहराई को नियंत्रित करता है और रोटर को कादो में डुबने से बचाता है। इस यंत्र के उपयोग से हाथ एवं कोनोवीडर से निकाई-गुड़ाई करने की तुलना

में श्रम, समय एवं मजदूरी की बचत, फसल उत्पादन खर्च में बचत तथा उपज में वृद्धि के साथ शारीरिक थकान को न्यूनतम किया जा सकता है। किसान बंधुओं को इसे चलाते समय सावधानी एवं सुरक्षात्मक पहलू को अवश्य ध्यान में रखना चाहिये।



कोनोवीडर



मोटर चालित वीडर

धान की फसल में सिंचाई व जल प्रबंधन : खाद्यान फसलों में धान की फसल को सबसे अधिक पानी की आवश्यकता होती है। फसल को कुछ विशेष अवस्थाओं में रोपाई के बाद एक सप्ताह तक कल्ले फूटने, बाली निकलने, फूल खिलने तथा दाना भरते समय खेत में पानी बना रहना चाहिए। फूल खिलने की अवस्था में पानी की उपलब्धता अति संवेदनशील हैं। परीक्षणों के आधार पर यह पाया गया है कि धान की अधिक उपज लेने के लिए लगातार पानी भरा रहना आवश्यक नहीं है इसके लिए खेत की सतह से पानी अदृश्य होने के एक दिन बाद 5-7 सेमी. सिंचाई करना उपयुक्त होता है। यदि वर्षा के अभाव के कारण पानी की कमी दिखाई दे तो सिंचाई अवश्य करें। खेत में पानी रहने से फास्फोरस, लोहा तथा मैंगनीज तत्वों की उपलब्धता बढ़ जाती है और खरपतवार भी कम उगते हैं। यह भी ध्यान देने योग्य है कि कल्ले निकलते समय 5 से.मी. से अधिक पानी अधिक समय तक धान के खेत में भरा रहना भी हानिकारक होता है। अतः जिन क्षेत्रों में पानी भरा रहता हो वहाँ जल निकासी का प्रबंध करना बहुत आवश्यक है, अन्यथा उत्पादन पर कुप्रभाव पड़ेगा। सिंचित दशा में खेत में निरन्तर पानी भरा रहने की दशा में खेत से पानी अदृश्य होने की स्थिति में एक दिन बाद 5 से.मी. से 7 से.मी. तक पानी भर दिया जाय, इससे सिंचाई के जल में भी बचत होगी।

वाटर पम्प (सेंट्रीफ्यूगल पंप) : सेंट्रीफ्यूगल या केन्द्रापसारक पंप आमतौर पर कृषि क्षेत्र में जल स्रोत से जल को खेत तक ले जाने में सर्वाधिक उपयोग होता है। यह डीजल /पेट्रोल या बिजली चालित होता है, जिसे आवश्यकतानुसार चलाकर और पंपमें आवश्यक लम्बाई का पाइप जोड़कर किसान भाई सीधा अपने खेत में सिंचाई करने में सक्षम हैं जो पानी के नुकसान को न्यूनतम करता है। सौर ऊर्जा चालित पंप के उपयोग से डीजल/पेट्रोल या बिजली के खर्च को भी खत्म किया जा सकता है। इस उपकरण का मूल्य पंप की क्षमता पर निर्भर करता है।

ड्रोन द्वारा उर्वरक एवं कीटनाशी का छिड़काव: धान की फसल में किसान को खेतों में घुसकर उर्वरक / कीटनाशी इत्यादि का छिड़काव करना एक बड़ी समस्या है, जिसमें किसान के पैरों में पानी लगने और



हाथ की त्वचा में बीमारी जैसी समस्या आता है। जिसके लिये ड्रोन किसान के भूभागों में न केवल उर्वरक / कीटनाशी इत्यादि के छिड़काव में उपयोगी है, अपितु यह सम्पूर्ण फसल निरीक्षण जैसे की खेतों में जल की कमी, बीमारी का पहचान एवं सुरक्षात्मक दृष्टि से वर्तमान स्थिति का चित्रण के लिये भी बेहद उपयोगी है।



डीजल/पेट्रोल चालित पंप



बिजली चालित पंप



सौर चालित पंप



स्वतंत्र ड्रोन

धान के कटाई एवं मड़ाई में उपयोगी यंत्र

नवीन हंसुआ : कृषि क्षेत्र में धान की फसल की कटाई बहुत कठिन कार्य है जो अधिकतर महिलाओं द्वारा किया जाता है। यह महिलाओं द्वारा पारंपरिक लोहे से बने हंसुआ के माध्यम से किया जाता है। धान की कटाई का कार्य कठिन परिश्रम और ऊर्जा गहन गतिविधि से भरा है। साधारण हंसुआ के उपयोग से महिलाओं के हाथ में दर्द और कटाई की दक्षता में कमी होती है। नवीन हंसुआ का उपयोग कर महिलाएं बिना हाथों में दर्द के साधारण हंसुआ की तुलना में कम समय में अधिक क्षेत्र के फसल की कटाई आसानीपूर्वक कर सकती हैं।

वर्टिकल कनवेयर रीपर/ रीपर बाइंडर : धान फसल को काटने के लिए सेल्फ-प्रोपेल्ड वर्टिकल टाइप रीपर कम बाइंडर, राइडिंग टाइप रीपर एवं ट्रैक्टर चालित रीपर उपयुक्त है। इस यंत्र का मुख्य भाग रो डिवाइडर, स्टार व्हील, कटरवार, कनवेयर बेल्ट इत्यादि होते हैं। इसमें फसल कटकर एक सिरे से दूसरे सिरे को चली जाती है, और मजदूर द्वारा बंडल बना लिये जाते हैं। सेल्फ-प्रोपेल्ड वर्टिकल टाइप रीपर कम बाइंडर में फसल को लाइन से काटने के साथ ही साथ उसे छोटे-छोटे बंडल में बांधने का भी सुविधा उपलब्ध होता है, जो किसान भाई बंधु के समय और थकाऊ श्रम दोनों को कम करने में उपयोगी है।



नवीन हंसुआ



चित्र -वर्टिकल कनवेयर रीपर

पैर चालित/ बिजली चालित धान थ्रेसर : झारखण्ड राज्य के छोटे एवं सीमांत किसान भाई-बंधु के लिये यह उपकरण बहुत उपयोगी है जो कि पैरो द्वारा या बिजली मोटर का उपयोग करके चलाया जाता है। इस यंत्र से एक या दो चालक व्यक्ति आसानी पूर्वक हाथ में पौधे को लेकर पैरो द्वारा थ्रेसर को चलाता हैं, ड्रम के घुमने से दाने अलग होकर दूर जाकर गिरते हैं। जिन्हें बाद में साफ कर लिया जाता है। इसका उपयोग धान, मड़ाई हेतु किया जाता है। इसकी कार्य क्षमता 15-75 कि.ग्रा./घंटा है। इस थ्रेसर से हाथ से पीट कर धान निकालने की तुलना में 20 % मजदूरी की बचत तथा 40% संचालन खर्च में बचत होती है, साथ ही पशुधन श्रम को कम करने के साथ कृषि लागत का भी बचत करता है।



पैर चालित धान थ्रेसर



धान मड़ाई यंत्र



कम्बाइन हार्वेस्टर

धान के प्रसंस्करण एवं मूल्य संवर्धन में उपयोगी यंत्र

धान मड़ाई यंत्र : इस मड़ाई यंत्र का उपयोग धान फसल के लिए किया जाता है। जो मुख्य रूप से ट्रैक्टर द्वारा जोड़कर चलाया जाता है। इस थ्रेसर के फीडिंग सिस्टम में दाँतेदार बेलन, अवतल, धौकनिया एवं छलनिया लगी होती हैं। जिसमें धान का कटा हुआ फसल डाला जाता है और मड़ाई के उपरांत धान धौकनी एवं छलनी द्वारा साफ हो

जाता है और साफ धान बाहरी द्वार से बाहर आ जाता है और पुआल एक जगह फेंककर एकत्रित कर देता है।

कम्बाइन हार्वेस्टर : धान फसल पकने के उपरांत कंबाइन हार्वेस्टर का उपयोग कर किसान भाई न्यूनतम समय में अपने खेत की धान की कटाई, मड़ाई, अनाज का सफाई एवं पराली का प्रबंधन इन सभी कार्यों को एक साथ कर सकते हैं। कम्बाइन हार्वेस्टर धान की फसल काटने के बाद फसल को फिडर कनवेयर से होते हुए सिलिंडर एवं कनकेव एसेम्बली में लेकर चला जाता है जहाँ उसकी मड़ाई होती है, उसके बाद अनाज एवं भूसा अलग-अलग सेक्शन में चला जाता है। कम्बाइन हार्वेस्टर मशीन से पारम्परिक विधि की तुलना में 80-90 प्रतिशत मजदूरी तथा 33 प्रतिशत संचालन खर्च में बचत होती है।

धान का पोषक तत्व

धान फसल के मड़ाई के उपरांत प्राप्त धान का बीज में मुख्य रूप से पैडी हस्क, कोर्टेक्स, एम्ब्रियो और एण्डोस्पर्म पाया जाता है। जिसमें

करना, धान को सुखाना, धान की भूसी अलग करना इसके उपरांत प्राप्त चावल की सफाई, ग्रेडिंग और पैकेजिंग इत्यादि मुख्य रूप से शामिल है।

पैडी हस्क की मात्रा 18 %-21 %, कोर्टेक्स की मात्रा 06 %, एम्ब्रियो की मात्रा 06 % एवं एण्डोस्पर्म की मात्रा 66 %-70 % उपस्थित होता है, जबकि इन सभी पदार्थों की रासायनिक मात्रा भिन्न-भिन्न होता है। पैडी हस्क में 40 % फाइबर पाया जाता है जो कि आंशिक रूप से पोषक तत्व को प्रदर्शित करता है। कोर्टेक्स में वसा, प्रोटीन एवं फाइबर की मात्रा पर्याप्त होता है वंही एम्ब्रियो में पर्याप्त प्रोटीन, वसा और विटामिन की पर्याप्त मात्रा उपलब्ध होता है तथा इन तीनों भाग की तुलना में एण्डोस्पर्म में फाइबर की मात्रा और कार्बोहाइड्रेट्स की मात्रा सबसे कम पाया जाता है।

धान प्रसंस्करण एवं मूल्य संवर्धन की वैज्ञानिक तकनीक

धान प्रसंस्करण का मुख्य उद्देश्य धान बीज में उपलब्ध मुख्य भागों में से एण्डोस्पर्म भाग को अलग करके उच्च गुणवत्ता युक्त चावल प्राप्त करना है। धान से चावल प्राप्त करने में मुख्य रूप से धान को साफ

धान प्रसंस्करण में उपयोगी यंत्र (क्षमता 10 से 200 टन प्रतिदिन)



धान



ड्रम सीव



वाईब्रेटरी सीव



डी-स्टोनर



पैडी-हस्कर



पैडी-सेपरेटर



राइस - व्हाइटनर



राइस-पॉलिशर



राइस-ग्रेडर



लेंथ-ग्रेडर



कलर-सॉर्टर



राइस पैकेजिंग मशीन



चावल



धान हल्लिंग/कूटने की प्रक्रिया

यह मुख्य रूप से धान के ऊपरी सतह के आवरण को हटाकर ब्राउन राइस प्राप्त करने की प्रक्रिया है जिसे अलग-अलग चाल से दो रगड़ने या पीसने वाली संरचनाओं के मध्य धान के बीजों का घर्षण कराया जाता है जिसके फलस्वरूप भूसी बनता है और चावल अलग होता है। धान के बीज से भूसी अलग करने के लिए उपयोग में लाये जाने वाले उपकरण को राइस हलर कहते हैं, इस काम को करने के लिए सर्वाधिक उपयोग में लाया जाने वाला एवं प्रचलित रबर रोलर युक्त राइस हलर मशीन हैं। इस उपकरण में लगे दो रबर युक्त रोलर आपस में अलग-अलग चाल पर एक दूसरे के विपरीत चलने से धान के बीजों को चारों तरफ घुमाते हुए आपस में इनको घर्षण कराते हैं जिससे धान का ऊपरी छिलका भूसी बन जाता है। पहली बार में कुछ मात्रा में धान बीज उपस्थित रहने की स्थिति में उन्हें अलग कर प्रक्रिया को दुहराने से शत-प्रतिशत उच्च गुणवत्तायुक्त ब्राउन राइस प्राप्त होता है।

पेडी डी-क्लीनिंग प्रोसेस: धान हल्लिंग प्रक्रिया या धान को हल्लिंग के लिए सुखाने के समय कुछ अशुद्धियाँ जैसे की रेत, धान/खरपतवार का बीज, छोटे आकार के कंकड़ या मिट्टी चावल में मिल जाते हैं इन सभी प्रकार की अशुद्धियाँ रहित चावल न केवल इसकी उच्च गुणवत्ता को प्रदर्शित करता है अपितु यह बाजार में उच्च दर से आसानी से बिक्री किया जा सकता है। इन सभी अशुद्धियाँ को खत्म करने के लिए निम्न उपकरण उपयोगी हैं।

विनोवर : धान हल्लिंग प्रक्रिया के उपरांत सबसे पहले इस उपकरण की सहायता से भूसीयुक्त चावल का ओसवन करना चाहिए जिससे सर्वाधिक मात्रा में उपलब्ध भूसी चावल से पृथक हो जाये और चावल में ओसवान उपरांत उपस्थित भिन्न-भिन्न तरह की अशुद्धियाँ का पहचान कर उसे दूर करने के लिए उपयोगी यंत्र का उपयोग किया जा सके। यह प्रक्रिया छोटे जोत वाले किसान बंधु प्राकृतिक हवा की गति तेज रहने की स्थिति में ओसवान सूप का उपयोग करके भी कर सकते हैं। इस प्रक्रिया से चावल में उपलब्ध भूसी एवं खपतवार बीज या धान के सूखे बीज मिट्टी के धूलकण इत्यादि पृथक हो जाता है। इसके उपरांत यदि रेत के बड़े कण, छोटे आकार के कंकड़ इत्यादि यदि चावल में उपस्थित हों तो अलग-अलग आकार की चलनी का उपयोग करके इन रेत या छोटे आकार के कंकड़ को चावल से पृथक किया जा सकता है। प्रायः धान हल्लिंग प्रक्रिया से पहले यदि बीज में नमी की मात्रा हल्लिंग करने के लिये उचित ना होने पर हल्लिंग के बाद चावल के दाने टुटा हुआ प्राप्त होता है जिससे चावल का उचित मूल्य बाजार में किसान भाई बंधुओं को नहीं मिल पाता है। ऐसे में किसान भाई को चाहिए कि विभिन्न आकार के चावल के दाने को लम्बाई या वजन इत्यादि के आधार पर वर्गीकरण करें, और इनका

उचित पैकेजिंग कर भंडारण करें। जिससे किसान भाई अपने उत्पाद को उचित मूल्य पर बेचने में सफल हो सकते हैं।

राइस मिलिंग प्रक्रिया : धान हल्लिंग प्रक्रिया और प्राप्त चावल के सफाई के उपरांत भी चावल के ऊपरी सतह पर अत्यधिक मात्रा में कोर्टेक्स उपस्थित होता है जिसमें फाइबर की मात्रा अत्यधिक होता है, जो कि चावल की गुणवत्ता के साथ इसके स्वाद को भी प्रभावित करता है। ऐसे में चावल की मिलिंग प्रक्रिया बाजार जाने के पूर्व अत्यंत आवश्यक प्रक्रिया है। राइस मिलिंग प्रक्रिया हल्लिंग प्रक्रिया कि तरह ही होता है, जिसमें राइस मिल के अंदर ग्राइंडिंग प्रक्रिया द्वारा कोर्टेक्स को चावल कि सतह से हटाया जाता है, जो चावल को सफेद करके बाहर निकालता है। इस तरह प्राप्त चावल जिसे पुनः राइस सेपरेटर, राइस पॉलिशर एवं पैकेजिंग मशीन का उपयोग करते हुए दाने के आकार के आधार पर पृथक्करण करके उन्हें पैकेजिंग कर बाजार में उचित दर पर बेच सकते हैं।

झारखंड में धान फसल संबंधी किसानों के लिये सरकारी योजना

झारखंड कृषि यंत्र योजना : कृषि विभाग झारखंड सरकार के द्वारा झारखंड में एक योजना की शुरुआत की गई है जिसका नाम झारखंड कृषि यंत्र योजना है। यह योजना कृषि कार्य में उपयोगी शक्ति के स्रोत जैसे की ट्रैक्टर या पावर टिलर, कृषि के विभिन्न घटकों जैसे की भूमि सुधार एवं भूमि जुताई के यंत्र, बुवाई या रोपाई के यंत्र, खरपतवार, सिंचाई जल एवं उर्वरक प्रबंधन के लिये उपयुक्त यंत्रों पर 50% से 80% तक अनुदान की दर पर कृषि यंत्रों को उपलब्ध कराती है, जिससे झारखंड के किसानों के आय में बढ़ोतरी, किसानों की आर्थिक दशा में सुधार लाने में उपयोगी सिद्ध हो सके।

धान खरीद योजना (धन प्राप्ति योजना) : इस योजना के तहत झारखंड राज्य सरकार किसानों से धान का उत्पादन एवं धान खरीदने का लक्ष्य निर्धारित करती है। इस योजना की शुरुआत 1 दिसंबर 2018 को हुआ जिसके तहत अब तक प्रदेश में 239 धान खरीदी केन्द्र का स्थापना एवं इसका संचालन किया जा रहा है। धान फसल के लिये तय एमएसपी के अनुसार किसानों को एक क्विंटल धान के लिए निर्धारित राशि का भुगतान एनईएफटी/आरटीजीएस या डीबीटी मोड के माध्यम से सीधे किसानों के बैंक खातों में किया जाता है साथ ही सभी किसानों को एसएमएस या मोबाइल फोन के माध्यम से अपने धान की बिक्री के बारे में समय-समय पर जानकारी दिया जाता है तथा सभी किसानों को खरीदी केन्द्रों पर अपनी फसल बेचने के बाद 15 दिन के अंदर उनके धान का मूल्य दिलाने का प्रावधान है।



बेर प्रभेद : फल से लाह तक

ज्योतिर्मय घोष, वैभव दौलतराव लोहोट, नवलेश कुमार सिन्हा एवं सोमेन घोषाल

भाकृअनुप- राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, रांची

परिचय

बेर (*जिजिफस मॉरिशियाना*), जिसे भारतीय बेर, चीनी खजूर, चीनी सेब के नाम से भी जाना जाता है, रेमेनेसी परिवार से संबंधित एक उष्णकटिबंधीय फल वृक्ष प्रजाति है। इसे अक्सर निकट संबंधी चीनी बेर (*जिजिफस जुजुबा*) के साथ भ्रमित किया जाता है, लेकिन जहां *जिजिफस जुजुबा* समशीतोष्ण जलवायु पसंद करता है, वहीं *जिजिफस मॉरिशियाना* उष्णकटिबंधीय से उपोष्णकटिबंधीय है। इस प्रजाति की उत्पत्ति दक्षिण और दक्षिण-पूर्व एशिया के इंडो-मलेशियाई क्षेत्र में हुई थी। यह एक मध्यम आकार का पेड़ है जो सूखे की स्थिति के लिए अनुकूल है। यह मध्यम जीवनकाल तथा तेजी से बढ़ने वाला पेड़ है, जो 10-40 फीट (3 से 12 मीटर) तक लंबा हो सकता है। *जिजिफस मॉरिशियाना* न्यूनतम तापमान 7-13° और अधिकतम तापमान 50°C और 15-225 सेमी की वार्षिक वर्षा के साथ शुष्क परिस्थितियों में पनपता है। यह अच्छी जल निकासी वाली लेटराइट, मध्यम काली मिट्टी, या सूखी नदी-तल की रेतीली, बजरी वाली, जलोढ़ मिट्टी पर भी अच्छी तरह से उगता है। यह प्रजाति 9.2 पीएच वाली क्षारीय मिट्टी में भी पनपती है। हालाँकि, तटस्थ या थोड़ा क्षारीय पीएच वाली गहरी रेतीली दोमट से दोमट मिट्टी को विकास के लिए इष्टतम माना जाता है। जीनस *जिजिफस* में लगभग 86 प्रजातियाँ शामिल हैं लेकिन उसकी 135 प्रजातियाँ तक हो सकती हैं। भारत में इसकी संख्या अधिक है और लगभग 20 प्रजातियाँ 8.5-32.5° उत्तर और 69-84° पूर्व के बीच पाई जाती हैं। *जिजिफस मॉरिशियाना* की फलों की किस्मों के बीच आनुवंशिक संबंध बेर को फलों के साथ-साथ लाख उत्पादन में कुछ किस्मों के उपयोग के लिए महसूस किया गया है। यह आजीविका, आय, रोजगार, लोक चिकित्सा, लकड़ी और पशुधन चारे की आपूर्ति करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

भारत में बड़े पैमाने पर अन्य पोषक पेड़ों जैसे पलास (*ब्यूटिया मोनोस्पर्म*) और कुसुम (*श्रीचैरा ओलियोसा*) के साथ बेर के पेड़ का व्यावसायिक रूप से लाख की खेती के लिए उपयोग किया जाता है। यह biovoltine, *केरिया लाका* (केर) के रंगीनी और कुसमी दोनों प्रकार के स्टेन के लिए एक बहुत अच्छा पोषक पेड़ है। लाख कीट का लाल रंग का रालयुक्त स्राव है जिससे तीन उपयोगी पदार्थ राल, डाई

और मोम प्राप्त होते हैं। ये हजारों छोटे कीड़े पोषक पेड़ों की उपयुक्त शाखाओं पर निवास करते हैं और एक सुरक्षात्मक आवरण के रूप में राल का स्राव करते हैं। भारत में आज तक व्यावसायिक लाख की खेती के लिए बेर की केवल जंगली किस्मों का ही उपयोग किया जाता था। विशिष्ट लक्षणों वाले विशाल जर्मप्लाज्म का उपयोग भारतीय बेर में फलों की उपज के लिए किया गया है, लेकिन अब तक लाख की खेती के लिए नहीं किया गया है। इसलिए, वर्तमान अध्ययन कुसमी लाख उत्पादन के लिए बेर की 24 किस्मों का प्रयोग कर लाख उत्पादन के साथ-साथ फलों के लिए उपयुक्त बेर की किस्मों का चयन किसानों के लिए नए अवसर खोलेगा, इस प्रकार स्थापित फल किस्मों पर लाख उत्पादन का दायरा बढ़ाएगा, जिससे भारत के बेर उत्पादक क्षेत्रों में आजीविका सुरक्षा में योगदान मिलेगा।

वानस्पतिक विवरण

बेर एक कांटेदार, सदाबहार झाड़ी या 15 मीटर तक ऊँचा छोटा पेड़ है, जिसका तना 40 सेमी या अधिक व्यास का; फैला हुआ मुकुट, घुमावदार कांटे और कई झुकी हुई शाखाएँ होती हैं। इसकी पत्तियाँ अंडाकार होती हैं, शीर्ष गोल होता है, आधार पर 3 दबी हुई अनुदैर्ध्य नसें होती हैं। पत्तियों का ऊपरी भाग तैलीय सतह के साथ गहरे हरे रंग का होता है, जबकि निचला भाग सूक्ष्म-फाइबर सतह से ढका होता है। पत्ती की सतह की सूक्ष्म-रेशेदार सतह आकृति विज्ञान सुपरहाइड्रोफोबिसिटी को बढ़ाता है और पत्तियों को "ठंडी छत" प्रदान करता है। फूल छोटे, सफेद या हरे सफेद, 5 पंखुड़ियों वाले होते हैं और आमतौर पर पत्ती की धुरी में दो और तीन में होते हैं। फल नारंगी से भूरे रंग के 2-3 सेमी लंबे होते हैं, 2-लोकुलर पाइरीन के चारों ओर खाने योग्य सफेद गूदे के साथ। फल नरम, रसदार, डुप है जिसका व्यास 2.5 से 6.25 सेमी तक हो सकता है। इसका आकार अंडाकार, मोटा, गोल या तिरछा हो सकता है; त्वचा चिकनी या खुरदुरी, चमकदार, पतली लेकिन सख्त। फल पहले हरे होते हैं, पकने पर पीले हो जाते हैं। सबसे पहले इसकी सुगंध सेब जैसी और सुखद होती है लेकिन अधिक पकने पर यह विशेष रूप से मांसल हो जाती है। एक एकल, कठोर, अंडाकार या चपटा, खुरदुरा स्टोन होता है जिसमें 2 अण्डाकार, भूरे बीज, 6 मिमी लंबे होते हैं।

तालिका- 1 बेर पेड़ का विस्तृत डिस्क्रिप्टर एवं विवरणक निम्न प्रकार है-

पौधा डिस्क्रिप्टर	अभिव्यक्ति में विस्तार
पौधे का वृद्धि आचरण	सीधा, अर्ध-खड़ा, फैला हुआ,
शूट सतह	चिकना, टोमेन्टोज
कांटे की आकृति	सभी घुमावदार, वैकल्पिक घुमावदार
पत्ती की अग्रान्त	तीव्र, कुंठित
पत्ती का आधार	तीक्ष्ण, हृदयाकार
पत्ती की आकृति	ओवेट, ओवल, कॉर्डेट, ओबोवेट
पत्ती की निचली सतह पर कीड़े	चिकना, विरल टमाटर, सघन बाल
पत्ती की पाटी लम्बाई (सेमी)	छोटा (<7), मध्यम (7-9), लंबा (>9)
पत्ती की पाटी चौड़ाई (सेमी)	संकीर्ण (<6), मध्यम (6-7), चौड़ा (>7)
फल की आकृति अग्रान्त	चपटा, गोल
पके हुए फल की आकृति	आयताकार, अंडाकार, ओवेट, ओब्लेट, गोल
पके हुए फल की लम्बाई (मिमी)	छोटा (<20), मध्यम (20-30), लंबा (>30)
पके हुए फल की चौड़ाई (मिमी)	संकीर्ण (<15), मध्यम (15-25), चौड़ा (>25)
पके हुए फल का रंग	पीला, हरा पीला, चॉकलेट भूरा
पके हुए फल का वजन (ग्राम)	बहुत कम (<5), कम (5-10), मध्यम (11-20), उच्च (21-30), बहुत अधिक (>30)
गूदा-पत्थर अनुपात	बहुत कम (<5), कम (5-10), मध्यम (11-15), उच्च (16-20), बहुत अधिक (>20)



बेर का पत्ता



बेर का फूल



बेर का फल

प्रजनन जीव विज्ञान एवं बीज का प्रसार

बेर (*जिजिफस मॉरिशियाना*) में एंथेसिस का समय किस्मों के अनुसार अलग-अलग होता है। कुछ किस्मों में, एंथेसिस सुबह में होता है, जबकि अन्य में यह दोपहर में होता है। फूल उभरे होने के कारण स्व-परागण द्वारा फल नहीं बनाते हैं बल्कि फलों का बनना सुगंध और रस से आकर्षित कीड़ों द्वारा पर-परागण पर निर्भर करता है। परागण मधुमक्खियों द्वारा एक फूल से दूसरे फूल में स्थानांतरित होता है। बेर के बीज पक्षियों, देशी जानवरों, जंगली सूअरों और मनुष्यों द्वारा फैलते हैं। बीज ढाई साल तक जीवित रह सकते हैं लेकिन उम्र के साथ अंकुरण की दर कम हो जाती है। कुछ किस्मों

पार्थेनोकार्पिक रूप से अच्छी फसल पैदा करती हैं। पत्ती का आकार; फल का रूप, रंग, स्वाद और गुणवत्ता और फलने का मौसम के आधार पर भारत में 90 या अधिक किस्मों पायी जाती हैं। महत्वपूर्ण किस्मों में चौबीस किस्मों का वर्णन किया जा रहा है। अधिकांश की त्वचा चिकनी और हरे-पीले से पीले रंग की होती है।

आमतौर पर इसका प्रसार बीज से होता है। बीज को पकने के बाद 4 महीने तक भंडारण करने से अंकुरण में सुधार होता है। कठोर परत अंकुरण को रोकता है और खोल को तोड़ने या बीज निकालने से अंकुरण तेज हो जाता है। पूर्व उपचार के बिना बीज आम तौर पर छह सप्ताह के भीतर अंकुरित हो जाते हैं जबकि निकाले गए बीजों को अंकुरित होने में केवल एक सप्ताह की आवश्यकता होती है। रूटस्टॉक के रूप में उपयोग किए जाने वाले अंकुरों को बीज से उगाया जा सकता है। कई अध्ययनों से संकेत मिलता है कि बीजों को सल्फ्यूरिक एसिड में भिगोने से अंकुरण में सुधार किया जा सकता है। बेर के बीज को नर्सरी बेड में रखी पॉलिथीन ट्यूबों में उगाना चाहिए। अंकुर 3 से 4 महीने में तैयार हो जाते हैं। इसके अलावा, जंगली किस्मों की पौधे में अंकुरण और ग्राफ्टिंग द्वारा उन्नत किस्मों में परिवर्तित किया जा सकता है। नर्सरी का उपयोग बड़े पैमाने पर पौधों में रिंग-बंडिंग और शील्ड-बंडिंग और ग्राफ्ट उत्पादन के लिए किया जाता है। पौधों को

भी पूरी रोशनी देनी चाहिए। खेत में रोपने से पहले पौध को नर्सरी में 12 से 15 महीने तक का समय लग सकता है।

मौसम और कटाई

भारत में पेड़ों पर जुलाई से अक्टूबर में फूल आते हैं और इसके तुरंत बाद फल बनते हैं। फरवरी-मार्च में फल पक जाते हैं। केवल पूरी तरह से परिपक्व फल ही सीधे पेड़ से तोड़े जाते हैं। सड़न से बचने के लिए इन्हें खुले थैलों में ले जाया जाता है। पेड़ों पर प्रति वर्ष 5,000 से 10,000 छोटे फल लगते हैं। बेहतर ग्राफ्टेड पेड़ 30,000 से अधिक फल दे सकते हैं। भारत में सबसे अच्छी किस्म, जिसके फल आमतौर पर 66 किलोग्राम तक होते हैं। विशेष रूप से उपचारित फल का आकार और उपज दोनों बढ़ जाती है। बेर के सबसे बड़े दुश्मन फल मक्खियाँ हैं। कीटनाशक के नियमित एवं प्रभावी छिड़काव से नियंत्रण संभव है। पत्ती खाने वाला कैटरपिलर और हरा स्लग कैटरपिलर पत्ते पर हमला करते हैं। कम हानिकारक कीटों में एक छोटा कैटरपिलर, मेरिडार्चस स्क्रिरोड्स शामिल है, जो फल में छेद कर देता है।

उपयोग

फल को कच्चा, उबालकर, अचार, सूखे कैंडिड, जूस, बेर मक्खन या पेय पदार्थों में उपयोग किया जाता है। पौष्टिकता में यह अमरुद के बाद दूसरे स्थान पर है और अन्य खट्टे फल या सेब से कहीं अधिक है। इसमें 20 से 30% शर्करा, 2.5% तक प्रोटीन और 12.8% कार्बोहाइड्रेट होते हैं। इथियोपिया में, फलों का उपयोग मछली को बेहोश करने के लिए किया जाता है। इसकी पत्तियाँ काफी पौष्टिक

मानी जाती है और इसे ऊँट, मवेशी और बकरियों द्वारा आसानी से खाई जाती है। फूलों को मधुमक्खियों के लिए अमृत का स्रोत माना जाता है। इसका शहद हल्का और अच्छे स्वाद वाला होता है। बेर की लकड़ी कठोर, मजबूत, महीन दाने वाली, महीन बनावट वाली, सख्त, टिकाऊ और लाल रंग की होती है। इसका उपयोग कुओं को लाइन करने, नाव की पसलियाँ, कृषि उपकरण, उपकरण हैंडल और अन्य खराद से बनी वस्तुओं को बनाने के लिए किया गया है। कई क्षेत्रों में जलाऊ लकड़ी के रूप में भी उपयोग किया जाता है। इसकी लकड़ी लगभग 4,900 किलो कैलोरी प्रति किलोग्राम की ताप सामग्री के साथ अच्छा कोयला बनाती है।

फलों को घाव और अल्सर पर लगाया जाता है एवं फेफड़ों से सम्बन्धित बीमारियों और बुखार में कार्यरत हैं। सूखा हुआ पका फल हल्का लैक्सेटिव होता है। गर्भावस्था में मतली, उल्टी और पेट दर्द को रोकने के लिए भी कारगर है। पत्तियों को तेल में मिलाकर गठिया वाले स्थानों पर लगाया जाता है। यह यकृत की समस्याओं, अस्थमा और बुखार में सहायक होते हैं। कड़वे, कसैले छाल का काढ़ा दस्त और पेचिश को रोकने और मसूड़े की सूजन से राहत देने के लिए लिया जाता है। जड़ का काढ़ा ज्वरनाशक, टैनेसाइड और इमेनगॉग के रूप में दिया जाता है। छाल या जड़ की अधिक मात्रा विषैली हो सकती है। फूलों का अर्क आंखों के लिए लोशन के रूप में काम करता है। बेर के बीज से फैटी-एसिड मिथाइल एस्टर तेल का उपयोग बायोडीजल के रूप में किया जाता है। औसत तेल उपज 4.95 किलोग्राम तेल/पेड़ या 1371 किलोग्राम तेल/हेक्टेयर है।

तालिका 2. बेर के विविन्न प्रभेदों के नाम एवं संग्रह का क्षेत्र

क्रम संख्या	प्रभेद	खेती/संग्रह का क्षेत्र	क्रम संख्या	प्रभेद	खेती/संग्रह का क्षेत्र
1	डंडान	पंजाब, हरियाणा	13	सेब x टिकाडी BC1	काजरी, जोधपुर, राजस्थान
2	अलीगंज	उत्तर प्रदेश	14	छुआरा	पंजाब, हरियाणा, राजस्थान, महाराष्ट्र, आंध्र प्रदेश, तमिलनाडु
3	सेब x कथा F1	काजरी, जोधपुर, राजस्थान	15	उमरान	महाराष्ट्र, पंजाब, हरियाणा, उत्तर प्रदेश, तमिलनाडु, आंध्र प्रदेश
4	बगवादी	राजस्थान	16	जोगिया	उत्तर प्रदेश, राजस्थान
5	इलाइची	उत्तर प्रदेश	17	बनारसी कराका	उत्तर प्रदेश, हरियाणा
6	काँटे से रहित	पंजाब	18	जेडजी-3	पंजाब, हरियाणा
7	महरावली	राजस्थान	19	सेब	पंजाब, हरियाणा, राजस्थान,
8	काली	राजस्थान	20	सनौर 5	पंजाब, हरियाणा
9	काजरी गोला	काजरी, जोधपुर, राजस्थान	21	कैथली	पंजाब, हरियाणा, महाराष्ट्र, गुजरात, तमिलनाडु
10	रेशमी	पंजाब	22	बनारसी पेबंदी	उत्तर प्रदेश
11	कथा	पंजाब, राजस्थान	23	मूंडीया	उत्तर प्रदेश, हरियाणा, राजस्थान
12	सेब x गोला F1	काजरी, जोधपुर, राजस्थान			



बेर प्रभेद पर लाख की खेती

लाख, केरिया प्रजातियाँ के लाख कीट द्वारा स्रावित पशु उत्पत्ति का एकमात्र प्राकृतिक राल है। जिससे तीन उपयोगी सामग्रियां प्राप्त होती हैं - उच्च औद्योगिक मूल्यों की राल, डाई और मोमा। भारत विभिन्न रूपों में लाख का प्रमुख उत्पादक और निर्यातक है। बेर (*जिजिफस मॉरिशियाना*) केरिया लाका की कुसमी और रंगीनी प्रजाति के लिए एक सामान्य लाख पोषक वृक्ष है। भारत में, किसान लाख उत्पादन के लिए बेर की जंगली किस्में पर लाख उगाते हैं जिनके फलों का स्वाद अच्छा नहीं होता है।

केंद्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान (काजरी), जोधपुर से बेर की चौबीस किस्में प्राप्त किया गया जिसमें दंडन, अलीगंज, सेब x कत्था F1, बगवादी, इलाइची, थॉर्नलेस, महारावाली, काली, CAZRI गोला, रेशमी, कत्था, सेब x गोला F1, सेब x तिकाड़ी BC1, छुआरा, उमरान, जोगिया, बनारसी कड़का, जेडजी-3, सेब, सनौर 5, कैथली, बनारसी पेबंदी, मुंडिया शामिल हैं। प्रत्येक किस्म के एक पंक्ति में दस पेड़ जिसे 4 मीटर की दूरी पर लगाया गया था। बेर के समुचित वृद्धि और अच्छी उपज प्राप्त करने के लिए अनुशंसित एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन को अपनाया गया। वर्षा आधारित खेती में 30 किग्रा गोबर खाद, 100 g N₂, 50 g P₂O₅, 50 g K₂O एवं सिंचित अवस्था में 60 किग्रा गोबर खाद, 500 g N₂, 400 g P₂O₅ एवं 400 g K₂O का प्रयोग करना चाहिए।

रोपण के बाद पहले 2-3 वर्षों के दौरान, बेर के पेड़ों को एक मजबूत ढांचा विकसित करने के लिए प्रशिक्षित किया जाना चाहिए। मुख्य तने के रूप में विकसित होने के लिए एक सीधी बढ़ती सशक्त शाखा को रखा जाता है, जिसे ज़मीनी स्तर से 30 सेमी की ऊँचाई तक माध्यमिक शाखाओं से साफ़ रखा जाता है। अधिक से अधिक संख्या में नए स्वस्थ अंकुर लाने के लिए बेर में वार्षिक छंटाई आवश्यक होती है जिससे अच्छी गुणवत्ता वाले फल प्राप्त होंगे। वृक्षारोपण के पांच साल बाद नए टहनियों का समुचित विकास सुनिश्चित करने के लिए फरवरी में सभी पेड़ों की छंटाई की गई। जुलाई में बीहन लाख बाधते समय पर्याप्त नई शाखाएँ उभरीं। शीतकालीन कुसमी फसल (जुलाई-फरवरी) उगाने के लिए इस अध्ययन में उपयोग की गई बेर की सभी किस्मों की कुछ शाखाओं में कुसमी बीहन लाख का संचारण (innoculation) कराया गया। बीहन लाख की मात्रा नए टहनियों की संख्या एवं लम्बाई पर आधारित होता है। जैसे एक मीटर लम्बा 8-10 टहनियों पर 100 ग्राम बीहन लाख बांधा जाता है। लाख कीट को शत्रु कीटों से सुरक्षित रखने के लिए समय समय पर रसायन का छिड़काव किया जाता है। शीतकालीन फसल के लिए कीटनाशक का पहला, दूसरा और तीसरा छिड़काव इथोफेनप्रोक्स 10% ईसी (2 मि.ली. प्रति लीटर पानी) या इंडोक्साकार्ब 15.8% ईसी, (0.5 मि.ली. प्रति लीटर पानी) के साथ साथ कार्बेन्डाजिम 50% डब्ल्यूपी या

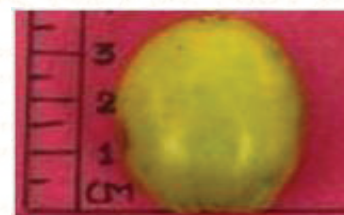
हेक्साकोनाजोल 5% ईसी (1 ग्राम / मि.ली. प्रति लीटर पानी) के साथ 25-30, 38-40 और 60-65 दिनों के बाद और ग्रीष्मकालीन फसल के लिए कीट संचारण के 30, 60 और 90 दिनों के बाद किया जाता है। शीतकालीन कुसमी फसल के दौरान यदि आवश्यक हो तो फफूंदनाशक का चौथा छिड़काव किया जा सकता है। भिन्न भिन्न कीटनाशक व फफूंदनाशक का छिड़काव की अनुसंसा की जाति है क्योंकि एक ही दवा का बार बार प्रयोग करने से शत्रु परजीवी में दवा के प्रति सहनशीलता उत्पन्न हो जाती है और उसका प्रभाव कम हो जाता है। बीहनलाख की कटाई फरवरी में छंटाई के साथ परिपक्वता पर की गई थी। इन बेर किस्मों को सतत चार वर्षों तक बीहन लाख लगाकर आकलन किया गया। पेड़ की आकृति विज्ञान, फल का उपज, लाख की उपज के लक्षण और पत्तियों में जैव रासायनिक-शारीरिक लक्षणों के लिए डेटा एकत्र किया गया।



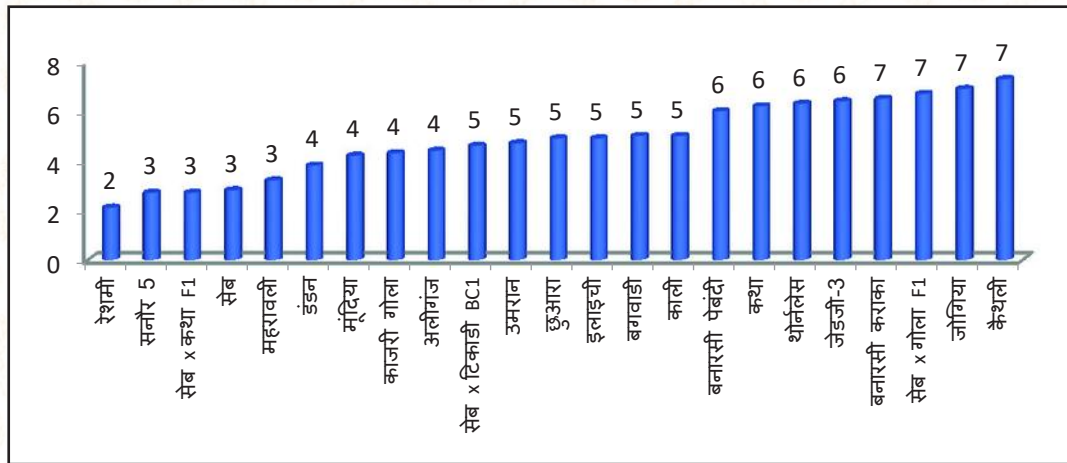
बेर प्रभेदों पर कुसमी बीहन लाख



काजरी गोला



सेब x गोला (F1)
बेर प्रभेदों पर फल



बीहन लाख उपज अनुपात



विविन्न प्रभेदों पर फल की संरचना

वर्तमान अध्ययन में, भारत में वर्षा आधारित लाख उत्पादक क्षेत्रों में बेर की आशाजनक किस्मों पर उच्च लाख उत्पादन के लक्षणों की पहचान करने के लिए चौबीस फल बेर किस्मों के रूपात्मक, जैव रासायनिक और शारीरिक लक्षणों का विश्लेषण किया गया था। बेर की किस्में रूपात्मक, जैव रासायनिक और शारीरिक विशेषताओं के लिए काफी भिन्न थीं। पेड़ की छतरी, आकार, शाखा पैटर्न (रूपात्मक लक्षण); प्रारंभिक निपटान घनत्व, औसत निपटान लंबाई और लिंग अनुपात (लाख आधारित अवयव); कुल शर्करा, घुलनशील प्रोटीन और क्लोरोफिल सामग्री सूचकांक (जैव रासायनिक और शारीरिक लक्षण) का स्कैपलैक के साथ महत्वपूर्ण संबंध है। केवल लिंग अनुपात ही स्कैपलैक उपज का 62% होने की भविष्यवाणी किया है। चार

लक्षण जैसे पेड़ की छतरी और शाखा पैटर्न, लाख कीट का लिंग अनुपात और बेर की किस्मों की पत्तियों में घुलनशील प्रोटीन, बीहन लाख का 67% तक आकलन करने में सक्षम है। इन मापदंडों के आधार पर, भारत में लाख उगाने वाले क्षेत्र की वर्षा आधारित स्थिति में लाख की खेती के लिए चार प्रमुख बेर किस्मों (कैथली, जोगिया, सेब x गोला (एफ 1) और बनारसी करका) में बीहन लाख उपज अनुपात 7 तक पाया गया है जो आशाजनक रूप से उपयोगी है। बेर की इन किस्मों को लाख के बेहतर उत्पादन के लिए बढ़ावा दिया जा सकता है। इससे किसानों की आर्थिकी समृद्धि सुनिश्चित होगी और लाख की फसल नस्ट होने की स्थिति में इस प्रकार फल उत्पादन कर आजीविका कर सकते हैं।



कैसे हर्बल गुलाल खोलता है लाभ का रास्ता: उद्धोष फाउंडेशन की सफलता की कहानी

उदयकुमार एम एस¹, संजय कुमार पाण्डेय² एवं अर्नब रॉय चौधरी¹

¹भाकृअनुप- राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रस्करण संस्थान, रांची

²केन्द्रीय तसर अनुसंधान एवं प्रशिक्षण संस्थान, रांची

परिचय

उद्धोष फाउंडेशन संस्था एक गैर-लाभकारी संगठन है जो शिक्षा, स्वास्थ्य, रोजगार, समाजिक बुराइयों, राष्ट्र की एकता और पर्यावरण संरक्षण को बढ़ावा देने के लिए समर्पित है। यह संगठन जातिगत भेदभाव के बंधनों से मुक्त समाज को बढ़ावा देने का प्रयास करते हैं इस संगठन का लक्ष्य है जाति, पंथ, लिंग के भेदभाव से अलग सबो के बीच आत्म-सम्मान स्थापित करना।

उद्धोष फाउंडेशन संस्था 1860 के तहत निबंधित है और पर्यावरण संरक्षण - स्वरोजगार - आत्मनिर्भर - स्वाभिमान मोटो के साथ वर्ष 2021 से कार्यरत हैं। पूर्व में इस संस्था के सदस्य 2015 से ही पलाश से रोजगार पर काम कर रही है। संस्था के सदस्य एशिया महादेश के सबसे बड़े कुन्दरी लाह बागान के संरक्षण हेतु कार्यरत हैं। लाह की खेती और इससे बटन लेक, चौरी इत्यादि के साथ पलाश के फूल से हर्बल गुलाल बनाना मुख्य है।

झारखण्ड राज्य का राजकीय पुष्प पलाश ग्रामीण क्षेत्रों के लिए वरदान बन सकता है इसके माध्यम से ग्रामीण अर्थव्यवस्था को सुदृढ़ किया जा सकता है। ग्रामीण क्षेत्र में रहने वाले किसान मजदूर नागरिक को रोजगार उपलब्ध कराने की दिशा में उद्धोष फाउंडेशन के द्वारा अहम योगदान प्रारंभ किया गया है जैसा कि पूर्व में पलाश के फूल से हर्बल गुलाल बनाया जाता था जो किसी कारणवश बंद हो गया था इसे पुनरुत्पादन करने का कार्य प्रारंभ कर दिया गया है। आज इसी कड़ी में दिनांक 16 जून 2023 को उद्धोष फाउंडेशन के माध्यम से पलाश के फूल से हर्बल गुलाल बनाने का यूनिट पुनः प्रारंभ कर दिया गया है। जल्दी से विस्तार भी बड़े यूनिट के रूप में किया जाएगा। ग्रामीणों के माध्यम से एकत्रित किया जाने वाला पलाश फूल ₹25 प्रति किलो की दर से खरीदा जाता है और इसे प्रोसेसिंग करके हर्बल गुलाल बनाए जाने का कार्य प्रारंभ कर दिया गया है और अगले माह जुलाई से बाजार में उपलब्ध करा दिया जाएगा। हर्बल गुलाल "TESU" के नाम से बाजार में उपलब्ध होगा। उद्धोष फाउंडेशन द्वारा

झारखंड के कई जिलों में पलाश के फूल (ब्यूटिया मोनोस्पर्म) से बनाए गए हर्बल रंगों की न केवल देश में बल्कि विदेशों में भी होली मनाने के लिए काफी मांग है। उद्धोष फाउंडेशन रांची और आसपास के जिलों में फूलों से लाल, हरे, बैंगनी, गुलाबी रंग में 'गुलाल' (चमकीले रंग का पाउडर) तैयार कर रहा है। गुलाल की मांग देश के अन्य राज्यों के अलावा लंदन में भी है। संस्था के एक अधिकारी ने कहा, "पलाश के फूलों को तोड़कर एक दिन के लिए सुखाया जाता है। इसके बाद फूल को दो घंटे तक पानी में उबाला जाता है जिससे रंग छूट जाता है। इसके बाद इसमें अरारोट का रंगीन पानी मिलाएं, फिर इसे फैलाकर सुखा लें। हर्बल गुलाल पर बहुत कम पैसे खर्च होते हैं। यह औसतन 60 से 70 रुपये की लागत में तैयार हो जाता है। बाजार में यह 150 से 200 रुपये के बीच आसानी से बिक जाता है। इससे अच्छा मुनाफा होता है। संस्था का प्रयास पर्यावरण संरक्षण के साथ-साथ रोजगार उपलब्ध कराना मुख्य है। यह पलाश फूल से बना हर्बल गुलाल बिल्कुल ही प्राकृतिक है, कोई साइड इफेक्ट नहीं, त्वचा सुरक्षित रहेगी, त्योहार, पूजा-पाठ में इसका उपयोग किया जाता है।

पलाश हर्बल गुलाल के निष्कर्षण की सामग्री और विधियाँ

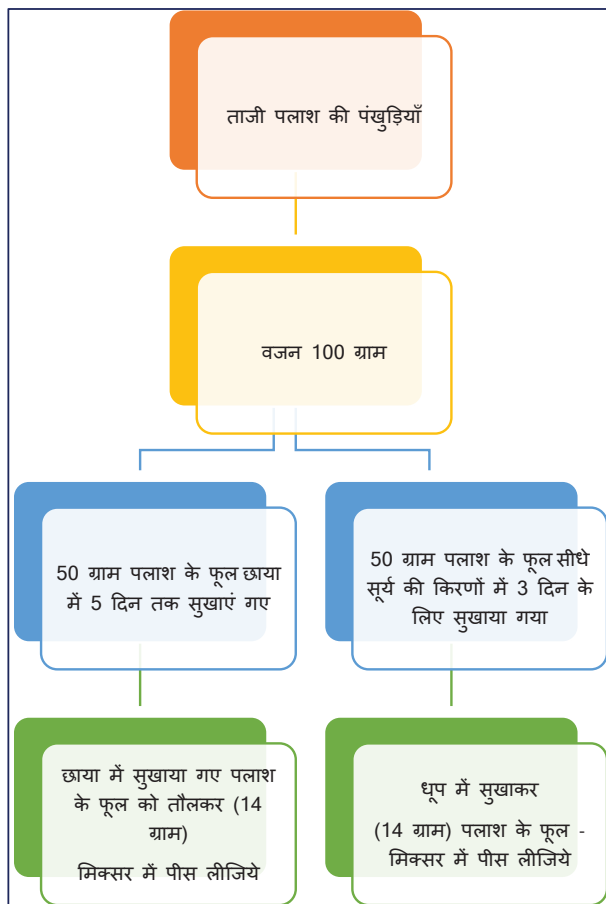
पलाश के फूल संस्थान के फार्म एवं फूल से एकत्रित किये गये प्राकृतिक रंग निकालने के लिए पंखुड़ियाँ ली गईं। फूल इसके लिए पंखुड़ियों को तीन अलग-अलग तरीकों से एकत्र किया गया।

ताजे वजन के आधार पर: फूल की पंखुड़ियाँ ताजे फूलों के हरे भाग के बाद वजन किया गया तथा हटाया गया।

छाया में सुखाए गए फूल: ताजे फूल पेड़ों और फूलों के हरे हिस्से से एकत्र किया गया तथा उसे हटा दिया गया। फूलों की पंखुड़ियाँ छाया में नीचे सूखाई गयीं। सूखी पंखुड़ियों का अंतिम वजन बाद में दर्ज किया गया इसे एक सप्ताह तक छायादार स्थान पर रखा गया।

खेत में सूखे फूल: जो फूल प्राकृतिक रूप से पेड़ से गिरे थे उन्हें धूप में सुखाया गया, तथा एकत्र किया गया और हर्बल गुलाल निष्कर्षण के लिए उपयोग किया गया।

पलाश के फूलों को सुखाने की विधि चित्र में दिखाई गई है-



भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान के वैज्ञानिकों के माध्यम से संस्थान के सदस्यों से हर्बल गुलाल बनाने का प्रशिक्षण प्राप्त करके वर्ष 2017 में हर्बल प्रोडक्ट बनाना प्रारंभ किया था और इसकी मांग को देखते हुए बांस से बने डब्बे में 250 gm, 150gm और छोटा पैक 100gm के साथ साथ 20gm के पैकेट के साथ बाजार में उपलब्ध हो गया है। बाजार में इसकी खासी मांग है, इस गुलाल के उपयोग से किसी भी तरीके का कोई साइड इफेक्ट नहीं है। इसे बनाने में महिलाओं का पूर्ण योगदान होता है, और बिल्कुल ही पारंपरिक तरीके से तैयार किया जाता है।

उपसंहार

इस तकनीक में किसी भी रासायनिक विलायक के उपयोग के बिना ब्यूटिया मोनोस्पर्म के फूलों की पंखुड़ियों से हर्बल गुलाल निकालना शामिल है, जिसके बाद इसके घटकों का पूरा लक्षण वर्णन किया जाता है। कई देशों ने खाद्य उत्पादों में सिंथेटिक रंग के उपयोग पर प्रतिबंध लगा दिया है, क्योंकि यह मानव स्वास्थ्य के लिए असुरक्षित है तथा प्रयायवारण के लिए हानिकारक भी होता है। भारत के पास अपनी विशाल वनस्पति संपदा और समृद्धता के कारण प्राकृतिक हर्बल गुलाल का उपयोग एवं निर्यात के रूप में पलास हर्बल गुलाल में जबरदस्त संभावनाएं हैं शीतल पेय और अन्य खाद्य उत्पादों में सामग्री जैसे हैम/सॉसेज, जैम, चाउमिन नूडल्स रंग भरने वाली के रूप में आदि। हर्बल गुलाल की मांग राज्य स्तर से भी आने लगी है, इस वर्ष बड़े पैमाने पर महिलाओं द्वारा उत्पाद तैयार किया जा रहा है। इससे कई महिलाओं को रोजगार के साथ-साथ आर्थिक समृद्धि भी मिलने लगी है।



पलाश के फूलों को सुखाना



फूलों को पीसकर निर्मित पाउडर



बाजार हेतु तैयार पैकेट





नींबू घास से सगन्ध तेल उत्पादन हेतु उन्नत कृषि प्रौद्योगिकी

नवलेश कुमार सिन्हा, ज्योतिर्मय घोष एवं अचिंत्य प्रमाणिक

भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, रांची

परिचय

नींबू घास (लेमन ग्रास) एक बहुवर्षीय फसल है। इसकी मुख्यतः दो किस्में पायी जाती हैं; पूर्वी भारतीय लेमनग्रास अथवा सिम्बोपोंगान फ़लैक्सूओसिस तथा पश्चिमी भारतीय घास जिले सिम्बोपोंगान सिट्रेटस के नाम से जाना जाता है। इनमें से सिम्बोपोंगान फ़लैक्सूओसिस में आसवित किए जाने वाला तेल जिसे पूर्वी भारतीय तेल अथवा कोचीन तेल के नाम से जाना जाता है जिसकी गुणवत्ता उच्च होती है और व्यवसायिक दृष्टि से इसे उपयोगी माना जाता है। इसके पौधे को एक बार रोपने के बाद 5 वर्षों तक तेल का उत्पादन किया जा सकता है। लेमन ग्रास के पौधे कठोर होते हैं और विभिन्न परिस्थितियों में बढ़ते हैं। इसे खराब, कठोर और यहां तक कि पथरीली मिट्टी और पहाड़ी ढलानों में भी उगाया जा सकता है। इसकी सुगंध ताज़ा नींबू जैसा होने के कारन ही इसे नींबू घास कहा जाता है। नींबू घास तेल एंटी-बैक्टीरियल, एंटी-ऑक्सीडेंट, एंटी-इंफ्लेमेटरी, एंटी-फंगल और एंटी-कैंसर भी है। इसमें उच्च स्तर का सुगंधित तारपीन होता है जिसे लिनालूल के नाम से जाना जाता है, जिसे कैंसर कोशिकाओं को लक्षित करने में कीमती जितना ही प्रभावी माना जाता है। नींबू घास तेल का उपयोग सुगंध चिकित्सा एवं तनाव कम करने के लिए किया जाता है। इसका उपयोग नौद को बढ़ावा देने, दर्द से राहत देने और प्रतिरक्षा को बढ़ाने के लिए एक लोक उपचार के रूप में भी किया जाता रहा है। अगर इसे सही तरीके से लिया जाए तो यह किसी व्यक्ति के कैंसर के खतरे को कम कर सकता है। माना जाता है कि नींबू घास में मौजूद सिट्रोला शक्तिशाली कैंसर-रोधी क्षमताएं होती हैं। 2009 में "केमिको-बायोलॉजिकल इंटरैक्शन्स" नामक पत्रिका में प्रकाशित एक अध्ययन से पता चला है कि लेमन ग्रास आवश्यक तेल कम से कम 12 अलग-अलग मानव कैंसर कोशिका को रोकने में प्रभावी है। पशु परीक्षणों से पता चला है कि नींबू घास तेल का सीधा इंजेक्शन कैंसर ट्यूमर को रोकता है।

नींबू घास की उन्नत प्रजातिया

सुगंधी (ओडी-19), प्रगति, आरआरएल - 16, पीआरसी-1, सीकेपी-25, सीआईएम कृष्ण और सीआईएम सीखर शामिल हैं।

खेती के लिए उपयुक्त समय

लेमनग्रास की बुआई वर्ष में दो बार जून- जुलाई अथवा फरवरी – मार्च में की जाती है।

जलवायु

नींबू घास एक उष्णकटिबंधीय पौधा है और इसके बढ़ने की अवधि के लिए प्रचुर मात्रा में धूप की आवश्यकता होती है। पाले की स्थिति के प्रति संवेदनशीलता के कारण हम इसकी खेती के लिए पाले वाले क्षेत्र से बचना चाहिये।

मिट्टी

लेमनग्रास को भारी उपजाऊ मिट्टी से लेकर खराब रेतीली दोमट मिट्टी तक में उगाया जा सकता है; इसे विभिन्न प्रकार की मिट्टी में उगाया जा सकता है। इसकी खेती के लिए आदर्श पीएच रेंज 5 से 7.5 है। यह अधिकतम 9.5 पीएच सहन कर सकता है। जलजमाव वाली मिट्टी से उपज कम होती है और तेल भी कम निकलता है। इसलिए अच्छी जल निकास वाली दोमट मिट्टी में नींबू घास का अच्छा विकास होता है।

खाद एवं उर्वरक

भूमि की जुताई के समय 10 टन कम्पोस्ट प्रति हेक्टेयर की दर से उपयोग करना चाहिए। साथ ही नत्रजन, फास्फोरस एवं पोटैश भी 150:40:40 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर दें। नत्रजन की आधी मात्रा रोपाई के समय एवं शेष मात्रा दो किस्तों में 2-2 माह बाद दें।

नींबू घास का प्रवर्धन

इसे बीजों के साथ-साथ वानस्पतिक रूप से स्लिप्स द्वारा भी प्रवर्धन किया जा सकता है। तेल की बेहतर गुणवत्ता और उपज के लिए इसे केवल अच्छी तरह से विकसित गुच्छों को विभाजित करके प्राप्त स्लिप्स द्वारा उगाए जाने की सिफारिश की जाती है। स्लिप्स तैयार करने के लिए एक वर्ष पुराने अथवा पुरानी फसल की गुच्छ निकलकर उसमें से एक एक कलम अलग कर ली जाती है। इन कालमो को ही स्लिप्स कहते हैं। इसे तैयार करते समय हरी पतियों को काट कर अलग कर देनी चाहिये। इसकी लम्बाई 15-20 से. मी. रखना चाहिये।

भूमि की तैयारी, रोपण और दूरी

ट्रेक्टर द्वारा भूमि को 2-3 बार जुताई करके मिट्टी को अच्छी तरह से भुरभुरी और समतल की जानी चाहिये। इसके बाद अवांछित पौधों या खरपतवारों को हटा देना चाहिए। लेमन ग्रास स्लिप्स को सीधे बोया जाना चाहिए। बरसात के मौसम में हम लेमन ग्रास को खेत में रोपते हैं। बरसात के मौसम में स्थापित स्वस्थ स्लिप्स को पंक्ति में 50-60 सेमी की दूरी पर और पंक्ति के भीतर पौधे की दूरी 50-60 सेमी रखते

हुए लगाया जाना चाहिए। शाम के समय रोपाई को प्राथमिकता दी जाती है। रोपाई के बाद हक्टेरे हल्की सिंचाई करना चाहिये। इस तरह से रोपाई करने पर प्रति हेक्टेयर लगभग 45000 पौध की जरूरत पड़ेगी।

सिंचाई

अधिक उपज प्राप्त करने के लिए सिंचाई सही अवस्था पर होनी चाहिए। लेमनग्रास को वर्षा आधारित फसल या सिंचित दोनों ही स्थितियों में उगाया जा सकता है। इस फसल के लिए बाढ़ सिंचाई सबसे उपयुक्त है। सिंचाई की आवृत्ति जलवायु परिस्थितियों और मिट्टी की नमी धारण क्षमता पर निर्भर करती है। गर्म और शुष्क जलवायु में 10 दिन के अंतराल पर सिंचाई की जानी चाहिये। घास काटने से 7 से 8 दिन पहले सिंचाई बंद कर देना उचित होता है।

खरपतवार नियंत्रण

पांच वर्षीय लेमनग्रास की फसल में खरपतवार की समस्या केवल पहले पांच से छः महीने तक होती है। और जब एक बार लेमनग्रास का पौध पर्याप्त मात्रा में बढ़ जाता है तो यह खरपतवार को पनपने नहीं देता है। इसलिए रोपाई के 40-50 दिनों के बाद एक बार हाँथ से निदाई गुड़ाई करना चाहिए।

कीट एवं रोग

लेमनग्रास की खेती में निम्नलिखित कीट एवं रोग पाये जाते हैं :

कीट : सफेद ग्रब, एफिड्स, थ्रिप्स और दीमक लेमनग्रास की खेती में पाए जाने वाले आम कीट हैं।

नियंत्रण के उपाय : सफेद ग्रब और दीमक को बाढ़ सिंचाई द्वारा नियंत्रित किया जाता है, पानी इन कीटों को मार देता है। थ्रिप्स और एफिड्स को एज़ाडिरेक्टिन 1% (10,000 पीपीएम) @ 5 मिली/लीटर पानी के छिड़काव से नियंत्रित किया जाता है।

रोग : कर्वुलेरिया ब्लॉच और एलिसिएला ब्लाइट रोगों को रोग के आक्रमण के प्रारंभिक चरण में 2 सप्ताह के अंतराल पर 1% बोर्डो मिश्रण के पत्तों पर लगाने से नियंत्रित किया जा सकता है।

कटाई

अधिक तेल उपज के लिए इसकी कटाई सही अवस्था में की जानी चाहिए। फसलें रोपण के 3-6 महीने के भीतर तैयार हो जाती हैं। कटाई 3-4 महीने के अंतराल पर और 5 साल तक करनी चाहिए। घास की कटाई जमीनी स्तर से 15 सेमी छोड़कर करनी चाहिए। कटाई के बाद घास को 3-4 दिन तक छाया में रखें। फिर इसे तेल निकालने के लिए भाप आसवन में भेजी जानी चाहिये।

आसवन

अच्छा एवं गुणवत्ता पूर्ण तेल निष्कासन के लिए कम से कम 24 घंटे तक मुरझाई हुई घास का उपयोग करने की सलाह दी जाती है।

मुरझाने के कारण नमी की मात्रा कम हो जाती है और अधिक तेल निकाला जा सकता है, जिससे ईंधन का उपयोग कम हो जाता है। भाप आसवन के उपकरण में भाप उत्पन्न करने के लिए एक बॉयलर, एक कंडेनसर, 1 से 3 विभाजक और एक आसवन टब होता है। आसवन टब हल्के स्टील या स्टेनलेस स्टील से बना होता है, और नीचे छिद्रित होता है जिसके ऊपर घास टिकी होती है। टब के तल पर स्टीम इनलेट पाइप और शीर्ष पर एक हटाने योग्य ढक्कन रहता है। लोहे की जंजीरों के साथ छिद्रित पिंजरे में लोडिंग और अनलोडिंग की जा सकती है, जिसे चेन-पुली की मदद से कंटेनर में उतारा जा सकता है। विभिन्न प्रकार के कंडेनसर उपलब्ध हैं, लेकिन ट्यूबलर कंडेनसर उनमें से सबसे अच्छा होता है। कंडेनसर में एक इनलेट और एक आउटलेट होता है जिसके द्वारा पाइपों को ठंडा करने के लिए चैंबर के माध्यम से ठंडा पानी प्रवाहित किया जाता है, जब डिस्टिलेट उनके माध्यम से प्रवाहित होता है। तेल की अधिकतम उपज प्राप्त करने के लिए, छोटी लंबाई में कटी हुई घास का उपयोग करना अच्छा होता है, घास काटने का एक और फायदा यह है कि अधिक घास को कंटेनर में डाला जा सकता है। भाप को कंटेनर में जाने दिया जाता है। बॉयलर में 1.5 से 2 किलोग्राम तक भाप के दबाव वाला कंटेनर। पानी और लेमनग्रास तेल का मिश्रण कंडेनसर में गुजरता है। आसवन प्रक्रिया के चलते डिस्टिलेट विभाजक में इकट्ठा होता है। चूंकि तेल पानी से हल्का होता है और अघुलनशील रूप से तैरता है। विभाजक के शीर्ष और लगातार निकाले जाने के बाद, लेमनग्रास तेल को फ़िल्टर किया जाता है।

लेमन घास की खेती में उपज

कई कारक फसलों की उपज पर निर्भर करते हैं, जैसे कि किस्म, पौधे की उम्र, मिट्टी, सिंचाई, जलवायु और खेती का अभ्यास। हालाँकि आदर्श परिस्थितियों में 50-65 टन/हेक्टेयर/वर्ष की औसत उपज प्राप्त की जा सकती है। अच्छी तरह से सिंचित फसलों के मामले में दूसरे वर्ष से 220-250 किग्रा/हेक्टेयर प्राप्त किया जा सकता है। पहले वर्ष में तेल की उपज कम होती है, उसके बाद तेल की उपज बढ़ती है और चौथे वर्ष के बाद धीरे-धीरे कम हो जाती है। बाज़ार में नींबू घास तेल की कीमत 2500-3000 रुपये प्रति लीटर है। अतएव, इस तरह से नींबू घास (लेमन ग्रास) की खेती कर के किसान अच्छी आय अर्जित कर सकते हैं।



नींबू घास (लेमन ग्रास)



नींबू घास (लेमन ग्रास) तेल निष्कासन हेतु आसवन संयंत्र



कृषि में कृत्रिम बुद्धिमत्ता : लाभ और चुनौतियाँ

तमिलरसी कण्डासामी एवं रश्मि मिश्रा

भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, रांची

परिचय

कृत्रिम बुद्धिमत्ता प्रौद्योगिकी विज्ञान की एक ऐसी शाखा है, जिसके अंतर्गत मशीनें ही इस प्रकार से व्यवहार करती हैं, जिस प्रकार से मानव अपनी बुद्धिमत्ता का उपयोग करता है। इसका अर्थ यह है कि मशीनें जब समय और परिस्थिति इत्यादि के विश्लेषण के बाद कोई निर्णय लेती है, तो मशीन की इस अवस्था को 'कृत्रिम बुद्धिमत्ता' (Artificial Intelligence – AI) कहा जाता है। अतः कहा जा सकता है कि मशीनों द्वारा किया जाने वाला ऐसा व्यवहार, जो समय और परिस्थिति के आकलन के बाद किया जाता है, 'कृत्रिम बुद्धिमत्ता' कहलाता है और कृत्रिम बुद्धिमत्ता का अध्ययन विज्ञान की जिस शाखा के तहत किया जाता है, उसे 'कृत्रिम बुद्धिमत्ता प्रौद्योगिकी' कहते हैं।

दुनिया की बढ़ती आबादी और भोजन की बढ़ती मांग के साथ, सीमित मात्रा में भूमि पर उत्पादन बढ़ाने के लिए कुशल खेती के तरीकों का उपयोग करना महत्वपूर्ण है। कृषि में एआई दिन-ब-दिन अधिक प्रचलित होता जा रहा है, और एआई-आधारित उपकरण वर्तमान कृषि प्रणाली को उन्नत कर रहे हैं। कृषि कई चर पर निर्भर है, जिसमें मिट्टी में पोषक तत्व, नमी, फसल चक्र, वर्षा, तापमान आदि शामिल हैं। कृत्रिम बुद्धिमत्ता पर आधारित उत्पाद फसल उत्पादकता को ट्रैक करने के लिए इन चर का उपयोग कर सकते हैं। संपूर्ण खाद्य आपूर्ति श्रृंखला में कृषि-संबंधित कार्यों की एक विस्तृत श्रृंखला में सुधार करने के लिए, उद्योग आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस प्रौद्योगिकियों की ओर रुख कर रहे हैं।

पारंपरिक तरीकों के उपयोग से कृषि में चुनौतियाँ

खेती में, विभिन्न मौसम कारक जैसे वर्षा, तापमान और आर्द्रता महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। प्रदूषण के कारण, कभी-कभी जलवायु अचानक बदल जाती है, और इसलिए किसानों के लिए कटाई, बीज बोने और मिट्टी तैयार करने के लिए उचित निर्णय लेना मुश्किल हो जाता है।

- बेहतर फसल के लिए यह आवश्यक है कि मिट्टी उपजाऊ हो और उसमें नाइट्रोजन, फॉस्फोरस और पोटेशियम जैसे आवश्यक पोषण हों। यदि ये पोषक तत्व मिट्टी में प्रभावी तरीके से मौजूद नहीं हैं, तो इससे खराब गुणवत्ता वाली फसलें पैदा हो सकती हैं। लेकिन

पारंपरिक तरीकों से इन मिट्टी की गुणवत्ता की पहचान करना मुश्किल है।

- कृषि जीवनचक्र में यह आवश्यक है कि हम अपनी फसलों को खरपतवारों से बचायें। अन्यथा इससे उत्पादन लागत बढ़ सकती है और यह मिट्टी से पोषक तत्वों को भी अवशोषित करता है। लेकिन पारंपरिक तरीकों से खरपतवारों से फसल की पहचान और बचाव कारगर नहीं है।

कृषि में एआई का दायरा

संपूर्ण आपूर्ति श्रृंखला को बढ़ाना: दुनिया भर में, कृषि 5 ट्रिलियन डॉलर का उद्योग है, और एआई प्रौद्योगिकियां स्वस्थ फसलें पैदा करने, कीटों को नियंत्रित करने, मिट्टी और बढ़ती परिस्थितियों की निगरानी करने, किसानों के लिए डेटा व्यवस्थित करने, कार्यभार में मदद करने और कृषि की एक विस्तृत श्रृंखला में सुधार करने में मदद कर सकती हैं।

उच्च विकास का अवसर: वैश्विक स्तर पर, कृषि में AI अनुप्रयोगों का मूल्यांकन 2019 में लगभग \$ 1 बिलियन तक पहुंच गया और यह 2030 तक लगभग \$ 8 बिलियन तक बढ़ने का अनुमान है, जो लगभग 25% की वृद्धि है। हालांकि, इस परिदृश्य में, भारतीय कृषि-तकनीकी बाजार, जिसका मूल्य वर्तमान में \$204 मिलियन है, अपनी \$24 बिलियन की अनुमानित क्षमता के केवल 1% तक पहुंच गया है।

विशाल कृषि डेटा संसाधन: अपनी मिट्टी के प्रकार, जलवायु और स्थलाकृति की विविधता के कारण, भारत डेटा वैज्ञानिकों और एआई विशेषज्ञों को कृषि के लिए अत्याधुनिक एआई उपकरण और समाधान विकसित करने का एक शानदार अवसर प्रदान करता है।

ऐसे कई संभावित क्षेत्र हैं जिनमें एआई किसानों की मदद कर सकता है जैसे:

एआई का उपयोग कर मौसम का पूर्वानुमान

जलवायु परिवर्तन और बढ़ते प्रदूषण के कारण किसानों के लिए बीज बोने का सबसे सही समय निर्धारित करना चुनौतीपूर्ण होता रहा है। कृत्रिम बुद्धिमत्ता की सहायता से, किसान मौसम पूर्वानुमान का उपयोग करके मौसम की स्थिति का विश्लेषण कर सकते हैं, जिससे उन्हें यह योजना बनाने में मदद मिलती है कि किस प्रकार की फसल

उगाई जा सकती है और कब बीज बोए जाने चाहिए। और कब नहीं। विभिन्न एआइ और मशीन लर्निंग टूल्स के जरिए कीटों के हमलों आदि को लेकर भी एलर्ट प्राप्त किया जा सकता है।

मिट्टी की गुणवत्ता : एआइ, मशीन लर्निंग, इन-ग्राउंड सेंसर, इंफ्रारेड इमेजरी और रियल-टाइम वीडियो एनालिटिक्स पैदावार में सुधार कर सकते हैं। फसलों की गुणवत्ता में मिट्टी की भूमिका सबसे महत्वपूर्ण होती है। हालांकि उर्वरकों के अतिशय प्रयोग और वनों की कटाई में वृद्धि के कारण मिट्टी की गुणवत्ता में गिरावट आ रही है। ऐसे में मिट्टी की उर्वरता का निर्धारण करना कठिन है। एक जर्मन-आधारित टेक स्टार्टअप पीइएटी ने प्लांटिक्स नामक एआइ आधारित एप्लीकेशन विकसित किया है, जो कीटों, बीमारियों सहित मिट्टी में पोषक तत्वों की कमी की पहचान कर सकता है, जिससे किसानों को उसके हिसाब से उर्वरक का उपयोग करके फसल की गुणवत्ता में सुधार करने में मदद मिल सकती है।

एआइ रोबोटिक्स : एआइ पर आधारित ऐसे रोबोट विकसित किए जा रहे हैं जो कृषि क्षेत्रों में विभिन्न गतिविधियों को सहजता से अंजाम दे सकते हैं। लोगों की तुलना में, इन रोबोटों को खरपतवारों को नियंत्रित करते हुए अधिक तेजी से और अधिक मात्रा में फसल काटने के लिए प्रशिक्षित किया जाता है। इन रोबोटों को फसलों की कटाई और पैकिंग करना सिखाया जाता है, साथ ही फसलों की गुणवत्ता का निरीक्षण करना और खरपतवार की तलाश करना भी सिखाया जाता है। ये रोबोट कृषि मजदूरों द्वारा अनुभव की जाने वाली कठिनाइयों को भी दूर कर सकते हैं।

एआइ का उपयोग करके कीटों का पता लगाना : किसानों के सबसे घातक शत्रुओं में से एक जो कृषि को नुकसान पहुंचाते हैं वे कीट हैं। एआइ सिस्टम यह निर्धारित करने के लिए उपग्रह तस्वीरों और ऐतिहासिक डेटा का उपयोग करता है कि क्या कोई कीट उतरा है और यदि हां, तो कौन सी प्रजातियां - जैसे टिड्डियां, टिड्डे और अन्य - ने ऐसा किया है। एआइ किसानों को उनके सेल फोन पर अलर्ट भेजकर कीटों के खिलाफ उनकी लड़ाई में सहायता करता है ताकि किसान आवश्यक सावधानी बरत सकें और आवश्यक कीट प्रबंधन को नियोजित कर सकें।

ड्रोन का उपयोग करके फसल स्वास्थ्य की निगरानी : ड्रोन तकनीक का भारत के कृषि क्षेत्र की उत्पादकता पर स्थायी प्रभाव पड़ा है। इक्विनॉक्स ड्रोन जैसी कंपनियां किसानों को सटीक खेती, पशुधन प्रबंधन, कीटनाशक

अनुप्रयोग, फसल तनाव की पहचान, उपचार योजना, पौधों की वृद्धि निगरानी और स्काउटिंग सहित विभिन्न कृषि कार्यों में उत्पादकता बढ़ाने के लिए ड्रोन-संचालित समाधान प्रदान करती हैं।

कृषि में एआइ स्टार्ट-अप

प्रोस्पेरा: यह एक इजराइली स्टार्ट-अप है जिसकी स्थापना वर्ष 2014 में हुई थी। यह कंपनी कुशल खेती के लिए बुद्धिमान समाधान बनाती है। यह क्लाउड-आधारित समाधान विकसित करता है जो मिट्टी/पानी, हवाई छवियों आदि जैसे क्षेत्रों से सभी डेटा एकत्र करता है और इस डेटा को एक इन-फील्ड डिवाइस के साथ जोड़ता है। इस डिवाइस को प्रोस्पेरा डिवाइस के रूप में जाना जाता है, और यह इस डेटा से अंतर्दृष्टि बनाता है। यह उपकरण विभिन्न सेंसरों और कंप्यूटर विज्ञान जैसी प्रौद्योगिकियों द्वारा संचालित है।

ब्लू रिवर तकनीक : ब्लू-रिवर टेक्नोलॉजी एक कैलिफोर्निया-आधारित स्टार्ट-अप है जो वर्ष 2011 में शुरू हुई है। यह AI, कंप्यूटर विज्ञान और रोबोटिक्स तकनीक का उपयोग करके अगली पीढ़ी के कृषि उपकरण विकसित करती है। यह उपकरण कंप्यूटर विज्ञान का उपयोग करके अलग-अलग पौधों की पहचान करता है, एमएल कार्रवाई तय करता है, और रोबोटिक्स के साथ कार्रवाई की जाती है। इससे किसानों को खेती में लागत और रसायन बचाने में मदद मिलती है।

भारतीय एग्रीटेक कर रहे किसानों की मदद : भारत में किसानों और उनके परिवारों की आजीविका कृषि की सफलता पर निर्भर करती है। भारत में कृषि तकनीक स्टार्टअप, जैसे-क्रापइन, देहात, फसल, बीजक जैसी कंपनियां बेहतर पैदावार के लिए तकनीकी





सुविधाएं मुहैया करा रही हैं। ये स्टार्टअप देश में खेती करने का तरीका बदल रहे हैं।

क्रापइन इस एग्रीटेक के फाउंडर कृष्ण कुमार ने मौसम विश्लेषण तैयार करने के लिए स्मार्टफार्म फोन एप्लीकेशन विकसित किया है। कंपनी एप का उपयोग करने वाले किसानों को सटीक डाटा प्रदान करने के लिए एआई और इंटरनेट आफ थिंग्स का उपयोग करती है। कंपनी ने करीब 40 लाख किसानों की मदद की है।

देहात यह किसानों के लिए आनलाइन कम्युनिटी प्रदान करता है। मौसम पूर्वानुमान की रिपोर्ट, डेली क्राप रिमाइंडर, फसल, कीट, मिट्टी और बीज को लेकर सलाह जैसी कई अन्य कृषि सेवाएं प्रदान करता है। जिन किसानों के पास स्मार्टफोन नहीं हैं, उनके लिए दैनिक हेल्पलाइन की सुविधा प्रदान करता है। इस स्टार्टअप ने भारत में लाखों किसानों की मदद की है।

कृषि में एआई के लाभ

आज के समय में लगातार एआई यानी आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस का इस्तेमाल बढ़ता जा रहा है। एआई बेहतर निर्णय लेने में सक्षम बनाता है।

परिशुद्धता कृषि : परिशुद्धता कृषि पौधों में बीमारियों, कीटों और खेतों में खराब पौधों के पोषण का पता लगाने में सहायता के लिए एआई तकनीक का उपयोग करती है। एआई सेंसर खरपतवारों का पता लगा सकते हैं और उन्हें लक्षित कर सकते हैं और फिर तय कर सकते हैं कि सही बफर जोन के भीतर कौन से खरपतवारनाशक को लागू करना है।

लागत-बचत : एआई-सक्षम उपकरणों का उपयोग करके सटीक खेती से किसानों को कम संसाधनों और लागत के साथ अधिक फसलें उगाने में मदद मिलती है। एआई किसानों को वास्तविक समय की जानकारी प्रदान करता है जो उन्हें खेती के प्रत्येक चरण में उचित निर्णय लेने में सक्षम बनाता है। इस सही निर्णय से उत्पादों और रसायनों की हानि कम होती है और समय तथा धन का कुशल उपयोग होता है।

श्रम की कमी : एआई खेती में ऑटोमेशन और रोबोटिक्स के उपयोग से किसानों को श्रम की कमी और समय की बचत करने में मदद मिलती है। रोबोट किसानों के लिए खेत में कई उपयोगी कार्यों को संभव बनाते हैं, जैसे कि बीज बोना, फसल के लिए पानी का वितरण, जैविक उर्वरक का छिड़काव और कीटनाशक छिड़काव।

कृषि में एआई अपनाने की चुनौतियाँ

यद्यपि कृषि में एआई के उपयोग के बहुत सारे लाभ हैं, फिर भी दुनिया भर में लोग एआई-सक्षम समाधानों और उपकरणों के उपयोग से परिचित नहीं हैं। इस समस्या को हल करने के लिए एआई कंपनियों को किसानों को बुनियादी उपकरण उपलब्ध कराने चाहिए और एक बार जब वे उनसे परिचित हो जाएं तो उन्हें उन्नत मशीनें उपलब्ध करानी चाहिए।

उभरती प्रौद्योगिकियों के साथ अनुभव की कमी : विकासशील देशों के लिए कृषि में एआई और उभरती प्रौद्योगिकियों को अपनाना एक चुनौतीपूर्ण कार्य हो सकता है। ऐसी तकनीकों को उन क्षेत्रों में बेचना बहुत मुश्किल होगा जहां ऐसी कोई कृषि तकनीक उपयोग में नहीं ली जा रही है।

गोपनीयता और सुरक्षा के मुद्दे : चूंकि एआई के उपयोग के लिए अभी भी कोई स्पष्ट नियम और नीतियां नहीं हैं, इसलिए यह विभिन्न कानूनी मुद्दे उठा सकता है। इसके अलावा, सॉफ्टवेयर और इंटरनेट के उपयोग के कारण, साइबर हमले और डेटा लीक जैसे कुछ गोपनीयता और सुरक्षा मुद्दे भी हो सकते हैं।

निष्कर्ष

खेती में एआई का भविष्य काफी हद तक एआई समाधानों को अपनाने पर निर्भर करता है। हालांकि कुछ बड़े पैमाने पर शोध प्रगति पर हैं और कुछ अनुप्रयोग पहले से ही बाजार में हैं, फिर भी कृषि में उद्योग अल्पविकसित है। इसके अलावा, खेती में किसानों के सामने आने वाली वास्तविक चुनौती को हल करने के लिए पूर्वानुमानित समाधान तैयार करना अभी भी प्रारंभिक चरण में प्रगति पर है।



कृषि की क्रांति: भारत में हाइड्रोपोनिक्स का बढ़ता महत्व

प्रदोष कुमार परमगुरु एवं राहुल रमेश बाकडे
भाकृअनुप- राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, रांची

हाइड्रोपोनिक क्या है?

हाइड्रोपोनिक बिना मिट्टी के पौधों को उगाने का एक तरीका है, जिसमें पौधे पारंपरिक मिट्टी की बजाय एक पौष्टिक जल समाधान में उगाए जाते हैं। इस कृषि के नए तरीका पौधों को पोषण स्तर, पानी और जैसे कि तापमान और आर्द्रता जैसे पर्यावरणीय शर्तों पर नियंत्रण करने का मौका देता है। पौधों को पानी के माध्यम से सीधे उनके आवश्यक पोषण उपलब्ध कराके, हाइड्रोपोनिक्स कई फायदे प्रदान करता है, जैसे कि तेज वृद्धि दर, अधिक पैदावार, और पौधों को विभिन्न पर्यावरणों में फसल उगाने की क्षमता, जो इसे पारंपरिक मिट्टी पर आधारित कृषि के प्रतिस्थापन के रूप में एक संवेदनशील और संसाधन-कुशल विकल्प बनाता है।

दुनिया में और भारत में हाइड्रोपोनिक्स का इतिहास

हाइड्रोपोनिक्स, पौधों को उगाने का एक बिना मिट्टी का तरीका, प्राचीन सभ्यताओं तक का इतिहास रखता है, जहाँ पर बाबिलोन के लटकते हुए बगीचे इसका प्रारंभिक उदाहरण माने जाते हैं। हालांकि, हाइड्रोपोनिक्स की आधुनिक धारा 19वीं सदी में आई है। 1860 में, जर्मन वनस्पतिशास्त्री "जूलियस वॉन" ने पौधों की पोषण आवश्यकताओं पर महत्वपूर्ण शोध किया, जिससे हाइड्रोपोनिक प्रथाओं की नींव रखी गई। "हाइड्रोपोनिक्स" शब्द का प्रवर्तन 20वीं सदी में अमेरिकी शोधकर्ता "विलियम फ्रेडरिक गेरिके" ने किया। भारत में, हाइड्रोपोनिक्स का अपना 20वीं सदी के आखिरी दशक और 21वीं सदी के प्रारंभ में देश की बढ़ती हुई कृषि संघटनों का एक प्रतिक्रिया के रूप में गति प्राप्त किया। बढ़ती जनसंख्या, क्षेत्रीय भूमि की कमी, और जल की कमी ने नए नए कृषि विधियों की खोज को प्रोत्साहित किया। हाइड्रोपोनिक्स, जिसमें नियंत्रित पर्यावरणों में फसलों को प्रभावी तरीके से उगाने की क्षमता होती है, कृषि को एक सतत समाधान प्रदान करता है। आज, हाइड्रोपोनिक्स भारत में खाद्य सुरक्षा को बढ़ावा देने और पारंपरिक मिट्टी पर आधारित कृषि की सीमाओं को पार करने के तरीके के रूप में स्थिर रूप से लोकप्रिय हो रहा है।

हाइड्रोपोनिक्स उपयोग के फायदे

हाइड्रोपोनिक्स भारतीय किसानों के लिए कई फायदे प्रदान करता है, विशेष रूप से जो विभिन्न कृषि संघटनों का सामना कर रहे हैं। यहां भारतीय कृषि संदर्भ में हाइड्रोपोनिक्स के कुछ फायदे हैं:

कम पूर्वाधार: हाइड्रोपोनिक्स में पौधों को मिट्टी की तुलना में कम पूर्वाधार की आवश्यकता होती है, जिससे खेतों की जमीन के सहयोगिता की चिंता कम होती है।

सार्वजनिक जल संकट की कमी: हाइड्रोपोनिक्स में पानी का उपयोग परमाणुओं के स्तर पर होता है और अपशिष्ट विज्ञान के साथ जल का उपयोग करने से अपशिष्ट की सार्वजनिक विकास की समस्या कम होती है।

तेज वृद्धि दर: हाइड्रोपोनिक्स के तहत पौधों की वृद्धि दर तेज होती है, जिससे उपजाऊता बढ़ता है और खेतों से अधिक फसल उत्पन्न होती है।

संयंत्रित वातावरण: हाइड्रोपोनिक्स द्वारा उगाने वाली फसलों के पर्यावरणीय तत्वों की नियंत्रण की अनुमति होती है, जैसे कि तापमान और आर्द्रता, जिससे पौधों की स्वस्थ वृद्धि होती है।

परिणाम खाद्य सुरक्षा: हाइड्रोपोनिक्स के माध्यम से खेतों से अधिक फसल की उपज बढ़ती है, जिससे खाद्य सुरक्षा में सुधार होता है।

प्राकृतिक संसाधनों का उपयोग: हाइड्रोपोनिक्स में पानी का सावधानीपूर्ण और संसाधन कुशल रूप से उपयोग किया जाता है, जिससे प्राकृतिक संसाधनों की बचत होती है।

ये फायदे हैं जिनके द्वारा हाइड्रोपोनिक्स भारतीय किसानों को उनकी कृषि में मदद कर सकता है और पारंपरिक मिट्टी पर आधारित कृषि की सीमाओं को पार करने में मदद कर सकता है।

हाइड्रोपोनिक्स प्रणालियाँ

हाइड्रोपोनिक्स में कई प्रणालियाँ हैं जिनका उपयोग पौधों को उगाने के लिए किया जाता है। यहाँ कुछ प्रमुख हाइड्रोपोनिक्स प्रणालियाँ हैं:

विकेंद्रीय नली प्रणाली (ड्रिप प्रणाली): इस प्रणाली में, पौधों को पानी और पोषण की नली के माध्यम से पहुंचाया जाता है।

नली प्रणाली (न्यूट्रिएंट फिल्म तकनीक): इस प्रणाली में, पानी की पत्तियाँ (नली) में गीले कागज़ या फ़िल्म के माध्यम से पौधों को पोषण पहुंचाई जाती है।

उबाल प्रणाली (ऐरोपोनिक्स): इस प्रणाली में, पौधों को वायुमंडल में फाइन मिस्ट के रूप में पानी और पोषण प्रदान किया जाता है।

थाली प्रणाली (फलड एण्ड ड्रेन प्रणाली): इस प्रणाली में, पानी और पोषण को अंतर्वाहित करने के लिए पानी की थालियाँ प्रयुक्त की जाती हैं, जिसे समय समय पर भरा और खाली किया जाता है।

क्रैक प्रणाली (डीप वाटर कल्चर): इस प्रणाली में, पौधों की जड़ों को गहरे पानी में रखा जाता है, जिसमें पोषण के लिए विशेष तरह के खाद्य तत्वों को मिश्रित किया जाता है।

ये हैं कुछ मुख्य हाइड्रोपोनिक्स प्रणालियाँ, जिनमें से प्रत्येक का अपना पौधों को पोषण पहुंचाने का विशेषित तरीका है।

हाइड्रोपोनिक्स का उपयोग करने में नुकसान और चुनौतियाँ

हाइड्रोपोनिक्स का उपयोग कृषि के लिए कई फायदे प्रदान करता है, लेकिन भारतीय संदर्भ में इसके अपने खास चुनौतियाँ और संभावित नुकसान भी हैं:

आर्थिक खर्च: हाइड्रोपोनिक्स की प्रणालियों की स्थापना और संचालन के लिए शुरुआती लागत अधिक हो सकती है, जिससे किसानों को निवेश की अधिकतम रकम की आवश्यकता होती है।

तकनीकी ज्ञान की आवश्यकता: हाइड्रोपोनिक्स की सही संचालन के लिए किसानों को तकनीकी ज्ञान की आवश्यकता होती है, जिसकी कमी हो सकती है।

ऊर्जा और पानी की खपत: हाइड्रोपोनिक्स प्रणालियाँ ऊर्जा और पानी की अधिक खपत कर सकती है, जिससे उचित ऊर्जा और पानी की आपूर्ति की सुनिश्चितता की जरूरत होती है।

संक्रमण और रोगों का खतरा: जब पौधे सीधे पानी में उगाए जाते हैं, तो संक्रमण और रोगों का जोखिम बढ़ जाता है।

अनुभव की कमी: हाइड्रोपोनिक्स का उपयोग करने के लिए अनुभव की कमी हो सकती है, जिससे संचालन में गलतियाँ हो सकती हैं।

सामग्रियों की आपूर्ति: उचित सामग्रियों की संपत्ति की कमी के कारण, संचालन की स्थिरता प्राप्त करना मुश्किल हो सकता है।

हाइड्रोपोनिक्स प्रणालियों में आवश्यक पोषण समाधान

हाइड्रोपोनिक्स के लिए मूल रूप से एक संवेदनशील पोषण समाधान की आवश्यकता होती है, जो पौधों को आवश्यक पोषण प्रदान करने के लिए होता है। पोषण समाधान सामान्यतः पौधों के विकास के लिए आवश्यक मुख्य और सूक्ष्म पोषक से मिलकर बनता है।

इसमें शामिल होने वाले मुख्य पोषण तत्व निम्नलिखित हो सकते हैं:

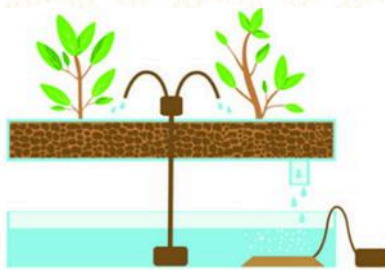
नाइट्रोजन : पौधों की हरियाली और वृद्धि के लिए महत्वपूर्ण है।

फॉस्फोरस : फूल आने और फसल के पकने में मदद करता है।

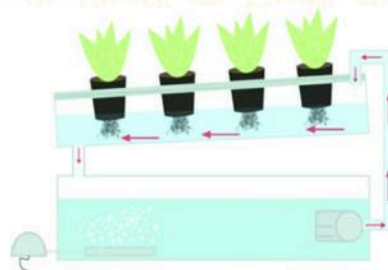
पोटैशियम : फलों के पकने में मदद करता है।

कैल्शियम : पौधों की कोशिका भित्ति के लिए आवश्यक है।

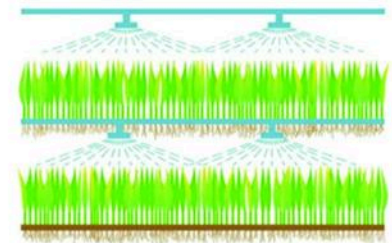
मैग्नीशियम : पौधों के पोषण और प्रकाश संश्लेषण के लिए आवश्यक है।



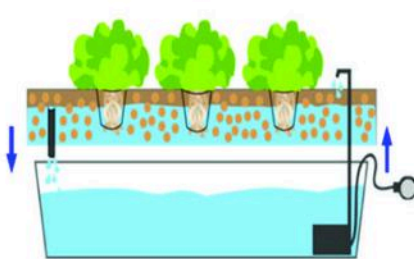
विकेंद्रीय नली प्रणाली



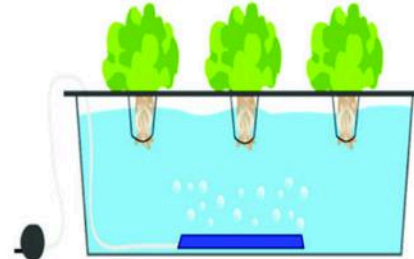
नली प्रणाली



उबाल प्रणाली



थाली प्रणाली



क्रैक प्रणाली

आयरन (Iron), कॉपर (Copper), मैंगनीज (Manganese), जिंक (Zinc) और अन्य सूक्ष्म पोषक छोटे मात्रा में आवश्यक होते हैं, लेकिन पौधों के सही विकास के लिए जरूरी होते हैं।

यह पोषण तत्व सामान्यतः पानी में मिश्रित किए जाते हैं और हाइड्रोपोनिक प्रणाली के माध्यम से पौधों को प्रदान किए जाते हैं, जिससे पौधों को उनकी आवश्यक पोषण की पूर्ति होती है।

हाइड्रोपोनिक्स प्रणाली का रख-रखाव

हाइड्रोपोनिक्स प्रणाली की स्वस्थ पौधों की वृद्धि और प्रणाली की प्रदर्शनशीलता सुनिश्चित करने के लिए रख-रखाव का महत्व है। यहाँ हैं कुछ मुख्य रख-रखाव कार्य जो एक किसान को हाइड्रोपोनिक्स प्रणाली में करने चाहिए:

नियमित निगरानी और परीक्षण: पानी के pH स्तर, इलेक्ट्रिकल कंडक्टिविटी (EC), और पानी की तापमान को नियमित रूप से निगरानी करना महत्वपूर्ण है।

पोषण समाधान की निगरानी: सही पोषण समाधान का पालन करना आवश्यक है। हर दिन पोषण स्तरों को नियंत्रित करना महत्वपूर्ण है।

स्थानीय स्तर पर सफाई: संचालन ठीक से होने के लिए तंतु संचालन की सफाई करना, जैसे कि पाइप्स, नलिकाएँ, और कंटेनर्स, महत्वपूर्ण है।

संक्रमण और कीटनाशक नियंत्रण: पौधों को संक्रमण और कीटों से बचाने के लिए नियमित जांच करें और जरूरत पड़ने पर संक्रमण नियंत्रण उपायों को लागू करें।

मरे हुए पौधों की निकासी: अगर कोई पौधा मर जाता है, तो उसे त्वरित निकाश ताकि संक्रमण फैलने का खतरा कम हो।

संचालन के उपकरणों की निगरानी: संचालन के उपकरणों, जैसे कि पंप्स, फिल्टर्स, और टंकियों की निगरानी करें और उनकी सचेतता को नियंत्रित करें।

उपर दिये गए कुछ महत्वपूर्ण हाइड्रोपोनिक्स प्रणाली का रख-रखाव से जुड़े कार्य को दर्शाया गया। स्वस्थ पौधों और अच्छे प्रणाली की सुनिश्चितता के लिए इन कार्यों का नियमित रूप से पालन करना आवश्यक है।

हाइड्रोपोनिक्स और एक्वापोनिक्स के बीच अंतर

पोषण साधना

हाइड्रोपोनिक्स: हाइड्रोपोनिक्स में, पौधों को पोषण साधने के लिए पानी में मिश्रित पोषण समाधान का उपयोग किया जाता है। पोषण का

स्रोत साधने के लिए खाद्य संश्लेषण और खाद्य मल का परिचय कराया जाता है।

एक्वापोनिक्स: एक्वापोनिक्स में, मछलियों या जलीय जीवों को पानी में पोषण समाधान को प्रदान करने के लिए शामिल किया जाता है। मछलियाँ पानी को साफ रखने के लिए काम करती हैं और उसमें मौजूद खाद्य मल को निष्क्रिय करती हैं, जिससे पौधों को पोषण मिलता है।

जलीय जीवों का सम्मिलन

हाइड्रोपोनिक्स: हाइड्रोपोनिक्स में, पानी को पोषण समाधान के रूप में ही उपयोग किया जाता है, जलीय जीवों का सम्मिलन नहीं किया जाता है।

एक्वापोनिक्स: एक्वापोनिक्स में, मछलियों को पानी की टंकी में रखा जाता है, जिससे उनका पोषण समाधान पौधों के लिए होता है।

जल संचालन

हाइड्रोपोनिक्स: हाइड्रोपोनिक्स में, पानी को सिस्टम में संचालित और पुनः प्रयोग किया जाता है, जिसमें कोई जीवित संचालन नहीं होता है।

एक्वापोनिक्स: एक्वापोनिक्स में, मछलियों की जीवितता के लिए सिस्टम में पानी की चालन संचालित की जाती है, जिसे मछलियों की वृद्धि और पौधों की पोषण साधने के लिए उपयोग किया जाता है।

निष्कर्ष

हाइड्रोपोनिक्स का भारतीय कृषि पर विशेष रूप से प्रभाव डालने की सार्थक संभावना है, जो देश के खाद्य सुरक्षा, पर्यावरण संवेदनशीलता और आर्थिक विकास में योगदान कर सकता है। यह तरीका विशेष रूप से भारत में प्रासंगिक है, जहाँ पानी की कमी खासकर कई क्षेत्रों में एक चुनौती है। हाइड्रोपोनिक्स एक ऐसा उचित पौध पालन का रूप है जिसमें पारंपरिक मिट्टी आधारित कृषि की तुलना में केवल एक भाग के पानी का उपयोग होता है। इस विशेष गुणवत्ता के द्वारा जल संसाधनों की उचित उपयोग करने में मदद कर सकता है, जल-संकट क्षेत्रों के लिए एक जीवन रेखा प्रदान करता है। इसके अलावा, हाइड्रोपोनिक्स के अपनाव से भारतीय कृषि में प्रौद्योगिकी प्रगति को प्रोत्साहित किया जा सकता है। इससे नवोन्मेष, अनुसंधान और भारतीय किसानों द्वारा की जाने वाली विशेष चुनौतियों के लिए अनुकूलित समाधानों के विकास को प्रोत्साहित किया जा सकता है। इस प्रकार की नवाचार जल प्रबंधन, फसल विविधता और कृषि उत्पादकता बढ़ाने से संबंधित मुद्दों को समाधान करने में महत्वपूर्ण साबित हो सकते हैं।

घटता जलस्तर एवं बढ़ती चिंताएं : झारखण्ड में भूजल की कमी का सामना

प्रदोष कुमार परमगुरु, अभिजीत कर एवं ज्योतिर्मय घोष

भाकृअनुप- राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, रांची

परिचय

झारखंड के हृदय में, भूमि के नीचे एक महत्वपूर्ण संसाधन, भूजल की कमी, उधड़ रही है। जैसे-जैसे पानी की मांग बढ़ रही है, अधिक समृद्ध भूजल पर्यावरण की कमी हो रही है, जिससे ग्रामीण और शहरी क्षेत्रों दोनों में पानी की कमी की एक भयानक छाया बनी हुई है। यह बढ़ती चिंता बहुत महत्वपूर्ण मुद्दा है, जिसने लोगों का ध्यान खींचा है। वे जल के भविष्य की सुनिश्चित करने के लिए कठिनाईयों का सामना कर रहे हैं। हम इस अध्ययन में झारखंड के कुछ खास क्षेत्रों में जा कर, उनकी भूजल की कमी की चर्चा करते हैं, इसके कारणों को समझते हैं, और संभावित समाधानों का पता लगाते हैं। हम इस महत्वपूर्ण मुद्दे की गहराई में जाते हैं, ताकि हमें एक और बेहतर जल-सुरक्षित भविष्य की दिशा में मार्गदर्शन हो सके।

मुद्दे का क्षेत्र

पूर्वी भारत में, झारखंड एक बड़ी समस्या से जूझ रहा है - भूमि के नीचे पानी की कमी। यह समस्या खासकर वहाँ के क्षेत्रों में परिपेक्षित है जो इसे ज्यादा महसूस कर रहे हैं, जैसे कि धनबाद और जमशेदपुर। ये इसलिए भी है क्योंकि यहाँ के उद्योगिकरण और शहरीकरण के कारण पानी की मांग बढ़ी है। इसके अलावा, हजारीबाग और रांची जिले के कृषि क्षेत्रों में भूजल की कमी का सामना करता है, खासकर जब यहाँ पर पानी की मांग बढ़ जाती है। इससे, हमें सतत जल प्रबंधन के प्रयासों को लागू करने की आवश्यकता है, ताकि हम उद्योगिक विकास, कृषि, और पर्यावरणीय संरक्षण के बीच संतुलन बनाए रख सकें।

भूजल की कमी के कारण

अत्यधिक अधोधिकारण

झारखंड में, भूजल की कमी एक महत्वपूर्ण समस्या है - अत्यधिक जल की उत्पादन प्रक्रिया। यह समस्या विशेष रूप से कृषि और औद्योगिक क्षेत्रों में उत्पन्न होती है, जहाँ पानी की बड़ी मांग होती है। किसान अक्सर बारिश की इलाकों में फसलों को सिंचने के लिए भूजल की उत्पादन प्रक्रिया का सहारा लेते हैं। लेकिन गहरे नलकूप और बिजली के पंप का अधिक उपयोग भूजल के संरक्षण को कमजोर कर देता है। उद्योगिक क्षेत्र में भी, यह समस्या अधिक होती है, जिससे भूजल के स्रोतों पर अधिक निर्भरता बढ़ती है। इससे निकासी दर

नैतिक पुनर्पुनर्पात की दर से अधिक होता है, जो भूजल परिसंस्कृति में संकट उत्पन्न करता है। इसलिए, अत्यधिक जल की उत्पादन प्रक्रिया को पहचानना और कम करना जरूरी है ताकि झारखंड के भविष्य को सुरक्षित बनाया जा सके।

शहरीकरण प्रभाव

झारखंड का शीघ्र शहरीकरण, एक आधुनिक विकास का प्रतीक, राज्य के भूजल संसाधनों के लिए एक महामारी चुनौती है। जैसे-जैसे शहरों का विकास होता है और फैलता है, बढ़ती आबादी और बुनियादी सामग्री की मांग भूजल के भंडारों पर बहुत अधिक दबाव डालती है। असंतुष्ट शहरी फैलाव ने भूजल की कमी का मुख्य कारण बनाया है। घरों की बढ़ती संख्या और उद्योग का फैलाव, बोरेवेल्स के खुदाई की व्यापक परिकल्पना उत्पन्न करती है। ये उपकरण प्राकृतिक जल स्रोतों के तहत सीधे नालियों के रूप में काम करते हैं, जिनसे भूजल को निकाला जाता है, जो इसके प्राकृतिक पुनर्जीवन की दर से अधिक है।



जल की समस्या का प्रस्तुतिकरण



वर्षा जल संचयन का सरल ढाँचा

जलवायु परिवर्तन कारक

झारखंड के भूजल की कमी अनियंत्रित बारिश और बढ़ते तापमान के कारण होता है। यहां की अस्तित्वधारी बारिश के रूप में परिवर्तन भूजल पुनर्जीवन को प्रभावित करते हैं, क्योंकि अनियमित वर्षा की वजह से बारिश पृथ्वी में सिरासिर नहीं घुसती है। उच्च तापमान वाष्पीकरण को बढ़ाता है, लोगों को खेती और दैनिक आवश्यकताओं के लिए अधिक पानी उपयोग करने के लिए, जिससे भूजल पर दबाव बढ़ता है। झारखंड के जल के भविष्य को सुनिश्चित करने के लिए, बारिश का जल संचयन, जलवायु-प्रतिरोधी खेती, और पानी का बुद्धिमान प्रबंधन करना महत्वपूर्ण है। इसके साथ ही, नक्कारात्मक प्रभावों से बचाव के लिए जल संचयन और जलवायु-प्रतिरोधी खेती की पहलों को मजबूती से बढ़ाना होगा। मानव आवश्यकताओं को

प्रकृति के साथ संतुलित करना एक स्थायी भूजल आपूर्ति के लिए कुंजी है। इसके साथ ही, सामुदायिक सभाओं और स्थानीय अधिकारियों के सहयोग से, प्राकृतिक संसाधनों का सही उपयोग और प्रबंधन करने के लिए प्रोत्साहित किया जाना चाहिए।

अन्यत्रण के परिणाम

कृषि प्रभाव: झारखंड में भूजल की कमी किसानों के उत्पादकता और जीविकाओं पर भारी प्रभाव डालती है। जैसे ही भूजल स्तर घटते हैं, किसानों को सिंचाई के लिए पानी प्राप्त करने में चुनौतियों का सामना करना पड़ता है, जिससे फसलों का उत्पादन कम होता है और कभी-कभी फसल की नाकामी भी होती है। यह, फसलों की यात्रा सुरक्षा और किसानों की आय पर बुरा प्रभाव डालता है, गरीबी और ग्रामीण दुर्गति को और बढ़ाता है।

पीने का पानी की कमी: भूजल स्रोतों की निकासी की कमी गंदा पीने का पानी उपलब्धता के लिए एक गंभीर खतरा है, विशेष रूप से झारखंड के ग्रामीण और शहरी आबादियों के लिए। जैसे ही भूजल स्तर घटते हैं, हैंडपंप और कुएं सूख जाते हैं, जिससे समुदायों को दूरस्थ पानी स्रोतों या प्रदूषित पानी पर निर्भर होना पड़ता है, जो पानी संचित बीमारियों का जोखिम बढ़ाता है। पीने का पानी की कमी जन आबादी के बीच असमान तरीके से प्रभावित करती है, जिसमें महिलाएं, बच्चे, और बुजुर्ग शामिल हैं।

पारिस्थितिकीय तनाव: झारखंड में भूजल की कमी स्थानीय पारिस्थितिकीयों पर बुरा असर डालती है। घटे हुए भूजल स्तर नदियों, ऊर्मियों, और अन्य जल स्रोतों के सुखाने का कारण बन सकते हैं, जलजीवन और जैव विविधता को व्यवस्थित करने में बाधाएं उत्पन्न हो सकती हैं। इसके अलावा, घटते हुए भूजल स्तर भूमि की नमी, वनस्पति गतिविधियों, और समग्र पारिस्थितिकी स्वास्थ्य को भी प्रभावित कर सकते हैं।

स्थायी समाधान

वर्षा का संचयन बढ़ाना: बारिश के संचयन तकनीकों के अवलोकन को बढ़ावा देना, मॉनसून के दौरान भूजल अधोधिकारों को फिर से भरने, और सूखे दौरान पानी की उपलब्धता सुनिश्चित करने में मदद करता है।

कुशल सिंचाई प्रथाएं: बूंद सिंचाई और स्प्रिंकलर प्रणालियों जैसी अणु सिंचाई तकनीकों का लागू करना कृषि में पानी का उपयोग अनुकूलित करने में मदद करता है, जल की अधिकता को कम करता है, और फसल जल उपयोगिता को बढ़ाता है।

समुदाय नेतृत्व उद्योग: स्थानीय समुदायों को जल संरक्षण में सक्रिय भूमिका निभाने के लिए प्रेरित करना, जागरूकता अभियानों, क्षमता निर्माण, और समुदाय आधारित जल प्रबंधन पहलों के माध्यम

से टिकाऊ पानी के उपयोग प्रथाओं को बढ़ावा देता है और जिम्मेदारी की भावना को बढ़ाता है।

नीति सुधार: भूजल निकासी को विनियमित करने, संवेदनशील प्रथाओं को प्रोत्साहित करने, और जल संरक्षण उपायों को प्रोत्साहित करने के लिए, भूजल की कमी का समाधान करने के लिए नीतियों को लागू और प्रभावी बनाना आवश्यक है। इसमें बोरवेल्स के ड्रिलिंग को विनियमित करना, पुनर्जीवन संरचनाओं को प्रोत्साहित करना, और पानी की वास्तविक लागत को प्रतिबिंबित करने के लिए पानी कीमत के तंत्र को कार्यान्वित करना शामिल है।

नवाचारी तकनीकों का मॉनिटरिंग और प्रबंधन के लिए

स्मार्ट मीटरिंग: स्मार्ट मीटरिंग प्रौद्योगिकी का लागू होना भूजल स्तर, निकासी दर, और उपयोग पैटर्न की वास्तविक समय में मॉनिटरिंग करता है, सूचित निर्णय लेने और कुशल संसाधन प्रबंधन को सुनिश्चित करता है।

सेंसर नेटवर्क: मुख्य भूजल मॉनिटरिंग स्थानों पर सेंसर नेटवर्क स्थापित करने से भूजल गतिकी पर निरंतर जानकारी प्राप्त होता है, रूपरेखा की पहचान होती है, धारुण स्थान की पहचान होती है, और उत्पन्न समस्याओं का तत्काल समाधान किया जाता है।

GIS मैपिंग: भूजल संसाधनों की क्षैतिज दृश्यीकरण, विश्लेषण, और प्रबंधन के लिए भौगोलिक सूचना प्रणाली (GIS) मैपिंग का लाभ लेना अत्यंत महत्वपूर्ण है, जो पुनर्जीवन क्षेत्रों की पहचान करने, भूमिगत क्षेत्रों को वर्णित करने, और संरक्षण के उपाय को प्रभावी ढंग से योजना बनाने में मदद करता है।

प्रबंधन एवं समन्वय : सामग्री की संगठनित तरीके से प्रबंधन करने, समुदाय संगठन, नीति सुधार, और प्रौद्योगिकी नवाचारों को सम्मिलित करना, वर्तमान और आने वाले पीढ़ियों के लिए जल संसाधनों की दीर्घकालिक उपलब्धता सुनिश्चित करने के लिए झारखंड में भूजल की कमी का समाधान करना महत्वपूर्ण है।

निष्कर्ष

जब भूजल की कमी के जटिल परिदृश्य में गहरे विचार करते हैं, तो स्पष्ट होता है कि सामर्थ्यशाली समाधान एक बहुप्रदेशीय दृष्टिकोण मांगते हैं। समुदाय सहभागिता से लेकर प्रौद्योगिकी नवाचार तक, कुंजी संगठित कार्रवाई और इस अनमोल संसाधन को आने वाली पीढ़ियों के लिए संरक्षित रखने के लिए साझेदारी में है। बढ़ते जल की कमी हो सकती है, लेकिन सूचित प्रयासों के साथ, हम सुनिश्चित कर सकते हैं कि कैसे चिंताओं का समाधान किया जाएगा, और भूजल झारखंड के लिए जीवन का एक प्रतिरक्षी स्रोत रहेगा।



नए युग की शुरुआत: गूगल अर्थ इंजन से आधुनिक कृषि का सफर

प्रदोष कुमार परमगुरु, अचिंत्य प्रमाणिक एवं नवलेश कुमार सिन्हा

भाकृअनुप- राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, रांची

गूगल अर्थ इंजन क्या है?

गूगल अर्थ इंजन एक खास उपकरण है जो हमें संग्रहीत छवियों के माध्यम से हमारे पृथ्वी को समझने में मदद करता है। यह हमें ऊपर से पृथ्वी की विस्तृत झलक देता है और हमें बहुत सी महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान करता है। इसे आप ऐसे सोच सकते हैं जैसे कि आप एक विशेष कैमरे से दुनिया की तस्वीरें लेने का अनुभव कर रहे हैं। गूगल अर्थ इंजन के साथ, वैज्ञानिक, किसान, और पर्यावरण संरक्षण करने वाले लोग इसे उपयोग करके भूमि के बदलावों का अध्ययन कर सकते हैं, फसलों की स्थिति की निगरानी कर सकते हैं, और मौसम की पूर्वानुमान कर सकते हैं। यह हमें हमारी धरती को और अधिक समझने और जानने में मदद करता है, जिससे हम अपने पृथ्वी की सुरक्षा और देखभाल करने के लिए तैयार रह सकते हैं।

खेती के लिए उपग्रह परिप्रेक्ष्य का उपयोग

गूगल अर्थ इंजन खेती करते समय, किसानों के लिए एक महत्वपूर्ण सहायक हो सकता है। इसे आप आसमान का एक खास आँख के रूप में समझ सकते हैं जो उपग्रह से तस्वीरों का उपयोग करके खेतों की महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान करता है। यह तकनीक आपको दिखाती है कि आपकी फसल कैसे उग रही है, मौसम कैसा है, और पानी देने का सही तरीका क्या है। आप इसे अपने कंप्यूटर या फोन के माध्यम से आसानी से उपयोग कर सकते हैं। गूगल अर्थ इंजन किसानों के लिए एक महत्वपूर्ण साथी है, जो खेती संबंधी निर्णय लेने में मदद करता है। यह एक उपकरण है जो खेती को बेहतर बनाता है, साथ ही आपको अपने खेत के बारे में अधिक जानकारी प्राप्त करने में मदद करता है। इससे आपका खेती का अनुभव और अधिक सफल होता है।

भूस्थलीय जानकारी का कृषि में उपयोग

गूगल अर्थ इंजन द्वारा प्रदान की जाने वाली भूस्थलीय जानकारी में मिट्टी की संरचना, ऊँचाई, मौसम की विविधताएँ, और पौधों की जीवनकला जैसी जानकारी शामिल होती हैं। इस जानकारी का उपयोग करके, गूगल अर्थ इंजन के साथ एक व्यक्ति कृषि के लिए एक मजबूत उपकरण प्राप्त करता है। चाहे वह आदर्श खेतों की पहचान करना हो, सिंचाई की जरूरत का मूल्यांकन करना हो, या फिर फसल की स्वास्थ्य की निगरानी करना हो, भूस्थलीय जानकारी

किसानों को अपने खेतों के विशेषताओं के आधार पर अच्छे निर्णय लेने में मदद करता है। यह सिर्फ नक्शों की बात नहीं है; इसमें कृषि की उत्पादकता, स्थायित्व, और पथ को जानकारी-संचालित दृष्टिकोण से समझने के लिए अनुभवी नजरिया प्रदान करता है।

गूगल अर्थ इंजन के अनुप्रयोग क्षेत्र

गूगल अर्थ इंजन (जीईई) कृषि के क्षेत्र में विभिन्न अनुप्रयोगों में एक शक्तिशाली उपकरण के रूप में उभरा है, जो हमें कृषि प्रक्रियाओं की निगरानी, विश्लेषण, और प्रबंधन करने के तरीके को क्रांतिकारी बनाता है। इसके विशाल उपग्रह छवियों और उन्नत प्रसंस्करण क्षमताओं के साथ, जीईई कृषि के विभिन्न पहलुओं में महत्वपूर्ण अंतर्दृष्टि प्रदान करता है, जैसे कि फसल निगरानी और उत्पादन की पूर्वानुमान से लेकर भूमि आवरण वर्गीकरण और सूक्ष्म खेती। प्लेटफॉर्म शोधकर्ताओं, किसानों, और नीति निर्माताओं को दूरस्थ अनुधान जानकारी की संभावना को बेहतर प्रबंधन, फसल स्वास्थ्य मूल्यांकन, और पर्यावरणीय नियंत्रण के लिए उपयोग करने की



कृषि में गूगल अर्थ इंजन के अनुप्रयोग क्षेत्र

सक्षमता प्रदान करता है। चित्र-1 में गूगल अर्थ इंजन के कृषि में अनुप्रयोग के मुख्य क्षेत्र दिखाता है।

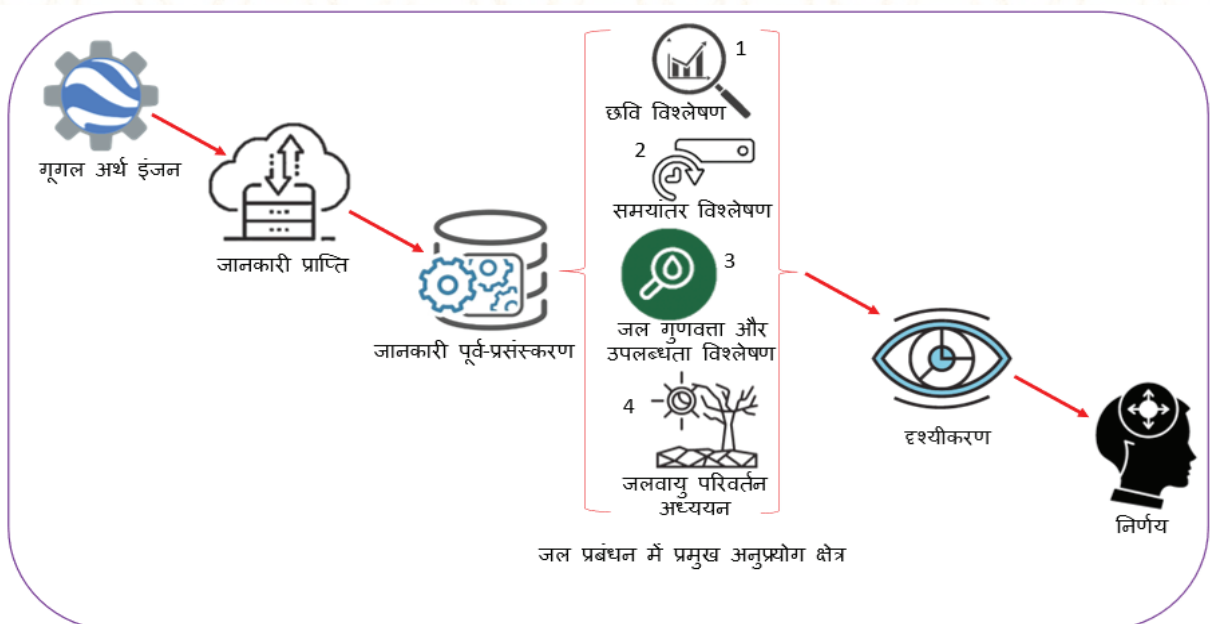
फसल निगरानी के लिए सैटेलाइट छवियाँ : सैटेलाइट छवियाँ आकाश में चौंकाने वाली आंखों की तरह होती हैं, जो किसानों को उनकी फसलों की बेहतर देखभाल करने में मदद करती हैं। ये विशेष तस्वीरें धरती के चारों ओर घूमते हुए उपग्रह द्वारा ली जाती हैं, और वे हमें अंतरिक्ष से खेतों की एक बड़ी झलक देती हैं। उपग्रह नियमित रूप से तस्वीरें लेते रहते हैं, ताकि किसान देख सकें कि उनकी फसल कैसे उग रही है और क्या कोई समस्याएं हैं। यह किसान के लिए एक जादूई कैमरा है जो फसलों की पूरी कहानी दिखाता है, जब वे उगने लगती हैं और जब उन्हें काटने का समय होता है। ये तस्वीरें किसानों को ध्यान दिलाती हैं कि पौधे तनाव में हैं, क्या कीट या बीमारियाँ हैं, और फसलों की बेहतर देखभाल कैसे की जाए। गूगल अर्थ इंजन जैसे बेहतर उपकरणों का उपयोग करके, किसान इस निगरानी को वास्तविक समय में कर सकते हैं, अर्थात्, वे अपनी फसलों को प्रबंधन करने में तेज़ और सटीक हो सकते हैं। तो, यह सिर्फ अंतरिक्ष से तस्वीरें नहीं हैं; यह किसानों के लिए एक विशेष शक्ति है, जो उन्हें स्वस्थ और मजबूत फसल उगाने के लिए अच्छे विचार प्रदान करता है।

गूगल अर्थ इंजन से निर्दिष्ट मानचित्रण द्वारा किसानों का मार्गदर्शन: निर्दिष्ट मानचित्रण किसानों के लिए बहुत ही महत्वपूर्ण है। यह एक आसान मार्ग की तरह नहीं है, बल्कि इसमें उन्नत तकनीक का उपयोग होता है। यह किसानों को उनके खेतों के बारे में विस्तृत जानकारी प्रदान करता है। इस विशेष मानचित्र के माध्यम से, जो

गूगल अर्थ इंजन जैसे उपकरणों द्वारा तैयार किया गया है, किसान यह सही से निर्देशित होते हैं कि उन्हें कहाँ खेत खोदना है, पानी कैसे देना है, और अन्य महत्वपूर्ण चीजें। इस हाई-टेक मानचित्र में सिर्फ निर्देश नहीं होता है, बल्कि यह भूमि के लिए जानकारी भी प्रदान करता है। किसान अपनी ट्रैक्टर और मशीनों को सही ढंग से चला सकते हैं, सुनिश्चित करते हैं कि उनके पैसे और समय का सही इस्तेमाल हो रहा है।

फसल स्वास्थ्य का निरीक्षण : किसान अपनी फसलों की सेहत की जाँच करने के लिए एक उन्नत तकनीक का सहारा लेते हैं, जिसे रिमोट सेंसिंग कहा जाता है। यह एक नवीनतम तकनीक है जो सैटेलाइट्स द्वारा ली गई तस्वीरों और पौधों के बारे में विशेष जानकारी को देता है। ये तस्वीरें किसानों को बताती हैं कि उनकी फसलों में कोई समस्याएं हैं, जैसे कि पोषण सामग्री की कमी, कीट या रोग लगावा इन तस्वीरों को जल्दी से देखकर, किसानों को किसी भी समस्या को समय रहते ठीक करने में मदद मिलती है। फसल स्वास्थ्य का निरीक्षण करने वाले किसानों के लिए यह एक खास शक्ति है।

रोग पहचान के लिए मशीन लर्निंग : आज के कृषि में, बीमार पौधों की खोज के लिए एक उत्कृष्ट तकनीक है मशीन लर्निंग। और यह और भी रोचक होता है जब यह गूगल अर्थ इंजन जैसे उपकरणों का हिस्सा होता है। यह एक डिजिटल जासूस है जो उपग्रह से ली गई तस्वीरों और पौधों के बारे में विशेष जानकारी को देखता है। यह उपकरण सीखता है कि कैसे स्वस्थ और बीमार पौधों की तस्वीरों को देखकर ही उनका पता लगाना है, ताकि यह मानवों से चूकने वाले छोटे



जल प्रबंधन में गूगल अर्थ इंजन के आवेदन में शामिल चरण



संकेतों को भी पहचान सके। किसान इस चतुर उपकरण का उपयोग करके तबाह होने से पहले पौधों के समस्याओं के बारे में जान सकते हैं तथा अपने पौधों को स्वस्थ को और मजबूत बनाए रख सकते हैं।

पानी प्रबंधन में उपयोग : गूगल अर्थ इंजन को विभिन्न पानी प्रबंधन के क्षेत्रों में एक महत्वपूर्ण उपकरण के रूप में उपयोग किया जा सकता है, जो किसानों को विश्लेषण और निर्णय लेने के लिए शक्तिशाली क्षमताओं को प्रदान करता है। इसके मुख्य क्षेत्रों में नीचे दिए गए क्षेत्र शामिल हैं:

पानी उपलब्धता पर नजर रखना
सूखे की भविष्यवाणी
बाढ़ के मूल्यांकन
सिंचाई प्रबंधन
पानी की गुणवत्ता की जांच
जलविभाजन प्रबंधन
पानी संसाधन के प्रभाव का विश्लेषण
झीलों और पानी के स्रोतों पर नजर रखना
समय पर निरीक्षण और निर्णय

इस प्रकार के अनुप्रयोग गूगल अर्थ इंजन की विविधता को दिखाते हैं, जो जल प्रबंधन के क्षेत्र में विभिन्न चुनौतियों का सामना करते हैं, जो इसे शोधकर्ताओं, नीति निर्माताओं, और जल संसाधन विशेषज्ञों के लिए एक मूल्यवान उपकरण बनाता है।

कृषि में जलवायु प्रतिरोध : कृषि क्षेत्र में जब बदलते मौसम का सामना किया जाता है, तो किसानों को समय-समय पर सहायता की जरूरत होती है। इसीलिए, वे गूगल अर्थ इंजन जैसे उपकरणों का इस्तेमाल कर सकते हैं। यहाँ उन्हें मौसम के बारे में जानकारी प्राप्त करने में मदद मिलती है, जैसे कि तापमान, वर्षा, और सर्दी या गर्मी का पता चलता है। यह सभी जानकारीयों फसलों के लिए महत्वपूर्ण होती हैं, क्योंकि उनके उगाव को इन परिस्थितियों के अनुसार नियोजित किया जा सकता है। गूगल अर्थ इंजन की सहायता से, किसान बेहतर तरीके से अपनी फसलों की खेती कर सकते हैं, जैसे कि बीज बोने और कटाई का समय तय करना। यह उनकी खेती के

लिए एक गुप्त रणनीति होती है, जो उन्हें अग्रणी और समझदार निर्णय लेने में मदद करती है। मौसम के विभिन्न परिवर्तनों को ध्यान में रखते हुए, किसान अपनी फसलों की सुरक्षा और उच्च उत्पादकता को सुनिश्चित कर सकते हैं। इससे हमें स्वास्थ्यपूर्ण और अच्छे खाने का आनंद मिलता है। इसलिए, यह सिर्फ मौसम के बारे में जानकारी प्राप्त करने के लिए नहीं है, बल्कि यह फसलों के लिए एक गुप्त योजना है, जो विभिन्न मौसमिक संकेतों के साथ काम करती है।

चुनौतियां और भविष्य की संभावनाएँ

कृषि में जब हम गूगल अर्थ इंजन जैसी उन्नत तकनीकों का उपयोग करते हैं, तो कुछ मुश्किलें भी आती हैं, परंतु कुछ रोमांचक संभावनाएं भी होती हैं। चुनौतियां हो सकती हैं जैसे कि सही जानकारी प्राप्त करना, उपयुक्त उपकरणों का उपयोग करना, और नई तकनीकों को कैसे लागू करना है। लेकिन इन चुनौतियों का सामना करके, हम समाधान ढूँढ सकते हैं जो हम सभी के लिए उपयोगी हों। भविष्य में, हम अधिक रोमांचक चीजों का सामना कर सकते हैं। साथ ही, हम अंतरिक्ष से ज्यादा जानकारी प्राप्त कर सकते हैं। इससे किसान अपने काम में और भी माहिर हो सकते हैं। चुनौतियों का सामना करते हुए, हम सीखते हैं और कृषि को बेहतर बनाने का प्रयास करते हैं। जितना ज्यादा हम चुनौतियों को समझते हैं, उतना ही हम उपकरणों का सफलतापूर्वक उपयोग कर सकते हैं। जब हम नई प्रौद्योगिकी के बारे में चर्चा करते हैं, तो हम समझते हैं कि कृषि में एक नया दौर आ चुका है। इस नई प्रौद्योगिकी में गूगल अर्थ इंजन एक विशेष उपकरण है जो किसानों को प्रौद्योगिकी का सहारा देता है ताकि वे फसलें विवेकपूर्ण तरीके से उगा सकें। यह उपकरण किसानों को उनकी खेतों को नए तरीके से देखने की स्थिति में लाता है। इससे किसान अपने काम को बेहतर ढंग से कर सकते हैं और खेती को एक नया आयाम मिलता है। विशेष तरीके से अंतरिक्ष से जानकारी, स्मार्ट कंप्यूटर प्रोग्रामिंग, और नया अपडेट्स का उपयोग करके, खेती और भी अधिक उन्नत हो जाती है। इससे किसानों को उनके काम में सुधार मिलता है और पर्यावरण की भी देखभाल होती है। भविष्य में, गूगल अर्थ इंजन जैसे उपकरणों के साथ खेती और भी बेहतर हो सकती है, जो सभी के लिए एक स्वस्थ और उन्नत खेती की दिशा में कदम बढ़ाता है।



माइकोराइजा : स्थायी कृषि का समाधान

राहुल रमेश बाकडे, सोमेन घोषाल एवं प्रदोष कुमार परमगुरु

भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, रांची

परिचय

इस जगत में कई तरह के कवक पाए जाते हैं उनमें से कुछ अच्छे होते हैं तो कुछ हमें नुकसान पहुँचाते हैं। उन अच्छे कवक में मायकोराइजा आता है जो की एक विशेष प्रकार की जड़ संबंधी संगठन है जो पौधों की जड़ों और वृक्षों की जड़ों के बीच संबंध बनाता है। यह जड़ों के अंदर वास करता है और पौधों और वृक्षों के लिए पोषक तत्वों को प्राप्त करने में सहायक होता है। यह एक प्राकृतिक प्रक्रिया है जो पौधों की उत्पत्ति और उनकी संवर्धन के लिए महत्वपूर्ण है। मायकोराइजा शब्द का अर्थ होता है "कवक मूल"। यह एक सजीव सहजीविता होता है जो संभावना से भी अधिक प्राचीन है। ये सजीव जड़े पौधे की सबसे महत्वपूर्ण अंग होती हैं और इनका मुख्य काम है पौधों को पोषण प्रदान करना।

लगभग 90 प्रतिशत भूमि पौधे माइकोरिजल कवक पर निर्भर होते हैं, विशेष रूप से खनिज पोषक तत्वों जैसे फास्फोरस के लिए, और बदले में कवक पौधे द्वारा निर्मित पोषक तत्व प्राप्त करते हैं। सर्दियों के दौरान, जब दिन की लंबाई कम हो जाती है और सूरज की रोशनी का संपर्क कम हो जाता है, तो कुछ पौधे कम या कोई पोषक तत्व पैदा नहीं करते हैं और इस प्रकार शर्करा, नाइट्रोजन यौगिकों और अन्य पोषक तत्वों के लिए कवक पर निर्भर होते हैं जिन्हें कवक मिट्टी में बेकार पदार्थों से अवशोषित करने में सक्षम होते हैं। मिट्टी से अवशोषित उत्पादों को अपने पादप मेजबान के साथ साझा करके, एक कवक अपने मेजबान को जीवित रख सकता है। कुछ तराई के जंगलों में, मिट्टी में प्रचुर मात्रा में माइकोरिजल कवक होते हैं, जिसके परिणामस्वरूप माइसेलियल नेटवर्क बनते हैं जो पेड़ों को एक साथ जोड़ते हैं। पेड़ और उनके पौधे पोषक तत्वों और रासायनिक संदेशों के आदान-प्रदान के लिए फंगल मायसेलियम का उपयोग करते हैं।

माइकोराइजा का कई पौधों की जड़ों के साथ सहजीवी संबंध होता है और यह मिट्टी में सर्वव्यापी है। कई माइकोरिजल कवक अनिवार्य रूप से सहजीवी होते हैं और इसलिए अपने मेजबान के बिना लंबे समय तक प्रकृति में जीवित रहने में असमर्थ होते हैं। क्योंकि कवक और पौधे के बीच संबंध सहजीवी है, रिश्ते के दोनों सदस्य एक-दूसरे से लाभ प्राप्त करते हैं। रिश्ते के परिणामस्वरूप न तो मेजबान पौधे और न ही कवक को कोई बुरा प्रभाव पड़ता है। कवक, अपने सभी आवश्यक कार्बोहाइड्रेट मेजबान पौधे से प्राप्त करता है क्योंकि यह

प्रकाश संश्लेषण नहीं करता है, अपना स्वयं का कार्बन जमा नहीं कर सकता है,। बदले में, माइकोराइजा मिट्टी से पोषक तत्वों को अवशोषित करता है जो पौधे के साथ चले जाते हैं।

मायकोराइजा के लाभों का अध्ययन करते समय, यह महत्वपूर्ण है कि हम इसके प्रकारों, कार्यों, और उपयोग के संबंध में समझें।

मायकोराइजा का प्रकार

मायकोराइजा कई प्रकार के होते हैं, जो विभिन्न प्रकार के पौधों और वृक्षों के साथ संबंधित होते हैं। ये मुख्य रूप से तीन प्रकार के होते हैं:

आर्बस्कुलर मायकोराइजा : ये सबसे सामान्य प्रकार के मायकोराइजा होते हैं और लगभग 80% पौधों के साथ पाए जाते हैं।

एक्टोमाइकोराइजा : ये अधिकांश वृक्षों के साथ होते हैं और विशेषतः वृक्षों के साथ गहरे संबंध होते हैं।

आर्बस्कुलर-इण्डोमाइकोराइजा : ये एक मिश्रित प्रकार के होते हैं जो कि आर्बस्कुलर मायकोराइजा और इण्डोमाइकोराइजा के संयोजन से उत्पन्न होते हैं।

मायकोराइजा का कार्य

मायकोराइजा का प्रमुख कार्य पौधों और वृक्षों को पोषण प्रदान करना होता है। ये विभिन्न तरह के पोषक तत्वों को प्राप्त करने में सहायक होते हैं, जैसे कि नाइट्रोजन, फॉस्फेट, पोटैशियम, और अन्य मिनरल्स। मायकोराइजा का प्रयोग विभिन्न क्षेत्रों में किया जाता है, जो कि पौधों और पौधों के संबंधित क्षेत्रों में अत्यधिक महत्वपूर्ण है।

कृषि में मायकोराइजा का प्रयोग

कृषि क्षेत्र में मायकोराइजा की खेती को बढ़ावा देने के लिए कृषि विज्ञान और प्रौद्योगिकी के ताजा उन्नति में इसका उपयोग किया जाता है और वो एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह पौधों के लिए अत्यंत आवश्यक तत्वों को उपलब्ध कराता है और पोषण की गुणवत्ता को बढ़ाता है। मायकोराइजा पौधों के लिए नाइट्रोजन, फॉस्फेट, पोटैशियम, और अन्य मिनरल्स को प्राप्त करने में मदद करता है, जो उत्पादन में महत्वपूर्ण हैं। इसके अलावा, मायकोराइजा की मदद से पौधों की प्रतिरक्षा प्रणाली मजबूत होती है, जिससे उन्हें रोगों और कीटों के प्रति अधिक सहनशीलता प्राप्त होती है।



यह प्राकृतिक तरीके से पौधों की पोषण क्षमता को बढ़ाता है और कृषि उत्पादन को बढ़ाने में सहायक होता है। विभिन्न प्रकार के फसलों में माइकोराइजा का उपयोग किया जाता है, जैसे कि धान, गेहूं, और खाद्य फल।

माइकोराइजा का उपयोग फसल उत्पादकता बढ़ाने, मिट्टी के स्वास्थ्य में सुधार और टिकाऊ कृषि पद्धतियों को बढ़ावा देने के लिए महत्वपूर्ण है। इसके उपयोग के कुछ प्रमुख पहलू यहां दिए गए हैं:

उन्नत पोषक तत्व ग्रहण : माइकोरिज़ल कवक पौधों की जड़ों के साथ सहजीवी संबंध बनाते हैं, मिट्टी में अपनी पहुंच बढ़ाते हैं और पोषक तत्व ग्रहण करने की क्षमता बढ़ाते हैं। वे नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटेशियम और सूक्ष्म पोषक तत्वों जैसे आवश्यक पोषक तत्वों के अवशोषण की सुविधा प्रदान करते हैं, जिससे पौधों के स्वस्थ विकास को बढ़ावा मिलता है।

बेहतर मृदा संरचना : माइकोरिज़ल नेटवर्क मिट्टी के एकत्रीकरण और संरचना में योगदान करते हैं, मिट्टी की संरचना और जल धारण क्षमता को बढ़ाते हैं। इसके परिणामस्वरूप बेहतर वातायन, जल निकासी और समग्र मृदा स्वास्थ्य होता है, जिससे मिट्टी के कटाव का खतरा कम होता है और पर्यावरणीय तनावों के प्रति इसकी लचीलापन बढ़ती है।

रोग प्रतिरोध : माइकोरिज़ल सिम्बायोसिस पौधों की प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया को बढ़ा सकता है, जिससे वे बीमारियों और कीटों के प्रति अधिक लचीले हो जाते हैं। जड़ प्रणाली पर उपनिवेश बनाकर, ये कवक स्थान और पोषक तत्वों के लिए रोगजनक जीवों के साथ प्रतिस्पर्धा कर सकते हैं, जिससे मिट्टी से होने वाली बीमारियों की घटना कम हो जाती है।

सहिष्णुता को बढ़ावा : माइकोरिज़ल एसोसिएशन पानी ग्रहण करने की क्षमता में सुधार और पानी के उपयोग की दक्षता बढ़ाकर पौधों को सूखे के तनाव से निपटने में मदद करते हैं। वे गहरी जड़ प्रणालियों के

विकास की सुविधा प्रदान करते हैं, जिससे पौधों को शुष्क अवधि के दौरान मिट्टी की गहरी परतों से नमी प्राप्त करने में मदद मिलती है।

रासायनिक आदानों पर कम निर्भरता : पोषक तत्वों की उपलब्धता और पौधों के स्वास्थ्य में सुधार करके, माइकोरिज़ल कवक सिंथेटिक उर्वरकों और कृषि रसायनों की आवश्यकता को कम कर सकता है। इससे किसानों की लागत बचत होती है, पर्यावरण प्रदूषण कम होता है और टिकाऊ कृषि पद्धतियों को बढ़ावा मिलता है।

फसल की उपज और गुणवत्ता में वृद्धि : अध्ययनों से पता चला है कि माइकोरिज़ल कवक से संक्रमित फसलें अक्सर उच्च पैदावार, बेहतर फल की गुणवत्ता और बेहतर पोषण प्रोफाइल प्रदर्शित करती हैं। ये कवक समग्र फसल शक्ति में योगदान करते हैं, जिससे बेहतर विपणन योग्य उपज और कृषि लाभप्रदता में वृद्धि होती है।

पर्यावरणीय स्थिरता : माइकोरिज़ल सिम्बायोसिस मिट्टी की उर्वरता को बढ़ाकर, पोषक तत्वों के अपवाह को कम करके और कृषि पद्धतियों के पर्यावरणीय पदचिह्न को कम करके पर्यावरणीय स्थिरता को बढ़ावा देता है। यह जैविक खेती के सिद्धांतों का समर्थन करता है और कृषि पारिस्थितिकी प्रणालियों के दीर्घकालिक लचीलेपन में योगदान देता है।

विभिन्न कृषि प्रणालियों के साथ अनुकूलता : माइकोरिज़ल इनोकुलेंट्स को पारंपरिक, जैविक और कृषि वानिकी प्रणालियों सहित विभिन्न कृषि प्रणालियों में एकीकृत किया जा सकता है। वे विभिन्न फसल प्रकारों और खेती के तरीकों के अनुकूल हैं, जो उन्हें टिकाऊ कृषि के लिए बहुमुखी उपकरण बनाते हैं। इस तरह, कृषि में माइकोराइजा का उपयोग बहुआयामी लाभ प्रदान करता है, जिसमें बेहतर मिट्टी की उर्वरता और फसल उत्पादकता से लेकर पर्यावरणीय स्थिरता और लचीलापन तक शामिल है। इन लाभकारी कवक की शक्ति का उपयोग करके, किसान स्वस्थ फसलें उगा सकते हैं, मिट्टी के स्वास्थ्य को बढ़ा सकते हैं और स्थायी कृषि प्रणालियों में योगदान कर सकते हैं।



मशरूम : संक्षिप्त परिचय

राहुल रमेश बाकडे, नववेश कुमार सिन्हा एवं वैभव दौलतराव लोहोट

भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, रांची

परिचय

प्रकृति ने हमें वनस्पति के रूप में कई प्रकार की खाद्य वस्तुएं दी हैं। उन्हीं में से एक है मशरूम। मशरूम की विभिन्न प्रजातियां दुनिया भर में मौजूद हैं, जो अपने विशेष स्वाद के कारण पसंद की जाती हैं। दरसल मशरूम एक कवक है जो की प्राकृतिक परिसर में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। कवक एक खाद्य स्रोत है और जैविक संतुलन के लिए महत्वपूर्ण होते हैं। कई प्रकार के कवक स्वच्छता को और जमीन में मृदा संरचना को अच्छा बनाए रखने में मदद करते हैं। इनके अलावा, कई प्रकार के कवक पौधों और जीवों के आहार के रूप में कार्य करते हैं, जिससे जैविक संतुलन बनाए रखने में मदद मिलती है।

मशरूम मानव जीवन में भी अत्यंत महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है जैसे कई प्रकार के मशरूम मानवों के लिए मुख्य खाद्य स्रोत के रूप में काम करते हैं। वे प्रोटीन, विटामिन, और मिनरल्स का अच्छा स्रोत हैं। कई मशरूम औषधीय गुणों से भरपूर हैं जो विभिन्न रोगों के उपचार में मदद करते हैं। वे इम्यून सिस्टम को मजबूत बनाने, स्वस्थ रखने और रोगों को नियंत्रित करने में मदद कर सकते हैं। कई मशरूमों का अध्ययन मानव चिकित्सा और वैज्ञानिक अनुसंधान में महत्वपूर्ण है। इससे नई औषधियों और ट्रीटमेंट की खोज होती है जो विभिन्न रोगों के इलाज में मदद कर सकती है।

मशरूम का इतिहास

मशरूम का इतिहास बहुत प्राचीन है और वे पृथ्वी पर बहुत पुराने समय से मौजूद हैं और जो लोगों के साथ उनके विविध उपयोगों और वैज्ञानिक अध्ययन के साथ-साथ चला आ रहा है। मशरूम के प्राचीन उपयोग का सबूत मिलता है जो प्रागैतिहासिक पेंटिंग्स और लेखों में पाया जाता है। ऐसे रिवाज मिले हैं जिनमें मशरूम का प्रयोग दिखाया गया है। इतिहास में, लोगों ने मशरूम को आहार और औषधि के रूप में प्रयोग किया। उन्होंने इसे उत्सवों में भी शामिल किया, और इसे चिकित्सा और धार्मिक उद्देश्यों के लिए भी इस्तेमाल किया। मध्ययुगों में, मशरूम के बारे में अधिक वैज्ञानिक ज्ञान विकसित हुआ। इस समय में मशरूम का प्रयोग औषधियों के रूप में और उनके विशेष चिकित्सीय गुणों के लिए किया जाने लगा था। 20वीं सदी में, मशरूम के संबंध में अधिक वैज्ञानिक अध्ययन और अनुसंधान हुआ है।

प्राचीन आयुर्वेद में मशरूम का उपयोग

मशरूम का उपयोग आयुर्वेद में प्राचीन समय से ही किया जाता रहा है विशेषतः आयुर्वेदिक चिकित्सा में। आयुर्वेद में मशरूम को "खुम्बः" नाम से जाना जाता है और इसे उपचार, पौष्टिकता, संतुलन और औषधि के रूप में तथा स्वास्थ्य सुधारने के उपाय के रूप में प्रयोग किया जाता है।

औषधीय गुण: आयुर्वेद में मशरूम को विभिन्न रोगों के इलाज में उपयोगी माना जाता है। विभिन्न प्रकार के मशरूम का उपयोग प्रोटीन, विटामिन, मिनरल्स, और अन्य पोषण तत्वों के साथ-साथ आयुर्वेदिक औषधियों के रूप में किया जाता है।

पौष्टिकता: मशरूम पौष्टिकता से भरपूर होते हैं और ये विभिन्न विटामिन, प्रोटीन, मिनरल्स, और अन्य पोषण तत्वों का अच्छा स्रोत होते हैं जो शारीरिक और मानसिक स्वास्थ्य को बढ़ावा देते हैं।

स्वास्थ्य सुधार: मशरूम में प्रोटीन, विटामिन, और मिनरल्स का अच्छा स्रोत होता है, जो शारीरिक और मानसिक स्वास्थ्य को सुधारने में मदद करते हैं। इसके अलावा, इसमें एंटीऑक्सिडेंट्स भी होते हैं जो रोगों के खिलाफ लड़ाई में सहायक होते हैं।

आहार में उपयोग: प्राचीन समय में, मशरूम को आहार का एक महत्वपूर्ण हिस्सा माना जाता था। यह उपायों में प्रयोग किया जाता था, जैसे कि रस, सूप, या अन्य आयुर्वेदिक उपचार के हिस्से के रूप में।

विषाक्त पदार्थों का निष्कासन: आयुर्वेद में मशरूम को विषाक्त पदार्थों के निष्कासन में उपयोगी माना जाता है। मशरूम की कुछ प्रकारों में पाए जाने वाले विषाक्त पदार्थों का प्रतिरोध करने की क्षमता होती है, जो शरीर को स्वस्थ बनाए रखती है।

मशरूम का जीवन चक्र

मशरूम का जीवन चक्र एक रोमांचक और विस्तृत प्रक्रिया है। यहां मशरूम का मुख्य जीवन चक्र कई चरणों में विभाजित होता है:

स्पोर्स और अंकुरण: मशरूम का जीवन चक्र शुरू होता है जब वह अंकुरित होता है। इस प्रक्रिया में, मशरूम के छोटे छोटे स्पोर, स्पोरिडियोफोर द्वारा उत्पन्न होती है। जब इन स्पोर को नमी और



विभिन्न प्रकार के मशरूम

खाना मिलता है तो यह अंकुरित होता है और एक फाइलामेंटस (हाइफा) या थ्रेडलाइक (मायसीलियम) बनाता है।

मायसीलियम: मायसीलियम एक तंतु के रूप में फैलता है और यह मशरूम की प्रमुख जीवनधारा होती है। यह खाद्य पदार्थों और अन्य उपजों में प्रवेश करता है और उन्हें तोड़कर विघटित करता है।

फ्रूटिंग बॉड: यदि मायसीलियम प्रतिकूल परिस्थितियों में होता है, तो वे फ्रूटिंग बॉड बनाने लगता है। और यही मशरूम के नाम से जाना जाता है। मुख्यतः इसमें एक टोपी और डाल होते हैं और इसी से स्पोरेस उत्पन्न होते हैं। यह स्पोर्स हवा में उड़ जाते हैं और नए स्थानों पर अंकुरित हो सकते हैं, जो पुनः वृद्धि के लिए एक नया चक्र आरंभ करते हैं और पर्यावरण पर निर्भर करती है।

मशरूम का पोषण मूल्य

मशरूम पौष्टिक भोजन के दुनिया के सबसे बड़े अप्रयुक्त संसाधनों में से एक हैं। मशरूम की खेती लिम्नोसेल्युलोज कार्बनिक अपशिष्ट पुनर्चक्रण के लिए वर्तमान में एकमात्र किफायती जैव प्रौद्योगिकी हो सकती है जो पर्यावरण प्रदूषण में कमी के साथ प्रोटीन युक्त भोजन के उत्पादन को जोड़ती है। मशरूम प्रोटीन, खनिज, विटामिन, फाइबर से भरपूर होते हैं और इनमें आवश्यक अमीनो एसिड भी प्रचुर मात्रा में होते हैं। इसलिए, मशरूम अनाज का एक अच्छा पूरक हो सकता है।

मशरूम का उपयोग प्राचीन काल से ही भोजन एवं पूरक आहार के रूप में व्यापक रूप से किया जा रहा है। मानव स्वास्थ्य, पोषण और बीमारियों में उनकी महत्वपूर्ण भूमिका के कारण उन्हें तेजी से महत्वपूर्ण खाद्य पदार्थों में से एक के रूप में पहचाना जा रहा है। मशरूम को अच्छी गुणवत्ता वाले प्रोटीन के वैकल्पिक स्रोत के रूप में पहचाना जाता है जो की कृषि अपशिष्टों से प्रति इकाई क्षेत्र और समय में उच्चतम मात्रा में प्रोटीन का उत्पादन करने में सक्षम है। मशरूम कुछ हद तक कुपोषण से होने वाली समस्याओं को दूर कर सकता है, क्योंकि यह कम समय में बड़ी मात्रा में उत्पादन करता है और अन्य फसलों की तुलना में प्रति इकाई क्षेत्र में अधिक प्रोटीन प्रदान करता है। इनमें कैलोरी, कार्बोहाइड्रेट, कैल्शियम और सोडियम कम होता है। इनमें असंतृप्त वसा का उच्च अनुपात होता है लेकिन वस्तुतः कोई हानिकारक लिपिड या कोलेस्ट्रॉल नहीं होता है। इसमें थियामिन 1.4-2.2 मिलीग्राम (%), राइबोफ्लेविन 6.7-9.0 मिलीग्राम (%), नियासिन 60.6-73.3 मिलीग्राम (%), बायोटिन, एस्कॉर्बिक एसिड 92-144 मिलीग्राम (%), पैंटोथेनिक एसिड जैसे विटामिन बड़ी मात्रा में होते हैं। शुष्क वजन के आधार पर 21.1-33.3 मिलीग्राम (%) और फोलिक एसिड 1.2-1.4 मिलीग्राम/100 ग्राम। मशरूम में पाए जाने वाले खनिज कैल्शियम, आयरन, मैंगनीज, मैग्नीशियम, जिंक, सेलेनियम आदि हैं। मानव स्वास्थ्य की खाद्य टोकरी को समृद्ध करने के लिए मशरूम में 1000 विविधताएं हैं। यह मांस, मछली, सब्जियां, फल आदि का एक वैकल्पिक समृद्ध स्रोत है। मशरूम का पोषण मूल्य से कई स्वास्थ्य लाभ साबित होता है।

भारत में खाए जाने वाले प्रमुख मशरूम

भारत विभिन्न प्रकार के खाद्य मशरूमों का घर है, जिनका न केवल स्थानीय स्तर पर उपभोग किया जाता है, बल्कि दुनिया के विभिन्न हिस्सों में निर्यात भी किया जाता है। यहां भारत में आमतौर पर खाए जाने वाले कुछ खाद्य मशरूम हैं:

बटन मशरूम (एगारिकस बिस्पोरस): ये विश्व स्तर पर सबसे व्यापक रूप से उगाए जाने वाले मशरूमों में से एक हैं और आमतौर पर भारत में भी पाए जाते हैं। उनका स्वाद हल्का और ठोस बनावट है, जिस कारण इसके कई तरह के व्यंजन बनते हैं।

ऑयस्टर मशरूम (प्लुरोटस एसपीपी): ऑयस्टर मशरूम भारतीय व्यंजनों में लोकप्रिय हैं और अपने नाजुक स्वाद और कोमल बनावट के लिए जाने जाते हैं। वे सफेद, भूरे, और गुलाबी सहित विभिन्न रंगों में आते हैं।

पैडी स्ट्रॉ मशरूम (वोल्वेरिएला वोल्वेसिया): इसे हिंदी में "खुंभ" के रूप में भी जाना जाता है, पैडी स्ट्रॉ मशरूम की खेती और खपत आमतौर पर भारत, खासकर दक्षिण और दक्षिण पूर्व एशिया में की जाती है। इनका स्वाद नाजुक होता है और इन्हें अक्सर करी और फ्राई में उपयोग किया जाता है।

शियातेके मशरूम (लेंटीनुल एडोडेस): कुछ अन्य विविधताओं की तुलना में, शियातेके खुम्भ भी भारत में खाए जाते हैं। इनका स्वाद गहरा होता है और इन्हें स्टिर-फ्राई, सूप्स और नूडल व्यंजनों में प्रयोग किया जाता है।

ऐसी कई अन्य किस्में हैं जिनका सेवन देश के विभिन्न क्षेत्रों में किया जाता है, प्रत्येक का अपना अनूठा स्वाद और पाक उपयोग होता है। यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि जबकि कई मशरूम खाने योग्य होते हैं, कुछ जंगली मशरूम जहरीले हो सकते हैं, इसलिए मशरूम की पहचान के बारे में जानकारी होना या उन्हें विश्वसनीय स्रोतों से प्राप्त करना आवश्यक है।

हानिकारक मशरूम

कुछ मशरूम ऐसे होते हैं जो खाद्य रूप में सेहत के लिए हानिकारक हो सकते हैं, और इन्हें संतुलित आहार का हिस्सा नहीं बनाना चाहिए। यहां कुछ ऐसे हानिकारक मशरूमों के नाम दिए जा रहे हैं:

अमानिता मशरूम: ये मशरूम बहुत ही खतरनाक होते हैं और इंसानों को मौत भी पहुंचा सकते हैं। इनमें से कुछ प्रमुख प्रजातियां हैं जैसे कि अमानिता फलोइडेस (Amanita phalloides), जिसे डेथ कैप (Death cap) कहा जाता है।

कॉनोसीवे स्पेसीज: यह मशरूमों में मौजूद विषाक्त तत्वों के कारण खतरनाक हो सकते हैं, और इनका सेवन कैंसर तथा अन्य समस्याओं का कारण बन सकता है।

ग्यूरीओता स्पेसीज: इन मशरूमों में मौजूद विषाक्त तत्वों के कारण स्टॉमैक और अन्य गंभीर अवस्थाओं का कारण बन सकते हैं।

मस्करेल: ये मशरूम सिस्टमिक मौत की अस्थिरता के कारण जाने जाते हैं और जीवन की संकटग्रस्त स्थिति का कारण बन सकते हैं।

इन मशरूमों का सेवन खातरनाक हो सकता है और इन्हें प्रोफेशनल विशेषज्ञों के मार्गदर्शन में ही उपभोग करना चाहिए। किसी भी अज्ञात मशरूम को खाने से बचें और किसी नए मशरूम को खाने का विचार करने से पहले सावधानी से जानकारी हासिल करें।

मशरूम के लाभ अपेक्षाकृत किफायती हैं क्योंकि मशरूम को चावल के भूसे, मकई के भुट्टे और चूरा जैसे अगण्य सस्ते कृषि या वन अपशिष्टों पर उगाया जा सकता है। मशरूम स्पॉन उत्पन्न करने के लिए उपयोग की जाने वाली वर्तमान सरल तकनीकों द्वारा इनोकुलम का भी बड़े पैमाने पर उत्पादन किया जा सकता है। पर्यावरणीय सुधार के लिए किफायती और पारिस्थितिक रूप से सुदृढ़ तरीकों के लिए, मशरूम का उपयोग बहुत ही आवश्यक और अच्छा समाधान है। साथ ही साथ बड़ी संख्या में खाये जाने वाले मशरूमों की क्षमताएं और पारिस्थितिकी पर अधिक गहन शोध की आवश्यकता है।



कृषि में कृत्रिम बुद्धिमत्ता : लाभ और चुनौतियाँ

अम्लीय मिट्टी में लाख की खेती से जुड़ी समस्याएं

सोमेन घोसाल एवं प्रदोष कुमार परमगुरु
भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, रांची

परिचय

परंपरागत रूप से लाख पोषक वृक्ष यानी कुसुम, बेर और पलास पर उगाया जाता है। अब तक, केवल एक झाड़ीदार लाख पोषक पौधा अर्थात् एफ सेमियालता किसानों के बीच व्यापक लोकप्रियता हासिल कर रहा है। जैसे, लाख की खेती एक भारी ऊर्जा मांगने वाली प्रक्रिया है जहां पेड़ों को धीरे-धीरे हानी पहुँचाया जाता है, यदि पोषण संबंधी पहलू की अनदेखी की जाती है। ऐसे कई मुद्दे हो सकते हैं, जिन्हें विभिन्न पोषक वृक्ष में टिकाऊ रूप से लाख की उत्पादन के लिए उचित महत्व मिलना चाहिए। किसान, अपने दिन-प्रतिदिन के जीवन में इन मुद्दों से गुजरते हैं जिन पर आधुनिक विज्ञान के प्रकाश में चर्चा की जानी चाहिए। इनमें से कुछ पर नीचे चर्चा की जा रही है।



बिना परिचर्या किए लगातार लाख खेती करने से पोषक वृक्ष सूखने लगते



अनुर्बर मिट्टी में फसल वृक्ष का वृद्धि बाधित होना

लाख कीट पोषक वृक्ष से पोषण प्राप्त करते हैं, और पोषक वृक्ष को मिट्टी से पोषण मिलता है। इस प्रकार पोषक तत्वों से समृद्ध मिट्टी

मेजबान पेड़ों को प्रभावी ढंग से बनाए रख सकती है। बदले में मेजबान लाख कीटों को उचित पोषण की आपूर्ति करते हैं। इसलिए, एक अच्छी मिट्टी ही केवल एक अच्छी लाख फसल का उत्पादन कर सकती है। पोषण का महत्व सभी मेजबानों के लिए समान रूप से महत्वपूर्ण है। जीवनी शक्ति के आधार पर, पोषक वृक्ष का महत्व भिन्न भिन्न होता है। बड़ा पेंड होने का नाते कुसुम पेंड का जीवनी शक्ति अधिक है। इसलिए, कुसुम की तुलना में एफ सेमियालता, बेर और पलास की जीवनी शक्ति कम है; इसलिए लाख उत्पादन और उत्पादकता भी कम होता है।

ये लाख पोषक वृक्ष अम्लीय लेटरिटिक मृदा क्षेत्र में बहुतायत में पाए जाते हैं। इस प्रकार की मिट्टी में कैल्शियम तत्व कम मात्रा में पाये जाते हैं; स्थूल पोषक तत्वों जैसे नाइट्रोजन, फास्फोरस एवं पोटेशियम के मात्रा में भी कमी पाये गए हैं। मिट्टी के पीएच के कमी पोषक तत्वों की कम उपलब्धता का कारण बनता है। नतीजतन, पेड़ की वृद्धि ऐसी मिट्टी में बहुत बाधित होती है। लाख खेती के संदर्भ में, उपयुक्त आकार के संचारण उपयोगी डाली का कमी ही लाख उत्पादन नहीं होने का मुख्य कारण है। सेमियालता और बेर के मामले में, संचारण उपयोगी डाली का आकार क्रमशः 6 और 7 मिमी मोटाई से अधिक होना चाहिए। डाली के आकार के अलावा, बढ़ते मौसम में उत्पादित डाली की संख्या की कमी भी वृद्धि और लाख उत्पादन संतोषजनक नहीं होने का और एक महत्वपूर्ण कारण है। इसलिए जब तक एक उचित आकृति एवं आकार का चंदवा नहीं अर्जित हो जाता, कोई एक पेड़ के अच्छे स्वास्थ्य की उम्मीद नहीं कर सकता है और साथ साथ एक अच्छी लाख फसल का भी। यह सभी प्रकार के लाख पोषक वृक्ष में लाख उत्पादन की गैर-स्थिरता का मुख्य कारण हो सकता है। इस तरह की समस्या को हल करने की दिशा में चूने का उपयोग सबसे प्रभावी तरीका है। इसके अलावा, अकार्बनिक उर्वरकों की भी आवश्यकता होती है। एक औसत आकार के बेर पेड़ के लिए इस प्रकार, 2 किलो चूना, 300 ग्राम यूरिया और डीएपी एवं 800 ग्राम एमओपी खाद का प्रयोग पेड़ को होनेवाली जोरदार नुकसान को रोकता है और इसके अलावा लाख उत्पादन में भी 34 % वृद्धि सुनिश्चित की जा सकती है। चूना और पोटेशियम खाद पेड़ और लाख उपज की वृद्धि को सुनिश्चित करेंगे जबकि नाइट्रोजन और फास्फोरस केवल पेड़ के वृद्धि का समर्थन करने के लिए पाया गया है। पोषक के

आकार पर निर्भर करते हुए, दर को आनुपातिक रूप से बढ़ाया जा सकता है। एफ सेमियालता के लिए, चूना @ 450 ग्राम/हेक्टेयर और एन, पी, के @ 25, 5 और 30 ग्राम/पौधा के हिसाब से आवश्यकता को पूरा करेगा।

अम्लीय मिट्टी के लिए और भी समस्याएं हैं, जहां तक पोषक प्रबंधन की बात है। झाड़ीदार पोषक पौधा और नए लगाए गए पोषक पौधा की जड़ प्रणाली दीमक से गंभीर रूप से प्रभावित होती है तथा पौधे असामयिक मर जाते हैं; परिणामस्वरूप पौधे का घनत्व बुरी तरह से प्रभावित होता है। उचित नियंत्रण के लिए, दीमक का घोंसला को और रानी कीट को नियंत्रित किया जाना चाहिए। घोंसला के चार कोनों पर, 1 मीटर गहरी बेलनाकार छेद शबल या ऑगार की मदद से खोदा जाता है और उसके बाद, इसके क्लोरपाइरीफोस दावा का घोल डाला जाता है। घोल बनाने के लिए क्लोरपाइरीफोस 20 EC दवा का 60 मिलीलीटर 18 लीटर पानी में मिला लेना चाहिए। मिट्टी द्वारा घोल अवशोषित हो जाता है तो प्रक्रिया को दूसरी बार के लिए दोहराया जाता है। एक बार रानी दीमक के उन्मूलन के बाद समस्या का हल पक्का हो जाता है।

एक और जड़ के लिए हानिकारक दुश्मन चूहा है। खाने के आपूर्ति में कमी आने के दौरान, चूहा सेमियालता और छोटा पोषक की जड़ों पर आकृष्ट होती है। पौधे का घनत्व गंभीर रूप से प्रभावित होता है। जिंक सल्फाइड के साथ उपचार करना काफी प्रभावी है। धताव जाल/वाणिज्यिक रूप से उपलब्ध केक भी प्रभावी हैं।



पौधे के पास चूहे का बिल



दीमक द्वारा कुसुम पौधा का जड़ आक्रांत

आम तौर पर, अम्लीय मिट्टी में बोरॉन और मोलिब्डेनम की कमी पायी जाती है। इस संस्थान में किए गए कुछ बुनियादी काम से पता चलता है कि बोरॉन स्त्रे @ 2 ग्राम बोरेक्स/ लीटर पानी के हिसाब से दो बार यानी फूलें आने से पहले और बाद में पौधे के विकास को बढ़ावा दे सकता है और इसके परिणामस्वरूप लाख उत्पादन में भी सुधार होता है। मिट्टी की उर्वरता की स्थिति के सामान्य सुधार के लिए, पौधे के विकास के साथ-साथ लाख उत्पादन के लिए प्राथमिकता के आधार पर चूना प्रयोग किया जाना चाहिए।

मिट्टी के पीएच मान में कमी को पौधे की जड़ प्रणाली पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है और परिणामस्वरूप यह ठीक से नहीं बढ़ता है। इसलिए, ऐसी मिट्टी में कृषि में सफलता प्राप्त करने के लिए चूने के प्रयोग के माध्यम से मिट्टी का पीएच बढ़ाना चाहिए। बारिश के बाद खेत से घोला हुआ चूना के प्रवाह को रोकने के लिए, मिट्टी के सीईसी मान को अच्छी तरह से सड़े हुए गोबर खाद या हरी खाद के प्रयोग के माध्यम से बढ़ाया जाना चाहिए तथा मेढ़ का प्रबंधन करना चाहिए। यह Ca^{+2} , Na^{+} , K^{+} Mg^{+2} आदि जैसे धनात्मक आयनों को बनाए रखने के लिए महत्वपूर्ण है।

अतः मृदा उत्पादकता के विषय पर थोड़ा जानकारी रखने पर किसान का बहुत समस्या का समाधान आसानी से हो जाता है। समाधान सूत्र बहुत खर्च में ही प्राप्त होती है और कई बार तो उपयुक्त ज्ञान का इस्तमाल से ही कोई खर्च किए बिना समाधान सूत्र प्राप्त हो जाती है।





काली गाजर से कांजी कैसे बनाये ?

प्रेरणा नाथ¹ एवं सखाराम काले²

¹भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद का पूर्वी अनुसंधान परिसर, का कृषि एवम प्रणाली का पहाड़ी एवम पठारी अनुसंधान केन्द्र, रांची

²भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, रांची

परिचय

काली गाजर (डाक्स कैरोटा एल.) एक जड़ वाली सब्जी है। काली गाजर भारत में लाल गाजर के मुकाबले कम लोकप्रिय है, परन्तु इसमें बहुत सारे औषधिय गुण मौजूद हैं, यह सब्जी ऐन्थोस्यानिन का प्रमुख स्रोत है और इसमें लगभग 1750 मिलि. ग्रा. प्रति किलो ऐन्थोस्यानिन पाए जाते हैं। ऐन्थोस्यानिन प्रतिऑक्सीकारक के रूप में बहुत प्रसिद्ध हैं और अनेक रोगों में कारगर हैं। ऐन्थोस्यानिन के अलावा काली गाजर विटामिन सी, ई और फिनोलिक तत्वों का भी अच्छा स्रोत है जो कि इसकी प्रतिऑक्सीकारक क्षमता को बढ़ाते हैं। भारत में काली गाजर की खपत कम की जाती है, इन्हे सब्जियों के रूप में साथ ही कम ही उपयोग किया जाता है, हालांकि उत्तरी भारत में इसे एक किण्वित पेय बनाने के लिए प्रयोग में लाया जाता है जिसे कांजी के नाम से जाना जाता है। कांजी एक लाल रंग का लैक्टिक एसिड किण्वित गाजर 8 पेय है जो उत्तरी भारत में पिया जाता है। यह मुख्य रूप से गहरे बैंगनी-काली गाजर से बनाया जाता है। कांजी गर्मियों के लिए एक ताजा पेय है, यह एंटीऑक्सिडेंट और अन्य पोषक तत्वों को बढ़ावा देने के साथ साथ शांत और सुखद अनुभव भी देता है। इसे पारंपरिक रूप से घरेलु स्तर पर कम से कम आदानों के साथ तैयार किया जाता है, हालांकि इसका वाणिज्यिक उत्पादन अभी भी कम है। विभिन्न किस्म के काली गाजर की जड़ों का उपयोग करके कुछ एशियाई देश, विशेषकर पाकिस्तान और भारत में किण्वित पेय तैयार करने के लिए उपयोग किया जाता है।

शारीरिक समस्याओं के उपचार के लिए काली गाजर की जड़ों के अर्क का इस्तेमाल परंपरागत तौर से किया जाता रहा है जैसे कि मूत्र वर्धक, पाचन तंत्र सुखदायक, हैपेटो सुरक्षात्मक, गर्भाशय उत्तेजक, मासिक धर्म के विलंब और गर्भाशय के संकुचन उत्प्रेरण प्रभावों के लिए, एडिमा, पेट फूलना, अपच और मासिक धर्म। यह अतिसार, लैक्टोज अपच, कब्ज, कोलोनिक विकार और खाद्य एलर्जी के उपचार में प्रभावी है। कांजी उत्पादन आम तौर पर सहज प्राकृतिक किण्वन पर निर्भर करता है। कांजी एक प्रोबायोटिक पेय है क्योंकि इसमें खपत के समय तक सभी पोषक तत्व और जीवाणु माइक्रोबायोटा बरकरार रखता है। कांजी में लैक्टोबैसिलस, बिफिडोबैक्टीरियम, स्ट्रेप्टोकोकस और एन्टरोकोकस प्राकृतिक प्रोबायोटिक जीवाणु प्रजातियां पाई जाती है। प्रोबायोटिक्स

स्वाभाविक रूप से भोजन में मौजूद होते हैं जो जठरांत्र संबंधी मार्ग के भीतर फायदेमंद माइक्रोफ्लोरा के विकास को उत्तेजित करता है जिससे पाचन में सहायता मिलती है। किण्वन विधि से काली गाजर व अन्य सब्जियों को काफी समय तक सुरक्षित रखा जा सकता है। इस विधि से न केवल सब्जियों को नष्ट होने से बचाया जा सकता है बल्कि इससे पौष्टिक तथा खनिज तत्व भी कम नष्ट होते हैं। किण्वन के दौरान काली गाजर में लैक्टिक अम्ल बनाने वाले जीवाणुओं द्वारा काली गाजर की प्राकृतिक शक्कर लैक्टिक अम्ल में परिवर्तित हो जाती है। यह लैक्टिक अम्ल काली गाजर को परिरक्षित करने में सहायक होता है।

काली गाजर का रस तैयार करने की विधि

काली गाजर से रस निकालने के लिए सबसे पहले इसे साफ़ पानी से धोते हैं ताकि इसमें मौजूद मिट्टी एवम धूल निकल जाए। गाजर का ऊपरी हिस्सा चाकू की सहायता से निकाल दिया जाता है और इसके छोटे छोटे टुकड़े किए जाते हैं। इन गाजर के टुकड़ों को 90 डिग्री सेल्सियस पर 1 मिनट के लिए गर्म करते हैं ताकि इसमें मौजूद प्राकृतिक एंजाइम जैसे की पॉलीफेनोल ऑक्सिडेज (पी. पी. ओ. नष्ट हो जाए। इसके बाद इस मिश्रण में (0.30%) विस्कोजाइम मिलाया जाता है जिसकी सहायता से रस अच्छी तरह निकल जाता है। इसके बाद इस मिश्रण को इन्क्यूबेटर में 1 घंटे के लिए 60 डिग्री सेल्सियस पर रखते हैं। एक घंटे के बाद ठोस एवम तरल पदार्थ अलग करते हैं। तरल पदार्थ यानि की काली गाजर से प्राप्त हुआ रस इसके बाद 90 डिग्री सेल्सियस पर 1 मिनट के लिए गर्म करते हैं और साफ़ काँच की बोतलों में भर दिया जाता है। इस रस को आगे कांजी बनने में इस्तेमाल करते हैं।

कांजी तैयार करने की विधि

तालिका 1 और चित्र 1 के अनुसार कांजी तैयार करते हैं जिसमें दूसरे तत्वों के साथ काली गाजर के रस का उपयोग किया जाता है। काली गाजर के रस में दी गई विधि के अनुसार नमक, सरसों के पाउडर एवम संरक्षक मिलाया जाता है। इस मिश्रण को अच्छी तरह हिला कर एक मर्तबान में डाला जाता है और अच्छी तरह बंद कर दिया जाता है फिर इस मर्तबान को किसी ठंडी और सूखी जगह पर प्राकृतिक लैक्टिक एसिड किण्वन के लिए भण्डारित किया जाता है। किण्वन

प्रक्रिया में कुल 8 दिनों के समय लगता है और 8 दिन बाद एक गहरे लाल रंग के किण्वन पेय तैयार हो जाता है।

तालिका 1 : काली गाजर के रस से कांजी बनाने की विधि

सामग्री	मात्रा
तालिकाकाली गाजर का जूस	1 लिटर
गर्म किया हुआ नमक	30 ग्राम
सरसों का पाउडर या राई	10 ग्राम
संरक्षक सोडियम बेंजोएट	0.2 ग्राम

काली गाजर

धोकर, छीलकर काट लें, या कट्टुकस करें



गाजर के बराबर पानी डालें और मिक्सर में जूस निकाल लें



जूस को छान लें



अब जूस को नमक व राई से किण्वित करें तथा बोतलों में भरें
एवं इसमें खाद्य रसायन भी डालें



किण्वित रस को कई महीनों तक सुरक्षित रख सकते हैं



पीने के समय लाल मिर्च व जीरा डालें तथा ठण्डा पानी मिलाएं

कांजी तैयार करने की प्रक्रिया



कांजी तैयार करने के लिए काली गाजर से रस निकालने की प्रक्रिया

काली गाजर का जूस

काली गाजर के जूस की संरचना तालिका 2 में दर्शायी गई है। काली गाजर का जूस विभिन्न जैवसक्रिय एवम प्रतिऑक्सीकारक क्षमता में भरपूर होता है A काली गाजर के जूस में कुल शर्करा और रिड्यूसिंग शर्करा की मात्रा 2.55 और 1.88 है। ऐसी समीक्षा है की काली गाजर में विशेष तत्व भरपूर मात्रा में पाए गए हैं जिससे उसकी प्रतिऑक्सीकारक क्षमता में वृद्धि हो जाती है, इसमें कुल फिनॉल और कुल मोनोमेरिक एंथोस्यानिन विशेष स्थान रखते हैं। काली गाजर के जूस में कुल मोनोमेरिक एंथोसायनिन की भरपूर मात्रा होने के कारण इसे व्यावसायिक तौर पर संश्लिष्ट लाल रंग को प्रतिस्थापित किया जा सकता है। यह जानकारी कई शोधकर्ता द्वारा समर्थित है।

तालिका 2 : काली गाजर के जूस और कांजी की संरचना

विशेषताएं	काली गाजर का जूस	कांजी (प्रयोगशाला की तैयारी)
रासायनिक संरचना		
अनुमाप्य अम्लता, (प्रतिशत)	0.37 ±0.152	0-47 ±0-282
पीएच	5.65 ±0.114	3-02 ±0-101
कुल घुलनशील ठोस (डिग्री ब्रिक्स)	6.59±0.236	3-87 ±0-451
कुल शर्करा	2.55±0.412	1-32 ±0-312
रिड्यूसिंग चीनी	1.88±0.225	0-94 ± 0-267
बायोएक्टिव कम्पाउंड (मिलीग्राम प्रति 100 ग्रा)		
कुल फिनॉल	324.61± 3.797	330-98 ±2-56
कुल मोनोमेरिक एन्थॉकायनिन (मिलीग्राम प्रति लि)	1106.91±0.456	1135.42 ±0-628

काली गाजर की कांजी

तालिका 1 में वर्णित विवरण के अनुसार कांजी को काली गाजर के रस से तैयार किया जाता है। तैयार कांजी की संरचना तालिका 2 में दर्शायी गई है। रस 8 दिनों के भीतर कांजी में किण्वित हो जाता है। कांजी को कुल फिनोलिक्स और एंथोस्यानिन का एक बढ़िया स्रोत माना जाता है, इसलिए इसे एक कार्यात्मक पेय कहा जा सकता है।

जैसा की तालिका 2 से स्पष्ट हो रहा है की काली गाजर के जूस के मुकाबले काली गाजर से तैयार कांजी में सभी जैवसक्रिय अधिक मात्रा में उपस्थित हैं। यही कारण है की गर्मियों के मौसम में कांजी के सेवन से ताज़गी बनी रहती है अथवा गर्मी का अहसास भी नहीं होता। कांजी की अम्लता, पी. एच, कुल घुलनशील ठोस; 0.47%, 3.02



और 3.87 डिग्री ब्रिक्स पायी गयी है। इसकी अमलता में बढ़ोतरी इसलिए हुई है क्यों की यह पेय प्राकृतिक किण्वंता से गुजरता है जिसके कारण जीवाणु गाजर में मौजूद शर्करा का उपयोग करके अम्ल बनाते है। बड़े हुए अम्ल के कारण इसका पी. एच घट जाता है। यही कारण है की कुल ठोस घुलनशील की मात्रा भी काली गाजर के जूस (6.59 डिग्री ब्रिक्स) के मुकाबले कांजी (3.87 डिग्री ब्रिक्स) में घटी हुई नज़र आ रही है। काली गाजर के जूस एवम कांजी की तुलना करने पर यह पाया गया की कांजी में कुल फिनाॅल और कुल मोनोमेरिक एंथोस्यानिन की मात्रा उसके जूस से कहीं अधिक है जो इसे एक कार्यात्मक पेय के रूप में दर्शाती है। कांजी में कुल फिनाॅल और कुल मोनोमेरिक एंथोस्यानिन की मात्रा; 330.98 और 1135.42 मिलीग्राम प्रति 100 ग्रा पायी गयी।

कांजी की संरचना, पैकिंग, भंडारण और शेल्फ लाइफ

किण्वित रस को साफ, सूखी कांच की बोतलों में पैक किया जाना चाहिए। कॉर्क करें या ठीक से उन्हें सील करके कमरे के तापमान पर भंडारित करें। किण्वित पेय पदार्थों को कमरे के तापमान पर 6 महीने तक अच्छा रंग, पोषक और स्वाद के साथ बनाए रख सकते हैं। पाश्चराइजेशन या परिरक्षकों से शेल्फ जीवन को 12 वर्ष तक बढ़ाया जा सकता है, लेकिन संवेदी गुण समय के साथ बदल सकते हैं। कांजी का पीएच 3.2-3.5 होना चाहिए, जिससे यह अवांछनीय जीवाणुओं द्वारा खराब नहीं होता। सुक्ष्मजीव अम्लीय वातावरण में बढ़ सकते हैं और परत निर्माण, रंग परिवर्तन और खराब-स्वाद के कारण खराब हो सकता है। संबंधित सुक्ष्मजीव में से कुछ है: कैंडिडा क्रुसी, कैंडिडा पेलिकुलोसा और कैंडिडा लाइपोलीटिका।



पॉलीसेकेराइड के स्रोत के रूप में उद्यानिकी अपशिष्ट का उपयोग: संसाधन प्रबंधन के लिए एक उपयुक्त दृष्टिकोण

अर्चना महापात्र, प्रियंका साकरे, अर्णब रायचौधरी एवं सखाराम काले

भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, रांची

परिचय

उन्नत कृषि उत्पादन और प्रसंस्करण प्रौद्योगिकियों के माध्यम से बढ़ती वैश्विक आबादी की मांगों को पूरा करने के लिए हाल के दशकों में कृषि उत्पादन में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। इसके परिणामस्वरूप अपशिष्टों में भी सहवर्ती वृद्धि हुई है। खाद्य और कृषि संगठन (एफएओ) की हाल ही में प्रकाशित रिपोर्ट के अनुसार, प्रति वर्ष लगभग 1.3 अरब टन खाद्य बर्बाद हो जाता है। यह बर्बादी कटाई से पहले, कटाई के उपरांत (भंडारण, परिवहन, खुदरा बिक्री के दौरान), प्रसंस्करण और उपभोक्ताओं के द्वारा होती है। प्रसंस्कृत खाद्य उद्योग में कच्चे माल का एक बड़ा हिस्सा अपशिष्ट के रूप में हटाया जाता है। प्रसंस्करण उद्योग में मुख्य अपशिष्ट में भूसी, तेल रहित केक, फल और सब्जियों के बीज, छिलका और पोमेस आदि शामिल हैं। इन अपशिष्टों को आम तौर पर लैंडफिल में ठोस अपशिष्ट के रूप में हटा दिया जाता है, जिससे लीचेट के निर्वहन और ग्रीनहाउस गैसों के उत्पादन के कारण मिट्टी, पानी और हवा के दूषित होने से गंभीर पर्यावरणीय खतरे पैदा होते हैं।

इन अवशेषों का मूल्यवर्धन केवल कचरे की मात्रा को कम करता है बल्कि पर्यावरण में प्रदूषण को भी कम करता है। परंपरागत रूप से, कृषि अपशिष्टों का उपयोग खाद बनाने, पशु चारा और बायोरेफाइनी के लिए किया जाता रहा है। परंतु विगत कुछ वर्षों से इन कृषि अपशिष्टों का उपयोग बायोपॉलिमर के उत्पादन के लिए सबस्ट्रेट के रूप में किया जा रहा है। खाद्य अपशिष्ट से प्राप्त बायोपॉलिमर बायोडिग्रेडेबल, बायोस्टेबल, बायो-फंक्शनल और बायोकंपैटिबल होते हैं। इसके अलावा, वे कई अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त विविध रासायनिक और यांत्रिक विशेषताओं का प्रदर्शन करते हैं। ये बायोपॉलिमर विभिन्न क्षेत्रों जैसे दवा, खाद्य उद्योग, बायोसेंसर, बायोप्लास्टिक, कपड़ा, उपचार रसायन, सौंदर्य प्रसाधन, फार्मास्यूटिकल्स और यहां तक कि डेटा भंडारण के लिए तत्वों के रूप में उपयोगी हैं। खाद्य अपशिष्ट को मूल्यवर्धित बायोपॉलिमर

उत्पादों में बदलने से न केवल अपशिष्ट पुनर्प्राप्ति की सुविधा मिलती है, बल्कि बेहतर आर्थिक लाभ भी मिलता है, जिससे एक चक्रीय अर्थव्यवस्था को बढ़ावा मिलता है।

पॉलीसेकेराइड विश्व में सबसे अधिक उत्पादित और उपलब्ध प्राकृतिक बायोपॉलिमर हैं। लगभग 140 मिलियन टन सिंथेटिक पॉलिमर की तुलना में प्रति वर्ष 150,000 मिलियन टन से अधिक पॉलीसेकेराइड का उत्पादन किया जाता है। पॉलीसेकेराइड प्रकृति में पौधों, जानवरों और सूक्ष्मजीवों में व्यापक रूप में पाए जाते हैं, जो विभिन्न मौलिक जैविक कार्य करते हैं। उनकी कार्यात्मक भूमिका के आधार पर, उन्हें ऊर्जा आरक्षित पदार्थों (पौधों में स्टार्च या इनुलिन, जानवरों में ग्लाइकोजन), जीवित कोशिकाओं के यांत्रिक आकार और कठोरता को बनाए रखने वाले संरचनात्मक तत्वों (पौधों की कोशिका भित्ति में सेलूलोज, हेमिसेलूलोज और पेक्टिन, संधिपाद प्राणी के एक्सोस्केलेटन में काइटिन) और जल-बाध्यकारी तत्व (पौधों में अगर, पेक्टिन और एलिग्नेट, जानवरों में म्यूकोपॉलीसेकेराइड) में विभाजित किया जा सकता है।

लगभग 99% प्राकृतिक पॉलीसेकेराइड पौधों और सब्जियों में पाए जाते हैं, जो उन्हें इन बायोपॉलिमर का प्राथमिक और नवीकरणीय स्रोत बनाते हैं। पॉलीसेकेराइड का उपयोग विभिन्न मानवीय गतिविधियों और अनुप्रयोगों में बड़े पैमाने पर किया जाता है।

फलों और सब्जियों में मुख्य रूप से प्रचुर मात्रा में स्टार्च, सेलूलोज, हेमिकेलुलोज, इनुलिन और पेक्टिन पाए जाते हैं। ये पॉलीसेकेराइड में पायसीकारी शक्ति, विस्कोइलास्टिसिटी, पॉलीइलेक्ट्रोलाइट संरचना, पालन, जैव-संगतता और स्थिरीकरण शक्ति जैसे मूल्यवान भौतिक-रासायनिक गुण हैं। ये गुण उन्हें अनुप्रयोग के उपरोक्त क्षेत्रों में अपरिहार्य बनाते हैं। इसके अलावा, विभिन्न संरचनाओं और गुणों वाले विभिन्न पॉलीसेकेराइड को अलग कर के उनके संभावित अनुप्रयोगों और लाभों की खोज करने के लिए लगातार अनुसंधान चल रहा है।



तालिका 1 : प्राकृतिक पॉलीसेकेराइड और उनके पारंपरिक स्रोत

संघटक	विशेषताएँ	पारंपरिक स्रोत	अनुप्रयोग
स्टार्च			
	α -(1, 4)-ग्लाइकोसिडिक बांड के माध्यम से जुड़ी ग्लूकोज इकाइयों से बना है और यह दो प्रकार का होता है- एमाइलोज और एमाइलोपेक्टिन पौधे में प्रमुख ऊर्जा भंडार	चावल, मक्का, गेहूं, आलू के कंद और जड़ें, कसावा, रतालू	बल्किंग एजेंट, बाइंडर, विघटनकारी, दवा वितरण और फिल्म निर्माण के लिए सहायक एजेंट
सेल्यूलोज			
	कोशिका भित्ति का मुख्य घटक β -बंधों से जुड़े ग्लूकोज मोनोमर्स से बना होता है	आलू, मटर, बीन्स, भिंडी, हरी पत्तेदार सब्जियाँ	जेलिंग एजेंट, वसा प्रतिकृति, नियंत्रित रिलीज दवा-वितरण प्रणाली
पेक्टिन	पौधे की कोशिका भित्ति और मध्य लामेला में मौजूद α गैलेक्टुरोनिक एसिड की एक रैखिक श्रृंखला से बना है	आलू, गाजर, शकरकंद, भिंडी, प्याज, पत्तागोभी, केले के छिलके, टमाटर, पपीता, संतरा, नींबू	गाढ़ा करने वाले पदार्थ, इमल्सीफायर, स्टेबलाइजर, जेलिंग एजेंट
हेमीसेल्यूलोज	β -(1 $\rightarrow$ 4) से बना - ग्लूकोज, मैनोज, या ज़ाइलोज की आधारसे जुड़ा हुआ; दो समूहों में वर्गीकृत: सेल्युलोसोन और पॉलीयूरोनाइड्स	आलू, भिंडी, फूलगोभी	गाढ़ापन संशोधक, योजक, हाइड्रोजेल बनाने वाला एजेंट, जेलिंग एजेंट, टैबलेट बाइंडर
गोंद	हाइड्रोलिसिस पर शर्करा और यूरोनिक एसिड का उत्पादन होता है। पौधों के एपिडर्मिस, स्नायी कोशिका में संग्रहित होता है।	ट्रैगैकेथ, बबूल, स्टर्कुलिया	सस्पेंसिंग एजेंट, इमल्सीफाइंग एजेंट, आसंजक, बाइंडर्स और विघटित करने वाले एजेंट
म्यूसिलेज	इसमें गैलेक्टोज, मैनोज, शुगर डेरिवेटिव और यूरोनिक एसिड जैसे अम्लीय या अमिनेटेड पॉलीसेकेराइड होते हैं	भिंडी, घृतकुमारी, इसबगोल	आहार फाइबर
इन्यूलिन	टर्मिनल ग्लूकोज के साथ या उसके बिना, β (2-1) ग्लाइकोसिडिक बंधन से जुड़ी फ्रुक्टोज इकाइयों से बना है	कासनीजड़, सिंहपर्णी पत्तियाँ, यरूशलेम आटिचोक, प्याज, लहसुन, करेला	भोजन में वसा का विकल्प, मिठास और गाढ़ापन, ग्लोमेरुलर निस्पंदन दर माप के लिए नैदानिक उपकरण

उद्यानिकी अपशिष्ट: पॉलीसेकेराइड का एक अप्रयुक्त स्रोत

वर्तमान में विभिन्न प्रकार के पॉलीसेकेराइड कई उपयोगों के लिए विभिन्न फलों और सब्जियों के स्रोतों से प्राप्त होते हैं। हालाँकि, इनकी निष्कर्षण प्रक्रियाओं में आर्थिक और पर्यावरणीय दोनों लागतें लगती हैं। ये लागतें न केवल बायोपॉलिमर निष्कर्षण के लिए आवश्यक रासायनिक और/या थर्मल उपचारों से प्रभावित होती हैं, बल्कि कच्चे माल के चयन से भी प्रभावित होती हैं, जो मुख्य रूप से फीडस्टॉक से प्राप्त होते हैं। अनाज या आलू का उपयोग स्टार्च के लिए, चोकर का उपयोग सेल्यूलोज के लिए और खट्टे फलों का उपयोग पेक्टिन के लिए किया जाता है।

इस प्रकार, खाद्य बनाम गैर-खाद्य प्रतिस्पर्धा की चुनौतियों को कम करने और खाद्य श्रृंखला को बाधित किए बिना बायोमास के स्थायी

उपयोग को सुनिश्चित करने के लिए वैकल्पिक पॉलीसेकेराइड स्रोतों की खोज अनिवार्य हो जाती है। खाद्य उत्पादन के लिए फल और सब्जी प्रसंस्करण से उत्पन्न अवशेष इस उद्देश्य के लिए उपयुक्त हैं। दरअसल, खाद्य उद्योग द्वारा फलों और सब्जियों के प्रसंस्करण और पैकेजिंग के परिणामस्वरूप सालाना बड़ी मात्रा में कचरा निकलता है, जिससे वैश्विक पर्यावरणीय और आर्थिक चुनौतियाँ पैदा होती हैं। फलों और सब्जियों का कचरा थोक बाजारों, प्रसंस्करण और पैकेजिंग उद्योगों में उत्पन्न होता है। उदाहरण के लिए, रस उत्पादन या सब्जियों की डिब्बाबंदी के औद्योगिक प्रसंस्करण से छिलके, बीज और गूदे सहित पर्याप्त अपशिष्ट उत्पन्न होता है, जो इनपुट सामग्री का 30-50% होता है। इसके अतिरिक्त, पैकेजिंग और संरक्षण के दौरान पैकिंग और बिक्री के लिए अनुपयुक्त कच्चे या क्षतिग्रस्त फल

या सब्जियां हटाई जाती हैं, जो मूल फीडस्टॉक का 5-30% तक होता है।

इन फलों और सब्जियों के बायोमास से प्राप्त पॉलीसेकेराइड खाद्य, रसायन, भौतिक विज्ञान और ऊर्जा के लिए एक नवीकरणीय स्रोत के रूप में काम कर सकते हैं। वे सर्वव्यापी हैं और विभिन्न उत्पादन प्रक्रियाओं के लिए कार्बन-तटस्थ फीडस्टॉक का निर्माण करते हैं। नतीजतन, वे जीवाश्म ईंधन भंडार की कमी को संबोधित करते हुए ऊर्जा और सामग्री की बढ़ती मांग को पूरा करते हुए, सतत विकास की तत्काल आवश्यकता के लिए आशाजनक समाधान पेश करते हैं।

उद्यानिकी अपशिष्ट से पॉलीसेकेराइड निष्कर्षण की तकनीकें

निष्कर्षण तकनीकपॉलीसेकेराइडकी रासायनिक संरचना, उपज, स्थिरता और जैविक गतिविधियों को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करते हैं। उपयुक्त निष्कर्षण तकनीकों को लागू करना महत्वपूर्ण है जो रासायनिक संरचना, उपज, स्थिरता और जैविक गतिविधियों को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करते हैं। कार्यात्मक खाद्य पदार्थों और फार्मास्युटिकल क्षेत्रों में प्लांट पॉलीसेकेराइड का औद्योगिक अनुप्रयोग इसकी निष्कर्षण दक्षता, स्थितियों और लागत से सीमित है। पॉलीसेकेराइड विकृतीकरण को रोकने और उच्च दक्षता के मूल सिद्धांत के साथ प्राकृतिक पॉलीसेकेराइड का उत्पादन करने के लिए विभिन्न निष्कर्षण तकनीकों का उपयोग किया जाता है। परंपरागत रूप से, पॉलीसेकेराइड को पानी, एसिड और क्षार के साथ थर्मल हाइड्रोलिसिस द्वारा निकाला जाता है। हालाँकि, ये विधियाँ समय और ऊर्जा गहन हैं, और रासायनिक अपशिष्ट उत्पन्न करती हैं और बार-बार धोने के कारण निकाले गए बायोपॉलिमर का नुकसान होता है।

अल्ट्रासोनिक-असिस्टेड एक्सट्रैक्शन, एंजाइमैटिक-असिस्टेड एक्सट्रैक्शन, माइक्रोवेव-असिस्टेड एक्सट्रैक्शन, हाई प्रेशर

एक्सट्रैक्शन, सुपरक्रिटिकल फ्लुइड एक्सट्रैक्शन, और डीप यूटेक्टिक सॉल्वेंट जैसी हरित तकनीकों का उपयोग करके पॉलीसेकेराइड का निष्कर्षण पारंपरिक निष्कर्षण की तुलना में बहुत अधिक निष्कर्षण दक्षता प्राप्त होती है। प्रत्येक विधि में आर्थिक लागत, सामग्री जटिलता, समय की खपत, पर्यावरणीय प्रभाव, ऊर्जा और निष्कर्षण दक्षता के संबंध में अलग-अलग लाभ और सीमाएं हैं। पॉलीसेकेराइड निष्कर्षण विधियां पॉलीसेकेराइड की जैविक गतिविधियों और रासायनिक विशेषताओं को काफी प्रभावित करती हैं, जिससे उनकी प्रयोज्यता प्रभावित होती है।

विभिन्न उद्यानीय अपशिष्ट से पॉलीसेकेराइड

लाभकारी पॉलीसेकेराइड के निष्कर्षण के लिए फलों और सब्जियों के अपशिष्टों का उपयोग साहित्य में अच्छी तरह से प्रलेखित है। पेक्टिन निष्कर्षण से जैसी कुछ औद्योगिक प्रक्रियाएं अच्छी तरह से स्थापित भी हैं। इसके अतिरिक्त कई अन्य बड़ी क्षमता वाले नए स्रोत शामिल हैं जिन्हें अभी तक पूरी तरह से खोजा नहीं गया है। इसलिए “हरित” निष्कर्षण विधि से, नए पॉलीसेकेराइड की पहचान करने और उनके संभावित अनुप्रयोगों की जांच करने में अनुसंधान ज़रूरी है।

तालिका विभिन्न फल और सब्जी प्रसंस्करण उद्योगों द्वारा उत्पन्न प्रमुख उप-उत्पादों का उनकी संरचना के साथ एक व्यापक अवलोकन प्रस्तुत करती है। ये उप-उत्पाद मुख्य रूप से खाल, बीज, तना, पत्तियां, अपशिष्ट जल और अनुपयोगी गूदे से बने होते हैं जिन्हें आम तौर पर फेंक दिया जाता है। आटिचोक, शतावरी, कैक्टस नाशपाती फल, आम, संतरा, पपीता, अनानास, लाल चिकोरी और टाइगर नट्स जैसे उत्पादों में उप-उत्पादों की मात्रा कुल पौधों की उपज का 40 % से अधिक होती है।

तालिका फल और सब्जी प्रसंस्करण उद्योगों से प्राप्त उप-उत्पादों की मात्रा और संरचना

उत्पाद	खाने योग्य भाग (%)	उपोत्पाद (%)	संघटन
सेब	89	11	खली, छिलका
नारंगी	84	16	छिलका
अनानास	48	52	कोर, छिलका, क्राउन, गूदा
आम	58	42	बीज, छिलका, गूदा
केला	70	30	छिलका
पपीता	53	47	बीज, छिलका, गूदा
कटहल	40	60	छिलका, पेरियनथ, कोर
खजूर	54-65	35-46	बीज, प्रेसड केक
अंगूर	80	20	गूदा, डंठल, बीज, छिलका
लीची	60	40	बीज, छिलका
अमरुद	85-90	10-15	बीज, छिलका

उत्पाद	खाने योग्य भाग (%)	उपोत्पाद (%)	संघटन
टमाटर	93-97	3-7	छिलका, बीज
आलू	60-85	15-40	छिलका
गाजर	60-70	30-40	खली
फूलगोभी	50- 64	36-50	डंठल, पत्ती
मटर	60-70	30-40	छिलका

पॉलीसेकेराइड के अनुप्रयोग

पादप पॉलीसेकेराइड विभिन्न उद्योगों में अभिन्न भूमिका निभाते हैं। खाद्य उत्पादन में, वे कार्बोहाइड्रेट, मोनोमर शर्करा, मीठे सिरप, मिठास और आहार फाइबर के स्रोत के रूप में काम करते हैं। आलू, मक्का और अन्य स्टार्चयुक्त पौधों से प्राप्त स्टार्च, प्रीबायोटिक्स, मैनोज, सोर्बिटोल, विटामिन सी और इथेनॉल सहित अन्य उत्पादों के साथ-साथ माल्टोज, ग्लूकोज या फ्रुक्टोज सिरप जैसे मिठास का

प्राथमिक स्रोत है। चिकोरी और जेरुसलम आर्टिचोक से प्राप्त इनुलिन और संबंधित ऑलिगोफ्रक्टोज, प्रतिरक्षा में सुधार और कोलेस्ट्रॉल स्तर को कम करके कार्यात्मक खाद्य सामग्री के रूप में कार्य करते हैं। सेब और खट्टे फलों से प्राप्त पेक्टिन का कार्यात्मक खाद्य सामग्री के रूप में व्यापक उपयोग होता है। इसका उपयोग जैम, जेली, फलों के रस, कन्फेक्शनरी उत्पादों, बेकरी फिलिंग और अम्लीय दूध पेय



पॉलीसेकेराइड के बहुआयामी अनुप्रयोग

और दही में इसके जेलिंग गुणों के कारण प्रमुखता से किया जाता है। फलों और सब्जियों से अलग किए गए गैर-स्टार्च पॉलीसेकेराइड, जिनमें सेल्युलोज, हेमिकेलुलोज और पेक्टिन शामिल हैं, आहार फाइबर के प्राथमिक घटक बनते हैं, जो औद्योगिक खाद्य उत्पादन में व्यापक रूप से एडिटिव्स, थिकनर, इमल्सीफायर्स, जेलिंग एजेंट, टेक्सचराइजिंग एजेंट और कम कैलोरी वाले भोजन की तैयारी में चीनी के विकल्प के रूप में उपयोग किए जाते हैं।

पौधों से प्राप्त प्राकृतिक पॉलीसेकेराइड गैर विषैले, जैव-संगत, जैव-निम्नीकरणीय और पानी में घुलनशील गुण प्रदर्शित करते हैं, जो उन्हें विभिन्न फार्मास्युटिकल और जैव-चिकित्सा अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त बनाते हैं। स्टार्च, पेक्टिन और सेलूलोज जैसे पॉलीसेकेराइड दवा वितरण प्रणाली, दवाओं के लिए निष्क्रिय मंदक, घाव ड्रेसिंग, और ऊतक इंजीनियरिंग में मचान और प्रत्यारोपण के घटकों के रूप में विविध चिकित्सा अनुप्रयोगों में पाए जाते हैं। उनकी रासायनिक संघटन, बाह्य मैट्रिक्स की समानता और प्राकृतिक संरचनात्मक सामग्री के रूप में अच्छे जैविक प्रदर्शन के कारण, स्टार्च, सेलूलोज और अरेबिनोग्लैक्टन जैसे पॉलीसेकेराइड ऊतक इंजीनियरिंग और पुनर्योजी चिकित्सा में नए अनुप्रयोग पा रहे हैं। इसके अलावा, प्लांट पॉलीसेकेराइड में कैंसर विरोधी, एंटीऑक्सिडेंट, एंटी-बैक्टीरियल, एंटी-वायरल और कीमो-निवारक गुण हैं।

नई बायोडिग्रेडेबल और टिकाऊ सामग्री प्राप्त करने के लिए पॉलीसेकेराइड का उपयोग रासायनिक संशोधनों के साथ या उसके बिना किया जाता है। स्टार्च का उपयोग बड़े पैमाने पर बायोडिग्रेडेबल प्लास्टिक और रेजिन के उत्पादन के लिए किया जाता है, जबकि सेलूलोज का उपयोग कागज और कार्डबोर्ड उत्पादन, फाइबर और फिल्मों के पुनर्जनन, निर्माण सामग्री, फार्मास्युटिकल्स, खाद्य पदार्थों और सौंदर्य प्रसाधनों में किया जाता है। थर्मोप्लास्टिक स्टार्च विकसित करने और पैकेजिंग के लिए फोमयुक्त सामग्री के प्रसंस्करण

पर अनुसंधान केंद्रित हैं। इसके अतिरिक्त, बायोसेंसर, पर्यावरण के प्रति संवेदनशील झिल्ली, कृत्रिम मांसपेशियों और सौर सामग्री में उपयोग के लिए स्टार्च, सेलूलोज और पेक्टिन पर शोध किया जा रहा है।

निष्कर्ष

टिकाऊ रासायनिक और ऊर्जा उत्पादन के लिए वैश्विक अनिवार्यता नवीकरणीय संसाधनों का उपयोग करने, संसाधनों की कमी और पर्यावरण प्रदूषण से निपटने की तत्काल आवश्यकता को प्रेरित करती है। बायोपॉलिमर, विशेष रूप से बागवानी अवशेषों से प्राप्त पॉलीसेकेराइड, अपशिष्ट प्रबंधन चुनौतियों और “बायोरिफाइनरी” के लिए एक आशाजनक समाधान प्रदान करते हैं।

खाद्य प्रसंस्करण से अपशिष्ट उत्पादों की औद्योगिक मांग उनके मूल्य को रेखांकित करती है, जिससे सिंथेटिक विकल्पों पर निर्भरता कम हो जाती है। प्लास्टिक बैग पर प्रतिबंध और ग्लोबल वार्मिंग शमन रणनीतियों जैसे उपाय जैव-आधारित प्लास्टिक के लिए बाजार के अवसरों को बढ़ावा देते हैं। ताजा संसाधनों की तुलना में अपशिष्ट की कम लागत को देखते हुए, बायोरिफाइनरियों से बायोपॉलिमर उत्पादन ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन और उत्पादन लागत को कम करता है। ये बहुमुखी बायोपॉलिमर उद्योगों में विविध अनुप्रयोग पाते हैं, जो अपशिष्ट न्यूनतमकरण और संसाधन उपयोग में उनकी क्षमता को उजागर करते हैं।

खाद्य अपशिष्ट से बायोपॉलिमर का उत्पादन लैंडफिल और जल निकायों में खाद्यअपशिष्ट निपटान को कम करने में एक महत्वपूर्ण उपाय है। भविष्य के अनुसंधान प्रयासों को प्रयोगशाला-स्तरीय प्रक्रियाओं को औद्योगिक स्तर तक बढ़ाने, प्रक्रिया मॉडलिंग पहलुओं की खोज करने और अपशिष्टमूल्यांकन तथा पर्यावरणीय स्थिरता दोनों को सुनिश्चित करने के लिए हरित तकनीकों और सॉल्वेंट्स को अपनाने पर ध्यान केंद्रित करना चाहिए।





मत्स्य पालन : अच्छी आमदनी एवं उत्तम पोषण

नंदना कुमारी

कृषि विज्ञान केंद्र, बोकारो

परिचय

मत्स्य पालन में भारत का स्थान पूरे विश्व में दूसरा है। मछली की खाद्य सुरक्षा एवं कुपोषण को मिटाने में महत्वपूर्ण योगदान रहा है। इसी कारण से पूरे विश्व में मछली की मांग बहुत ज्यादा है। हमारे शरीर में ऐसी कई बीमारियाँ होती हैं जो मछली के सेवन से ठीक हो जाती हैं। मछली की मांग लगातार इसलिए बढ़ रही है क्योंकि यह उत्तम कोटि के प्रोटीन का स्रोत माना जाता है। मछली के प्रोटीन में बहुत सारे आवश्यक अमीनो अम्ल जैसे लाइसिन एवं मिथिओनिन भी होते हैं। आवश्यक सूक्ष्म पोषक तत्व जैसे बिटामिन डी, विटामिन ए, विटामिन सी एवं विटामिन बी और कई आवश्यक खनिज तत्व एवं धातुएँ जैसे कैल्शियम, फॉस्फोरस, आयोडिन, जिंक, लोहा एवं सेलेनियम के लिए भी मछली महत्वपूर्ण स्रोत हैं।

खाद्य सुरक्षा कुपोषण मिटाने के लिए मछली महत्वपूर्ण

आज मांस खाने से होने वाले बीमारी के चलते मछली की लोकप्रियता बढ़ती जा रही है यदि आप दूध पीने के लिए डॉक्टर से सलाह लेंगे तो वे आपको वसा रहित दूध पीने की सलाह देंगे। यदि आप मांस के बारे में पूछेंगे तो बिना वसा का मांस खाने को कहा जायेगा। वही मछलियाँ अपने स्वास्थ्यवर्धक वसा के लिए भी खाई जाती हैं। मछलियों में लम्बी चेन वाली पॉली अनसेचुरेटेड वसा अम्ल (LC-PUFA) होती है। ये अम्ल बच्चों के समुचित विकास के लिए आवश्यक है। ये हृदय आधारित धमनियों वाले रोग एवं उच्च रक्तचाप से सुरक्षा प्रदान करते हैं। छोटी छोटी मछलियाँ ऐसे वसा अम्लों की प्रमुख स्रोत होती हैं। समुद्री मछलियाँ ओमेगा असंतुष्ट अम्लों की खान होती हैं। ये अम्ल जैसे डी एच ए, मस्तिष्क के विकास में सहायक होते हैं।

आपको यह जानकर आश्चर्य होगा कि मछली ही एक ऐसी जीव है जिसका उत्पादन में वृद्धि खाद्यान में वृद्धि से अधिक है। हरित क्रांति के बावजूद चावल के उत्पादन में 3 गुणी वृद्धि हुई है। वहीं वर्ष 1950 से मछलियों का उत्पादन 8 गुणा बढ़ा है। जहां तक भोजन को प्रोटीन में बदलने की क्षमता का प्रश्न है वहाँ मछलियों का कोई मुकाबला नहीं है। मुर्गे जहाँ भोजन का 18% भोजन को प्रोटीन में बदलते हैं वहीं मछलियाँ 30% भोजन को प्रोटीन में बदलती हैं। जैसा कि हम जानते हैं कि जल कृषि एवं मछली उत्पादन में भारत पूरे विश्व में दूसरे स्थान पर है। शहरो की तुलना में गाँवों में मछली अधिक खाई जा रही है।

100 घरों में से जहाँ गांवों में 28 घरों में मछली खाई जाती है वहीं शहरों में मात्र 21 घरों में। बंगाल में मछली बहुत चाव से खायी जाती है।

मछली उत्पादन में वृद्धि का कारण

मछली कई कारणों से महत्वपूर्ण है। उत्तम कोटि का प्रोटीन, स्वास्थ्यप्रद वसा, सूक्ष्म पोषक तत्व एवं आवश्यक खनिज तत्व एवं धातुएँ सबसे महत्वपूर्ण हैं। मछलियों का उत्पादन बिना पर्यावरण को नुकसान पहुँचाये होता है। ग्रामीण क्षेत्रों में कुपोषण से बचाने में मछली की महत्वपूर्ण भूमिका हो सकती है। मछली का उत्पादन अनुपयोगी भूमि में करके किसानों की आय बढ़ाई जा सकती है। अब तो मछली पालन को भारत के हर राज्य में व्यसाय का स्थान मिल चुका है। जिससे लोग लाखों रुपए की सालाना आमदनी कमा रहे हैं। कोई भी ग्रामीण किसान, अपने एक छोटे से तालाब से मत्स्य पालन शुरू कर सकते हैं। मत्स्य पालन से किस तरह बहुत कम लागत पर ज्यादा से ज्यादा मुनाफा कमाया जाये, इसके लिए जरूरी जानकारी यहाँ पर दी जा रही है। ये तालाब की साफ सफाई से शुरू हो कर मत्स्य आखेट तक जाती है।

मछली पालन हेतु व्यवस्थाएं

तालाब का चयन- ऐसे तालाब का चयन करना चाहिए जो बारहमासी तालाब कम से कम 2 मीटर गहरे तथा तल में पानी भरने के लिए जलस्रोत की व्यवस्था हो।

तालाब की तैयारी- तालाब की साफ सफाई मत्स्य पालन की सबसे पहली जरूरत है। इसके लिए कई बातों को ध्यान में रखना जरूरी है

तालाब के तली की सफाई :- तालाब के तली में अधिक मात्रा में कार्बनिक पदार्थ जमा हो जाने पर बिभिन्न प्रकार की जहरीली गैस निकलती है। जो मछली के स्वास्थ्य पर बुरा प्रभाव डालती है। अतः तालाब को सुखा कर तली की एक परत निकाल देना चाहिए तथा एक टन प्रति हेक्टेयर चूना डाल कर 15 दिन के लिए तली को कड़ी धूप दिखाना चाहिए जिससे अवांछित कीड़े, मकोड़े खत्म हो सकें। अगर तालाब से पानी निकालना संभव ना हो तो तालाब में एक टन चूना प्रति हेक्टेयर प्रति वर्ष के दर से अलग अलग किस्तों में डालना चाहिये।

तालाब के जलीय पौधे का उन्मूलन- जलीय पौधे के द्वारा तालाब में उपलब्ध पोषक तत्वों का उपयोग करने से मछली का उत्पादन काफी कम हो जाता है, जिसके कारण तालाब की उत्पादकता कम हो जाती है। जलीय पौधे, मछली के शत्रु को प्रश्रय देती हैं। ये तालाब के ऑक्सीजन के संतुलन को बिगाड़ देती हैं। मत्स्य आखेट के समय जाल चलाने में बाधा उत्पन्न करती हैं। इसकी अधिकता से सूर्य की किरणें तालाब के निचले हिस्से में नहीं पहुँच पाती हैं जिससे मछलियों का समुचित विकास नहीं हो पाता है। इसलिए मत्स्य बीज संचयन से पहले ही जलीय वनस्पतियों का उन्मूलन जरूरी है।

जलीय वनस्पतियों के उन्मूलन की विधियाँ

यंत्र से या श्रमिक द्वारा उन्मूलन करना- छोटे तालाबों के लिए इस विधि को अपनाया जाता है। यांत्रिक विधि में मजदूरों द्वारा, या हंसिया द्वारा जलीय वनस्पतियों की सफाई की होती है। बड़े तालाबों के लिए मशीन द्वारा जलीय वनस्पतियों की सफाई होती है।

रासायनिक विधि द्वारा उन्मूलन करना- यह विधि बड़े तालाबों के लिए उपयोग में लाई जाती है। रासायनिक विधि के द्वारा जलीय वनस्पतियाँ मर जाती हैं और तालाब के तली में बैठ जाती हैं। बाद में कार्बनिक खाद के रूप में काम आती हैं जिससे तालाब की उत्पादकता बढ़ जाती है।

जैविक नियंत्रण विधि- ग्रासकार्प मछली कुछ खास जलीय वनस्पतियों को भोजन के रूप में ग्रहण करती है। ग्रासकार्प मछली, जैविक नियंत्रण में बहुत उपयोग में लाई जाती है। जल के सतह पर तैरने वाली वनस्पतियाँ जैसे लेमना, ऐजोला, स्पायरोडेला, वोल्फिया आदि भी ग्रासकार्प द्वारा खाया जाता है।

अनचाही एवं मांसभक्षी मछलियों का उन्मूलन

तालाब में अनेक प्रकार की अनचाही तथा मांसाहारी मछलियाँ रहती हैं। मांसाहारी मछलियाँ मत्स्य बीज को खा जाती हैं। जबकि अनचाही मछलियाँ भोजन संबंधी स्पर्धा कर मछली की वृद्धि को प्रभावित करती हैं। बार-बार जाल चलाकर अनचाही तथा मांसभक्षी मछलियों को निकल देना चाहिए।

मांसभक्षी एवं अनचाही मछलियों के उन्मूलन की विधि

जाल निष्कासन विधि- जिन तालाबों में जल को पूरी तरह से निकालने एवं पुनः आपूर्ति की व्यवस्था हो, ऐसे तालाबों के पूरे जल निकालकर, अनचाही एवं मांसभक्षी मछलियों को पकड़ लिया जाता है और कुछ समय के लिए तालाब को सूखने के लिए छोड़ दिया जाता है।

रासायनिक विष के प्रयोग के द्वारा - ऐसे तालाबों में जिसमें जल निष्कासन की सुविधा नहीं है या तालाब की अधिक गहराई होने के कारण (या तो तालाब को पूरी तरह से खाली करना संभव ना हो) बार-बार जाल द्वारा भी शत-प्रतिशत अनचाही मछलियों को

निकलना संभव नहीं हो तो वहाँ पर विष के प्रयोग की विधि अपनाई जाती है।

जैविक विष के रूप में महुआ खली का प्रयोग : महुआ खली मछली के लिए विष का काम करती है। महुआ खली 2000–2500 किलाग्राम प्रति हेक्टेयर की दर से डालने से तालाब की सारी मछलियाँ मर जाती हैं। इसके लिए महुआ खली के चूर्ण को समान रूप से पूरे तालाब में फैला दिया जाता है। जाल को तालाब के एक छोर से दूसरे छोर तक खींचा जाता है। ऐसा 5–6 बार किया जाता है। विष के कारण सभी मछलियाँ बेजान होकर सतह पर आ जाती हैं। महुआ खली के प्रयोग से मरी हुई मछलियाँ भी पूरी तरह खाने योग्य होती हैं। तालाब में इसका असर 15 दिन तक रहता है। उसके बाद यह जैविक खाद में बदल जाता है। इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि तालाब में विष का प्रभाव खत्म होने के बाद ही मछली के बीज का संचयन किया जाना चाहिए।

रासायनिक विष के रूप में अमोनिया पाउडर का प्रयोग : रासायनिक विष में अमोनिया 20–25ppm दर से उपयोग किया जाता है। अमोनिया पाउडर विष का प्रभाव 4–6 सप्ताह तक होता है। अमोनिया पाउडर को पानी में घोल दिया जाता है। 3–4 घंटे बाद जाल चलाकर मछलियों को बाहर निकाल दिया जाता है।

रासायनिक विष के रूप में ब्लीचिंग पाउडर का प्रयोग : ब्लीचिंग पाउडर का (25–30ppm) घोल का प्रयोग करने से 3–4 घंटे के अंदर अनचाही मछलियों का उन्मूलन हो जाता है।

जैविक विष के रूप में तालाब में चूने के प्रयोग : चूना, पोषक तत्व कैल्शियम उपलब्ध कराने के साथ, जल की अम्लीयता को भी ठीक करता है। हानिकारक धातुओं को अवक्षेपित करता है। तालाब में धुलनशील ऑक्सीजन के स्तर को ऊँचा उठाता है। एक हेक्टेयर जलक्षेत्र में 250-350 कि. ग्रा. चूना डालना चाहिए। नाइट्रोजन उर्वरकों जैसे यूरिया के लगातार उपयोग से तथा जैविक पदार्थों (गोबर से उत्पन्न अम्लों के कारण तालाब के मिट्टी की अम्लीयता बढ़ जाती है। अम्लीयता की अवस्था में डाला गया फॉस्फोरस युक्त उर्वरक निरर्थक चला जाता है। अतः उर्वरकों के संपूर्ण उपयोग के लिए अम्लीयता को उदासीन स्तर तक लाना आवश्यक है। चूने की मात्रा, मिट्टी की अम्लीयता के आधार पर निश्चित की जाती है।

तालिका 1 : मिट्टी की अम्लीयता एवं चूने का प्रयोग

मिट्टी का pH मान	मिट्टी का प्रकार	चूने की मात्रा कि.ग्रा./हे
4.0-5.0	अत्यधिक अम्लीय	2000
5.0-6.0	मध्यम अम्लीय	1200
6.0-6.5	कम अम्लीय	1000
6.5-7.5	समान्य से क्षारीय	250-350



नोट- अत्यधिक क्षारीय मिट्टी (पीएच 8.5 से अधिक) को गोबर की उचित मात्रा 20-30 टन प्रति हेक्टेयर के प्रयोग से या जिप्सम के 5 टन प्रति हेक्टेयर के दर से प्रयोग करने से मत्स्य पालन के योग्य पी एच प्राप्त किया जा सकता है।

जैविक विष के रूप में तालाब में खाद का प्रयोग : तालाब में मछली का अधिकतम उत्पादन के लिए जैविक पदार्थ (कार्बनिक) एवं रासायनिक (अकार्बनिक) खाद का उपयोग कर बढ़ाया जा सकता है। तालाब में खाद डालने के बाद पोषक तत्व जल में घुल जाते हैं। कुछ पोषक तत्व तालाब के तल की मिट्टी द्वारा बाँध दिए जाते हैं। धीरे धीरे जल तथा सूर्य की किरण की प्रक्रिया से पोषक तत्व जल में उपलब्ध होते रहते हैं। इन उपलब्ध पोषक तत्व एवं सूर्य की किरण के प्रक्रिया से वनस्पति एवं जंतु पल्लवको की उत्पत्ति होती है जो मछलियों के लिए प्राकृतिक खाद्य पदार्थ है जिन्हें खाकर मछलियाँ तेजी से बढ़ती हैं।

जैविक खाद का प्रयोग : ग्रामीण क्षेत्रों के किसानों के हितों को देखते हुए ज्यादा से ज्यादा जैविक खाद का उपयोग करना चाहिए। मत्स्य बीज संचयन के 15 दिन पूर्व प्रारंभिक मात्रा 5000 कि.ग्रा. ताजा गोबर प्रति हेक्टेयर की दर से डालना चाहिए। दूसरे माह से प्रति माह 555 कि.ग्रा. प्रति हेक्टेयर की दर से डाला जाता है। अगर सतह पर हरी काई पैदा हो जाये तो खाद नहीं डालना चाहिए।

तालिका 2 : ताजा गोबर की मात्रा एवं विभिन्न किस्त में प्रयोग

जैविक खाद	मत्स्य पालन हेतु (मात्रा कि.ग्रा. / हेक्टेयर में)	किस्त
ताजा गोबर	5000	प्रारंभिक किस्त
ताजा गोबर	555	मासिक किस्त

मत्स्य बीज संचयन

मिश्रित मछली पालन का मुख्य उद्देश्य कम से कम समय में अल्प लागत पर ज्यादा से ज्यादा मछली का उत्पादन एवं आमदनी करना है। इसके लिए उचित मात्रा में मत्स्य बीज का संचयन कर के उनके अधिक से अधिक वृद्धि के लिए जैविक खाद एवं पूरक आहार का उपयोग कर के प्राप्त किया जा सकता है।

तालाब की पूर्ण रूप से तैयारी करने के बाद विभिन्न मत्स्य प्रजातियों का संचयन प्रति हेक्टेयर की दर से निम्न प्रतिशत में करते हैं।

तालिका 3 : विभिन्न मछलियों के बीज संचयन की मात्रा

मछली की प्रजाति	छः प्रजाति का संचयन मात्रा (प्रतिशत में)	चार प्रजाति का संचयन मात्रा (प्रतिशत में)	तीन प्रजाति का संचयन मात्रा (प्रतिशत में)
कतला	20%	40%	40% (कतला)
सिल्वर कार्प	20%		
रोहूँ	20%	30%	30% (रोहूँ)
ग्रासकार्प	15%		
मृगल	15%	20%	30% (मृगल)
कॉमन कार्प	10%	10%	

मत्स्य बीज का संचयन में बरती जाने वाली सावधानियां

- तालाब में संचय किए जाने वाले मत्स्य बीज का आपस में तालमेल होना आवश्यक है। जिन तालाबों में वनस्पति तत्व अपेक्षाकृत अधिक है तो सिल्वरकार्प का अनुपात कतला से अधिक रखना चाहिए।
- अधिक गहरे तालाबों में जहाँ अधिक जलीय वनस्पति पायी जाती है। वहाँ रोहूँ का अनुपात अधिक रखना चाहिए क्योंकि ऐसे तालाबों में रोहूँ की तीव्र वृद्धि देखी जाती है।
- पुराने तालाबों में जहाँ जल में जैविक पदार्थ काफी अधिक मात्रा में उपलब्ध है उनके तल में रहने वाली मछलियाँ मृगल तथा कामनकार्प का अनुपात अपेक्षाकृत अधिक रखना चाहिए।
- ऐसे तालाबों जिसमें शैवाल तथा अन्य जलीय वनस्पतियां उपलब्ध हैं वहाँ ग्रासकार्प का संचय किया जाता है तथा इनकी संख्या तालाब में उपलब्ध जलीय वनस्पतियों के मात्रा के अनुसार रखी जानी चाहिए।
- तालाब में परिपूरक आहार एवं जैविक खाद की निर्धारित मात्रा में उपयोग करने पर मत्स्य बीज की संख्या सामान्यतः प्रति हेक्टेयर 5000 फिंगरलिंग तथा मिश्रित मत्स्य पालन में 10, 000 (दस हजार) फिंगरलिंग / हेक्टेयर संचय किया जा सकता है।

परिपूरक आहार का प्रयोग

केवल खाद डालने से ही मछली का अधिकतम उत्पादन नहीं किया जा सकता है। इसके लिए आवश्यक है कि तालाबों में खाद डालने के साथ ही मछलियों को बाहर से परिपूरक आहार देना चाहिए। बाहर से भोजन देने के लिए निम्नलिखित बातों को ध्यान में रखना आवश्यक है।

- लागत न्यूनतम हो।
- आहार आसानी से उपलब्ध हो। मछलियों के लिए परिपूरक आहार के लिए जिन सामग्रियों का उपयोग किया जाता है उसमें सरसों की खली, गेहूँ का चोकर, चावल की भूसी, सोयाबीन / मक्का का चूरा इत्यादि वनस्पति मूल पदार्थ। मीट आधारित पदार्थ मूल आहार के रूप में मछलियों का चूरा, फिशमिल, हड्डी का चूर्ण, मुर्गियों के अंडे, केकड़ा एवं घोंघे इत्यादि का इस्तेमाल किया जाता है।

परिपूरक आहार की मात्रा

सधारणतः सरसों या मुँगफली की खली तथा चावल की भूसी या गेहूँ का चोकर बराबर अनुपात में मिश्रण बनाकर, संचित मछलियों के वृद्धि के प्रतिशत के हिसाब से रोजाना दी जाती हैं। ग्रासकार्प मछलियों के लिए परिपूरक आहार के रूप में जलीय वनस्पति जैसे ऐजाला, येरना, वरसीम, सिरोटोफाइलम इत्यादि देना चाहिए।

परिपूरक आहार देने में बरती जाने वाली सावधानियाँ

- परिपूरक आहार प्रातः काल देना चाहिए।
- खली एवं कोड़ा या गुड का मिश्रण बेग में भरकर तालाब में लकड़ी के स्टैंड में बाँध देना चाहिए। बेग में छोटे छोटे छेद कर देना चाहिए जिससे मछलियाँ आसानी से भोजन ग्रहण कर सकें और भोजन बर्बाद न हो।

मछली की वृद्धि

प्रति माह जल चलाकर मछलियों के बीमारी में वृद्धि और परजीवों के आक्रमण की जाँच करें। ऐसी कोई समस्या आए तो उपचार करें। बार

– बार जाल चलाने से तालाब के तल में एकत्रित दूषित जल निकल जाती है।

मत्स्य उत्पादन

एक हेक्टेयर जलक्षेत्र के तालाब से प्रतिवर्ष 2500-3000 कि.ग्रा. मत्स्य उत्पादन किया जा सकता है।

मछलियाँ सभी के लिए महत्वपूर्ण हैं चाहे गाँव हो या शहर। आज मांस से होने वाले नुकसान के चलते मछली की लोकप्रियता बढ़ती जा रही है। मछली कई कारणों से महत्वपूर्ण होती है जिसमें उत्तम कोटि का प्रोटीन, स्वास्थ्यप्रद वसा, सुक्ष्म पोषक तत्व एवं आवश्यक खनिज तत्व एवं धातुएँ सबसे महत्वपूर्ण हैं। मछलियों का उत्पादन बिना पर्यावरण को नुकसान पहुँचाये होता है। ग्रामीण क्षेत्रों में कुपोषण से बचाने में मछली की महत्वपूर्ण भूमिका हो सकती है। मछली का उत्पादन अनुपयोगी भूमि में करके किसानों की आय बढ़ाई जा सकती है जिससे लोग लाखों रुपये की सालाना आमदनी कमा सकते हैं। कोई भी ग्रामीण किसान, अपने एक छोटे से तालाब से मत्स्य पालन शुरू कर सकते हैं। समेकित एवं संपोषित विकास के लिए मछली उत्पादन सबसे उत्तम माना जा रहा है। भारत जैसे देश में कुपोषण से लड़ने के लिए इसकी महत्वपूर्ण भूमिका है। भारत सरकार अपनी योजनाओं में मछली की तथा जल कृषि को बढ़ावा दे रही है। देश में कई बेकार पड़े जल स्रोत हैं जिनका मछली पालन में उपयोग हो सकता है। उचित तकनीक, वैज्ञानिक शोध एवं बेहतर बाजार, मछली पालन को भविष्य के लिए और अधिक उपयोगी बना सकती हैं।



मधुमक्खी पालन एक लाभदायक व्यवसाय

अतुल कुमार सचान, लाल सिंह गंगवार एवं कामिनी सिंह

भाकृअनुप-भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ

परिचय

कृषि क्रियाएँ लघु व्यवसाय से बड़े व्यवसाय में बदलती जा रही हैं, और दिन प्रति दिन कृषि और बगवानी का उत्पादन बढ़ रहा है। जबकि कुल कृषि योग्य भूमि घट रही है। सतत कृषि विकास के लिए फसल, सब्जियाँ और फलों से भरपूर उत्पादन के अतिरिक्त दूसरे व्यवसायों से अच्छी आय भी जरूरी है। मधुमक्खी पालन एक ऐसा ही व्यवसाय है जो मानव जाति को लाभान्वित कर रहा है।

मधुमक्खी पालन एक ऐसा ही व्यवसाय है जो मानव जाति को लाभान्वित कर रहा है यह एक कम खर्चीला घरेलु उद्योग है जिसमें आय, रोजगार व वातावरण शुद्ध रखने की क्षमता है। यह एक ऐसा रोजगार है जिसे समाज के हर वर्ग के लोग अपना कर लाभान्वित हो सकते हैं। मधुमक्खी पालन कृषि व बागवानी उत्पादन बढ़ाने की क्षमता भी रखता है। मधुमक्खियाँ मोन समुदाय में रहने वाली कीट वर्ग की जंगली जीव हैं इन्हें उनकी आदतों के अनुकूल कृत्रिम ग्रह (हईव) में पाल कर उनकी वृद्धि करने तथा शहद एवं मोम आदि प्राप्त करने को मधुमक्खी पालन या मौन पालन कहते हैं। शहद एवं मोम के अतिरिक्त अन्य पदार्थ, जैसे गोंद (प्रोपोलिस, रायल जेली, डंक-विष) भी प्राप्त होते हैं। साथ ही मधुमक्खियों से फूलों में परागण होने के कारण फसलों की उपज में लगभग 25 प्रतिशत अतिरिक्त बढ़ोतरी हो जाती है। आज कल मधुमक्खी पालन ने कम लागत वाला कुटीर उद्योग का दर्जा ले लिया है तथा ग्रामीण भूमिहीन बेरोजगार किसानों के लिए आमदनी का एक साधन बन गया है मधुमक्खी पालन से जुड़े



कार्य जैसे बढईगिरी, लोहारगिरी एवं शहद विपणन में भी रोजगार का अवसर मिलता है।

मधुमक्खी परिवार

एक परिवार में एक रानी मक्खी एवं कई हजार कमेरी मक्खियाँ तथा 100-200 नर मक्खियाँ होती हैं।



रानी : यह पूर्ण विकसित मादा होती है एवं परिवार की जननी होती है। रानी मधुमक्खी का कार्य अंडे देना है अच्छे पोषण वातावरण में एक इटैलियन जाति की रानी एक दिन में 1500-1800 अंडे देती है। तथा देशी मक्खी करीब 700-1000 अंडे देती है। इसकी उम्र औसतन 2-3 वर्ष होती है।

कमेरी/श्रमिक : यह अपूर्ण मादा होती है और मौनगृह के सभी कार्य जैसे अण्डों, बच्चों का पालन पोषण करना, फलों तथा पानी के स्रोतों का पता लगाना, पराग एवं रस एकत्र करना, परिवार तथा छत्तों की देखभाल, शत्रुओं से रक्षा करना इत्यादि होता है तथा इसकी उम्र लगभग 2-3 महीने होती है।

नर मधुमक्खी / निखट्टू : यह रानी से छोटी एवं कमेरी से बड़ी होती है। रानी मधुमक्खी के साथ सम्भोग के सिवाय यह कोई कार्य नहीं करती तथा सम्भोग के तुरंत बाद इनकी मृत्यु हो जाती है और इनकी औसत आयु करीब 60 दिन की होती है।

मधुमक्खियों की किरमें

भारत में मुख्य रूप से मधुमक्खियों की चार प्रजातियाँ पाई जाती हैं:

छोटी मधुमक्खी (एपिस फ्लोरिया), भैंरो या पहाड़ी मधुमक्खी (एपिस डोरसाटा), देशी मधुमक्खी (एपिस सिराना इंडिका) तथा इटैलियन या यूरोपियन मधुमक्खी (एपिस मेलिफेरा)।

इनमें से एपिस सिराना इंडिका व एपिस मेलिफेरा जाति की मधुमक्खियों को आसानी से लकड़ी के बक्सों में पाला जा सकता है। देशी मधुमक्खी प्रतिवर्ष औसतन 5-10 किलोग्राम शहद प्रति परिवार तथा इटैलियन मधुमक्खी 50 किलोग्राम तक शहद उत्पादन करती हैं।

मधुमक्खी पालन के लिए अवश्यक सामग्री

मौन पेटिका, मधु निष्कासन यंत्र, स्टैंड, छीलन छुरी, छत्ताधार, रानी रोक पट, हाईवे टूल (खुरपी), रानी रोक द्वार, नकाब, रानी कोष्ठ रक्षण यंत्र, दस्ताने, भोजन पात्र, धुआंकर और ब्रुश होते हैं।



मधुमक्खी परिवार का उचित रखरखाव एवं प्रबंधन

मधुमक्खी परिवारों की सामान्य गतिविधियाँ 100 और 380 सेंटीग्रेट की बीच में होती हैं उचित प्रबंध द्वारा प्रतिकूल परिस्थितियों में इनका बचाव आवश्यक है। उत्तम रखरखाव से परिवार शक्तिशाली एवं क्रियाशील बनाये रखे जा सकते हैं। मधुमक्खी परिवार को विभिन्न प्रकार के रोगों एवं शत्रुओं का प्रकोप समय समय पर होता रहता है। जिनका निदान उचित प्रबंधन द्वारा किया जा सकता है। इन स्थितियों को ध्यान में रखते हुए निम्न प्रकार वार्षिक प्रबंधन करना चाहिये।

शरदऋतु में मधुवाटिका का प्रबंधन : शरद ऋतु में विशेष रूप से अधिक ठंड पड़ती है जिससे तापमान कभी कभी 10 या 20 सेन्टीग्रेट से नीचे तक चला जाता है। ऐसे में मौनवंशो को सर्दी से बचाना जरूरी हो जाता है। सर्दी से बचने के लिए मौनपालको को टाट की बोरी का दो तह बनाकर आंतरिक ढक्कन के नीचे बिछा देना चाहिए। यह कार्य अक्टूबर में करना चाहिये। इससे मौन गृह का तापमान एक समान गर्म बना रहता है। यदि संभव हो तो पोलीथिन से प्रवेश द्वार को छोड़कर पूरे बक्से को ढक देना चाहिए या घास फूस या पुवाल का छापर टाट

बना कर बक्सों को ढक देना चाहिए। इस समय मौन गृहों को ऐसे स्थान पर रखना चाहिये, जहाँ जमीन सुखी हो तथा दिन भर धुप रहती हो परिणामस्वरूप मधुमक्खियाँ अधिक समय तक कार्य करेगी। रानी अच्छी हो तथा एक साल से अधिक पुरानी तो नहीं है यदि ऐसा है तो उस वंस को नई रानी दे देना चाहिये। जिससे शरद ऋतु में श्रमिकों की आवश्यक बनी रहे जिससे मौन वंस कमजोर न हो ऐसे क्षेत्र जहाँ शीतलहर चलती हो तो इसके प्रारम्भ होने से पूर्व ही यह निश्चित कर लेना चाहिये। की मौन गृह में आवश्यक संख्या मात्रा में शहद और पराग है या नहीं। यदि शहद कम है तो मौन वंशों को 50/50 के अनुपात में चीनी और पानी का घोल बनाकर उबालकर ठंडा होने के पश्चात मौन गृहों के अंदर रख देना चाहिये जिससे मौनो को भोजन की कमी न हो। यदि मौन गृह पुराने हो गये हो या टूट गये हो तो उनकी मरम्मत अक्टूबर नवम्बर तक अवश्य करा लेना चाहिए जिससे इनको सर्दियों से बचाया जा सके। इस समय मौन वंसो को फूल वाले स्थान पर रखना चाहिये। जिससे कम समय में अधिक से अधिक मकरंद और पराग एकत्र किया जा सके। ज्यादा ठंड होने पर मौन गृहों को नहीं खोलना चाहिए क्योंकि ऐसा करने पर ठण्ड लगने से शिशु मक्खियों के मरने का डर रहता है साथ ही श्रमिक मधुमक्खियाँ डंक मारने लगती हैं। पर्वतीय क्षेत्रों में अधिक ऊंचाई वाले स्थानों पर गेहूँ के भूँसे या धान के पुवाल से अच्छी तरह मौनगृह को ढक देना चाहिए।

बसंत ऋतु में मौन प्रबंधन : बसंत ऋतु मधुमक्खियों और मौन पालको के लिए सबसे अच्छी मानी जाती है। इस समय सभी स्थानों में प्रयास मात्रा में पराग और मकरंद उपलब्ध रहते हैं जिससे मौनों की संख्या दुगुनी बढ़ जाती है। परिणामस्वरूप शहद का उत्पादन भी बढ़ जाता है। इस समय देख रेख की आवश्यकता उतनी ही पड़ती है जितनी अन्य मौसमों में होती है शरद ऋतु समाप्त होने पर धीरे धीरे मौनगृह की पैकिंग (टाट, पट्टी और पुरल के छापर इत्यादि) हटा देना चाहिए। मौन गृहों अच्छी तरह से खाली कर उनकी अच्छी तरह से सफाई कर लेना चाहिए। पेंदी पर लगे मौन को भलीभांति खुरच कर हटा देना चाहिए तथा संभव हो तो 500 ग्राम का प्रयोग दरारों में करना चाहिए जिससे कि माईट को मारा जा सके। मौन गृहों पर बहार से सफेद पेंट लगा देना चाहिए जिससे बहार से आने वाली गर्मी में मौन गृहों का तापमान कम रह सके। बसंत ऋतु प्रारम्भ में मौनवंशो को कृत्रिम भोजन देने से उनकी संख्या और क्षमता बढ़ती है जिससे अधिक से अधिक उत्पादन लिया जा सके। रानी यदि पुरानी हो गयी हो तो उसे खत्म करके अंडे वाला फ्रेम दे देना चाहिए। जिससे दूसरे वाले का सृजन शुरू कर दें तथा यदि मौनगृह में मौन की संख्या बढ़ गयी हो तो मोम लगा हुआ अतिरिक्त फ्रेम देना चाहिए जिससे की मधुमक्खियाँ छत्ते बना सके। यदि छत्तों में शहद भर गया हो तो मधु निष्कासन यंत्र से शहद को निकल लेना चाहिए जिससे मधुमक्खियाँ



अधिक क्षमता के साथ कार्य कर सके यदि नरों की संख्या बढ़ गयी हो तो नर प्रपंच लगा कर इनकी संख्या को नियंत्रित कर देना चाहिए।

ग्रीष्म ऋतु में मौन प्रबंधन : ग्रीष्म ऋतु में मौनों की देख भाल ज्यादा जरूरी होता है जिन क्षेत्रों में तापमान 40 डिग्री सेंटीग्रेट से उपर तक पहुचता है। वहां पर मौन गृहों को किसी छायादार स्थान पर रखना चाहिए। लेकिन सुबह की सूर्य की रौशनी मौन गृहों पर होनी आवश्यक है, जिससे मधुमक्खियाँ सुबह से ही सक्रिय होकर अपना कार्य करना प्रारम्भ कर सके इस समय कुछ स्थानों जहाँ पर बरसीम, सूर्यमुखी इत्यादि की खेती होती है वहां पर मधुस्रव का समय भी हो सकता है जिससे शहद उत्पदान किया जा सकता है। इस समय मधुमक्खियों को साफ और बहते हुए पानी की आवश्यकता होती है इसलिए पानी की उचित व्यवस्था मधुवाटिका के आस पास होना चाहिये। मौनों को लू से बचने के लिए छप्पर का प्रयोग करना चाहिये जिससे गर्म हवा सीधे मौनगृहों के अंदर न घुस सके अतिरिक्त फ्रेम को बाहर निकल कर उचित भण्डारण करना चाहिये। जिससे मोमी पतंगा के प्रकोप से बचाया जा सके मौन वाटिका में यदि छायादार स्थान न हो तो बक्से के उपर छप्पर या पुआल डालकर उसे सुबह शाम भिगोते रहना चाहिये। जिससे मौन गृह का तापमान कम बना रहे। कृत्रिम भोजन के रूप में 50 /50 के अनुपात में चीनी और पानी को उबाल कर ठंडा होने पर मौन गृह के अंदर कटोरी या फीडर में रखना चाहिये। मौन गृह के स्टैंड की कटोरियों में प्रतिदिन साफ और तजा पानी डालना चाहिए। यदि मौनों की संख्या ज्यादा बढ़ने लगे तो अतिरिक्त फ्रेम डालना चाहिए।

वर्षा ऋतु में मौन प्रबंधन: वर्षा ऋतु में तेज वर्षा, हवा और शत्रुओं जैसे चींटियाँ, मोमी पतंगा, पक्षियों का प्रकोप होता है। मोमि पतंगों के प्रकोप को रोकने के लिए छत्तों को हटा दें, फ्लोर बोर्ड को साफ करें तथा गंधक पाउडर चिडकें चींटो के रोकथाम के लिए स्टैंड को पानी भरा बर्तन में रखे तथा पानी में 2-3 बूंदें काले तेल की डालें। मोमी पतंगों से प्रभावित छत्ते, पुराने काले छत्ते एवं फफूंद लगे छत्तों को निकल कर अलग कर देना चाहिए।

मधुमक्खी परिवारों का विभाजन एवं जोड़ना

विभाजन: अच्छे मौसम में मधुमक्खियों की संख्या बढ़ती है तो मधुमक्खी परिवारों का विभाजन करना चाहिये। ऐसा न किये जाने पर मक्खियाँ घर छोड़कर भाग सकती है। विभाजन के लिए मूल परिवार के पास दूसरा खाली बक्सा रखें तथा मूल मधुमक्खी परिवार से 50 प्रतिशत ब्रुड, शहद व पराग वाले फ्रेम रखें। रानी वाला फ्रेम भी नये बक्से में रखें। मूल बक्से में यदि रानी कोष्ठ हो तो अच्छा है अन्यथा कमेरी मक्खियाँ स्वयं रानी कोष्ठ बना लेगी तथा 16 दिन बाद रानी बन जाएगी। दोनों बक्सों को रोज एक फीट एक दूसरे से दूर करते जाये और नया बक्सा तैयार हो जायेगा।

मौन परिवार जोड़ना: जब मधुमक्खी परिवार कमजोर हो और रानी रहित हो तो ऐसे परिवार को दूसरे परिवार में जोड़ दिया जाता है। इसके लिए एक अखबार में छोटे छोटे छेद बनाकर रानी वाले परिवार के शिशु खण्ड के उपर रख लेते है। तथा मिलाने वाले परिवार के फ्रेम को रानी वाले परिवार के उपर रख दिया जाता है। अखबार के उपर थोडा शहद छिडक दिया जाता है जिससे 9-12 घंटों में दोनों परिवारों की गंध आपस में मिल जाती है। बाद में सुपर और अखबार को हटाकर फ्रेमों को शिशु खण्ड में रखा जाता है।

मधुमक्खी परिवार स्थानान्तरण

मधुमक्खी परिवार का स्थानान्तरण करते समय निम्न सुचनाए ध्यान रखें :

- स्थानांतरण की जगह पहले से ही सुनिश्चित करें।
- स्थानांतरण की जगह दूरी पर हो तो मौन गृह में भोजन का प्रयास व्यवस्था करें।
- प्रवेश द्वार पर लोहे की जाली लगा दें तथा छत्तों में अधिक शहद हो तो उसे निकाल लें और बक्सों को बोरी से कील लगाकर सील कर दें।
- बक्सों को गाड़ी में लम्बाई की दिशा में रखें तथा परिवहन में कम से कम झटके लें ताकि छत्ते में क्षति न पहुंचे।
- गर्मी में स्थानान्तरण करते समय बक्सों के उपर पानी छिडकते रहे और यात्रा रात्रि के समय ही करें।
- नई जगह पर बक्सों को लगभग 8-10 फुट की दूरी पर तथा मुंह पूर्व -पश्चिम दिशा की तरफ रखें।
- पहले दिन बक्सों की निरीक्षण न करें दूसरे दिन धुआ देने के बाद मक्खियाँ की जाँच करनी चाहिये तथा सफाई कर देनी चाहिए।



शहद व मोम निष्कासन व प्रसंस्करण: मधुमक्खी पालन का मुख्य उद्देश्य शहद एवं मोम उत्पादन करना होता है। बक्सों में स्थित छत्तों में 75-80 प्रतिशत कोष्ठ मक्खियों द्वारा मोमी टोपी से बंद कर देने पर उनसे शहद निकाला जाना चाहिए तथा इन बंद कोष्ठों से निकाला गया शहद परिपक्व होता है। बिना मोमी टोपी के बंद कोष्ठों का शहद अपरिपक्व होता है जिनमें पानी की मात्रता अधिक होती है। मधु निष्कासन का कार्य साफ मौसम में दिन में छत्तों के चुनाव से आरम्भ करके शाम के समय शहद निष्कासन प्रक्रिया आरम्भ करना चाहिए। अन्यथा मक्खियाँ इस कार्य में बाधा उत्पन्न करती हैं।

शहद से भरे छत्तों को बक्से में रख कर ऐसे सभी बक्सों को कमरे या खेत में बड़ी मच्छरदानी के अंदर रखकर मधु निष्कासन करना चाहिए। अब छीलन चाकू को गर्म पानी में डुबोकर एवं कपड़े से पोंछकर काटते से मोम की टोपियाँ हटा देनी हैं। छत्ते को शहद निकलने वाली मशीन में रखकर यंत्र को घुमाकर कर बारी बारी से छत्तों को पलटकर दोनों ओर से शहद निकला जाता है। इस शहद को मशीन से निकलकर टंकी में लगभग 48 घंटे तक पड़ा रहने देते हैं। ऐसा करने पर शहद में मिले हवा के बुलबुले तथा मोम इत्यादि शहद की उपरी सतह पर तथा मैली वस्तुएं पेंदी पर बैठ जाती हैं। शहद को पतले कपड़े से छानकर स्वच्छ एवं सूखी बोतलों में भरकर बेचा जा सकता है।



शहद प्रसंस्करण (घरेलु विधि): इस प्रकार निष्कासित शहद में अशुधियां जैसे पानी की अधिक मात्रा, पराग, मोम एवं कीट के कुछ भाग रह सकती हैं। इन अशुद्धियों को हटाने के लिए शहद का प्रसंस्करण जरूरी होता है। इसके लिए बड़े हौज में पानी रखकर गर्म किया जाता है। तथा छोटे कपड़े से छानकर शहद रखते हैं। शहद को चम्मच द्वारा हिलाते रहें ताकि सारा शहद एक समान रूप से गर्म हो। जब शहद 60 डिग्री सेन्टीग्रेट तक गर्म हो जाए तब शहद वाले बर्तन पानी वाले बर्तन से अलग कर देते हैं। इस गर्म किये गए शहद की बारीक छलनी द्वारा छानकर टोंटी लगे स्टील के ड्रम में भर देते हैं। जब शहद ठंडा हो जाये तो उसके उपर जमी मोम के परत को करछी से हटा कर टोंटी द्वारा शहद को बोतलों में भरे लिया जाता है।

मोम का निष्कासन एवं प्रसंस्करण: पुराने छत्तों से मोम काटकर उबलते पानी में डाल कर पिघला लेते हैं। उपर तैरते हुए मोम को निकल लिया जाता है तथा इस मोम को साफ करने हेतु 2-3 बार शहद पानी में पिघलाकर ठंडा कर लेते हैं। प्रत्येक बार जमे हुए मोम की तलहटी पर लगी गन्दगी चाकू से काटकर अलग करते रहना चाहिए।

मधुमक्खियों के भोजन स्रोत

जनवरी : सरसों, तोरियाँ, कुसुम, चना, मटर, राजमा, अनार, अमरुद, कटहल, यूकेलिप्टस इत्यादि।

फरवरी : सरसों, तोरियाँ, कुसुम, चना, मटर, राजमा, अनार, अमरुद, कटहल, यूकेलिप्टस, प्याज, धनिया, शीशम इत्यादि।

मार्च : कुसुम, सूर्यमुखी, अलसी, बरसीम, अरहर, मेथी, मटर, भिन्डी, धनियाँ, आंवला, निम्बू, जंगली जलेबी, शीशम, यूकेलिप्टस, नीम इत्यादि।

अप्रैल : सूरजमुखी, बरसीम, अरण्डी, रामतिल, भिन्डी, मिर्च, सेम, तरबूज, खरबूज, करेला, लोकी, जामुन, नीम, अमलतास इत्यादि।

मई: तिल, मक्का, सूरजमुखी, बरसीम, तरबूज, खरबूज, खीरा, करेला, लोकी, इमली, कटू, करंज, अर्जुन, अमलतास इत्यादि।

जून : तिल, मक्का, सूरजमुखी, बरसीम, तरबूज, खरबूज, खीरा, करेला, लोकी, इमली, कटू, बबुल, अर्जुन, अमलतास इत्यादि।

जुलाई : ज्वार, मक्का, बाजरा, करेला, खिरा, लोकी, भिन्डी, पपीता इत्यादि।

अगस्त: ज्वार, मक्का, सियाबिन, मूंग, धान, टमाटर, बबुल, आंवला, कचनार, खिरा, भिन्डी, पपीता इत्यादि।

सितम्बर: बाजरा, सनई, अरहर, सोयाबीन, मूंग, धान, रामतिल, टमाटर, बरबटी, भिन्डी, कचनार, बेर इत्यादि।

अक्टूबर: सनई, अरहर, धान, अरण्डी, रामतिल, यूकेलिप्टस, कचनार, बेर, बबूल इत्यादि।

नवम्बर : सरसों, तोरियाँ, मटर, अमरुद, शहजन, बेर, यूकेलिप्टस, बोटलब्रश इत्यादि।

दिसम्बर: सरसों, तोरियाँ, राइ, चना, मटर, यूकेलिप्टस, अमरुद इत्यादि।

मधुमक्खियों की बिमारिया और शत्रु

मधुमक्खियों के सफल प्रबंधन के लिए यह आवश्यक है की उनमें लगने वाली बिमारियों और उनके शत्रुओं के बारे में पूर्ण जानकारी होनी आवश्यक है। जिससे उनसे होने वाले क्षति को बचाकर शहद उत्पादन और आय में आशातीत बढ़ोतरी की जा सकती है। मधुमक्खी एक सामाजिक प्राणी होने के कारण यह समूह में रहती है। जिससे



इनमें बीमारी फैलने वाले सूक्ष्म जीवों का संक्रमण बहुत तेजी से होता है। इनके विषय में उचित जानकारी के माध्यम से इससे अपूर्णीय क्षति हो सकती है। बीमारियों के अलावा इनके अनेकों शत्रु होते हैं जो सभी रूप से मौनवंशों को नुकसान पहुंचाते हैं।

नाशीजीव एवं रोकथाम

यूरोपियन फाउलबुरड : यह एक जीवाणु मैलिसोकोकस प्ल्युटान से होने वाला संक्रामक रोग है। इसका रंग गहरा होता है तथा इनसे प्रौढ़ मक्खी भी नहीं निकलती है। इस बीमारी की पहचान के लिए एक माचिस की तिल्ली को लेकर मरे हुए डिम्बक के शरीर में चुभोकर बाहर की ओर खींचने पर एक धागानुमा संरचना बनती है। जिसके आधार पर इस बीमारी की पहचान की जा सकती है।

रोकथाम : प्रभावित वंशों को मधु वाटिका से अलग कर देना चाहिए तथा प्रभावित वंशों के फ्रेम और अन्य समान का संपर्क किसी दूसरे स्वस्थ वंश से नहीं होने देना चाहिए। प्रभावित मौन वंश को रानी विहीन कर देना चाहिये तथा कुछ महीनो बाद रानी देना चाहिये। संक्रमित छत्तों का इस्तेमाल नहीं करना चाहिये बल्कि उन्हें पिघलाकर मोम बना देना चाहिए। संक्रमित वंशों को टेरामाईसिन की 240 मिग्रा. मात्रा प्रति 5 लीटर चीनी के घोल के साथ ओक्सीटेट्रासाईक्लिन 3.25 मिग्रा. प्रति गैलन के हिसाब से देना चाहिये।

अमेरिकन फाउलबुरड : यह भी एक जीवाणु बैसिलस लारवी के द्वारा होने वाला संक्रामक रोग है जो यूरोपियन फाउलबुरड के समान होता है यह बीमारी कोष्ठक बंद होने के पहले ही लगती है जिसे कोष्ठक बंद ही नहीं होते यदि बंद भी हो जाते हैं तो उनके ढक्कन में छिद्र देखे जा सकते हैं। इसके अंदर मर हुआ डिम्बक भी देखा जा सकता है। जिससे सड़ी हुई मछली जैसी दुर्गन्ध आती है इनका आक्रमण गर्मियों में या उसके बाद होता है।

रोकथाम : प्रभावित वंशों को मधु वाटिका से अलग कर देना चाहिए प्रभावित वंशों के फ्रेम और अन्य समान का संपर्क किसी दूसरे स्वस्थ वंश से नहीं होने देना चाहिए। प्रभावित मौन वंश को रानी विहीन कर देना चाहिये तथा कुछ महीनो बाद रानी देना चाहिये। संक्रमित छत्तों का इस्तेमाल नहीं करना चाहिये। बल्कि उन्हें पिघलाकर मोम बना देना चाहिए संक्रमित वंशों को टेरामाईसिन की 240 मिग्रा. मात्रा प्रति 5 लीटर चीनी के घोल के साथ ओक्सीटेट्रासाईक्लिन 3.25 मिग्रा. प्रति गैलन के हिसाब से देना चाहिये।

नोसेमा रोग : यह एक प्रोटोजवा नोसेमा एपिस से होता है इस बीमारी से मधुमक्खियों की पहचान व्यवस्था बिगड़ जाती है। रोगग्रस्त मधुमक्खियाँ पराग की अपेक्षा केवल मकरंद ही एकत्र करना पसंद करती हैं। ग्रस्त रानी नर सदस्य ही पैदा करती है तथा कुछ समय बाद मर भी सकती है। जब मधुमक्खियों में पेचिस, थकान, रंगेन तथा

बाहर समूह बनाने जैसे लक्षण दिखे तो इस रोग का प्रकोप समझना चाहिए।

रोकथाम : फ्युमिजिलिन-बी का 0-5 से 3 मि.ग्रा. मात्रा प्रति 100 मि.लि. घोल के साथ मिला कर देना चाहिए। वाईसईकलो हेक्साईल अमोनियम फ्युमिजिल भी प्रभावकारी औषध है।

सैकब्रूड : यह रोग भारतीय मौन प्रजातियों में बहुतायात में पाया जाता है। यह एक विषाणु जनित रोग है जो संक्रमण से फैलता है। संक्रमित वंशों के कोष्ठको में डिम्बक खुले अवस्था में ही मर जाते हैं या बंद कोष्ठको में दो छिद्र बने होते हैं इससे ग्रस्त डिम्बको का रंग हल्का पिला होता है अंत में इसमें थैलीनुमा आकृति बन जाती है।

रोकथाम : एक बार इस बीमारी का संक्रमण होने के बाद इसकी रोकथाम बहुत कठिन हो जाती है। इसका कोई कारगर उपाय नहीं है संक्रमण होने पर प्रभावित वंशों को मधु वाटिका से हटा देना चाहिए तथा संक्रमित वंशों में प्रयुक्त औजारों या मौन्निंग का कोई भी भाग दूसरे वंशों तक नहीं ले जाने देना चाहिए। वंशों को कुछ समय रानी विहीन कर देना चाहिए। टेरामाईसिन की 250 मि. ग्रा. मात्रा प्रति 4 लिटर चीनी के घोल में मिलकर खिलाया जाये तो रोग का नियंत्रण हो जाता है। गंभीर रूप से प्रभावित वंशों को नष्ट कर देना चाहिए।

एकेराइन : यह आठ पैरों वाला बहुत ही छोटा जीव है जो कई तरह से मधुमक्खियों को नुकसान पहुंचता है। इस रोग में श्रमिक मधुमक्खियाँ मौन गृह के बहर एकत्रित होती हैं। इनके पंख कमजोर हो जाते हैं जिससे ये उड़ नहीं पाती हैं या उड़ते उड़ते गिर जाती हैं। और दोबारा नहीं उड़ पाती हैं इसका प्रकोप होने पर संक्रमित वंशों को अलग कर गंधक का धुंआ देना चाहिए। गंधक की 200 मि. ग्रा. मात्रा प्रति फ्रेम के हिसाब से बुरकाव करना चाहिए। डिमाईट या क्लोरोबेन्जिलेट जो क्रमशः पीके और फल्बेकस के नाम से बाजार में आता है को धुंए के रूप में देना चाहिए। यह अष्टपादी जीव कछुए के आकार का होता है। जो मधुमक्खी के वाह्य परजीवी के रूप में नुकसान पहुंचता है प्रौढ़ मादा अष्टपादी ५ दिन पुराने मौन लारवा वाले खण्ड में 2 से 4 अंडे देती है जिनमें एक या दो दिन बाद कोष्ठक बंद हो जाते हैं। इसके ठीक बाद माईट के अण्डों से निम्फ निकलते हैं। और मधुमक्खी के लारवा पर भोजन लेकर उसे कमजोर बना देते हैं या अपांग बनाकर उसे मार देते हैं। इस अष्टपादी का ज्यादा प्रकोप होने पर नए श्रमिक बनने बंद हो जाते हैं। जिससे मौन वंश कमजोर हो जाते हैं जिससे कुछ समय बाद पूरा वंश समाप्त हो जाता है।

रोकथाम : प्रायः ऐसा देखने में आता है की मौनपालक जाने अनजाने मौनों को बचने के लिए जहरीले रसायनों का प्रयोग करते हैं जिससे काफी मात्रा में मौन मर जाती है। परिणामस्वरूप मौन पलकों को लाभ के बजे नुकसान उठाना पड़ता है इनके प्रबंध के लिए निम्नलिखित उपाय करनी चाहिए ऐसे मौन गृह से फ्रेम की संख्या कम कर देना

चाहिए। साथी ही मौन गृह में मधुमक्खियों की संख्या बढ़ाने के उपाय करना चाहिए नर कोष्ठक वाले फ्रेम को बाहर निकाल देना चाहिए। तथा उसमें उपस्थित सभी नर शिशुओं को मार देना चाहिए। तथा दोबारा इस फ्रेम को मौन परिवार में नहीं देना चाहिए। सल्फर का 5 ग्राम पाउडर प्रति वंश के हिसाब से एक सप्ताह के अंतर पर बुस्काव करना चाहिए। फार्मिक एसिड की एक मि.लि. मात्रा एक छोटी प्लास्टिक की शीशी में डाल कर उसके ढक्कन में एक बारीक सुराख बनाकर प्रत्येक मौन गृह में रख देना चाहिए। साथ ही मौन गृह में भोजन की उपलब्धता सुनिश्चित करना चाहिए।

ट्रोपीलेइलेप्स क्लेरी : यह माईट जंगली मधुमक्खी या सारंग मौन का मुख्या रूप से परजीवी है इसका प्रकोप इटैलियन प्रजाति में भी होता है। प्रभावित वंश में प्युपा की अवस्था में बंद कोष्ठक में छिद्र देखे जा सकते हैं। कुछ प्युपा मर जाते हैं जिनको साफ कर दिया जाता है जिससे कोष्ठक खाली हो जाते हैं तथा जो डिम्बक बच जाते हैं उसका विकास विकृत हो जाता है। जैसे पंख, पैर या उदर का अपूर्ण विकास होना इसका लक्षण माना जाता है।

रोकथाम : एकेराईन बीमारी की तरह ही इसकी रोकथाम की जाती है।

वरोआ माईट : सर्वप्रथम यह माईट भारतीय मौन में ही प्रकाश में आई थी लेकिन अब यह मेलिफेरा में भी देखी जाती है। इसका आकार 1.2 से 1.6 मि.मी. होता है तथा यह बाह्यपरजीवी है जो वक्ष और उदर के बीच से मौन का रक्त चूसती है। मादा माईट कोष्ठक बंद होने से पहले ही इसमें घुसकर 2 से 5 अंडे देती है जिससे 24 घंटे में शिशु लारवा निकलता है तथा 48 घंटे में यह प्रोटोनिम्फ में बदल जाता है।

नियंत्रण : फार्मिक एसिड की 5 मि.लि. प्रतिदिन तलपट में लगाने से इसका नियंत्रण हो जाता है। अन्य उपाय इकेरमाईट के तरह ही करनी चाहिए।

मोमी पतंगा : यह पतंगा मधुमक्खी वंश का बहुत बड़ा शत्रु है यह छत्तों की मोम को अनियमित आकार का सुरंग बनाकर खाता रहता है। जिससे अंदर ही अंदर छत्ता खोखला हो जाता है जिससे मधुमक्खियाँ छत्ता छोड़कर भाग जाती हैं तथा इनके द्वारा सुरंगों के उपर टेढ़ी मेढ़ी मकड़ी के जाल जैसे संरचना देखी जा सकती है। इनके प्रकोप की आशंका होने पर छत्तों को 5 मिनट के लिए तेज धूप में रख देना चाहिये जिससे इनमें उपस्थित मोमी पतंगा की सुडियां बाहर आकर धूप में मर जाती हैं। इस प्रकार इसके प्रकोप का आसानी से पता चल जाता है साथ ही सुडिया नष्ट हो जाती हैं।

रोकथाम : इसका प्रकोप वर्षा के दिनों में जब मधुमक्खियों की संख्या कम हो जाती है तब होता है। जब मौन ग्रहों में आवश्यकता से अधिक फ्रेम होते हैं तो इसके प्रकोप की संभावना बढ़ जाती है। इसलिए अतिरिक्त फ्रेम को मौन गृहों से बाहर उचित स्थान पर भंडारित करना चाहिए वर्ष में प्रवेश द्वार संकरा कर देना चाहिए। मौन गृह में प्रवेश द्वार के अलावा अन्य दरारों को बंद कर देना चाहिए तथा कमजोर वंशों को शक्तिशाली वंशों के साथ मिला देना चाहिए।

शहद पतंगा: यह बड़े आकार का पतंगा होता है। जिसका वैज्ञानिक नाम एकेरोशिया स्टीवस है यह मौन गृहों में घुस कर शहद खाता है। अधिकतर मधुमक्खियां इस पतंगे को मार देती हैं एवं इस कीट से ज्यादा नुकसान नहीं होता है।

चींटियाँ : इनका प्रकोप गर्मी और वर्षा ऋतु में अधिक होता है तथा जब वंश कमजोर हो तो इनका नुकसान बढ़ जाता है। इनसे बचाव के लिए स्टैंड के कटोरियों में पानी भरकर उसमें कुछ बूंद केरोसिन आयल भी डाल देनी चाहिए जिससे चींटियों को मौन गृहों पर चढ़ने से बचाया जा सके।





नैनो टेक्नोलॉजी : कृषि अनुप्रयोगों का एक विशेष दृष्टिकोण

सोयम बिट्टू¹, नंदकिशोर ठोंबरे² एवं रेश्मा शिंदे¹

¹भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद का पूर्वी अनुसंधान परिसर, राँची

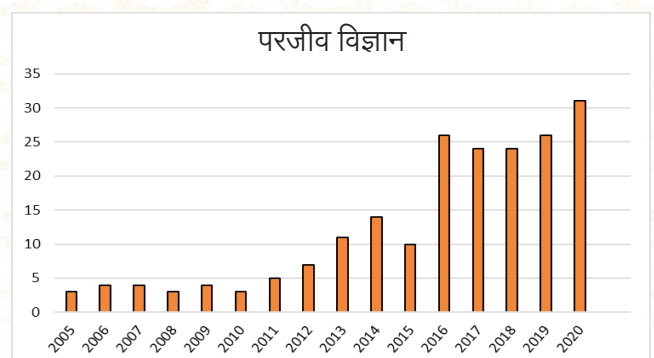
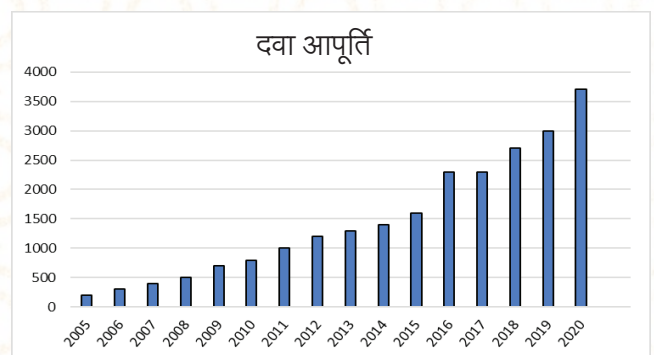
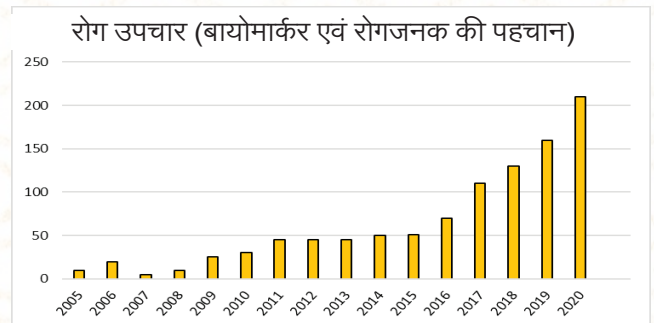
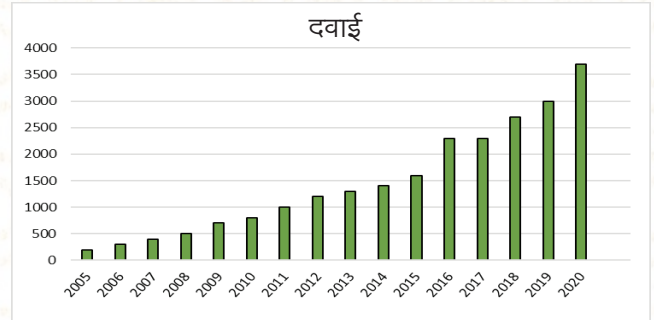
²भाकृअनुप- राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, राँची

नैनो टेक्नोलॉजी ने दुनिया को कैसे बदल दिया है?

नैनो टेक्नोलॉजी ने अपनी शुरुआत के बाद से हमारी दुनिया को गहराई से बदल दिया है। इसके उपयोग से विकसित होने वाले उभरते क्षेत्र विभिन्न क्षेत्रों में फैले हुए हैं। इलेक्ट्रॉनिक्स और कंप्यूटिंग में, नैनोस्केल घटकों ने छोटे, तेज और अधिक कुशल इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के निर्माण में क्रांति ला दी है। ये छोटे सेमीकंडक्टर कण हाई-रिज़ॉल्यूशन डिस्प्ले और एनर्जी एफिसियंट लाइटिंग को सक्षम बनाते हैं, जो आधुनिक कंप्यूटर, स्मार्टफोन और अन्य डिजिटल उपकरणों को शक्ति प्रदान करते हैं।

स्वास्थ्य देखभाल और चिकित्सा में, नैनो टेक्नोलॉजी ने सटीकता के एक नए युग की शुरुआत की है। नैनोकण कोशिकाओं को सटीक रूप से दवाओं को वितरित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, जिससे दुष्प्रभाव कम हो जाते हैं। नैनो-सेंसर बीमारी का प्रारंभिक पता लगाने में योगदान करते हैं, जिससे चिकित्सा इमेजिंग और निदान में सुधार होता है। इसके अलावा, नैनोकण स्वस्थ कोशिकाओं को बचाते हुए कैंसर कोशिकाओं को चुनिंदा रूप से नष्ट करने में भी कारगर साबित हुए हैं, जिससे कैंसर के खिलाफ लड़ाई में आशा मिलती है।

नैनो टेक्नोलॉजी का प्रभाव सामग्रियों और विनिर्माण तक भी फैला हुआ है। उदाहरण के लिए, कार्बन नैनोट्यूब और ग्रेफीन विभिन्न सामग्रियों की ताकत, स्थायित्व और लचीलेपन को बढ़ाते हैं। नैनो-कोटिंग्स को गंदगी, पानी और संदूषकों को दूर करने के लिए विकसित किया गया है, जबकि नैनोमटेरियल्स विमान, ऑटोमोटिव घटकों और खेल उपकरणों के क्षमता को बढ़ा रहे हैं, जिससे इन उद्योगों में प्रगति हो रही है। इसके अलावा, नैनो टेक्नोलॉजी ऊर्जा और पर्यावरणीय स्थिरता में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। यह सौर पैनलों में ऊर्जा रूपांतरण दक्षता में सुधार करती है और बैटरी, सुपरकैपेसिटर और ईंधन के क्षमता को बढ़ाती है। नैनोमटेरियल्स कार्बन डाइऑक्साइड को अवशोषित और संग्रहित भी कर सकते हैं, जो जलवायु परिवर्तन शमन के लिए संभावित समाधान पेश करते हैं। कपड़ा उद्योग में, नैनो प्रौद्योगिकी ने महत्वपूर्ण सुधार लाए हैं। नैनो-तामक्षीक नेरक रदू के गंगा रऔ र्थादप लरत के र्दपक सगर्तीक हैं।तरक नादप्र, जबकि नैनोकण हानिकारक यूवी किरणों को अवरुद्ध



विभिन्न क्षेत्रों में नैनो टेक्नोलॉजी का विकास

करते हैं, जो बाहरी पहनावे के लिए फायदेमंद है। इन गुणों के कारण कपड़ा निर्माण में नैनो प्रौद्योगिकी को अपनाया गया है, जिससे इस क्षेत्र में नवाचार को बढ़ावा मिला है।

यहां तक कि अंतरिक्ष अन्वेषण में भी नैनो प्रौद्योगिकी अपनी छाप छोड़ रही है। यह अंतरिक्ष यान के डिज़ाइन और उन्नत स्पेससूट के विकास में योगदान करती है, जिससे अंतरिक्ष यात्रियों को अंतरिक्ष मिशनों के दौरान पर्यावरणीय परिस्थितियों की निगरानी करने में सक्षम बनाया जाता है।

फैशन और सौंदर्य प्रसाधन जैसे क्षेत्रों में, नैनो प्रौद्योगिकी ने नए अनुप्रयोग प्रस्तुत किए हैं। नैनोरऔ राकआ ीनपअ सक्ब्रफि- हैं तेखर एनब तथिरुपिउ, जिससे उनकी स्थायित्व और दीर्घायु बढ़ती है। नैनोकटमिसेक-स त्वचा में प्रवेश और प्रभावकारिता में सुधार करती हैं, जिससे त्वचा की देखभाल उत्पादों की प्रभावशीलता बढ़ती है।

कुल मिलाकर, नैनो प्रौद्योगिकी हमारे जीवन के विभिन्न पहलुओं में प्रवेश कर चुकी है, कई उद्योगों में महत्वपूर्ण प्रगति और नवाचार लाते हुए, और इस क्षेत्र में अनुसंधान और विकास के प्रगति के साथ इसका प्रभाव बढ़ता जा रहा है।

कृषि में नैनो टेक्नोलॉजी के अनुप्रयोग

नैनो टेक्नोलॉजी कृषि में कई संभावनाओं को प्रस्तुत करती है, जो फसल उत्पादन, संरक्षण और मिट्टी प्रबंधन के विभिन्न पहलुओं में क्रांति ला रही है। नैनोकण, जैसे कि नैनोफर्टिलाइजर्स, पौधों को सटीक पोषक तत्व वितरण की अनुमति देते हैं, पोषक तत्व ग्रहण दक्षता को बढ़ाते हैं और फसल वृद्धि को बढ़ावा देते हैं जबकि पर्यावरणीय प्रभाव को कम करते हैं। इसके अतिरिक्त, नैनोपेस्टिसाइड्स नियंत्रण एजेंटों का लक्षित और नियंत्रित रिलीज प्रदान करते हैं, पारंपरिक रासायनिक कीटनाशकों पर निर्भरता को कम करते हैं और पारिस्थितिक तंत्र पर उनके हानिकारक प्रभावों को कम करते हैं। नैनोसेंसर मिट्टी की स्थिति की वास्तविक समय की निगरानी की सुविधा प्रदान करते हैं, जिससे किसानों को सिंचाई और उर्वरक अनुप्रयोग को अनुकूलित करने में मदद मिलती है, इस प्रकार संसाधनों का संरक्षण होता है और फसल की पैदावार में सुधार होता है। इसके अलावा, नैनोमटेरियल्स को मिट्टी सुधार के लिए भी इस्तेमाल किया जा सकता है, जो दूषित मिट्टी को डिटॉक्सिफाई करने और मिट्टी के स्वास्थ्य को बढ़ावा देने में मदद करता है।

नैनो-कीटनाशक

नैनो-कीटनाशक वे कीटनाशक होते हैं जो कीटों को नियंत्रित करने में अपनी प्रभावशीलता बढ़ाने के लिए नैनो टेक्नोलॉजी का उपयोग करते हैं। इन नैनो-फार्मूलेशन की विशिष्ट विशेषताएं, जैसे कि उनकी बढ़ी हुई स्थिरता, नियमित रिलीज तंत्र, और बड़ी सतह क्षेत्र, उन्हें पारंपरिक कीटनाशकों से अलग बनाती हैं। नैनो कीटनाशक कीटों को

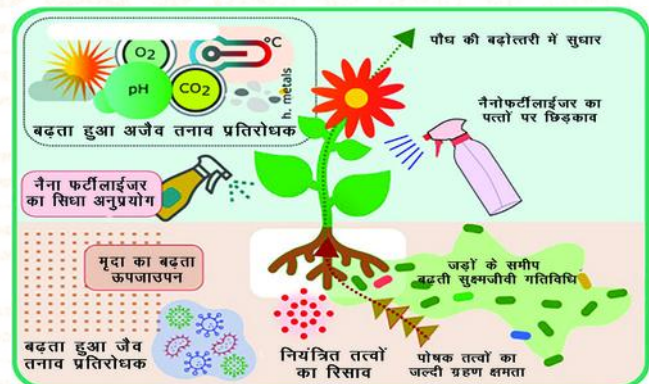
अधिक प्रभावी ढंग से लक्षित करने, कम सक्रिय सामग्री का उपयोग करने, और पर्यावरण को कम से कम नुकसान पहुंचाने के लिए नैनो टेक्नोलॉजी का उपयोग करते हैं। नैनो-कीटनाशक पारंपरिक कीटनाशकों के उपयोग के प्रतिकूल प्रभावों को कम करते हुए कृषि स्थिरता को बढ़ाने का एक व्यवहार्य तरीका प्रस्तुत करते हैं।

नैनो-फर्टिलाइजर्स

नैनो-फर्टिलाइजर्स कृषि में पोषक तत्व वितरण के लिए एक अभिनव दृष्टिकोण प्रस्तुत करते हैं। वे पोषक तत्वों को नैनो-मटेरियल्स के भीतर संलग्न या कोटिंग करते हैं, जिससे एक नियंत्रित रिलीज और पोषक तत्वों का धीमा प्रसार होता है। यह दृष्टिकोण लीचिंग या रनऑफ से पोषक तत्वों की हानि को कम करने में मदद करता है। परिणामस्वरूप, नैनो-फर्टिलाइजर्स मिट्टी की उर्वरता में सुधार करते हैं तथा फसलों के लिए पोषक तत्वों की गुणवत्ता बढ़ाते हैं, और पर्यावरणीय जोखिमों को कम करते हैं। अंततः दीर्घकालिक फसल उत्पादकता का समर्थन करते हैं। अध्ययनों से पता चला है कि नैनो-फर्टिलाइजर्स बीज अंकुरण, नाइट्रोजन चयापचय, प्रकाश संश्लेषण, प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट संश्लेषण, और तनाव सहनशीलता जैसी शारीरिक और जैव रासायनिक प्रक्रियाओं को बढ़ाकर फसल की पैदावार को काफी हद तक बढ़ा सकते हैं। पाउडर और तरल दोनों रूपों में उपलब्ध, ये उर्वरक 100 नैनोमीटर से छोटे कण आकार में होते हैं, जो पौधों के लिए खनिज उपलब्धता को बढ़ाते हैं और पारंपरिक खनिज उर्वरकों के अवशोषण दक्षता को बढ़ाते हैं।

पैकेजिंग में नैनोकोटिंग

“नैनोकोटिंग” शब्द का तात्पर्य पैकेजिंग सामग्री पर नैनोस्केल कोटिंग्स को लगाने की प्रक्रिया से है, ताकि उनकी प्रदर्शन और उपयोगिता में सुधार हो सके। आमतौर पर, ये कोटिंग्स विशेष गुणों वाले नैनोकणों से बने होते हैं, जैसे कि बढ़ी हुई यांत्रिक ताकत, एंटीबैक्टीरियल गतिविधि और बाधा प्रभावा पैकेजिंग सामग्री नैनो कोटिंग्स जोड़कर वस्तुओं की शेल्फ लाइफ बढ़ा सकती हैं, जो सामग्री की नमी, हवा, और सूक्ष्म जैविक संदूषण के खिलाफ सुरक्षा



नैनो-फर्टिलाइजर्स के फायदे



में सुधार करती हैं। इसके अतिरिक्त, खराब होने की संभावना को कम करके, ताजगी सुनिश्चित करके और पैकेजिंग की सौंदर्य अपील को बढ़ाकर, नैनो-कोटिंग्स पैक किए गए वस्तुओं की सामान्य गुणवत्ता और सुरक्षा को बढ़ा सकते हैं। कुल मिलाकर, पैकेजिंग में नैनोकोटिंग टेक्नोलॉजी का उपयोग उत्पाद की अखंडता बनाए रखने, खाद्य अपशिष्ट को कम करने तथा प्रीमियम और पर्यावरणीय अनुकूल पैकेजिंग विकल्पों के लिए उपभोक्ता की इच्छाओं को पूरा करने के लिए आवश्यक है।



वैश्विक कृषि नैनो प्रौद्योगिकी का मार्केट रिपोर्ट

नैनो टेक्नोलॉजी की बाध्यताएं

नैनो टेक्नोलॉजी का मानव जीवन पर कई सकारात्मक प्रभाव हैं, हालांकि, इसके भी संभावित जोखिम और नकारात्मक प्रभाव हैं जिन्हें ध्यानपूर्वक विचार किया जाना चाहिए।

नैनो प्रदूषण: निर्माण या उपयोग के दौरान नैनोकणों और नैनोमटेरियल्स का पर्यावरण में रिलीज एक चिंता का विषय है। इसे नैनो प्रदूषण या नैनो अपशिष्ट कहा जाता है।

विषाक्तता: कुछ प्रारंभिक अध्ययन सुझाव देते हैं कि नैनोकण जीवित ऊतक में जमा हो सकते हैं और पर्यावरण विषाक्त के रूप में कार्य कर सकते हैं। दीर्घकालिक प्रभाव अभी भी अज्ञात हैं।

उच्च ऊर्जा उपयोग: नैनोकणों का संश्लेषण अक्सर उच्च मात्रा में ऊर्जा की मांग करता है, जिससे ऊर्जा की मांग बढ़ जाती है।

नियमों की कमी: नैनोमटेरियल्स के पर्यावरणीय और स्वास्थ्य जोखिमों को मापने के लिए विशिष्ट नियमों और प्रोटोकॉल की वर्तमान में कमी है।

कृषि में भविष्य के अनुप्रयोग

कृषि में नैनो टेक्नोलॉजी अनुप्रयोग भविष्य के लिए विशाल संभावनाएं रखते हैं। नैनो अनुप्रयोग कृषि कार्यों में सुधार करने और विभिन्न

चुनौतियों का सामना करने के लिए नवीन समाधान पेश करते हैं। एक महत्वपूर्ण क्षेत्र है उन्नत फसल उत्पादन, जहां नैनो टेक्नोलॉजी पौधों के विकास नियामकों, पोषक तत्व उपलब्धता और कीटनाशक वितरण को बढ़ा सकती है, जिससे फसल उत्पादन में वृद्धि होती है। यह टेक्नोलॉजी सुनिश्चित करती है कि पौधों को आवश्यक पोषक तत्व और सुरक्षा अधिक कुशलता से मिलें, जिससे स्वस्थ फसल में वृद्धि होती है।

प्रिसिजन फार्मिंग (परिशुद्धता कृषि) एक अन्य क्षेत्र है जहां नैनो टेक्नोलॉजी का महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ेगा। नैनो टेक्नोलॉजी प्रिसिजन फार्मिंग तकनीकों को सक्षम बनाकर फसल की पैदावार को बेहतर बनाती है, जबकि पानी और मिट्टी को होने वाले नुकसान को कम करती है। इस दृष्टिकोण से उत्सर्जन, लीचिंग और मिट्टी के सूक्ष्म जीवों की गतिविधियों के कारण होने वाले नाइट्रोजन नुकसान कम होते हैं, जिससे अधिक संधारणीय कृषि क्रियाओं को बढ़ावा मिलता है। नैनोकण द्वारा जीन स्थानांतरण भी एक आशाजनक अनुप्रयोग है, जो पौधों में डीएनए स्थानांतरण को सुविधाजनक बनाता है, ताकि कीट-प्रतिरोधी किस्मों का विकास किया जा सके। इस टेक्नोलॉजी से न केवल कीटों के खिलाफ फसल प्रतिरोध में सुधार होता है, बल्कि खाद्य भंडारण, प्रसंस्करण और कृषि उत्पादों की शेल्फ लाइफ में भी वृद्धि होती है।

इसके अलावा, नैनो टेक्नोलॉजी उन्नत उपकरण जैसे नैनो-सेंसर और नैनो-फार्मूलेशन प्रदान करती है, जो आधुनिक कृषि में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। नैनो-सेंसर प्रारंभिक चरण में रोगजनकों का पता लगा सकते हैं, जिससे फसलों की सुरक्षा के लिए समय पर हस्तक्षेप की अनुमति मिलती है। नैनो-फार्मूलेशन पोषक तत्वों और कीटनाशकों की सटीक वितरण को फसलों को न्यूनतम अपशिष्ट के साथ सर्वोत्तम देखभाल के लिए सक्षम बनाते हैं। इन नैनो टेक्नोलॉजी में प्रगति से न केवल फसल संरक्षण और पोषक तत्व प्रबंधन में सुधार होता है, बल्कि कृषि पद्धतियों की समग्र दक्षता और स्थिरता में भी योगदान मिलता है। जैसे-जैसे ये प्रौद्योगिकियाँ विकसित होती रहेंगी, उनकी कृषि में क्रांति लाने की क्षमता बढ़ती रहेगी, जिससे फसल संरक्षण, पोषक तत्व प्रबंधन, अधिक उत्पादन, संधारणीय कृषि, पर्यावरणीय संतुलन जैसे विभिन्न चुनौतियों का समाधान संभव हो सकेगा।



सेल्यूलोज: हरित विज्ञान की शक्ति

आकृति कुमारी गुप्ता, अर्णव राय चौधुरी, अनिर्बान दत्ता एवं अश्विनी कुमार

भाकृअनुप- राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, राँची

परिचय

सेल्यूलोज एक जटिल शर्करा या पॉलीसैकेराइड है जो पौधों की कोशिका भित्ति में एक अंतर्निहित भाग के रूप में कार्य करता है। यह ग्रह पर सबसे प्रचुर मात्रा में पाया जाने वाला प्राकृतिक बहुलक है जो सभी पौधों के पदार्थ का लगभग महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है जिससे पौधे सीधे खड़े हो सकते हैं और प्रकाश की ओर विकसित हो सकते हैं। यह जटिल बहुलक पौधों की कोशिकाओं को कठोरता शक्ति और संरचनात्मक सहायता प्रदान करता है जिससे वे अपना आकार बनाए रख सकते हैं और यांत्रिक तनाव का सामना कर सकते हैं।

रासायनिक संरचना

सेल्यूलोज β -डी-ग्लूकोज इकाइयों की सीधी श्रृंखलाओं से बना होता है जो β 1 $\rightarrow$ 4 ग्लाइकोसिडिक बॉन्ड से जुड़ी होती हैं। प्रत्येक ग्लूकोज कण अपने पड़ोसियों की तुलना में 180 डिग्री घूमता है जिससे एक बिना शाखा वाला बहुलक बनता है। ये श्रृंखलाएँ एक दूसरे के साथ पंक्तिबद्ध होती हैं और हाइड्रोजन बॉन्ड द्वारा बरकरार रहती हैं जिससे सूक्ष्म तंतु बनते हैं। ये सूक्ष्म तंतु मिलकर तंतु बनाते हैं जिससे सेल्यूलोज की उच्च कठोरता बढ़ती है।

स्रोत और निष्कर्षण

सेल्यूलोज के मुख्य स्रोत पौधों की कोशिका भित्तियाँ हैं खास तौर पर कपास के रेशों में ;जिसमें लगभग 90% सेल्यूलोज होते हैं और लकड़ी में जिसमें 40% सेल्यूलोज होता है। यह पत्तियों और तनों जैसे पौधों के अन्य भागों में भी कम मात्रा में पाया जाता है। सेल्यूलोज के आधुनिक निष्कर्षण में अक्सर लिग्निन और हेमीसेल्यूलोज जैसे गैर - सेल्यूलोजिक भागों को हटाने के लिए यांत्रिक या सिंथेटिक चक्र शामिल होते हैं।

प्राकृतिक क्षमता

पौधों में सेल्यूलोज कोशिका भित्ति की विश्वसनीयता और संरचना को बनाए रखने के लिए आवश्यक है। यह यांत्रिक दबाव से सुरक्षा प्रदान करता है और कोशिका विकास तथा आकार को नियंत्रित करने में भूमिका निभाता है। पौधों के लिए हवा और गुरुत्वाकर्षण सहित विभिन्न प्राकृतिक तत्वों को सहन करने के लिए सेल्यूलोज का लचीलापन महत्वपूर्ण होता है।



सूखी लकड़ी



सेल्यूलोज

आधुनिक अनुप्रयोग

कागज और सामग्री- कागज निर्माण के लिए सेल्यूलोज एक आवश्यक प्राकृतिक पदार्थ होता है। इसका उपयोग कपड़ा उद्योग में सूती कपड़े बनाने के लिए भी किया जाता है।

खाद्य उद्योग : सेल्यूलोज के सहायक पदार्थ जैसे कि सेल्यूलोज गम और माइक्रोक्रिस्टलाइन सेल्यूलोज विभिन्न खाद्य पदार्थों को गाढ़ा करने वाले स्टेबलाइजर और पायसीकारी के रूप में उपयोग किए जाते हैं।

फार्मास्यूटिकल : दवा उद्योग में सेल्यूलोज का उपयोग टैबलेट के रूप में और आहार फाइबर सप्लीमेंट के रूप में किया जाता है।



जैव ईंधन : सेल्यूलोज को बायोएथेनॉल में बदला जा सकता है जो एक स्थायी ऊर्जा स्रोत होता है। इस प्रक्रिया में एंजाइमेटिक हाइड्रोलिसिस के माध्यम से सेल्यूलोज को किण्वनीय शर्करा में अलग करना और इन शर्कराओं को परिपक्व करके इथेनॉल बनाना शामिल है।

नैनोटेक्नोलॉजी : सेल्यूलोज नैनोक्रीस्टल और नैनोफाइबर ऐसी सामग्री हैं जिनका संभावित उपयोग बायोमेडिकल गैजेट्स, हार्डवेयर और कंपोजिट सामग्रियों में सहायक के रूप में किया जा सकता है क्योंकि उनकी उच्च शक्ति और बायोडिग्रेडेबिलिटी होता है।



पारिस्थितिक प्रभाव और स्थिरता

एक प्राकृतिक और बायोडिग्रेडेबल पॉलिमर के रूप में सेल्यूलोज का कृत्रिम पॉलिमर की तुलना में नगण्य पर्यावरणीय प्रभाव होता है। इसकी बायोडिग्रेडेबिलिटी यह सुनिश्चित करती है कि सेल्यूलोज आधारित उत्पाद लंबे समय तक प्रदूषण में योगदान नहीं करते हैं। इसके अलावा जैव ईंधन निर्माण में सेल्यूलोज का उपयोग पेट्रोलियम उत्पादों के विपरीत एक उचित विकल्प प्रदान करता है। यह ओजोन

परत को नुकसान पहुंचाने वाले पदार्थों के उत्सर्जन और गैर टिकाऊ संसाधनों पर निर्भरता को कम करता है।

कठिनाइयाँ और भविष्य की संभावनाएँ

इसकी अतिप्रवाह और लचीलापन के बावजूद सेल्यूलोज के उपयोग में कठिनाइयाँ आती हैं खासकर इसके प्रबंधन और रूपांतरण में। सेल्यूलोज संरचनाओं में विघटन को जटिल और ऊर्जा गहन बनाती है। जैव प्रौद्योगिकी में प्रगति जैसे कि अधिक कुशल सेल्यूलोज प्रोटीन के विकास और सेल्यूलोज बनाने वाले जीवों की आनुवंशिक डिजाइनिंग इन बाधाओं को दूर करने की गारंटी देती है। भविष्य में टिकाऊ और पर्यावरण के अनुकूल सामग्रियों की मांग सेल्यूलोज आधारित प्रगति में आगे की खोज और प्रगति को बढ़ावा देने वाली है। बायोडिग्रेडेबल प्लास्टिक से लेकर अत्याधुनिक नैदानिक सामग्रियों तक सेल्यूलोज के संभावित उपयोग बहुत अधिक और विविध हैं।

निष्कर्ष

सेल्यूलोज एक उल्लेखनीय बायोपॉलिमर है जिसका प्रकृति और उद्योग में बहुत महत्व है। पौधों की अंतर्निहित विश्वसनीयता में इसका काम इसके विशाल अनुप्रयोगों से मिलता जुलता है जो इसे व्यावहारिक विकास के लिए एक बुनियादी संपत्ति बनाता है। जैसे-जैसे स्थिरता और पर्यावरण चेतना अधिक से अधिक महत्वपूर्ण होती जा रही है, सेल्यूलोज एक नवीकरणीय और पर्यावरण के अनुकूल विकल्प के रूप में उभर रहा है जो सामग्री विज्ञान और उससे परे अभिनव समाधानों का मार्ग प्रशस्त कर रहा है, एवं वैसे-वैसे अनुसंधान के लिए नई संभावनाओं को खोलता जा रहा है जो कि सेल्यूलोज सामग्री विज्ञान और हरित नवाचार के लिए एक बड़ी भूमिका निभाने के लिए तैयार है।



गन्ना की खेती में ट्रैश मल्लिंग

संजय कुमार यादव, सुधीर कुमार शुक्ल, पूजा यादव, आदित्य प्रताप द्विवेदी एवं विश्वनाथ प्रताप यादव

भाकृअनुप-भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ

परिचय

ट्रैश मल्लिंग में पिछले फसल चक्र से बचे हुए जैविक पदार्थों का उपयोग करके पौधों के आधार के आसपास की मिट्टी को ढका जाता है। गन्ना की खेती में, अक्सर कटाई के बाद गन्ने के पत्तों और टॉप्स (जिसे ट्रैश कहा जाता है) का उपयोग करना होता है। यह प्रथा मिट्टी के स्वास्थ्य को बेहतर बनाने, जल संरक्षण में सुधार करने और रासायनिक इनपुट की आवश्यकता को कम करने के लिए जानी जाती है।

ट्रैश मल्लिंग का महत्व

गन्ना की खेती में ट्रैश मल्लिंग का विशेष महत्व है क्योंकि इस फसल से उत्पन्न जैविक अपशिष्ट की मात्रा बहुत अधिक होती है। इस अपशिष्ट को मल्ल के रूप में उपयोग करने से कई कृषि और पर्यावरणीय लाभ मिलते हैं, जिससे यह एक स्थायी खेती का तरीका बनता है। यह प्रथा निम्नलिखित में सहायक होती है:

मिट्टी में नमी बनाए रखना: मल्लिंग वाष्पीकरण दर को कम करती है, जिससे मिट्टी में नमी बनी रहती है। यह गन्ने के लिए महत्वपूर्ण है, जिसकी जल की मांग अधिक होती है।

खरपतवार नियंत्रण: मल्ल की परत खरपतवार के बीज अंकुरण और वृद्धि को रोकती है, जिससे पोषक तत्वों और जल के लिए प्रतिस्पर्धा कम होती है।

मिट्टी के तापमान का नियमन: मल्ल मिट्टी के तापमान को नियंत्रित करती है, जिससे जड़ों को अत्यधिक तापमान के उतार-चढ़ाव से बचाया जाता है।

मिट्टी की संरचना में सुधार: मल्ल के विघटन के साथ, यह मिट्टी में जैविक पदार्थ जोड़ता है, जिससे मिट्टी की संरचना, हवाई स्थिति और जल प्रवेश में सुधार होता है।

पोषक तत्वों का पुनर्चक्रण: विघटित जैविक मल्ल धीरे-धीरे पोषक तत्वों को मिट्टी में छोड़ता है, जिससे अगले फसल चक्र के लिए पोषक तत्व उपलब्ध होते हैं।

मृदा अपरदन नियंत्रण: मल्ल भारी बारिश और हवा से मिट्टी की सतह को बचाकर मृदा अपरदन को रोकने में मदद करता है।

गन्ना में ट्रैश मल्लिंग के तरीके

गन्ने के खेतों में ट्रैश मल्ल लगाने के कई तरीके हैं। प्रत्येक विधि की अपनी प्रक्रियाएँ और विशिष्ट खेती की स्थितियों के लिए उपयुक्तता होती है।

मैन्युअल मल्लिंग

- **प्रक्रिया:** गन्ने के ट्रैश को पौधों के आधार के आसपास मैन्युअल रूप से फैलाना शामिल है।
- **लाभ:** सटीक आवेदन और कवरेज नियंत्रण की अनुमति देता है; छोटे खेतों के लिए उपयोगी।
- **चुनौतियाँ:** श्रम-प्रधान और समय लेने वाला, बड़े पैमाने पर संचालन के लिए कम उपयुक्त।

यांत्रिक मल्लिंग

- **प्रक्रिया:** मल्ल को समान रूप से वितरित करने के लिए मशीनरी जैसे मुल्लर्स या ट्रैश थ्रेडर्स का उपयोग करना।
- **लाभ:** बड़े पैमाने पर संचालन के लिए कुशल; श्रम लागत और समय को कम करता है।
- **चुनौतियाँ:** विशेष उपकरणों में निवेश की आवश्यकता होती है तथा मशीनरी को कुशलतापूर्वक संचालित करने के लिए रखरखाव और तकनीकी विशेषज्ञता की आवश्यकता हो सकती है।

इन-सिटू मल्लिंग

- **प्रक्रिया:** कटाई के दौरान पत्तियों और टॉप्स को खेत में ही छोड़ दिया जाता है ताकि वे स्वाभाविक रूप से विघटित हो जाएं।
- **लाभ:** न्यूनतम श्रम और मशीनरी लागत, प्राकृतिक पोषक तत्व चक्र को बढ़ावा देता है।
- **चुनौतियाँ:** पर्याप्त कवरेज और विघटन सुनिश्चित करने के लिए अतिरिक्त प्रबंधन की आवश्यकता हो सकती है।

गन्ना की खेती में ट्रैश मल्लिंग के लाभ

- पानी के उपयोग की दक्षता में सुधार ट्रैश मल्लिंग मिट्टी की सतह से वाष्पीकरण को कम करके पानी के उपयोग की दक्षता में सुधार करती है। यह उन क्षेत्रों में विशेष रूप से महत्वपूर्ण है जहाँ पानी की कमी है या सूखे के समय में। उच्च मिट्टी की नमी स्तर बनाए रखने



से, ट्रैश मल्लिंग सिंचाई की आवृत्ति और मात्रा को कम कर सकती है, जिससे महत्वपूर्ण पानी की बचत होती है।

- मिट्टी का स्वास्थ्य और उर्वरता मल्लिंग के विघटन के साथ, यह जैविक पदार्थ मिट्टी में जोड़ता है तथा यह जैविक पदार्थ मिट्टी की संरचना में सुधार करता है, सूक्ष्मजीवों की गतिविधि को बढ़ाता है, और मिट्टी की पोषक तत्व एवं जल धारण क्षमता को बढ़ाता है। बेहतर मिट्टी के स्वास्थ्य के कारण बेहतर जड़ विकास और समग्र पौधों की वृद्धि होती है, जो अंततः उच्च उपज में परिणत होता है।
- खरपतवार प्रबंधन मिट्टी की सतह को ढककर, ट्रैश मल्ल खरपतवार की वृद्धि को दबाता है। इससे रासायनिक शाकनाशियों की आवश्यकता कम हो जाती है, जिनका पर्यावरण पर नकारात्मक प्रभाव पड़ सकता है और उत्पादन लागत बढ़ सकती है। मल्लिंग के माध्यम से खरपतवार नियंत्रण स्वच्छ फसल बनाए रखने और मैनुअल खरपतवार नियंत्रण से जुड़े श्रम को कम करने में मदद करता है।
- तापमान का नियमन मल्ल एक इन्सुलेंटिंग परत के रूप में कार्य करता है, जिससे मिट्टी और जड़ क्षेत्र को अत्यधिक तापमान के उतार-चढ़ाव से बचाया जाता है। यह नियमन जड़ों की वृद्धि और कार्य के लिए अनुकूल वातावरण बनाए रखने में मदद करता है। गर्म जलवायु में, मल्ल मिट्टी को ठंडा रख सकता है, जबकि ठंडी स्थितियों में, यह गर्मी बनाए रखने में मदद कर सकता है।
- मृदा अपरदन में कमी ट्रैश मल्लिंग हवा और पानी के कारण मिट्टी के अपरदन से बचाने में मदद करती है। मल्ल परत बारिश की बूंदों के प्रभाव को अवशोषित करती है, सतह के रनऑफ को कम करती है और मिट्टी को बरकरार रखती है। यह ढलानदार क्षेत्रों में विशेष रूप से लाभकारी है, जहाँ अपरदन अधिक स्पष्ट हो सकता है।
- सतत पोषक तत्व प्रबंधन जैसे ही ट्रैश मल्ल विघटित होता है, यह धीरे-धीरे पोषक तत्वों को मिट्टी में छोड़ता है। यह प्रक्रिया गन्ने के पौधों को आवश्यक पोषक तत्वों की सतत आपूर्ति प्रदान करती है, जिससे सिंथेटिक उर्वरकों की आवश्यकता कम हो जाती है। मल्लिंग के माध्यम से सतत पोषक तत्व चक्रण स्वस्थ पौधों का समर्थन करता है और पर्यावरण प्रदूषण को कम करता है।

ट्रैश मल्लिंग की चुनौतियाँ और सीमाएँ

इसके कई लाभों के बावजूद, गन्ना की खेती में ट्रैश मल्लिंग कुछ चुनौतियाँ और सीमाएँ भी प्रस्तुत करती है, जिन्हें इसके प्रभाव को अधिकतम करने के लिए संबोधित करने की आवश्यकता है।

- प्रारंभिक श्रम और लागत मैनुअल मल्लिंग के लिए आवश्यक प्रारंभिक श्रम या यांत्रिक उपकरण में निवेश कुछ किसानों के लिए एक बाधा हो सकती है। जबकि दीर्घकालिक लाभ अक्सर इन

लागतों से अधिक होते हैं, जिसके लिए प्रारंभिक निवेश एक महत्वपूर्ण विचार हो सकता है।

- कीट और रोग प्रबंधन जबकि मल्ल कुछ कीटों और रोगों को दबा सकता है, यह अन्य के लिए अनुकूल वातावरण भी बना सकता है। उदाहरण के लिए, कुछ कीट मल्ल में आश्रय और प्रजनन स्थल पा सकते हैं। इन जोखिमों को कम करने के लिए उचित प्रबंधन और निगरानी आवश्यक है।
- विघटन की दर मल्ल के विघटन की दर स्थानीय जलवायु, मिट्टी के प्रकार और सूक्ष्मजीवों की गतिविधि के आधार पर भिन्न हो सकती है। कुछ मामलों में, मल्ल बहुत धीमी गति से विघटित हो सकता है, जिससे समय पर पोषक तत्वों की आपूर्ति नहीं हो पाती। इसके विपरीत, तेजी से विघटन लंबे समय तक मिट्टी के कवरेज लाभ प्रदान नहीं कर सकता।
- वितरण की समानता विशेष रूप से बड़े खेतों या असमान क्षेत्रों में समान मल्ल वितरण प्राप्त करना चुनौतीपूर्ण हो सकता है। असमान मल्ल कवरेज के परिणामस्वरूप खेत के विभिन्न हिस्सों में असंगत लाभ हो सकते हैं, जिसमें सावधानीपूर्वक योजना और प्रबंधन की आवश्यकता होती है।
- मल्ल संकुचन की संभावना यदि ठीक से प्रबंधित नहीं किया गया, तो मल्ल परत संकुचित हो सकती है, जिससे मिट्टी का वातन कम हो सकता है और जड़ की वृद्धि में बाधा आ सकती है। नियमित निगरानी और संभवतः हल्की जुताई को शामिल करना इष्टतम मल्ल परत बनाए रखने में मदद कर सकता है।



प्रभावी ट्रैश मल्लिचंग के लिए सर्वोत्तम प्रथाएँ

गन्ने की खेती में ट्रैश मल्लिचंग से जुड़े लाभों को अधिकतम करने और चुनौतियों को कम करने के लिए निम्नलिखित सर्वोत्तम प्रथाएँ लागू की जा सकती हैं:

उचित तैयारी और आवेदन

- **समय:** कटाई के तुरंत बाद मल्लिच लगाएं ताकि मिट्टी की नमी बनी रहे और विघटन प्रक्रिया शुरू हो सके।
- **मोटाई:** नमी बनाए रखने और विघटन की दर को संतुलित करने के लिए मल्लिच की इष्टतम मोटाई (आमतौर पर 5-10 सेमी) सुनिश्चित करें।
- **कवरेज:** खेत के सभी हिस्सों में समान लाभ सुनिश्चित करने के लिए समान कवरेज का प्रयास करें।

नियमित निगरानी और रखरखाव

- **निरीक्षण:** कीट, रोग या संकुचन के संकेतों के लिए नियमित रूप से मल्लिच का निरीक्षण करें।
- **समायोजन:** मल्लिच परत को इष्टतम परिस्थितियों में बनाए रखने के लिए आवश्यकतानुसार समायोजित करें, जैसे मल्लिच को पुनर्वितरित करना या नई परतें जोड़ना।

एकीकृत कीट प्रबंधन (आईपीएम)

- **निगरानी:** समस्याओं का जल्दी पता लगाने और उनका समाधान करने के लिए नियमित कीट और रोग निगरानी लागू करें।

- **नियंत्रण उपाय:** कीट आबादी को प्रभावी ढंग से प्रबंधित करने के लिए जैविक, सांस्कृतिक और रासायनिक नियंत्रण उपायों के संयोजन का उपयोग करें।

मिट्टी स्वास्थ्य प्रबंधन

- **मिट्टी परीक्षण:** पोषक तत्व स्तर और मिट्टी के स्वास्थ्य की निगरानी के लिए नियमित रूप से मिट्टी परीक्षण करें।
- **संशोधन:** मिट्टी के पोषक तत्वों को संतुलित करने और सूक्ष्मजीव गतिविधि का समर्थन करने के लिए आवश्यकतानुसार जैविक या अजैविक संशोधन लागू करें।

निष्कर्ष

ट्रैश मल्लिचंग गन्ना की खेती के लिए एक स्थायी और प्रभावी प्रथा है, जो पानी के उपयोग की दक्षता में सुधार, मिट्टी के स्वास्थ्य को बढ़ाने, और खरपतवार तथा अपरदन समस्याओं को कम करने जैसे कई लाभ प्रदान करती है। सर्वोत्तम प्रथाओं को अपनाकर और तकनीकी प्रगति का लाभ उठाकर इस प्रथा के लाभों को अधिकतम किया जा सकता है। निरंतर अनुसंधान और नवाचार ट्रैश मल्लिचंग की प्रभावशीलता और अपनाने को और बढ़ाएगा, जिससे अधिक स्थायी और उत्पादक गन्ना खेती प्रणाली के लिए यह एक महत्वपूर्ण योगदान होगा।





किरणित खाद्य पदार्थ एवं किरणन करने की विधियाँ

मुकुन्द कुमार, ब्रह्म प्रकाश, सुरेन्द्र प्रताप सिंह एवं आशुतोष कुमार मल्ल

भाकृअनुप – भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ

परिचय

भारत विश्व के सबसे बड़े खाद्य उत्पादकों में से एक है। आज हम न सिर्फ अपने देश की खाद्य आवश्यकता को पूरा कर रहे हैं, अपितु शेष उत्पादन को विदेशों को निर्यात भी कर रहे हैं। अवैज्ञानिक और असंगठित आपूर्ति श्रृंखला, भंडारण और खराब कोल्ड चेन एवं असंगठित रसद के कारण प्रति वर्ष लगभग 14 अरब डॉलर मूल्य की फसलें बर्बाद हो जाती हैं। सकल घरेलू उत्पाद का लगभग 1% भोजन की बर्बादी के रूप में समाप्त हो जाता है। कृषि मंत्रालय, भारत सरकार के अनुसार प्रति वर्ष उत्पादित 50,000 करोड़ रुपये का खाद्यान्न बर्बाद हो जाता है। भारत जैसे देश में जहाँ लगभग 23 करोड़ लोग आज भी गरीबी रेखा से नीचे जीवन यापन कर रहे हैं, चार में से एक बच्चा कुपोषित है और लगभग 3,000 मनुष्य प्रतिदिन कुपोषण से होने वाले रोगों के शिकार होकर काल के गाल में समा जाते हैं। खेत से भोजन की थाली तक मानव उपभोग के लिए उत्पादित भोजन का लगभग एक-चौथाई अंश किसी का भोजन न बनकर नष्ट हो जाता है। यह नुकसान तथा बर्बादी सम्पूर्ण खाद्य श्रृंखला में होती है। वर्ष 2050 तक भोजन की क्षति एवं बर्बादी को 25 प्रतिशत तक कम करने से खाद्य अंतर 12 प्रतिशत, भूमि अंतर 27 प्रतिशत और जीएचजी (हरित गृह गैस) शमन अंतर 15 प्रतिशत तक कम हो जाएगा। खाद्य पदार्थों को रोगों एवं कीटों से होने वाले क्षति को रोकने के लिए उन्नत और पर्यावरण के अनुकूल विधियों पर शोध करना समय की आवश्यकता है जिससे देश में बढ़ रहे कुपोषण को दूर किया जा सके। भारत सरकार द्वारा तो मानव स्वास्थ्य को लेकर विभिन्न योजनाएं भी क्रियान्वित की जा रही हैं जिसमें “स्वस्थ भारत स्वच्छ भारत प्रमुख है।

फल एवं सब्जियों को विभिन्न प्रकार की विकसित ऊर्जा से उपचारित करना जिससे कि उनमें उपस्थित सूक्ष्म जीव नष्ट हो जाएँ तथा फल एवं सब्जियाँ शीघ्र खराब न हो सकें, किरणन कहलाता है। खाद्य विकिरण एक विकिरण तकनीक है जिसका उपयोग खाद्य पदार्थों में रोगजनकों को कम करने के लिए किया जाता है। खुराक के आधार पर, उपस्थित सूक्ष्मजीव, जीवाणु एवं विषाणु नष्ट, धीमा, या प्रजनन के लिए अक्षम हो जाते हैं। यह खाद्य जनित रोगों के जोखिम को समाप्त अथवा न्यूनतम कर देता है। कुछ खाद्य पदार्थों को पर्याप्त मात्रा में विकिरणित किया जाता है ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि उत्पाद

निष्फल है और अंतिम उत्पाद में कोई खराब या रोगजनक सूक्ष्मजीव नहीं जोड़ता है।

वर्तमान में दुनिया भर के 55 देश खाद्य विकिरण में संलग्न हैं। चीन विकिरण का सबसे बड़ा उपयोगकर्ता है। संयुक्त राज्य अमेरिका, ऑस्ट्रेलिया तथा यूरोपीय संघ के कई सदस्यों ने खाद्य उत्पादों के लिए फाइटो-सैनिटरी उपचार के रूप में विकिरण को अनिवार्य कर दिया है। विकिरण के मुख्य उत्पादों में मांस उत्पाद, आम, पपीता, ड्रैगनफ्रूट, अनार, आलू जैसी सब्जियाँ और अन्य कंद जैसे ताजे फल सम्मिलित हैं। रेडियो तरंगों, पराबैंगनी किरणों या कार्मिक किरणों में अणु स्तर पर परिवर्तन लाने तथा रासायनिक अभिक्रियाओं को सक्रिय करने की अभूतपूर्व क्षमता होती है। ऐसी किरणों की क्षमता का उपयोग विभिन्न क्षेत्रों में किया जाता है। अन्य शब्दों में विकिरण वह प्रक्रिया है जो कि परमाणुओं के टूटने से उत्पन्न होता है। विकिरण, रेडियो सक्रिय तत्वों से या अन्य साधनों से प्रवर्धित किया जाता है। ऐसे तत्व जो विकिरण उत्पन्न करते हैं, रेडियो सक्रिय कहलाते हैं जैसे, कोबाल्ट 60 और सीसियम 137 आदि। इन तत्वों द्वारा उत्पन्न ऊर्जा विशिष्ट जैविक पदार्थ में अवशोषित होकर विभिन्न परिवर्तन लाती हैं।

किरणन संसाधन विधि द्वारा खाद्य पदार्थों का परिरक्षण विश्व और भारत में लगभग गत पाँच दशकों के गहन अनुसंधान एवं परीक्षण का परिणाम है। खाद्य पदार्थों के परिरक्षण की यह एक सुरक्षित अथवा हानिरहित और उपयोगी विधि है। विश्व स्वास्थ्य संगठन, खाद्य एवं कृषि संगठन और अन्तर्राष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी जैसे विभिन्न देशों के विशेषज्ञों से गठित संस्थाओं ने अपने निष्कर्ष में इस विधि को पूर्णतया सुरक्षित होने के कारण मानव उपयोग के लिए अपनाने की अनुशंसा की है। विकिरण संसाधन का खाद्य पदार्थों के संरक्षण में उपयोग के लिए वर्ष 1987 में भारत सरकार द्वारा गठित नेशनल मौनिट्रिंग एजेंसी ने आलू, प्याज, मसाले और हिमीकृत मछली आदि के निर्यात के लिए इस विधि को उपयोग करने की अनुशंसा की।

वर्ष 2001 में पत्र क्रमांक जीएसआर नंबर 320 (ई) दिनांक 2 मई, 2001 के द्वारा कुछ अन्य सामग्रियों का भी किरणन संसाधन से उपचारित करने का शासनादेश प्रकाशित किया गया है। वर्ष 2004 में कृषि एवं सहकारिता मंत्रालय, भारत सरकार ने इस विधि को पौध संरक्षण एवं संगरोध विनियम को संशोधित कर, संगरोध प्रक्रिया में

किरणन संसाधन को सम्मिलित किया। परमाणु ऊर्जा नियमन बोर्ड के संरक्षण में परमाणु ऊर्जा नियम बनाया गया जो औषधीय सामग्रियों के संसाधन के लिए था। इसमें केवल वे ही खाद्य पदार्थ विकिरण विधि द्वारा संसाधित कर बाजार में विक्रय किये जा सकते हैं, जो अपमिश्रण निरोधक अधिनियम द्वारा अनुमोदित किये गये हों।

भारत सरकार ने 14 समूहों को किरणन के लिए अनुमोदित किया है जो निम्नलिखित हैं।

- प्याज, आलू, अदरक, लहसुन आदि के अंकुरण को रोकने के लिए।
- आम, चावल, गेहूँ का आटा, मैदा, सूजी, रवा, दालें और इनसे निर्मित पदार्थ आदि।
- मसाले और जड़ी-बूटी कीट संक्रमण रोकने और रोगजनक सूक्ष्म जीवाणु को कम करने के लिए।
- मांस और मांस के पदार्थ, समुद्री खाद्य-स्वयं का जीवन काल बढ़ाने के लिए।

किरणन का उद्देश्य

- सूखे पदार्थों के संग्रहण से कीट का नाश करना या विसंक्रमण करना।
- सूक्ष्म जीवों को नष्ट करके स्वयं के जीवन में वृद्धि करना।
- ट्यूबर, बल्ब और राइजोम में अंकुरण को रोकना तथा
- फलों को पकने से रोकना।

किरणन द्वारा परिरक्षण के सिद्धान्त

खाद्य पदार्थों के विकिरण संसाधन के अन्तर्गत विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम की लघु तरंग दीर्घता जिनमें रेडियो तरंग, सूक्ष्म तरंग इन्फ्रारेड दर्शनीय और पराबैंगनी भी सम्मिलित हैं। इन लघु तरंग दीर्घता वाले विकिरण को आयनीकरण विकिरण गामा किरण एक्स-रे त्वरित इलेक्ट्रॉन भी कहते हैं।

किरणन द्वारा परिरक्षण का सिद्धान्त फल और सब्जियों में उपस्थित सूक्ष्म जीवों एवं एंजाइम को नष्ट कर देने या निष्क्रिय कर देने पर आधारित है। किरणन द्वारा सूक्ष्म जीव एवं एंजाइम का विनाश प्रत्यक्ष रूप में (जैसे किसी को गोली मारना) अथवा किरणन द्वारा जैव रासायनिक क्रियाओं के फलस्वरूप उत्पन्न रासायनिक पदार्थों द्वारा उनको नष्ट करना है। सूक्ष्म जीवों को नष्ट करने के लिए मुख्यतः गामा किरणों एवं बीटा किरणों का उपयोग किया जाता है। इनके उपयोग से फल तथा सब्जियाँ सूक्ष्म जीवरहित या निर्जलीकृत हो जाती हैं।

अप्रत्यक्ष रूप से विकिरण द्वारा उत्पन्न रासायनिक पदार्थों से सूक्ष्म जीवों का नाश कैसे होता है?

जब उचित ऊर्जा का आयनीकारी किरणन किसी भी फल या सब्जी से गुजरता है तो विकिरण तथा फल या सब्जी के कणों में अणु और परमाणु स्तर पर संघर्ष होता है। जब इस संघर्ष से उत्पन्न ऊर्जा

इलेक्ट्रॉन को परमाणु पक्ष से हटा देती है, तब युग्मित आयन उत्पन्न होते हैं तथा अणु स्तर पर परिवर्तित होना आरम्भ हो जाते हैं। यदि इस संघर्ष से उत्पन्न ऊर्जा उचित मात्रा में हो तो परमाणु के रासायनिक बन्धन टूट जाते हैं। इन घटनाओं का अन्ततः परिणाम यह होता है कि स्वतन्त्र रेडिकल का निर्माण हो जाता है। स्वतन्त्र रेडिकल अणु के अंग हैं या परमाणुओं का समूह या एक परमाणु हैं जिसमें कि एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होता है। यह अयुग्मित इलेक्ट्रॉन का आकार अत्यन्त ही चंचल स्वरूप में होता है। अतः ये अयुग्मित इलेक्ट्रॉन या स्वतन्त्र रेडिकल सदैव ही इस प्रयत्न में रहते हैं कि आपस में युग्मित होकर स्थिर हो जाएं। तदनुसार युग्मित आयन का निर्माण, स्वतन्त्र रेडिकल या अयुग्मित इलेक्ट्रॉन की अन्य अणुओं के साथ अभिक्रियाएँ, स्वतन्त्र रेडिकल का पुनः युग्मित होना आदि भौतिक एवं रासायनिक अभिक्रियाएँ सूक्ष्म जीवों के विनाश का कारण बनती हैं तथा साथ ही साथ, फल तथा सब्जियों में भी परिवर्तन लाती हैं। इन क्रियाओं को एक सरल उदाहरण द्वारा इस प्रकार समझा जा सकता है:

जल में विकिरण करने पर क्या होता है?

जल का अणु दो मूलजाभासी में परिवर्तित हो जाता है - H मूलजाभासी (हाइड्रोजन रेडिकल) और OH मूलजाभासी (हाइड्रॉक्सिल रेडिकल)- ये दोनों मूलजाभासी अत्यन्त ही अभिक्रियाशील होते हैं। ये मूलजाभासी परस्पर घुली हुई ऑक्सीजन और विस्तृत रूप में अन्य जैविक और अजैविक अणुओं और आयन के साथ अभिक्रियाएँ करने में सक्षम होते हैं, अतः

- दो OH रेडिकल्स मिलकर हाइड्रोजन परॉक्साइड बनाते हैं।
- $OH + OH \rightarrow H_2O_2$ (हाइड्रोजन पैराऑक्साइड)
- दो H रेडिकल्स मिलकर हाइड्रोजन गैस बनाते हैं।
- $H + H \rightarrow H_2$ (हाइड्रोजन गैस)
- H रेडिकल और ऑक्सीजन मिलकर परॉक्साइड रेडिकल बनाते हैं।
- $H + O_2 \rightarrow HO_2$ (परॉक्साइड रेडिकल)
- दो परॉक्साइड रेडिकल मिलकर हाइड्रोजन परॉक्साइड बनाते हैं।
- $HO_2 + HO_2 \rightarrow H_2O_2 + O_2$

हाइड्रोजन परॉक्साइड एक अत्यन्त ही तीव्र ऑक्सीकरण एजेंट है। यह एक जैविक विष भी है। हाइड्रॉक्सिल और हाइड्रोजन रेडिकल्स क्रमशः तीव्र ऑक्सीकरण और लघुकरण एजेंट हैं। चूँकि जल फलों और सब्जियों का तथा सूक्ष्म जीवों का महत्वपूर्ण वृहत घटक है, अतः जल में किरणन के फलस्वरूप होने वाली क्रियाएँ अत्यन्त ही महत्वपूर्ण हैं जो कि मृत्यु-रूप या अर्धमृत्यु-रूप परिवर्तन लाती हैं।



किरणन क्रिया

विशिष्ट किरणें उत्पन्न करना-किरणन के लिए किरणें उत्पन्न करने हेतु मुख्यतया दो प्रकार के स्रोत अपनाये जाते हैं:

रेडियो-सक्रिय तत्वों द्वारा

रेडियो-सक्रिय तत्वों जैसे यूरेनियम और कृत्रिम रेडियो-सक्रिय तत्व जैसे कोबाल्ट-60 और सीसियम-137 का उपयोग गामा और बीटा किरणें उत्पन्न करने के लिए किया जाता है।

यूरेनियम: यह एक प्राकृतिक रेडियो सक्रिय तत्व है जिसका उपयोग नाभिकीय रिएक्टर में किया जाता है। यह तत्व नाभिकीय रिएक्टर में कुछ समय के उपयोग के पश्चात् अशुद्ध हो जाता है। इसलिए वह नाभिकीय रिएक्टर में उपयोग के योग्य नहीं रह जाता। यूरेनियम के इस प्रकार अशुद्ध हो जाने पर भी इसमें तीव्र रेडियो-सक्रियता रहती है। इसकी शेष रेडियो सक्रियता का उपयोग गामा और बीटा किरणें उत्पन्न करने के लिए किया जाता है।

कोबाल्ट⁶⁰: यह कृत्रिम रूप से रेडियोसक्रिय बनाया गया तत्व है। इसका उपयोग प्राथमिक रूप से गामा किरणें उत्पन्न करने के लिए किया जाता है।

सीसियम¹³⁷: यह भी कृत्रिम रूप से रेडियोसक्रिय बनाया हुआ तत्व है। इसका उपयोग गामा किरणें उत्पन्न करने के लिए किया जाता है।

इलेक्ट्रान बीम या जनित्र द्वारा

कृत्रिम रूप से किरणें उत्पन्न करने के लिए उपयोग किये गए उपकरण को जनित्र या इलेक्ट्रान त्वरक कहते हैं। बीटा कण या इलेक्ट्रान वान डे ग्राफ इलेक्ट्रो-स्टैटिक जेनरेटर और लीनियर इलेक्ट्रान आक्सिलरेटर का उपयोग किया जाता है। उच्च ऊर्जा इलेक्ट्रान बीम तीव्रता के साथ 1MeV से अधिक ऊर्जा वाले इलेक्ट्रान उत्पन्न करता है। खाद्य पदार्थों के किरणन के लिए 10 MeV उच्चतम सीमा होती है। सामान्यतः खाद्य पदार्थों में किरणन व्याप्ति करने को लिए 5mm/MeV पर्याप्त होता है। इस प्रकार 10 MeV इलेक्ट्रान बीम किरणन को खाद्य पदार्थों में 5 सें.मी. की मोटाई तक पहुँचा सकती है या दोनों तरफ 10 सें.मी. की मोटाई तक पहुँचा सकती है।

किरणन की मात्रा निर्धारित करना

फल या सब्जियों के किरणन में किरणों की मात्रा या शक्ति निर्धारित करना महत्वपूर्ण अंग है। किरणों की मात्रा कम होने से निर्जमीकरण उचित रूप में नहीं हो पाता तथा किरणों की अधिक मात्रा फल या सब्जियों को रेडियो-सक्रिय बना सकती हैं। फल या सब्जियों के रेडियो-सक्रिय हो जाने पर वे मानव स्वास्थ्य के लिए हानिकारक हो सकती हैं। अतः इसकी निर्धारित मात्रा का उपयोग ही वांछनीय है।

किरणित खाद्य पदार्थ में लेबल लगाना

सभी प्रकार के खाद्य पदार्थों में जिनका किरणन संसाधन किया गया हो, नामपत्र या लेबल लगाना अनिवार्य है जो खाद्य अपमिश्रण रोकथाम अधिनियम (पीएफए) की आवश्यकतानुसार होना चाहिए। पैकेट में विकिरण व्यापार चिह्न या लोगो अंकित होना आवश्यक है, जैसा कि चित्र में निम्नवत दर्शाया गया है:



**Food Irradiation
Symbol**

किरणित खाद्यपदार्थ का चिन्हित किया जाने वाला लोगो इस लोगो के साथ ही साथ निम्न विवरण युक्त लेबल भरा होना आवश्यक है जैसे:

किरणन का सक्षिप्त विवरण

विधि :.....
किरणन की तारीख:.....
लाइसेंस क्रमांक :.....
किरणन का उद्देश्य :.....





किरणित फलों पर लगाए गए लोगो

विकिरण खाद्य पदार्थों को रेडियोधर्मी नहीं बनाता है, पोषण की गुणवत्ता से समझौता नहीं करता है, या भोजन के स्वाद, बनावट या उपस्थिति को स्पष्ट रूप से नहीं बदलता है। वास्तव में, विकिरण द्वारा किए गए कोई भी परिवर्तन इतने कम हैं कि यह बताना सुगम नहीं है कि क्या कोई भोजन विकिरणित हुआ है। खाद्य विकिरण (भोजन के लिए आयनकारी विकिरण का अनुप्रयोग) एक ऐसी तकनीक है जो सुरक्षा में सुधार करती है और सूक्ष्मजीवों एवं कीटों को कम या समाप्त करके खाद्य पदार्थों के शेल्फ जीवन को बढ़ाती है। दूध तथा डिब्बाबंद फलों और सब्जियों की तरह, विकिरण उपभोक्ता के लिए भोजन को सुरक्षित बना सकता है। खाद्य एवं औषधि प्रशासन (एफडीए) विकिरण के स्रोतों को विनियमित करने के लिए उत्तरदायी है जो भोजन को विकिरणित करने के लिए उपयोग किया जाता है। एफडीए खाद्य पदार्थों पर उपयोग के लिए विकिरण के स्रोत को केवल तभी अनुमोदित करता है जब यह निर्धारित किया जाता है कि भोजन को विकिरणित करना सुरक्षित है।

भोजन को विकिरणित क्यों करें?

विकिरण कई उद्देश्यों की पूर्ति कर सकता है। खाद्यजनित बीमारी की रोकथाम, खाद्यजनित रोग का कारण बनने वाले जीवों को प्रभावी ढंग से समाप्त करने के लिए, जैसे *साल्मोनेला* तथा *एसचेरिचिया कोलाई* (ई.कोलाई)।

परिरक्षण : विकिरण उन जीवों को नष्ट या निष्क्रिय कर देता है जो खराब और अपघटन का कारण बनते हैं और खाद्य पदार्थों के शेल्फ जीवन का विस्तार करते हैं।

कीटों का नियंत्रण : संयुक्त राज्य अमेरिका में आयातित उष्णकटिबंधीय फलों में या उन पर कीटों को नष्ट करने के लिए विकिरण, अन्य कीट-नियंत्रण प्रथाओं की आवश्यकता को भी कम करता है जो फलों को क्षति पहुंचा सकते हैं। विकिरण, अंकुरण को

रोकने के लिए (जैसे, आलू) और दीर्घायु बढ़ाने के लिए फलों के पकने में देरी के लिए उपयोगी सिद्ध होता है।

बंध्याकरण : विकिरण का उपयोग खाद्य पदार्थों को निष्फल करने के लिए किया जा सकता है, जिसे बाद में बिना प्रशीतन के वर्षों तक संग्रहीत किया जा सकता है। गंभीर रूप से कमजोर प्रतिरक्षा प्रणाली वाले एड्स के रोगी या कीमोथेरेपी प्राप्त कर रहे रोगियों के लिए चिकित्सालयों में निष्फल खाद्य पदार्थ उपयोगी होते हैं। विकिरण द्वारा निष्फल खाद्य पदार्थ सामान्य उपयोग के लिए स्वीकृत की तुलना में उपचार के उच्च स्तर के संपर्क में आते हैं। नेशनल एरोनॉटिक्स एंड स्पेस एडमिनिस्ट्रेशन (नासा) के अंतरिक्ष यात्री अंतरिक्ष में उड़ान भरने पर खाद्यजनित रोगों से स्वयं के बचाव हेतु विकिरण द्वारा निष्फल मांस का ही सेवन करते हैं।

क्या विकिरणित भोजन खाने के लिए सुरक्षित है?

एफडीए ने 30 से अधिक वर्षों से विकिरणित भोजन की सुरक्षा का मूल्यांकन किया है और इस प्रक्रिया को सुरक्षित पाया है। विश्व स्वास्थ्य संगठन (डब्ल्यूएचओ), रोग नियंत्रण और रोकथाम केंद्र (सीडीसी) और अमेरिकी कृषि विभाग (यूएसडीए) ने भी विकिरणित भोजन की सुरक्षा का समर्थन किया है। एफडीए ने संयुक्त राज्य अमेरिका में विकिरण के लिए कई प्रकार के खाद्य पदार्थों को मंजूरी दी है जिनमें गाय एवं शूकर का मांस, झींगा मछली और केकड़ा जैसे क्रस्टेशियंस जीव, ताजे फल और सब्जियां, सलाद और पालक, अल्फाल्फा स्प्राउट्स के लिए बीजों का अंकुरण, सीप, क्लैम, मसल्स और स्कैलप्स जैसे खोल अंडे शंख या मोलस्कैन तथा मसाले सम्मिलित हैं।

मुझे कैसे ज्ञात होगा कि मेरा भोजन विकिरणित हो गया है?

एफडीए की आवश्यकता है कि विकिरणित खाद्य पदार्थ विकिरण के लिए अंतर्राष्ट्रीय प्रतीक धारण करें। खाद्य लेबल पर "विकिरण से उपचारित" या "विकिरण द्वारा उपचारित" कथन के साथ रडुरा (Radura) चिन्ह देखें। थोक खाद्य पदार्थ, जैसे कि फल और सब्जियां, पर व्यक्तिगत रूप से लेबल लगाना या बिक्री कंटेनर के बगल में एक लेबल होना आवश्यक है। एफडीए की आवश्यकता नहीं है कि बहु-घटक खाद्य पदार्थों (जैसे मसाले आदि) में अलग-अलग अवयवों को लेबल किया जाए। यह स्मरण रखना अति महत्वपूर्ण है कि विकिरण उत्पादकों, प्रसंस्करणकर्ताओं और उपभोक्ताओं द्वारा उचित खाद्य प्रबंधन प्रथाओं के लिए एक प्रतिस्थापन नहीं है। विकिरणित खाद्य पदार्थों को गैर-विकिरणित खाद्य पदार्थों की तरह ही संग्रहीत, संभाला और पकाया जाना चाहिए, क्योंकि वे विकिरण के बाद भी विकिरणित खाद्य पदार्थ रोग पैदा करने वाले जीवों से



दूषित हो सकते हैं यदि बुनियादी खाद्य सुरक्षा के नियमों का पालन नहीं किया जाता है।

खाद्य विकिरण के लिए संबंधित ऊर्जा के साथ निम्नलिखित स्रोतों का उपयोग किया जाता है

स्रोत	किरणों के प्रकार	ऊर्जा
कोबाल्ट 60	गामा (g) किरणें	1.17 MeV and 1.33 MeV
सीसियम 137	गामा (g) किरणें	0.66 MeV
इलेक्ट्रॉन बीम	इलेक्ट्रॉन बीम	Up to 10 MeV
एक्स-किरणें	एक्स-किरणें	Up to 5 MeV

विभिन्न खाद्य पदार्थों में किरणन की मात्रा निम्नवत सारिणी में दी गई है:

खाद्य पदार्थों में किरणन की मात्रा (स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण, खाद्य अपमिश्रण रोकथाम अधिनियम नियम 1955)			
खाद्य पदार्थ	उद्देश्य	मात्रा (KG)	
		न्यूनतम	अधिकतम
प्याज	अंकुरण रोकना	0.03	0.09
आलू	अंकुरण रोकना	0.06	0.15
अदरक, लहसुन	अंकुरण रोकना	0.03	0.15
आम	संगरोध-निःसंक्रमण	0.25	0.75
चावल	-	0.25	1.0
सूजी रवा	निःसंक्रमण	0.25	1.0
गेहूँ का आटा अथवा मैदा	-	0.25	1.0
रेजिन, अंजीर, सूखे खजूर	निःसंक्रमण	0.25	0.75
मसाले	सूक्ष्म जीवाणु संक्रमण रोकना	6.0	14.0
दालें एवं उनसे बने बेसन जैसे पदार्थ	निःसंक्रमण	0.25	1.0



कदन्न (मिलेट) स्टार्च के भौतिक एवं रासायनिक गुण

नवीन जोस¹, प्रमोद शेलके², प्रवीण निषाद³ एवं मौसुमी साबत⁴

¹भाकृअनुप-राष्ट्रीय प्राकृतिक रेशा अभियांत्रिकी एवं प्रोद्योगिक संस्थान, कोलकाता

²भाकृअनुप-राष्ट्रीय केला अनुसंधान केन्द्र, तिरुचिरापल्ली

³कृषि विज्ञान केन्द्र, दन्तेवाडा, इ.गां.कृ.वि. रायपुर

⁴भाकृअनुप-केन्द्रीय कृषि अभियांत्रिकी संस्थान, भोपाल

परिचय

कदन्न (मिलेट) छोटे बीज वाले अनाज का एक प्रकार हैं, जिन्हें हजारों वर्षों से उगाया जा रहा है। यह अपनी उत्कृष्ट पोषण सामग्री, पर्यावरणीय संचरण और सांस्कृतिक महत्व के लिए प्रसिद्ध है। अफ्रीका एवं एशियाई उपमहाद्वीप के विकसित देशों सहित पूरे विश्व में कदन्न की खेती की जाती है। आमतौर पर, कदन्न का उपयोग खाद्य और चारा के उद्देश्य के लिए किया जाता है। ये फसलें सबसे खराब जलवायु, सूखा व कम मृदा वाले जमीन में भी उग जाती हैं। कदन्न कई प्रकार की होती है एवं प्रत्येक की अपनी-अपनी विशेष विशेषताएँ और पोषण रूपरेखा होती है। मुख्य कदन्न अनाजों में ज्वार और बाजरा एवं लघु कदन्न अनाजों में रागी, चीना, कंगनी, सांवा, कोदो एवं कुटकी शामिल हैं। इनमें चीना सबसे महत्वपूर्ण एवं व्यापक रूप से उगाया जाने वाला लघु कदन्न अनाज है।

एमाइलोस और एमाइलोपेक्टिन, कदन्न स्टार्च के दो मुख्य घटक हैं एवं इन दोनों का अनुपात स्टार्च की गुणवत्ता पर प्रमुख रूप से प्रभाव

डालता है। कदन्न में उपस्थित एमिलोस सामग्री द्वारा, कदन्न को दो भागों में वर्गीकृत किया गया है, नान-वैक्सी (अधिक एमिलोस सामग्री) एवं वैक्सी (कम एमिलोस सामग्री)। कदन्न स्टार्च जेलेटिनाइजेशन, चिपचिपापन, पानी का अवशोषण, पुनर्गठन, फूलने की शक्ति, घुलने और जेलिंग व्यवहार जैसी विभिन्न भौतिक-रासायनिक गुणों को प्रदर्शित करता है। कदन्न स्टार्च की दानेदार संरचना मुख्य रूप से जेलेटिनाइजेशन और चिपचिपाहट व्यवहार पर प्रभाव डालती है। उपमुख्य दाने का आकार अच्छी वितरण की बेहतर संवितरण और सुगत खाद्य संरचना देता है। जेलेटिनाइजेशन, बेकरी खाद्य में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, जहां हमें घनत्व नियंत्रण और संरचना विकास की आवश्यकता होती है।

कदन्न स्टार्च के निष्कर्षण एवं पृथक्करण

कदन्न अनाज से स्टार्च निकालने एवं उपस्थित प्रोटीन को घुलनशील बनाने के लिए विभिन्न तकनीक और रासायनिक घटक का उपयोग किया जाता है। जिसमें अनाज से स्टार्च निकालने के लिए अक्सर



बाजरा



बरी



सौरगम



रागी



सांवा



कंगनी / काकुम



कोदो



कुटकी



नम चक्की प्रक्रिया (वेट मिलिंग) का उपयोग करती है। इस प्रक्रिया में अनाज को एक विशिष्ट अवधि के लिए एक जलाशयी द्रव (पानी, एल्कली, या एसिड) में डुबोकर रखा जाता है, जो स्टार्च उत्पादन पर प्रभाव डालता है। एल्कलाइन स्टीपिंग तकनीक में कदन्न को सोडियम हाइड्रॉक्साइड द्रव में भिगाकर, पीसकर एवं छानकर, न्यूट्रलाइजेशन और शूषकण से पहले कई बार धोना शामिल है। इसके विपरीत, चीना से स्टार्च निष्कर्षण के लिए एसिड स्टीपिंग विधि में सल्फर डाइऑक्साइड में भिगाना, मिश्रण करना, धोना, छानना, सेंट्रीफ्यूगेशन और सुखाने की प्रक्रिया शामिल है। निष्कर्षण विधि का चुनाव करना रासायनिक संरचना और वांछित परिणामों पर निर्भर करता है, जहां प्रोटीनों को प्रभावी रूप से हटाने के लिए क्षारीय विधि के उपयोग पर जोर दिया जाता है।

कदन्न स्टार्च की संरचना

कदन्न में अन्य अनाजों की तुलना में कम मात्रा में स्टार्च पाया जाता है जो 51 से 69 प्रतिशत के बीच तक होता है। सामान्य रूप से कदन्न स्टार्च में करीब 20 से 30 प्रतिशत एमिलोज और 70 से 80 प्रतिशत एमिलोपेक्टिन होता है। कदन्न स्टार्च दानों के भीतर मिश्रणों की खासी उपस्थिति के साथ, खासतौर पर पॉलर और अपॉलर लिपिड्स के प्रमुख मौजूदगी, विशिष्ट कार्य लाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। विशेष रूप से, पॉलर फॉस्फोलिपिड्स अधिकांश होते हैं, जो कुल लिपिड सामग्री का लगभग 89 प्रतिशत का हिस्सेदारी करते हैं, जबकि बचा हुआ हिस्सा मुख्य रूप से अपॉलर ट्राइग्लिसराइड में होता है। ये लिपिड्स स्टार्च के एमिलोज घटक के साथ परस्पर क्रिया करते हैं, जिससे ऐसे कॉम्प्लेक्स बनते हैं जो अपने हाइड्रोफोबिक बंधों और एकजुट गुणों के कारण स्टार्च की विस्तार एवं प्रवाह की क्षमता को कम कर देते हैं। इसके अलावा कदन्न स्टार्च के अंदर प्रोटीन होते हैं, जिनमें हाइड्रोफिलिक और हाइड्रोफोबिक बंध होते हैं, जो जल और तेल के बाइंडिंग गुणों को प्रभावित करते हैं। विभिन्न कदन्न प्रजातियाँ विभिन्न स्टार्च सामग्री को प्रदर्शित करती हैं, जैसे बाजरा में 59 से 70 प्रतिशत, रागी में 71 से 89 प्रतिशत, चीना में 64 प्रतिशत, कंगनी में 63 से 75 प्रतिशत, सांवा में 52 प्रतिशत, कोदो में 53 प्रतिशत एवं कुटकी में 53 से 62 प्रतिशत तक होती है।

कदन्न स्टार्च के भौतिक एवं रासायनिक गुण

तापीय गुण : स्टार्च सामग्रियों से संबंधित महत्वपूर्ण तापीय गुणों में जेलेटिनाइजेशन और पुनर्गठन तापमान एवं इसके साथ जुड़े हुए तापीय धारिता शामिल होते हैं। कदन्न स्टार्च का आरंभिक जेलेटिनाइजेशन तापमान 62.12 से 69.65 डिग्री सेल्सियस तक, जबकि जेलेटिनाइजेशन का शीर्ष तापमान 65.04 से 74.53 डिग्री सेल्सियस तक हो सकता है। जेलेटिनाइजेशन तापीय धारिता (स्टार्च वजन के आधार पर) 2.93 से 5.16 जूल प्रति ग्राम एवं पुनर्गठन

तापीय धारिता 0.93 से 1.74 जूल प्रति ग्राम के बीच होता है। स्टार्च की पुनर्गठन दर, जो पुनर्गठन तापीय धारिता को जेलेटिनाइजेशन उद्देग के अनुपात को दर्शाता है, 28.35 से 46.08 प्रतिशत तक हो सकता है।

प्रकाशीय गुण : कदन्न स्टार्च की प्रकाशीय गुणधर्म, जिन्हें विभिन्न रंग पैरामीटर के माध्यम से शोधकारियों द्वारा निर्धारित की गई, जो दर्शाता है कि कंगनी का रंग रागी और बाजरा के मुकाबले थोड़ा गहरा था। कंगनी के एल. ए. और बी. का मान क्रमशः 76.20 से 87.32, 0.36 से 1.25 एवं 6.08 से 10.02 के बीच हैं, जबकि रागी और बाजरा कदन्न के लिए यह मान 76.78 से 88.58, 0.53 से 2.75 एवं 8.87 से 12.53 के बीच हैं।

द्रव्य प्रवाह संबंधी गुण : फूलना और घुलनशीलता सीधे चिपकने की विशेषताओं को प्रभावित करती है, जो गाढ़ा करने वाले एजेंट के रूप में अनुप्रयोग के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। ट्रफ चिपचिपाहट और ब्रेकडाउन चिपचिपाहट का सबसे अधिक मान क्रमशः रागी और सांवा कदन्न द्वारा दिखाया गया है। जबकी कुटकी द्वारा दिखाई गई सबसे कम ब्रेकडाउन चिपचिपाहट का मान है जो खाना पकने और कतरनी में अंतर्निहित स्थिरता को इंगित करती है। विभिन्न कदन्न के बीच सेटबैक चिपचिपाहट का उच्चतम मूल्य कुटकी स्टार्च द्वारा दिखाया गया। अंतिम चिपचिपाहट जो खाना पकने के बाद ठंडा करने पर जेल या चिपचिपा पेस्ट बनाने की स्टार्च की क्षमता को इंगित करता है। उच्चतम मान रागी से स्टार्च द्वारा दिखाए गए हैं। यह गुण कैनिंग प्रक्रिया में महत्वपूर्ण है। कदन्न स्टार्च का चिपकाने का तापमान 79.10 से 84.20 डिग्री सेल्सियस के बीच है। स्टार्च में देखे गए उच्चतम चिपकाने वाले तापमान को एमाइलोज-लिपिड कॉम्प्लेक्स की उपस्थिति के लिए जिम्मेदार ठहराया जा सकता है। यह कॉम्प्लेक्स दानेदार अखंडता को बढ़ाने और सूजन प्रक्रिया में देरी करने में योगदान देता है।

रूपात्मक गुण : एमाइलोपेक्टिन स्टार्च के क्रिस्टलीय गुणों में योगदान देता है, जबकि एमाइलोज आमतौर पर एक अनाकार क्षेत्र का निर्माण करता है। कदन्न स्टार्च का एक्स-रे विवर्तन, ए-प्रकार पैटर्न को इंगित करता है, जो अनाज स्टार्च में पाए जाने वाली क्रिस्टलीय संरचना की विशेषता है। क्रिस्टलीयता का मान 23.7 से 30.9 प्रतिशत तक थी। क्रिस्टलीयता का सबसे अधिक मान चीना कदन्न स्टार्च द्वारा प्रदर्शित किया गया। विभिन्न स्टार्च की पारदर्शिता का स्तर 3.3 से 4.2 प्रतिशत तक था, जिसमें चीना कदन्न स्टार्च उच्चतम प्रकाश संप्रेषण प्रदर्शित किया। चीना स्टार्च में उच्चतम संप्रेषण मूल्य पाया गया। लंबे समय तक भंडारण करने पर, सभी प्रकार के स्टार्च के संप्रेषण मूल्य में गिरावट देखी गई। इस कमी का श्रेय स्टार्च प्रतिगामी को दिया जा सकता है, जिससे संरचित स्टार्च के भीतर टूटे हुए बंधनों में सुधार होता है। ट्रांसमिशन, जो स्टार्च पेस्ट

की एक महत्वपूर्ण विशेषता है, जेली और फलों के पेस्ट सहित विभिन्न खाद्य अनुप्रयोगों में महत्वपूर्ण है।

कार्यात्मक गुण : स्टार्च को अत्यधिक पानी के साथ गर्म करने से स्टार्च का अवशोषण व फूलना बढ़ जाती है। इस प्रक्रिया के दौरान, स्टार्च घटक कणिकाओं से निकलते हैं और मुख्य रूप से एमाइलोज के रूप में घुलनशील होते हैं। जैसे-जैसे तापमान बढ़ता जाता है, फूले हुए दाने धीरे-धीरे विघटित होकर टूट जाते हैं। कई कारक इस प्रक्रिया को प्रभावित करते हैं, जिनमें एमाइलोज और एमाइलोपेक्टिन की आणविक संरचना, कणिकाओं के भीतर रासायनिक घटकों का भौतिक जुड़ाव, कणिकाओं का आकार वितरण, और लिपिड-एमाइलोज कॉम्प्लेक्स और फॉस्फोरस समूह शामिल हैं। ये कारक, हीटिंग के दौरान स्टार्च के व्यवहार को निर्धारित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं और स्टार्च के तापीय गुणों और कार्यक्षमता को समझने के लिए महत्वपूर्ण हैं। अधिकांश कदन्न स्टार्च की फूलने की शक्ति और घुलनशीलता 50-90° डिग्री सेल्सियस के तापमान में आती है। स्टार्च ग्रेन्यूल की फूलने की शक्ति (एसपी) के लिए मुख्य रूप से एमाइलोपेक्टिन को जिम्मेदार ठहराया जाता है, जो उच्च फूलने की शक्ति और एमाइलोपेक्टिन की बड़ी हुई जल-धारण क्षमता के बीच सीधा संबंध बताता है। दूसरी ओर, स्टार्च की घुलनशीलता शक्ति गर्म करने के दौरान एमाइलोज की लीचिंग को संदर्भित करती है और यह स्टार्च घटकों और ग्रेन्यूल आकार जैसे विभिन्न कारकों से प्रभावित होती है। घुलनशीलता क्रिस्टलीय संरचनाओं की व्यवस्था, कण आकार, जिलेटिनीकरण की सीमा और स्टार्च कण की आकृति विज्ञान से प्रभावित होती है। स्टार्च की प्रयोज्यता में एमाइलोज सामग्री एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। एमाइलोज सामग्री का भौतिक एवं रासायनिक गुणों पर भी सीधा प्रभाव पड़ता है।

कदन्न स्टार्च गुणों को प्रभावित करने वाले कारक

कदन्न का विकास और संरचना, स्टार्च सामग्री और गुणों सहित; पर्यावरणीय कारको (जलवायु, तापमान, वर्षा और मिट्टी की संरचना) से काफी प्रभावित होती है। कदन्न के स्टार्च की विशेषताएं, अलग-अलग जलवायु एवं क्षेत्रों में होने के कारण अलग-अलग होती हैं तथा फसल कटाई का समय स्टार्च के गुणों को प्रभावित कर सकता है, जिसमें दाने का आकार, एमाइलोज सामग्री और जिलेटिनाइजेशन शामिल हैं। कदन्न स्टार्च की गुणवत्ता बनाए रखने के लिए उचित भंडारण की स्थिति आवश्यक है। कदन्न स्टार्च को ठंडे, सूखे और

अंधेरे वातावरण में संग्रहीत करना महत्वपूर्ण है। इसके अतिरिक्त, कण आकार, मिलिंग विधियां और एंजाइम गतिविधि जैसे कारक कदन्न स्टार्च के कार्यात्मक गुणों को निर्धारित करने में भूमिका निभाते हैं। पर्यावरण में तापमान, नमी, पीएच स्तर और आयनिक ताकत घुलनशीलता, फूलने की क्षमता और चिपचिपाहट जैसे विशेषताओं को प्रभावित करते हैं। इन पर्यावरणीय कारकों की परस्पर क्रिया जटिल है एवं यह कदन्न की विविधता और प्रसंस्करण विधियों के आधार पर भिन्न हो सकती है, जिससे वांछित स्टार्च कार्यक्षमता और समग्र उत्पाद गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए उनका नियंत्रण और समझ आवश्यक हो जाती है।



निष्कर्ष

कदन्न स्टार्च के भौतिक-रासायनिक गुणों का अध्ययन, जलवायु, तापमान, मिट्टी की संरचना और भंडारण की स्थिति जैसे कई पर्यावरणीय कारकों की जटिल परस्पर क्रिया को रेखांकित करता है, जो कदन्न के विकास और विशेषताओं को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करते हैं। कटाई का समय, कण आकार, आकृति विज्ञान, मिलिंग विधियां और एंजाइम गतिविधि कदन्न स्टार्च द्वारा प्रदर्शित गुणों की विस्तृत श्रृंखला में योगदान करती हैं। कदन्न स्टार्च की वांछित कार्यक्षमता और कदन्न आधारित उत्पादों की गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए इन कारकों को समझना और नियंत्रित करना सर्वोपरि है। यह शोध मुख्य फसल के रूप में कदन्न की बहुमुखी प्रतिभा और अनुकूलन क्षमता पर प्रकाश डालता है, इसके स्टार्च गुण विभिन्न औद्योगिक आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए संशोधन के अधीन हैं। इस क्षेत्र में आगे की खोज से खाद्य उत्पादन से लेकर औद्योगिक प्रक्रियाओं तक विभिन्न अनुप्रयोगों में कदन्न स्टार्च के उपयोग को अनुकूलित करने का प्रयास किया गया है।



गन्ना के विभिन्न मूल्य संवर्धित उत्पादों से आर्थिक एवं स्वास्थ्य लाभ

ओम प्रकाश, श्री ब्रह्म प्रकाश, कुमारी पल्लवी यादव एवं कामिनी सिंह

भाकृअनुप – भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ

परिचय

भारत में लगभग 68 प्रतिशत जनसंख्या अपनी आजीविका के लिए आज भी कृषि एवं सहायक क्रियाओं पर निर्भर है। भारत की लगभग 36 प्रतिशत जनसंख्या आज भी गरीबी रेखा से नीचे जीवन यापन करने को विवश है। एक से पाँच वर्ष की आयु के लगभग 42 प्रतिशत लड़के तथा 41 प्रतिशत लड़कियां आज भी कुपोषित हैं। तीन साल से कम के 40 प्रतिशत बच्चे तथा 15 से 45 वर्ष की विवाहित महिलाएं रक्ताल्पता की शिकार हैं। भारत में प्रोटीन के स्रोत धान्य तथा दालों की प्रति व्यक्ति शुद्ध उपलब्धता लगभग 468 ग्राम प्रतिदिन है। औसत भारतीय के भोजन की थाली में पोषक तत्वों की कमी दृष्टिगोचर हो रही है। अतः आज सभी को पोषक तत्वों युक्त भोजन की आवश्यकता है। भारतीय भोजन में मीठे का महत्व आदिकाल से अनुभव किया जा रहा है। कालांतर में मनुष्यों के भोजन की आदतें शोध एवं विकास की क्रियाओं के साथ उनमें स्वास्थ्य के प्रति बढ़ रही जागरूकता से बहुत प्रभावित होती रही हैं।



गन्ने की फसल, जो भारत की प्रमुख नकदी फसल है, उपरोक्त चुनौतियों का सामना करने के लिए एक आदर्श फसल है। भारत का चीनी उद्योग देश की अर्थव्यवस्था में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। काफी समय से, गन्ने का उपयोग वैक्यूम पेन चीनी मिलों में चीनी उत्पादन के लिए किया जाता रहा है, जबकि कुटीर उद्योग में गुड़ एवं खांडसारी का उत्पादन खुली कड़ाह प्रक्रिया द्वारा किया जाता है। उत्पादित गन्ने का कुछ भाग बीज, पशुओं के चारे तथा लोगों द्वारा चूसने के उद्देश्य से भी उपभोग में लाया जाता है। इसके अतिरिक्त

गन्ने का रस निकालकर तथा सिरका बनाकर भी उपभोग किया जाता है।

गन्ना रस

गन्ने का रस शर्करा, प्रोटीन, विटामिन्स तथा खनिज लवणों से भरपूर प्राकृतिक पौष्टिक पेय पदार्थ होता है। इसका उपयोग नगरीय एवं ग्रामीण, दोनों ही क्षेत्रों में प्रमुखता से किया जाता है। गन्ने के रस को निकालने के लिए विभिन्न प्रकार के यांत्रिक क्रशर्स मौजूद हैं। इसको इसके प्राकृतिक स्वाद तथा सुगंध के साथ कुछ समय तक संरक्षित करने के लिए अनुसंधान किए जा रहे हैं। संशोधित वायुमंडलीय पैकिंग की सामग्री (मौडिफाइड एट्मोस्फेरिक पैकेजिंग) के अंतर्गत टेट्रा पैक्स में भित्ति से छना हुआ गन्ने के रस उपभोक्ताओं द्वारा सीधे उपभोग के लिए प्रयोग किए जा सकते हैं। परंतु, गन्ने के रस की शेल्फ लाइफ को बढ़ाने के लिए उसमें कुछ खाने योग्य परिरक्षक (प्रिजर्वेटिव्स) का प्रयोग किया जा सकता है।

गन्ने का रस सूखी खांसी, उल्टी, दस्त तथा आंतों के रोग से ग्रसित मरीजों के लिए अत्यंत लाभदायक होता है। यह ज्वार, प्यास, शरीर में जल की कमी तथा जीभ के लाल होने में भी अत्यंत फायदेमंद होता है। इसमें ग्लूकोज, फ्रक्टोज, माल्टोज, इत्यादि अधिक मात्रा में पाया जाता है। गन्ने के रस का ग्लाइसेमिक इंडेक्स कम होने के कारण यह शरीर का भार तथा उपापचय प्रक्रिया को संतुलित रखता है। गन्ने में प्राकृतिक रूप से पाये जाने वाले पोषक तत्वों में फास्फोरस, कैल्शियम, लोहा, मैग्नीशियम, पोटैशियम तथा विटामिन, रस में होने के कारण अत्यंत लाभदायक है। साथ ही क्षारीय तत्व होने के कारण यह कैंसर जैसी महामारी से लड़ने में भी सहायक होता है। पीलिया रोग को ठीक करने में इस रस का प्रयोग लाभप्रद रहता है। अतिसार होने पर भी गन्ने का रस पीने से शरीर का तापक्रम संतुलित हो जाता है तथा अधिक कार्बोहाइड्रेट तथा प्रोटीन होने के कारण यह लाभदायक होता है। पोषक तत्वों के होने के कारण आंतरिक अंगों जैसे गुर्दे, हृदय एवं मस्तिष्क को भी स्वस्थ रखता है। इसमें पाये जाने वाली साधारण शर्करा के उपस्थित होने के कारण इसका उपयोग मधुमेह के रोगी भी बिना चिंता के कर सकते हैं। गन्ने के रस में बहुत अधिक एंटीआक्सीडेंट होने के कारण यह त्वचा को स्वस्थ रखता है। इसमें पाये जाने वाला राइबोफ्लेविन इस कार्य में सहायक होता है। घर में बने हुए फैक्स, जो रस तथा हल्दी से बनाया जाता है, एक्ने के

उपचार में सहायक होता है। गन्ने का रस कैडिडा नामक कवक से होने वाले संक्रमण में भी अत्यंत लाभकारी पाया गया है। गन्ने के रस का प्रयोग गले, ठंड तथा लू में होता है। क्षारीय तत्वों के उपस्थित होने के कारण गन्ने के रस का प्रयोग प्रोस्टेट तथा छाती के कैंसर में किया जा सकता है। गन्ने के रस में उपस्थित ग्लूकोज के कारण इसके सेवन से यह ग्लाइकोजन के रूप में मांसपेशियों में एकत्रित रहती है तथा उसका उपयोग करने से शरीर को ऊर्जा प्राप्त होती है। गन्ने का रस पेट, गुर्दे तथा आँखों को भी स्वस्थ रखता है। गन्ने के रस को अदरक या नारियल पानी में मिलाकर पीने से अम्लता की समस्या समाप्त हो जाती है। गन्ने के रस में राइबोफ्लेविन के होने से रोग प्रतिरोधक क्षमता अच्छी रहती है तथा बाल एवं त्वचा भी चमकदार हो जाते हैं।

गन्ने के रस के अन्य उत्पाद

गन्ने के रस से विभिन्न अन्य उत्पाद भी बनाए जा सकते हैं। डिब्बाबंद गन्ने का रस, गुड़, सिरप, राब, मिसरी, उच्च फ्रक्टोज सिरप तथा संवर्धित जूस (जिसमें पुदीना, जीरा, नींबू तथा नमक आदि मिलाए जा सकते हैं), गन्ने के रस से बने कुछ प्रमुख उत्पाद हैं। इसके अतिरिक्त, अल्कोहल, गैसोहल, सिरका, खमीर तथा डेक्सट्रान गन्ने के रस से बने कुछ महत्वपूर्ण उत्पाद हैं जिसके बनाने से उद्यमियों को अच्छा खासा मौद्रिक लाभ प्राप्त होता है।

गुड़ : भारत में गन्ने के उत्पादन का बहुत बड़ा अंश (लगभग 22 से 27 प्रतिशत) का प्रयोग गुड़ उत्पादन के लिए किया जाता है। भारत में गुड़ का उपभोग मिठास पदार्थ के रूप में प्राचीन काल से किया जाता रहा है। गुड़ एक पारंपरिक मिठास भरा पदार्थ है जो कि गन्ने के रस को गरम और वाष्पित करके बनाया जाता है एवं शीरे को बाहर नहीं निकालते हैं जो गुड़ के साथ ही रहता है। देखने में गुड़ पीले या गहरे भूरे रंग का होता है। शर्करा बनाने की विधि में प्रायः बहुत से पोटेशियम, मैग्नीशियम, फास्फोरस, लौह एवं कैल्शियम जैसे सूक्ष्म तत्व एवं खनिज पदार्थ, व विटामिन्स का हास हो जाता है। भारत में गुड़ पारंपरिक रीति रिवाज से मानव श्रम की मदद से अथवा स्वचालित संयंत्रों से बनाया जाता है। अधिकांशतः भारत में हाथ से गुड़ बनाया जाता है। इसके लिए खेत से गन्ने को काटकर पत्तियाँ एवं जड़ें साफ करके कोल्हू पर लाया जाता है। गन्ने को कोल्हू में लगाकर रस निकालकर ताजा रस कपड़े से छानकर बड़े ड्रम में एकत्र कर लेते हैं। गन्ने के रस को गरम करने के लिए जमीन पर एक दो मंजिला भट्टी बनाई जाती है। पहली मंजिल पर एक बड़ी सी कड़ाही रखी जाती है

जिसमें लगभग 50 लीटर गन्ने का रस आ जाता है। इसी मंजिल में रस को गरम करने के लिए आग जलाई जाती है। इसमें एक जाली लगी रहती है। जिसके ऊपर आग जलती रहती है एवं राख निचली वाली मंजिल में स्वतः गिरती रहती है। भट्टी में सामने की तरफ से गन्ने की सूखी खोई का ईंधन डालते रहते हैं तथा पीछे की तरफ से बने छोटे से छेद से धुआँ निकलता रहता है। भट्टी में आक्सीजन के आते रहने के कारण ईंधन लगातार जलता रहता है। रस लगभग 100 डिग्री सेल्सियस पर जब गरम होने लगता है तो रस के ऊपर मोटी सी मलाई दिखने लगती है। ग्रामीण भाषा में इसे किटाई कहा जाता है। किटाई को एक छन्ने से निकालकर बाहर फेंक देते हैं। उसके पश्चात स्वच्छ रस उबलने लगता है। लगभग 4 से 5 घंटे में रस पककर गाढ़ा हो जाता है तथा एक मनमोहक गंध आने लगती है जिसको लकड़ी के बने बड़े-बड़े चम्मचों से लगातार फेंटते रहते हैं। रस जब गाढ़ा हो जाता है तो वह तरल पदार्थ ठोस पदार्थ का रूप लेने लगता है तब विभिन्न आकारों में गुड़ बनाकर तैयार कर लेते हैं।

गुड़ में ग्लूकोज एवं सुक्रोज के साथ-साथ खनिज एवं विटामिन्स भी पाये जाते हैं जो स्वास्थ्य के लिए अत्यंत लाभदायक होते हैं। गुड़ में पाये जाने वाला मैग्नीशियम शरीर की चर्बी को नियंत्रित रखता है जिससे शरीर की कोशिकाओं, धमनियों में अच्छी कार्य प्रणाली की क्षमता बढ़ जाती है। साथ ही, गुड़ माइग्रेन एवं तनाव के रोग में भी राहत देता है। गुड़ में लौह तत्व की प्रचुर मात्रा होने के कारण हीमोग्लोबिन की मात्रा को कम नहीं होने देता। गुड़ में कैल्शियम, फास्फोरस, सेलेनियम और जस्ता जैसे उपस्थित तत्व स्वास्थ्य के लिए अत्यंत लाभप्रद होते हैं। गुड़ पित्त रस को संतुलित रखकर शरीर के क्रिया-कलापों को ऊर्जा प्रदान करने का कार्य करता है। सर्दी, जुकाम, नजला जैसे रोगों में गुड़ का काढ़ा पीने से राहत मिलती है। सीमेंट कारखानो तथा पत्थरों की तुड़ाई एवं घिसाई होने वाले स्थानों, जहां पर काफी धूल उड़ती है, में कार्यरत श्रमिकों को नियमित गुड़ खाने से उनके फेफड़े स्वस्थ रहते हैं तथा श्वसन तंत्र सुचारु रूप से कार्य करता रहता है। शीतकाल में गुड़ के नियमित सेवन से ठंड से काफी राहत मिलती है। ग्रीष्मकाल में गुड़ खाने अथवा शर्बत पीने से लू इत्यादि के प्रकोप से राहत मिलती है। गुड़ में सोडियम तत्व की मात्रा कम होने के कारण यह शरीर के रक्तचाप को बढ़ने नहीं देता। गुड़ में जस्ता तथा तांबा पाये जाने के कारण मुहाँसे नहीं होते हैं तथा त्वचा स्वस्थ बनी रहती है। गुड़ के सेवन से कब्ज की शिकायत को भी दूर किया जा सकता है। मूल्य वर्धित गुड़ निम्नलिखित होते हैं।



क्यूबिकल गुड़ : पारंपरिक रूप से गुड़ को विभिन्न आकारों तथा भारों में बनाया जाता है। भारत के विभिन्न राज्यों में कुछ ग्राम के भार से लेकर 40 किलोग्राम तक के गुड़ बनाए जाते हैं। इनका आकार तथा भार इनके सूखने, भंडारण, गुणवत्ता के साथ-साथ बाजार में इनके मिलने वाले मूल्य को भी प्रभावित करता है। एक ही आकार तथा भार के गुड़ के टुकड़े बनाने की क्रिया को भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ द्वारा विकसित एवं मानकीकरण किया गया है। इस प्रक्रिया में, गरम गाढ़े रस को कढ़ाह से निकालकर लकड़ी की कढ़ाह में डाल दिया जाता है तथा इसको हाथ से लकड़ी की चम्मच के सहारे चला-चलाकर ठंडा कर लिया जाता है। जब यह रस अर्द्ध-ठोस अवस्था में आ जाता है तो इसको क्यूबिकल, आयताकार अथवा ईंट के आकार के मोल्डिंग फ्रेंस में डाल दिया जाता है तथा ठंडा होने के लिए छोड़ दिया जाता है। ठंडा होने के बाद फ्रेंस को विखंडित करके 20 से 22 ग्राम के घन के आकार के गुड़ के टुकड़े प्राप्त हो जाते हैं। इस गुड़ को सुखाकर, पैक किया जाता है तथा भंडारित करके बाजार में बेचा जाता है जहां ऐसे गुड़ के सामान्य गुड़ की तुलना में अधिक मूल्य प्राप्त होता है।



दानेदार गुड़ : गुड़ को उचित प्रकार से भंडारित करना भी एक समस्या होता है तथा वर्षाकाल में यह समस्या और भी बढ़ जाती है। भंडारण की समस्या का समाधान ढूंढते हुए दानेदार रूप में गुड़ बनाया जाता है जिसे लगभग दो वर्षों तक सुरक्षित रूप से भंडारित किया जा सकता है। दानेदार गुड़ बनाने की प्रक्रिया में, गन्ने के गाढ़े

रस को 120 से 1220 सेन्टीग्रेड तापमान पर आग से हटा लिया जाता है तथा तथा इसको लकड़ी की चम्मच से ठंडा कर लिया जाता है एवं उचित प्लेटफॉर्म पर डालकर बगैर ठंडा किए क्रिस्टल, दाने बनने के लिए हाथों से रगड़ा जाता है। बाद में, दानों के सूख जाने पर इसको 1 से 3 मिलीमीटर छेद की छलनी से छान लिया जाता है तथा 400 गेज के पॉलीएथिलीन के सैशे अथवा पीईटी बोतलों में भरकर भंडारित कर लिया जाता है एवं बाजार में बेचा जाता है। दानेदार गुड़ का भी बाजार में मूल्य बहुत अधिक प्राप्त होता है। 100 ग्राम दानेदार गुड़ में 80-90 ग्राम सुक्रोज, 5-6 ग्राम रिडयूसिंग शर्करा, 0.4 ग्राम प्रोटीन, 0.1 ग्राम वसा, 9 मिली ग्राम कैल्शियम, 4 मिलीग्राम फास्फोरस, 12 मिलीग्राम लौह तत्व, 0.6 से 1.0 ग्राम कुल खनिज लवण तथा 385 किलो कैलोरी ऊर्जा प्राप्त होती है। दानेदार गुड़ का रख-रखाव, पैकेजिंग, भंडारण, परिवहन तथा विपणन सुविधाजनक होता है।

द्रव गुड़ : द्रव गुड़ बनाने के लिए, गरम गाढ़े रस को 106 से 1080 सेन्टीग्रेड तापमान पर उतार लिया जाता है। यह तापमान ठोस तथा दानेदार गुड़ बनाने के तापमान से कम होता है। इसको कमरे के तापमान पर ठंडा कर लिया जाता है। क्रिस्टल न बनने देने तथा इसके रंग को लुभावना बनाने के लिए इसमें साइट्रिक अम्ल की पर्याप्त मात्रा मिला दी जाती है। इसमें सूक्ष्म जीवाणुओं की वृद्धि न हो सके, इसलिए पोटैशियम मेटाबाइसल्फाइट अथवा बेंजोइक एसिड की उचित मात्रा भी उसमें मिला दी जाती है। द्रव गुड़ को काँच अथवा पॉलीएथिलीन की निष्फल बोतलों में पैक कर लिया जाता है। द्रव गुड़ में 0.14 प्रतिशत प्रोटीन, 0.12 प्रतिशत वसा, 0.042 प्रतिशत कैल्शियम, 0.051 प्रतिशत फास्फेट्स, 0.24 प्रतिशत पोटैशियम, 10 मिली ग्राम लौह तत्व/100 ग्राम, 0.05 प्रतिशत मैग्नीशियम, 0.40 प्रतिशत तांबा तथा लगभग 30 प्रतिशत नमी होती है। द्रव गुड़, शर्करा गुड़ तथा गुड़ के अन्य रूपों तथा चीनी की तुलना में मानव पाचन तंत्र द्वारा तुरंत तथा सुगमता से अवशोषित हो जाता है। पीलिया के रोगियों को द्रव गुड़ के सेवन की सलाह दी जाती है। द्रव गुड़ में संतरे तथा अंगूर के एसेंस को डालने से द्रव गुड़ का स्वाद बेहतर हो जाता है। द्रव गुड़ जैसे मूल्य संवर्धित उत्पाद को बगैर किसी समस्या के दीर्घकाल तक सुरक्षित तथा भंडारण किया जा सकता है। द्रव गुड़ से गन्ना किसानों तथा इसके निर्माताओं को बाजार में बेहतर मूल्य मिलता है।

विटामिन सी समृद्ध मूल्य संवर्धित गुड़ : भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ में गुड़ को विटामिन सी के प्राकृतिक स्रोत से समृद्ध करके इसको और पौष्टिक बनाया गया है। इसके लिए आंवले का चयन किया गया। धुले हुए, स्वच्छ, कटे हुए तथा सुखाए गए आंवले के टुकड़ों को गाढ़े गन्ने के रस में 75 ग्राम/लीटर गन्ने के रस

की दर से मिश्रित किया जाता है तथा बाद में घनाकार अथवा बार आकार में मोल्ड कर लिया जाता है।

गुड़ चॉकलेट : गुड़ निर्माताओं को उनके उत्पाद का बेहतर मूल्य दिलाने के लिए गोविंद बल्लभ पंत कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, पंतनगर (उत्तराखंड) ने गुड़ में विभिन्न मात्रा में कोको पाउडर तथा वसा को मिश्रित करके गुड़ चॉकलेट बनाने की प्रक्रिया को मानकीकृत किया है। गुड़ से बनी चॉकलेट बाजार में व्यावसायिक रूप से उपलब्ध चॉकलेट में कठोरपन, टेक्सचर तथा स्वाद में तुलना योग्य है।

शीरा : चीनी मिलों में चीनी बनाने के बाद, बचे शीरे से अल्कोहल, अम्ल (लैक्टिक अम्ल, टार्टरिक अम्ल, औकजलिक अम्ल, मैलिक अम्ल, फ्यूमेरिक अम्ल, साइट्रिक अम्ल), औकजलिक अम्ल खमीर र्स, सूक्ष्म विज्ञान तथा ऊतक संवर्धन मेडिया के अवयव, ग्लिसरोल, ब्यूटानौल-एसीटोन तथा खमीर बनाया जाता है। इसमें कार्बोहाइड्रेट्स (48 से 56 प्रतिशत), प्रोटीन (3.5 प्रतिशत) तथा विटामिन्स का उच्च प्रतिशत होता है। इसको मूल्य संवर्धन करके पशु आहार के रूप में भी प्रयोग किया जाता है। उपलब्ध शीरे की अधिक मात्रा के साथ गन्ने के रस को अल्कोहल उत्पादन के लिए भी उपयोग किया जा सकता है।

गन्ने के रस के निर्मित किण्वित उत्पाद

शराब : क्योंकि भारत में गन्ने का रस प्रचुर मात्रा में उपलब्ध रहता है, अतः इसको शराब बनाने के लिए प्रयोग में लाया जाता है। इसमें किण्वन योग्य शरका, अमीनो अम्लों, खनिज लवणों तथा अन्य वृद्धिकारक कारक समाहित रहते हैं। गन्ने के रस को शराब में किण्वित करके निर्मित शराब श्रमिकों के लिए सस्ते मूल्य पर पौष्टिक अल्कोहल पेय के रूप में उपलब्ध रहती है। भारत के बाजार में इसका भविष्य भी बहुत उज्ज्वल है।

रम : भारत के रामपुर में गन्ने के रस से कंटेसा ब्रांड रम निर्मित की जाती है तथा इसको अंतर्राष्ट्रीय मान्यता भी प्राप्त हो रही है। भारत से कई देशों को इसका निर्यात करके बहुमूल्य विदेशी मुद्रा भी कमाई जा रही है।

गैसोहल : वर्तमान में, आईसी इंजनों हेतु ईंधन के रूप में गैसोहल को प्रयोग करने के प्रयास किए जा रहे हैं। विभिन्न शोध संस्थानों में किए गए कई अध्ययनों में यह पाया गया है कि आईसी इंजनों में डिजाइन

तथा कार्बोरेटर में बगैर किसी परिवर्तन किए लगभग 20 प्रतिशत एनहाइड्रस इथेनोल को पेट्रोल के साथ मिश्रित करके ईंधन के रूप में प्रयोग किया जा सकता है। यह ईंधन पर्यावरण मित्रवत होने के साथ-साथ, पेट्रोल के आयात में खर्च होने वाली विदेशी मुद्रा की भी बचत करने में सहायक होगा। अध्ययनों से यह ज्ञात हुआ है कि एक टन गन्ने से लगभग 75 लीटर इथेनोल का उत्पादन होता है। गन्नों के प्राप्त रस, जो चीनी, गुड़ तथा अन्य मूल्य संवर्धित उत्पादों के बनाने के कार्य नहीं आ सकता, का सुगमतापूर्वक प्रयोग इथेनोल उत्पादन के लिए किया जा सकता है।

सिरका : किण्वन के पश्चात गन्ने के रस (जिसमें एसिटिक अम्ल होता है) से बने सिरके का प्रयोग अचार तथा सब्जियों इत्यादि में किया जाता है। इथेनोल को जीवाणुओं द्वारा किण्वित करने से एसिटिक अम्ल उत्पादित होता है। गन्ने के रस से बना सिरका गहरे पीले से स्वर्णिम/गहरे भूरे रंग का होता है। सिरके को प्रतिरक्षण, एंटीसेप्टिक तथा औषधियों के रूप में प्रयोग किया जाता है।

खमीर : चीनी मिलों से प्राप्त गन्ने के रस के शीरे के किण्वन से खमीर तथा फार्मास्युटिकल्स ईस्ट उत्पादित किया जाता है। इस प्रकार से निर्मित खमीर को खाने के उद्देश्य हेतु बेहतर पाया गया है। इस प्रकार की खमीर को कम्प्रेस्ड ईस्ट तथा शुष्क ईस्ट के रूप में बहुत ऊंचे मूल्य पर बेचा जाता है। गन्ने के रस से किण्वित खमीर की गुणवत्ता मानव उपभोग के लिए अधिक बेहतर पायी गई है तथा इस प्रकार की खमीर का बाजार में मूल्य भी अधिक प्राप्त होता है। आज ऐसी कई कंपनियाँ हैं जो लगभग 20 से 30 टन ईस्ट प्रति दिन उत्पादित कर रही हैं तथा गन्ने के रस के किण्वन आधारित नई इकाइयों की स्थापना का उज्ज्वल भविष्य है।

इस प्रकार स्पष्ट है कि किसानों द्वारा उपलब्ध संसाधनों का प्रयोग करके गन्ने के रस से विभिन्न मूल्य संवर्धित वैकल्पिक उत्पादों का उत्पादन किया जा रहा है। विश्व के अनेक देशों में जहां भारत की भांति कुपोषण की समस्या है, इन वैकल्पिक उत्पादों को उन देशों में निर्यात करने की असीम संभावनाएं हैं। इससे यह भी स्पष्ट है कि समेकित शुगर कॉम्प्लेक्स की अधिक से अधिक इकाइयों की स्थापना करने की आवश्यकता है जिससे गन्ने के रस से विभिन्न मूल्य संवर्धित उत्पादों का निर्माण किया जा सकता है।





इथेनॉल ब्लेंडिंग प्रोग्राम (ईबीपी): अवलोकन

कामिनी सिंह, लाल सिंह गंगवार, अतुल कुमार सचान, ब्रह्म प्रकाश, ओम प्रकाश एवं अवधेश कुमार यादव

भाकृअनुप – भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ

परिचय

इथेनॉल ब्लेंडिंग प्रोग्राम (ईबीपी) भारतीय सरकार की एक महत्वपूर्ण पहल है जिसका उद्देश्य पेट्रोल के साथ इथेनॉल को मिलाकर जीवाश्म ईंधन पर निर्भरता, ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करना एवं एक नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत प्रदान करना है। 2022 तक, भारत की इथेनॉल उत्पादन क्षमता लगभग 684 करोड़ लीटर प्रति वर्ष थी, जिसे 2025 तक लगभग 1, 500 करोड़ लीटर प्रति वर्ष तक बढ़ाने का सरकार का लक्ष्य है। यह वृद्धि E20 ब्लेंडिंग लक्ष्य को पूरा करने के लिए आवश्यक है, जिसमें 20% इथेनॉल को पेट्रोल के साथ मिलाना शामिल है।

इथेनॉल उत्पादन में वृद्धि

भारत में इथेनॉल उत्पादन में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है, जो 2014 में 38 करोड़ लीटर से बढ़कर 2021 में 305 करोड़ लीटर हो गई। यह वृद्धि विभिन्न सरकारी नीतियों, प्रोत्साहनों और नए इथेनॉल उत्पादन संयंत्रों की स्थापना द्वारा संचालित हुई है।

इथेनॉल उत्पादन के लिए प्रमुख फीडस्टॉक्स:

भारत में इथेनॉल उत्पादन के लिए मुख्य फीडस्टॉक पारंपरिक रूप से प्राप्त शीरा (मोलासेस) है, जो चीनी उद्योग का एक उप-उत्पाद है। 2021-2022 की अवधि में, शीरा आधारित इथेनॉल ने कुल इथेनॉल उत्पादन में लगभग 60-70% का योगदान दिया। इथेनॉल उत्पादन को और बढ़ाने के लिए, सरकार ने बी-हैवी शीरा और गन्ने के रस के उपयोग को प्रोत्साहित किया, जिसने 2021-2022 में कुल इथेनॉल उत्पादन में लगभग 40% का योगदान दिया।

अनाज-आधारित इथेनॉल उत्पादन को बढ़ावा देना

चीनी आधारित फीडस्टॉक्स के अलावा, सरकार मक्का और अधिशेष चावल जैसे अनाजों के उपयोग को इथेनॉल उत्पादन के लिए बढ़ावा दे रही है। अनाज-आधारित इथेनॉल उत्पादन आने वाले वर्षों में बढ़ने की उम्मीद है, जो 2025 तक कुल इथेनॉल उत्पादन में लगभग 20-30% का योगदान देगा।

इथेनॉल उत्पादन प्रक्रिया

इथेनॉल, एक निर्जलीय एथिल अल्कोहल (C_2H_5OH), गन्ना, मक्का, गेहूं, और अन्य उच्च-स्टार्च सामग्री वाली फसलों से उत्पादित किया जा सकता है। भारत में, इथेनॉल मुख्य रूप से शीरा से किण्वन

प्रक्रिया के माध्यम से उत्पादित किया जाता है। इथेनॉल को पेट्रोल के साथ मिलाकर विभिन्न मिश्रण बनाए जा सकते हैं। चूंकि इथेनॉल में ऑक्सीजन होता है, यह इंजनों को पूर्ण रूप से ईंधन जलाने की अनुमति देता है, जिससे कार्बन उत्सर्जन और पर्यावरण प्रदूषण में कमी होती है। चूंकि इथेनॉल पौधों द्वारा सौर ऊर्जा का उपयोग से उत्पन्न होता है, इसिलिये इसे नवीकरणीय ईंधन माना जाता है।

इथेनॉल ब्लेंडिंग प्रोग्राम का इतिहास और लक्ष्य

इथेनॉल ब्लेंडिंग प्रोग्राम (ईबीपी) जनवरी 2003 में वैकल्पिक और पर्यावरण के अनुकूल ईंधनों के उपयोग को बढ़ावा देने और ऊर्जा आवश्यकताओं के लिए आयात पर निर्भरता को कम करने के लिए शुरू किया गया था। इस कार्यक्रम का उद्देश्य कार्बन उत्सर्जन को कम करना और कच्चे तेल के आयात पर निर्भरता को कम करना है, जिसमें 2022 तक 10% इथेनॉल मिश्रण (E20) और 2025 तक 20% इथेनॉल मिश्रण (E20) के विशिष्ट लक्ष्य हैं।

वर्तमान स्थिति और भविष्य के लक्ष्य

2021 तक, भारत ने लगभग 8.1% का इथेनॉल मिश्रण स्तर प्राप्त किया। सरकार 2025 तक E20 ब्लेंडिंग लक्ष्य को समय पर पूरा करने के लिए उपाय लागू कर रही है। इनमें पेट्रोल के साथ इथेनॉल के अनिवार्य मिश्रण और राष्ट्रीय जैव ईंधन मानकों के अनुपालन को सुनिश्चित करना शामिल है ताकि ईंधन की गुणवत्ता बनाए रखी जा सके।

भारत की अर्थव्यवस्था में एथेनॉल मिश्रण कार्यक्रम (EBP) की भूमिका

एथेनॉल मिश्रण कार्यक्रम (EBP) भारत की अर्थव्यवस्था में महत्वपूर्ण योगदान देता है। इस कार्यक्रम का उद्देश्य पेट्रोल में एथेनॉल का मिश्रण करके विभिन्न आर्थिक और पर्यावरणीय लाभ प्राप्त करना है। यहां EBP की भूमिका के कुछ मुख्य बिंदु प्रस्तुत किए गए हैं:

ऊर्जा सुरक्षा : एथेनॉल मिश्रण से भारत की विदेशी तेल पर निर्भरता कम होती है, जिससे ऊर्जा सुरक्षा में सुधार होता है। इससे तेल आयात पर खर्च होने वाली विदेशी मुद्रा की बचत भी होती है।

कृषि क्षेत्र को बढ़ावा : एथेनॉल उत्पादन के लिए मुख्यतः गन्ने और मक्के जैसी कृषि फसलों का उपयोग होता है। जिससे किसानों को अतिरिक्त आय प्राप्त होती है और कृषि क्षेत्र को स्थायित्व मिलता है।

पर्यावरण संरक्षण : एथेनॉल एक स्वच्छ और नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत है, जिससे प्रदूषण में कमी आती है और कार्बन उत्सर्जन घटता है। इससे पर्यावरण को लाभ पहुंचता है और जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करने में मदद मिलती है।

रोजगार सृजन : एथेनॉल उत्पादन इकाइयों की स्थापना से ग्रामीण और शहरी क्षेत्रों में रोजगार के नए अवसर पैदा होते हैं। इससे स्थानीय अर्थव्यवस्था को मजबूती मिलती है।

विदेशी मुद्रा की बचत : एथेनॉल मिश्रण से तेल आयात में कमी आती है, जिससे विदेशी मुद्रा की बचत होती है। इससे देश की आर्थिक स्थिति में सुधार होता है।

टेक्नोलॉजी और इंफ्रास्ट्रक्चर में निवेश : EBP के तहत एथेनॉल उत्पादन और मिश्रण के लिए आवश्यक तकनीक और इंफ्रास्ट्रक्चर में निवेश होता है, जिससे उद्योगों को आधुनिक बनाने में मदद मिलती है।

चुनौतियाँ और रणनीतिक परिवर्तन

भारत को 2025 तक 20% इथेनॉल ब्लेंडिंग लक्ष्य हासिल करने में चुनौतियों का सामना करना पड़ रहा है क्योंकि 2022-2023 में चीनी स्टॉक कम हो गया है और इस साल गन्ने के उत्पादन में कमी होने वाली है। सरकार इस लक्ष्य को पूरा करने के लिए अनाज आधारित इथेनॉल की ओर बढ़ रही है। मक्का (कॉर्न) की खरीद के लिए

इथेनॉल डिस्टिलरी को आपूर्ति करने के लिए राष्ट्रीय कृषि सहकारी विपणन महासंघ (नेफेड) और राष्ट्रीय उपभोक्ता सहकारी महासंघ (एनसीसीएफ) के हालिया प्राधिकरण से यह बदलाव स्पष्ट है। यह परिवर्तन इथेनॉल उत्पादन के लिए एक संगठित मक्का फीड सप्लाई चेन बनाने की उम्मीद है लेकिन यह अर्थव्यवस्था के लिए नई चुनौतियाँ भी प्रस्तुत कर सकता है।

निष्कर्ष

एथेनॉल मिश्रण कार्यक्रम (EBP) भारतीय अर्थव्यवस्था के विभिन्न पहलुओं में सकारात्मक प्रभाव डालता है। यह न केवल ऊर्जा सुरक्षा को बढ़ावा देता है, बल्कि कृषि, रोजगार, पर्यावरण संरक्षण और विदेशी मुद्रा की बचत में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। सरकार के सहयोग और सही नीतियों के माध्यम से, EBP भारतीय अर्थव्यवस्था के विकास में महत्वपूर्ण योगदान दे सकता है। इथेनॉल ब्लेंडिंग प्रोग्राम ऊर्जा सुरक्षा बढ़ाने, पर्यावरण प्रदूषण को कम करने और कृषि क्षेत्र का समर्थन करने की एक रणनीतिक पहल है। इस क्षेत्र में महत्वपूर्ण प्रगति हुई है फिर भी महत्वाकांक्षी लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए निरंतर नीति समर्थन, उत्पादन क्षमता में निवेश, और फीडस्टॉक उपलब्धता और आपूर्ति श्रृंखला लॉजिस्टिक्स से संबंधित चुनौतियों को दूर करना आवश्यक होगा।





उत्तर-पश्चिमी हिमालय के पर्वतीय क्षेत्रों में टमाटर की खेती

राहुल कुमार राय¹ एवं हिमांशु पाण्डेय²

¹बांदा कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, बांदा

²भाकृअनुप – भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ

परिचय

टमाटर की खेती भारत के उत्तर-पश्चिमी हिमालय के पर्वतीय अंचलों में विशेष महत्व रखती है, क्योंकि जिस समय यहाँ फसल तैयार होती है उस समय मैदानी क्षेत्रों में इनका अभाव रहता है। इसलिए पर्वतीय क्षेत्रों में बेमौसमी टमाटर की खेती करके मैदानी बाजारों से लाभ कमाया जा सकता है। उत्तराखंड में लगभग 8.5 हजार हेक्टेयर क्षेत्र से 86.9 हजार टन उत्पादन प्राप्त होता है जिसका औसत उत्पादन देश के औसत उत्पादन (19.5 टन प्रति हेक्टेयर) की तुलना में 10.2 टन प्रति हेक्टेयर है। अतः उन्नत व हाइब्रिड प्रजातियों एवं आधुनिक तकनीकों जैसे कम व मध्यम लागत के पॉलीहाउस में खेती द्वारा औसत उत्पादन को आसानी से बढ़ाया जा सकता है।

भूमि एवं खेत की तैयारी

टमाटर उत्पादन के लिए उचित जल निकास वाली दोमट एवं बलुई दोमट मिट्टी (पी.एच. मान 6-7) उपयुक्त होती है। खेत की पहली जुताई मिट्टी पलटने वाले हल से करने के उपरांत आवश्यकतानुसार एक से दो जुताई देशी हल से करके पाटा लगाकर मिट्टी को भुरभुरा बना लिया जाता है। तत्पश्चात् रोपाई हेतु भूमि को समतल किया जाता है। टमाटर के उत्पादन में तापमान एक प्रमुख कारक है तथा पौधे की अधिकतम वृद्धि 21-23 डिग्री सेल्सियस तापमान पर होती है। जिन क्षेत्रों में रात का तापमान 18 डिग्री सेल्सियस एवं दिन का 27 डिग्री सेल्सियस तक होता है वहाँ इसका उत्पादन सफलतापूर्वक किया जा सकता है।

उत्तराखण्ड के लिए संस्तुत प्रजातियाँ

वी. एल. टमाटर 4

प्रमुख विशेषता: पौधे अनिश्रित् बढ़वार वाले, 80 से 105 सेमी. लम्बे, फल-लाल, गोलाकार औसतन 75 ग्राम मोटे छिलके युक्त, पॉली हाउस के लिए अति उत्तम प्रजाति।

औसत उपज: 30-32 टन/है. (600-650 किग्रा0 प्रति नाली) एवं 50-60 टन/है. (पॉलीहाउस)

वी. एल. चेरी टमाटर 1

प्रमुख विशेषता : पौधे अनिश्रित् बढ़वार वाले, 115 से 130 सेमी. लम्बे, फल छोटे, आकर्षक लाल रंग के व अंडाकार औसतन 15-20

ग्राम के होते हैं। अच्छे पोषक तत्व (विटामिन सी- 86 मिली./100 ग्रा. और टी एस एस-7 ब्रिक्स) के साथ ही सलाद् हेतु उपयुक्त है।

औसत उपज: 17.5-20 टन/है. (350-400 किग्रा. प्रति नाली)

वी.एल. टमाटर 5

प्रमुख विशेषता: पौधे अनिश्रित् बढ़वार वाले 75 से 125 सेमी. लम्बे, यह प्रजाति बरसाती मौसम में खुले खेत में बुवाई हेतु उपयुक्त है। फल मध्यम आकार के, लाल रंग के व गोलाकार, औसतन 60-70 ग्राम के होते हैं।

औसत उपज: 20-30 टन/है. (400-600 किग्रा प्रति नाली)

वी. एल. टमाटर हाइब्रिड 1

प्रमुख विशेषता: यह एक संकर प्रजाति है। पॉलीहाउस व खुले खेत में बुवाई हेतु उपयुक्त है। पौधे निश्चित बढ़वार वाले, 65 से 100 सेमी. लम्बे, फल मोटे छिलके युक्त मध्यम आकार, औसतन 50-70 ग्राम, आकर्षक लाल रंग के गोलाकार होते हैं।

औसत उपज: 25-30 टन/है. (500-600 किग्रा प्रति नाली)

तालिका 1 : वी. एल. टमाटर 4 का मनीषा हाइब्रिड के साथ तुलनात्मक विवरण

	वी. एल. टमाटर 4	मनीषा (हाइब्रिड)
उपज/पौध (किग्रा)	1-28	1-27
फलों की संख्या/ पौध	17-94	23-5
औसत फल का वजन (ग्राम)	71-53	54-27
उपज (कु./है)	513-25	508-75

निचले एवं मध्य पर्वतीय क्षेत्रों में फरवरी से मार्च तक पौधशाला में टमाटर की बुवाई एवं 25-30 दिन बाद मार्च से अप्रैल तक पौध रोपण किया जा सकता है। टमाटर का 400-500 ग्राम (8-10 ग्राम प्रति नाली यानि 200 वर्ग मीटर) बीज एक हेक्टेयर (50 नाली) के लिए पर्याप्त होता है।



किसान के पॉलीहाउस में वी.एल. टमाटर 4 की खेती



संस्थान के पॉलीहाउस में वी.एल. टमाटर 4 की खेती

जहाँ तक सम्भव हो, जाड़ों में टमाटर की पौध पॉलीहाउस अथवा पॉली टनल में ही तैयार करें। पौध तैयार करने हेतु एक मीटर चौड़ी तथा 15 से. मी. ऊँची आवश्यकतानुसार लम्बी क्यारियाँ बना लें। प्रत्येक क्यारी में आवश्यकतानुसार कम्पोस्ट की सड़ी खाद बारीक कर बीज बुवाई से लगभग 15 दिन पूर्व भली प्रकार मिला दें। क्यारी में बीज बुवाई से पूर्व 100 ग्राम यूरिया, 100 ग्राम डी. ए. पी. एवं 70 ग्राम म्यूरेट ऑफ पोटाश प्रति वर्ग मीटर की दर से मिट्टी में अच्छी प्रकार मिलायें। बीज को थायरम फफूँदीनाशक रसायन से उपचारित कर 1-2 सेमी. की गहराई पर 5-7 सेमी. की दूरी पर बनी लाईनों में बुवाई करें।

बुवाई के पश्चात् बीज को सड़ी गोबर की खाद मिली भुरभुरी मिट्टी की हल्की परत से ढक दें। तत्पश्चात् सूखी घास या पुवाल आदि से ढक कर फव्वारों से हल्की सिंचाई करें। वर्षा अथवा पाले की सम्भावना होने पर क्यारियों को शाम के समय पॉलीथीन की चादर से ढक दें। निरोग एवं स्वस्थ पौध तैयार करने हेतु थायरम या कैप्टान 2 ग्राम प्रति ली. पानी की दर से पौधशाला को 10 वें एवं 20 वें दिन तर करें। टमाटर की 25-30 दिन की पौध रोपाई के लिए अधिक उपयुक्त रहती है। रोपाई से पूर्व पौध को 5-10 मिनट तक 2 ग्राम कार्बेन्डाजिम प्रति लीटर पानी के घोल में डुबोकर, शाम के समय रोपाई करें। अनिश्चित बढवार वाली प्रजाति के लिए रोपाई करते समय, कतार से कतार की दूरी 75-90 सेमी. एवं पौध से पौध की दूरी 45-50 सेमी. रखें तथा कम फैलाव वाली प्रजातियों के लिए रोपाई करते समय कतार से कतार की दूरी 60 सेमी. एवं पौध से पौध की दूरी 45 सेमी. रखें।

टमाटर की अच्छी उपज प्राप्त करने के लिए 100 किग्रा नत्रजन, 50 किग्रा फास्फोरस एवं 50 किग्रा पोटाश एवं 200 कु. कम्पोस्ट की सड़ी खाद प्रति है. (प्रति 50 नाली) देना आवश्यक है। इसके लिए 4 कुन्तल कम्पोस्ट, 3.5 किग्रा. यूरिया, 2.2 किग्रा. डी. ए. पी. तथा 1.7 किग्रा. म्यूरेट ऑफ पोटाश प्रति नाली (200 मी²) देना चाहिए। कम्पोस्ट की सड़ी खाद पौध रोपाई के 15-20 दिन पूर्व खेत में समान रूप से बिखेरकर जुताई कर मिट्टी में अच्छी प्रकार मिला दें। रोपाई से पूर्व नत्रजन की आधी मात्रा तथा फास्फोरस एवं पोटाश की सम्पूर्ण मात्रा खेत में मिला दें। नत्रजन की शेष आधी मात्रा दो बराबर भागों में रोपाई के 45 से 60 दिन पश्चात् खड़ी फसल में दें।

टमाटर के फलों को सड़ने से बचाने तथा गुणवत्ता युक्त बीज की अधिक उपज लेने हेतु पौधों को बॉस की खपच्चों अथवा पतली लकड़ी की टेक द्वारा सहारा देना चाहिए जिससे शाखाओं को टूटने एवं गिरने से बचाया जा सके। पौधों के निचले भाग में जमीन से लगभग 15-20 सेमी. की उँचाई तक के पत्ते तोड़कर निकाल देने से मृदा जनित बीमारियों के फैलाव को रोका जा सकता है।

खरपतवार टमाटर की फसल को पौध रोपण के पश्चात् प्रथम 45 दिन तक अधिक हानि पहुँचाता है। अतः इस अवधि तक फसल को खरपतवारों से मुक्त रखना आवश्यक है। पहली निराई-गुड़ाई रोपाई के 15-20 दिन पश्चात् एवं दूसरी 30-35 दिन बाद करें।

रसायनिक विधि से खरपतवार नियंत्रण हेतु पेन्डीमिथेलिन 1.0 किग्रा प्रति है. सक्रिय तत्व को 800 ली0 पानी में घोलकर रोपाई के बाद फ्लेट फेन नोजल द्वारा छिड़काव करें व 45 दिन पश्चात् निराई-गुड़ाई करें। पौध रोपण के तुरन्त पश्चात् हल्की सिंचाई करें। तत्पश्चात् वर्षा न होने पर खेत में नमी का अभाव दिखाई पड़ने पर आवश्यकतानुसार सिंचाई करें।

टमाटर में नाशीजीव प्रबन्धन

शस्य क्रियाओं द्वारा नियंत्रण

- प्रतिरोधी/सहनशील किस्मों को उगायें।
- बुवाई 5-7 सेमी. की दूरी पर कतारों में तथा 1 से 1.5 सेमी. की गहराई पर करें। बीज की घनी बुवाई कभी न करें क्योंकि ऐसा करने से अंकुरण के बाद पौधों के गुच्छे बन जाते हैं और इससे आर्द्रगलन रोग अधिक लगता है।
- बुवाई के बाद बीज को बारीक छनी हुई गोबर की खाद से ढक दें और फिर क्यारियों को सूखी घास या पुवाल से ढककर फव्वारे से पानी डालें। बीज उगने तक पानी फव्वारे से ही दें। पूरा जमाव होने पर सूखी घास या पुवाल हटा दें।



- बीज जमाव के बाद हल्की सिंचाई करें ताकि पौधशाला की क्यासरियों में पानी स्थिर न होने पाये अन्यथा ज्यादा पानी से रोग का प्रकोप अधिक होता है।
- बहुवर्षीय फसल चक्र अपनायें।
- खेत की गहरी जुताई, साफ सुथरी खेती, खरपतवार नियन्त्रण एवं उचित जल प्रबन्धन रोगों को बढ़ने से रोकता है।
- रोगी पौधों एवं कीटग्रसित फलों को नष्ट कर दें।
- पौधों को डंडियों के सहारे सीधा रखें एवं जमीन से ऊपर 9 इंच से 1 नट तक की पत्तियाँ तोड़ दें।
- जीवाणु म्लानि क्षेत्रों में बरसात की फसल न लें एवं बहुवर्षीय फसल चक्र अपनाएं।
- संतुलित उर्वरक एवं खादों का प्रयोग करें।
- समय पर फसल की रोपाई/बुआई करें।
- टमाटर की 16 कतारों के बाद अफ्रीकी गेंदे की एक लाईन लगाएं। इससे फल छेदक कीट का प्रकोप कम होता है।

रसायनिक नियन्त्रण

- बीज का सूखा उपचार थाइरम 75 डी.एस. नामक फफुन्दिनाशी या मैटलेक्सिल व थाइरम बराबर मात्रा में मिलाकर 2.5 ग्राम प्रति कि.ग्रा. बीज की दर से करें। बुवाई से पहले जमीन से उठी हुई क्यासरियों (15-20 से.मी.) की ऊपरी सतह में थाइरम 75 डब्ल्यू. एस. या कैप्टान 50 डब्ल्यू.पी. 4.5-5.0 ग्राम प्रति वर्ग मीटर की दर से मिलायें।
- रोगों के शुरुआती लक्षणों के दिखाई देने पर मैकोजेब 2.5 ग्राम या मैकोजेब मैटलेक्सिल डब्ल्यू.पी. 72 की 2 ग्राम प्रति लीटर पानी की दर से आवश्यकता अनुसार 3-4 छिड़काव 10-15 दिन के अन्तराल में दवा बदल-बदल कर पत्तियों के दोनों तरफ व पूरे पौधों पर करना चाहिए। यदि मौसम अनुकूल हो तो छिड़काव 6-8 दिन के अन्तराल पर करना चाहिए। दवा के घोल में 100 मि.ग्रा. सेन्डोविट या एक मि.ली. टिट्रान (चिपकने वाला पदार्थ) प्रति लीटर पानी की दर अवश्य मिलाना चाहिए।
- जीवाणु जनित उकठा हेतु 30 ग्राम कापर आक्सीक्लोराइड (लाईटाक्स-50) के साथ 1 ग्राम स्ट्रेप्टोसायक्लिन का 10 लीटर पानी में घोल बनाकर पौधों की जड़ों को 10-15 दिन के अन्तराल में सिंचित करें।

जैविक नियन्त्रण

- बीज उपचार ट्राईकोडर्मा विरीडी 4 ग्राम (2 A 109 बीजाणु संख्या प्रति ग्राम दवा) या ट्राईकोडर्मा हरजियानम 10 ग्राम (1 A 109 बीजाणु संख्या प्रति ग्राम दवा) प्रति कि.ग्रा. बीज की दर से करें एवं ट्राईकोडर्मा विरीडी या ट्राईकोडर्मा हरजियानम कवक 500 ग्राम प्रति एकड़ की दर से 50 कि.ग्रा. गोबर की खाद (25 ग्राम कव 2.5 कि.ग्रा. गोबर की खाद प्रति नाली) के साथ मिलाकर पौधशाला की मिट्टी में अच्छी प्रकार मिलायें।
- रोपण के समय पौध की जड़ों को ट्राईकोडर्मा विरीडी 4-5 ग्राम (2 A 109) बीजाणु संख्या प्रति ग्राम दवा या ट्रा. हरजियानम (1 A 107-9) बीजाणु संख्या प्रति ग्राम दवा) प्रति लीटर पानी के घोल में 20 मिनट तक डुबोएं।
- जैविक फफूंदनाशी स्यूडोमोनास फ्लोरेसेन्स 10 ग्राम प्रति लीटर पानी का छिड़काव 15-20 दिन के अन्तराल पर करते रहें।
- ट्राईकोग्रामा चिलोनिस परजीवी 1, 000 कीट प्रति नाली को 3-4 बार छोड़ें ताकि फल-छेदक कीट का नियन्त्रण हो सके।
- बेसिलस थ्युरिनाजयन्सिस 1 कि.ग्रा. प्रति हैक्टेयर तथा एन. पी. वी. 250 लार्वा समतुल्य प्रति हैक्टेयर की दर से छिड़कें।
- अजेडिरेक्टिन 1 मि. ली. 1 लीटर पानी या बकैन के बीज का सत्त (100 ग्राम प्रति लीटर पानी) का छिड़काव करें।

आर्थिकी (प्रति हैक्टेयर)

उत्तराखंड के पहाड़ी क्षेत्रों के कृषक प्रक्षेत्र में जैविक व रासायनिक टमाटर की खेती का आर्थिक विश्लेषण निम्न तालिका में दिया जा रहा है।

कृषक प्रक्षेत्र	कुल लागत रु.	कुल आय रु.	सकल लाभ रु.	लाभ-लागत अनुपात
जैविक खेती	73650	280000	206350	2-80
रासायनिक खेती	70794	420000	349206	4-93



संस्थान के राजभाषा इकाई की गतिविधियाँ

विनोद कुमार

भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान, राँची

भारत सरकार के राजभाषा विभाग (गृह मंत्रालय) द्वारा किये गए वार्षिक कार्यक्रम एवं राजभाषा अधिनियम व नियम के समबन्ध में भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद्, नयी दिल्ली से समय समय पर प्राप्त निर्देशों पर अनुवर्ती कार्रवाई तथा सरकारी कार्यों में हिंदी के प्रयोग को और गति प्रदान करने के लिए संस्थान में राजभाषा इकाई की स्थापना की गयी है। इसमें एक सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी (प्रभारी अधिकारी राजभाषा) कार्यरत हैं। संस्थान में राजभाषा सम्बन्धी क्रिया-कलापों की समीक्षा के लिए संस्थान के निदेशक की अध्यक्षता में संस्थान राजभाषा कार्यान्वयन समिति गठित की गयी है, जिसमें विभागों/अनुभागों के अध्यक्ष सदस्य के रूप में शामिल हैं तथा सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी (प्रभारी अधिकारी राजभाषा) 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 हिंदी में करने हेतु विनिर्दिष्ट की गया एवं प्रवीणता प्राप्त सभी अधिकारियों/ कर्मचारियों को अपना-अपना कार्य हिंदी में करने हेतु व्यक्तिशः आदेश दिए गए हैं। राजभाषा नियम के अनुपालन एवं दैनिक कार्य में हिंदी के प्रयोग में प्रगति लाने तथा इसे सर्वग्राह्य बनाने के लिए राजभाषा इकाई द्वारा निम्नलिखित कार्य सम्पादित किये जाते हैं :-

संस्थान राजभाषा कार्यान्वयन समिति की तिमाही बैठकों का आयोजन, कार्यसूची एवं कार्यवृत्त की तैयारी तथा बैठकों में लिए गए निर्णयों पर अनुवर्ती कार्रवाई। वार्षिक रिपोर्ट के हिंदी संस्करण का ई-प्रकाशन, राजभाषा की वार्षिक पत्रिका लाक्षा का प्रकाशन, कार्यालय आदेश, परिपत्र, ज्ञापन, निविदा इत्यादि एवं पत्राचार हेतु विभिन्न सामग्रियों का आवश्यकतानुसार अनुवाद। नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (नाराकास) के सदस्य कार्यालयों द्वारा आयोजित विभिन्न हिंदी प्रतियोगिताओं एवं कार्यशालाओं में सहभागिता हेतु प्रेरित करना।

संस्थान के दैनिक कार्य में हिंदी के प्रयोग में प्रगति एवं सरल बनाने के लिए राजभाषा इकाई द्वारा निम्नलिखित कार्य सम्पादित किये जाते हैं :

- संस्थान की वार्षिक राजभाषा पत्रिका लाक्षा के 16वें संस्करण लाक्षा-2023 के प्रकाशन के लिए विभिन्न रोचक एवं ज्ञानवर्धक

विषयों पर लिखे गए लगभग 25 लेखों का संकलन कर प्रकाशित कर दिया गया है।

- लाक्षा-2022 में प्रकाशित सर्वश्रेष्ठ आलेख के चयन हेतु समिति का गठन किया गया तथा समिति द्वारा सुझाए गए आलेख के लेखकों को पुरस्कार प्रदान किया गया है।
- अधिकारियों और कर्मचारियों को नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति के सदस्य कार्यालयों द्वारा आयोजित विभिन्न हिन्दी प्रतियोगिताओं एवं कार्यशालाओं में सहभागिता हेतु प्रेरित करने का कार्य किया गया।
- हिन्दी दिवस, हिन्दी चेतना मास एवं योजनानुसार नगर स्तरीय राजभाषा संबंधी, संगोष्ठी एवं कार्यशाला का आयोजन किया गया।
- द्विभाषी नामपट्ट एवं बैनरों के निर्माण में सक्रिय सहयोग किया गया।
- प्रचार सामग्रियों को तैयार कर 15 समारोहों के मीडिया प्रबंधन का कार्य किया गया एवं समाचार संकलन का कार्य किया गया।
- निदेशक महोदय की अध्यक्षता 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 19.08.2023

(ख) दिनांक 22.11.2023

(ग) दिनांक 13.02.2024

(घ) दिनांक 13.05.2024

संस्थान राजभाषा कार्यान्वयन समिति के अन्तर्गत निम्नलिखित प्रमुख चर्चायें हुई तथा सर्वसम्मति से निर्णय लिए गए एवं कार्रवाई की गई :

- संस्थान में हिन्दी में मूल रूप से पत्राचार बढ़ाने के लिए नकद पुरस्कार योजना का अनुपालन।
- वर्ष 2024-25 के लिए नकद पुरस्कार योजना लागू कर दी गई है।
- वर्ष 2023-24 के प्रतिभागियों के लिए पुरस्कार का निर्धारण कर उन्हें पुरस्कृत किया गया। पुरस्कृत होने वाले अधिकारियों/ कर्मचारियों का विवरण निम्नांकित है:

क्र. सं.	नाम एवं पदनाम	पुरस्कार	राशि
1	श्री कृष्ण मुरारी कुमार, सहायक	प्रथम	रु. 5000



2	श्री अरुण कुमार त्रिपाठी, सहायक प्रशासनिक अधिकारी	प्रथम	रु. 5000
3	श्री कृष्णा प्रसाद कशी, सहायक	द्वितीय	रु. 3000
4	श्री राधा किशुन टोप्पो, सहायक	द्वितीय	रु. 3000
5	श्री अजय कुमार, तकनीकी अधिकारी	द्वितीय	रु. 3000

- प्रशासनिक, स्वास्थ्य, कृषि एवं हिंदी संबंधी विषयों पर हिन्दी कार्यशाला/व्याख्यान का आयोजन-न्यूट्रास्यूटीकल्स: मानव स्वास्थ्य के लिए भविष्य दिनांक-16.06.2023 को, हिंदी दिवस समारोह का आयोजन:हिंदी के प्रचार -प्रसार में मीडिया का महत्व पर दिनांक-29.09.2023 को, सांप्रदायिक सदभाव पर दिनांक-24.11.2023 को, आयकर तथा टी डी एस पर दिनांक-10.01.2024 को तथा दिनांक-16.06.2024 को लाख फसल का उत्पादन प्रसंस्करण एवं मूल्यवर्धन पर हिन्दी कार्यशाला सह व्याख्यान का आयोजन किया गया जिसमें संस्थान के समस्त अधिकारियों/कर्मचारियों ने सहभागिता की।
- लाक्षा-2022 के सर्वश्रेष्ठ आलेख का चयन एवं पुरस्कार प्रदान किया गया।
- हिन्दी दिवस/हिन्दी प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया।
- प्रवीणता प्राप्त सभी अधिकारियों/कर्मचारियों को व्यक्तिशः आदेश जारी कर दिया गया।
- सभी कम्प्यूटरों में यूनिकोड या गुगल हिन्दी सॉफ्टवेयर की व्यवस्था की गई।
- संस्थान के सभी विभागों एवं अनुभागों को निदेशक महोदय के हस्ताक्षर के साथ विभिन्न जाँच-बिन्दु जारी किए गए।
- राजभाषा नियम 8(4) के अन्तर्गत संस्थान के सभी आठ अनुभागों को सम्पूर्ण कार्य हिन्दी में करने हेतु विनिर्दिष्ट करना।
- प्रत्येक तिमाही में संस्थान के आगत-निर्गत पत्रों का 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/गूगल 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।

पुरस्कार / सम्मान

- नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (नाराकास) रांची द्वारा दिनांक 06.03.2024 को आयोजित बैठक में संस्थान की राजभाषा पत्रिका लाक्षा-2022 को द्वितीय पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

संस्थान में हिंदी चेतना मास का अनुपालन

राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान में राजभाषा अधिनियम के अनुपालन एवं कार्यालय कार्य में राजभाषा हिन्दी के प्रयोग में उत्तरोत्तर वृद्धि के लिए संस्थान में दिनांक-01.09.2023 से 30.09.2023 तक हिन्दी चेतना मास का पालन किया गया। इसके अन्तर्गत दिनांक-29.09.2023 को अपराह्न 03.00 बजे हिन्दी दिवस समारोह का आयोजन किया गया।

हिन्दी दिवस समारोह के अवसर पर मुख्य अतिथि के रूप में उपस्थित डॉ अंजेश कुमार, पूर्व मुख्य तकनीकी अधिकारी, भाकृअनुप-रा.कृ.उ.प्र.सं. , रांची ने कहा कि आज के समय में सोशल मीडिया के माध्यम से भाषा का प्रसार तो बढ़ा है परन्तु भाषा का गिरता स्तर अत्यन्त ही चिन्तनीय विषय है। उन्होंने पुराने समय में आकाशवाणी, दूरदर्शन एवं भारतीय फिल्म जगत द्वारा निर्मित कार्यक्रमों एवं फिल्मों की सराहना करते हुए कहा कि उस समय के कार्यक्रमों एवं फिल्मों में भाषा के संस्कार के साथ किसी किस्म का समझौता नहीं किया जाता था। हमें आज के समय में हिंदी भाषा के प्रसार पर बल देने के साथ-साथ उसके गौरव को भी अक्षूण रखना है। डॉ अंजेश ने कहा कि आज भी भारत में अधिकांश भू-भाग पर हिंदी भाषा ही विराजमान है परन्तु क्षेत्रीय बोलियों की लोकप्रियता एवं प्रासंगिकता को भी नकारा नहीं जा सकता। वर्तमान समय में मात्र सरकारी प्रयासों से हिंदी का विकास संभव नहीं है इसके लिए हमारी व्यक्तिगत रुचि एवं स्वीकार्यता को भी अपने स्तर से बढ़ाने की आवश्यकता है।

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

उन्होंने कहा कि संस्थान में हिन्दी का प्रयोग सिर्फ इसीलिए नहीं हो रहा है कि संस्थान हिन्दी क्षेत्र में आता है बल्कि हमारी पूरी कोशिश रहती है कि हम अपने स्तर पर हिन्दी को बढ़ावा दें। संस्थान के अधिकारियों का किसानों से संवाद तथा संस्थान द्वारा किसानों को दिए जाने वाले प्रशिक्षण भी हिन्दी में ही होता है। साथ ही संस्थान के वैज्ञानिक साहित्यों का भी प्रकाशन हिन्दी के साथ-साथ अन्य

स्थानीय भाषाओं में होता है। हमें हर भाषा का सम्मान करना चाहिए, हिन्दी देश में सबसे ज्यादा बोली जाने वाली भाषा है इसलिए इसका चयन राजभाषा के रूप में इस उद्देश्य के साथ किया गया कि यह पुरे देश को जोड़ेगी। आने वाले समय में हमारी पूरी कोशिश रहेगी कि हम संस्थान में होने वाले कार्य ज्यादा से ज्यादा हिन्दी में ही करें।

हिन्दी चेतना मास की अवधि में दिनांक- 11-12 सितम्बर 2023 को हिन्दी टिप्पण, प्रारूप लेखन, निबंध, हिन्दी गीत गायन, हिन्दी प्रश्नोत्तरी, पर्याय एवं विपरीतार्थक शब्द प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया। जिनके विजेताओं को कार्यक्रम में सम्मानित किया गया। कार्यक्रम में मुख्य अतिथि द्वारा लाक्षा के नवीनतम संस्करण लाक्षा-2023 का विमोचन किया गया। इसके साथ ही समारोह में लाक्षा-2022 हेतु उत्कृष्ट आलेख का पुरस्कार भी प्रदान किया गया। श्री

विनोद कुमार, प्रभारी अधिकारी, राजभाषा इकाई ने राजभाषा प्रतिवेदन प्रस्तुत किया।

कार्यक्रम के प्रारंभ में महान वैज्ञानिक एवं हरित क्रांति के जनक के रूप में विख्यात स्व. डॉ एम एस स्वामिनाथन की दिवंगत आत्मा की शांति के लिए दो मिनट का सामूहिक मौन धारण किया गया। कार्यक्रम का संचालन श्री मो तारिक जमां एवं धन्यवाद ज्ञापन डॉ मो फहीम असांरी, विभागाध्यक्ष एवं अध्यक्ष, हिन्दी दिवस समारोह आयोजन समिति ने किया। इस अवसर पर संस्थान के सभी अधिकारियों/कर्मचारियों ने भाग लिया।



