लाक्षा
2022



भाकृअनुप-भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान
नामकुम, राँची-834010 (झारखण्ड)

लाक्षा
2022

भाकृअनुप-भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान
नामकुम, राँची – 834010 झारखण्ड (भारत)

ISN:2454-7840
लाक्षा : 2022
संस्थान की वार्षिक हिन्दी पत्रिका
वर्ष : 14, अंक : 01

प्रकाशक
डॉ केवल कृष्ण शर्मा
निदेशक

संपादक
श्री विनोद कुमार
डॉ तमिलरसि के.
डॉ सतीश चन्द्र शर्मा
डॉ नन्दकिशोर ठोंबरे
डॉ अचिंत्य प्रामाणिक
मुहम्मद तारिक़ ज़माँ

निर्माण
डॉ तमिलरसि के.
डॉ सतीश चन्द्र शर्मा
डॉ नन्दकिशोर ठोंबरे
डॉ अचिंत्य प्रामाणिक
मुहम्मद तारिक़ ज़माँ
श्री विनोद कुमार

प्रशासनिक सहयोग
श्री शत्रुघन कुमार यादव

दूरभाष
0651–2261156 (निदेशक)
0651–2260117 (EPBX), 0651–2260202 (फैक्स)

ई–मेल : iinrgmr@gmail.com/director.iinrg@gmail.com
सम्पर्क करें : http://iinrg.icar.gov.in
सितम्बर 2022
भाकृअनुप–भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान
नामकुम, राँची–834 010 झारखण्ड (भारत)

मुद्रक
अन्नपूर्णा प्रेस एण्ड प्रोसेस
अन्नपूर्णा बिल्डिंग (झारक्राफ्ट), 5, मेन रोड, राँची
दूरभाष : 6287999194, ई–मेल : appranchi.1969@gmail.com

विषय सूची

1.	प्राक्कथन	iii
2.	सम्पादकीय	v
3.	ग्वार : एक बहुउपयोगी औद्योगिक गोंद *राजीव कुमार, मो. फहीम अंसारी एवं संतोष कुमार सिंह यादव*	1
4.	अरबी गोंद : विविध अनुप्रयोगों के लिए एक आशाजनक गोंद *च. जमखोकाई माते, अर्णब राय चौधुरी एवं अजय कुमार*	8
5.	मोरिंगा ओलीफेरा के वृक्षों से गोंद उत्पादन पर तकनीकी का प्रभाव *सतीश चन्द्र शर्मा, संजय कुमार पाण्डेय, निरंजन प्रसाद एवं हिमांशु राज*	10
6.	चाकोड गोंद : खाद्य योज्य के रूप में एक नई संभावना *अर्णब रॉय चौधुरी एवं रोहित कुमार पांडेय*	20
7.	एक्सट्रूजन आधारित प्रसंस्कृत खाद्य उत्पाद एवं तकनीकी *सोमा श्रीवास्तव, शेख मुख्तार मंसूरी, दिलीप जैन, मृगया बंसल*	24
8.	सहजन के वृक्ष से मोरिंगा गोंद उत्पादन के लिए हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर *सतीश चन्द्र शर्मा, संजय कुमार पाण्डेय, निरंजन प्रसाद एवं हिमांशु राज*	27
9.	प्राकृतिक राल एवं गोंद का गुणवत्ता नियंत्रण *फहीम अंसारी, संतोष कुमार सिंह यादव, अर्णब राय चौधुरी एवं नंदकिशोर ठोंबरे*	34
10.	कृषि उत्पादों के मूल्यवर्धन द्वारा रोजगार वृद्धि की संभावनाएं *नंदकिशोर ठोंबरे, उषा कुमारी, रेशमा शिंदे, सखाराम जगन काले*	45
11.	लाख की खेती : प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन के लिए एक वरदान *प्रदोश कुमार परमगुरू, आशिष कुमार राउत एवं तृप्तीमयी सुना*	51
12.	सूटीमोल्ड : एक परिचय *राहुल आर बाकडे एवं आकाश सिन्हा*	56
13.	लाखः प्राचीन भारतीय साहित्य तथा वेदों में वर्णित एक बहुमूल्य पदार्थ *सौरव कुमार, अनुपमा शर्मा एवं नंदकिशोर ठोंबरे*	60
14.	कीड़ों के अंतः सहजीवी *तमिलरसी के एवं अमृता सिन्हा*	65
15.	छोटे भूमि धारकों के लिए बुवाई एवं खरपतवार नियंत्रण के उपकरण *सतीश चन्द्र शर्मा, प्रेम कुमार सुन्दरम् एवं संजय कुमार पटेल*	70
16.	कृषि के क्षेत्र में मोबाइल एप्स का उपयोग *उषा कुमारी, नंदकिशोर ठोंबरे और निरंजन प्रसाद*	78
17.	मल्चिंग : जल संरक्षण एवं वर्षा आधारित कृषि की एक विधि *प्रदोष कुमार परमगुरू, तृप्तीमयी सुना एवं सास्वत कुमार कर*	82

18. फसल सुरक्षा के उपकरण : अधिक फसल उत्पादन का एक स्रोत 87
अनमोल कुमार मिश्रा, सतीश चन्द्र शर्मा, संजय कुमार पाण्डेय एवं निरंजन प्रसाद

19. झारखण्ड राज्य में औषधीय पौधों की बहुलता 94
देवब्रत हरि, अर्नब राय चौधुरी एवं महताब जाकरा सिद्दीकी

20. जामुन : मधुमेह नियंत्रक फल 98
प्रेरणा नाथ एवं सखाराम जगन काले

21. बदलते मौसम में मूँगफली की वैज्ञानिक खेती तथा उसमें लगने वाले रोगों एवं कीटों का समेकित प्रबंधन 103
उदय कुमार, मुन्ना यादव एवं राजेंद्र प्रसाद

22. गैनोडर्मा ल्यूसिडम : एक औषधीय मशरूम, इसकी उत्पादन की संभावनाएं एवं चुनौतियां 106
नासिरा जीशान एवं रश्मि मिश्रा

23. झारखण्ड में सब्जी बीजोत्पादन और संभावनायें 110
हरिहर सिंह एवं नवलेश कुमार सिन्हा

24. संस्थान में हिन्दी चेतना मास का अनुपालन 116
विनोद कुमार

25. प्रशासनिक शब्दावली 119
विनोद कुमार एवं मौसम कुमार

प्राक्कथन

भारत न सिर्फ सामाजिक, सांस्कृतिक रूप से विविधता को समेटे हुए हैं, बल्कि विभिन्न प्रकार की स्थलाकृति एवं जलवायु के कारण इससे कृषि क्षेत्र में भी भारी विविधता है। भारतीय भूभाग में बहुत अधिक गर्म क्षेत्र भी हैं, जहाँ कृषि कार्य होते हैं तो दूसरी ओर ऐसे भी स्थल हैं जहाँ पूरे वर्ष बर्फ की चादर प्रायः बिछी रहती है। भारत में विश्व की लगभग 94% वनस्पति की खेती की जा सकती है। इन परिस्थितियों में हमारे देश के कृषि अनुसंधान के दायरे को समझा जा सकता है। अनुसंधान एक सतत् चलने वाली प्रक्रिया है किसी भी वैज्ञानिक परियोजना में जब एक लक्ष्य को लेकर अनुसंधान आरंभ किया जाता है तो उसकी प्राप्ति के लिए सभी यत्न किए जाते हैं। कभी निश्चित समयावधि बीत जाने के बाद भी इच्छित परिणाम नहीं मिल पाते हैं, तो कभी ऐसा भी होता है कि उत्साहजनक लक्ष्य समय से पहले प्राप्त हो जाते हैं। परन्तु यह एक पड़ाव भर होता है तथा हमेशा इससे अनुसंधान के नये पहलुओं पर काम करने की संभावना बनी रहती है। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् के नेतृत्व में भारत के कृषि एवं कृषि से जुड़े अन्य विषयों के अनुसंधान का दायरा काफी विस्तृत है। इस क्षेत्र में उल्लेखनीय कार्य हो रहे हैं तथा कई ऐसी उपलब्धियां वैज्ञानिकों ने प्राप्त की हैं, जिससे कृषि जगत को लाभ हुआ है। इस लाभ को प्रयोगशाला तथा अनुसंधान प्रक्षेत्र से किसानों तक पहुँचाना ही वैज्ञानिकों का लक्ष्य होता है।

भाषा सम्प्रेषण का एक सशक्त माध्यम है तथा हमारे देश में अन्य विविधताओं के साथ–साथ भाषा की विविधता एक बड़ा पहलू है। हिन्दी ही नहीं अन्य भारतीय भाषाओं का भी गौरवपूर्ण इतिहास रहा है तथा साहित्य एवं कला के क्षेत्र में इन भाषाओं में प्रशंसनीय कार्य हुए हैं। राजभाषा की दृष्टि से ''क'' क्षेत्र में स्थित हमारे संस्थान से राजभाषा हिन्दी की दृष्टि से काफी अपेक्षाएं हैं, तथा हम उम्मीदों पर खरे उतरने के लिए लगातार प्रयत्नशील भी रहते हैं। संस्थान से हिन्दी में प्रकाशित होने वाले पुस्तक/पुस्तिकाओं/पत्रकों/पत्रिकाओं का क्रम निरंतर जारी है। इसके अतिरिक्त समय–समय पर आवश्यकतानुसार अन्य भारतीय भाषाओं बोलियों में भी अनुसंधान एवं प्रचार से जुड़े साहित्य प्रकाशित होते रहे हैं। इस तरह अनुसंधान की उपलब्धियों को कृषकों तथा अन्य पणधारियों तक पहुँचाने में सफलता मिलती है।

संस्थान की वार्षिक राजभाषा पत्रिका लाक्षा भी इसी कड़ी में एक महत्वपूर्ण प्रकाशन है। लाक्षा 2022 के रूप में इसका चौदहवां अंक प्रस्तुत है। हमेशा की तरह पत्रिका में संस्थान के अधिदेश से जुड़े विषयों के अतिरिक्त कृषि से जुड़े अन्य विषयों के साथ–साथ विविध विषयों का समावेश किया गया है। पत्रिका में योगदान देने वाले लेखकों के प्रति हम आभारी हैं, साथ ही संपादक मंडल के सदस्यों का परिश्रम भी सराहनीय है। लगातार तीन बार वर्ष 2018, 2019 एवं 2020 में लाक्षा को परिषद् द्वारा गणेश शंकर विद्यार्थी हिन्दी पत्रिका पुरस्कार के अन्तर्गत क्रमशः तृतीय, द्वितीय व प्रोत्साहन पुरस्कार प्राप्त हुआ है। इससे हमारी प्रसन्नता के साथ–साथ हमारा दायित्व भी बढ़ गया है, साथ ही पाठकों की हमसे अपेक्षाएं भी बढ़ी हैं। इस अंक में भी सुधि पाठकों की अपेक्षाओं के अनुरूप प्रयास किया गया है, आशा है यह अंक आपको पसन्द आयेगा।

केवल कृष्ण शर्मा
निदेशक

सम्पादकीय

आज एक बार फिर स्वास्थ्य संबंधी जागरूकता पहले पायदान पर है। समय–समय पर आने वाली कठिनाईयों ने हमें यह सोचने पर मजबूर कर दिया है कि क्या प्रकृति, भूमंडल, जीव जगत को बचाने के लिए हमारे प्रयास पर्याप्त है। पर्यावरण के संरक्षण के दायित्व में हो रही चूक से सम्पूर्ण जीव जगत पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। हममें से ज्यादातर लोग स्वयं को पर्यावरण के अनुकूल बनाने की बजाय प्रयास करते हैं कि प्रकृति हीं हमारे अनुकूल हो जाए। ऐसे प्रयास पर्यावरण संरक्षण की दृष्टि से घातक है। पर्यावरण में जीव–जन्तुओं और वनस्पतियों का संतुलन बना रहे, इस ओर लगातार कार्य करने की जरूरत है। सम्पूर्ण विश्व में जनसंख्या बढ़कर लगभग 800 करोड़ हो गई है तथा इसमे वृद्धि निरंतर जारी है। हम अपनी जरूरतों के लिए प्राकृतिक संसाधनों का इस्तेमाल करते हैं, लेकिन जरूरतें जब लोभ बन जाती हैं, तब पर्यावरण को नुकसान होता है। अगर बड़े पैमाने पर इसी तरह का स्थिति परिवर्त्तन हो तो चिन्ता और बढ़ जाती है।

झारखंड प्रदेश को वन संपदा के रूप में समृद्ध विरासत मिली है। यहाँ का वनाच्छादित क्षेत्र राष्ट्रीय औसत से भी ज्यादा है। इस प्रदेश की स्थलाकृति वानिकी के लिए बहुत अनुकूल है। यहाँ लोग जल, जंगल और जमीन के संरक्षण की बात करते हैं। इसके साथ अगर जानवरों को भी जोड़ दिया जाए तो वनों की सुरक्षा को एक नया आयाम मिलेगा। इस तरह के कार्य की अनिवार्यता को समझते हुए हमें प्रत्येक व्यक्ति को जागरूक करने की जरूरत है, क्योंकि इसी में सबकी सुरक्षा निहित है।

वर्तमान समय में सम्पूर्ण विश्व में आई स्वास्थ्य संबंधी आपदा प्रकृति से छेड़छाड़ का परिणाम भी हो सकता है। प्राकृतिक राल एवं गोंद के उत्पादन, प्रसंस्करण एवं उपयोग के क्षेत्र में अनुसंधान एक ऐसा कार्य है जिससे पर्यावरण संरक्षण के साथ–साथ प्राकृतिक उत्पादों पर व्यक्ति की निर्भरता बढ़ती है। इस राज्य में हीं नहीं बल्कि सम्पूर्ण राष्ट्र में यत्र–तत्र बिखरी वन सम्पदा के अन्दर गोंद, राल के स्रोत वृक्ष/पौधे प्रचूरता से उपलब्ध हैं। लोगों में यह मिथ्या धारणा है कि इन उत्पादों के दोहन से वृक्षों को हानि होती है। जबकि इसके विपरीत सच्चाई यह है कि उत्पादन में लगे लोग इन वृक्षों के संरक्षण के प्रति ज्यादा जागरूक होते हैं, साथ हीं नये वृक्षों को लगाने का सिलसिला बना रहता है। आज की परिस्थितियों में जब ज्यादातर लोगों का प्राकृतिक उत्पादों की ओर झुकाव बढ़ा है तथा यह जागरूकता और विस्तार ले रही है, हमें प्राकृतिक राल एवं गोंद जैसे प्राकृतिक गुणों से भरपूर अमूल्य उत्पादों के प्रयोग में बढ़ोतरी के लिए लगातार प्रयासरत रहने की जरूरत है।

भाकृअनुप–भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान, राँची पूर्ण रूप से प्राकृतिक राल एवं गोंद के उत्पादन, प्रसंस्करण के अनुसंधान कार्य में संलग्न विश्व का एकमात्र संस्थान है तथा संस्थान लगातार किसानों एवं पणधारियों तक अनुसंधान की उपलब्धियों को पहुँचाने के लिए प्रयत्नशील है। सम्प्रेषण के इन कार्य में भाषा की भूमिका काफी महत्वपूर्ण होती है। संस्थान से हिन्दी, अंग्रेजी के अतिरिक्त अन्य भारतीय भाषाओं/बोलियों में भी अनुसंधान की उपलब्धियों से जुड़े साहित्य प्रकाशित होते रहते हैं। हिन्दी पत्रिका लाक्षा के तेरह वर्षों से निरंतर प्रकाशन के क्रम में चौदहवां अंक लाक्षा–2022 आपके हाथों में है। हमेशा की तरह अधिदेश से जुड़े विषयों के आलेखों के साथ–साथ कृषि से जुड़े अन्य विषयों के आलेख इस अंक में शामिल हैं। सभी आलेख सरल परन्तु विषय की दृष्टि से सारगर्मित है। पत्रिका में आलेखों के माध्यम से योगदान करने वाले सभी लेखकों के हम कृतज्ञ हैं। आपके आलेख पत्रिका की निरंतरता एवं एक सुनिश्चित मानदंड बनाए रखने में सहायक हैं। हमें हमारे प्रयास में कितनी सफलता मिली है, इसका निर्णय पाठकों को लेना है। आप सबों की प्रतिक्रिया/राय/सुझाव भविष्य के प्रकाशनों के लिए बहुत महत्वपूर्ण होगी।

सम्पादकगण

ग्वार – एक बहुउपयोगी औद्योगिक गोंद

श्री राजीव कुमार, यंग प्रोफेशनल
डॉ मुहम्मद फहीम अंसारी, प्रधान वैज्ञानिक
डॉ संतोष कुमार सिंह यादव, वैज्ञानिक
भाकृअनुप–भा.प्रा.रा.गों.सं., राँची

परिचय

ग्वार एक प्राचीन व बहु–उद्देशीय दलहनी फसल है जोकि मुख्य रूप से शुष्क व अर्धशुष्क क्षेत्रों में उगाई जाती है। ग्वार के बीज से गोंद प्राप्त होता है जिसका उपयोग अनेक प्रकार के उद्योगो में किया जाता है। भारत व पाकिस्तान में ग्वार की खेती के लिये आदर्श जलवायु परिस्थितियाँ हैं। इसके अतिरिक्त अमेरिका, दक्षिण अफ्रिका, जांबिया, सूडान, आस्ट्रेलिया, ब्राजील, मलावी व जायरे आदि देशों में भी इसकी खेती की जाती है।



चित्र 1: ग्वार की खेती



चित्र 2: ग्वार बीज से ग्वारफली

ग्वार के उत्पादन में भारत विश्व में अग्रणी है जो वैश्विक उत्पादन में लगभग 80 प्रतिशत की हिस्सेदारी रखता है। भारत में पारम्परिक रूप से ग्वार की खेती मुख्यतः राजस्थान, हरियाणा, गुजरात व पंजाब में की जाती है। भारत के अन्य राज्यों जैसे उत्तरप्रदेश, मध्यप्रदेश, आन्ध्रप्रदेश, कर्नाटक व महाराष्ट्र के कुछ हिस्सों में भी ग्वार की खेती की जाती है। ये राज्य मुख्य रूप से सब्जी हेतु ग्वार की खेती करते हैं, लेकिन बाजार भाव अच्छे हों तो इन कम ज्ञात ग्वार क्षेत्रों में औद्योगिक उपयोग के लिये ग्वार के बीज की आपूर्ति करने की विशाल क्षमता है। राजस्थान भारत का अग्रणी ग्वार उत्पादक प्रदेश है। अनिश्चित मानसून, कम वर्षा, कम सापेक्ष अर्द्रता, तेज धूप व हवा गति, यहाँ की जलवायु की विशेषताएँ हैं।

गाय के चारे के रूप में ग्वार का उपयोग बहुत प्राचीन काल से होता आ रहा है। सबसे पहले ग्रन्थ ऋगवेद में भी ग्वार का उल्लेख मिलता है। ग्वार के बीज के एण्डोस्पर्म से यौगिक गम (गोंद) प्राप्त किया जाता है और यही वह गुण है जिसने ग्वार को विश्व में मान्यता प्रदान की है। द्वितीय विश्व युद्ध के समय संकट की परिस्थितियों में जब कागज निर्माण में काम आने वाले स्टार्च के स्थान पर किसी दूसरे पदार्थ की आवश्यकता को महसूस किया गया, तभी से ग्वार गोंद का उपयोग उद्योगों में बढ़ने लगा। औद्योगिक गम (गोंद), पशुओं के चारे एवं बढ़ती जनसंख्या की प्रोटीन की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिये, ग्वार को अब एक व्यावसायिक नकदी फसल के रूप में जाना जाता है। ग्वार से प्राप्त प्रोटीन से मानव के भोजन में प्रोटीन की कमी कुछ हद तक दूर हो सकती है।

ग्वार बीज से ग्वार गोंद उत्पादन की संक्षिप्त प्रक्रिया

ग्वार से ग्वार गोंद पाऊडर प्राप्त करने के लिए पहले ग्वार बीज को दो हिस्सों में तोड़ा जाता है। यह एक यांत्रिक प्रक्रिया है जिसमें ग्वार बीज को चक्की में चलाकर विभिन्न चलनी से गुजारते हैं जिससे एण्डोस्पर्म से अंकुर भाग पृथक हो जाता है। इस प्रकार प्राप्त एण्डोस्पर्म को ग्वार दाल या छाला कहते हैं। इस ग्वार दाल पर लगे छाले (बीज कवच) को नरम करने हेतु सेका जाता है तथा इसे नुकीली सतह पर रगड़ द्वारा चमकाया जाता है, जिससे एकदम साफ एण्डोस्पर्म यानि रिफाईण्ड स्प्लिट प्राप्त होती है। ग्वार बीज से रिफाईण्ड स्प्लिट प्राप्त करने की प्रकिया में बीज के बाहरी कवच से चूरी (ग्वार चूरी) व अंकुर भाग से कोरमा (ग्वार कोरमा) भी प्राप्त होता है जिन्हें ग्वार आहार (ग्वारमील) कहा जाता है। इस प्रकार प्राप्त रिफाईण्ड स्प्लिट से विभिन्न प्रसंसकरण तकनीकों द्वारा उपयोगकर्ता की आवश्यकता के अनुसार विशिष्ट गुणवत्ता के ग्वार गोंद पाऊडर का उत्पादन किया जाता है। अनुसार विशिष्ट गुणवत्ता के ग्वार गोंद पाऊडर का उत्पादन किया जाता है। भारतीय ग्वार उत्पादों के आयातक देशों की सूची तालिका 1 में दी गई है।



चित्र 3: ग्वार बीज से ग्वार गोंद

तालिका 1: भारतीय ग्वार गोंद का देशवार निर्यात डेटा वार्षिक 2020–21

क्रम संख्या	देश	मात्रा (मिलियन टन में)	मूल्य (लाख रुपये में)
1	संयुक्त राज्य अमेरिका	39,994.56	41,000.71
2	जर्मनी	26,435.17	23,452.71
3	रूस	24,659.69	23,346.01
4	चीन	17,550-86	16,267.55
5	नॉर्वे	34,336.90	15,851.86
6	यू.के	13,987.29	8,548.46
7	ऑस्ट्रेलिया	10,165.98	7,117.90
8	नीदरलैंड	9,514.55	5,692.26
9	ब्राजील	3,926.45	4,542.86
10	जापान	2,264.98	3,826.38
	कुल	182,836.43	149,646.70

स्रोतः DGCIS

तालिका 2: औद्योगिक अनुप्रयोग में ग्वार गोंद के व्युत्पन्न (Derivatives)

डेरिवेटिव (Derivatives)	अनुप्रयोगों (Applications)
हाइड्रॉक्सी ऐल्काइलेटेड ग्वार गोंद	तेल कूप वेधन
कार्बोक्सी मेथिलेटेड ग्वार गोंद	कपड़ा मुद्रण, तम्बाकू उद्योग, पानी आधारित पेंट

डेरिवेटिव (Derivatives)	अनुप्रयोगों (Applications)
हाइड्रॉक्सी ऐल्काइलेटेड ग्वार गोंद	तेल कूप वेधन
ऑक्सीकृत ग्वार गोंद	कागज, खाद्य, कपड़ा मुद्रण आवेदन
ग्वार गोंद के एसीटेट्स	भोजन–मानव और पशु
ग्वार गोंद के कैटिओनिक डेरिवेटिव	कॉस्मेटिक और कागज उद्योग
सल्फेटेड ग्वार गोंद	खनन
ग्वार गोंद फॉर्मेट	खाद्य–मानव और पशु, विविध
ग्वार गोंद एक्रिल एमाइड	दवा उद्योग
लिंक्ड ग्वार गोंद भर में (बोरेट)	फोटोग्राफी, तेल अच्छी तरह से ड्रिलिंग कालीन मुद्रण
रेटिकुलेट ग्वार गोंद	ड़ीविस्फोटक, नष्ट (स्लरीज़)

तालिका 3: राज्यवार उत्पादन ग्वार बीज (किलो ग्राम प्रति हेक्टेयर)

राज्य	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	औसत
गुजरात	481	601	603	688	663	607-2
हरियाणा	767	833	832	787	817	807-2
पंजाब	752	687	1000	900	800	827-8
राजस्थान	564	593	465	398	450	494
उत्तरप्रदेश	800	800	800	800	800	800
राष्ट्रीय औसत	672.8	702.8	740	714.6	706	707.24

तालिका 4: ग्वार गोंद की समान्य संरचना

घटक	प्रतिशत
गैलेक्टोमैनन	75-85
नमी	8.0–14
प्रोटीन (एन X 6.25)	5.0–6.0
रेशा	2.0–3.0
राख	0.5-1.0

तालिका 4: ग्वार फली के पोषक तत्व

ग्वार फली में पाए जाने वाले पोषक तत्व व उनकी मात्रा इस प्रकार है	मात्रा प्रति 100 ग्राम
पानी	15 g
कैलोरी	332 kcal
ऊर्जा	1390 KJ
प्रोटीन	4-6 g

ग्वार फली में पाए जाने वाले पोषक तत्व व उनकी मात्रा इस प्रकार है	मात्रा प्रति 100 ग्राम
कुल फैट	0-5 g
कार्बोहाइड्रेट	77-3 g
फाइबर	77-3 g
कैल्शियम	294 mg
सोडियम	125 mg
फैटीएसिड टोटल सैचुरेटेड	0-06 g
फैटीएसिड टोटल मोनो अनसैचुरेटेड	0-22

ग्वार फली के गुण के कारण यह सेहत के लिए काफी फायदेमंद माना गया है।

ग्वार खाने के फायदे कुछ इस प्रकार हैं:

1. अच्छे पाचन के लिए
2. ब्लड शुगर को नियंत्रित करने के लिए
3. कोलेस्ट्रॉल को कम करने के लिए
4. वजन को कम करने के लिए
5. एनीमिया के लिए
6. हड्डियों की मजबूती के लिए
7. स्वस्थ हृदय के लिए
8. दिमाग के लिए
9. गर्भावस्था में

ग्वार फली के फायदे के बाद इसमें मौजूद पोषक तत्वों के बारे में जानना भी जरूरी है, जिसके बारे में हम नीचे विस्तार से बता रहे हैं।

ग्वार फली के नुकसान –

ग्वार फली का अधिक मात्रा में सेवन कई प्रकार से नुकसान दायक हो सकता है। ग्वार फली के नुकसान कुछ इस प्रकार हैं:

- ग्वार फली के अधिक सेवन से गैस्ट्रिक की समस्या हो सकती है।
- जिन्हें दस्त की समस्या हो, उन्हें भी इसके सेवन से बचना चाहिए।
- ग्वार फली में फाइबर की अच्छी मात्रा पाई जाती है। फाइबर का अधिक सेवन गैस, सूजन, और पेट में मरोड़ होने का कारण बन सकता है।
- किसी भी तरह की एलर्जिक रिएक्शन हो सकता है।
- जी–मिचलाना की समस्या भी ग्वार फली के सेवन से हो सकती है। यही नहीं अधिक मात्रा में ग्वार फली का सेवन गैस्ट्रोइंटस्टाइनल संबंधी समस्या का भी कारण बन सकता है।

ग्वार गोंद के विभिन्न उपयोग

ग्वार गोंद एक कारगर एवं बहुत जगह प्रयुक्त होने वाला जैव–पालिमर है जिसका विभिन्न औद्योगिक एवं खाद्य के उत्पादों में निम्नलिखित तरह से प्रयोग किया जाता है।

शीतलित भोजनः आइस क्रीम, पेय पदार्थ, शीतलित में रवा वृद्धि में नियंत्रण, आर्द्रता की कमी को रोकना, हिमकृत ज्वलन को कम करना, पिघलन को रोकना, हिमांक बिन्दु को नियन्त्रित एवं पृथक करने का कार्य करता है।

बेक्ड्फूडः ब्रेड, केक, पेस्ट्री में यह आर्द्रता ग्रहण कारक के रूप में एवं नमी को बनाये रखने के लिए उपयोग किया जाता है। यह आवश्यक संयोजन एवं सतह की परत को बनाये रखता है।

दुग्ध उत्पादः योगर्ट, मीठा पकवान, चीज आदि में उपयोग करने पर ग्वार गोंद इनकी संरचना को उन्नत करता है और रंग समानता एवं स्यानता को बनाये रखता है। यह दुग्ध उत्पाद में मुँह के स्वाद को बढ़ाता है।

सॉस एवं अचारः ग्वार गोंद का प्रयोग सॉस, सलाद, अचार आदि में भी किया जाता है। यह सॉस के मुक्त प्रवाह को बढ़ाता है और पानी एवं तेल के अलगाव को कम करता है।

मीठा पदार्थः चॉकलेट, जेली, बिस्कुट आदि में ग्वार गोंद अपने श्यानता के गुण के कारण आर्द्रता नियन्त्रण, जैल निर्माण, अगर एवं जिलेटिन अनुस्थापन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

पेय पदार्थः कोको, फलरस, शक्कर रहित एवं मद्य पेय पदार्थ में ग्वार गोंद श्यानता को नियन्त्रित करता है व मुँह के स्वाद को बढ़ाता है।

पालतू जानवरों के खाद्यः पशु चारा उत्पाद में ग्वार गोंद एक अच्छा गाढ़ा स्थायित्व वाला कारक है। यह जैल बनाता है और भोजन में आर्द्रता को बनायेर खता है।

सौन्दर्य प्रसाधनः क्रीम, लोशन, बालों के शैम्पू एवं कडिशनर में ग्वार गोंद चिकनाई, फिल्म आदि बनाने वाले कारक के रूप में कार्य करता है।

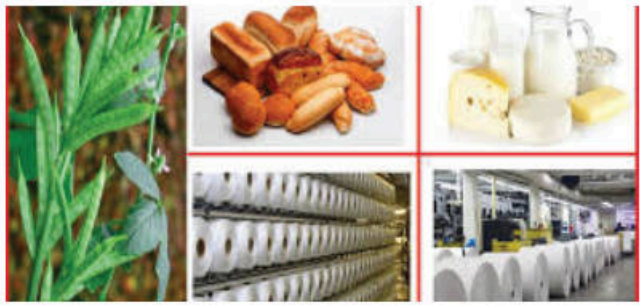


चित्र 4: ग्वार गोंद का आइस क्रीम में उपयोग





चित्र 5: ग्वार गोंद का बेक्ड्फूड में उपयोग



चित्र 6: ग्वार गोंद का दुग्ध उत्पाद में उपयोग



चित्र 7: ग्वार गोंद का मीठे पदार्थों में उपयोग



चित्र 8: ग्वार गोंद का पेय पदार्थों में उपयोग

पेस्ट एवं क्रीमः दंत मंजन, शेविंग क्रीम आदि में इसका उपयोग किया जाता है। उच्च श्यानता के कारण यह पेस्ट को बिना दबाव के बाहर निकालने में मदद करता है।

खनन : ग्वार गोंद का खनन उद्योग में भी उपयोग होता है। तैरने वाला कारक अथवा स्थिर करने का कारक के रूप में झाग को स्थिर करता है व जल वापसी में सहायक होता है।

तम्बाकू: ग्वार गोंद का प्रयोग तम्बाकू के खण्डों के संयोजक के रूप में किया जाता है।

तेल के कुएँ एवं विस्फोटक क्षेत्र में: ग्वार गोंद अपने बहु–आयामी गुण जैसे जल कमी का नियन्त्रण, श्यानता नियन्त्रण, घर्षण में कमी व ड्रिलबिट्स को ठंडा करने के कारण तेल के कुएँ खोदने में इसका प्रयोग होता है।

औषधिः विटामिन, सीरप आदि में भी ग्वार गोंद का प्रयोग किया जाता है।

भोजनीय रेशाः आंशिक रूप से हाइड्रोलाइज्ड ग्वार गोंद एक प्राकृतिक, जल में घुलनशील भोज्य रेशा है। ग्वार गोंद के नियन्त्रित आंशिक एन्जाइम हाइड्रोलाइसिस द्वारा आंशिक रूप से हाइड्रोलाइज्ड ग्वार गोंद उत्पन्न होता है। अर्ध जटिल खाद्य के अध्ययन से एवं उत्परिवर्तन जांच से इसकी सुरक्षा को सुनिश्चित किया गया




चित्र 9: ग्वार गोंद का पालतू जानवरों के खाद्य पदार्थों में उपयोग




चित्र 10: ग्वार गोंद का सौंदर्य प्रसाधन में उपयोग



चित्र 11: ग्वार गोंद का पेस्ट व क्रीम में उपयोग



चित्र 12: ग्वार गोंद का खनन में उपयोग




चित्र 13: ग्वार गोंद का औषधि में उपयोग



चित्र 14: ग्वार गोंद का तम्बाकू में उपयोग



चित्र 15: ग्वार गोंद का तेल के कुंए व बिस्फोटक में उपयोग

है। विश्व भर में भोजन के गुण को उन्न करना इसके निश्चित रसायन एवं भौतिक गुण के कारण सम्भव हो सका है। यह ग्वार गोंद जल में घुलनशील है जो रेचक की तरह कार्य करता है। यह आंत्रीय गति को नियन्त्रित करता है और कब्ज से निजात दिलाता है।

अन्य उपयोगः ग्वार गोंद का उपरोक्त उपयोग के अलावा अन्य उत्पादों जैसे – फोटोग्राफी, जलसंशोधन, अगरबत्ती, नूडल्स, नवरत्नों, कृत्रिम रॉल, जल आधारित पेन्ट, बैट्री, पॉलिश, प्रिन्टिंग इंक आदि में भी प्रयोग किया जाता है।

जिस दिन आपके सामने कोई समस्या ना आये आप सुनिश्चित हो सकते हैं कि आप गलत मार्ग पर चल रहे हैं।

– स्वामी विवेकानन्द

अरबी गोंद : विविध अनुप्रयोगों के लिए एक आशाजनक गोंद

डॉ च. जमखोकाई माते, वैज्ञानिक
डॉ अर्णब राय चौधुरी, वरिष्ठ वैज्ञानिक
श्री अजय कुमार, तकनीकी अधिकारी
भाकृअनुप–भा.प्रा.रा.गों.सं., राँची

परिचय

गम अरबी या बबूल का गोंद, लेगुमिनोसे परिवार से संबंधित बबूल सेनेगल और बबूल सीयाल पेड़ों से निकलने वाला एक्सयूडेट है। बताया गया है कि यह गोंद पॉलीसेकेराइड और ग्लाइकोप्रोटीन का मिश्रण है जो पानी में घुलनशील है। इन पौधों का भौगोलिक वितरण अफ्रीका के पश्चिम से लेकर भारतीय प्रायद्वीप तक है। वैश्विक स्तर पर, सूडान सबसे बड़ा निर्यातक है, जिसका व्यापार में 80% तक का योगदान है, इसके बाद नाइजीरिया का स्थान है। गम अरबी ने इसका नाम अरब व्यापारियों से प्राप्त किया है जिन्होंने इसे यूरोप में पेश किया और इसकी लोकप्रियता में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। यह सभी प्राकृतिक गोंद में सबसे पुराना और लोकप्रिय है।

अरबी गोंद के मुख्य उपयोग

गम अरबी का उपयोग 5000 सालों से हो रहा है। यह एक गैर–पाचन योग्य खाद्य सामग्री है जो खाद्य और औषधीय उद्योगों में बहुउपयोगी है। इसमें बहुत ज्यादा एंटी–ऑक्सीडेंट के गुण होते हैं और गुर्दे या यकृत विषाक्तता को दूर करने के लिए एक प्रमुख तंत्र मुक्त कणों की पीढ़ी के रूप में कार्य करते हैं। हाल ही में, गोंद के बारे में बताया गया है कि गोंद बबूल का अर्क हेमोस्टैटिक, गैर–हेमोलिटिक और प्रकृति में जीवाणुरोधी है। मध्य पूर्वी देशों में गम अरबी को क्रोनिक किडनी रोगों के लिए एक रोगोपचारक माना जाता है। इसकी खाद्यता, जल घुलनशीलता, आम तौर पर सुरक्षित (जीआरएएस) स्थिति के रूप में है, स्वाद की कमी और अन्य वांछनीय विशेषताओं के कारण, गम अरबी खाद्य उद्योगों में बहुत उपयोगी है। पायसीकारी, स्थिरीकरण, गाढ़ा करने और बंधकारी गुणों के कारण इसे आइसक्रीम, जेली, कैंडी, शीतल पेय, पेय पदार्थ, सिरप और च्यूइंग गम से लेकर अन्य खाद्यों में शामिल किया गया है। जायके के शेल्फ जीवन को बढ़ाने की क्षमता इसे खाद्य योज्य के रूप में विशिष्ठ बनाती है। यूरोपीय संघ ने खाद्य अनुप्रयोगों के लिए अरबी गोंद को अपनी मंजूरी दे दी है। कोडेक्स एलिमेंटेरियस, अंतरराष्ट्रीय स्तर पर मान्यता प्राप्त मानकों का संग्रह, अभ्यास के कोड और दिशानिर्देशों ने भी फार्मास्यूटिकल्स क्षेत्र और हर्बल दवाओं में इसके उपयोग की सिफारिश की है। इसके अलावा, यह क्रीम और लोशन के निर्माण के लिए कॉस्मेटिक्स में प्रयोग किया जाता है। इसके उत्कृष्ट बंधकारी गुणों के कारण, यह पारंपरिक लिथोग्राफी, प्रिंटिंग और वाटर कलर पेंट का एक प्रमुख घटक है। गम का उपयोग कपड़ा उद्योग में भी किया जाता है, साथ ही धागे की तन्य शक्ति को बढ़ाने की क्षमता के लिए भी इसका उपयोग किया जाता है। इस संदर्भ में, पिछले दशक में गम अरबी प्रौद्योगिकी के विकास पर नजर रखना और भविष्य की प्रगति की कार्यप्रणाली का पता लगाना सार्थक लगता है।

भविष्य का दायरा

मुख्य रूप से उच्च लागत के कारण खाद्य उद्योगों के क्षेत्र में गम अरबी का वर्तमान में सीमित अनुप्रयोग है। हालांकि, इसमें बड़ी संभावनाएं हैं जिनका अधिकतम उपयोग के लिए दोहन किया जा सकता है। यदि गोंद का ठीक से उपयोग किया जाता है तो यह विविध अनुप्रयोगों के लिए एक उत्कृष्ट स्रोत के रूप में कार्य कर सकता है जैसे कि दवा वितरण में मैट्रिक्स फॉर्मूलेशन के रूप में, नैनो टेक्नोलॉजी क्षेत्र में उपयोग किया जा सकता है, सुपरबॉर्बेंट के

रूप में और पर्यावरणीय उपचार के लिए उपयोग किया जा सकता है। जब हम भविष्य के परिदृष्य को देखते हैं, तो गम अरबी की संभावनाएं और उज्ज्वल दिखती हैं। अतः कह सकते है कि गम अरबी भविष्य में काफी प्रभावी भूमिका निभायेगी।



चित्र 1: गोंद अरबी पेड़ का पुष्प भाग



चित्र 2: अरबी गोंद

सपने वो नहीं हैं जो आप नींद में देखें,
सपने वो हैं जो आपको नींद ही नहीं आने दे।

- ए.पी.जे. कलाम

मोरिंगा ओलीफेरा के वृक्षों से गोंद उत्पादन पर तकनीकी का प्रभाव

डॉ सतीश चन्द्र शर्मा, वरिष्ठ वैज्ञानिक
ई संजय कुमार पाण्डेय, वरिष्ठ वैज्ञानिक
डॉ निरंजन प्रसाद, प्रधान वैज्ञानिक
श्री हिमांशु राज, पूर्व–वरिष्ठ शोध अध्येता
भाकृअनुप–भा.प्रा.रा.गों.सं., राँची

प्राकृतिक गोंद चयनित प्रजातियों के वृक्षों से चिपचिपे स्राव के रूप में उत्पादित होते है एवं वाणिज्यिक उत्पादन करने के लिए सम्बंधित वृक्षों के तनों पर आवश्यक आकार का ब्लेज (चीरा) विकसित किया जाता है तथा ब्लेज (चीरा) विकसित करने के पश्चात् छाल को वृक्षो के तनों से अलग कर दिया जाता है। तत्पश्चात्, विकसित किये गए ब्लेजों से प्राकृतिक गोंद का उत्सर्जन होने लगता है जो वातावरण के सम्पर्क में आने के पश्चात् सूखकर कठोर हो जाता है। भारत देश में निवास करने वाले वनवासी समुदाय, विशेष रूप से मध्य एवं पश्चिमी भारतीय राज्यों के आदिवासी एवं कमजोर वर्गों के किसान भाइयों के द्वारा उत्पादित प्राकृतिक गोंद का उपयोग घरेलू उपभोग के साथ ही साथ अतिरिक्त आय अर्जित करने का एक स्रोत भी होता है तथा सामान्यतः गैर काष्ठ्य वनोपज के अंतर्गत प्राकृतिक गोंद दैनिक दिनचर्या में उपयोग के रूप में पर्याप्त महत्व रखता है। वृक्षों से उत्पादित किये जानें वाले प्राकृतिक गोंद गैर विषैले एवं स्वाभाविक तरीके से नष्ट होने वाले होने के कारण विभिन्न उद्योगों में उपयोग करने के लिए पर्यावरण के अनुकूल होते हैं तथा गोंद उत्पादन की मात्रा अलग–अलग वृक्षों के लिए अलग–अलग होती है जो कि सम्बंधित वृक्षों के अनुवांशिक गुण एवं क्षेत्रों के जलवायु परिस्थितियों के अनुसार होता है। अधिकतर प्राकृतिक गोंद, वनों एवं उप–वन क्षेत्रों में निवास करने वाले ग्रामीण लोगों एवं कमजोर वर्गों के किसान भाइयों के द्वारा गोंद उत्पादन करने के पारंपरिक तकनीकियों को अपनाकर उत्पादित एवं एकत्रित किये जाते हैं तथा लाभ मुख्य रूप से उत्पाद की गुणवत्ता पर निर्भर करता है। वृक्षों से प्राकृतिक गोंद उत्पादन को बढानें की आवश्यकता है जिससे हमारे किसान भाई स्थायी आजीविका के रूप में अधिकतम् प्राकृतिक गोंद उत्पादन करके अपनी आय को बढ़ा सकें। प्राकृतिक गोंद अधिक मूल्यों के उत्पादों को विकसित करने के साथ ही साथ औद्योगिक अनुप्रयोगों के विकास के लिए विभिन्न अवसर प्रदान करता है तथा देश के अपेक्षित जिलों में बेरोजगार ग्रामीण युवाओं के लिए आय सृजन एवं छोटे स्तर पर उद्यमिता विकास के लिए एक आशाजनक क्षेत्र है इसलिए चयनित वृक्षों से प्राकृतिक गोंद उत्पादन को विकसित करने की अपार संभावनाएं हैं।

भारत में *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्ष को सहजन वृक्ष के रूप में भी जाना जाता है तथा इस वृक्ष की फली एक लोकप्रिय सब्जी है एवं झारखण्ड की भौगोलिक अवस्था सम्बंधित वृक्षों के लिए अनुकूल होने के कारण बहुतायत में उत्पादित किया जाता है। सामान्यतः यह कहा जाता है कि सहजन वृक्ष की उत्पत्ति भारत देश में ही हुआ है परन्तु, औषधि के रूप में उपयोग किये जानें के कारण यह अन्य देशों में भी पहुँच गया है। सहजन का वृक्ष अपने विविध गुणों, सर्वव्यापी स्वीकार्यता एवं आसानी से उत्पन्न होने के लिए जाना जाता है। सहजन के वृक्षों का लगभग सभी भाग खानें के लिए उपयोग किया जाता है। सहजन के वृक्षों से प्राकृतिक गोंद उत्पादित होता है जिसको सफेद गोंद के रूप में भी जाना जाता है। *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से उत्पादित गोंद खानें में स्वादिष्ट होता है तथा कई प्रकार के बिमारियों के समाधान करने के उद्देश्य से औषधि उद्योगों में उपयोग किया जाता है। चयनित प्रजातियों के वृक्षों से प्राकृतिक गोंद उत्पादन करने के लिए शोधकर्ताओं के द्वारा उपकरण एवं वैज्ञानिक तकनीकी विकसित एवं मानकीकृत किया गया है, परन्तु *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से *मोरिंगा* गोंद उत्पादन करने के लिए किसी भी प्रकार का उपकरण एवं वैज्ञानिक तकनीकी पर शोधपत्र के रूप में जानकारी उपलब्ध नहीं है। इसलिए, *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से प्राकृतिक गोंद उत्पादन करने की आवश्यकता महसूस किया गया जिससे झारखण्ड राज्य में सम्बंधित वृक्षों को कम से कम नुकसान पहुँचानें के साथ ही साथ अधिकतम् *मोरिंगा* गोंद का उत्पादन किया जा सके तथा ग्रामीण एवं आदिवासी समुदाय के लोगों के द्वारा अतिरिक्त स्थिर आय के लिए एक विकल्प के रूप में अपनाया जा सके एवं झारखण्ड राज्य

से अन्य राज्यों के लिए रोजगार की तलाश में होने वाले पलायन को कम किया जा सके। झारखण्ड राज्य में *मोरिंगा* गोंद के उत्पादन को बढानें के उद्देश्य से अन्य प्राकृतिक गोंदों के उत्पादन के लिए विकसित एवं मानकीकृत किये गए उपकरणों एवं तकनीकियों का उपयोग किया गया जिसका विस्तृत विवरण निम्नलिखित है।

वृक्षों का चुनाव एवं गोंद उत्पादन तकनीकी का परिक्षण

वृक्षों से प्राकृतिक *मोरिंगा* गोंद उत्पादन करने के उद्देश्य से झारखण्ड राज्य के रामगढ़ जिले के कांकेबार क्षेत्र में बिना किसी प्रकार के बिमारियों युक्त 24 *मोरिंगा ओलीफेरा* के उपर्युक्त वृक्षों को भाकृअनुप–भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान, राँची से लगभग 45 किलोमीटर दूरी पर राष्ट्रीय राज्यमार्ग–33 पर चयनित किया गया (चित्र. 1) तथा जुलाई, 2020 के अन्तिम सप्ताह में गोंद उत्पादन से सम्बंधित परिक्षण कार्य विभिन्न गोंद उत्पादन तकनीकियों के साथ तीन पुनरावृत्ति के साथ प्रारम्भ किया गया जिसका विस्तृत विवरण तालिका–1 में दर्शाया गया है।

तालिका –1: *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से गोंद उत्पादन करने के लिए परिक्षण तकनीकी का विवरण

उपकरण/तकनीकी	छिद्र का व्यास (मिलीमीटर)	उत्प्रेरक का उपयोग (4 मिलीलीटर)	छिद्र बन्द करना
बैटरी चालित ड्रिल मशीन से छिद्र बनाना	12.5	×	✓
		✓	✓
हस्त चालित ड्रिल मशीन से छिद्र बनाना	12.5	×	✓
		✓	✓
	25.4	×	✓
		✓	✓
अर्धचन्द्राकार ब्लेज विकसित करना	अनुपलब्ध	×	×
हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर के उपयोग से ब्लेज विकसित करना	अनुपलब्ध	×	×

मोरिंगा ओलीफेरा के वृक्षों से प्राकृतिक गोंद उत्पादन के लिए उपयोग किये गये तकनीकी

मोरिंगा ओलीफेरा के वृक्षों से *मोरिंगा* गोंद उत्पादन को अधिक करने एवं सर्वोतम गोंद उत्पादन उपकरण एवं तकनीकी को निर्धारित करने के उद्देश्य से, *अकेशिया सेनेगल* के वृक्षों से अरबी गोंद उत्पादन करने के लिए भाकृअनुप–केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसन्धान संस्थान, जोधपुर के शोधकर्ताओ के द्वारा विकसित किये गए गोंद उत्प्रेरक तकनीकी एवं *स्टरकुलिया यूरेन्स* के वृक्षों से कराया गोंद उत्पादन करने के लिए गिरिजन सहकारी निगम लिमिटेड, विशाखापट्नम के सहयोग से कोवेल फाउंडेशन, विशाखापट्नम के शोधकर्ताओ के द्वारा विकसित एवं मानकीकृत किये गए अर्धचन्द्राकार ब्लेजिंग तकनीकी के साथ ही साथ भाकृअनुप–भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान, रांची के शोधकर्ताओं के द्वारा विकसित किये गए हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर का सम्बंधित वृक्षों पर न्यूनतम् क्षति के साथ *मोरिंगा* गोंद का उत्पादन बढानें के लिए परिक्षण किया गया। प्रत्येक गोंद उत्पादन तकनीकी का विस्तृत विवरण निम्नलिखित है।

गोंद उत्पादन की उत्प्रेरक तकनीकी

अकेशिया सेनेगल के वृक्षों से अरबी गोंद उत्पादन करने के लिए भाकृअनुप–केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसन्धान संस्थान, जोधपुर के शोधकर्ताओं के द्वारा मानकीकृत किये गए गोंद उत्प्रेरक तकनीकी का उपयोग झारखण्ड में *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से प्राकृतिक *मोरिंगा* गोंद उत्पादन करने के उद्देश्य से परिक्षण किया गया। राज्य में *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से *मोरिंगा* गोंद का उत्पादन बढानें के लिए, चयनित वृक्षों के तनों पर जमीन की सतह से 1000.0 मिलीमीटर ऊँचाई पर बैटरी चालित ड्रिल मशीन एवं 12.5 मिलीमीटर व्यास के ड्रिल बिट के उपयोग से अन्दर की तरफ 45 डिग्री के झुकाव के साथ 100.0 मिलीमीटर गहराई का छिद्र विकसित किया गया (चित्र. 2) तथा विकसित किये गए छिद्र में डिस्पोजेबल सिरिंज के सहयोग से 4.0 मिलीलीटर गोंद उत्प्रेरक (वृक्ष वृद्धि नियन्त्रक) डाला गया एवं छिद्र को लगभग 12.5 मिलीमीटर व्यास के वृक्षों के टहनियों के छोटे टुकड़े से बन्द कर दिया गया। इसी प्रकार से अन्य वृक्षों को चयनित किया गया तथा सम्बंधित वृक्षों के तनों पर छिद्र विकसित करने के पश्चात् आवश्यक मात्रा में वृक्ष वृद्धि नियन्त्रक डाला गया एवं छिद्रों को बन्द कर दिया गया। *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से उत्प्रेरक तकनीकी द्वारा गोंद उत्पादन करने के लिए किये गए वृक्षों के उपचार के एक महीने के पश्चात् सम्बंधित वृक्षों से उत्पादित *मोरिंगा* गोंद को एकत्रित किया गया तथा प्रत्येक वृक्षों के तनों पर पूर्व में विकसित किये गए छिद्रों को पुनः उसी गहराई तक सामान व्यास के ड्रिल बिट के उपयोग से ताजा किया गया जिससे वृक्षों के तनों में उपस्थित बन्द गोंद नलिकाओं को सतत् गोंद उत्पादन के लिए तैयार किया जा सके। इस प्रकार से *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से उत्पादित *मोरिंगा* गोंद को एकत्रित करने के पश्चात् धूप में तब तक सूखाया गया जब तक की उत्पादित गोंद का भार स्थिर नहीं हो गया है। उत्पादित गोंद को सूखाने के पश्चात्, सिटिजन सी टी जी इलेक्ट्रॉनिक बैलेंस जिसका अल्पतमांक 0.5 ग्राम था का उपयोग करके एकत्रित किये गए *मोरिंगा* गोंद का भार लिया गया तथा मासिक अंतराल के साथ परिक्षण अवधि के लिए इस प्रक्रिया को जारी रखा गया। उपरोक्त वर्णित कार्यविधि के साथ क्रमशः 12.5 मिलीमीटर एवं 25.4 मिलीमीटर व्यास के ड्रिल बिट युक्त हस्त चालित ड्रिल मशीन के उपयोग से आवश्यकतानुसार *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों को बिना वृक्ष वृद्धि नियन्त्रक (गोंद उत्प्रेरक) एवं वृक्ष वृद्धि नियन्त्रक के साथ उपचारित किया गया (चित्र.3)।



चित्र. 1: परिक्षण स्थल का दृश्य



चित्र. 2: बैटरी चालित ड्रिल मशीन के उपयोग से छिद्र विकसित करना



चित्र. 3: हस्त चालित ड्रिल मशीन के उपयोग से छिद्र विकसित करना

गोंद उत्पादन की अर्धचन्द्राकार तकनीकी

स्टरकुलिया युरेन्स के वृक्षों से *कराया* गोंद उत्पादित करने के लिए गिरिजन सहकारी निगम लिमिटेड, विशाखापट्नम के सहयोग से कोवेल फाउंडेशन, विशाखापट्नम के शोधकर्ताओं के द्वारा विशेष प्रकार के धारदार उपकरण (चित्र. 4) युक्त विकसित एवं मानकीकृत किये गए वैज्ञानिक तकनीकी जिसको अर्धचन्द्राकार ब्लेजिंग तकनीकी के रूप से भी जाना जाता है (चित्र. 5), का उपयोग झारखण्ड राज्य के रामगढ़ जिले के काँकेवार क्षेत्र में *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से *मोरिंगा* गोंद उत्पादन करने के लिए किया गया। वर्तमान परिक्षण के अंतर्गत *मोरिंगा ओलीफेरा*

के वृक्षों से *मोरिंगा* गोंद उत्पादित करने के लिए सम्बंधित वृक्षों के तनों पर जमीन से 1000.0 मिलीमीटर की ऊँचाई पर व्यवसायिक रूप से उपलब्ध धारदार रूखानी (चित्र. 6) के उपयोग से वृक्षों के तनों के सतह पर आन्तरिक उत्तकों को हानि पहुँचाये बिना 75.0 मिलीमीटर व्यास, 41.5 मिलीमीटर ऊँचाई एवं 20.0 मिलीमीटर गहराई के आकार का अर्धचन्द्राकार ब्लेज (चीरा) विकसित किया गया। वृक्षों के तनों पर विकसित किये गए अर्धचन्द्राकार ब्लेजों के आतंरिक भागों से उपचार के कुछ ही घन्टों के पश्चात् ही गोंद उत्सर्जन आरम्भ हो गया।



चित्र. 4: *स्टरकुलिया युरेन्स* के वृक्षो पर ब्लेज विकसित करने के लिए धारदार उपकरण



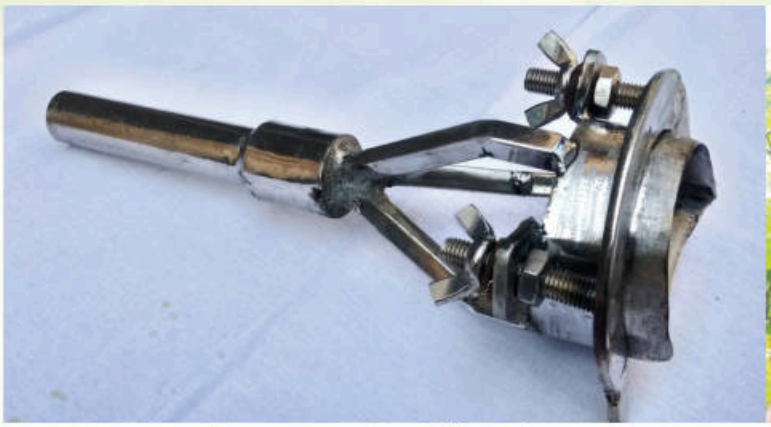
चित्र. 5: *स्टरकुलिया युरेन्स* के वृक्षों से गोंद उत्पादित करने के लिए विकसित किया गया ब्लेज

हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर

मोरिंगा ओलीफेरा के वृक्षों से *मोरिंगा* गोंद उत्पादन करने के लिए यंत्रीकरण एवं प्रसंस्करण अभियांत्रिकी विभाग, भाकृअनुप–भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान, राँची के शोधकर्ताओं के द्वारा विकसित किये गए हस्त चालित कम भार के पोर्टेबल ब्लेजर का उपयोग किया गया। विकसित किये गए कम भार के हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर के प्रमुख भागों में कार्यकारी ब्लेड, गहराई नियन्त्रक प्रणाली एवं हत्था होते हैं (चित्र. 7) जिसका समग्र आकार लम्बाई, चौड़ाई एवं ऊँचाई क्रमशः 304.0, 126.5 एवं 79.0 मिलीमीटर है। भाकृअनुप–भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान, राँची के शोधकर्ताओं के द्वारा विकसित किये गए हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर के उपयोग से *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से *मोरिंगा* गोंद उत्पादित करने के लिए, ब्लेजर में उपलब्ध गहराई नियन्त्रक प्रणाली को सम्बंधित वृक्षों के छाल की मोटाई के अनुसार आवश्यक गहराई तक कार्यकारी ब्लेड पर समायोजित किया गया। तत्पश्चात्, ब्लेजर के अगले तेज धारदार कार्यकारी ब्लेड को *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों के तनों पर वांक्षित स्थान पर जमीन से 1000.0 मिलीमीटर की ऊँचाई पर एक हाँथ की सहायता से मजबूती के साथ रखा एवं व्यवस्थित किया गया तथा ब्लेजर को हत्थे के मुक्त किनारे पर हथौड़े की सहायता से वृक्ष के छाल की गहराई तक अच्छी तरह से ठोका गया एवं वृक्षों के तनों पर बनाये गए ब्लेज की गहराई को गहराई नियन्त्रक प्रणाली के उपयोग से नियंत्रित किया गया (चित्र. 8)। ब्लेजों की वांछित गहराई प्राप्त हो जानें के पश्चात, ब्लेजर के साथ ही साथ वृक्षों के तनों से कटाई किये गए छाल को आसानी से अलग करने के लिए ब्लेजर के हत्थे को चारों दिशाओं से हथौड़े की सहायता से थोड़ी–थोड़ी ठुकाई की गई। भाकृअनुप–भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान, राँची के शोधकर्ताओं के द्वारा विकसित किये गए हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर के उपयोग से *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से *मोरिंगा* गोंद उत्पादित करने के लिए आसानी से साफ एवं अच्छा अर्धचन्द्राकार/अर्धवृत्ताकार ब्लेज विकसित किया गया (चित्र. 9) जिसके आन्तरिक भागों से उपचार के कुछ घन्टों के पश्चात् ही गोंद का उत्सर्जन आरम्भ हो गया (चित्र. 10)।



चित्र. 6: धारदार रूखानी



चित्र. 7: हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर



चित्र. 8: पोर्टेबल ब्लेजर के उपयोग से ब्लेज विकसित करना



चित्र. 9: विकसित किया गया ब्लेज



चित्र. 10: विकसित किये गए ब्लेज से *मोरिंगा* गोंद उत्सर्जन

मोरिंगा ओलीफेरा के वृक्षों से गोंद उत्पादन पर तकनीकी का प्रभाव

उपरोक्त वर्णित गोंद उत्पादन तकनीकियों का *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से उत्पादित *मोरिंगा* गोंद के उत्पादन पर प्रभाव का विश्लेषण करने के उद्देश्य से सम्बंधित वृक्षों के तनों पर 12.5 मिलीमीटर व्यास के ड्रिल बिट युक्त बैटरी चालित ड्रिल मशीन, 12.5 मिलीमीटर एवं 25.4 मिलीमीटर व्यास के हस्त चालित ड्रिल मशीन का उपयोग करके वांछित ऊँचाई पर विकसित किये गए छिद्रों को बिना गोंद उत्प्रेरक (वृक्ष वृद्धि नियंत्रक) एवं गोंद उत्प्रेरक के आवश्यक मात्रा के साथ अलग–अलग उपचारित किया गया साथ ही साथ अन्य सम्बंधित वृक्षों के तनों पर व्यवसायिक रूप से उपलब्ध धारदार रूखानी एवं भाकृअनुप–भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान, राँची के शोधकर्ताओं के द्वारा विकसित किये गए हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर के उपयोग से अर्धचन्द्राकार ब्लेज विकसित किया गया। झारखण्ड राज्य में *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से *मोरिंगा* गोंद उत्पादन करने के लिए सर्वोत्तम तकनीकी का निर्धारण करने के उद्देश्य से विभिन्न तकनीकियों एवं मौसम के माध्यम से उत्पादित *मोरिंगा* गोंद का विश्लेषण किया गया जिसका विस्तृत विवरण निम्नलिखित है।

बैटरी चालित ड्रिल मशीन द्वारा विकसित किये गए छिद्रों से उत्पादित *मोरिंगा* गोंद पर गोंद उत्प्रेरक का प्रभाव

गोंद उत्प्रेरक के उपयोग के बिना एवं गोंद उत्प्रेरक के उपयोग के साथ *मोरिंगा* गोंद उत्पादन में अन्तर का विश्लेषण करने के उद्देश्य से 12.5 मिलीमीटर व्यास के ड्रिल बिट युक्त बैटरी चालित ड्रिल मशीन के सहयोग से *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों के तनों पर जमीन से वांक्षित ऊँचाई पर 100.0 मिलीमीटर गहराई तक छिद्र विकसित किया गया तथा तालिका–1 के अनुसार उपचारित किया गया। बैटरी चालित ड्रिल मशीन के साथ 12.5 मिलीमीटर

व्यास के ड्रिल बिट के उपयोग एवं बिना गोंद उत्प्रेरक के उपयोग तथा गोंद उत्प्रेरक के उपयोग से *मोरिंगा* गोंद का औसत उत्पादन क्रमशः 3.66 ग्राम एवं 60.17 ग्राम पाया गया (चित्र. 11), जिसमे न्यूनतम् मासिक औसत गोंद का उत्पादन 0.00 ग्राम दिसम्बर, 2020 एवं मार्च, 2021 तथा जुलाई, 2021 में पाया गया जबकि अधिकतम् मासिक गोंद उत्पादन 11.92 ग्राम अगस्त, 2020 एवं 125.50 ग्राम सितम्बर, 2020 में पाया गया (चित्र. 11)। परिक्षण अवधि (अगस्त, 2020–जुलाई, 2021) के दौरान कुल औसत *मोरिंगा* गोंद का उत्पादन क्रमशः 43.91 ग्राम एवं 722.09 ग्राम बिना गोंद उत्प्रेरक के उपयोग तथा गोंद उत्प्रेरक के उपयोग से एकत्रित किया गया (चित्र. 11), जो यह दर्शाता है कि गोंद उत्प्रेरक की आवश्यक मात्रा से उपचारित वृक्षों से बिना गोंद उत्प्रेरक से उपचारित वृक्षों की तुलना में 16.45 गुना अधिक गोंद उत्पादन प्राप्त हुआ (चित्र. 12)।

हस्त चालित ड्रिल मशीन द्वारा विकसित किये गए छिद्रों से उत्पादित *मोरिंगा* गोंद पर गोंद उत्प्रेरक का प्रभाव

गोंद उत्प्रेरक के उपयोग के बिना एवं गोंद उत्प्रेरक के उपयोग के साथ *मोरिंगा* गोंद उत्पादन में अन्तर का विश्लेषण करने के उद्देश्य से क्रमशः 12.5 मिलीमीटर एवं 25.4 मिलीमीटर व्यास के ड्रिल बिट युक्त हस्त चालित ड्रिल मशीन के सहयोग से *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों के तनों पर जमीन से वांक्षित ऊँचाई पर 100.0 मिलीमीटर गहराई तक छिद्र विकसित किया गया तथा तालिका – 1 के अनुसार उपचारित किया गया। हस्त चालित ड्रिल मशीन के साथ 12.5 मिलीमीटर व्यास के ड्रिल बिट के उपयोग एवं बिना गोंद उत्प्रेरक के उपयोग तथा गोंद उत्प्रेरक के उपयोग से *मोरिंगा* गोंद का औसत उत्पादन क्रमशः 8.12 ग्राम तथा 130.61 ग्राम पाया गया, जिसमे न्यूनतम् तथा अधिकतम् मासिक औसत गोंद का उत्पादन 1.62 ग्राम जुलाई, 2021 एवं 21.69 ग्राम मार्च, 2021 तथा 17.41 ग्राम मई, 2021 एवं 298.82 ग्राम सितम्बर, 2020 में पाया गया (चित्र. 11 एवं 12) जबकि हस्त चालित ड्रिल मशीन के साथ 25.4 मिलीमीटर व्यास के ड्रिल बिट के उपयोग एवं बिना गोंद उत्प्रेरक के उपयोग तथा गोंद उत्प्रेरक के उपयोग से *मोरिंगा* गोंद का औसत उत्पादन क्रमशः 262.51 ग्राम एवं 255.70 ग्राम पाया गया जिसमे न्यूनतम् औसत गोंद उत्पादन 20.43 ग्राम मार्च, 2021 एवं 4.02 ग्राम फरवरी, 2021 तथा अधिकतम् औसत गोंद उत्पादन क्रमशः 89.49 ग्राम अक्टूबर, 2020 एवं 917.99 ग्राम जुलाई, 2021 में पाया गया (चित्र. 11 एवं 12)। परिक्षण अवधि (अगस्त, 2020 – जुलाई, 2021) के दौरान कुल औसत *मोरिंगा* गोंद का उत्पादन क्रमशः 97.41 ग्राम एवं 1567.33 ग्राम बिना गोंद उत्प्रेरक के उपयोग तथा गोंद उत्प्रेरक के उपयोग एवं 12.5 मिलीमीटर व्यास के हस्त चालित ड्रिल मशीन के उपयोग से विकसित किये गए छिद्रों से एकत्रित किया गया जबकि 25.4 मिलीमीटर व्यास के हस्त चालित ड्रिल मशीन के उपयोग से विकसित किये गए एवं बिना गोंद उत्प्रेरक तथा गोंद उत्प्रेरक से उपचारित छिद्रों से कुल औसत *मोरिंगा* गोंद का उत्पादन क्रमशः 371.55 ग्राम एवं 3068.45 ग्राम एकत्रित किया गया जो यह दर्शाता है कि 12.5 मिलीमीटर व्यास के हस्त चालित ड्रिल मशीन के उपयोग से विकसित किये गए छिद्रों एवं गोंद उत्प्रेरक की आवश्यक मात्रा से उपचारित वृक्षों से बिना गोंद उत्प्रेरक से उपचारित वृक्षों की तुलना में 16.09 गुना अधिक गोंद उत्पादन प्राप्त हुआ (चित्र. 12) जो कि 25.4 मिलीमीटर व्यास के हस्त चालित ड्रिल मशीन के उपयोग से विकसित किये गए छिद्रों एवं गोंद उत्प्रेरक की आवश्यक मात्रा से उपचारित वृक्षों से बिना गोंद उत्प्रेरक से उपचारित वृक्षों की तुलना में 8.25 गुना अधिक गोंद उत्पादन प्राप्त हुआ (चित्र. 12)।

अर्धचन्द्राकार ब्लेजों से *मोरिंगा* गोंद उत्पादन पर रूखानी एवं पोर्टेबल ब्लेजर का प्रभाव

मोरिंगा ओलीफेरा के वृक्षों से *मोरिंगा* गोंद उत्पादन के परिक्षण के अन्तर्गत, गिरिजन सहकारी निगम लिमिटेड, विशाखापट्नम के सहयोग से कोवेल फाउंडेशन, विशाखापट्नम के शोधकर्ताओं के द्वारा *स्टरकुलिया युरेन्स* के वृक्षों से *कराया* गोंद उत्पादन करने के लिए विकसित एवं मानकीकृत किये गए वैज्ञानिक तकनीकी के अनुसार सम्बंधित *मोरिंगा ओलीफेरा* वृक्षों के तनों पर वांक्षित ऊँचाई पर व्यवसायिक रूप से उपलब्ध रूखानी एवं हथौड़े के उपयोग से एवं

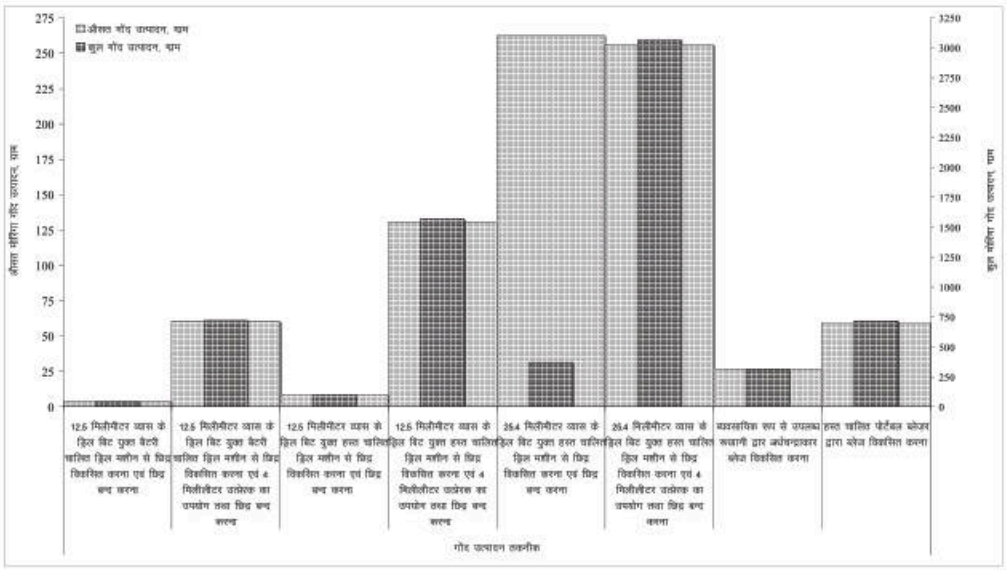
भाकृअनुप–भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान, राँची के शोधकर्ताओं के द्वारा उपरोक्त संगठनों के द्वारा विकसित एवं मानकीकृत तकनीकी के आधार पर विकसित किये गए हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर की सहायता से अर्धचन्द्राकार ब्लेज विकसित किया गया। परिक्षण के दौरान यह पाया गया कि व्यवसायिक रूप से उपलब्ध रूखानी एवं हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर के उपयोग से विकसित किये गए ब्लेजों से औसत *मोरिंगा* गोंद का उत्पादन क्रमशः 26.16 ग्राम एवं 59.76 ग्राम पाया गया जिसमे न्यूनतम् गोंद उत्पादन क्रमशः 0.00 ग्राम अक्टूबर, 2020 एवं जनवरी–मार्च, 2021 में एकत्रित किया गया तथा अधिकतम् औसत *मोरिंगा* गोंद का उत्पादन क्रमशः 137.67 ग्राम जून, 2021 में एवं 257.85 ग्राम जुलाई, 2021 में प्राप्त किया गया (चित्र. 11 एवं 12)। परिक्षण के दौरान (अगस्त, 2020 – जुलाई, 2021) व्यवसायिक रूप से उपलब्ध रूखानी एवं हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर के उपयोग से विकसित किये गए ब्लेजों से कुल *मोरिंगा* गोंद का उत्पादन क्रमशः 313.88 ग्राम एवं 717.15 ग्राम एकत्रित किया गया (चित्र. 12)। व्यवसायिक रूप से उपलब्ध रूखानी के उपयोग से *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों के तनों पर विकसित किये गए ब्लेजों से उत्पादित औसत *मोरिंगा* गोंद की तुलना में भाकृअनुप–भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान, राँची के शोधकर्ताओं के द्वारा विकसित किये गए हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर की सहायता से विकसित किये गए अर्धचन्द्राकार ब्लेजों से उत्पादित औसत *मोरिंगा* गोंद 2.29 गुना अधिक पाया गया।

विभिन्न तकनीकियों एवं मौसम में गोंद उत्पादन की तुलना

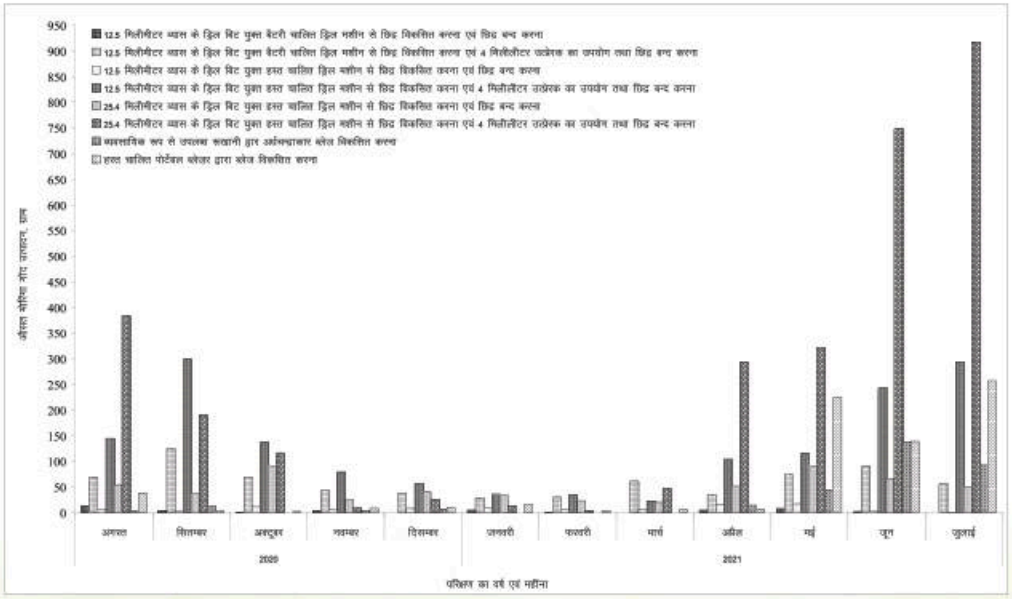
मोरिंगा ओलीफेरा के वृक्षों से *मोरिंगा* गोंद उत्पादन के परिक्षण के अंतर्गत यह पाया गया है कि 12.5 मिलीमीटर व्यास के ड्रिल बिट युक्त बैटरी चालित ड्रिल मशीन एवं 12.5 मिलीमीटर तथा 25.4 मिलीमीटर व्यास के ड्रिल बिट युक्त हस्त चालित ड्रिल मशीन के उपयोग से सम्बंधित वृक्षों के तनों पर वांक्षित ऊँचाई पर विकसित किये गए छिद्रों को बिना गोंद उत्प्रेरक एवं गोंद उत्प्रेरक से उपचारित करने पर गोंद का उत्सर्जन उपचार के कुछ दिनों के पश्चात् आरम्भ हुआ परन्तु, व्यवसायिक रूप से उपलब्ध रूखानी एवं हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर के उपयोग से विकसित किये गए अर्धचन्द्राकार ब्लेजों से गोंद का उत्सर्जन उपचार के 4–5 घन्टों के पश्चात् ही आरम्भ हो गया। परिक्षण के दौरान उत्पादित गोंद को पूरे वर्ष की अवधि (अगस्त, 2020–जुलाई, 2021) के लिए मासिक अन्तराल पर प्रत्येक तकनीकियों के लिए एकत्रित किया गया तथा प्रत्येक तकनीकों के अनुसार औसत गोंद उत्पादन चित्र. 12 में दर्शाया गया है। उपरोक्त परिक्षण के दौरान यह पाया गया है कि 25.4 मिलीमीटर व्यास के ड्रिल बिट युक्त हस्त चालित ड्रिल मशीन के उपयोग से *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों के तनों पर वांक्षित ऊँचाई पर विकसित किये गए छिद्र को गोंद उत्प्रेरक की आवश्यक मात्रा के साथ उपचारित करने के पश्चात् सम्बंधित वृक्षों से कुल अधिकतम् गोंद उत्पादन 3068.45 ग्राम उत्पादित हुआ। इसके बाद 12.5 मिलीमीटर व्यास के ड्रिल बिट युक्त हस्त चालित ड्रिल मशीन के उपयोग से विकसित किये गए छिद्र को गोंद उत्प्रेरक की आवश्यक मात्रा के साथ उपचारित करने के पश्चात् सम्बंधित वृक्षों से कुल गोंद उत्पादन 1567.33 ग्राम, 12.5 मिलीमीटर व्यास के ड्रिल बिट युक्त बैटरी चालित ड्रिल मशीन के उपयोग से विकसित किये गए छिद्र को वृक्ष वृद्धि नियन्त्रक की आवश्यक मात्रा के साथ उपचारित करने के पश्चात् सम्बंधित वृक्षों से कुल गोंद उत्पादन 722.09 ग्राम, हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर की सहायता से *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों के तनों पर वांक्षित ऊँचाई पर विकसित किये गए ब्लेजों से कुल गोंद उत्पादन 717.15 ग्राम, 25.4 मिलीमीटर व्यास के ड्रिल बिट युक्त हस्त चालित ड्रिल मशीन के उपयोग से विकसित किये गए छिद्र को बिना वृक्ष वृद्धि नियन्त्रक के साथ सम्बंधित वृक्षों से कुल गोंद उत्पादन 371.55 ग्राम, व्यवसायिक रूप से उपलब्ध रूखानी के उपयोग से वृक्षों के तनों पर वांक्षित ऊँचाई पर विकसित किये गए ब्लेजों से कुल गोंद उत्पादन 313.88 ग्राम, 12.5 मिलीमीटर व्यास के ड्रिल बिट युक्त हस्त चालित ड्रिल मशीन के उपयोग से विकसित किये गए छिद्र को बिना गोंद उत्प्रेरक के साथ सम्बंधित वृक्षों से कुल गोंद उत्पादन 97.41 ग्राम एवं 12.5 मिलीमीटर व्यास के ड्रिल बिट युक्त बैटरी चालित ड्रिल मशीन के उपयोग से विकसित किये गए छिद्र को बिना गोंद उत्प्रेरक के साथ सम्बंधित वृक्षों से कुल गोंद उत्पादन 43.91 ग्राम एकत्रित किया गया (चित्र. 12)।

एक वर्ष की अवधि के दौरान कुल *मोरिंगा* गोंद का उत्पादन 20705.31 ग्राम पाया गया तथा अधिकतम् औसत मासिक गोंद उत्पादन जुलाई, 2021 में 5010.58 ग्राम के साथ क्रमशः जून, 2021 में 4285.29 ग्राम, मई, 2021 में 2686.88 ग्राम, अगस्त, 2020 में 2132.28 ग्राम, सितंबर, 2020 में 2041.70 ग्राम, अप्रैल, 2021 में 1581.96 ग्राम, अक्टूबर, 2020 में 1281.80 ग्राम, दिसंबर, 2020 में 546.97 ग्राम, नवंबर, 2020 में 544.11 ग्राम, मार्च, 2021 में 487.79 ग्राम, जनवरी, 2021 में 433.92 ग्राम एवं फरवरी, 2021 में 313.26 ग्राम एकत्रित किया गया (चित्र. 13)

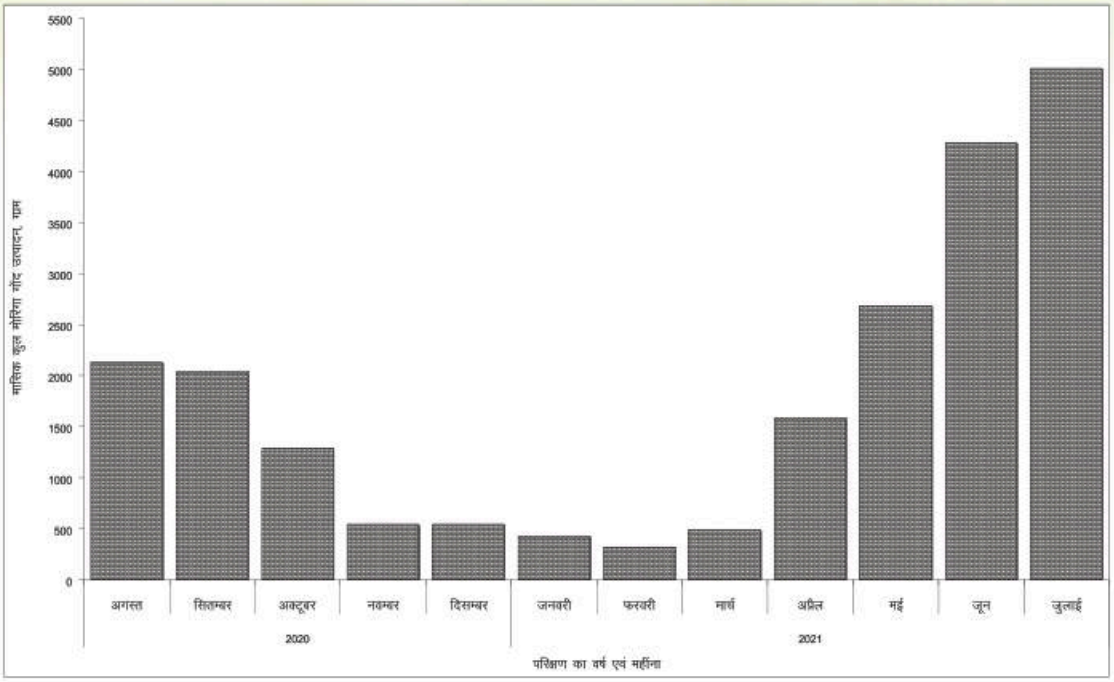
वातावरण के तापमान में वृद्धि के साथ लगभग सभी तकनीकियों द्वारा उपचारित *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से उत्पादित *मोरिंगा* गोंद के उत्पादन में एक नियमित रूप से बढ़ती प्रवृत्ति देखी गयी जो यह दर्शाता है कि *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से विभिन्न तकनीकियों के द्वारा वर्ष भर गोंद का उत्पादन किया जा सकता है परन्तु, अप्रैल से सितम्बर महीनों के दौरान *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से अधिक मात्रा में *मोरिंगा* गोंद को एकत्रित किया जा सकता है (चित्र. 13)।



चित्र. 11: औसत एवं कुल *मोरिंगा* गोंद उत्पादन पर तकनीक का प्रभाव



चित्र. 12: *मोरिंगा* गोंद उत्पादन पर तकनीक एवं मौसम का प्रभाव



चित्र. 13: औसत मासिक *मोरिंगा* गोंद उत्पादन पर मौसम का प्रभाव

निष्कर्ष

गोंद उत्प्रेरक की आवश्यक मात्रा एवं 12.5 मिलीमीटर व्यास के ड्रिल बिट युक्त बैटरी एवं हस्त चालित ड्रिल मशीन के उपयोग से उपचारित किये गए *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से बिना गोंद उत्प्रेरक के उपयोग से उपचारित वृक्षों की तुलना में लगभग 16 गुना अधिक गोंद का उत्पादन पाया गया जबकि गोंद उत्प्रेरक की आवश्यक मात्रा एवं 25.4 मिलीमीटर व्यास के ड्रिल बिट युक्त हस्त चालित ड्रिल मशीन के उपयोग से उपचारित किये गए *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से बिना गोंद उत्प्रेरक के उपयोग से उपचारित वृक्षों की तुलना में लगभग 8 गुना अधिक गोंद का उत्पादन पाया गया। व्यवसायिक रूप में उपलब्ध रूखानी की तुलना में विकसित किये गए पोर्टेबल ब्लेजर के उपयोग से *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों के तनों पर वांक्षित ऊँचाई पर विकसित किये गए ब्लेजों से 2.29 गुना अधिक औसत गोंद उत्पादन प्राप्त किया गया। गोंद उत्प्रेरक की आवश्यक मात्रा के साथ 25.4 मिलीमीटर व्यास के ड्रिल बिट युक्त हस्त चालित ड्रिल मशीन के उपयोग से वृक्षों के तनों पर विकसित किये छिद्रों एवं उपचारित किये गए वृक्षों से अधिकतम् गोंद उत्पादन पाया गया। तत्पश्चात, गोंद उत्प्रेरक एवं 12.5 मिलीमीटर व्यास के ड्रिल बिट युक्त हस्त एवं बैटरी चालित ड्रिल मशीन के द्वारा उपचारित वृक्षों से गोंद उत्पादन प्राप्त किया गया जो कि क्रमशः घटते क्रम में हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर, बिना गोंद उत्प्रेरक के साथ 25.4 मिलीमीटर व्यास के ड्रिल बिट युक्त हस्त चालित ड्रिल मशीन, रूखानी के उपयोग से विकसित किये गए ब्लेज तथा 12.5 मिलीमीटर व्यास के ड्रिल बिट युक्त हस्त एवं बैटरी चालित ड्रिल मशीन के लिए पाया गया। अधिकतम् *मोरिंगा* गोंद का उत्पादन जुलाई के महीने में पाया गया तथा वातावरण के तापमान में वृद्धि के साथ लगभग सभी तकनीकियों द्वारा उपचारित *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से उत्पादित *मोरिंगा* गोंद के उत्पादन में एक नियमित रूप से बढ़ती प्रवृत्ति देखी गयी जो यह दर्शाता है कि *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से विभिन्न तकनीकियों के द्वारा वर्ष भर गोंद का उत्पादन किया जा सकता है परन्तु, अप्रैल से सितम्बर महीनों के दौरान अधिक मात्रा में गोंद को एकत्रित किया जा सकता है। व्यवसायिक रूप से उपलब्ध रूखानी की तुलना में हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर के उपयोग से गोंद उत्पादकों के उत्पादकता में 10 गुना वृद्धि पाया गया तथा ब्लेजर के उपयोग से विकसित किये गए ब्लेजों के किनारे साफ एवं अच्छे अवस्था में पाए गए जो कि बिना किसी परेशानी के विकसित किये जा सके।

झारखण्ड राज्य में *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से *मोरिंगा* गोंद उत्पादन करने के लिए हस्त चालित ड्रिल मशीन के साथ गोंद उत्प्रेरक से उपचारित तकनीक सर्वोत्तम पाया गया क्योंकि इस तकनीक द्वारा अन्य तकनीकियों की तुलना में अधिकतम् गोंद उत्पादन प्राप्त हुआ। इस प्रकार से हमारे किसान भाई गोंद उत्पादन की उत्प्रेरक तकनीकी को अपनाकर *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से *मोरिंगा* गोंद का सतत् उत्पादन कर सकते है तथा गोंद उत्पादन क्षेत्र को आजीविका सहारा के लिए आय के वैकल्पिक स्रोत के रूप अपना सकते हैं।

व्यक्ति अपने विचारों से निर्मित प्राणी है
वह जो सोचता है वही बन जाता है।
- महात्मा गांधी

चाकोड गोंद : खाद्य योज्य के रूप में एक नई संभावना

डॉ अर्णब राय चौधुरी, वरिष्ठ वैज्ञानिक
श्री रोहित कुमार पाण्डेय, वरिष्ठ शोध अध्येता
भाकृअनुप–भा.प्रा.रा.गों.सं., राँची

कैसिया टोरा एल., (कैसिया ओबटुसिफोलिया एल.), सिसलपिनिएसी परिवार का एक जंगली पौधा है और यह भारत के अधिकांश हिस्सों में खरपतवार के रूप में उगता है। इसे अलग अलग क्षेत्रों में भिन्न भिन्न नामों से जाना जाता है यथा चाकोड, चकोड़, चकौड़ा इत्यादि। यह एक प्राकृतिक सांद्रण कारक है जिसमें खाद्य अनुप्रयोग और औद्योगिक गुण विद्यमान हैं जो व्यावसायिक रूप से बीज से बनाए जाते हैं। चाकोड प्राकृतिक और व्यावसायिक रूप से गर्म, आर्द्र एवं उष्णकटिबंधीय जलवायु में पाया जाता है। चाकोड एक टॉनिक, वायुनाशक और उत्तेजक है। इसमें 1–2% वाष्पशील कैसिया तेल होता है, जो मुख्य रूप से तीक्ष्ण सुगंध और स्वाद के लिए जिम्मेदार होता है। कैसिया के प्राथमिक रासायनिक घटकों में सिनामाल्डिहाइड, गोंद, टैनिन, मैनिटोल, कौमारिन और आवश्यक तेल (एल्डिहाइड, यूजेनॉल और पिनीन) शामिल हैं; इसमें अन्य घटकों के रूप में शर्करा, रेजिन और म्युसिलेज भी शामिल है। चाकोड के बीज और बीजों के टुकड़ों से बना चकोड़ गोंद एक प्राचीन प्राकृतिक तत्व हैं। भारत में, चाकोड का उपयोग जैविक खेती में प्राकृतिक कीटनाशक के रूप में किया जाता है। टेफ़्रोसिया के बीजों की तरह चकोड़ के भुने हुए बीज भी कॉफी के स्थान पर उपयोग किए जाते है। चकोड़ गोंद पशु आहार उद्योग में व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। खनन और अन्य औद्योगिक अनुप्रयोगों में ग्वार गोंद के साथ चकोड़ गोंद को भी मिश्रित किया जाता है। चाकोड गोंद फली परिवार के कैसिया टोरा एवं कैसिया ओबटुसिफोलिया के बीजों के भ्रूणपोष का विशुध्द महीन चूर्ण (बेसन) है। इसका उपयोग मुख्य रूप से सान्द्रक, पायसीकारक, नमी प्रतिधारक पनीर के गठनकारी के रूप में और जमी हुई दुग्ध मिठाइयों एवं मिश्रणो तथा मांस एवं कुक्कुट उत्पादों में किया जाता है। जब चाकोड गोंद को अन्य हाइड्रोकोलाइड्स यथा कैरेजेनन या ज़ैंथन गोंद के साथ जोड़ा जाता है तब वे अनूठे गुणों के साथ सहक्रियात्मक रूप से जेल बनाते है।


चित्र 1: चाकोड का पौधा


चित्र 2: चाकोड की फली


चित्र 3: चाकोड का बीज


चित्र 4: चाकोड गोंद

चाकोड बीज को विभाजित करना

बीज में छिलका, भ्रूणपोष और अंडाशय या अंकुर होते हैं। चाकोड गोंद के उत्पादन के लिए केवल भ्रूणपोष या बीज के टुकड़े का उपयोग किया जाता है जिसमें मुख्य रूप से पॉलीसेकेराइड होते हैं। छिलके और अंकुर दोनों को विभाजन प्रक्रिया से हटा दिया जाता है। विभाजन प्रक्रिया का परिणाम यह है कि छिलका और अंकुर दोनों भ्रूणपोष से ढीले हो जाते हैं और गर्म करने के कारण भंगुर हो जाते हैं और चूर्णीकरण के बाद शुद्धीकरण प्रक्रिया में अलग कर दिया जाता है। हालांकि, इन तापमानों पर भ्रूणपोष अप्रभावित रहते है। इसके बहुत बड़े कण आकार के कारण टुकड़ों को विभिन्न सफाई विधियों के माध्यम से छिलका और अंकुर को अलग किया जाता है। टुकड़ा बनाने की प्रक्रिया बीजों को भूनने से शुरू होती है। सभी बीजों को कई मिनट तक गर्म किया जाता है। भूनने की प्रक्रिया के

दौरान भ्रूणपोष अप्रभावित और लचीले रहते है, जबकि छिलका और अंकुर, जो गर्मी के प्रति अधिक संवेदनशील होते हैं, भंगुर हो जाते हैं। यांत्रिक बल द्वारा छिलका और अंकुर को चूर्णित कर दिया जाता है और पाउडर एवं टुकड़ों को छलनी से अलग किया जाता है। विभाजित कणों पर छिलके और अंकुर के शेष भाग को अंत मे सफाई विधियों द्वारा हटा दिया जाता हैं।



चित्र 5: चाकोड बीज के टुकड़े

चित्र 6: चाकोड गोंद का पाउडर

चाकोड गोंद बनाने की प्रक्रिया

सर्वप्रथम बीजों से अन्य अशुद्धियों, जैसे, खेत के कचरे, अविकसित बीज और पत्थरों को विभिन्न यांत्रिक विधियों द्वारा हटाया जाता हैं तत्पश्चात तापीय एवं यांत्रिक विधी से पिसाई एवं छँटनी करके बीजों को छिलका रहित और अंकुर रहित किया जाता है। उक्त प्रक्रिया से भ्रूणपोष छोटे टुकड़ों में परिवर्तित हो जाता है तथा समान आकार के छोटे कणों को पीस कर चाकोड गोंद पाउडर का निर्माण किया जाता है। चाकोड गोंद उच्च आणविक भार (लगभग 200,000 – 300,000 डाल्टन) वाला पॉलीसेकेराइड है जो गैलेक्टोमैनन से बना है इसमें मैनोजः गैलेक्टोज अनुपात लगभग 5:1 है। अर्ध–परिष्कृत चाकोड गोंद में आमतौर पर एंथ्राक्विनोन की पर्याप्त मात्रा होती है।

चाकोड गोंद की रासायनिक संरचना और भौतिक गुण

- चाकोड गोंद गर्म पानी में घुलनशील होता है तथा जलीय घोल में पूरी तरह से घुलने और उच्च सांद्रता तक पहुंचने के लिए इसे गर्म करने की आवश्यकता होती है।
- चाकोड गोंद में कम से कम 75% पॉलीसेकेराइड होता है, जो मुख्य रूप से गैलेक्टोमैनन होता है।
- चाकोड गोंद में मैनोज से गैलेक्टोज का अनुपात लगभग 5:1 है।
- चाकोड गोंद कैरेजेनन के साथ स्थिर थर्मोप्लास्टिक जेल बनाता है।
- अम्लीय एवं क्षारीय माध्यम में अच्छी स्थिरता किन्तु उच्च अम्लीय माध्यम में अस्थिर।
- चाकोड गोंद और ज़ैंथन गोंद, दोनों अपने आप में जेल बनाने की क्षमता नहीं रखते हैं किन्तु चाकोड गोंद और ज़ैंथन गोंद संयुक्त रूप से, चाकोड गोंद के जलीय फैलाव के गुण के कारण लचीला एवं जोड़ने वाला जेल बनाते हैं।
- चाकोड गोंद को एक सर्वश्रेष्ठ जेलकारक, गाढ़ा करने वाले योज्य, पायसीकारक योज्य और स्थरीकरक योज्य के रूप में जाना जाता है।

चाकोड गोंद एक खाद्य योज्य के रूप में क्यों?

चाकोड गोंद पाउडर की रासायनिक संरचना और भौतिक गुण जो इसे भोजन में एक योजक के रूप में उपयोगी बनाते हैं। चाकोड गोंद में वजन में 75% पॉलीसेकेराइड होते हैं। गर्म पानी में यह एक पूर्ण स्थिर चिपचिपा जेल बनाने के लिए अत्यधिक घुलनशील होता है जिसका उपयोग पायसीकारक, सान्द्रक और स्थरीकारक पदार्थ के रूप में किया जाता है।

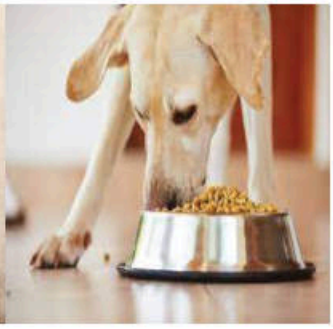
चकोड़ गोंद का अनुप्रयोग

चकोड़ गोंद के कई अनुप्रयोग हैं। चकोड़ गोंद का उपयोग पशु आहार उत्पादों में एवं खाद्य योज्य के रूप में किया जाता है। चकोड़ गोंद के पौधे में लगभग 1–2% कैसिया तेल पाया जाता है जो एक तीक्ष्ण सुगंध देता है और खाद्य पदार्थों में एक अच्छा स्वाद प्रदान करता है। चाकोड पौधे के प्राथमिक घटक जो कि रेजिन, शर्करा, टैनिन, गोंद, म्युसिलेज और सिनामाल्डिहाइड हैं, चकोड़ गोंद को खाद्य योजक के रूप में बेहतर विकल्प बनाते हैं। चकोड़ गोंद न केवल एक खाद्य सान्द्रक, स्थरीकारक या पायसीकारक है, बल्कि एक प्राकृतिक पदार्थ भी है। भारतीय इसके बीज से बने गोंद पाउडर का उपयोग कृत्रिम रूप से बनाये गए तथा महँगे कीटनाशकों के स्थान पर जैविक कीटनाशक के रूप में प्रयोग करते हैं। भुने हुए बीजों का उपयोग कॉफी के विकल्प के रूप में किया जाता है और चकोड़ गोंद के साथ ग्वार गोंद का मिश्रण खनन अनुप्रयोगों में प्रयोग किया जाता है।

खाद्य और चारा उद्योग में चाकोड गोंद पाउडर के अनुप्रयोग

इसकी रासायनिक संरचना के आधार पर, चाकोड गोंद खाद्य प्रसंस्करण और भंडारण के दौरान स्थिर रहता है और यह केवल शर्करा में ही विघटित हो सकता है। अनुप्रयोगों में 0.25%– 0.35% के स्तर से नीचे खाद्य श्रेणियों में चाकोड गोंद का उपयोग किया जाता है। चाकोड गोंद तकनीकी रूप से ग्वार गोंद की तरह प्रयोग किया जाता है। यूरोपीय संघ में इसका उपयोग डिब्बाबंद पालतू पशुओं के खाद्य योजकों में जेलिंग एजेंट के रूप में भी किया जाता है और इसे यूरोपीय संघ द्वारा ई नंबर E499 चारा के लिये तथा ई–नंबर E427 भोजन के लिए एक योज्य के रुप में प्रदान किया गया है। जापान में इसे जीआरएएस स्वीकृत किया गया है और इस प्रकार भोजन के लिए तैयार खाद्य, ड्रेसिंग, मसाला सॉस, आइसक्रीम, दूध उत्पाद, मांस उत्पाद आदि जैसे खाद्य अनुप्रयोगों में इस्तेमाल किया जा सकता है। उच्च सांद्रता एवं पूर्ण जेल प्राप्त करने के लिए ग्वार गोंद की तरह चाकोड गोंद को भी लगभग 80 डिग्री सेल्सियस में गरम किया जाता है। चाकोड गोंद पालतू पशुओं के भोजन और पशु चारा उत्पादों के लिए एक योजक के रूप में कार्य करता है। यूरोप और भारत ने पालतू पशुओं के भोजन और पशु आहार उत्पादों के लिए एक योज्य के रूप में चाकोड गोंद के उपयोग को मंजूरी दी है। इसके अलावा जापान में भी चाकोड बीज पाउडर को जानवरों के चारे में उपयोग की अनुशंसा की गयी है क्योंकि पाउडर का जानवरों पर कोई जहरीला प्रभाव नहीं हैं। उत्पाद मानव भोजन के सान्द्रक या पशु चारा के सान्द्रक के रूप में उपयोग करने के लिए सुरक्षित एवं लाभप्रद है।





चित्र 7: डेयरी उत्पाद पालतू पशु आहार

डिब्बा बंद खाद्य में जेलिंग पदार्थ के रूप में

चाकोड गोंद पालतू पशुओं के खाद्य उद्योग में एक जेलिंग पदार्थ के रूप में उपयोग किया जाता है और यूरोप में बिल्लियों और कुत्तों के लिए डिब्बाबंद पालतू पशुओं के खाद्य पदार्थों के निर्माण में एक स्थरीकारक, सान्द्रक और

जेलिंग पदार्थ के रूप में उपयोग के लिए अनुमोदित है। चाकोड गोंद या अर्ध–परिष्कृत चाकोड गोंद का उपयोग 1990 के दशक की शुरुआत से पालतू पशुओं के खाद्य पदार्थों में सान्द्रक और जेलिंग पदार्थ के रूप में तथा बिल्लियों एवं कुत्तों के लिए डिब्बाबंद मांस में उपयोग किया जाता रहा है।

फ्रोजन डेयरी, डेसर्ट मिक्स और चीज

चाकोड गोंद का उपयोग आइसक्रीम, ठण्डा दूध, शर्बत और अन्य जमी हुई डेयरी उत्पादों और व्यंजनों एवं पकवानों में किया जाता है। चाकोड गोंद का उपयोग दही, छांछ, क्रीम, संसाधित चीज, और विभिन्न चीज पकवानो में किया जाता है।

मांस और कुक्कुट उत्पाद

चाकोड गोंद का उपयोग सभी मांस और कुक्कुट खाद्य पदार्थों में किया जाता है जिसमें सलाद, ऐपेटाइज़र, फ्रोजन मल्टी कोर्स मीट और वाणिज्यिक प्रसंस्करण द्वारा तैयार सैंडविच सामग्री में या घरेलू विधि के साथ व्यावसायिक रूप से संसाधित मांस का उपयोग करना शामिल है।

इंजतार करने वालो को उतना ही मिलता हैं, जितना कोशिश करने वाले छोड़ देते हैं।

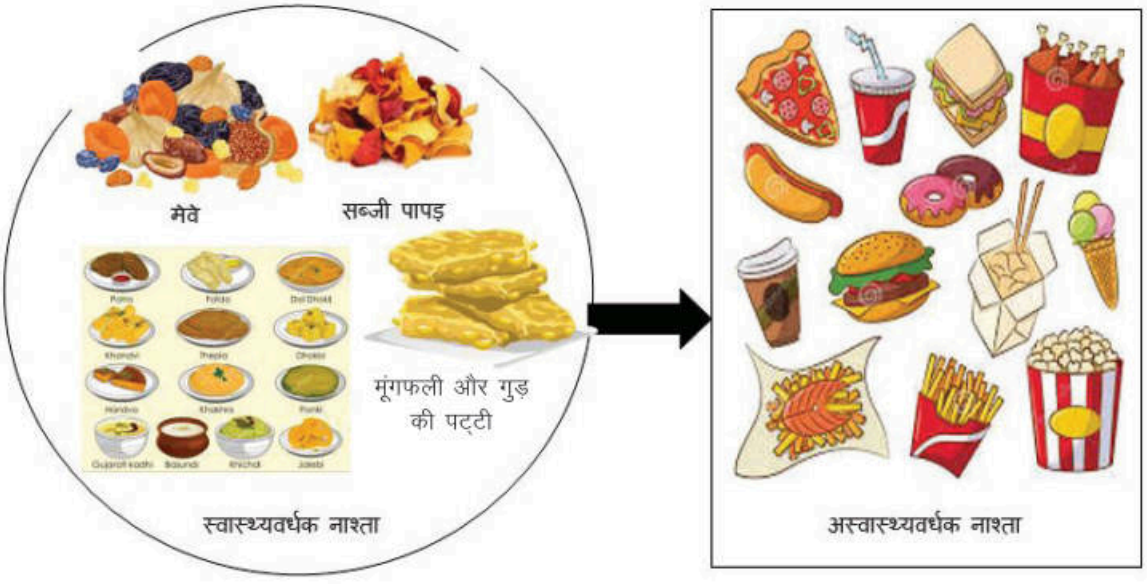
- ए.पी.जे. कलाम

एक्सट्रूजन आधारित प्रसंस्कृत खाद्य उत्पाद एवं तकनीकी

डॉ सोमा श्रीवास्तव, वैज्ञानिक
डॉ शेख मुख्तार मंसूरी, वैज्ञानिक
डॉ दिलीप जैन, विभागाध्यक्ष
सुश्री मृगया बंसल, वरिष्ठ शोध अध्येता
भाकृअनुप–केंद्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान, जोधपुर

परिचय

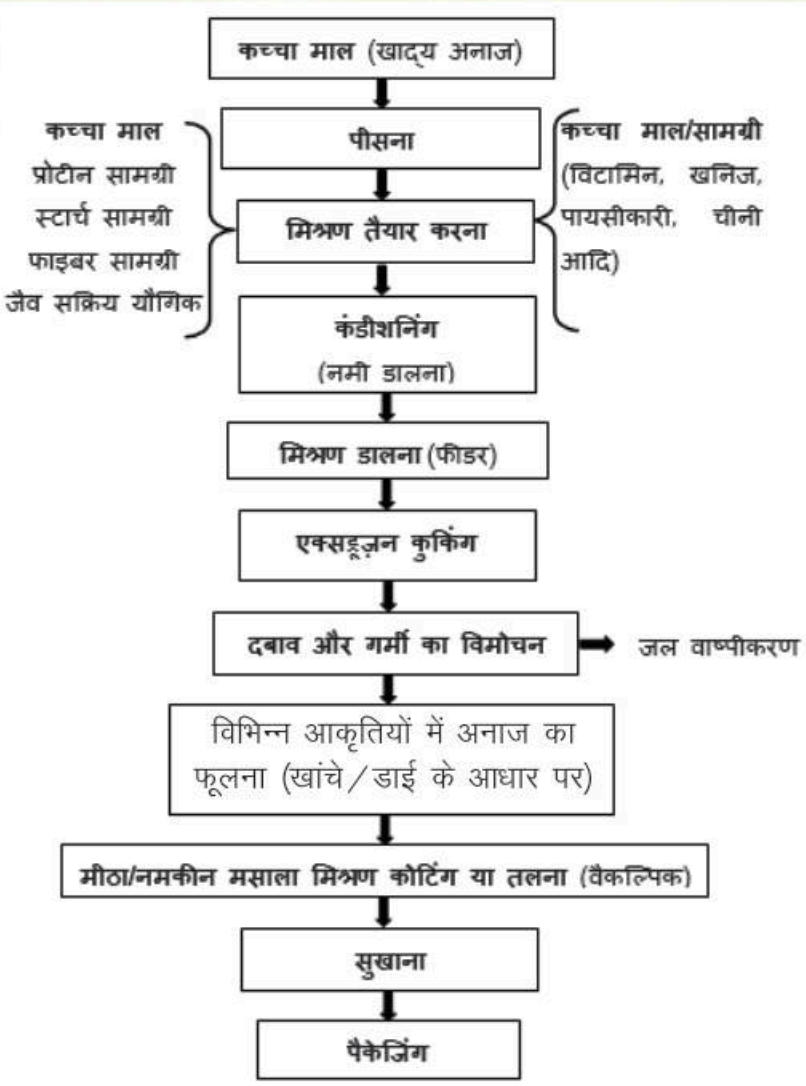
पारंपरिक भोजन भारतीय संस्कृति का एक अभिन्न अंग रहा है, विशेष रूप से शुभ अवसरों पर और प्राचीन काल से अतिथि का स्वागत करने के लिये अनेक प्रकार के नाश्ते (स्नैक्स) का प्रयोग करते हैं। हालांकि, वर्तमान परिदृश्य में बदलते रहन–सहन के साथ, पश्चिमी संस्कृति के प्रभाव और आधुनिकीकरण से धीरे–धीरे नयी खाद्य परंपरा विकसित हुई हैं। स्नैक फूड आइटम हमेशा से खाद्य पदार्थों की सबसे अधिक प्रचलिता श्रेणी रही है। आधुनिकीकरण के साथ, स्नैक खाद्य पदार्थों ने अपने उपभोक्ताओं के लिए दिन के मुख्य भोजन की जगह लेना शुरू कर दिया है। आजकल दैनिक जीवन की तेज गति में सुविधा जोड़ने के लिए खाद्य प्रसंस्करण उद्योगों द्वारा स्नैक फूड का विकास किया गया था। चूंकि ये आइटम खाने के लिए तैयार होते हैं, जिससे उपभोक्ता को भोजन के लिए कोई तैयारी का समय नहीं लगता है। प्रयोगशालाओं और कंपनियों की कई विश्लेषण रिपोर्टों से पता चलता है कि, उपभोक्ताओं के बीच विभिन्न लोकप्रिय स्नैक्स पारंपरिक स्नैक्स की तुलना में कम ही पौष्टिक होते हैं। अधिकांश लोकप्रिय स्नैक खाद्य पदार्थ स्वास्थ्यप्रद कैलोरी के मामले में उपयोगी नहीं हैं क्योंकि वे वसा, चीनी और नमक से भरे हुए हैं। हाल ही में, भारतीय खाद्य सुरक्षा और मानक प्राधिकरण (FSSAI) ने उच्च वसा, चीनी और नमक (HFSS) वाले भोजन की अधिक खपत पर चिंता व्यक्त की, जो अत्यधिक अस्वास्थ्यकर है और जीवन के लिए खतरा पैदा करने वाले तत्वों से युक्त है।



चित्र 1: स्नैकिंग की आदतों का विकास

केवल भूख को संतुष्ट करने के अलावा, स्नैक्स को तृष्णा दूर करने और सामाजिक उद्देश्य को पूरा करने के साथ–साथ उपभोक्ता के शरीर को पोषण भी देना चाहिए। पिछले कुछ वर्षों से, खाद्य कंपनियों का रिसर्च एंड डेव्लपमेंट

बाजार में यथा स्थिति बनाए रखने, स्नैक्स के बारे में उपभोक्ता और पोषण विशेषज्ञों के विश्वासों को बदलने के लिए तथा स्नैक उत्पादों को पोषक बनाने के लिए काम कर रहा है। इन खाद्य उद्योगों के लिए सबसे बड़ी चुनौती स्वस्थ उत्पादों को विकसित करना और मौजूदा उत्पादों को बदलना है ताकि नए और पुराने उपभोक्ताओं को बाजार से जोड़े रखा जा सके। नवाचार के लिए उन्हें स्नैक आइटम और जटिल प्रक्रियाओं के विकास के लिए मौजूदा बुनियादी तकनीकों को संयोजित करने की आवश्यकता है ताकि उपभोक्ता के स्वाद और पोषन संबंधी अपेक्षा को पूरा किया जा सके। ये अभिनव विकास युक्त बाजार में ऐसे उत्पादों को शामिल करेंगे जो वसा और कैलोरी में कम हों और मानव आहार में पोषक तत्व जोड़ रहे हों। ऐसे नवाचार कंपनी के आर्थिक विकास को भी सुधारते हैं, मौजूदा स्नैक मार्केट का विस्तार करते है और नए उपभोक्ताओं को खाद्य कंपनी की ओर आकर्षित करते हैं।



चित्र 2: एक्सट्रूजन की प्रक्रिया के विभिन्न घटक

भोजन के तत्वों पर एक्सट्रूजन का प्रभाव

एक्सट्रूजन द्वारा भोजन को पकाने (कूकिंग) से स्टार्च का जिलेटिनाइजेशन, प्रोटीन का विकृतीकरण, घुलनशील आहार फाइबर में वृद्धि, लिपिड ऑक्सीकरण और कच्चे माल में मौजूद पोषण–विरोधी कारक कम हो जाते हैं। यह कुछ खनिजों, जटिल कार्बोहाइड्रेट और प्रोटीन की जैव उपलब्धता को बढ़ाता है। कम समय के लिए उच्च तापमान पर किये जाने वाले एक्सट्रूजन से एंजाइम निष्क्रिय हो जाते हैं, कुछ विषाक्त पदार्थों का विनाश होता है, भोजन में माइक्रोबियल संदूषण कम होता है। इसके अलावा कुछ विटामिन, खनिज, फाइटोकेमिकल्स और आवश्यक अमीनो एसिड कम हो जाते है जिसे उच्च तापमान की अवधि को कम करके या कम तापमान पर बाहर निकालने के द्वारा नियंत्रित किया जा सकता है। एक्सट्रूजन द्वारा पकाने से उत्पाद में घुलनशील आहार का अंश बढ़ जाता है जिसका मानव स्वास्थ्य पर अधिक लाभकारी प्रभाव पड़ता है। एक्सट्रूजन द्वारा पकाने के दौरान उच्च तापमान पर प्रोटीन का विकृतीकरण पोषण–विरोधी कारकों जैसे ट्रिप्सिन इनहिबिटर, टैनिक एसिड, फाइटिक एसिड, लेक्टिन आदि को निष्क्रिय कर देता है और जटिल प्रोटीन की जैव उपलब्धता में सुधार करता है। पोषण–विरोधी कारकों की निष्क्रियता विभिन्न यौगिकों की एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि में सुधार करती है। एक्सट्रूजन की प्रक्रिया के दौरान कार्बोहाइड्रेट कई

संरचनात्मक परिवर्तनों जैसे जिलेटिनीकरण, पिघलने और विखंडन इत्यादि से गुजरते हैं। उच्च तापमान पर खाना पकाने से लाइपेज और लिपोक्सीजेनेस एंजाइम समाप्त हो जाते है जिसे खराब गंध व सवाद के विकास की संभावना कम हो जाती है। एक्सट्रूजन के दौरान उच्च तापमान के परिणामस्वरूप गर्मी से संवेदनशील विटामिन जैसे एस्कॉर्बिक एसिड (विटामिन सी) और विटामिन बी कॉम्प्लेक्स कम हो जाते है जिसे विभिन्न बायोएक्टिव्स या विटामिन युक्त योगिकों को डाल कर पूरा किया जा सकता है।

निष्कर्ष

एक्सट्रूजन कुकिंग एक बहुमुखी तकनीक है जो खाद्य प्रसंस्करण के द्वारा स्वास्थ्यप्रद स्नैक्स का उत्पादन करने के लिए उपयोग में लायी जा सकती है एक्सट्रूजन के लिए विभिन्न अनाज जैसे बाजरा, मक्का, चावल, सोयाबीन, मूँग, मोट आदि दालों का उपयोग किया जा सकता है। एक्सट्रूजन की प्रक्रिया के दौरान विभिन्न अनाजों को मिलाकर एक्सट्रूडेट्स बनाये जा सकते है जो प्रोटीन, खनिज, आहार फाइबर, पॉलीफेनोल्स आदि के लिए उपभोक्ता की दैनिक मांग को पूरा करने में योगदान देगा। अस्वास्थ्यकर और पोषक तत्वों से वंचित स्नैक्स मानव शरीर को खाली कैलोरी की आपूर्ति करते हैं। अनाज और दलों युक्त एक्सट्रूडेट्स किसी भी आयु वर्ग के लिए एक स्वास्थप्रद भोजन है। भारतीय खाद्य बाजार बढ़ती आबादी, स्नैक्स खाने की आदत और कामकाजी महिलाओं की तेजी से बढ़ती संख्या के कारण पारम्परिक भोजन की घटती लोकप्रियता और समय की आवशकता के परिणाम स्वरूप एक्सट्रूडेट्स मैन्युफैक्चरर्स के लिए एक लाभ कमाने वाला बाजार है। एक्सट्रूजन प्रक्रिया के विभिन्न मापदंडों के प्रभाव को समझने के लिए विस्तृत शोध की आवश्यकता है जैसे कि पेंच की लंबाई, पेंच की घूर्णन गति, बैरल तापमान, फीड की नमी, डाई का आकार, रासायनिक और भौतिक गुणों पर ब्लेड की घूर्णन गति का प्रभाव आदि। इस प्रकार के अध्ययन एक्सट्रूडेट्स की उपलब्धि सुनिश्चित करेंगे जो उपभोक्ताओं के बीच उनकी संवेदी और पोषण गुणवत्ता के लिए अत्यधिक स्वीकार्य हैं।

जीत और हार जीवन का एक अहम् हिस्सा है, जिसे समानता के साथ देखना चाहियें...

- अटल बिहारी बाजपेयी

सहजन के वृक्ष से *मोरिंगा* गोंद उत्पादन के लिए हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर

डॉ सतीश चन्द्र शर्मा, वरिष्ठ वैज्ञानिक
ई संजय कुमार पाण्डेय, वरिष्ठ वैज्ञानिक
डॉ निरंजन प्रसाद, प्रधान वैज्ञानिक
श्री हिमांशु राज, पूर्व–वरिष्ठ शोध अध्येता
भाकृअनुप–भा.प्रा.रा.गों.सं., राँची

प्राकृतिक गोंद प्रायः वृक्षों/पौधों एवं झाड़ियों की चयनित प्रजातियों से स्वतः ही चिपचिपे बूंदों अथवा स्राव के रूप में उत्पादित होते हैं जो कि पॉलीसेकेराइड (कार्बोहाइड्रेट) के मिश्रण से बनें होते हैं तथा सूखनें के पश्चात् कठोर हो जातें हैं। प्राकृतिक गोंद या तो पानी में धुलनशील होते हैं अथवा पानी को अवशोषित करतें हैं तथा पानी में डालनें पर जेल अथवा जेली बननें के साथ ही साथ फूल जातें हैं। प्राकृतिक गोंद गैर विषैले एवं स्वभाविक तरीके से नष्ट होने वाले (बायोडिग्रेडेबल) होने के कारण विभिन्न उद्योगों में उपयोग के लिए पर्यावरण के अनुकूल होते हैं। वृक्षों/पाधों से उत्पादित गोंद का उपयोग विभिन्न उद्योगों जैसे कि कागज उद्योग, वस्त्र उद्योग, खाध्य उद्योग, स्याही उद्योग, सौन्दर्य प्रसाधन उद्योग एवं पेट्रोलियम उद्योग इत्यादि में व्यापक रूप से किया जाता है तथा शूक्ष्म सम्पुटन को अधिक चिपचिपा बनानें के लिए औषधि उद्योग में अधिकतर बंधन सामग्री, पायसीकारक, निलंबन एवं स्थिर घटकों और लेपन सामग्री के रूप में उपयोग किया जाता है। प्राकृतिक गोंद आधारित व्यवसाय वनों एवं उप–वन क्षेत्रों में निवास करने वाले ग्रामीण लोगों के लिए आजीविका सहारा के सबसे महत्वपूर्ण स्रोतों में से एक होने के साथ ही साथ रोजगार का भी एक प्रमुख स्रोत होता है। प्राकृतिक गोंद विभिन्न प्रजातियों के वृक्षों/पौधों एवं झाड़ियों से उत्पादित किया जाता है परन्तु गोंद का व्यवसायिक उत्पादन सीमित प्रजातियों के वृक्षों/पौधों एवं झाड़ियों से ही किया जाता है। प्राकृतिक गोंद उत्पादन करने के लिए चयनित वृक्षों/पौधों एवं झाड़ियों के तनों पर उपस्थित छाल को ब्लेज (चीरा) बनाकर सम्बंधित वृक्षों/पौधों एवं झाड़ियों के तनों से अलग करने के पश्चात् उत्पादित किया जाता है तथा गोंद उत्पादन की मात्रा एक वृक्षों/पौधों एवं झाड़ियों से दूसरे वृक्षों/पौधों एवं झाड़ियों के लिए अलग–अलग होती है, जो कि सम्बंधित वृक्षों/पौधों एवं झाड़ियों के अनुवांशिक गुण एवं जलवायु परिस्थितियों पर निर्भर करती है। वृक्षों/पौधों एवं झाड़ियों से प्राकृतिक गोंद उत्पादन से सम्बंधित लोगों के दृष्टिकोण विभिन्न प्रकार के हैं। कुछ लोगों के दृष्टिकोण के अनुसार, प्राकृतिक गोंद का उत्पादन सम्बंधित वृक्षों/पौधों एवं झाड़ियों के सामान्य चयापचय का एक अभिन्न कार्य है। परन्तु, कुछ लोगों के दृष्टिकोण के अनुसार प्राकृतिक गोंद का उत्पादन सम्बंधित वृक्षों/पौधों एवं झाड़ियों के तनों पर कवक (फफूंद) के प्रकोप के कारण होता है। प्राकृतिक गोंद अधिक मूल्यों के उत्पादों को विकसित करने के साथ ही साथ औद्योगिक अनुप्रयोगों के विकास के लिए अनन्त अवसर प्रदान करता है तथा देश के अपेक्षित जिलों में बेरोजगार ग्रामीण युवाओं के लिए आय सृजन एवं छोटे पैमाने पर उद्यमिता विकास के लिए एक आशाजनक क्षेत्र है। प्राकृतिक गोंद विदेशी मुद्रा अर्जित करने में महत्वपूर्ण योगदान रखतें हैं तथा देश की अर्थव्यवस्था के लिए महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। प्राकृतिक गोंद का उपयोग घरेलू उपभोग के साथ ही साथ देश के वनों एवं उप–वन क्षेत्रों में निवास करने वाले समाज के कमजोर वर्गों के आदिवासी किसान भाइयों के लिए अतिरिक्त आय का साधारण स्रोत होता है। देश के मध्य एवं पश्चिमी राज्यों के अधिकतर वनवासी विशेष रूप से आय के व्यवहार्य स्रोत के रूप में प्राकृतिक गोंद पर निर्भर हैं। सामान्यतः गैर काष्ठ्य वनोपज के अंतर्गत प्राकृतिक गोंद दैनिक दिनचर्या में उपयोग के रूप में पर्याप्त महत्व रखता है। वनवासियों के द्वारा गोंद उत्पादन की पारंपरिक तकनीकियों को अपनाकर अधिकतर प्राकृतिक गोंद उत्पादित एवं एकत्रित किये जातें हैं, तथा लाभ मुख्य रुप से उत्पाद की गुणवत्ता पर निर्भर करता है। इसलिए, चयनित प्रजातियों के वृक्षों/पौधों एवं झाड़ियों से अधिक से अधिक प्राकृतिक गोंद उत्पादन करने को विकसित करने

की अपार संभावनाएं हैं।

मोरिंगा ओलीफेरा वृक्ष को मुख्य रूप से भारतीय वृक्ष के रूप में जाना जाता है जो कि विश्व के उष्णकटिबंधीय एवं उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में उत्पादित होता है तथा इस वृक्ष को सहजन वृक्ष के नाम से भी जाना जाता है। सहजन के वृक्षों से उत्पादित होने वाला प्राकृतिक गोंद जब उत्पादित होता है तब यह सफेद रंग का होता है, इसलिए *मोरिंगा* (सहजन) गोंद को सफेद गोंद के रूप में भी जाना जाता है तथा वातावरण के सम्पर्क में आने के पश्चात् कठोर हो कर लाल भूरे से भूरे काले रंग में परिवर्तित हो जाता है। *मोरिंगा* गोंद का उपयोग विभिन्न प्रकार के बिमारियों (सिरदर्द, बुखार, पेचिस, अस्थमा एवं आंतों के कैंसर इत्यादि) के इलाज के लिए किया जाता है। चयनित प्रजातियों के वृक्षों से *कराया* गोंद, *बबूल* गोंद एवं *गुग्गुल* गोंद उत्पादन करने के लिए शोधकर्ताओं के द्वारा उपकरण एवं वैज्ञानिक तकनीकी विकसित एवं मानकीकृत किया गया है, परन्तु सम्बंधित वृक्षों से *मोरिंगा* गोंद उत्पादित करने के लिए किसी भी प्रकार का उपकरण एवं वैज्ञानिक तकनीकी पर शोधपत्र के रूप में जानकारी उपलब्ध नहीं है। *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से *मोरिंगा* गोंद का उत्पादन करना ग्रामीण एवं आदिवासी समुदाय के लोगों को अतिरिक्त आय प्रदान कर सकता है। इसलिए, *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से *मोरिंगा* गोंद उत्पादन करने के लिए हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर विकसित करने की आवश्यकता महसूस किया गया जिससे झारखण्ड राज्य में सम्बंधित वृक्षों को कम से कम नुकसान पहुँचानें के साथ ही साथ अधिकतम् *मोरिंगा* गोंद का उत्पादन किया जा सके।

चयनित प्रजातियों के वृक्षों/पौधों एवं झाड़ियों से प्राकृतिक गोंद का उत्पादन करने के लिए वर्तमान में प्रचलित उत्पादन तकनिकी एवं उपकरण पारंपरिक होने के साथ ही साथ स्थानों के अनुसार विशिष्ट प्रकार के हैं तथा कम प्रभावशाली होने के कारण अधिक समय लेनें वाले एवं सम्बंधित वृक्षों/पौधों के लिए हानिकारक है जिनको उपयोग के दौरान संचालन एवं संभालने में परेशानियाँ होती है। इसलिए, भाकृअनुप–भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान, राँची के शोधकर्ताओं के द्वारा सहजन के वृक्ष से *मोरिंगा* गोंद उत्पादन करने के लिए भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषि अभियांत्रिकी संस्थान, भोपाल के सहयोग से प्रो–इंजीनियर, कंप्यूटर एडेड डिजाईन सॉफ्टवेयर में विकसित किये गए विस्तृत विनिर्माण डिजाइन ड्राइंग के आधार पर स्थानीय स्तर पर एक हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर का विकास किया गया। विकसित किये गए हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर का विस्तृत विवरण निम्नानुसार है।

मोरिंगा गोंद उत्पादन करने के लिए ब्लेजर का विकास

मोरिंगा ओलीफेरा के वृक्षों से *मोरिंगा* गोंद उत्पादन करने के लिए प्रो–इंजीनियर, कंप्यूटर एडेड डिजाईन सॉफ्टवेयर में विकसित किये गए विस्तृत विनिर्माण डिजाइन ड्राइंग के आधार पर यंत्रीकरण एवं प्रसंस्करण अभियांत्रिकी विभाग, भाकृअनुप–भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान, राँची के शोधकर्ताओं के द्वारा एक हस्त चालित कम वजन का पोर्टेबल ब्लेजर विकसित किया गया है। विकसित किये गए कम वजन के हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर के तीन प्रमुख भाग होते हैं जैसे कि कार्यकारी ब्लेड, गहराई नियन्त्रक प्रणाली एवं हत्था (चित्र. 1 एवं 2)।



चित्र. 1: प्रो – इंजीनियर, कंप्यूटर एडेड डिजाईन सॉफ्टवेर में विकसित किया गया हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर



चित्र. 2: विकसित किया गया हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर

विकसित किये गए हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर का समग्र आकार लम्बाई, चौड़ाई एवं ऊँचाई के अनुसार क्रमशः 304.0 × 126.5 × 79.0 मिलीमीटर है। विकसित किये गए हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर के प्रमुख भागों का विस्तृत विवरण निम्नलिखित है।

कार्यकारी ब्लेड

गोंद उत्पादन करने के लिए विकसित किये गए हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर का कार्यकारी ब्लेड स्टेनलेस स्टील के दो टुकड़ो के प्लेट से बनाया गया है। कार्यकारी ब्लेड का आधार 84.0 मिलीमीटर लम्बाई, 60.0 मिलीमीटर चौड़ाई एवं 3.0 मिलीमीटर मोटाई के स्टील के प्लेट के टुकड़े की बनाई गयी है तथा ब्लेड के आगे का किनारा 86 मिलीमीटर त्रिज्या के साथ 11 मिलीमीटर गहराई तक घुमावदार आकार में काटकर निकाल दिया गया है जिससे कि हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर को सम्बन्धित *मोरिंगा* के वृक्षों के तनों के बाहरी सतह पर गोंद उत्पादन करने के लिए विकसित किये जानें वाले ब्लेज के लिए अच्छी तरह से सुगमतापूर्वक रखा जा सके। कार्यकारी ब्लेड के अगले किनारे से 86 मिलीमीटर त्रिज्या के अनुसार 25.4 मिलीमीटर गहराई तक स्टील के प्लेट को पतला एवं धारदार किया गया है। सामान चौड़ाई एवं मोटाई के 120.0 मिलीमीटर लम्बाई के स्टील का एक दूसरा प्लेट लिया गया एवं 86 मिलीमीटर लम्बाई तथा 40.5 मिलीमीटर त्रिज्या के साथ 38.5 मिलीमीटर की ऊँचाई के अर्धवृत्ताकार आकार में मोड़ दिया गया। स्टील के प्लेट से बनाये गए अर्धवृत्ताकार आकार के ब्लेड के आगे के किनारे को 169.0 मिलीमीटर त्रिज्या के साथ 11 मिलीमीटर की गहराई तक काटकर अलग कर दिया गया तथा अगले भाग को धारदार बनाने के लिए अगले किनारे से 25.4 मिलीमीटर की गहराई तक पतला किया गया। अर्धवृत्ताकार आकार की धारदार स्टेनलेस स्टील प्लेट को कार्यकारी ब्लेड के आधार प्लेट के साथ इस तरह से जोड़ दिया गया कि स्टेनलेस स्टील प्लेट के दोनों टुकड़ो के घुमावदार एवं तेज धारदार किनारे आपस में अच्छी तरह से एक सार हो जायें। कार्यकारी ब्लेड के अर्धवृत्ताकार आकार के स्टेनलेस स्टील प्लेट के तेज धारदार किनारों के विपरीत स्थान पर बाहर की तरफ उर्ध्वाधर अवस्था में 23.0 मिलीमीटर लम्बाई, 20.0 मिलीमीटर चौड़ाई एवं 3.0 मिलीमीटर मोटाई के आकार के स्टेनलेस स्टील प्लेट का एक आयताकार टुकड़ा जिसके एक किनारे से 13.0 मिलीमीटर की दूरी पर केंद्र में 10.5 मिलीमीटर व्यास का एक छिद्र विकसित किया गया है को मजबूती से वेल्डिंग करके जोड़ दिया गया। सामान आकार के दो आयताकार स्टेनलेस स्टील प्लेट जिसमे एक किनारे से केंद्र पर 13.0 मिलीमीटर की दूरी पर 10.5 मिलीमीटर का छिद्र विकसित किया गया है को कार्यकारी ब्लेड के आधार वाले स्टेनलेस स्टील प्लेट के अर्धवृत्ताकार आकार के तेज धारदार किनारे के विपरीत बाहर की तरफ उर्ध्वाधर अवस्था में लम्बवत् स्थिति से 37.70 डिग्री के कोण पर मजबूती से जोड़ दिया गया है (चित्र. 3)। 10.5 मिलीमीटर व्यास के छिद्रों युक्त स्टेनलेस स्टील प्लेटों के जोड़े गए यह तीन टुकड़े *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से *मोरिंगा* गोंद उत्पादन करने के लिए विकसित किये गए हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर के उपयोग से सम्बंधित वृक्षों के तनों पर विकसित किये जानें वाले ब्लेजों की एक सामान गहराई बनाये रखनें के लिए गहराई नियंत्रक प्रणाली को आवश्यकतानुसार समायोजन करने के उद्देश्य से कार्य करते हैं।

गहराई नियन्त्रक प्रणाली

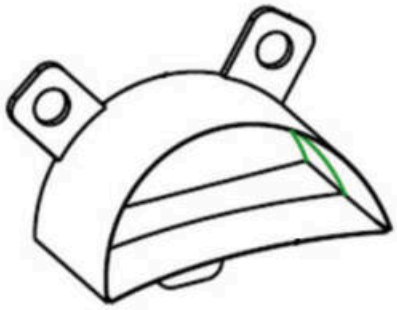
गोंद उत्पादन करने के लिए विकसित किये गए हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर का गहराई नियन्त्रक प्रणाली स्टेनलेस स्टील के दो टुकड़ो के प्लेट से बनाया गया है। गहराई नियन्त्रक प्रणाली के आधार की प्लेट 131.0 मिलीमीटर लम्बाई, 20.0 मिलीमीटर ऊँचाई एवं 3.0 मिलीमीटर मोटाई के आकार की स्टेनलेस स्टील प्लेट की बनायी गयी है। गहराई नियन्त्रक प्रणाली के आधार प्लेट को सम्बंधित वृक्षों के तनों पर अच्छी प्रकार से तनों के बाहरी सतहों पर गोंद उत्पादन करने के लिए विकसित किये जानें वाले ब्लेज के लिए सुगमतापूर्वक रखनें के लिए उपरोक्त स्टेनलेस स्टील प्लेट के दोनों किनारों से 20.0 मिलीमीटर की दूरी पर केंद्र में लम्बवत् रूप से 11.0 मिलीमीटर गहराई तक 85.5 मिलीमीटर त्रिज्या के साथ अर्धचन्द्राकार घुमावदार आकार में मोड़ा गया। गहराई नियन्त्रक प्रणाली

के आधार प्लेट के केंद्र पर 7.0 मिलीमीटर व्यास के आकार का एक छिद्र विकसित किया गया। समान ऊँचाई एवं मोटाई के 126.33 मिलीमीटर लम्बाई का एक दूसरा स्टेनलेस स्टील का प्लेट लिया गया तथा अर्धचन्द्राकार आकार का मोड़ा गया जिसमे दोनों किनारों पर आधार से 40.7 मिलीमीटर ऊँचाई पर प्लेट के केन्द्र पर 7.0 मिलीमीटर व्यास के छिद्र किये गए जिनके बीच की आपस की दूरी 68.0 मिलीमीटर है तथा गहराई नियन्त्रक प्रणाली के आधार के प्लेट के साथ मजबूती से उर्ध्वाधर दशा में जोड़ दिया गया। इसके पश्चात, 10.0 मिलीमीटर व्यास एवं 62.0 मिलीमीटर लम्बाई के तीन बोल्ट लिए गए तथा इन बोल्टों के सिरों को काटकर अलग कर दिया गया। तीनों बोल्टों के एक सिरे के भागों के व्यास को 10.0 मिलीमीटर से 7.0 मिलीमीटर तक तथा 3.0 मिलीमीटर गहराई तक लम्बाई में घटाया गया एवं गहराई नियन्त्रक प्रणाली के आधार प्लेट एवं आधार प्लेट के साथ जोड़े गए अर्धवृत्ताकार आकार के स्टेनलेस स्टील प्लेटों पर बनाये गए 7.0 मिलीमीटर व्यास के छिद्रों में संशोधित किये गए बोल्टों के किनारों को आपस में मिलाकर मजबूती से स्थायी रूप से जोड़ दिया गया (चित्र. 4)। गहराई नियन्त्रक प्रणाली के आधार प्लेट एवं अर्धवृत्ताकार आकार की स्टेनलेस स्टील प्लेट के साथ बोल्ट को मजबूती के साथ जोड़नें के पश्चात, ब्लेजर के कार्यकारी ब्लेड इकाई के आधार ब्लेड एवं गहराई नियन्त्रक प्रणाली के आधार प्लेट को आपस में एक साथ मिलाकर लगाया गया तथा कार्यकारी ब्लेड के धारदार किनारों के विपरीत ब्लेड के बाहरी सतहों पर लगाये गए छोटे आकार के आयताकार प्लेट जिसमे एक किनारे से 13.0 मिलीमीटर की दूरी पर केंद्र में 10.5 मिलीमीटर छिद्र बनाया गया था के साथ गहराई नियन्त्रक प्रणाली के साथ मजबूती से जोड़े हुए बोल्टों के मुक्त सिरों को छिद्रों में डाला गया तथा नट की सहायता से कार्यकारी ब्लेड के बाहरी सतहों पर लगाये गए 10.5 मिलीमीटर व्यास के छिद्र युक्त आयताकार स्टेनलेस स्टील के प्लेट के साथ अस्थाई रूप से मजबूती के साथ लगाया गया जिससे कि गहराई नियन्त्रक प्रणाली को गोंद उत्पादन करने के लिए विकसित किये जानें वाले हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर के कार्यकारी ब्लेड के अभिन्न भाग के रूप में स्थापित किया जा सके (चित्र. 1)।

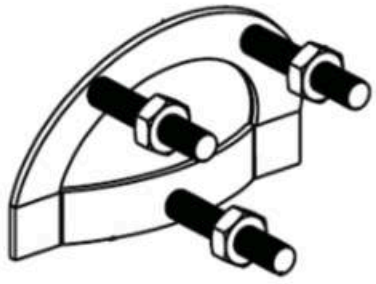
हत्था

गोंद उत्पादन करने के लिए विकसित किये गए हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर का हत्था एक 25.0 मिलीमीटर व्यास के 135.0 मिलीमीटर लम्बाई के स्टेनलेस स्टील के बेलनाकार छड़ (रॉड) के टुकड़े का बनाया गया है जिसके एक किनारे के भाग को 25.0 मिलीमीटर से 20.0 मिलीमीटर तक 20.0 मिलीमीटर तक की लम्बवत् गहराई तक घटाया गया तथा दूसरे बड़े व्यास के किनारे के भाग को 45 डिग्री के कोण पर किनारे से 0.5 मिलीमीटर तक लम्बाई में काटकर गोलाकार किया गया जिससे कि उपकरण को गोंद उत्पादन करने के लिए विकसित किये जानें वाले ब्लेज बनाने के कार्य के दौरान आसानी से संभाला एवं संचालन किया जा सके। विकसित किये गये हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर को गोंद उत्पादन करने के लिए सम्बंधित वृक्षों के तनों पर बनाये जानें ब्लेजों को विकसित करने के दौरान सहूलियत के लिए स्टेनलेस स्टील के बेलनाकार छड़ (रॉड) के टुकड़े के बाहरी सतह पर 20.0 मिलीमीटर तक की गहराई तक घटाए गए किनारे से 22.7 मिलीमीटर की दूरी के पश्चात् तथा दूसरे गोलाकार किये गए किनारे से 12.7 मिलीमीटर के बीच के भागों के बाहरी सतहों को डायमंड के आकार का नरलिंग करके खुरदरा किया गया जिससे कि विकसित किये गए हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर का संचालन फिसलन मुक्त किया जा सके। तत्पश्चात्, 40.0 मिलीमीटर लम्बाई एवं 30.0 मिलीमीटर व्यास का एक दूसरा स्टेनलेस स्टील के छड़ (रॉड) का टुकड़ा लिया गया तथा एक किनारे से केन्द्रीय स्थिति में 25.0 मिलीमीटर व्यास का एवं 20.0 मिलीमीटर गहराई तक छिद्र विकसित किया गया एवं दूसरे किनारे पर केन्द्रीय स्थिति में 20.0 मिलीमीटर व्यास का एवं 20.0 मिलीमीटर गहराई तक का छिद्र विकसित किया गया। दोनों किनारों पर केन्द्रीय स्थिति में छिद्र किये गए स्टेनलेस स्टील के बाहरी किनारों को गोलाकार रूप में 45 डिग्री के कोण के साथ 0.5 मिलीमीटर की गहराई तक किनारों के भागों को काटकर अलग कर दिया गया जिससे कि गोंद उत्पादन करने के लिए विकसित किये जानें वाले हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर का संचालन बिना किसी परेशानी के सुचारू रूप से किया जा सके। स्टेनलेस स्टील के 25.0 मिलीमीटर व्यास के बनाये

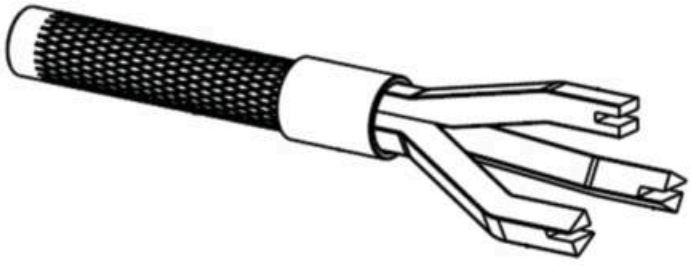
गए हत्थे के कम किये गए किनारे को स्टेनलेस स्टील के छड़ (रॉड) के गोलाकार टुकड़े में विकसित किये गए 20.0 मिलीमीटर के छिद्र में डालकर स्थाई रूप में जोड़ दिया गया तथा स्टेनलेस स्टील के छड़ (रॉड) के छोटे टुकड़े के दूसरे किनारे पर केन्द्रीय स्थिति में किये गए 25.0 मिलीमीटर व्यास के छिद्र में कार्यकारी ब्लेड के साथ समायोजित किये गए गहराई नियन्त्रक प्रणाली एवं हत्थे को जोड़ने के लिए 120.0 मिलीमीटर लम्बाई 12.0 मिलीमीटर चौड़ाई एवं 12.0 मिलीमीटर ऊंचाई का एक वर्गाकार स्टेनलेस स्टील का छड़ (रॉड) लिया गया तथा छड़ के दोनों किनारों से 30.0 मिलीमीटर की दूरी से विपरीत दिशा में मोड़ा गया एवं एक किनारे पर 12.0 मिलीमीटर लम्बाई, 10.0 मिलीमीटर चौड़ाई एवं 3.5 मिलीमीटर ऊंचाई का आयताकार खांचा (स्लिट) बनाया गया। इसी आकार एवं 126.0 मिलीमीटर लम्बाई के दो अलग–अलग वर्गाकार छड़ (रॉड) लिए गए तथा छड़ों के दोनों किनारों को विपरीत दिशा में 30.0 मिलीमीटर तक मोड़ा गया एवं एक किनारे पर आवश्यकतानुसार उपरोक्त वर्णित आकार के खांचे बनाये गए। इन खाँचों को कार्यकारी ब्लेड के धारदार एवं घुमावदार किनारों के विपरीत के भागों को स्थायी तरह से मजबूती के साथ जोड़ दिया गया तथा तीनों वर्गाकार छड़ों (रॉडों) के दूसरे किनारों को एक साथ जोड़कर 25.0 मिलीमीटर व्यास का करने के पश्चात् स्टेनलेस स्टील के गोलाकार रॉड के छोटे टुकड़े के केन्द्रीय स्थिति में बनाये गए 25.0 मिलीमीटर व्यास के छिद्र में डालकर स्थाई रूप से जोड़ दिया गया जिससे कि उपकरण के हत्थे को कार्यकारी ब्लेड के साथ स्थायी रूप से मजबूती के साथ जोड़ा जा सके (चित्र. 5)।



चित्र. 3: हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर का कार्यकारी ब्लेड



चित्र. 4: हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर का गहराई नियन्त्रक प्रणाली



चित्र. 5: हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर का हत्था

हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर द्वारा ब्लेज विकसित करने की तकनीक

मोरिंगा ओलीफेरा के वृक्षों से विकसित किये गए हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर के उपयोग से *मोरिंगा* गोंद उत्पादन करने के उद्देश्य से झारखण्ड राज्य के रामगढ़ जिला के कांकेवार क्षेत्र में प्राकृतिक रूप से उत्पन्न उपर्युक्त सम्बंधित वृक्षों को चयनित किया गया तथा जुलाई, 2020 के अन्तिम सप्ताह में तीन आवृति के साथ परिक्षण आरम्भ

किया गया। *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से *मोरिंगा* गोंद उत्पादन करने एवं सम्बंधित वृक्षों के तनों पर ब्लेज बनानें के लिए विकसित किये गए हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर में उपलब्ध गहराई नियन्त्रक प्रणाली को *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों के छाल की मोटाई के अनुसार आवश्यक गहराई तक कार्यकारी ब्लेड पर समायोजित किया गया। हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर के कार्यकारी ब्लेड पर आवश्यकतानुसार गहराई नियन्त्रक प्रणाली को समायोजित करने के पश्चात् ब्लेजर के अगले तेज धारदार युक्त कार्यकारी ब्लेड को *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों के तनों पर वांक्षित स्थान पर जमीन से 1000.0 मिलीमीटर की ऊँचाई पर एक हाँथ की सहायता से मजबूती के साथ रखा एवं व्यवस्थित किया गया, तत्पश्चात्, ब्लेजर को हत्थे के मुक्त किनारे पर हथौड़े की सहायता से वृक्ष के छाल की गहराई तक अच्छी तरह से ठोका गया तथा वृक्षों के तनों पर बनाये गए ब्लेज की गहराई को गहराई नियन्त्रक प्रणाली के उपयोग से नियंत्रित किया गया।

मोरिंगा गोंद उत्पादन करने के लिए विकसित किये गए हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर का परीक्षण

मोरिंगा ओलीफेरा के वृक्षों से *मोरिंगा* गोंद उत्पादन करने के उद्देश्य से विकसित किये गए हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर का परिक्षण करने के लिए चयनित वृक्षों के तनों पर वांक्षित स्थान एवं ऊँचाई पर ब्लेजर के उपयोग से ब्लेज बनाया गया तथा अलग–अलग वृक्षों के लिए ब्लेजर के उपयोग से तनों पर विकसित किये जानें वाले ब्लेजों में लगनें वाले समय की आवश्यकता, विकसित किये गए ब्लेजों का आकार एवं गहराई के आंकड़े लिए गए।

विकसित किये गए हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर को *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से *मोरिंगा* गोंद उत्पादन करने के उद्देश्य से झारखण्ड राज्य के रामगढ़ जिले के कांकेवार क्षेत्र में उपलब्ध सम्बंधित वृक्षों पर परिक्षण करने के दौरान यह पाया गया है कि चयनित वृक्षों के तनों पर ब्लेजर के उपयोग से बनाये गए अर्धवृत्ताकार आकार के ब्लेजों की लम्बाई 75.0 मिलीमीटर, ऊँचाई 41.5 मिलीमीटर एवं गहराई 20.0 मिलीमीटर थी तथा वृक्षों के तनों पर आसानी से ब्लेज विकसित किये जा सके एवं विकसित किये गए ब्लेजों के किनारे साफ एवं अच्छे थे (चित्र. 6 एवं 7) जिससे



चित्र. 6: हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर के द्वारा ब्लेज विकसित करना



चित्र. 7: विकसित किया गया ब्लेज



चित्र. 8: विकसित किये गये ब्लेज से गोंद का उत्सर्जन

ब्लेज बनानें के 4 – 5 घन्टों के अन्दर ही गोंद का उत्सर्जन होने लगा (चित्र. 8)। विकसित किया गया हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर छोटे आकार के साथ ही साथ कम भार (1.5 किलोग्राम) का होने के कारण उपयोगकर्ता के अनुकूल पाया गया। परीक्षण के दौरान यह भी पाया गया कि विकसित किये गए हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर के तेज एवं घुमावदार कार्यकारी ब्लेड एवं गहराई नियन्त्रक प्रणाली *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों के तनों की परिधि के साथ उसी आकार के साथ आवश्यकतानुसार अच्छी तरह से मिलान कर जातें हैं। सम्बंधित वृक्षों के तनों पर अर्धचन्द्राकार ब्लेज बनाकर गोंद उत्पादन करने के लिए विकसित किये गए हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर को बिना किसी परेशानी एवं आसानी के साथ संचालित किया गया। विकसित ब्लेजर में प्रयुक्त गहराई समायोजन के लिए नियन्त्रक प्रणाली भी आवश्यकता के अनुसार काम कर रहा था तथा ब्लेजर को आसानी से संचालित करने के लिए उपयुक्त था एवं ब्लेजर

के संचालन के दौरान उपकरण को संचालित करने वाले मजदूरों ने किसी भी प्रकार की असुविधा की सूचना नहीं दी। *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से *मोरिंगा* गोंद का उत्पादन करने के लिए विकसित किये गए ब्लेजर का उपयोग करके एक मजदूर सम्बंधित वृक्षों के तनों के उपर्युक्त ऊँचाई पर एक मिनट में ही आवश्यक आकार का अर्धवृत्ताकार आकार का ब्लेज आसानी से विकसित कर सकता है। इस प्रकार से *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से *मोरिंगा* गोंद उत्पादन करने के लिए सम्बंधित वृक्षों के तनों के वांक्षित ऊँचाई पर कम मजदूरों की आवश्यकता, थकान एवं समय के साथ एक दिन में लगभग 100 ब्लेज हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर के उपयोग से विकसित किये जा सकते हैं।

मोरिंगा ओलीफेरा के वृक्षों से *मोरिंगा* गोंद का उत्पादन

विकसित किये गए हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर के उपयोग से *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों के तनों पर वांक्षित ऊँचाई पर बनाये गए ब्लेजों से अक्टूबर, 2020 के महीने में न्यूनतम् औसत गोंद का उत्पादन 2.19 ग्राम तथा जुलाई, 2021 के महीने में अधिकतम् औसत गोंद उत्पादन 257.85 ग्राम पाया गया। गोंद उत्पादन के परिक्षण अवधि (अगस्त, 2020 – जुलाई, 2021) के दौरान विकसित किये गए हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर का उपयोग करके सम्बंधित तीन वृक्षों के तनों पर बनाये गए ब्लेजों से औसतन कुल *मोरिंगा* गोंद का उत्पादन लगभग 717.15 ग्राम एकत्रित किया गया। परिक्षण अवधि के दौरान एक महीनें में अधिकतम *मोरिंगा* गोंद जुलाई, 2021 के महीनें में 257.85 ग्राम पाया गया इसके पश्चात् क्रमशः मई, 2021 में 224.85 ग्राम, जून, 2021 में 138.99 ग्राम, अगस्त, 2020 में 38.06 ग्राम, जनवरी, 2021 में 16.97 ग्राम, दिसंबर, 2020 में 9.09 ग्राम, नवंबर, 2020 में 8.11 ग्राम, अप्रैल, 2021 में 6.35 ग्राम, मार्च, 2021 में 6.10 ग्राम, सितंबर, 2020 में 4.73 ग्राम, फरवरी, 2021 में 3.86 ग्राम एवं अक्टूबर, 2020 में 2.19 ग्राम एकत्रित किया गया। वातावरण के तापमान में वृद्धि के साथ *मोरिंगा* गोंद के उत्पादन में नियमित वृद्धि की प्रवृत्ति देखी गई जो यह दर्शाता है कि *मोरिंगा* गोंद का उत्पादन वर्ष भर किया जा सकता है परन्तु अधिक मात्रा में *मोरिंगा* गोंद का उत्पादन *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से अप्रैल–सितंबर महीनों के दौरान ही एकत्रित किया जा सकता है।

निष्कर्ष

प्राकृतिक गोंद महत्वपूर्ण गैर लकड़ी वन उत्पादों में से एक हैं तथा वृक्षों/पौधों एवं झाड़ियों की एक विस्तृत श्रृंखला से उत्पादित होते हैं। चयनित वृक्षों/पौधों एवं झाड़ियों के प्रजातियों से व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण प्राकृतिक गोंद का उत्पादन करने के लिए उन्नत उपकरणों तकनीकियों को विकसित एवं मानकीकृत किया गया है परन्तु, *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से *मोरिंगा* गोंद उत्पादन करने के लिए हस्त चालित कम वजन के पोर्टेबल एवं कुशल उपकरणों की उपलब्धता नहीं होने को देखते हुए *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से *मोरिंगा* गोंद के निरंतर उत्पादन करने के उद्देश्य से हस्त चालित कम भार का पोर्टेबल ब्लेजर विकसित किया गया तथा वास्तविक प्रक्षेत्र में परिक्षण किया गया। विकसित किया गया हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर छोटे आकार का तथा कम भार का होने के साथ ही साथ उपयोगकर्ता के अनुकूल है। *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से *मोरिंगा* गोंद उत्पादन करने के लिए विकसित किये गए उपकरण का अर्धवृत्ताकार एवं घुमावदार कार्यकारी ब्लेड एवं गहराई नियन्त्रक प्रणाली *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों के परिधि के साथ अच्छी तरह से मिलान करता है तथा विकसित किये गए ब्लेजर के उपयोग से *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों के तनों पर वांक्षित ऊँचाई पर बिना किसी परेशानी के साफ एवं अच्छा अर्धवृत्ताकार ब्लेज बनाया जा सकता है। इस प्रकार से *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों से *मोरिंगा* गोंद उत्पादन करने के लिए सम्बंधित वृक्षों के तनों के वांक्षित ऊँचाई पर कम मजदूरों की आवश्यकता, थकान एवं समय के साथ हस्त चालित पोर्टेबल ब्लेजर के उपयोग से ब्लेज विकसित किये जा सकते हैं। विकसित किये गए हस्त चालित कम भार के पोर्टेबल ब्लेजर के उपयोग से हमारे किसान भाई एक दिन में लगभग 100 ब्लेज सम्बंधित *मोरिंगा ओलीफेरा* के वृक्षों के तनों पर वांक्षित ऊँचाई पर आसानी से बना सकते है तथा *मोरिंगा* गोंद का सतत् उत्पादन करके अपनी आमदनी को बढ़ाकर स्थाई आजीविका के साथ ही साथ रोजगार की तलाश में अन्य राज्यों के लिए किये जानें पलायन को भी कम कर सकते हैं।

प्राकृतिक राल और गोंद का गुणवत्ता नियंत्रण

डॉ मुहम्मद फहीम अंसारी, प्रधान वैज्ञानिक
डॉ संतोष कुमार सिंह यादव, वैज्ञानिक
डॉ अर्णब राय चौधुरी, वरिष्ठ वैज्ञानिक
डॉ नंदकिशोर ठोम्बरे, वरिष्ठ वैज्ञानिक
भाकृअनुप–भा.प्रा.रा.गों.सं., राँची

गुणवत्ता नियंत्रण

गुणवत्ता, ग्राहक की आवश्यकता, अपेक्षा और जरूरतों को पूरा करने का नाम है और यह दोषों और अभावों से मुक्त होना चाहिए। आश्वासन एक उत्पाद पर निर्माता/संगठन प्रबंधन द्वारा दी गई सकारात्मक घोषणा है जो परिणाम के लिए विश्वास उत्पन्न करता है। गुणवत्ता आश्वासन (QA) का अर्थ है दोष को रोकना और यह सुनिश्चित करता है कि तकनीकों, विधियों और प्रक्रियाओं को सही ढंग से लागू किया गया है। नियंत्रण, परिभाषित मानकों के साथ तुलना करके वास्तविक परिणामों का परीक्षण या सत्यापन करना है। गुणवत्ता नियंत्रण (QC) एक दोष की पहचान करना है और यह सुनिश्चित करता है कि परियोजना में विकसित किए गए तकनीक, तरीके और प्रक्रियाएं सही ढंग से पालन कर रहे हैं। गुणवत्ता नियंत्रण दोषों का पता लगाना है।



चित्र. 1: गुणवत्ता सत्यापन्न चिन्ह

QA और QC दोनों गुणवत्ता प्रबंधन का हिस्सा हैं, QA दोष को रोकने पर ध्यान केंद्रित करता है जबकि QC दोष की पहचान करने पर ध्यान केंद्रित करता है। QA प्रक्रिया केंद्रित है जबकि QC अंतिम उत्पाद केंद्रित है। गुणवत्ता नियंत्रण में गुणों / इकाइयों का परीक्षण और यह निर्धारित करना शामिल है कि क्या वे अंतिम उत्पाद के विनिर्देशों के भीतर हैं। परीक्षण का उद्देश्य निर्माण प्रक्रिया में सुधारात्मक कार्यों के लिए किसी भी आवश्यकता को निर्धारित करना है।

गुणवत्ता प्रबंधन उत्कृष्टता के वांछित स्तर को बनाए रखने के लिए आवश्यक सभी गतिविधियों और कार्यों की देखरेख करने का कार्य है। इसमें गुणवत्ता नीति का निर्धारण, गुणवत्ता नियोजन और आश्वासन, गुणवत्ता नियंत्रण और गुणवत्ता सुधार और कार्यान्वयन शामिल है। इसे टोटल क्वालिटी मैनेजमेंट (TQM) भी कहा जाता है। सामान्य तौर पर, गुणवत्ता प्रबंधन अल्पकालिक पहलों के कार्यान्वयन के माध्यम से दीर्घकालिक लक्ष्यों पर ध्यान केंद्रित करता है।



चित्र 2: गुणवत्ता प्रबंधन

आईएसओ 9000 अंतरराष्ट्रीय मानकों का एक समूह है, जिसे अंतर्राष्ट्रीय मानकीकरण संगठन द्वारा गुणवत्ता प्रबंधन प्रणालियों और गुणवत्ता आश्वासन के आधार के रूप में स्थापित किया गया है। ISO 9001 का उपयोग अब गुणवत्ता प्रबंधन के आधार के रूप में किया जा रहा है (सेवा क्षेत्र, शिक्षा और सरकार में) क्योंकि यह संगठनों को अपने ग्राहकों को संतुष्ट करने, नियामक आवश्यकताओं को पूरा करने और निरंतर सुधार प्राप्त करने में मदद कर सकता है। इन मानकों को 2000 और 2008 में संशोधित किया गया है। आईएसओ 9000 और आईएसओ 9001 के वर्तमान संस्करण सितंबर 2015 में प्रकाशित किए गए थे (आईएसओ 9001: 2015: गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली है)।

प्राकृतिक राल और गोंद का गुणवत्ता नियंत्रण

प्राकृतिक राल और गोंद (एनआरजी) पौधों के ऊतकों के चयापचय उपोत्पाद (metabolic byproducts) हैं या तो सामान्य रूप से या अक्सर कुछ पौधों की छाल या लकड़ी की बीमारी या चोट के परिणामस्वरूप होते हैं। भारत में बड़ी संख्या में ऐसे पेड़ हैं जो राल और गोंद का स्राव करते हैं। महत्वपूर्ण प्राकृतिक रेजिन लाख, रोजिन, डामर, कोपाल, एम्बर हैं। जंगल से एकत्र किए गए गोंद और गोंद–रेजिन में कराया गोंद, घट्टी गोंद, सलाई गोंद, गुग्गुल, और बबूल की विभिन्न प्रजातियों के गोंद हैं। इन प्राकृतिक राल और गोंद के मुख्य उपयोग भोजन, दवाओं और वार्निश में या सुरक्षात्मक कोटिंग्स के रूप में है। कुछ प्राकृतिक राल और गोंद को खाद्य और फार्मास्यूटिकल्स में उपयोग के लिए अमेरिकी खाद्य एवं औषधि प्रशासन (एफडीए) द्वारा अनुमोदित किया गया है। वर्तमान समय में प्राकृतिक राल और गोंद का उपयोग बहुत अधिक है और वे खाद्य और दवा उद्योगों सहित बड़ी संख्या में विनिर्माण उद्योगों द्व ारा नियोजित हैं। चूंकि इन प्राकृतिक राल और गोंद का उत्पादन बहुत हद तक जलवायु पर निर्भर करता है, इसलिए इनका उपयोग इस तरह नहीं किया जा सकता है, उन्हें शुद्धिकरण प्रक्रिया से गुजरना पड़ता है और गुणवत्ता मानकों को पास करना पड़ता है। ये गुणवत्ता मानक उस परिदृश्य में अधिक महत्वपूर्ण हो जाते हैं जहां प्राकृतिक राल और गोंद का उपयोग भोजन और दवा अनुप्रयोगों में किया जाता है। एनआरजी की गुणवत्ता का परीक्षण, अनुरूप और नियंत्रण करने के लिए राष्ट्रीय (BIS) के साथ–साथ अंतर्राष्ट्रीय मानक (ISO) भी हैं। उपभोक्ताओं के हितों की रक्षा करते हुए, मानक एजेंसियां सुनिश्चित करती हैं कि उत्पाद और सेवाएं सुरक्षित और विश्वसनीय हैं। मानक एजेंसियों ने एनआरजी के प्रत्येक उत्पाद के लिए गुणवत्ता मानक निर्धारित किए हैं।



चित्र 3: कीट लगा हुआ लाख स्टिक



चित्र 4: स्टिक लाख, सीड लाख तथा चपड़ा

प्राकृतिक राल

प्राकृतिक राल कई पौधों की प्रजातियों में विशेष गुहाओं या मार्ग में स्रावित होते हैं। रेजिन पेड़ों की छाल से बाहर निकलते हैं और हवा के संपर्क में आने पर सख्त हो जाते हैं। लाख के अलावा जो लाख कीट (*केरिया लैक्का*) द्वारा उत्पादित होता है, अन्य सभी प्राकृतिक रेजिन पौधे की उत्पत्ति होते हैं। रेजिन

लाख, रोजिन, डामर, कोपाल, सैंडारैक, एम्बर और मनीला आदि प्राकृतिक रेजिन हैं। ये पानी में अघुलनशील होते हैं, लेकिन अल्कोहल, ईथर और तारपीन के तेल जैसे विलायकों में घुलनशील होते हैं। कुछ विशिष्ट विशेषताओं के कारण वे बहुत सारे औद्योगिक अनुप्रयोगों में आते हैं। इनका उपयोग सतह कोटिंग, फार्मास्यूटिकल, कन्फेक्शनरी, पेपर साइजिंग, प्रिंटिंग स्याही, परफ्यूमरी और कई अन्य उद्योगों में किया जाता है।

लाख और शैलेक



चित्र 5 बटन लाख

लाख रेजिन लाख कीट केरिया लैक्का का स्राव है और चपड़ा लाख का शुद्ध और व्यावसायिक रूप है। यह मुख्य रूप से भारत, चीन, थाईलैंड और इंडोनेशिया में उत्पादित होता है। लाख की खेती कुसुम, पलास और बेर जैसे पौधों पर की जाती है। लाख पौधों के कोमल टहनियों पर उत्पादित होता है। टहनियों से स्क्रैप किए गए एनक्रस्टेशन को स्क्रैप्ड लाख के रूप में जाना जाता है। कच्चा लाख एक समान गुणवत्ता का नहीं होता है, इसलिए इसका उपयोग नहीं किया जाता है तथा अधिक शुद्ध अंतिम उत्पाद प्राप्त करने के लिए इसे विभिन्न प्रकार की शोधन प्रक्रियाओं से गुजारा जाता है। ग्रेडिंग के लिए नमूने का परीक्षण करना और लाख की गुणवत्ता का जाँच करना आवश्यक है। इसके अलावा, व्यापार में एक समान गुणवत्ता की आपूर्ति की आवश्यकता होती है, राष्ट्रीय मानक (BIS विशिष्टता) और देश में निरंतर व्यापार के लिए इसकी स्वीकार्यता के अनुसार नमूने का परीक्षण करना आवश्यक हो जाता है। इसमें लकड़ी के कण, कीट शरीर, मोम, डाई आदि जैसी कई गैर–रेजिनस अशुद्धियाँ होती हैं, जिन्हें हटाना, परिष्कृत और व्यावसायिक रूप से स्वीकार्य रूप में परिवर्तित किया जाता है, जिसे शेलैक के रूप में जाना जाता है। कच्चे लाख (स्टिकलैक) में राल (68%), मोम (6%), डाई (1.0%), कीट शरीर (6-5%), पेड़ों की छाल के साथ–साथ अन्य अशुद्धियाँ (4%) होती हैं।

गुणवत्ता प्रबंधन के तरीके: सीडलैक और शेलैक के लिए दुनिया भर में व्यापार उद्देश्य के लिए कई महत्वपूर्ण आधिकारिक और गैर–सरकारी संगठनों द्वारा अनुशंसित या वास्तव में अनुसरण किए जाने वाले परीक्षण इस प्रकार हैं:

वाष्पशील पदार्थ (नमी): सीडलैक के मामले में, वाष्पशील पदार्थ 2-5% से अधिक नहीं होना चाहिए और शेलैक के मामले में यह 2% से अधिक नहीं होना चाहिए।

गर्म अल्कोहल अघुलनशील (अशुद्धता परीक्षण): सीडलैक के मामले में, अशुद्धता 2–5% तक होती है और हाथ से बने और मशीन से बने शेलैक में अशुद्धता 0.75 से 3% तक होती है। हालांकि, डीवैक्स्ड शेलैक/डीवैक्सेड डीकोलाइज्ड शेलैक के मामले में, अशुद्धता 0.2% से अधिक नहीं होनी चाहिए।

रंग सूचकांक: सीडलैक के मामले में, रंग सूचकांक 8 से 30 तक होता है। हाथ से बने शेलैक के मामले में, रंग सूचकांक 6 से 30 तक होता है। मशीन से बने शेलैक के मामले में, रंग सूचकांक 8 से 50 तक भिन्न होता है। डीवैक्स शैलैक के मामले में, मान 9 से 50 के बीच होता है और डीवैक्स्ड डीकोलाइज्ड शैलैक के मामले में, यह 0.9 से 5.0 तक होता है।

प्रवाह: यह एक महत्वपूर्ण परीक्षण है और क्रेता और विक्रेता के बीच समझौते पर निर्भर करता है। रंगीनी किस्मों का औसत प्रवाह 35 से 55 मिमी और कुसमी किस्मों का औसत प्रवाह 60 से 100 मिमी के बीच होता है।

जीवन (पोलीमराइजेशन समय): रंगीनी किस्मों के लाख का औसत जीवन 30 से 50 मिनट तक होता है

और कुसमी किस्मों का औसत जीवन 45 से 70 मिनट तक होता है।

ब्लीच इंडेक्स या ब्लीच क्षमता परीक्षणः ग्रेड I– क्लास ए – 80 मिली, क्लास बी –100 मिली, ग्रेड II– क्लास ए –115 मिली, क्लास बी – 140 मिली।

मोमः लाख के प्रकार के आधार पर लगभग 2.5 से 5.5 प्रतिशत तक भिन्न।

राखः हाथ से बने शेलैक के मामले में, राख का प्रतिशत 0.5 से 1.0% तक होता है। मशीन से बने शेलैक के मामले में यह 0-3% से अधिक नहीं होना चाहिए।



चित्र 6: सफ़ेद लाख

पानी में घुलनशील पदार्थः यह 0.5% से अधिक नहीं होना चाहिए।

अम्ल मानः लाख का अम्ल मान 65 से 75 के बीच होता है।

आयोडीन मानः लाख का आयोडीन मान 14 से 18 के बीच होता है।

साबुनीकरण मानः लाख का साबुनीकरण मूल्य 220 से 230 तक होता है।

रोजिन और ऑर्पिमेंट नहीं होना चाहिए

लाख और लाख उत्पादों के भारतीय मानक

विशिष्टता संख्या	शीर्षक
आईएसः 15:1973	सीडलैक – विनिर्देश (दूसरा संशोधन)
IS: 16 (भाग 1)–1991	शैलैक – विनिर्देश भाग 1 (हाथ से निर्मित शैलेक) (तीसरा संशोधन)
IS: 16 (भाग 2)–1991	शेलैक – विनिर्देश भाग 2 (मशीन निर्मित शेलैक) (तीसरा संशोधन)
IS: 17. 1973	प्रक्षालित लाख – विशिष्टता (द्वितीय संशोधन) संशोधन 2
IS: 6921. 1973	लाख और लाख उत्पादों के नमूने और परीक्षण के तरीके
IS: 2978. 1986	लाख के उपोत्पाद (पहला संशोधन)
IS: 348. 1968	फ्रेंच पॉलिश की आवश्यकता
IS: 868. 1990	सीलिंग मोम के लिए विशिष्टता
IS: 347.1975	वार्निश की आवश्यकता (शेलैक)
IS: 13160. 1991	अल्यूरिटिक एसिड – विनिर्देशन
IS: 12921.1990	लाख डाई – विशिष्टता
IS: 5467. 1986	शेलैक वैक्स (पहला संशोधन)
IS: 12518. 1988	शेलैक बॉन्ड पाउडर
IS: 4908. 1968	लाख उद्योग में प्रयुक्त शब्दों की शब्दावली
IS: 3447. 1993	शेलैक ज्वाइंटिंग कंपाउंड

विशिष्टता संख्या	शीर्षक
IS: 6921 . 1989	संशोधन संख्या 1ए रंग सूचकांक के निर्धारण की वैकल्पिक विधि

रोजिन



चित्र 7: रोजिन

रोजिन (कोलोफोनी) एक थर्मोप्लास्टिक ठोस राल है जो पाईनस प्रजाति के पेड़ों से स्पष्ट, हल्के पीले से गहरे एम्बर के रूप में निकाला जाता है। पाइन राल मुख्य रूप से चीन, इंडोनेशिया, वियतनाम, यूएसए आदि में उत्पादित होता है। भारत में, यह हिमाचल प्रदेश, जम्मू और कश्मीर और उत्तराखंड के हिमालयी क्षेत्र में उत्पादित होता है। कुल राल उत्पादन 1-18 मिलियन टन होने का अनुमान है और चीन मुख्य उत्पादक है। यह वाष्पशील तरल तारपीन घटकों (तारपीन के तेल) को वाष्पीकृत करके उत्पादित किया जाता है। राल की अनुमानित संरचना 70-75% रोजिन, 15-18% तारपीन तेल और 7-15% मलबे और पानी है। रोजिन अर्ध–पारदर्शी है और हल्के पीले से काले रंग में भिन्न होता है। कमरे के तापमान पर रोसिन भंगुर होता है, लेकिन यह स्टोव–टॉप तापमान पर पिघल जाता है। इसमें मुख्य रूप से विभिन्न एसिड होते हैं, विशेष रूप से एबिटिक एसिड। रोसिन एसिड या उनके डेरिवेटिव पर विषाक्तता के अध्ययन ने उन्हें व्यावहारिक रूप से गैर विषैला साबित किया है। फिल्म कोटिंग, मैट्रिक्स फॉर्मेशन, ड्रग डिलीवरी सिस्टम और माइक्रोएन्कैप्सुलेशन जैसे फार्मास्युटिकल उद्देश्यों के रूप में उनके मूल्य के लिए रोसिन डेरिवेटिव की जांच की गई है। वे कई औद्योगिक क्षेत्रों जैसे स्याही उद्योग में, कोटिंग उद्योग, एपॉक्सी क्यूरिंग के लिए और चिपकने वाले पदार्थ के रूप में बहुत महत्व पाते हैं। रोसिन और इसके डेरिवेटिव अक्सर विभिन्न क्षमताओं में बहुलक योजक के रूप में उपयोग किए जाते हैं। वे प्लास्टिसाइजर के रूप में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं और कागज उद्योग में विशिष्ट महत्व रखते हैं। पेट्रोलियम क्षेत्र में, रोसिन डेरिवेटिव अपने एम्फीफिलिक प्रकृति और जंग अवरोधक के रूप में पायसीकारी के रूप में उपयोग में आते हैं।

गुणवत्ता नियंत्रणः रोजिन और तारपीन के तेल दोनों का विभिन्न उद्योगों में व्यापक उपयोग होता है। उन्हें व्यावसायिक उपयोग के लिए विभिन्न श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया है। हिमाचल प्रदेश में रोजिन और तारपीन के कारखाने ने अतिरिक्त हल्के से गहरे काले रंग के नौ रोसिन ग्रेड का उल्लेख किया है, जिसे बीआईएस (1955) द्वारा भी मान्यता प्राप्त है। आईएस 553:1984 में रोजिन की मानक विशेषताएं निर्धारित की गई हैं, रोजिन (गम रोसिन) के लिए विशिष्टता इस प्रकार हैः रंग, नरमी बिंदु, सापेक्ष घनत्व, एसिड संख्या, साबुनीकरण मान, वाष्पशील पदार्थ, राख सामग्री, टोलूइन साल्वेंट में अघुलनशील पदार्थ और असाध्य पदार्थ –

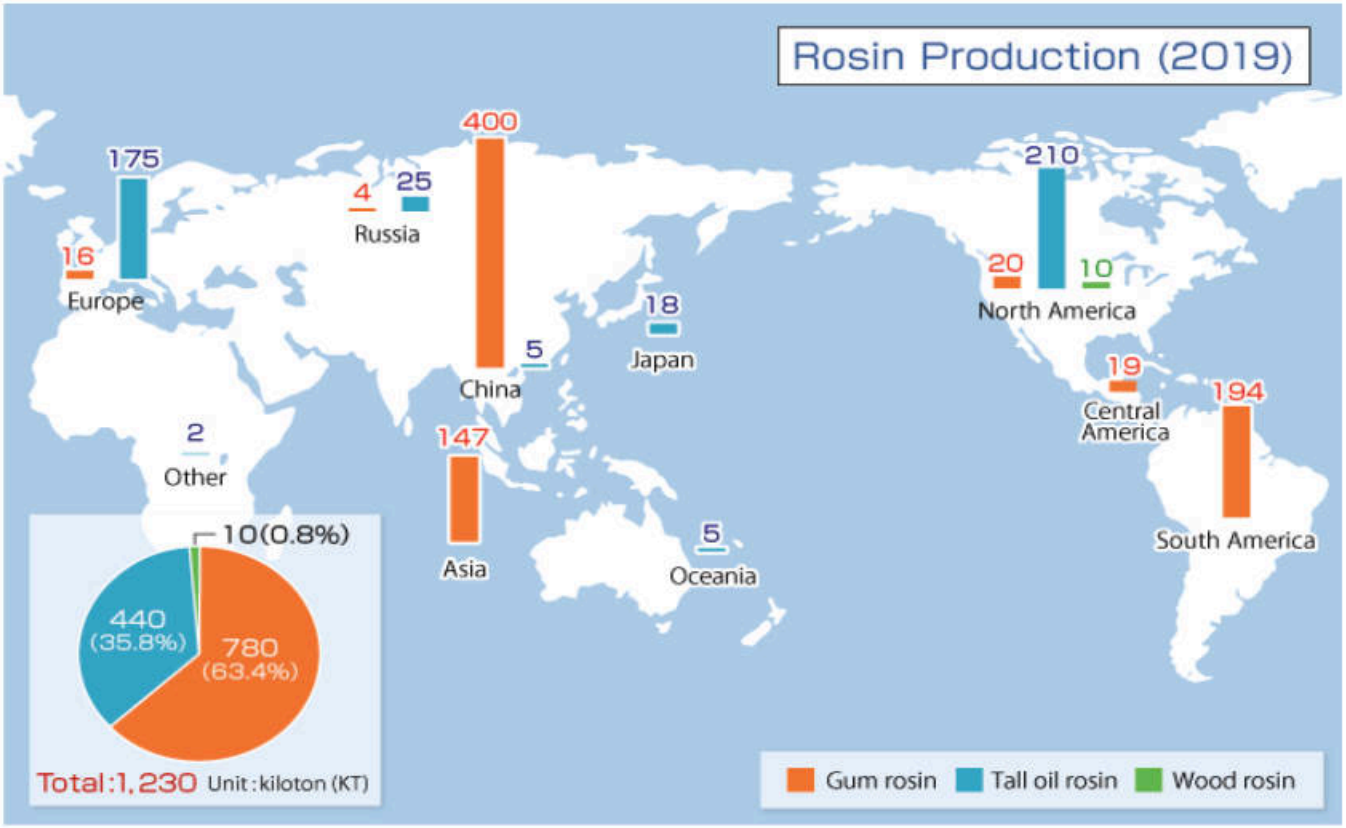
डामर



चित्र 8: *शाल डामर*

डामर भारतीय या पूर्व–एशियाई पेड़ों से प्राप्त रेजिन के एक समूह को नामित करता है, जो डिप्टरोकार्पेसी और बर्सेरासी परिवारों से संबंधित है और मुख्य रूप से जेनेरा शोरिया, बालनोकार्पस या होपिया के हैं। भारत के प्रमुख डामर साल, व्हाइट और ब्लैक हैं। इसका उत्पादन इंडोनेशिया, थाईलैंड, वियतनाम, लाओस और कंबोडिया में होता है। डामर ठोस रेजिन होते हैं, आमतौर पर कोपाल की तुलना में कम कठोर और टिकाऊ होते हैं। डामर्स का रंग बहुत

हल्के ग्रेड से लेकर ग्रे–ब्लैक तक होता है। जीवाश्म रूप आमतौर पर भूरे–भूरे रंग का होता है। वे हाइड्रोकार्बन–प्रकार के सॉल्वैंट्स और सुखाने वाले तेलों में घुलनशीलता में कोपाल से अलग होते हैं। डामर अल्कोहल और एसीटोन में आंशिक रूप से घुलनशील होते हैं और बेंजीन और तारपीन में पूरी तरह से घुलनशील होते हैं। साल डामर लगभग अपारदर्शी, भंगुर, हल्के पीले रंग के रूप में होता है। इसमें एक बाल्सामिक गंध होता है।



चित्र 9: रोजिन का उत्पादन

डामर के लिए एक एफएओ विनिर्देश है जो आर्सेनिक, सीसा और भारी धातु सामग्री जैसी चीजों के लिए कई सीमाएं देता है।

प्राकृतिक गोंद

प्राकृतिक गोंद पौधों के उत्पादों का एक समूह है, जो मुख्य रूप से पौधों के सेलुलोज के विघटन के कारण बनता है। इस प्रक्रिया को गमोसिस के रूप में जाना जाता है। गोंद बड़ी संख्या में विभिन्न प्रजातियों के पौधों द्वारा उत्पादित किए जाते हैं लेकिन व्यावसायिक शोषण लेगुमिनोसे, स्टरकुलियासी और कॉम्ब्रेटेसी परिवारों की कुछ पेड़ प्रजातियों तक ही सीमित है। महत्वपूर्ण गोंद देने वाले पेड़ *बबूल निलोटिका* (बबूल), *ए कैटेचु* (खैर), *स्टेरुकुलिया यूरेन्स* (कुल्लू), *अनोजिसस लैटीफोलिया* (धावडा), *बुटिया मोनोस्पर्मा* (पलास), *बौहिनिया रेटुसा* (सेमल), *लैनेकोरोमैंडेलिका* (इंडिया) और *अजदिराकता इंडिका* (नीम) हैं। ग्वार, इमली, कैसिया तोरा आदि जैसे कुछ पौधों के बीजों से भी गोंद निकाला जाता है। ग्वार गम प्रमुख बीज आधारित प्राकृतिक गोंद है। कुछ महत्वपूर्ण व्यावसायिक पौधों के गोंद हैं गम अरबी, गोंद घट्टी, गम त्रैगाकैंथ और कराया गम और बीज गम के रूप में ग्वार गम।

गोंद की प्रमुख विशेषताएं हैं: उनमें पॉलीसेकेराइड या उनके डेरिवेटिव होते हैं। वे पानी में घुलनशील होते हैं या कम से कम पानी में नरम हो जाते हैं और पानी के साथ मिश्रित होने पर फूल जाते हैं। हालांकि वे अल्कोहल

और अन्य कार्बनिक सॉल्वैंट्स में अघुलनशील होते हैं। वे गर्म करने पर बिना पिघले पूरी तरह से विघटित हो जाते हैं और जले हुए हो जाते हैं। अधिकांश गोंद पौधों से तरल रूप में निकलते हैं। वे हवा के संपर्क में आने पर पारभासी, अमोर्फस tear shaped bodies या फलैक्स रूप में सूख जाते हैं। वे मुख्य रूप से चिपकाने के लिए उपयोग किए जाते हैं, और छपाई और परिष्करण वस्त्रों में, कागज के आकार के रूप में, पेंट और कैंडी उद्योगों में और दवाओं के रूप में भी उपयोग किए जाते हैं।

ग्वार गम (गोंद)



चित्र 10: ग्वार गोंद

ग्वार या क्लस्टर बीन पश्चिम और उत्तर–पश्चिम भारत, पाकिस्तान, सूडान और संयुक्त राज्य अमेरिका के कुछ हिस्सों के शुष्क क्षेत्रों में उगाई जाने वाली एक कृषि फसल है। भारत 850,000 टन या पूरी दुनिया में उत्पादित कुल ग्वार का 80% से अधिक उत्पादन करता है। भारत में उत्पादित ग्वार गम या डेरिवेटिव का 75% मुख्य रूप से संयुक्त राज्य अमेरिका और यूरोपीय देशों को निर्यात किया जाता है। पश्चिमी भारत में राजस्थान प्रमुख ग्वार उत्पादक राज्य है, जो उत्पादन का 70% हिस्सा है। ग्वार गुजरात, हरियाणा, पंजाब और उत्तर प्रदेश और मध्य प्रदेश के कुछ हिस्सों में भी उगाया जाता है। ग्वार गम (जिसे ग्वारन भी कहा जाता है) फलीदार झाड़ी *Cyamopsis tetragonoloba* के बीज से निकाला जाता है, जहां यह भोजन और पानी के भंडार के रूप में कार्य करता है।

गुणवत्ता नियंत्रणः व्यावसायिक रूप से उपलब्ध ग्वार गम पाउडर को संयुक्त राज्य अमेरिका एफसीए और यूरोपीय संघ के मानकों को पूरा करना चाहिए। यह मानक मुख्य रूप से खाद्य उपयोग के लिए है।

नमीः 14% अधिकतम। राख (कुल): 1-5% अधिकतम। एसिड अघुलनशील अवशेषः 4% अधिकतम। गैलेक्टोमैननः 75% (न्यूनतम)। प्रोटीनः 7% अधिकतम। आर्सेनिकः अधिकतम 3 पीपीएम। लीडः 10 पीपीएम अधिकतम। जिंकः 25 पीपीएम अधिकतम। कॉपर और जिंकः अधिकतम 50 पीपीएम। खाद्य ग्रेड ग्वार गम की आवश्यकता के लिए एक बीआईएस मानक उपलब्ध है।

घट्टी गोंद



चित्र 11: घट्टी गोंद

गम घट्टी भारत और श्रीलंका में पाए जाने वाले पेड़ *Anogeissus latifolia* के सूखे स्राव हैं। पेड़ पूरे देश में बड़े पैमाने पर बढ़ता है, आमतौर पर पश्चिमी घाट में शुष्क पर्णपाती जंगलों और विंध्याचल, सतपुड़ा और पश्चिमी घाट पर्वत श्रृंखला के शुष्क पठारों में, महाराष्ट्र, मध्य प्रदेश, छत्तीसगढ़, बिहार और उड़ीसा में फैले हुए हैं। यह एक बड़ा सीधा पर्णपाती पेड़ है जो एक चिकनी हल्के रंग की छाल के साथ 25 मीटर की ऊंचाई तक बढ़ सकता है। कभी–कभी छाल के छूटने के कारण छाल में सफेद भूरे रंग के अवसाद होते हैं। घट्टी गोंद के स्रोत के रूप में इसके उपयोग के अलावा, पेड़ का व्यापक रूप से लकड़ी के लिए भी उपयोग किया जाता है और इसकी पत्तियों से टैनिन निकाला जाता है।

गुणवत्ता नियंत्रणः छँटाई के स्तर पर मुख्य गुणवत्ता मानदंड रंग और अन्य पदार्थ हैं, हालांकि ग्रेडिंग के बाद भी खेप की गुणवत्ता अक्सर परिवर्तनशील होती है। उच्च ग्रेड निचले वाले की तुलना में साफ और पीला होना चाहिए, जो गहरे भूरे रंग का हो सकता है और इसमें छाल के टुकड़े मौजूद हो सकते हैं। आमतौर पर, तीन ग्रेड की गोंद घट्टी उपलब्ध होती है जिसे विभिन्न देशों में निर्यात किया जाता है। ये नंबर 1, नंबर 2, और अनसेल्ड ग्रेड हैं। नंबर 1 ग्रेड का रंग हल्का होता है, जिसमें राख का स्तर कम होता है और चिपचिपाहट अधिक होती है। नंबर 2 ग्रेड हल्के एम्बर से भूरे रंग का होता है और बिना मिश्रित ग्रेड गहरे भूरे से लगभग काले रंग का होता है। खाद्य ग्रेड गोंद घट्टी के लिए एक बीआईएस विनिर्देश (आईएस 7239: 1974) मौजूद है।

अरबी गोंद

अरबी गोंद बबूल की विभिन्न प्रजातियों द्वारा उत्सर्जित प्राकृतिक गोंद है। वाणिज्यिक गोंद अरबी का मुख्य स्रोत बबूल सेनेगल है।



चित्र 12 अरबी गोंद

गुणवत्ता नियंत्रणः कच्चे अरबी गोंद का आयात करते समय आयातकों द्वारा व्यापक रूप से उपयोग किए जाने वाले विनिर्देश इस प्रकार हैं:

ऑप्टिकल रोटेशनः यह आश्वासन देता है कि गोंद अन्य पेड़ प्रजातियों से नहीं आया है। नमी की मात्राः 12-14% से अधिक नहीं। अन्य पदार्थों की मात्राः 3-5% से अधिक नहीं। रंग (विशिष्ट पैरामीटर), चिपचिपापन (विशिष्ट पैरामीटर), सूक्ष्म जीव विज्ञानी सामग्रीः साल्मोनेला, एस्चेरिचिया कोलाई और स्टैफिलोकोकस ऑरियस के लिए परीक्षण नकारात्मक होना चाहिए। अन्य गुणवत्ता मापदंडों में सुखाने पर नुकसान, कुल राख, एसिड अघुलनशील राख, अघुलनशील पदार्थ, स्टार्च और डेक्सट्रिन, टैनिन वाले गोंद, आर्सेनिक (as As), लेड (as Pb) हैं।

एक खाद्य योजक के रूप में उपयोग के लिए गम अरबी के लिए एक FAO (JECFA) विनिर्देश मौजूद है और संयुक्त राज्य अमेरिका में, एक खाद्य रसायन कोडेक्स विनिर्देश मौजूद है। फार्मास्युटिकल उपयोग के लिए, गम अरबी ब्रिटिश फार्माकोपिया सहित कई फार्माकोपिया में दिखाई देती है। JECFA विनिर्देश में पिछले कुछ वर्षों में कई संशोधन हुए हैं। वर्तमान (1990 में प्रकाशित) सुखाने पर हानि, राख, एसिड, अघुलनशील पदार्थ, आर्सेनिक, सीसा और भारी धातुओं जैसी चीजों पर सीमाएं निर्दिष्ट करता है। भारत में खाद्य श्रेणी के अरबी गोंद के लिए एक बीआईएस विनिर्देश (आईएस 6795:1972) मौजूद है।

कराया गोंद

गम कराया, जिसे भारतीय ट्रैगाकैंथ के रूप में भी जाना जाता है, *स्ट्रेकुलिया* प्रजाति (ज्यादातर *स्ट्रेकुलिया यूरेन्स)* के पेड़ों से प्राप्त सूखा स्राव है।



चित्र 13: कराया गोंद

गुणवत्ता नियंत्रण : कराया के कम से कम पांच भारतीय ग्रेड हैं: एचपीएस (हाथ से चयनित), सुपीरियर नंबर 1 और नंबर 2, एफएक्यू (उचित औसत गुणवत्ता) और शिफ्टिंग। पहले चार ग्रेड मुख्य निर्यात ग्रेड हैं। छँटाई के स्तर पर मुख्य गुणवत्ता मानदंड रंग और विदेशी

पदार्थ हैं, हालांकि ग्रेडिंग के बाद भी, खेप की गुणवत्ता अक्सर परिवर्तनशील होती है। उच्च ग्रेड निचले वाले की तुलना में साफ और पीला होना चाहिए जो गहरे भूरे रंग के हो सकते हैं और छाल के टुकड़े मौजूद हो सकते हैं। खाद्य ग्रेड गोंद कराया के लिए एक बीआईएस विनिर्देश (IS 12408: 1988) मौजूद है। मानक के अनुसार, सामग्री परिवर्तनशील आकार के छोटे छोटे टुकड़े के रूप में या टूटे हुए अनियमित टुकड़ों के रूप में सफेद से एम्बर रंग की होनी चाहिए। इसमें थोड़ी सी एसिटस गंध और एक श्लेष्मा (mucilaginous) और थोड़ा एसिटस स्वाद होगा। इसका उपयोग कपड़ा, कॉस्मेटिक, सिगार, पेस्ट और आइसक्रीम उद्योगों में किया जाता है। जिन गुणवत्ता मानकों का पालन किया जाना है, वे हैं: सुखाने पर नुकसान, स्टार्च की उपस्थिति, कुल राख, एसिड अघुलनशील राख और पदार्थ, वाष्पशील एसिड, पानी सोखने का गुण, जल अवशोषण, आर्सेनिक, सीसा और भारी धातुओं की उपस्थिति, साल्मोनेला की उपस्थिति, ई–कोलाई (E-coli).

गोंद–राल

गम–रेजिन गम और रेजिन दोनों का मिश्रण होता है और दोनों समूहों के गुण रखता है। ये आमतौर पर सूखे और शुष्क क्षेत्रों में उगने वाले पौधे से प्राप्त होते हैं। हींग, लोहबान, सलाई, गुग्गुल आदि आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले कुछ गोंद–रेजिन हैं।

गुग्गुल गोंद

गुग्गुल या भारतीय लोहबान पीले रंग का गोंद–राल है जो गुग्गुल के पेड़ के तने द्वारा निर्मित होता है (कॉमीफोरा एसपीपी।) गुग्गुल कई शाखाओं वाला एक काँटेदार झाड़ी या छोटा पेड़ है, जो आमतौर पर 2-3 मीटर एचएलजीएच बढ़ता है, जो भारत, अरब और पाकिस्तान के मूल निवासी है। भारत में, यह राजस्थान, गुजरात, मध्य प्रदेश और कर्नाटक के शुष्क, चट्टानी इलाकों में पाया जाता है। पौधा शुष्क और अर्ध–शुष्क जलवायु को तरजीह देता है और खराब मिट्टी को सहन करता है।



चित्र 14: गुग्गुल गोंद

गोंद–राल वृक्ष की कोमल छाल में स्थित नलिकाओं में निवास करता है। गुग्गुल एक हल्के पीले, सुगंधित द्रव के रूप में बाहर निकलता है जो जल्दी से जम कर एक सुनहरे भूरे या लाल भूरे रंग के आंसुओं का समूह बनाता है। इसे हाथ से या भाले से इकट्ठा किया जाता है। गम–राल को चाकू से घाव से निकाल दिया जाता है। एक स्वस्थ पेड़ एक मौसम में 250-500 ग्राम गोंद–राल पैदा करता है। निकाले गए राल को एकत्र करने से पहले पेड़ पर सूखने दिया जाता है। एकत्रित राल को विदेशी पदार्थों को हटाने के लिए छलनी और हाथ से उठाकर साफ किया जाता है, और बिक्री के बिंदुओं पर स्थानांतरण के लिए बोरियों में पैक किया जाता है, या तो राष्ट्रीय या अंतरराष्ट्रीय स्तर पर। एकत्रित गोंद को उसकी शुद्धता के अनुसार वर्गीकृत किया जाता है।

सूखे गोंद–राल में कड़वा सुगंधित स्वाद और बाल्समिक गंध होती है गुग्गुल का रंग पारदर्शी सुनहरे भूरे से गहरे भूरे रंग में भिन्न होता है। यह अधिकांश कार्बनिक सॉल्वैंट्स में घुलनशील है। यह आसानी से जलता है और एक सुखद गंध फैलाता है।

सलाई गोंद



चित्र 15: सलाई गोंद

सलाई गम या भारतीय ओलिबानम बोसवेलिया की प्रजाति से प्राप्त गोंद–राल है जिसमें से *बोसवेलिया सेराटा* रोक्सब भारत में होता है। यह एक मध्यम से बड़े शाखाओं वाला वृक्ष है, जो शुष्क पर्णपाती जंगलों में पाया जाता है, जो पूरे भारत में शुष्क पहाड़ियों में आम है। पेड़ मुख्य रूप से मध्य प्रदेश, आंध्र प्रदेश, ओडिशा, राजस्थान और गुजरात में और कुछ हद तक महाराष्ट्र, उत्तर प्रदेश और देश के अन्य शुष्क और उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में होता है। भारत में इसका उत्पादन 50 टन प्रति वर्ष (लगभग) है। प्रमुख उत्पादक देश भारत और पाकिस्तान हैं।

सलाई गोंद को अर्ध–ठोस अवस्था में एकत्र किया जाता है। संग्रह के बाद, छाल और अन्य अशुद्धियों को मैन्युअल रूप से हटा दिया जाता है। कच्चे गोंद–राल को एक महीने तक बांस की टोकरी में रहने दिया जाता है, जिसके दौरान तरल भाग, जिसे स्थानीय रूप से रास के रूप में जाना जाता है, बह जाता है। रास लगभग 8-10 प्रतिशत कच्चे माल का निर्माण करता है और इसका उपयोग पेंट और वार्निश में किया जाता है। अर्द्धठोस से ठोस भाग में गोंद राल होता है, जिसे अच्छी तरह से सुखाया जाता है और कभी–कभी इसे भंगुर बनाने के लिए सोपस्टोन पाउडर से उपचारित किया जाता है। फिर इसे लकड़ी के मैलेट या चॉपर से छोटे–छोटे टुकड़ों में तोड़ा जाता है। इस प्रक्रिया के दौरान, छाल और अन्य अशुद्धियों को फिर से मैन्युअल रूप से हटा दिया जाता है। फिर गोंद–राल को उसके रंग और अशुद्धियों के अनुसार वर्गीकृत किया जाता है। आम तौर पर चार ग्रेड बाजार में निम्नानुसार प्रतिष्ठित हैं।

ग्रेड	रंग	उपस्थिति
अति सूक्ष्म	हल्का पीला	पारभासी
ग्रेड –I	भूरा पीला	पारभासी
ग्रेड –II	भूरा अर्ध	पारभासी
ग्रेड –III	गहरा भूरा	अपारदर्शी

गम ओलेरोसिन में आवश्यक तेल, गोंद और टेरपेनोइड होते हैं। टेरपेनॉइड भाग में बोसवेलिक एसिड होते हैं जिन्हें बोसवेलिया में सक्रिय घटक के रूप में दिखाया गया है।

सलाई गोंद का रंग पारदर्शी सुनहरे भूरे से गहरे भूरे या गहरे हरे भूरे रंग में भिन्न होता है जो संग्रह के मौसम और मौजूद अशुद्धियों पर निर्भर करता है। सलाई गोंद में औसतन 10-11 प्रतिशत नमी, 8-10 प्रतिशत वाष्पशील आवश्यक तेल, 45-50 प्रतिशत राल, 30-35 प्रतिशत गोंद और 4-5 प्रतिशत अघुलनशील पदार्थ होते हैं। बोसवेलिक एसिड गोंद राल में प्रमुख घटकों में से एक है, जिसने विरोधी भड़काऊ, एथेरोस्क्लोरोटिक और गठिया विरोधी गतिविधियों को दिखाया है। यह अधिकांश कार्बनिक सॉल्वैंट्स में घुलनशील है। इसका नरमी बिंदु 65-72^{0}C और गलनांक 73-78^{0}C से भिन्न होता है। यह आसानी से जलता है और एक सुखद गंध फैलाता है। राल भाग में 0.91 का विशिष्ट गुरुत्व, 1.87 का अम्ल मान, 65 का साबुनीकरण मान, 63.14 का एस्टर मान और लगभग 200 का आयोडीन मान होता है। मसूड़े के हिस्से में मुख्य रूप से पेंटोस होता है जिसमें 'अरबीनोज' का उच्च अनुपात होता है।

हींग

हींग सूखे सुगंधित गोंद–राल है, जो जीवित राइजोम, रूटस्टॉक या जीनस फेरुला की विभिन्न पौधों की प्रजातियों के टैपरोट से निकलती है। इसे स्थानीय रूप से हींग के नाम से भी जाना जाता है। अन्य प्रजातियां, जिन्हें वानस्पतिक रूप से फेरुला नॉर्थेक्स के रूप में जाना जाता है, कश्मीर, पश्चिमी तिब्बत और अफगानिस्तान में बहुतायत से उगती हैं। प्रमुख उत्पादक देश अफगानिस्तान, ईरान, तुर्किस्तान हैं। फेरुला गम–रेजिन मुख्य रूप से ईरान और अफगानिस्तान से भारत में आयात किया जाता है। आयातित गोंद–राल का एक हिस्सा कुछ प्रसंस्करण और मूल्यवर्धन के बाद विभिन्न देशों को निर्यात किया जाता है।



चित्र 16: हींग

जड़ से प्राप्त दूध का रस सूखने पर भूरा, राल जैसा द्रव्यमान बन जाता है। हींग का प्रसंस्करण और विपणन या तो गांठ के रूप में या पाउडर के रूप में किया जाता है। गांठ वाली हींग शुद्ध हींग का सबसे सामान्य रूप है। व्यापारिक रूप या तो शुद्ध राल है या तथाकथित "मिश्रित हींग" है। जो एक महीन पाउडर है जिसे गांठ (lump) बनने से रोकने के लिए 50% से अधिक चावल का आटा और गोंद अरबी मिलाया जाता है। मिश्रित रूप का लाभ यह है कि इसे खुराक में देना आसान होता है। हींग के तेल के रूप में जाना जाने वाला आवश्यक तेल प्राप्त करने के लिए इसे भाप से डिसटिल किया जाता है।

हींग में सल्फर यौगिकों की उपस्थिति के कारण एक शक्तिशाली गंध और कड़वा तीखा स्वाद होता है। हींग में लगभग 40-60 प्रतिशत राल, 25 प्रतिशत गोंद, 10 प्रतिशत वाष्पशील आवश्यक तेल और राख जैसे अन्य यौगिक होते हैं। राल में मुख्य रूप से असारेसिनोटेनॉल होता है, जो मुक्त या फेरुलिक एसिड के साथ संयुक्त होता है। हींग के विश्लेषण से पता चलता है कि इसमें कार्बोहाइड्रेट 67.8 प्रतिशत प्रति 100 ग्राम, नमी 16.0 प्रतिशत, प्रोटीन 4.0 प्रतिशत, वसा 1.1 प्रतिशत, खनिज 7.0 प्रतिशत और फाइबर 4.1 प्रतिशत होता है। इसके खनिज और विटामिन सामग्री में फास्फोरस, लोहा, कैरोटीन, राइबोफ्लेविन और नियासिन के अलावा पर्याप्त कैल्शियम शामिल हैं।

यदि व्यक्ति सीखना चाहे तो उसकी हर एक भूल
उसे शिक्षा दे सकती है।

– महात्मा गांधी

कृषि उत्पादों के मूल्यवर्धन द्वारा रोजगार वृद्धि की संभावनाएं

डॉ नंदकिशोर ठोंबरे, वरिष्ठ वैज्ञानिक
सुश्री उषा कुमारी, वरि. शोध अध्येता
***डॉ रेशमा शिंदे, वैज्ञानिक**
डॉ सखाराम जगन काले, वैज्ञानिक
भाकृअनुप–भा.प्रा.रा.गों.सं., राँची
*भाकृअनुप का पूर्वी अनुसन्धान परिसर कृषि प्रणाली का पहाड़ी एवं पठारी अनुसंधान केंद्र, प्लांडू, राँची

भारत एक कृषि प्रधान देश है। भारत में 80 प्रतिशत लोग गांवों में रहते हैं और उनमें से 70 प्रतिशत कृषि पर निर्भर हैं। यहाँ ग्रामीण क्षेत्रों के किसान अलग–अलग कृषि उत्पादों का उत्पादन तो करते हैं, लेकिन बाजार तथा खाद्य आधारित उद्योग शहरी क्षेत्रों में बसे होने के कारण उन्हें अपने उत्पादों को प्रसंस्करण के बिना ही बेचना पड़ता है। इसके परिणामस्वरूप ग्रामीण क्षेत्रों में रोजगार के अवसरों में कमी आई है एवं किसानों की भूमिका को उत्पादक तक सीमित कर दिया गया है, ऐसे में किसान मूल्यवर्धित कृषि अपनाकर उनके सामाजिक–आर्थिक उन्नति के लिए अधिक लाभांश प्राप्त कर सकते हैं। किसानों को उत्पादन आधारित कृषि में बदलाव कर लाभ आधारित खेती को बढ़ावा देने की जरुरत है। इसके लिए मूल्य वर्धित कृषि एक बेहतर विकल्प हो सकता है क्योंकि यह बिक्री और लाभ को बढ़ाने में मदद कर सकता है। उदाहरण के लिए, स्ट्रॉबेरी बेचने वाला एक स्ट्रॉबेरी किसान भी स्ट्रॉबेरी जैम और स्ट्रॉबेरी जेली बना कर स्ट्रॉबेरी का मूल्य बढ़ा सकता है।

मूल्य वर्धित कृषि

कृषि उत्पादों को उनकी मूल स्थिति से अधिक मूल्यवान अवस्था में बदलने की प्रक्रिया को मूल्य वर्धित कृषि के नाम से जाना जाता है। आज की सबसे बड़ी समस्या किसानों को उनके कृषि उत्पाद का लाभकारी मूल्य प्रदान करना है। इस समस्या का समाधान विभिन्न फसलों की उपज में मूल्यवर्धन करके किया जा सकता है और देश के अंदर और बाहर दोनों जगह इसका विपणन किया जा सकता है। इससे ग्रामीण लोगों को अधिक रोजगार भी मिल सकता है। मूल्यवर्धित कृषि एक विशेष उत्पादन प्रक्रिया के माध्यम से प्राथमिक कृषि वस्तुओं के मूल्य को बढ़ाने में मदद करती है।

मूल्यवर्धन के फायदे

मूल्यवर्धन के कई फायदे हैं। जैसे यह किसानों की लाभप्रदता में सुधार करने के साथ–साथ रोजगार के अवसरों के माध्यम से किसानों और समाज के अन्य कमजोर वर्गों एवं महिलाओं को सशक्त बनाने और ग्रामीण समुदायों को पुनर्जीवित करने के लिए मदद करता है। इसके अलावा यह उपभोक्ताओं को बेहतर गुणवत्ता वाले सुरक्षित खाद्य पदार्थ उपलब्ध कराने के लिए उपयोगी है। कटाई के बाद के नुकसान को कम करने तथा प्राथमिक और माध्यमिक प्रसंस्करण को बढ़ावा देने के लिए मूल्यवर्धन एक अच्छा विकल्प है। आयात में कमी करने और निर्यात मांगों को पूरा करने के लिए तथा विदेशी मुद्रा अर्जित करने के लिए भी मूल्यवर्धन सर्वोपरि सिद्ध हो सकता है। मूल्यवर्धन सहायक उद्योगों के विकास को प्रोत्साहित करने एवं विपणन के आर्थिक जोखिम को कम करने के लिए जाना जाता है। मूल्यवर्धन ग्रामीण समुदायों के आर्थिक आधार में विविधता से किसानों की वित्तीय स्थिरता प्रदान कर सकता है।

बागवानी फसलों का मूल्यवर्धन

भारत फलों और सब्जियों का दूसरा सबसे बड़ा उत्पादक देश है एवं मसालों के उत्पादन में प्रथम स्थान पर है। यहाँ उत्पादन का केवल 10% ही भंडारित हो पाता है। भारत में बागवानी उत्पादों का कटाई के बाद 5 से 30 प्रतिशत नुकसान भी हो जाता है। यदि किसान अपनी उपज का मूल्यवर्धन करते हैं तो उसे नुकसान होने से बचाया जा सकता है। बागवानी फसलें मूल्यवर्धन के लिए अधिक लाभदायक हैं, क्यूंकि उनमें भण्डारण/प्रसंस्करण, स्वास्थ्यवर्द्धक गुण और निर्यात की उच्च क्षमता होती है। बागवानी फसलें विभिन्न प्रकार के घटक भी प्रदान करती हैं, जैसे कि वर्णक (पिगमेंट), अमीनो एसिड, ओलियोरेसिन, एंटीऑक्सिडेंट, सुगंध, आदि।

मूल्यवर्धन के उदाहरण

कच्ची हल्दी से हल्दी पाउडर निर्माण एवं करक्यूमिन का निष्कर्षण

गांवों में बड़े पैमाने पर हल्दी की खेती की जाती है। परन्तु किसान आज भी कच्ची हल्दी ही बेचते हैं। इसके स्थान पर यदि वह अपनी उपज को प्रसंस्कृत करके उत्पाद (जैसे हल्दी पाउडर, हल्दी का अचार या करक्यूमिन) बनाकर बेचते हैं तो उन्हें ज्यादा मुनाफा मिल पायेगा। हल्दी में सक्रिय तत्व करक्यूमिन पाया जाता है। यह बीमारियों से सुरक्षित रखता है। यह तत्व इंसुलिन लेवल को बनाए रखता और डायबिटीज की दवाओं के असर को बढ़ाने का काम करता है। करक्यूमिन को करक्यूमा लोंगा प्रकंद की सूखी जड़ से निकाला जाता है। निष्कर्षण की प्रक्रिया में कच्चे हल्दी को पाउडर बनाने की आवश्यकता होती है, और एक उपयुक्त विलायक के साथ धोया जाता है। विलायक के आसवन (डिस्टिलेशन) के बाद यह प्रक्रिया रंग, वाष्पशील तेलों और अन्य रालयुक्त अर्क के साथ ओलियोरेसिन उत्पन्न करती है। इस प्रकार प्राप्त ओलियोरेसिन को विलायक का उपयोग करके और अधिक धोने पर करक्यूमिन को निकाला जा सकता है।



चित्र 1: कच्ची हल्दी से हल्दी पाउडर निर्माण

मसाला पाउडर का निर्माण

पारंपरिक खाने के अलावा आजकल दवा और कॉस्मेटिक उद्योग में विविध उपयोग के लिए मसालों की मांग लगातार बढ़ रही है। मसाले विश्व बाजार में वाणिज्य के उच्च मूल्य और कम मात्रा की वस्तुएं हैं इसलिए मसालों के जैविक उत्पादन और निर्यात से किसान की आय में वृद्धि करने की काफी संभावनाएं हैं। इसके अलावा मसाला तेल से भी किसानों को फायदा हो सकता है। जैसे लौंग का तेल, दालचीनी का तेल इत्यादि।

जैम, जेली, मुरब्बे, टॉफी का निर्माण

जैम लगभग सभी प्रकार के फलों (आम, अमरुद, अनानास, पपीता, केला, इत्यादि) और गाजर व टमाटर से बनाया जा सकता है। इसमें फल के गूदे को शर्करा व पानी के साथ साइट्रिक अम्ल और पेक्टिनमिलाकर एक उचित गाढ़ी स्थिरता तक पकाकर अथवा सांद्रित कर बनाया जाता है। जैम में 68 प्रतिशत कुल घुलनशील ठोस (शर्करा) और न्यूनतम 45 प्रतिशत फल गूदा होना चाहिये। जेली एक अर्द्ध–ठोस उत्पाद है। फल या सब्जी के रस से जेली बनाई जाती है। जिसमें 65 प्रतिशत कुल घुलनशील ठोस (शर्करा) और न्यूनतम 45 प्रतिशत फल गूदा होना चाहिये। इसे फलों के गूदा रहित स्वच्छ छनित रस में आवश्यक मात्रा में शर्करा, साइट्रिक अम्ल और पेक्टिन को मिलाने के बाद उबालकर बनाया जाता है। अमरूद, खट्टे सेब, आलूबुखारा, पपीता इत्यादि फल जिनमें पेक्टिन तत्व भरपूर मात्रा में पाया जाता है, से जेली बनाया जा सकता है। इसके लिए पके फल का चुनाव किया जाता है और बेहतर परिणाम प्राप्त करने हेतु थोड़े से कम पके और पके फलों का मिश्रण उपयोग किया जाता है।

मुरब्बा सेब, आम, आंवला, बेल, करौंदा, चेरी, अनानास आदि फलों तथा गाजर, पेठा, अदरक आदि सब्जियों से तैयार किया जाता है। मुरब्बा जेली के समान उत्पाद है और प्रायः साइट्रस फलों से बनता है। फल मुरब्बा में 68–70 प्रतिशत कुल घुलनशील ठोस (शर्करा) और न्यूनतम 55 प्रतिशत फलों के भाग होते हैं। जैम, जेली, मुरब्बे, टॉफी ऐसे उत्पाद हैं जिनको कम लागत से घर पर बिना किसी मशीन के उपयोग से बनाया जा सकता है। इसलिए इन उत्पादों को सफलतापूर्वक बनाकर किसान महिला समूह तथा स्वयं सहायता समूह द्वारा बाजारों में बेचा जा सकता है।



चित्र 2: फलों से बनाये गए जैम, जेली, टॉफी एवं मुरब्बे

पेय पदार्थ का निर्माण

कुछ फल/सब्जियां ऐसे होते हैं जिसमें पकने के बाद बिना किसी संगठनात्मक परिवर्तन के प्राकृतिक शर्करा पाई जाती है, जैसे सेब रस, संतरा/मोसंबी रस, गाजर रस, इत्यादि। उसी तरह कुछ फलों में कम से कम 85 प्रतिशत जूस और 10 प्रतिशत शर्करा होती है, जैसे, आम रस, अंगूर रस, आदि। ऐसे फल आसानी से पाए जाते हैं, इसलिए इनका रस बनाकर बेचना एक उपाय हो सकता है। स्क्वैश एक प्रकार का फलों से बना पेय पदार्थ है जिसमें न्यूनतम 25 प्रतिशत फल रस या गूदा और न्यूनतम 40 प्रतिशत कुल घुलनशील ठोस (शर्करा) होती है। इसमें 1.0 प्रतिशत अम्लता भी होता है। स्क्वैश को परोसने से पहले लगभग 4 गुना ठंडा पानी मिलाकर तरल किया जाता है जैसे–आम स्क्वैश, संतरा स्कवैश, अन्नानास स्क्वैश। नेक्टर ऐसा ही एक पेय पदार्थ है। इसमें 20 प्रतिशत फलों का जूस या गूदा, 15 प्रतिशत कुल घुलनशील ठोस (शर्करा) एवं 0.3 प्रतिशत अम्लता होती है। इसे बिना पानी मिलाए ही पिया जाता है। आम, अनानास, अमरुद, नींबू, अंगूर, सेब, लीची, जामुन, आलूबुखारा, आदि से या मिश्रित फलों से नेक्टर तैयार किया जा सकता है। मिश्रित नेक्टर ज्यादा स्वास्थ्यवर्धक होता है। नेक्टर को संरक्षित किये हुए गूदे व जूस से भी बनाया जा सकता है। फल/सब्जियों से बनने वाला पेय पदार्थ स्वास्थ्यवर्धक होता है इसलिए इसकी बाजारों में काफी मांग होती है। इस हिसाब से फल/सब्जियों का पेय पदार्थ बेचना भी किसानो की आमदनी के लिए एक साधन हो सकता है।

अचार का निर्माण

फलों या सब्जियों को सादे नमक या सिरका में परिरक्षित करके बनाये गए उत्पाद को अचार कहा जाता है। स्वाद के लिये मसाले और खाद्य तेल मिलाया जाता है। अचार बनाना, फल एवं सब्जियों के ऊतक में प्राकृतिक रूप से पाये जाने वाले लेक्टिक एसिड बनाने वाले जीवाणु के द्वारा किये गए किण्वन (फर्मेंटेशन) का परिणाम है। लेक्टिक एसिड जीवाणु अम्ल का उत्पन्न करते हैं और सबसे ज्यादा 30°C पर सक्रिय और 10–15 प्रतिशत नमक के घोल में वृद्धि करने में सक्षम होते हैं। अनुकूल परिस्थितियों में किण्वन 7–10 दिन में पूर्ण हो जाता है। जब पर्याप्त मात्रा में लेक्टिक एसिड बन जाता है, तब लेक्टिक एसिड जीवाणु वृद्धि करना बंद कर देते हैं और सब्जियों में आगे कोई परिवर्तन नहीं होता। अचार को नमक, सिरका, तेल अथवा नमक, तेल, मसाले और सिरका के मिश्रण में तैयार किया जा सकता है। ये एक ऐसा उत्पाद है जिसे आसानी से कम लागत में घर पर ही बनाया जा सकता है इसके लिए भी कोई आधुनिक मशीन की आवश्यकता नहीं पड़ती, अतः यह भी किसानों तथा महिला किसान समूहों के लिए आय का स्रोत हो सकता है।



चित्र 3: कच्चे आम से अचार का निर्माण

चिप्स, पापड़ का निर्माण

चिप्स एक कुरकुरा स्नैक होता है जिसे एपेटाईजर के रूप में इस्तेमाल किया जाता है। इसकी मांग हमेशा बाजार में बनी रहती है। इसके व्यापार से विकास की अपार संभावनाएं हैं। चिप्स केले, कटहल या आलू का बन सकता है। केला पूरे वर्ष किसी भी मौसम में पाया जाने वाला फल है, केले में कई तरह के पोषक तत्व मौजूद होते है, जो मानव शरीर के लिए काफी लाभदायक होते है। उसी प्रकार कटहल के चिप्स में बहुत अधिक मात्रा विटामिन सी और एंटी–ऑक्सीटडेंट की मौजूदगी रोग प्रतिरोधक को मजबूत करती हैं, इसलिए खासतौर पर इन फलों के चिप्स की मांग बाजार में होती है। किसानों द्वारा छोटे स्तर पर हाथों से चिप्स बनाकर बाजारों में बेचा जा सकता है। इसमें प्रत्येक कार्य जैसे, केले को छिलना, फ्राई करना, मसाला लगाना सब हाथों से ही करना होता है। परन्तु यदि किसान मशीन का उपयोग करना चाहे तो चिप्स बनाने वाली मशीन भी आसानी से कम दामों में उपलब्ध होती है जिसका उपयोग कर वे अपना समय बचाकर लाभ कमा सकते हैं। पापड़ आमतौर पर सूखी दाल से बनाया जाता है, इसे तल कर या भूनकर खाया जा सकता है, परन्तु कुछ फल, सब्जियों जैसे आम, कटहल, आलू, गाजर एवं मसालों से भी पापड़ का निर्माण किया जा सकता है। इसे बनाना बहुत सरल और आसान है क्योंकि इसमें कोई जटिल सामग्री या किसी प्रकार की आधुनिक मशीन की जरुरत नहीं होती है। अतः अगर किसान घर में ही उपलब्ध वस्तुओं से चिप्स या पापड़ बनाकर अपना व्यवसाय करें तो यह उनके लिए लाभकारी हो सकता है।




चित्र 4: केले, कटहल एवं आलू से बनाए गए चिप्स




चित्र 5: आम के पापड़

फल एवं सब्जियों का निर्जलीकरण

सामान्यतः प्राकृतिक परिस्थितियों में ही फल एवं सब्जियों को सुखाया जाता है जैसे सूर्य एवं गर्म हवा, जबकि निर्जलीकरण का मतलब, तापमान, आद्रता और वायु बहाव के नियंत्रित परिस्थिति में कृत्रिम उष्मा के उपयोग से नमी को निकाला जाता है। सुखाने और निर्जलीकरण की अनेक विधियां हैं। जैसे फल एवं सब्जियों को प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष रूप से सूर्य के सामने या धूप में वांछित नमी के स्तर तक सुखाया जा सकता है। यह तकनीक बहुत धीमी होती है। अंजीर, आलूबुखारा, नाशपाती, खुबानी (एप्रीकॉट) और अंगूर जैसे फल सामान्यतः सूर्य उर्जा से सुखाये जाते हैं। जबकि आधुनिक विधि में फल एवं सब्जियों से नमी को निकालने के लिए मशीनों का इस्तेमाल किया जाता है। इसमें निम्न दाब की स्थिति में नियंत्रित हवा के बहाव में उष्मा का सावधानीपूर्वक उपयोग करते हैं। इस विधि में शुष्कन बहुत तेज होता है और उत्पाद भी बहुत अच्छा रहता है। माईक्रोवेव ड्राइंग, फ्रीज ड्राइंग, परासरणी (ओसमोटिक) ड्राइंग, इस विधि के अंतर्गत आते हैं।

किसी एक छोटी अवधि के दौरान, फल और सब्जियां प्रचुर मात्रा में उपलब्ध होती है एवं कटाई के मौसम के अंत में उत्पाद की उपलब्धता तेजी से घट जाती है, और 1–2 महीने के भीतर ही पूरी तरह से बाजार से अनुपलब्ध हो सकती है। ऐसे में फल और सब्जियों का निर्जलीकरण करके या उन्हें सुखाकर रख–रखाव किया जा सकता है और साल भर उनका उपयोग किया जा सकता है। अगर सूर्य उर्जा का उपयोग किया जाए तो निर्जलीकृत उत्पाद को बनाने में किसी प्रकार की अतिरिक्त खपत किये बिना बेहतर उत्पाद का निर्माण करने के बाद उन्हें बेचकर किसान अपनी आय को बढ़ा सकते हैं।




चित्र 6: निर्जलीकृत फल एवं सब्जियाँ एवं उनका भण्डारण

निष्कर्ष

फल एवं सब्जियाँ नाशवान वस्तुयें हैं और बहुत जल्द खराब हो जाती हैं। इसलिये खराब होने से बचाने के लिये विभिन्न प्रकार के मूल्यवर्धन के तरीके अपनाकर समस्या का हल किया जा सकता है। उनसे कई तरह के उत्पाद जैसे–जूस, स्क्वैश, जैम, जेली, मुरब्बा, अचार, निर्जलीकृत फल एवं सब्जियाँ बनाये जा सकते हैं। इन विविध प्रकार के उत्पादों को बिना किसी आधुनिक यन्त्र के सफलतापूर्वक बनाया और परिरक्षित रखा जा सकता है। अगर किसान

या किसान समूह अपने ही किसी कृषि उत्पाद का प्रसंस्करण करे तो उन्हें कच्चे माल के लिए किसी पर निर्भर रहने की जरुरत नहीं होगी। बहुत सारे राष्ट्रीयकृत बैंक, सरकारी संस्था भी ऐसे कामों के लिए जरुरत अनुसार ऋण प्रदान करते हैं। ऐसे प्रसंस्करण कार्य किसानों को फसल की विफलता से तो बचाएगा ही साथ ही साथ खाली समय में रोजगार भी उपलब्ध कराएगा ।

मूल्यवर्धन में छोटे और सीमांत किसानों को उनकी चुनौतियों का सफलतापूर्वक सामना करने में मदद करने की एक विशाल क्षमता है। यह किसानों को कई लाभ प्रदान करते हैं जैसे कटाई के बाद के नुकसान को कम करना, अधिक रोजगार के अवसर पैदा करना और बेहतर आय प्राप्त करने में उनकी मदद करना। अतः हम यह कह सकते हैं कि कृषि उत्पादों में मूल्यवर्धन द्वारा रोजगार की संभावनाएं हैं ।

हर वर्ष की भांति वर्ष 2021–22 के दौरान संस्थान में हिन्दी में कार्यालय कार्य को बढ़ावा देने हेतु नकद पुरस्कार योजना 2021–22 लागू की गई थी जिसके विजेताओं की सूची निम्नवत है।

नाम एवं पदनाम	पुरस्कार	राशि
श्री कृष्ण मुरारी कुमार, सहायक	प्रथम पुरस्कार	रु.5000/–
श्री कामेश्वर उराँव, सहा. प्रशा. अधिकारी	प्रथम पुरस्कार	रु.5000/–
श्री मदन मोहन, तकनीकी अधिकारी	द्वितीय पुरस्कार	रु.3000/–
श्री अरूण कुमार त्रिपाठी, सहा. प्रशा. अधिकारी	द्वितीय पुरस्कार	रु.3000/–
श्री बन्धु महतो, वरिष्ठ लिपिक	द्वितीय पुरस्कार	रु.3000/–
श्री कृष्णा प्रसाद काशी, सहायक	तृतीय पुरस्कार	रु.2000/–
श्री दिनू रंजन गोराईत, एस.एस.एस.	तृतीय पुरस्कार	रु.2000/–
श्री राधा किशुन टोप्पो, सहायक	तृतीय पुरस्कार	रु.2000/–

लाख की खेतीः प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन के लिए एक वरदान

* ई प्रदोष कुमार परमगुरु, वैज्ञानिक
* डॉ आशिष कुमार राउत, वैज्ञानिक
** सुश्री तृप्तीमयी सुना, वैज्ञानिक
* भाकृअनप–भा.प्रा.रा.गों.सं., राँची
** वाटर टेक्नोलॉजी सेन्टर, नई दिल्ली

भूमिका

उद्योगीकरण, शहरीकरण, वनों की कटाई और अन्य मानवीय गतिविधियों के कारण 20 वीं शताब्दी के दौरान प्राकृतिक संसाधनों के क्षरण की प्रक्रिया में वृद्धि हुई है। औद्योगिक प्रगति के साथ–साथ, अत्यधिक खेती और चरम मौसम की घटनाओं के संयुक्त दबाव ने भूमि और पानी के क्षरण को तेज कर दिया है। भारत जैसे विकासशील देशों में भूमि क्षरण एवं बिगड़ते जलवायु परिवर्तन से जैव विविधता, टिकाऊ कृषि उत्पादकता और मानव के स्वास्थ्य को काफी हद तक क्षति कर रहा है। 40% से कम आछादन वाले घने जंगल के क्षेत्रों में ज्यादातर पानी द्वारा मिट्टी के कटाव की दर लगभग 2-2 टन/एकड़ है। भारत के अर्ध शुष्क और शुष्क क्षेत्रों में हवा से मिट्टी का कटाव एक प्रमुख समस्या है। इसलिए मिश्रित कृषि प्रणालियों को हमें बढ़ावा देना है जिसमें पेड़ की बिभिन्न प्रजातियां शामिल हो। यह मिश्रित कृषि इस समय की आवश्यकता है क्योंकि इसमें भूमि और पानी जैसे प्राकृतिक संसाधनों के प्रबंधन में काफी संभावनाएं हैं। लाख की खेती इस बहुक्रियाशील कृषि भूमि प्रणाली का एक उदाहरण है जो प्रतिकूल कृषि परिस्थितियों में साल भर की आय का स्रोत प्रदान करते हुए भूमि क्षरण को एक साथ बहाल कर सकती है।

भारत में निम्नीकृत और बंजर भूमि की वर्तमान स्थिति

भाकृअनुप–राष्ट्रीय मृदा सर्वेक्षण एवं भूमि उपयोग ब्यूरो, नागपुर द्वारा लगभग 146.8 मिलियन हेक्टेयर भू–क्षरण का अनुमान लगाया गया है जिसमें 94 मिलियन हेक्टेयर पानी के कटाव से है। लेकिन पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय ने भारतीय रिमोट सेंसिंग सैटेलाइट (आईआरएस) डेटा का उपयोग करके भारत की भूमि क्षरण और मरुस्थलीकरण की स्थिति की निगरानी किया। आंकड़ों से पता चला है कि भारत की 96.4 मिलियन हेक्टेयर भूमि यानी 2011–13 के दौरान भारत के कुल भौगोलिक क्षेत्र का 29.32 प्रतिशत भू–क्षरण के अधीन है। राष्ट्रीय बंजर भूमि विकास बोर्ड ने भारत मे 123 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्र बंजर भूमि का अनुमान लगाया है। विस्तृत रूप से भारत मे बंजर भूमि के प्रभेद और उनके क्षेत्रफल नीचे तालिका–1 में दी गई हैः

तालिका–1

बंजर भूमि का नक्शा (1986.2000)	क्षेत्रफल (मिलियन हेक्टेयर में)
पथरीली और उबड़–खाबड़ भूमि	2.06
लवणता/क्षारीयता से प्रभावित भूमि	2.04
जलाक्रांति	1.66
बर्फ से ढका हिमनद क्षेत्र	5.58
संपूर्ण क्षेत्र	11.34

(स्रोत– एनआरएसए। (2005)। भारत का बंजर भूमि एटलस। ग्रामीण विकास मंत्रालय और एनआरएसए प्रकाशन, एनआरएसए, हैदराबाद।)

भारत में लाख की खेती



चित्र 1: लाख कीट

लाख की खेती सरलीकृत खेती के तरीकों में से एक है जिसमें केवल आंशिक रूप से ध्यान, सीमित श्रम और बहुत कम या कोई निवेश की आवश्यकता नहीं है। इसलिए इसे किसानों के लिए आय का एक आशाजनक स्रोत माना जा सकता है। इसकी खेती मैदानी और पहाड़ी दोनों क्षेत्रों में की जा सकती है। लाख की खेती में कुछ पौधों की प्रजातियों पर लाख कीट उगाए जाते हैं, जहां से कीट रस चूसते हैं और उनके शरीर से लाख राल स्रावित करते हैं। वे पौधे जिन पर लाख कीट उगते हैं उसे लाख पोषक पौधे कहते हैं। वर्तमान दुनिया में लगभग 400 पोषक पौधों की प्रजातियां हैं। उन प्रजातियों में से भारत में लाख की खेती के लिए सबसे उपयुक्त प्रजातियां *ब्यूटिया मोनोस्पर्मा* (पलाश), *श्लीचेरा ओलियोसा* (कुसुम) और *जिजीफस मॉरिसियाना* (बेर) हैं। ज्यादातर झारखंड, छत्तीसगढ़, मध्य प्रदेश और ओडिशा, भारत में प्रमुख लाख उगाए जाने वाले राज्य हैं। लाख की खेती में सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि अधिकांश संभावित लाख पोषक पौधे मध्यम ढलान, खराब मिट्टी, कम उर्वरता और अम्लीय मिट्टी के वातावरण वाली भूमि में विकसित हो सकते हैं। इन प्रजातियों में मृदा संरक्षण के साथ–साथ नाइट्रोजन स्थिरीकरण की क्षमता होती है, जिससे पहले से ही खराब हो चुकी भूमि की उर्वरता में सुधार हो सकता है।

लोकप्रिय लाख पोषक पेड़ों का पारिस्थितिक और आर्थिक विकास में भूमिका

कुसुम (*श्लीचेरा ओलियोसा*) दुनिया भर में अग्रणी लाख पोषक पौधा है क्योंकि यह उच्च गुणवत्ता वाले लाख का उत्पादन करता है। यह अपनी जड़ प्रणाली द्वारा मिट्टी के कटाव को भी कम कर सकता है। कुसुम का पेड़ आदिवासी लोगों के लिए लकड़ी, जलाऊ लकड़ी और चारा भी प्रदान कर सकता है। कुसुम के बीज का उपयोग विभिन्न प्रयोजनों के लिए किया जाता है जैसे कि बीज केक का उपयोग पोषक पशु भोजन और बीज के तेल का उपयोग कपड़ा और साबुन उद्योग में किया जाता है। कुसुम पेड़ के पत्तों का एक विस्तारित आच्छादन होने के कारण अन्य गर्मी–संवेदनशील आर्थिक रूप से लाभकारी पौधों के साथ मिश्रित खेती प्रणाली के लिए सर्वोत्तम है।



चित्र 2: कुसुम (*श्लीचेरा ओलियोसा*)

पलाश (*ब्यूटिया मोनोस्पर्मा*) एक लाख पोषक वृक्ष है जो जंगल के पक्षीयों को भोजन और आश्रय प्रदान करता है। यह रंगेनी प्रजाति की लाह के लिए सबसे उपयुक्त पेड़ है। विभिन्न तत्वों को प्रदान करके वन जैव–विविधता को बनाए रखने में इसका महत्वपूर्ण योगदान होता है। लाख के साथ–साथ पलाश के रंग का उपयोग कपड़ा उद्योग में डाई के रूप में भी किया जाता है। यह जल संकट की स्थिति से बचाता है और भूमि क्षरण को नियंत्रित कर सकता है। यह पेड़ पक्षियों के साथ–साथ अन्य परागणकों जैसे मधुमक्खियों, तितलियों को अपने फूल के रस से भरपूर खाद्य प्रदान करके उनकी आबादी बढ़ा सकता है, जिससे कृषि उत्पादन में वृद्धि हो सकती है। पलाश के अधिकांश भाग आयुर्वेदिक औषधियों के निर्माण में उपयोगी होते

हैं। यह लाख का उत्पादन करके आय प्रदान कर सकता है और साथ ही आसपास के पारिस्थितिकी प्रणाली को काफी हद तक समृद्ध कर सकता है।



चित्र 3: पलाश (*ब्यूटिया मोनोस्पर्मा*)

बेर (*जिजीफस मॉरिसियाना*) एक सार्वजनिक लाख पोषक पौधा है, जो कि खराब हो चुकी बंजर भूमि की एक विस्तृत श्रृंखला पर अनुकूल रूप से उगाया जा सकता है क्योंकि यह शुष्क क्षेत्रों में गंभीर सूखे की स्थिति में विकसित होने में सक्षम है। बेर का पेड़ गर्मी और सर्दी दोनों समय के लाख उत्पादन के लिए उपयुक्त है। बड़े पैमाने पर इसकी खेती करने से खराब मिट्टी की स्थिति मे सुधार और न्यूनतम प्रबंधन के तहत भी आर्थिक और पारिस्थितिक स्थिरता कर सकती है। लवणीय और क्षारीय मिट्टी दोनों में बेर आसानी से विकसित हो सकता है और एक गहरी जड़ प्रणाली विकसित कर सकता है जो गहरी मिट्टी की परत से पोषक तत्व और पानी खींच सकता है एवं प्रतिकूल जलवायु परिस्थितियों में अधिकांश पेड़ों की तुलना में बेहतर प्रदर्शन कर सकता है। यह फल, ईंधन, चारा, लाख पैदा कर सकता है और अनुत्पादक एवं पानी की कमी वाले क्षेत्रों में स्थायी आय के स्रोत के रूप में कार्य कर सकता है।



चित्र 4: बेर (*जिजीफस मॉरिसियाना*)



चित्र 5: *फ्लेमिंजिया सेमियालता*

हाल के वर्ष में पहचाने गए संभावित लाख मेजबान पौधों में से एक फ्लेमिंजिया सेमीयलता है। यह सबसे उपयुक्त लाख पोषक पौधा है जिसमे किसी भी किसान द्वारा व्यावसायिक आधार पर लाख की खेती का प्रबंधन किया जा सकता है। यह एक झाड़ीदार बारहमासी पौधा है जिसमें इट्रोजन–फिक्सिंग नोड्यूल होते हैं। सेमीयलता तेजी से बढ़ने वाला कम ऊंचाई वाला पौधा है जहां लाख की खेती रोपण के एक साल बाद की जा सकती है और 7 से 8 साल तक जारी रखी जा सकती है। इसकी कम ऊंचाई के कारण सभी लाख कीट प्रबंधन के उपाय आसानी से किए जा सकते हैं। यह कम उपजाऊ मध्यम ढ़लान वाली भूमि में उग सकता है और इसकी गहरी जड़ प्रणाली के माध्यम से नाइट्रोजन स्थिरीकरण द्वारा इसकी उर्वरता को बढ़ा सकता है।

भूमि घटाव के प्रबंधन में लाख की खेती की भूमिका

भारत में अधिकांश भाग अब हवा और पानी से मिट्टी के कटाव, अधिक खेती के कारण अतिरिक्त पोषक तत्व खनन, मिट्टी और पानी में औद्योगिक कचरे के जुड़ने और जलवायु परिवर्तन के प्रतिकूल प्रभाव के कारण भू–क्षरण की समस्या का सामना कर रहा है। इस समस्या के कारण हर साल कुछ भूमि बंजर और खेती के लिए अनुपयुक्त होती जा रही है। इस भूमि क्षरण की समस्या का एक आसान और किफायती समाधान लाख पोषक वृक्ष प्रजातियों का रोपण है। लाख पोषक पौधे जैसे बेर (*जिजीफस मॉरिसियाना*), कुसुम (*श्लीचेरा ओलियोसा*) और पलाश (*ब्यूटिया मोनोस्पर्मा*) कठोर जलवायु और पानी की कमी की स्थिति में विकसित हो सकते हैं जहां अन्य फसल की खेती असंभव है। इन पौधों की प्रजातियों के साथ–साथ झाड़ीदार लाख पोषक पौधे जैसे फ्लेमिंजिया सेमियालता को कम पोषक तत्व और कम प्रबंधन की आवश्यकता होती है और अन्य फसलों की तुलना में खराब ढ़लान वाली भूमि में आसानी से बढ़ सकते हैं। यह लाख पोषक वृक्ष–आधारित खेती मॉडल भूमि की स्थिति मे सुधार कर सकता है और इसकी गहरी और क्षैतिज रूप से विस्तारित जड़ प्रणाली के माध्यम से अधिक गहरी मिट्टी की परतों से पोषक तत्वों को स्थानांतरित करके भू–क्षरण को कम कर सकता है जो कि छोटे कृषि पौधो के लिए असंभव है। लाख पोषक पेड़ अपनी कठोरता के कारण प्रतिकूल जलवायु परिस्थितियों, सूखे, बाढ़ और कीट के हमले के प्रति अधिक प्रतिरोधी हैं। शुष्क क्षेत्रों में बड़े पैमाने पर लाख पोषक पेड़ लगाने से हवा के झोंके के लिए प्रतिरोधी के रूप में कार्य किया जा सकता है और उन क्षेत्रों में हवा से होने वाला मिट्टी के कटाव को कम किया जा सकता है। यह उच्च तापमान, वाष्पीकरण को कम करता है और स्थानीय पौधों और जीवों को बढ़ाता है जिससे सूक्ष्म जलवायु में परिवर्तन होता है और जैव–विविधता में वृद्धि होती है।

बंजर भूमि प्रबंधन में लाख की खेती की भूमिका

हाल के वर्षों में बंजर भूमि का उपयोग मनुष्यों द्वारा भोजन, ईंधन लकड़ी, चारे की अतिरिक्त मांग को दूर करने और संसाधन संरक्षण और प्रबंधन के लिए संयुक्त रूप से किया गया है। बंजर भूमि को मूल रूप से अवक्रमित, बंजर और अप्रयुक्त क्षेत्रों के रूप में जाना जाता है जो नियमित कृषि अभ्यास के लिए उपयुक्त नहीं हैं। अवक्रमित क्षेत्रों के विकास के लिए एक वैज्ञानिक पद्धति की आवश्यकता है जिसमें क्षेत्र की उपयुक्त समीक्षा, उपयुक्त पौधों की प्रजातियों का चयन और उन्हें स्थापित करने की प्रक्रिया शामिल होनी चाहिए। लाख पोषक पौधों का वृक्षारोपण प्रणाली के साथ विभिन्न भूमि प्रबंधन उपायों को लागू करके और भूमि को उसके क्षमता वर्गों के अनुसार सभी प्रबंधन करके अनुपयोगी भूमि जैसे गली, घाटियों और बंजर भूमि का उपयोग करने का ये एक समन्वित तरीका हो सकता है।

आदिवासी क्षेत्र में सामाजिक–आर्थिक विकास में लाख की खेती की भूमिका

प्रतिकूल परिस्थितियों में किसानों के लिए सामाजिक आर्थिक उन्नति और अच्छा उत्पादन के साथ–साथ प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण की दिशा में निम्नीकृत और बंजर भूमि में लाख उत्पादन एक सरल और संभावित रास्ता है। लाख की खेती का मुख्य लाभ भूमि प्रबंधन और स्थायी रूप से आय सृजन, मिट्टी की उर्वरता को बनाए रखना और पहाड़ी आदिवासी क्षेत्रों में आजीविका का समर्थन करना है। लाख की खेती की कई सफलता की कहानियों से पता चलता है कि इन कृषि प्रणालियों को कई क्षेत्रों में व्यापक रूप से स्वीकार किया जा चुका है क्योंकि यह तकनीक सरल और किफायती हैं। इस लाख की खेती में, ग्रामीण आदिवासी लोगों द्वारा प्रमुख भूमिका निभाई जाती है क्योंकि वे इस वृक्ष आधारित कृषि तकनीक के निर्माता और अपनाने वाले हैं। लाख आधारित खेती को अपनाने और बढ़ावा देने के लिए वानिकी और कृषि के बीच के अन्तराल को हटाने के लिए बेहतर संस्थागत और सरकारी नीतियों की आवश्यकता है। इस लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए शिक्षाप्रद कार्यक्रमों, नई प्रौद्योगिकियों में सुधार और उपलब्ध संसाधनों के प्रभावी उपयोग की दिशा में प्रयास किए जाने चाहिए।

निष्कर्ष

प्राकृतिक संसाधनों के अपक्षरण को रोकने के लिए मानवीय हस्तक्षेप की कमी के कारण जैव–विविधता लुप्त हो रही है और पर्यावरण विनाश की कतार में है। उद्योगीकरण के कारण कई क्षेत्रों में सिंचाई के स्रोत दूषित हो गए हैं जो अब भूमि की विशेषताओं को नकारात्मक रूप से बदल रहे हैं। इस युग में गरीबी निवारण और आर्थिक विकास के लिए बंजर और निम्नीकृत भूमि का पुनरुद्धार और उपयोग महत्वपूर्ण है। प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण और प्रबंधन के लिए वनीकरण या जो भी बहुत सारे उपाय है उन सब की तुलना में ग्रामीण और आदिवासी लोगों के हस्तक्षेप से लाख की खेती करना सरकार के लिए लागत प्रभावी और आर्थिक रूप से फायदेमंद होगा। यह एक और ग्रामीण क्षेत्र के कम आर्थिक विकास की समस्या को हल करेगा और दूसरी और प्रभावी तरीके से प्राकृतिक संसाधन और जैव–विविधता का स्थायी प्रबंधन करेगा।

अगर हम हल का हिस्सा नहीं है,

तो हम समस्या है।

- शिव खेड़ा

सूटीमोल्ड– एक परिचय

डॉ राहुल आर बाकडे, वैज्ञानिक
श्री आकाश सिन्हा, तकनीकी सहायक
भाकृअनुप–भा.प्रा.रा.गों.सं., राँची

जैसा कि नाम से प्रतीत होता है ठीक वैसे ही सूटी मोल्ड कालिख जैसा दिखनेवाला एक फफूंद है जोकि वैसे तो हर जगह दिखता है पर उतना ही दुर्लक्षित है। यह फफूंद एपिफोलियर फफूंद का एक समूह है। ये उन सभी पेड़ों पर नजर आता है जिसमें रस चूसने वाले कीट होते हैं, जैसे–मावा, सफेद मखी, सॉफ्ट स्केल्स, मीलीबग्स, लीफहॉपर्स इत्यादि। ये कीट पौधों से रस चूसकर एक तरल पदार्थ स्त्रावित करते है जिसे हनीड्यू या मधुरस भी कहते है। ये तरल पदार्थ मीठा होता है और पौधों पर जहाँ कही पर भी पहुँचता है उस पर सूटीमोल्ड विकसित होने लगता है। हनीड्यू मुख्य रूप से शर्करा से बना होता है जिसमें कम मात्रा में अमीनों एसिड, प्रोटीन, खनिज, बिटामिन के साथ और अन्य कार्बनिक यौगिक शामिल होते हैं।

दुनिया भर के उष्ण कटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में सूटीमोल्ड सबसे आम हैं। ज्यादातर सूटीमोल्ड के हाइफे की बाहरी त्वचा एक चिपचिपे पदार्थ से बनी होती है, इसलिये ये आसानी से पानी को थामकर रख सकती है और इस प्रकार पत्ती की सतहों पर लंबे समय तक नमी बनाए रहती है। परपोषी पौधों की सतह पर सूटीमोल्ड कोलोनी में विभिन्न सूटीमोल्ड समूह के हाइफे अक्सर एक दूसरे में मिल जाते है। इस फफूंद की 200 से अधिक प्रजातियाँ जानी गई है जिसमें लैंगिक और अलैंगिक प्रजनन देखा गया है।

ऐतिहासिक रूप से सूटीमोल्ड शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम बर्कले और डेमसाजिएरेस (1849) द्वारा अपने विस्तृत अध्ययन ''फुमागोजीनस के कुछ सदस्य'' में किया गया था। इनका काम श्रीलंका के हर्बेरियम नमूनों पर जोकि कॉफी के पत्तों पर कोकस या बग से संबंधित गहरे काले रंग के सूटीमोल्ड, अजोरेस और मडेरिया के नींबू के पत्तों का सूटीमोल्ड और फ्रांस के ग्रीनहाउस में उगाई जाने वाली साइट्रस प्रजातियों पौधों का सूटीमोल्ड पर आधारित था। सूटीमोल्ड शब्द बाद में अमेरिका में पादप रोग विज्ञान साहित्य 1897 में बेबर के शोध पत्र से लोकप्रिय हुआ। सूटीमोल्ड के द्वारा बनाई गई स्पंज जैसी परतें आम तौर पर सैप–फीडिंग कीट और गैर–परजीवी फफूंद के बीच परसपर क्रिया का परिणाम होती हैं। सूटीमोल्ड काफी हानिरहित सैप्रोफाइट होते हैं जो वैसे तो हनीडयू पर ही जीवित रहते हैं परन्तु पौधों की प्रकाश संष्लेशण क्रिया को कम कर देते हैं।

सूटीमोल्ड पर शोध की ऐतिहासिक पृष्ठ भूमि

पर्सून (1822) ने सबसे पहले सूटीमोल्ड को फ्यूमागोबागन के नाम से रिपोर्ट किया था, जिसे उसने लाईम, एल्म, चिनार और विलो की पत्तियों पर उगे काले माईसिलियम को छोटे पिक्निडियम के साथ पहचाना। स्पेगाजिनी (1918) ने सूटीमोल्ड की लैंगिक अवस्था को पहचाना जो कि सात फैमिलिस में होती है। इसकी अलैंगिक अवस्था को डयूटोकपनोडीस कहते है। वर्त्तमान में सूटीमोल्ड एंटेनुलरिएलासी, कैपनोडियासी, कीटोटोथायरिएसी, कोकोडियासी, यूअनटेनरीयसी, मेटकैप्नोडियसी और ट्राइकोमिरियासी परिवारों में पाया गया है।

सूटीमोल्ड और कीट

सूटीमोल्ड और पौधे से चूसने वाले कीट के साथ अटूट रिश्ता होता है क्योंकी वे कीट के हनीड्यू जैसे स्रावित पदार्थ पर ही विकसित होते है। हालांकि यह नहीं पता है कि क्या ये संबंध विशिष्ट या गैर–विशिष्ट पौधे के कारण है। इस फफूंद का रस चूसने वाले कीट से संबंध के बारे में बहुत कम जानकारी है। 2011 में 'ही' नामक व्यक्ति ने स्केल इंसेक्ट पे रहने वाले फफूंद और बैक्टीरीया का अध्ययन किया जिसमें फफूंद की 76 टैक्सॉनॉमिक यूनिट और

बैक्टीरीया की 56 टैक्सॉनॉमिक यूनिट को पहचाना। पर इन सभी की भूमिका अभी स्पष्ट नहीं है। यह भी पाया गया है कि ''ठरिपस'' नामक कीट इस सूटीमोल्ड फफूंद को अपना घर बनाता है और उससे अपना पोषण भी लेता है।

पर ये सूटीमोल्ड लाख कीट के लिए दुश्मन साबित हुआ है। वह इस लिए कि लाख कीट से छोड़े गये हनीड्यू पर ये विकसीत होते है और जैसे–जैसे बढ़ते है वैसे लाख सेल के साँस लेने वाले छेदो को बन्द कर देता है। परिणामस्वरूप लाख का कीट अन्दर ही अन्दर मर जाता है।

सूटीमोल्ड जीवन चक्र

आमतौर पर सूटीमोल्ड के बीजाणुओं का प्रसार हवा या वर्षा जल के छिटकाव द्वारा होता है। इसकी जानकारी तो नहीं कि कीटो का इनके फैलाव में कोई भूमिका है या नहीं परन्तु एक इनकी एक प्रजाति को एक कीट पर पाया गया है। मधुरस लेपित सबस्ट्रेट पर अंकुरण पश्चात् यह फफूँद सब्स्ट्रेट के सतह पर उगकर उसे काला बना देता है।

सूटीमोल्ड की आबादी जैसे विकसित होती है वह दूसरी वैसी ही अथवा अन्य प्रजाति की आबादी से मिलकर एक रूप हो जाती है तथा पत्ती के सतह को ढ़क लेती हैं। एक साथ यह आबादियाँ बायो फिल्म बनाकर समस्त पत्तियों को या फिर पूरे पौधें को ही ढ़क सकती हैं। शुरू में प्रकट होने वाली प्रजनन संरचनायें अलैंगिक होती है, एवं आबादियों के परिपक्व होने के साथ लैंगिक संरचनायें भी विकसित हो सकती है।

परिस्थितिकी

उत्पत्ति एवं जैवविविधता

वैसे तो सूटीमोल्ड का विकास विस्तृत वातावरणीय अवस्थाओं तक हो सकता हैं परन्तु अनुकूल तापमान और नमी मूलभूत है। इनकी मौजूदगी उष्ण से उष्ण कटिबंधीय क्षेत्रों में आम हैं और प्रजातियों की विविधता आमतौर पर गर्म जलवायु में अधिक होती है। प्रायः इनके संक्रमण को जंगल, बाग या बगीचे में भ्रमण के दौरान पाया जा सकता है।

वर्षा ऋतु के बाद इनकी मौजूदगी अधिक दिखाई देती है क्योकि वर्षा ऋतु के दौरान भारी वर्षा से पत्तों पर से मधुरस की धुलाई हो जाती है, हालांकी शुष्क अवधि में यह लंबे समय तक पत्तों पर बने रह सकते है, उनके द्वारा की गई क्षति महज उपरी है। संक्रमण में सक्रिय रूप से शामिल प्रजातियाँ एक से कई हो सकते हैं। शोध के द्वारा पाया गया किसिट्रस पर संक्रमण करने वाले वे सूटीमोल्ड के संग्रह जिन्हे पारंपरिक रूप से कैपनोडियम सिट्री (एवं संबंधित रूपतामक प्रकार) कहा गया वे वास्तव में असंख्य फफूंद प्रजातियाँ हैं जिनमें मृतजीवी एवं फलों एवं पत्तियों के संभावित रोगाणु शामिल हैं। मेहरोत्रा (1997) द्वारा पाउलेनिया के वृक्षों में अनेकों बिमारियों का वर्णन किया गया है जिनमें सूटीमोल्ड भी शामिल है जो पत्तों की उपरी सतह पर मौजूद थे, *क्लैडोस्पोरियम क्लैडोस्पोरिओड्स* निचली सतहों के साथ। इसी प्रकार सूटीमोल्ड *इसारिओपसिस इंडिका* जिजिफी बेर के पत्तों को संक्रमीत करता है और उन पर धूमिल या काले धब्बे बनाता है।

प्रकाश संश्लेषण दर पर प्रभाव

पादप संश्लेषण पर इनके नाकारात्मक प्रभाव के कारण पादप रोग विज्ञान में सूटीमोल्ड को पादप रोग कारक के जैसा माना जाता है। वे पत्ती के क्लोरोप्लास्ट से सूर्य के प्रकाश को अवरूद्ध कर पौधों के उर्जा उत्पादन को कम कर देते हैं। प्रकाश संश्लेषण में कमी का परिणाम होता है कम विकास दर और फल स्वरूप कम पैदावार। सूटीमोल्ड की कालोनियों के कारण पत्तियों तक प्रकाश के पहुँचने में 50 प्रतिशत तक की कमी दर्ज की गई है। शोध में इनके कारण पत्तों की प्रतिदीप्ति मापदंडो, गैसीय विनिमय और पानी की मात्रा में कमी को पाया गया। इसके आलावा फलों एवं सब्जियों पर सूटीमोल्ड की कालोनियाँ उन्हें अनाकर्षक बनाती है जिस कारण उनके बाजार मूल्य में क्षति होती है।

फैलाव

सूटीमोल्ड को लगभग किसी भी परपोषी पर पाया जा सकता है, उनका वितरण अत्यंत व्यापक है जिसमें जंगली उपजाये हुए तथा ग्रीन हाउस पौधे शामिल हैं। शोध सर्वेक्षण द्वारा पाया गया कि सूटीमोल्ड के नमूने सभी महादेश से पाये गये सिर्फ अंटार्टिका को छोड़कर। सूटीमोल्ड के फैलाव का निर्धारण करने वाले मुख्य कारक कीट है जिनके मधुरस पर उनका विकास होता है। सूटीमोल्ड की सामुदायिक संरचना कई प्रकार से प्रभावित हो सकती है जैसे कि मधुरस संरचना अथवा विकास हेतु सूक्ष्म वातावरण। यह भी संभव है कि विभिन्न फफूंद प्रजातियाँ परपोषी पौधों पर गठन के विभिन्न चरणों की विशेषज्ञ हो सकती हैं जैसे प्रारंभिक संक्रमक या अग्रदूत, द्वितीय प्रजातियों के बाद स्थिर चरमोत्कर्ष समुदाय, परन्तु इस संबंध में अभी संपूर्ण जानकारी का आभाव है।

सूटीमोल्ड का नियंत्रण

सूटीमोल्ड का नियंत्रण में पहला कदम पौधों की पत्तियों को धोना है, पानी की एक धारा के साथ पत्तियों पर चिपचिपी सतहे धोने से मोल्ड नहीं बढेगा। हनीड्यू स्त्रावित करने वाले कीटो को अगर नियंत्रित करे तो सूटीमोल्ड अप्रत्यक्ष रूप से नियंत्रित कर सकते हैं। हॉर्टकल्चरल ऑइल का इस्तेमाल इसमें किया जाता है जिससे की सूटीमोल्ड काफी हद तक नियंत्रित होता है। पारंपरिक प्रबंधन क्रिया में हनीड्यू छोड़ने वाले कीट को पहले ही नियंत्रित करे।

सूटीमोल्ड को रोकने के लिए चीटी प्रबंधन भी एक महत्वपूर्ण विचार है। कीटो से निकला हुआ हनीड्यू से चीटीयाँ आकर्षित होती है और उसे खाद्य स्रोत के रूप में उपयोग करती है। वास्तव में चीटिंयाँ अक्सर एफिड की खेती करती है, और उससे निकलने वाले हनीड्यू का भोजन करती है। चीटियों की उपस्थिति ये हनीड्यू जोकि कीटो द्वारा उत्पादित किया इसका एक अच्छा संकेतक है।

गर्म मौसम में सूटीमोल्ड ज्यादा सक्रिय होते है, इसलिए ग्लोबलवार्मिंग के कारण उच्च तापमान और सूखे के तनाव में वृद्धि होने से सूटीमोल्ड का प्रसार बढ़ने की उम्मीद बढ़ जाती है। सुखे के दौरान नमी के तनाव से गुजर रहे पत्तो पर एफिड आबादी और उनके हनीड्यू के रस का उत्पादन आम तौर पर बढ़ता है शुष्क परिस्थितियों में कम वर्षा के कारण हनीड्यू को हटाने या पतला करने के लिए उपलब्ध नमी बहुत कम होती है जो सूटीमोल्ड को बढ़ावा देती है।

अगर लाख कीट का विचार करें तो सूटीमोल्ड को नियन्त्रित करना एक बहुत बड़ी चुनौती है। वे इस लिए, क्योंकि कीटनाशक दे कर दूसरे पौधों में कीटो को मारकर सूटी मोल्ड को कम किया जा सकता है। पर लाख का कीट हमारे लिए महत्वपूर्ण है। इसमें हमें लाख के कीट को भी बचाना है और फफूंद को भी मारते हैं। भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान के वैज्ञानिकों ने कुछ फफूंदनाशक ढूंढ निकाले है जोकि सूटीमोल्ड को मारता है और लाख के कीट को और हानी नहीं पहुँचती है, इसमे कार्बनडाईजिन, क्लोरोथेलोनील और हेक्जेकोना झोल का समावेश है।

सूटीमोल्ड और मानवीय रोग

सूटीमोल्ड दमा और नासिका संबंधी प्रतिक्रियाओं का कारण हो सकता है। वे शायद ही कभी संक्रमित फलों को संभालने वाले मनुष्यों में रोग का कारण बनते हैं। भारत में इसका कोई रिकार्ड नहीं है पर इटली में एक मजदूर के हाथों पर जो की सूटीमोल्ड ग्रसित फलों को संभालता था, हाइपो और हाइपर पिग्मेंटेड क्षेत्र और साथ में ब्रोन्कियल अस्थमा के कई एपिसोड पाये गये पर कोई भी सूजन या एलर्जी की प्रतिक्रिया के संकेत नहीं थें। उस पर ये माना गया कि इस हाइपर पिग्मेंटेशन का कारण एक मेलेनोइड फफूंद पिग्मन्ट के इंट्राक्यूटियानिस प्रवेश से हुआ है। इसलिए सूटीमोल्ड के कारण होने वाली मानवी बीमारियों पर अनुसंधान जरूरी है।

सूटीमोल्ड की औद्योगिक क्षमता

रस चूसने वाले कीटों द्वारा उत्सर्जित हनीड्यू नामक शर्करा पर सूटीमोल्ड विकसित होता है, अगर माल्टअगार या अन्य मीडिया जिसमें शर्करा की मात्रा ज्यादा है, हवा के संपर्क में आते ही ऐस्परजीलस या पेंनिसीलियम नामक फफूंद जल्दी बढता है। फिर भी पत्तियों पर शर्करा का उत्सर्जन होने से केवल सूटीमोल्ड ही पनपता है और दूसरे हवा से फैलने वाले फफूंद क्यूँ नहीं होते ? इसके दो संभावित कारण हो सकते है। सूटीमोल्ड एंटीबायोटिक और एंटिफंगल एजेंटों का उत्पादन करता है जो सामान्य वायुजनित फफूंद को विकसित होने से रोकता है। अगर ऐसा है तो सूटीमोल्ड पर इस विषय पर अनुसंधान होना चाहिए की वो कोन से ऐन्टाइबाइआटिक तैयार करता है और क्या उनका कोई औषधीय महत्व हो सकता है। इसमें से ही एक कैपोडियमस्पेसिज का सूटीमोल्ड टेट्रामिक एसिड, मेथियोसेटिन और एपिकोराजिन ए, एंटीबायोटिक्स का उत्पादन करने के लिए जाना जाता है। दूसरा कारण शर्करा के उत्सर्जन के तेजी से सूखने की संभावना ज्यादा होती है इसलिए जो फफूंद कम नमी में पनपते है तथा वही बढ़ पाते है। इसलिए सूटीमोल्ड एक जेरोफिलिक फफूंद हो सकता है। इस प्रकार यदि किसी उद्योग में कम नमी में पनपने वाले फफूंद की आवश्यकता हो तो सूटीमोल्ड एक बेहतरीन साधन साबित हो सकती है।

सूटीमोल्ड से ज्ञात यौगिकों की मात्रा उल्लेखनीय रूप से कम है। यह शायद सूटीमोल्ड पर अध्ययन के कमी के कारण है। क्योंकी अभी भी सूटीमोल्ड पर बहुत कम अध्ययन हुआ है। मेथियोसेटिन, एपिकोराजिन ए और टेट्रामिक एसिड ये एंटीबायोटिक नए और महत्वपूर्ण है जोकि केप्नोडियम नामक फफूंद से उत्पादित होते है।

सूटीमोल्ड की कुछ प्रजातियाँ व्यावसायिक रूप से और कृषि में महत्वपूर्ण हैं, उदाहरण के लिए *क्यालडरीओमीसिस फ्यूमिगो* नामक फफूंद *क्लोरोपेरोक्सीडेज* का उत्पादन करने के लिए उपयोग किया जाता है जो हीम–ग्लाइकोप्रोटीन के वर्ग से संबंधित है। इस एंजाइम का उपयोग क्लोरीनीकरण प्रतिक्रियाओं के लिए और पेरोक्साइड के *कैटेलेस* के रूप में किया जाता है।

निष्कर्ष

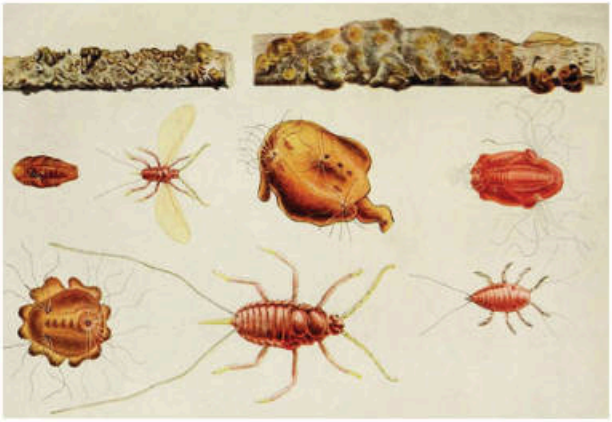
सूटीमोल्ड एक उल्लेखनीय लेकिन कम अध्ययन किया गया फफूंद का समूह है। ये फलों और पत्तियों पर काले मैसेलिया का आवरण करके रोग उत्पन्न करते हैं जो प्रकाशसंश्लेषक की क्षमता को कम करता है। हालांकि कुछ शोधकर्ताओं ने उनके आर्थिक महत्व को नापने की कोशिश की है। सूटीमोल्ड *मोरफोलोजिकल* विज्ञान से अच्छी तरह से अध्ययन किया गया है लेकिन वे प्राकृतिक फाइलोजेनी आधारित वर्गीकरण के आधार पर ठीक से नहीं समझा गये है। अधिकांश सूटीमोल्ड कलोनिया में कई प्रजातियाँ शामिल है और इस कारण जेनेरा या लैंगिक और अलैंगिक अवस्थाओं के बीच संबंधों की पुष्टि करना कठिन है। इसके अध्ययनों के लिए भविष्य में उनके *फाईलाजेनेटिक* समानताएं और लिंकेज का परीक्षण करने के लिए एकल बीजाणु प्राप्त कर शोध करने की आवश्यकता है।

नेक्स्टजनरेशन सीक्वेन्सिंग ने दिखाया है सूटीमोल्ड की कालोनियों में कई और अपेक्षा से अधिक प्रजातियों के फफूंद के बीजाणु समाहित हुए है। सूटीमोल्ड अति कठोर परिस्थिती में विकसित होते है इसलिए ये झिरोफिलिक है या नहीं, इसका परीक्षण किया जाना चाहिए। ये एंटीबायोटिक्स का उत्पादन कर सकते है और इससे कई नये यौगिक प्राप्त कर सकते है जिसका उपयोग औषधी के लिये हो सकता है।

लाख : प्राचीन भारतीय साहित्य तथा वेदों में वर्णित एक बहुमूल्य पदार्थ

***डॉ सौरव कुमार, वैज्ञानिक**
***डॉ अनुपमा शर्मा, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी**
****डॉ नंदकिशोर ठोंबरे, वरिष्ठ वैज्ञानिक**
*सीएसआईआर–केंद्रीय वैज्ञानिक उपकरण संगठन, चंडीगढ़
**भाकृअनुप–भा.प्रा.रा.गों.सं., राँची

लाख (आम भाषा में शेलेक कहा जाने वाला) एक बहू–उपयोगी, जैविक पदार्थ है। इसकी उत्पत्ति कीड़े के शरीर से उत्सर्जित होने वाले लसलसे पदार्थ से होती है। लाख की विश्व भर मे लगभग 9 जाति और 89 प्रजातियां हैं जिसमें से मुख्य 2 जाति और 9 प्रजातियां भारत में पाई जाती हैं। भारत में लाख के कीड़े में केरिया लेक्का (केर) सबसे ज्यादा उपयोग में आने वाला कीड़ा है। इस कीड़े के दो मुख्य प्रकार पाये जाते हैं – रंगीनी और कुसुमी, जो अपने दो जीवनचक्र एक वर्ष में पूरे करते हैं। इस कारण लाख की दो फसलें एक वर्ष में काटी जाती हैं। पश्चिम बंगाल और ओडीसा में कुछ श्रेणी ऐसी भी होती हैं जो एक वर्ष में तीन फसलें देती हैं।



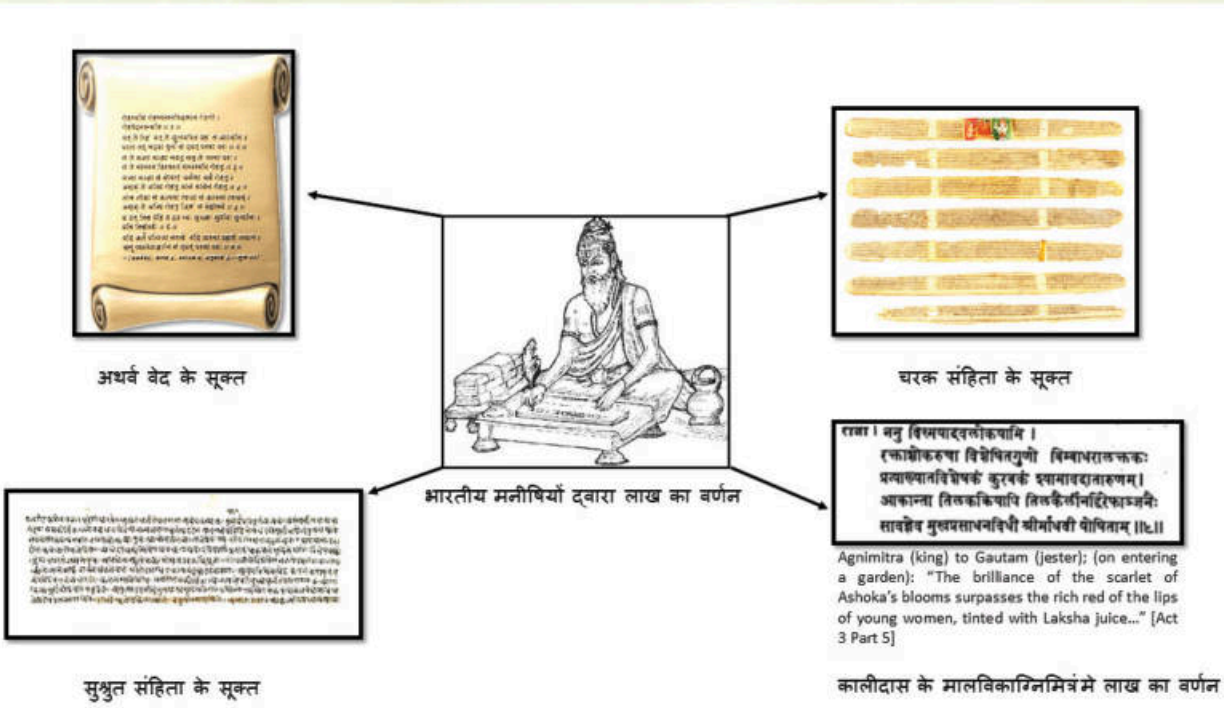
चित्र 1: लाख के कीट



चित्र 2: पोषक वृक्ष पर लगी लाख

भारतीय ग्रन्थों मे लाख का वर्णन

लाख प्राचीन काल से उपयोग में लाया जाने वाला पदार्थ है। इसका उल्लेख वैदिक ग्रन्थों में पाया जाता है। महाभारत में उल्लेखित "लाक्षा–गृह" कांड में लाख की एक विशिष्ट गुण का पता भी चलता है कि यह एक ज्वलनशील पदार्थ भी है। भारतीय ग्रन्थों मे लाख का वर्णन "अरुंधति" के रूप में बारबार किया गया है, जिसे एक रोग या संक्रमण के उपचार में उपयोगी माना गया है। इसे कुछ स्थान पर संजीवनी के समक्ष एक औषधि का भी स्थान दिया गया है। इसका प्रयोग कटने, जलने या अन्य व्याधि की अवस्था में शरीर को स्वस्थ रखने में होता है। अथर्ववेद, सुश्रुत संहिता व चरक संहिता में इसका उल्लेख ध्यान देने योग्य है। अथर्ववेद में विशेष कर दो स्थान पर: चतुर्थ कांड के 12वें सूक्त में "रोहिणी वनस्पति सूक्त" तथा पंचम कांड के 5वें सूक्त में "लाक्षा सूक्त" द्वारा लाख के विस्तृत उपयोगों की जानकारी दी गयी है।



चित्र 3: भारतीय मनीषियों द्वारा लाख का वर्णन

रोहिणी वनस्पति सूक्त :

रोहण्य यसि रोहण्य स्थनश्चिन्नस्य रोहिणी। रोह्येदम रुँधती।1।

इस सूक्त में इस पदार्थ के रंग व गुण का वर्णन मिलता है। ये लाल रंग का पदार्थ जो रोग उपचार में बहुत उपयोगी है और घाव को भरने की क्षमता रखता है।

यतते रिष्ट्मय ततेधुत मस्तिपेष्ट्र तआत्मनि।
धातातद भद्रयापुनः संदधत पुरुषापुरुः।2।

पुनः इस सूक्त में इसका उल्लेख किया गया है की अंगों के टूट जाने पर, पीस जाने पर, से अंगो को जोड़ने के उपयोग में आने वाले औषधि के रूप में उपयोग किया जा सकता है।

संतेमज्जा मज्ज्ञाभवतु समुते पुरुषापरुः।
संतेमांसस्य विस्त्र स्त्नसमस्थ्य पिरोहतु।3।

इस सूक्त में विशेष बल इस बात पर किया गया है की किस प्रकार ये पदार्थ क्षिन्न भिन्न हुये भागों में मांस व हड्डी के उपचार में सहायक सिद्ध होता है।

मज्जा मज्ज्ञासंधी यतांचर्मणा चर्मरोहतु।
असृकते अस्थिरोहतु मांसंमंसेन रोहतु।4।

इस सूक्त में हड्डी, मांस तथा चर्म तीनों ही समूह पर इसके उपचार एवं प्रभाव का उल्लेख किया गया है।

लोमलोम्ना संकल्पया त्वचा संकल्प यात्वचम।
असृकते अस्थिरोहतु च्श्चिन्नसंधे होषधे।5।

इस सूक्त में पुनः इस बात पर बल दिया गया है की इस पदार्थ में शस्त्र प्रहार से अलग हुये त्वचा को ठीक करने की क्षमता है।

सउत तिष्ठप्रेहि प्रद्रवरथः सुचक्रसुपविः सुनाभिः। प्रतितिष्ठोध्राः।6।
यदि कर्तपतित्वा संशश्रेय दिवाश्मा प्रहतोंजघान।
ऋभूरथस्येवाअंग निसंदधत पुरुषापुरुः।7।

कालानुकूल होने वाले दुर्घटना के द्वारा अंगो में होने वाले समस्त घाव को भरने की क्षमता रखने वाला ये पदार्थ इसकी तुलना ईश्वर (ऋभूदेव) से की गई है।

लाक्षा सूक्तः

रात्री मातानभः पितार्य माते पितामहः।
सिलाचीनामवा असिसादेवा नमसिस्वसा।1।
यस्त्वा पिबति जीवा तित्राय सेपुरुषमत्वम।
भत्रिर्रहिश स्वतम सिजनाना चन्यांज्यवनी।2।
वृछम वृछमारोहसि वृषण्यन्ती वकन्यला।
जयंती प्रत्यातिश्ठंती स्परणी नामवाअसि।3।
यद दण्डेनय दिष्वाय दवारूह रर्साकृतम।
तस्यत्वमासि निष्कृतिः सेमंनिष्कृधि पुरुषम।4।
भद्रातप्लक्षा त्रिस्तिश्ठस्य श्र्थातखदिरादधवात।
भद्राङ् ग्यग्रोधात पर्णातसान एहरुंधती।5।
हिरण्यवार्णे सुभगे सूर्यवार्णेव पुष्टमे।
रुतंगच्छा सिनिष्कृते निष्कृति र्नामवाअसि।6।
हिरण्यवार्णे सुभगेशुष्मे लोमशवक्षणे।
अपमसिस्व सालाक्षे वातोहात्मा बभूवते।7।
सिलाचीनाम कानीनोङ जबभ्रुपितातव।
अश्वोयमस्ययः श्यावस्त स्यहस्ना स्युक्षिता।8।
अश्वस्या स्न्हसंपातिता सावृक्षाम अभिसिष्यदे।
सरापत त्रिणी भूत्वासान एहरुंधती।9।

इन सूक्तों में कुछ विशिष्ट गुणों के कारण लाख के कुछ लक्षणों को उल्लेखित किया है, जिसका सत्यापन वैज्ञानिक विधि द्वारा बाद के वर्षों में हुआ। उदाहरण स्वरूप "लाक्षा सूक्त" के पहले सूक्त में इसे सिलाची एवं आगे अरुंधति कहकर संबोधित किया गया है। इसके आयुर्वेद में प्रयोग व आरोग्य प्रदान करने की क्षमता का वर्णन किया गया है। इसके विकास क्रम को भी इस सूक्त में उल्लेखित किया गया है– किस प्रकार लाक्षा का विकास पेड़ की शाखाओं में होता है। वृक्ष के ऊपर से इसके विकास करने की प्रवृत्ति के कारण इसे तीसरे सूक्त में "स्परणी" भी कहा गया है। किस प्रकार के व्याधिव रोगों का निदान इसके द्वारा किया जा सकता है इसका वर्णन चौथे सूक्त में किया गया है, जिसमे कटने से, जलने से, जीवाणु के प्रभाव से होने वाले सतही रोगों के लिए इसे प्रयोग का उल्लेख किया है। सूक्त संख्या पांच मे इस के संवर्धन के लिए किस प्रकार के वृक्षो का उपयोग किया जाता है इसका वर्णन है – जैसे पाकड़, पीपल, धव, खैर, भद्र, न्यग्रोध, तथा पर्ण वृक्ष इसके उत्पत्ति मे सहायक होते हैं। रासायनिक रूप से ध्रुविय व अध्रुवीय घटक होने के कारण ये इसकी अभिक्रिया को नियंत्रित किया जा सकता है तथा इसकी इस प्रवृत्ति के कारण इसे रोग निवारणक लिए बहुत ज्यादा प्रयोग मे लाया जाता है, अतः छठवें सूक्त में इसे एक अन्य नाम "निष्कृति" से भी उल्लेखित किया गया है। सातवें तथा आठवें सूक्त में इसके भौतिक गुण जैसे – इसके रंग व दिखावट को दर्शाया गया है। किस प्रकार के कीड़े से इसे प्रपट किया जा सकता है तथा वैकल्पिक परपोषी पादप का भी उल्लेख किया गया है। इस सूक्त के अंतिम उद्धरण मे लाख के कीड़े और वृक्ष के बीच के संबंध को गैर परीजीवी बताया गया है

और कीड़े–पौधे के बीच किसी भी परस्पर नकारात्मक प्रभाव होने का उल्लेख नहीं किया गया है।

प्लीनी के लेखों में भी लाख का जिक्र मिलता है। यूरोपिय विज्ञान में पहली बार लाख का उल्लेख "जॉन हयगलनवॉन लेंकोस्टेन" के रिपोर्ट "साईंटिफिक मिशन टू इंडिया, 1596" मे मिलता है। इस रिपोर्ट मे जॉन ने कहा है की किस प्रकार से भारत में लाख का प्रयोग वस्तुओं की रख–रखाव, सुंदरता एवं औषधि में हो ताथा। सीलिंग वेक्स के रूप में भी लाख के उपयोग किया जा तथा, मध्ययुगीन कलाकृतियों में इसका प्रमाण पाया जाता है। सन 1868 मे लाख ढलाई (मौल्डिंग) का पहला पेटेंट यूरोप में लिया गया।



बुद्ध काल के सिक्के



सुंग वंश की कलाकृति



कुइंग वंश के शतरंज

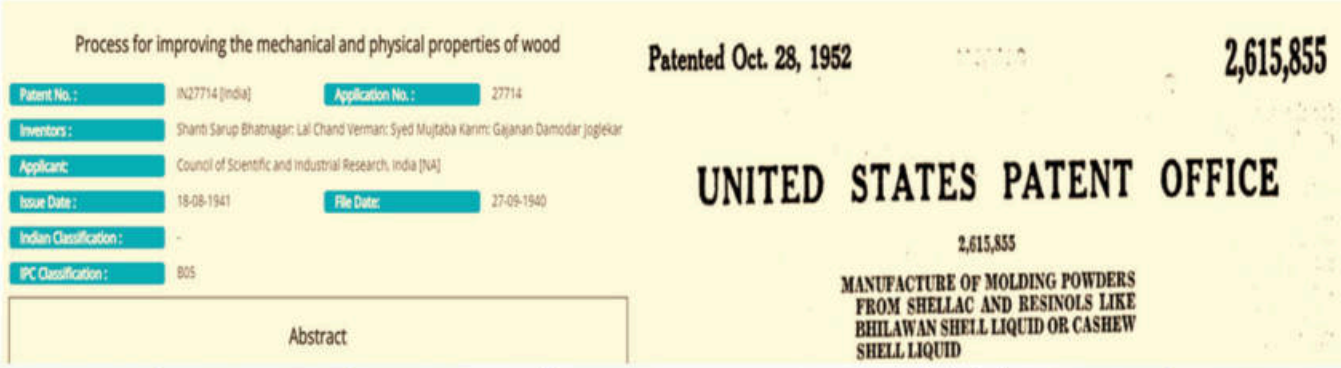


मिंग वंश की कलाकृति

चित्र 4: लाख के प्राचीन काल से उपयोग के कुछ प्रमाण

प्राचीन साहित्यों के आधार पर लाख के वैज्ञानिक उपयोग का विवरण

इन दो प्राचीन शोध से इस बात को बल मिलता है की इस पदार्थ पर हमारे मनीशियों व शोधकर्ताओं ने व्यापक मंथन किया है। वेदों में इसे स्थान मिलना, लाख के व्यावसायिक एवं औषधीय गुणों के ऊपर किसी भी संदेह पर पूर्ण विराम लगाता है। आधुनिक विज्ञान में भी भारत इस पदार्थ के शोध, संवर्धन एवं विकास में अग्रणी रहा है। भारत के कुछ जाने–माने शोध संस्थान जैसे– भारतीय लाख अनुसंधान संस्थान, राँची (वर्तमान में भाकृअनुप–भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान), सीएसआईआर–राष्ट्रीय रासायनिक प्रयोगशाला, पुणे तथा पुणे विश्वविद्यालय, ने इसके भौतिक, रासायनिक, व प्रकाशीय गुणों का अध्यन किया है, और विशिष्ट प्रारम्भिक नींव स्थापित की है। लाख के अनुप्रयोग पर किए गए शोध भारत के पेटेंट इतिहास को सबल बनाता है। भारतीय विज्ञान में लाख का एक योगदान इसे ऐतिहासिक बना देता है, सीएसआईआर संस्था के द्वारा पराधीन भारत में पहला पेटेंट और स्वतंत्र भारत में सीएसआईआर के द्वारा पहला अमरीकी पेटेंट इसी पदार्थ पर महान वैज्ञानिक शांतिस्वरूप भटनागर और सलीमुज्जमान के द्वारा प्राप्त किया गया (पेटेंट नंबरः IN27714; दिनांक 27-09-1940&18-08-1941 तथा US2615855; दिनांक 01-05-1950; 28-10-1952)।


Process for improving the mechanical and physical properties of wood

Patent No.: IN27714 [India] Application No.: 27714

Inventors: Shanti Sarup Bhatnagar; Lal Chand Verman; Syed Mujtaba Karim; Gajanan Damodar Joglekar

Applicant: Council of Scientific and Industrial Research, India [NA]

Issue Date: 18-08-1941 File Date: 27-09-1940

Indian Classification: -

IPC Classification: B05

Abstract

Patented Oct. 28, 1952 2,615,855

UNITED STATES PATENT OFFICE

2,615,855

MANUFACTURE OF MOLDING POWDERS FROM SHELLAC AND RESINOLS LIKE BHILAWAN SHELL LIQUID OR CASHEW SHELL LIQUID

चित्र 5: स्वतंत्रता पूर्व भारत का पहला पेटेंट तथा स्वतंत्र भारत का पहला अमरीकी पेटेंट : लाख आधारित

कृत्रिम रसायन और विनाइल कैमिस्ट्रि से नवीन विज्ञान में पॉलिमर कैमिस्ट्री का अध्याय बढ़ता गया और लाख का उपयोग और उसकी मांग संकीर्ण होती गई। परंतु प्राकृतिक पदार्थो की तरफ लोगों का पुनः आकर्षण बढ़ने से और पर्यावरण रक्षा को प्राधान्य देने से लाख के प्रयोग और अनुप्रयोगों को एक नई दिशा मिल रही है। इसका प्रयोग बायो–मेडिकल, सेंसर, खाद्य पदार्थो की गुणवत्ता को बनाए रखने, आदि में देखा गया है। लाख के कुछ विशेष गुण जैसे "ग्राफीन" निर्माण में इसका उपयोग इसको औद्योगिक तथा सामरिक दृष्टिकोण से भी महत्त्वपूर्ण बनाते है।

भारत के प्राचीन ग्रंथ तथा पुराण हमारी बहुमूल्य सम्पदा है। इसमें लिखे हुए कई विषयों पर विश्व में अलग–अलग जगहों पर शोध कर इन्हें स्थापित किया गया है, तथा कई विषय रहस्यमई ढंग से वैज्ञानिकों के समझ से परे है। लाख के बारे में लिखित सारी बातें अभी विज्ञान स्थापित नहीं कर पाया है। परन्तु अनेकों शोध पत्र, पेटेंट पत्र इस दिशा मे संकेत करते हैं कि इस पदार्थ में अभी भी असीम संभावनाए है। हमारा प्रयास होना चाहिए कि इसकी ज्यादा से ज्यादा संभावनाओं पर विचार करें।

अगर तुम सूरज की तरह चमकना चाहते हो तो
पहले सूरज की तरह जलना सीखो।

– अब्दुल कलाम

कीड़ों के अंतः सहजीवी

डॉ तमिलरसी के, वरिष्ठ वैज्ञानिक
श्रीमती अमृता सिन्हा, वरिष्ठ शोध अध्येता
भाकृअनुप–भा.प्रा.रा.गों.सं., राँची

पृथ्वी पर जानवरों में कीड़ों का सबसे सफल और विविधताओं से भरा वर्ग है, जिसमें 5.5 मिलियन से अधिक प्रजातियां शामिल हैं। कीड़ों के श्रेणी के सदस्य प्रतिकूल परिस्थितियों में भी सफलतापूर्वक जीवित रहने की प्रवृत्ति रखते है और अपने जीवन के निर्वाह के लिए उन्होंने अनेक तरह के सूक्ष्मजीवी भागीदारों (माइक्रोबियल पार्टनर्स) को अपने में सम्मलित किया है, जिसके द्वारा उन्हें कई नविन गुणों की प्राप्ति हुई है। इन संबंधों को हम तीन श्रेणियों में बाँट सकते हैं जैसे पारस्परिकता, कमेंसलिस्टिक तथा पैरासिटिक। सूक्ष्मजीवी भागीदार अपने होस्ट को अनेक लाभकारी कार्य प्रदान करते हैं, जैसे तनाव की स्थिति में प्रतिरोधक क्षमता में वृद्धि, प्रतिपक्षी के खिलाफ रक्षा तथा कीटनाशक प्रतिरोधक क्षमता भी प्रदान करता है। इसके अलावा ये सूक्ष्मजीवी भागीदार अपने होस्ट द्वारा अपेक्षित पोषक तत्वों की पूर्ति भी करते है तथा उनको जीवित आहारपूरक (लाइव डाइटरी सप्लीमेंट्स) के रूप में भी जाना जाता है। इन सूक्ष्मजीवी भागीदारों को अंतः सहजीवी (एन्डोसिम्बियंट्स) के नाम से जाना जाता है। इस प्रकार हम कह सकते हैं की अंतः सहजीवी एक ऐसा जीव है जो किसी अन्य जीव के शरीर या कोशिकाओं के भीतर एक पारस्परिकता सम्बन्ध में रहता हैं।

अंतः सहजीवी जो मुख्यतः जीवाणु और कवक के रूप में पाए जाते हैं, वे जानवरों की तुलना में चयापचयी रूप से, काफी विविध होते हैं। ये अनेक प्रकार के पोषक तत्वों को स्वयं बनाने में सक्षम होते हैं जिन्हे अन्य जीव (कीड़ों सहित) अपने आपसे बनाने में असक्षम होते है। इन पोषक तत्वों में आवश्यक अमीनोएसिड और विटामिन शामिल हैं। ज्यादातर कीड़ों ने इंट्रासेल्युलर माइक्रोबियल अंतः सहजीवी को अधिग्रहीत किया है जिसके मदद से वे पोषण संबंधी अपूर्ण आहार पर भी जीवित रहते हैं और इस गुण को देखते हुए इन अंतः सहजीवी को हम जीवित आहार पूरक के रूप में भी मान सकते हैं। कीड़ों के अंतः सहजीवी को प्राथमिक (प्राइमरी) और माध्यमिक (सेकेंडरी) अंतः सहजीवी में वर्गीकृत किया गया हैं। प्राथमिक अंतः सहजीवी अपने होस्ट के साथ मुख्यतः ओब्लिगेट बाह्य सम्बन्ध (रिलेशन) से जुड़े रहते हैं और अपने होस्ट के साथ एक लंबा विकासवादी (एवोलुशनरी) इतिहास रखते हैं। दूसरी ओर, माध्यमिक (सेकेंडरी) अंतः सहजीवी एक वैकल्पिक संबंध दिखाते हुए अपने होस्ट के साथ एक छोटा विकासवादी इतिहास रखते हैं। माध्यमिक अंतः सहजीवी द्वारा अपने होस्ट के प्रति विभिन्न प्रकार के कार्यात्मक भूमिका स्वास्थ्य को पूरा किया जाता हैं जैसे उष्मागत तनाव (हीट स्ट्रेस) के प्रति सहनशीलता में वृद्धि, स्वास्थय लाभ प्रदान करना, परजीवी वैस्प के प्रति प्रतिरोधक क्षमता में वृद्धि आदि। अंततः हम यह कह सकते हैं कि ये अंतः सहजीवी अपने होस्ट की सुरक्षा में अहम भूमिका निभाते हैं। माध्यमिक अंतः सहजीवी द्वारा अपने होस्ट को एक पीड़क (पेस्ट) के रूप में कार्य करने के लिए प्रभावित करता है। इस बात के भी प्रमाण मिले हैं कि अगर माइक्रोबियल संगठन को थोड़ा सा भी बदला जाये तो वह होस्ट के बाह्य शारीरिक संरचना (फेनोटाइप) अथवा होस्ट के स्वास्थ्य को भी प्रभावित कर सकता है। कई तरह के कीड़े विभिन्न प्रकार के पोषकतत्व जैसे आवश्यक अमीनो एसिड, स्टेरोल्स, विटामिन–बी और पॉली–सैकराइड को बनाने में सक्षम नहीं होते हैं, इस कारण कीड़े इन माइक्रोब्स के साथ एक तरह का संगठन बनाते हैं जिससे उनके नुट्रिएंट्स (जो कीड़े नहीं बना सकते) की पूर्ति हो सके और इन कीड़ों का उन असंतुलित आहार पर भी आसानी से गुजारा हो सके। पोषक आहार दो तरीकों से प्राप्त किया जा सकता है, पोषकतत्व प्रावधान (नुट्रिएंट प्रोविशनिंग) और पोषण सहजीवन (न्यूट्रिशनल सिम्बायोसिस)। कीड़े, अंतः सहजीवी को समायोजित करते हैं जो कीड़ों को अमीनो एसिड और कोफ़ैक्टर प्रदान करते हैं जिसे पोषकतत्व प्रावधान (नुट्रिएंट प्रोविशनिंग) कहते हैं। जबकि पोषण सहजीवन (न्यूट्रिशनल सिम्बायोसिस) में आंत में उपस्थित जीवाणु को ही पचाकर पोषकतत्व के स्रोत के रूप में लिया जाता है। इन बैक्टीरिया को पोषक जीवाणु भी कहा जाता है।

अंतः सहजीवी के संचरण (ट्रांसमिशन) का तरीका – अंतः सहजीवी का संचरण दो तरीकों से देखा गया हैं:

1. **प्राथमिक या वर्टीकल संचरणः** प्राथमिक या वर्टीकल संचरण उसे कहते है जिसमे अंतः सहजीवी सीधे माता–पिता से सन्तानों में स्थानांतरित होता है। प्राथमिक अंतः सहजीवी, मातृ संचारित (मेटरनली ट्रांसमिटेड) विधि के द्वारा अंडाशय से विकासशील भ्रूणों में प्रेषित होता है। इस विधि का सफल उदहारण हमें कीड़ों (आर्डरः हेमिप्टेरा) में देखने को मिलता हैं। कई अध्ययनों के अनुसार, मां द्वारा अण्डों को स्मीयर करने से लाभकारी जीवाणुओं का सफल संचरण (ट्रांसमिशन) होता है (जैसे फायरबग्स, स्टिंकबग्स, शील्डबग, आदि)।

   वर्टीकल संचरण में, सहजीवी के पास ज्यादातर संकुचित जीनोम होते हैं जिससे उनके स्वतंत्र रूप से जीवित रहने की क्षमता में कमी हो जाती है। जब हम सहजीवी, जो अपने होस्ट के साथ रह रहे हैं और जो मुक्त जीवन यापन कर रहे है, के जीनों की संख्या का विश्लेषण करते है तो हम यह निष्कर्ष पाएंगे कि जीनों की संख्या में कमी का कारण होस्ट के अनुरूप जीवनशैली को बिताना हैं। सैपफीडिंग कीड़ों के ज्यादातर अंतः सहजीवी में कई जीनों की कमी पायी गयी है जो उनके मुक्त रहने वाले काउंटर–पार्ट्स में अति–आवश्यक होते हैं, जिसका अर्थ है कि वे अपने मौजूदा होस्ट के प्रति मेटाबोलिक विशिष्टता विकसित कर चुके हैं परिणामस्वरुप वे बाहर स्वतंत्र रूप से नहीं रह सकते हैं तथा आसानी से डिस्टेंटली रिलेटेड होस्ट पर स्विच नहीं कर सकते हैं।

2. **माध्यमिक या हॉरिजॉन्टल संचरणः** माध्यमिक सहजीवी की प्राप्ति विशेषतः आसपास के वातावरण से होती है तथा उसे हॉरिजॉन्टल संचरण कहा जाता हैं। वर्तमान में प्रयोगशालाओं में कई ऐसे प्रयोगों को किया गया है जिसमें कृत्रिम आहार और माइक्रो–इंजेक्शन के द्वारा कीड़ों में माध्यमिक सहजीवी का स्थानांतरण सफलतापूर्वक किया गया हैं। इससे हम यह मान सकते हैं कि हॉरिजॉन्टल संचरण कृत्रिमपरिवेश (इनविट्रो) द्वारा संभव है। हॉरिजॉन्टल संचरण में प्रत्येक नई पीढ़ी स्वतः ही स्वतंत्र सहजीवी को प्राप्त कर लेता है।

अंतः सहजीवी की पहचानः अंतः सहजीवी की पहचान हम कई पारंपरिक सूक्ष्मजीवविज्ञान (माइक्रोबायोलॉजी) विधियां जैसे माइक्रोस्कोपी, अलग–अलग विशिष्ट मीडिआयो पर विकसित होने की क्षमता, बायोकैमिकल और सेरोलॉजिकल जांच तथा प्रतिजैविक संवेदनशीलता परख (एंटीबाडी सेंसिटिविटी अस्सेस) द्वारा कर सकते है। विस्तृत तौर पर इन अंतः सहजीवी की पहचान हम या तो कल्चर विधि से कर सकते हैं या फिर जो अंतः सहजीवी कल्चर नहीं किये जा सकते हैं उन्हें मॉलिक्यूलर विधियों के उपयोग से कर सकते है।

1. **कल्चर विधिः** कल्चर आधारित विधियों में कीड़ों के पोषण स्रोत में मौजूद जीवाणुओ की पहचान, कीड़ों के अंदर विशेष रूप से आंत में मौजूद माइक्रोबियल आबादी की पहचान, साथ ही साथ उत्सर्जन उत्पादों में मौजूद सूक्ष्म जीव की पहचान शामिल है। सर्वप्रथम, माइक्रोबियल पापुलेशन के नमूनों का कल्चर किया जाता हैं। कल्चर द्वारा प्राप्त अलग कॉलनियों को सब–कल्चर किया जाता है और उनकी पहचान की जाती हैं। कल्चर्ड सूक्ष्मजीवों की माइक्रोबियल पहचान प्रक्रिया, माइक्रोबियल कॉलोनियों के रूप, रंग और आकार के लिए कालोनियों के अवलोकन से शुरू होती है। अन्य कारक जैसे बढ़ने के लिए परिवेश, विशिष्ट मीडिया पर बढ़ने की क्षमता, मानक जैवरासायनिक परीक्षण (स्टैण्डर्ड बायोकैमिकल टेस्ट) (जैसेः कैटेलेज, ऑक्सीडेज और ऑक्सीजन सहनशीलता आदि) संबंधित सूक्ष्मजीव के प्रारंभिक वर्गीकरण के लिए आधार प्रदान करते हैं।

2. **मॉलिक्यूलर बायोलॉजी आधारित तकनीकें:** कल्चर–इंडेपेंडेंट आणविक तकनीक, जैसे पी.सी.आर. और रियल टाइम पी.सी.आर. के मदद से अंतः सहजीवी की पहचान की जाती है। इन तकनीकों में सबसे ज्यादा सटीक 16एस राइबोसोमल आरएनए जीन सिक्वेंसिंग हैं। 16एस आर.आर.एन.ए. उन जीवाणु की पहचान करने में सक्षम है जो लैब में कल्चर नहीं किये जा सकते हैं। यूकैर्योट सहजीवी जैसे कि यीस्ट और कवकों की भी पहचान हम डीएनए के इंटरनल ट्रांस्क्रिब्ड स्पेसर (ITS) क्षेत्र के पी.सी.आर. द्वारा कर सकते हैं।

कीड़ों के अंतः सहजीवी द्वारा अपने होस्ट को प्रदान किए गए कुछ महत्वपूर्ण और रोचक कार्य :

कीड़ों (होस्ट) को पोषक तत्व प्रदान करनाः एफिड्स अपने अंदर एक विशेष प्रकार की कोशिकाओं (बक्टेरिऑसाइट्स) वर्टिकली संचरित ओब्लिगेट सहजीवी बुचनेरा एफिडिकोला को आश्रय प्रदान करता है। ऐसा पाया गया हैं कि यह मूल संजोजन लगभग 160 से 280 मिलियन वर्ष पहले एक सामान्य पूर्वज (कॉमन एनसेस्टर) में हुआ था। इसने एफिड्स को संवहनी (वैस्कुलर) पौधों के फ्लोएम–सैप पर जीवित रहने में सक्षम बनाया है। *बी. एफिडिकोला* अपने होस्ट को आवश्यक अमीनो एसिड प्रदान कराता है, जो पौधे के रस में कम मात्रा में उपस्थित होते हैं।

दुर्दम्य खाद्य सामग्रियों का पाचनः दीमक अपना भोजन मुख्यतः लकड़ियों से लेते हैं जो मूल रूप से सेल्यूलोज के बने होते हैं। इन दीमकों के पास अपना ऐसा कोई भी एंजाइम नहीं होता है, जिससे इन सेल्यूलोसों को तोड़ा जा सके अथवा पचाया जा सकें, इसलिए इन्हे अंततः इन अंतः सहजीवी पर निर्भर होना पड़ता है। दीमक और उनके आंत में रहने वाले सहजीवी जीवाणु एक सह क्रियात्मक प्रणाली (सिनर्जिस्टिक सिस्टम) बनाते हैं। ये सहजीवी जीवाणु मिलकर लिग्नोसेलुलोज को विघटित करके, दीमकों को नाइट्रोजन की कमी वाले भोजन पर जिन्दा रहने में मदद करते हैं। लकड़ी को खाने वाले दीमक, अपने पेट में अद्वितीय फ्लाजिलेटेड प्रोटिस्ट को आश्रय देते हैं, जो सेल्यूलोज के पाचन में एक मुख्य भूमिका निभाते हैं। प्रोटिस्ट लकड़ी के कणों को निगलकर उसे पूरी तरह विघटित कर देते हैं और बदले में उसे एसीटेट, H_2 और CO_2 में परिवर्तित कर देते हैं। उत्पादित H2 एक प्रमुख चयपचयी मध्यवर्ती है जो आंत में कई जीवाणु को ईंधन देता है। सेल्युलोज किण्वन (फर्मेंटेशन) से उत्पादित H2 और CO2 को आंत में मौजूद बैक्टीरिया द्वारा एसीटेट में बदल दिया जाता है, जबकि होस्ट दीमक की एक तिहाई कार्बन और ऊर्जा की मांग की पूर्ति करता हैं। दीमक, जो मुख्यतः मृत लकड़ी से अपना भोजन लेते हैं उनमें नाइट्रोजन की मात्रा बेहद कम होती है इसलिए दीमक के लिए नाइट्रोजन के अधिग्रहण के लिए वायुमंडलीय N2 का निर्धारण महत्वपूर्ण है। इस कार्य के लिए दीमक जीवाणु (जैसे ट्रेपोनिमा प्राइमिटिया और ट्रेपोनिमा एज़ोटोनुट्रिकियम) पर निर्भर रहते हैं।

खाद्य स्रोत के रूप में सहजीवन पत्ती काटने वाली चींटियाँ सबसे बड़े सामाजिक कीटों में से एक हैं, जिनकी एक कॉलोनी में लगभग 8 मिलियन चींटियाँ होती हैं और $20m^3$ से अधिक के भूमिगत क्षेत्र पर उनका कब्जा हैं। वे, प्रतिवर्ष 240 किलोग्राम से अधिक सूखे वजन वाली पत्ती सामग्री की कटाई करते हैं। पत्तियों के टुकड़ों को भूमिगत घोंसले में ले जाया जाता है, तथा गहरे भीतर उन चबाये गए पत्तियों में कवकों की उपज हो जाती है। चींटियाँ दूषित पदार्थों को हटाती हैं और कवक के विकास में सहायता के लिए अमीनो एसिड और एंजाइम का उत्पादन करती हैं। वे ऐसे पदार्थ भी स्रावित करते हैं जो अन्य कवक के विकास को दबाते या रोकते हैं। बदले में कवक चींटियों के लिए कवक गुच्छे रूपी भोजन और प्रोटीनयुक्त निकायों (जिन्हें गोंडीलिडिया कहा जाता है) के रूप में भोजन प्रदान करते हैं। यद्यपि वयस्क चीटियाँ पौधे का रस खाती हैं, लेकिन छोटी चींटियाँ अपने भोजन के लिए केवल कवकों पर निर्भर रहती हैं।

विभिन्न चींटी प्रजातियां अलग–अलग कवक उगाती हैं, लेकिन सभी कवक लेपियोटेसी परिवार से संबंधित होती हैं। कई उदाहरणों में उगाई गई कवक या तो जीनसल्यूकोप्रिनस या जीनसल्यूकोएगरिकस के सदस्य होते हैं, जिन्हें आम तौर पर ल्यूकोकोप्रिनेसियस कवक के रूप में जाना जाता है। कवक के अलावा, पत्ती काटने वाली चींटियाँ, एक्टिनोबैक्टीरिया जीन सस्यूडोनोकार्डिया के साथ जीवाणु सिम्बायोसिस में भी संलग्न होती हैं, जो प्रति जैविक का उत्पादन करके कवक को परजीवियों से बचने में मदद करती हैं।

रोगाणुओं और परजीवियों के प्रतिरक्षाः अधिकांश कीड़े विभिन्न प्राकृतिक शत्रुओं के हमलों का शिकार होते हैं, जिनमें रोगाणु, परजीवी, शिकारी और परजीवी वैस्प शामिल हैं। कीड़ों में मौजूद माध्यमिक जीवाणु सहजीवी में कुछ ऐसे जीवाणु भोजी (बक्टेरिओ–फेज) उपस्थित होते है जो बदले में नए विषाक्त पदार्थ उत्पन्न करते हैं। इन विषाक्त पदार्थों को बैक्टीरियल सहजीवी द्वारा अपने कीड़े होस्ट की रक्षा के लिए अधिग्रहित किया जाता है। ऐसा ही एक

जीवाणु सहजीवी का उदहारण है हैमिल्टोनेल्ला डिफेंसा जो सफेद मक्खियों और एफिड्स (whiteflies and aphids) में मौजूद होते है।

संक्रामक रोगाणुओं से सुरक्षा प्रदान करने वाले अंतः सहजीवी का एक अन्य उदाहरण वोल्बेकिआ भी है। यह अंतः सहजीवी कई कीड़ों के भीतर विभिन्न तरह के ऊतकों और कोशिकाओं में पाया जाता है। वोल्बेकिआ काक्यूलेक्स क्विनक्वेफा सियाटसया एडीजइ जिप्टी जैसे मच्छरों में विभिन्न कीड़े आरएनए वायरस के प्रति प्रतिरोधक क्षमता को बढ़ाने में सफलतापूर्वक उपयोग किया गया है।

स्ट्रेप्टोमाइसिस सहजीवी, जिन्हे दक्षिणी पाइन बीटल (देन्द्रोकटोनॉस फ्रोंटालिस) से प्राप्त किया गया हैं, को एक महत्वपूर्ण कवक सहजीवन को प्रतिस्पर्धी कवक से बचाने के लिए देखा गया था। स्ट्रेप्टोमाइसिस सहजीवी से प्राप्त एक एंटि–फंगल अणु की पहचान की गई और दिखाया गया है कि यह केवल विरोधी कवकों का विरोध करता है, नाकि सहजीवक खाद्य कवक प्रजातियों का। इस बात के भी प्रमाण मिले हैं कि वैस्प के लार्वा को सूक्ष्म जीव–प्रेरित मृत्यु दर (माइक्रोबियल इन्दुस्टेड मोर्टेलिटी) कोस्ट्रेप्टोमाइसेस सहजीवी के मदद से बचाया जा सकता है।

शिकार के खिलाफ सुरक्षा प्रदान करने वाले सहजीवी का एक और बहुत स्पष्ट उदाहरण स्यूडोमोनास जीवाणु द्वारा दिखाया गया है जो विषाक्त पदार्थों का संस्लेशन करते हैं जिससे वे अपने होस्ट, रोवबीटल (पेडेरस सेबीअस) की रक्षा शिकारियों से करते हैं।

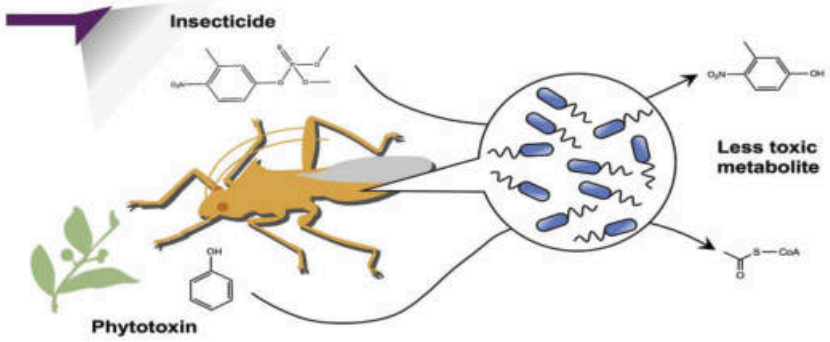
होस्ट के गर्मी सहनशीलता (हीट टोलेरंट) गुण माध्यमिक अंतः सहजीवी सेरेसिया सिम्बिओटिका और मिल्टोनेल्लाडिफेन्सा से भी मिला है, ये उच्च तापमान वाले वातावरण में अपने होस्ट एफिड्स को सहनशीलता और स्वास्थ्य प्रदान कराते हैं। यह प्रक्रिया मुख्यतः हीट टॉलरेंट बैक्टीरियल चैपरोन अधिक अभिव्यक्ति के कारण हो सकता है, जो कीड़ों के प्रोटीन, (जो हेमोलिम्फ में परिसंचारित हो रही हैं), को गर्मी द्वारा विघटन (हीट विघटन) से बचाता हैं। हीट टोलेरंट गुण का एक और उदहारण हमे सफ़ेद मक्खी में मिलता है। सफेद मक्खियों (*बेमिसिया टेबाकी*) के मामले में, सेकेंडरी एन्डोसिम्बियन्ट रिकेट्सिया होस्ट को गर्मी सहनशीलता प्रदान करा सकता है। इस उदाहरण में, सामान्य परिस्थितियों में *बी. टेबाकी* में पाए जाने वाले रिकेट्सिया द्वारा उन जीनों की अभिव्यक्ति को प्रेरित करता है जिससे उच्च तापमान में जीवित रहने के लिए मदद मिले तथा परोक्ष रूप से होस्ट में सहनशीलता को बढ़ाये।

होस्ट के शरीर के रंग को प्रभावित करना: मटर एफिड के द्वारा रंग बहुरूपता प्रदर्शित किया जाता है, जो उन्हें प्राकृतिक दुश्मनों के हमलों से बचने में मदद करता है। शोध में पाया गया है कि लाल एफिड्स के शिकारियों (जैसे लेडी–बर्डबीटल्स) द्वारा शिकार किए जाने की संभावना अधिक होती है, जबकि हरे एफिड्स वैस्प द्वारा अधिक शिकार किए जाते हैं। मटर एफिड में माध्यमिक अंतः सहजीवी रिकेट्सिएला उपस्थित होता है, जो संक्रमण होने पर नीले–हरे पॉलीसाइक्लिक क्विनोन पिगमेंट के उत्पादन में वृद्धि कर के लाल एफिड्स को हरा कर देता है। इस प्रकार, शरीर के रंग पर अंतः सहजीवी के प्रभाव से शिकार–शिकारी इंटरेक्शन को प्रभावित किया जा सकता हैं।

कीटनाशक विषहरण (पेस्टिसाइडडी टॉक्सीफिकेशन): दुनियाभर में कृषि कीड़ों और संबंधित अन्य जीवों को नियंत्रित करने के लिए रासायनिक कीटनाशकों का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। कीड़ों के पीड़क विभिन्न तंत्रों जैसे कीटनाशकों का क्षरण, उत्सर्जन याउन के लक्ष्य में परिवर्तन, द्वारा कीटनाशकों के लिए प्रतिरोधक क्षमता का विकास करने में सक्षम हो पाते हैं। इन तंत्रों के अलावे, कुछ विवरणो में बताया गया है कि कीड़ों में मौजूद पारस्परिक (म्यूचुअलिस्टिक) जीवाणु में कीटनाशक विषहरण (डीटॉक्सीफिकेशन) भी होता है। बीनबग (रिप्टोर्टसपेडेस्ट्रिस) और सहयोगी स्टिंकबग्स, बर्कहोल्डरिया जीनस के पारस्परिक अंतः सहजीवी बैक्टीरिया को आश्रय प्रदान करते हैं। प्रारम्भ से ही निम्फल (युवा) कीड़े द्वारा पर्यावरण की मिट्टी से बर्कहोल्डरिया सहजीवी बैक्टीरिया को अधिग्रहित किया जाता है तथा हर एक पीढ़ी में उस सहजीवी जीवाणु के साथ विशिष्ट और लाभकारी सह जीवन स्थापित किया जाता हैं। बर्कहोल्डरिया स्ट्रेन की एक खासियत यह हैं की वे कीटनाशक फेनिट्रोथियन को विघटित करने में सक्षम होते हैं

परिणाम स्वरुप अपने होस्ट कीड़ों को पूर्वोक्त कीटनाशक के प्रति प्रतिरोधक क्षमता प्रदान करते हैं। एक जापानी द्वीप, जहां गन्ने के खेतों के लिए फेनिट्रोथियन का लगातार उपयोग किया जाता था वहां उन स्टिंकबग के आबादी को आसानी से जीवनयापन करते पाया गया हैं, जिनके पास फेनिट्रोथियन–डिग्रेडिंग बर्कहोल्डरिया सिम्बियंट्स थे।

फाइटोटॉक्सिन का क्षरणः कई कीड़े अपना भोजन पौधों से लेते हैं जो फाइटोटॉक्सिन जैसे फ़िनोल, तरपिंस, ऑक्सालेट्स आदि से भरपूर होते हैं। कीट अपने अंतः सहजीवी के मदद से इन फाइटोटॉक्सिन को निष्फल कर पौधों पर जीवित रहते हैं। उदाहरण के लिए, डायमंड बैकमोथ, (गोभी और फूलगोभी के लिए एक विनाशकारी कीड़े) में आंत में एंटरो बैक्टरएस्बुरिया और एंटरो बैक्टरक्लो के जैसे जीवाणु होते हैं। वे आठ फिनोलडि ग्रेडिंग एंजाइमों का स्राव करते हैं जो हानिकारक फिनोल को उपयोगी यौगिकों जैसे कि सकसिनाइल–को–ए (11) और एसिटाइल–को–ए में परिवर्तित करते हैं।



चित्र 1: कीड़ों में, सिम्बिओटिक जीवाणुओं के मदद से प्राकृतिक (फाइटोटॉक्सिन) और कृत्रिम विषाक्त पदार्थों (कीटनाशक) को कम विषैले मेटाबोलाइट में परिवर्तित किया जाता हैं (DOI: 10&1039/c7np00051k में से लिया गया हैं)।

इसी तरह कॉफी बीन्स में मौजूद कैफीन, कीड़ों में विषाक्त और लकवाग्रस्त प्रभाव प्रदर्शित करता है। हालांकि, कॉफी बेरीबोरर बीटल हाइपोथेनेमस हम्पी कैफीन युक्त कॉफी बीन का सेवन कर सकता है और बीन में अपना जीवन चक्र पूरा कर सकता है। इस असाधारण क्षमता के कारण, यह बीटल दुनियाभर में सबसे गंभीर कॉफी कीटों में से एक बन गया है। शोधकर्ताओं ने पाया कि कैफीन–डिग्रेडिंग जीवाणु (स्यूडोमोनासफलवा) के वजह से बीटल कैफीनयुक्त बीन्स को खाकर जीवित रहता है।

कीड़ों में अंतः सहजीवी जैसे सूक्ष्म जीवों का पाया जाना एक आम घटना हैं जिसमे 10% से अधिक कीड़ों की प्रजातियां अपने विकास और अस्तित्व के लिए इंट्रासेल्युलर जीवाणु पर निर्भर रहते हैं। अपने होस्ट के प्रति अंतः सहजीवी की उपर्युक्त भूमिकाओं को ध्यान में रखते हुए उनके ज्ञात कार्यों और अस्पष्ट भूमिकाओं को समझना महत्वपूर्ण है। क्योंकि उनकी वास्तविक गतिविधियों और योगदानों का शायद ही कभी मूल्यांकन किया गया है और सहजीवी संबंधों के बारे में हमारा ज्ञान अभी भी अपूर्ण है, इसलिए इन पहलुओं की खोज के लिए अध्ययन करना अनिवार्य है।

छोटे भूमि धारकों के लिए बुवाई एवं खरपतवार नियंत्रण के उपकरण

***डॉ सतीश चन्द्र शर्मा, वरिष्ठ वैज्ञानिक**
****डॉ प्रेम कुमार सुन्दरम्, वरिष्ठ वैज्ञानिक**
*****डॉ संजय कुमार पटेल, सह–प्राध्यापक**
*भाकृअनुप–भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान, राँची
**भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद का पूर्वी अनुसंधान परिसर, पटना
***डॉ राजेंद्र प्रसाद केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, पूसा

कृषि उपकरण, कृषि कार्यों को समय पर पूरा करके भूमि एवं श्रम उत्पादकता में वृद्धि करते हैं तथा प्रति ईकाई उत्पादन को बढ़ाते हैं। विभिन्न कृषि कार्यों में उपयोग किये जाने वाले उत्पादक सामग्रियों की क्षमता को उन्नत एवं उपर्युक्त कृषि उपकरणों का उपयोग करके बढ़ाया जा सकता है। प्रक्षेत्र पर किये जाने वाले विभिन्न बुवाई एवं खरपतवार नियंत्रण के कार्यों को आवश्यक कृषि उपकरणों के द्वारा करने से आवश्यकता के अनुसार समय पर विभिन्न कार्यों को पूरा कर लिया जाता है जिससे भूमि एवं मजदूरों की श्रम उत्पादकता में समय के अनुसार वृद्धि होती है। प्रत्येक फसल के लिये बीज बोने का कार्य महत्वपूर्ण होता है। फसल की बुवाई के पूर्व खेत को फसल बोने के लिये तैयार किया जाता है जिसमे किसान भाई सबसे अधिक समय लगाकर परिश्रम करते है परन्तु इतना करने के पश्चात् भी फसलों की बुवाई यदि उचित प्रकार से नहीं किया जाता है तो बीज का अंकुरण ठीक प्रकार से नहीं होता है। खेत मे फसलो के पौधे से पौधे की दूरी तथा पंक्तियों से पंक्तियों के बीच की दूरी यदि उचित नहीं होती है तो फसल के उत्पादन पर इसका प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। यदि पौधों को पर्याप्त स्थान नहीं मिलता है तो पौधा ठीक प्रकार से नहीं बढ़ पाता है। इसी प्रकार यदि पौधे का अंकुरण ठीक गहराई पर नही होता है तो उसका भी प्रभाव पौधों के बढ़वार तथा फसल की उपज पर पड़ता है। यदि किसान भाई इन बातों को ध्यान मे रखकर बीजों की बुवाई एवं खरपतवार नियंत्रण करने के लिये उन्नत कृषि उपकरणों का उपयोग करतें हैं तो फसल उत्पादन मे वृद्धि सम्भव हो सकती है। कृषि क्रियाओं के अर्न्तगत बीज बुवाई एवं खरपतवार नियंत्रण कार्यों को समय पर पूरा करके फसल की उत्पादकता को बढ़ाना, फसल के नुकसान को कम करना तथा उत्पाद की गुणवत्ता को बढ़ाना, भूमि एवं फसल उत्पादन के लिये उपयोग किये जाने वाले संसाधनों को बढ़ाना, मजदूरों की श्रम उत्पादकता को बढ़ाना एवं मजदूरों की आवश्यकता को कम करना तथा कृषि कार्यों में कार्य कर रहे किसान भाइयों के थकान को कम करना इत्यादि को सम्मिलित किया जाता है। छोटे भूमि धारकों के लिए कृषि के अर्न्तगत् बीज बुवाई एवं खरपतवार नियंत्रण कार्यों को करने के लिये मुख्य रुप से उपयोग किये जानें वाले कृषि उपकरणों का विस्तृत विवरण निम्नलिखित हैं।

बीज बुवाई उपकरण

बीज तथा उर्वरक को प्रक्षेत्र पर बुवाई करने के लिये निम्नलिखित उन्नत कृषि उपकरणों का उपयोग किया जाता है। बुवाई एवं रोपाई उपकरणों के अंतर्गत मुख्य रूप से विभिन्न प्रकार के डिबलर जैसे की नवीन डिबलर, चक्रीय डिबलर, हस्त चालित बीज एवं उर्वरक बुवाई उपकरण एवं धान बुवाई उपकरण इत्यादि सम्मिलित किये जाते हैं जिनका विस्तृत विवरण निम्नलिखित है।

डिबलर

यह मानव चालित उपकरण होता है जो की बड़े अथवा मध्यम आकार के बीजों को अच्छी प्रकार से तैयार प्रक्षेत्र पर पंक्तियों में बुवाई करने अथवा नष्ट हो गए पौधों की जगह पर नए पौधों को लगानें के लिए उपयोग किया जाता

है (चित्र 1)। यह उपकरण गेंहू, मटर एवं छोटे प्रक्षेत्र पर मक्का के बीजों इत्यादि की बुवाई करने के लिए उपर्युक्त होता है।

नवीन डिबलर

यह हस्त चालित उपकरण होता है जिसकी सहायता से बड़े अथवा मध्यम आकार के बीजों की बुवाई एवं फसलों के पौधों की सघनता को बनाये रखनें के लिए अच्छी प्रकार से तैयार किये हुए प्रक्षेत्र पर पंक्तियों में बुवाई किया जाता है (चित्र 2)। यह उपकरण छोटे प्रक्षेत्र पर बड़े बीजों जैसे की सोयाबीन, ज्वार एवं मक्का इत्यादि फसलों के बीजों की बुवाई करने के लिए उपर्युक्त होता है। इस उपकरण में मुख्य रूप से बीज डालने की प्रणाली, बीज नियंत्रक प्रणाली, बीज बॉक्स इत्यादि होते है। इस उपकरण की सहायता से प्रति घन्टे लगभग 0.028 हेक्टेयर प्रक्षेत्र पर फसलों के बीजों की बुवाई का कार्य आसानी से किया जा सकता है एवं प्रति हेक्टेयर बीजों की बुवाई करने के लिए लगभग 36 मजदूरों की आवश्यकता होती है।

चक्रीय डिबलर

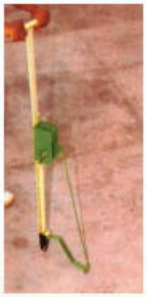
इस उपकरण के उपयोग से बड़े तथा मध्यम आकार के बीजों की बुवाई पंक्तियों में किया जाता है साथ ही साथ बुवाई किये गए बीजों के बीच की दूरी को भी एक सार रखनें में मदद मिलती है। इस उपकरण में मुख्य रूप से बीज बॉक्स, बीज नियंत्रक प्रणाली, उपकरण को चलानें के लिए पहिया इत्यादि होते हैं (चित्र 3)। इस उपकरण को मजदूरों द्वारा आगे की ओर धकेलकर चलाया जाता है। छोटे प्रक्षेत्र पर मक्का, सोयाबीन, ज्वार, अरहर, चना फसलों के बीजों की बुवाई करने के लिए यह उपकरण उपर्युक्त होता है। इस उपकरण की सहयता से प्रति हेक्टेयर बीजों की बुवाई करने के लिए एक घन्टे में लगभग 22 मजदूरों की आवश्यकता होती है तथा प्रति घंटा लगभग 0.046 हेक्टेयर प्रक्षेत्र पर फसलों के बीजों की बुवाई किया जा सकता है।

हस्त चालित बीज एवं उर्वरक बुवाई उपकरण

प्रक्षेत्र पर गेहूँ, सोयाबीन, मक्का, चना ज्वार, मूंग एवं अरहर इत्यादि के फसलों के बीजों को पंक्तियों में बुवाई करने के साथ ही साथ आवश्यक उर्वरकों की मात्रा डालनें के उद्देश्य से मानव चालित बीज एवं उर्वरक बुवाई उपकरण (बीज एवं उर्वरक ड्रिल) विकसित किया गया है (चित्र 4) जिसके मुख्य भागों में हैन्डिल, बीज एवं उर्वरक के लिए बॉक्स, खूँटीदार पहिया, बीज एवं उर्वरक नियंत्रक प्रणाली, कूंड बनानें के लिए फाल एवं ड्रिल को खींचनें के लिए हुक इत्यादि होता है। बीज एवं उर्वरक नियंत्रक प्रणाली उपकरण में लगे हुए खूँटीदार पहिये के शाफ्ट के साथ ही संलग्न होता है। हस्त चालित बीज एवं उर्वरक बुवाई उपकरण के उपयोग से बीजों की बुवाई के साथ ही साथ उर्वरकों की आवश्यक मात्रा डालनें के लिए प्रक्षेत्र की तैयारी अच्छी होनी चाहिए। इस उपकरण को चलानें के लिए दो मजदूरों की



चित्र 1: डिबलर



चित्र 2: नवीन डिबलर



चित्र 3: चक्रीय डिबलर



चित्र 4: हस्तचालित बीज एवं उर्वरक बुवाई उपकरण

आवश्यकता होती है जिसमें एक मजदूर उपकरण को अपनी ओर आगे की तरफ खींचता है तथा दूसरा मजदूर उपकरण को धकेलता है एवं आवश्यकतानुसार समायोजित भी करता है। इस उपकरण के उपयोग से एक घन्टे में लगभग 0.043–0.05 हेक्टेयर प्रक्षेत्र पर फसलों के बीजों की बुवाई का कार्य कम से कम बीजों की मात्रा के साथ आसानी से किया जा सकता है। इस प्रकार से पंक्तियों में बुवाई किये हुए फसलों में निदाई एवं गुड़ाई उपकरणों का उपयोग करना आसान होता है तथा निदाई एवं गुड़ाई कार्य से जुड़े हुए मजदूरों को होने वाला थकान भी कम हो जाता है।

पशुचालित एन्क्लाइण्ड प्लेट प्लांटर

हमारे देश में प्रायः बड़े बीजों की बुवाई देशी हल के द्वारा बनाये गये कूंडों में हाथों द्वारा बीज डालकर किया जाता है। तत्पश्चात् पटेला चलाकर बुवाई किये हुए बीजों को ढक दिया जाता है। बड़े बीजों की बुवाई पारम्परिक विधि द्वारा करने पर अधिक मात्रा में बीजों की आवश्यकता होती है तथा समय भी अधिक लगता है इसको ध्यान में रखकर बड़े बीजों जैसे मक्का, कपास, मूंगफली, अरहर, बाजरा, सूर्यमुखी तथा मटर के फसलों के बीजों की बुआई तथा उर्वरक डालने के लिए पशुचालित एन्क्लाइण्ड प्लेट प्लांटर होता है (चित्र 5) जो कि कूंडों से कूंडों के बीच की दूरी तथा पंक्तियों मे बीजों से बीजों की दूरी को बराबर रखता है। इस उपकरण के उपयोग से फसल की उत्पादकता को बढ़ाया जा सकता है। उपकरण के मुख्य भागों के अंतर्गत ढाँचा, बीज एवं उर्वरक बॉक्स, जमीन पर चलने वाला पहिया, उपकरण को शक्ति प्रदान करने की प्रणाली के साथ–साथ फाल होते हैं। प्रत्येक बीज बॉक्स में एन्क्लाइण्ड प्लेट होता है जो कि शेलफिल बीज नियंत्रक प्रणाली के साथ लगा होता है। कूंड से कूंड की दूरी के अनुसार बीज के बक्से को बीज गिराने वाले नलिका तथा फाल के ऊपर इधर–उधर खिसका कर समायोजित किया जाता है। बीज तथा उर्वरक नियंत्रक को जमीन के पहिये द्वारा शक्ति प्रदान किया जाता है जिस पर दांत होते हैं जो की पहिये को जमीन पर आवश्यकतानुसार चलाने में सहायक होते है। पशुचालित एन्क्लाइण्ड प्लेट प्लांटर में बीज बुवाई की गहराई को नियंत्रित करने के लिए उपकरण के साथ लगे हुये जमीन पर चलने वाले पहिये होते हैं जो की उपकरण को एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाने में भी सहायक होते है। इस उपकरण की कार्य दक्षता फसलों के अनुसार भिन्न–भिन्न होती है।

धान बुवाई उपकरण

यह मानव चालित साधारण प्रकार का उपकरण होता है जिसका उपयोग धान के बीजों की बुवाई करने के लिए किया जाता है (चित्र 6)। इस उपकरण के उपयोग से प्रक्षेत्र पर बिना किसी प्रकार की नर्सरी तैयार किये हुए ही धान के बीजों को आवश्यक मात्रा में 8 पंक्तियों में एक साथ बुवाई किया जा सकता है। उपकरण के मुख्य भागों में बीज ड्रम, मुख्य शाफ्ट, जमीन पर चलने योग्य पहिया तथा हैन्डिल इत्यादि होते हैं। इस उपकरण के उपयोग से धान के पौधों के बीच की दूरी के साथ ही साथ पंक्तियों से पंक्तियों के बीच की दूरी को भी नियंत्रित किया जा सकता है। इस उपकरण को मजदूरों द्वारा अपनी तरफ खींचकर चलाया जाता है। उपकरण को आसानी से चलानें एवं मिट्टी में धसने से बचाने के लिए उपकरण के निचले भाग पर तैरने योग्य फ्लोट लगे होते हैं। इस उपकरण के उपयोग से एक घन्टे में लगभग 0.125 हेक्टेयर प्रक्षेत्र पर धान की बुवाई किया जा सकता है।

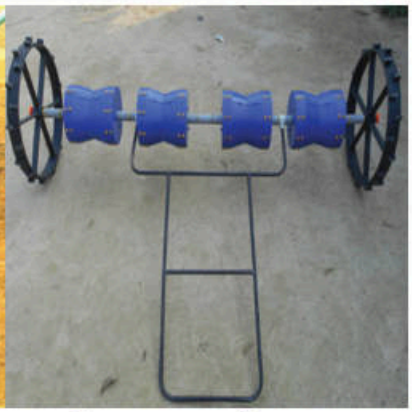
उर्वरक छिड़काव उपकरण

यह एक साधारण, हल्का एवं हस्त चालित उपकरण होता है जिसका उपयोग प्रक्षेत्र पर आवश्यकतानुसार उर्वरक छिड़काव करने के लिए किया जाता है (चित्र 7) जो की कम वजन होने के कारण महिलाओं के लिए बहुत ही उपर्युक्त होता है। इस उपकरण में मुख्य रूप से विलोडक के साथ उर्वरक बॉक्स, उर्वरक को फैलानें के लिए डिस्क/चकरी, क्रैंक के साथ हैन्डिल एवं उपकरण को समायोजन करने के लिए पीछे की तरफ गद्देदार सतह के साथ ही साथ मुलायम पट्टियाँ लगी होती हैं जिससे उपकरण को उपयोग करने के लिए आसानी से कन्धों के साथ आगे की

तरफ लटकाया जा सके। इस उपकरण के उपयोग से एक घन्टे में लगभग 1.0 हेक्टेयर प्रक्षेत्र पर 5 मीटर तक की चौड़ाई में उर्वरक का छिड़काव आसानी से किया जा सकता है।



चित्र 5: पशुचालित एन्क्लाइण्ड प्लेट प्लांटर



चित्र 6: धान बुवाई उपकरण



चित्र 7: उर्वरक छिड़काव उपकरण

खरपतवार नियंत्रण के उपकरण

प्रक्षेत्र पर मुख्य फसलों के पौधों के साथ ही साथ खरपतवार भी उत्पन्न होने आरम्भ हो जाते हैं जो की मिट्टी की नमी एवं इनमें उपस्थित आवश्यक पोषक तत्वों को भी कम कर देते हैं। इन खरपतवारो को यदि समय पर न निकाला जाये तो इनके द्वारा फसलों मे लगभग 15–20 प्रतिशत् तक की हानि हो जाती है। कभी–कभी तो यह हानि 50 प्रतिशत् तक पहुँच जाती है। खरपतवार नियन्त्रण एक महंगा कृषि कार्य होता है तथा इसके लिये अधिक समय, श्रम, मजदूर एवं शक्ति की आवश्यकता होती है। निदाई–गुड़ाई उपकरणों का उपयोग मुख्य फसलों से खरपतवार निकालने, मिट्टी की ऊपरी सतह पर पलवार बनाने एवं मिट्टी को मुलायम (नरम) करके पौधो की जड़ों तक हवा पहुँचाने के लिए किया जाता है। कुछ खरपतवार नियंत्रण उपकरणों जैसे कि खुरपी, फावड़ा, त्रिफाली एवं कल्टीवेटर आदि का उपयोग खेत की जुताई अर्थात् इसे भुरभुरा एवं समतल करने के लिए भी किया जाता है। निदाई, गुड़ाई के मुख्य उददे्श्यों के अन्तर्गत खेत की मिट्टी को नरम एवं भुरभुरा करना होता है जिससे मिट्टी के रन्ध्रावकाश मे वृद्धि हो सके। ऐसा करने से वर्षा अथवा सिंचाई के पानी को अधिक मात्रा मे प्रक्षेत्र पर सुरक्षित किया जा सकता है, फलस्वरूप फसलों की पानी की आवश्यकताएँ सक्षम रूप से पूरी की जा सकती है। खेत से अवांछित पौधो (खरपतवारों) को निकालना जिससे कि फसल को आवश्यकता के अनुसार पर्याप्त मात्रा मे पोषक तत्व उपलब्ध हो सके, पौधो की जड़ो के लिए वायु (हवा) का संचार बढ़ाना क्योंकि मिट्टी में शुद्ध वायु के संचार से पौधों के द्वारा रासायनिक तत्वो का आदान प्रदान एवं भोजन बनाने मे सहायता मिलती है तथा इससे पौधों की जड़ों को भूमि में गहराई तक जाने में भी सहायता मिलती है जिसके फलस्वरूप भूमि में उपस्थित पोषक तत्वो का प्रक्षेत्र पर उपस्थित फसलों द्वारा आवश्यक मात्रा में सम्पूर्ण लाभ उठाया जा सके। निदाई–गुड़ाई द्वारा मिट्टी की ऊपरी सतह पर पलवार बन जाती है जो कि वाष्पीकरण द्वारा भूमि की नमी को हानि होने से बचाता है, जिससे मिट्टी में उपस्थित नमी का पूर्ण संरक्षण एवं उपयोग होता है। मानव चालित खरपतवार नियंत्रण के उपकरण के अंतर्गत मुख्य रूप से खुरपी, फावड़ा, त्रिफाली, एकल पहिया निदाई उपकरण, द्वि–पहिया निदाई उपकरण एवं कोनो वीडर इत्यादि होते हैं जिनका विवरण निम्नलिखित है।

खुरपी

यह हस्त चालित कम वजन वाला उपकरण होता है जिसमें लोहे का बना हुआ एक ब्लेड होता है जिसका अगला भाग धार युक्त होता है (चित्र 8)। इस उपकरण को मजदूरों द्वारा बैठी हुई अवस्था में उपयोग किया जाता है तथा पंक्तियों में बुवाई किये हुए फसलों में पंक्तियों से पंक्तियों के बीच एवं पौधों से पौधों के बीच उपस्थित खरपतवारों

को निकालनें के लिए उपर्युक्त होता है। इस उपकरण के उपयोग से एक घन्टे में लगभग 0.002 हेक्टेयर प्रक्षेत्र पर निदाई एवं गुड़ाई का कार्य आवश्यकतानुसार आसानी से किया जा सकता है।

फावड़ा

यह एक बहुउद्देशीय हस्त चालित उपकरण होता है (चित्र 9) जिसका उपयोग प्रक्षेत्र पर मेढ़, कूंड, बीजों की बुवाई करने के लिए उथली नालियां बनानें एवं पौधों को लगानें तथा प्रक्षेत्र पर उपलब्ध खरपतवारों को निकलनें के लिए किया जाता है। इस उपकरण में लोहे के चादर का बना हुआ एक चौड़ा ब्लेड/फाल होता है जिसका अगला भाग पतला तथा धार युक्त होता है। उपकरण के पिछले भाग पर लकड़ी का हैन्डिल लगानें के लिये एक गोलाकार अथवा वर्गाकार छल्ला (रिंग) होता है जिसमे लकड़ी का हैन्डिल आसानी से लगाया जा सके। इस उपकरण के उपयोग से एक घन्टे में लगभग 0.0002 हेक्टेयर प्रक्षेत्र पर आवश्यकतानुसार उपरोक्त कृषि कार्यों को आसानी से किया जा सकता है।



चित्र 8: खुरपी



चित्र 9: फावड़ा

त्रिफाली

त्रिफाली एक हस्त चालित उपकरण होता है जिसका उपयोग पंक्तियों में बुवाई किये हुए फसलों में खरपतवार नियंत्रण करने के लिए किया जाता है (चित्र 10)। यह एक प्रकार का खुरचनें वाला निदाई उपकरण होता है जिसमे तीन फाल लगे होते है। हैन्डिल, स्वीप के आकार के तीन फाल जो की उपकरण के हैन्डिल में लगनें योग्य पाईप पर स्थायी रूप में संलग्न होते है उपकरण के मुख्य भाग होते हैं। यह उपकरण मिट्टी की उपरी सतह को तोड़ता है साथ ही साथ खरपतवार को उखाड़ता भी है। त्रिफाली के उपयोग से मजदूरों द्वारा एक घन्टे में लगभग 0.005–0.009 हेक्टेयर प्रक्षेत्र पर खरपतवार नियंत्रण का कार्य किया जा सकता है।

ब्लेड हो

यह लम्बे हत्थे/हैन्डिल युक्त हस्त चालित उपकरण होता है (चित्र 11)। इस उपकरण का उपयोग करने के लिए मजदूरों को दोनों हाँथों की सहायता से उपकरण को मजबूती से पकड़ना होता है तथा खड़े अवस्था में ही उपकरण को अपनी तरफ खींच कर चलाया जाता है। उपकरण के मुख्य भागों में लोहे के चादर का बना हुआ फाल होता है जिसका आगे का किनारा धारदार होता है जो की लम्बे लकड़ी के बने हुए हत्थे के साथ स्थायी रूप से संलग्न होता है। इस उपकरण के उपयोग से एक घन्टे में लगभग 0.003 हेक्टेयर प्रक्षेत्र पर फसलों के पौधों से पौधों एवं पंक्तियों से पंक्तियों के बीच खरपतवार नियंत्रण का कार्य आसानी से किया जा सकता है।



चित्र 10: त्रिफाली



चित्र 11: ब्लेड हो

खूंटीदार निदाई उपकरण

यह हस्त चालित उपकरण होता है (चित्र 12) जिसके उपयोग से पंक्तियों में बुवाई किए हुए फसलों जैसे मूंगफली, सूर्यमुखी, सोयाबीन तथा ज्वार मे निदाई–गुड़ाई का कार्य आसानी से किया जा सकता है। उपकरण के मुख्य भागों में हैन्डिल, समायोजन करने योग्य अंग्रेजी के अक्षर V के आकार का ब्लेड एवं खूँटीदार रोलर होता है। इस उपकरण के उपयोग से उपकरण में उपस्थित खूँटीदार रोलर की सहायता से मिट्टी की उपरी सतह टूटकर छोटी हो जाती है तथा खरपतवार को उखाड़नें एवं मिट्टी में गुड़ाई करने के लिए उपकरण में उपस्थित ब्लेड को आगे एवं पीछे की तरफ धकेलकर एवं अपनी तरफ खींचकर चलाया जाता है।

एकल पहिया निदाई उपकरण

यह मानव चालित उपकरण होता है जिसका उपयोग पंक्तियों में बुवाई किये हुए फसलों में निदाई एवं गुड़ाई करने के लिए किया जाता है (चित्र 13)। इस उपकरण के मुख्य भागों में उपकरण के संचालन के लिए पहिया, हैन्डिल एवं समायोजन करने योग्य अंग्रेजी के V अक्षर के समान एक ब्लेड होता है। इस उपकरण को मजदूरों द्वारा आगे की तरफ धकेलकर तथा पीछे की ओर खींचकर चलाया जाता है जिससे खरपतवार कट जातें है तथा साथ ही साथ उखड़ भी जातें हैं। इस उपकरण के उपयोग से प्रति घंटा लगभग 0.009 हेक्टेयर प्रक्षेत्र पर निदाई एवं गुड़ाई का कार्य आसानी से किया जा सकता है तथा एक मजदूर लगभग 111 घन्टे में एक हेक्टेयर प्रक्षेत्र पर निदाई एवं गुड़ाई का कार्य कर सकता है।



चित्र 12: खूंटीदार निदाई उपकरण



चित्र 13: एकल पहिया निदाई उपकरण

द्वि–पहिया निदाई उपकरण

यह मानव चालित उपकरण होता है (चित्र 14) जिसमें उपकरण के मुख्य ढांचे के साथ दो पहिये उपकरण के संचालन में सहायता के लिए संलग्न होते है तथा मुख्य ढांचे पर ही कांटेदार ब्लेड होता है जिसका आकार अंग्रेजी के अक्षर V के समान होता है जो की क्लैम्प एवं हैन्डिल के साथ लगा होता है। इस उपकरण के द्वारा पंक्तियों में बुवाई किये हुए फसलों में एक घन्टे में लगभग 0.01 हेक्टेयर प्रक्षेत्र पर निदाई एवं गुड़ाई का कार्य एक ही मजदूर द्वारा आसानी से किया जा सकता है तथा एक हेक्टेयर प्रक्षेत्र पर एक दिन में निदाई एवं गुड़ाई कार्य करने के लिए लगभग 12–15 मजदूरों की आवश्यकता होती है।

कोनो वीडर

पानी की उपस्थिति में पंक्तियों में बुवाई किये हुए धान की फसल में उपलब्ध खरपतवारों को निकालनें के पश्चात् मिट्टी में दबानें के उद्देश्य से कोनो वीडर विकसित किया गया है (चित्र 15) जिसमें लोहे के बनें हुए दो शंक्वाकार रोलर विपरीत अवस्था में उपकरण के हैन्डिल के नीचले भाग पर एक–दूसरे के पीछे लगे होते है जिनके परिधि पर दांतेदार ब्लेड होते हैं। उपकरण के अगले भाग पर एक फ्लोट होता है जो की उपकरण को मिट्टी में धसनें से बचाता है। इस उपकरण की सहायता से निदाई–गुड़ाई के अलावा प्रक्षेत्र पर उपलब्ध हरी खाद वाली फसलों को भी टुकड़ों में छोटा–छोटा करने के साथ ही साथ मिलाया भी जा सकता है। इस उपकरण के उपयोग से मिट्टी की उपरी सतह टूट जाती है तथा हवा का संचार बढ़ जाता है। इस उपकरण के उपयोग से धान के पौधों के बीच एक घन्टे में लगभग 0.012 हेक्टेयर प्रक्षेत्र पर खरपतवार नियंत्रण का कार्य आसानीं से किया जा सकता है।



चित्र 14: द्वि–पहिया निदाई उपकरण



चित्र 15: कोनो वीडर

रासायनिक दवाओं के लिए छिड़काव उपकरण

फसलों को विभिन्न प्रकार के कीटो एवं बीमारियों से बचाने के लिये मुख्य रूप से रासायनिक दवाओं का उपयोग किया जाता है। कीटनाशक दवाओं को डालने का मुख्य उद्देश्य यह होता है की कम से कम दवा का उपयोग कर अधिक से अधिक क्षमता के साथ कीड़े–मकोड़ो को नष्ट किया जा सके। कीड़ों के नियन्त्रण का सबसे उत्तम तरीका यह है कि दवा को अत्यन्त छोटी–छोटी बूंदो के रूप मे छिड़काव किया जाय। जीवाणुओ का नियन्त्रण करने के लिये पौधो के पूरे भागों पर दवाओं का छिड़काव करना आवश्यक होता है जिससे की पौधों में नये जीवाणु उत्पन्न न हो सकें। फसलों को कीड़े–मकोड़े और बीमारियों से बचाने के लिये तथा खरपतवार नियन्त्रण मे विभिन्न प्रकार के रसायनों का उपयोग किया जाता है। उचित मात्रा मे समान रूप से दवाओं का छिड़काव किया जाता है तो ये रासायनिक पदार्थ प्रभावी रूप से कार्य करते है। अतः इन कार्यो को आवश्यकतानुसार सम्पन्न करने के लिये विभिन्न प्रकार के उन्नत फसल सुरक्षा उपकरणों का उपयोग किया जाता है। फसल सुरक्षा मे रासायनिक घोलों के उपयोग के लिये विभिन्न प्रकार के उन्नत छिड़काव उपकरणों का शक्ति स्रोत के आधार पर उपयोग होता है। छोटे भूमि धारकों

के लिये उपर्युक्त छिड़काव उपकरण के अंतर्गत नैपसैक स्प्रेयर उपकरण का उपयोग करना उचित होता है जिसका विवरण निम्नलिखित है।

नैपसैक स्प्रेयर

किसी भी दवा छिड़कने के उपकरण के चुनाव का आधार उसके द्वारा उत्पन्न बूँदो के आकार एवं उपकरण द्वारा किसी निश्चित समय मे कितने प्रक्षेत्र पर रसायनों का छिड़काव करता है, पर निर्भर करता है। यदि रसायन छिड़कने वाले उपकरण द्वारा उत्पन्न बूँदो का आकार छोटा होता है तो इसका वितरण पौधों की पत्तियों पर अच्छा होता है। रसायनिक दवाओं के छिड़काव का प्रभाव उपकरण द्वारा उत्पन्न बूँदो का आकार, उपकरण द्वारा उत्पन्न दबाव एवं प्रयुक्त किये जाने वाले नोजल की गुणवत्ता पर निर्भर करता है। छिड़काव उपकरण का उपयोग प्रायः खेतों में खड़ी फसल पर रासायनिक दवाओं के छिड़काव के लिये किया जाता है। नैपसैक स्प्रेयर (चित्र 16 एवं 17) द्वारा रासायनिक दवाओं का छिड़काव करने के लिए कम मात्रा में रसायन की आवश्यकता होती है। कीटनाशक रसायनों को प्रक्षेत्र पर खड़ी फसलों पर छिड़कने के लिए उपकरण में उपलब्ध प्रणाली की सहायता से मजदूर अपनें पीठ पर बांध लेता है तत्पश्चात् आवश्यकतानुसार रसायनों का छिड़काव करता है। उपकरण में मुख्य रूप से दवाई के लिए टंकी, इंन्जन, ईन्धन की टंकी, ब्लोअर, वायु निकास, पाईप, घोल की पाईप, नोजल, कन्धों पर लटकाने के लिए पट्टियाँ तथा आरामदायक गद्दी होती है, जो कि उपकरण को पीठ पर लटकानें में सहायक होती है। इस उपकरण के ईन्धन टंकी की क्षमता लगभग 10–12 लीटर तक होती है जो की सख्त प्लास्टिक की बनी होती है तथा हल्की भी होती है। इस उपकरण द्वारा 1.5 से 2.0 मीटर सामने तथा 0.75 से 1.2 मीटर ऊपर तक आवश्यकतानुसार रसायनों का छिड़काव किया जा सकता है। इस उपकरण के उपयोग से लगभग 2.3 हेक्टेयर प्रक्षेत्र पर एक घण्टे में रसायनों का छिड़काव आसानी से किया जा सकता है। छिड़काव करने की दर तथा दूरी क्रमशः द्रव रसायनों के प्रवाह एवं इन्जन की रफ्तार को समायोजित करके आसानी से नियंत्रित किया जा सकता है।



चित्र 16: हस्त चालित नैपसैक स्प्रेयर



चित्र 17: इंजन चालित नैपसैक स्प्रेयर

निष्कर्ष

बुवाई एवं खरपतवार नियंत्रण उपकरण, उत्पादन एवं उत्पादकता को बढ़ाने में बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। मानव चालित एवं पशु चालित बुवाई एवं खरपतवार नियंत्रण के कृषि उपकरणों का उपयोग करके फसलों के बीजों की बुवाई समय पर की जा सकती है एवं आवश्यकतानुसार खरपतवार नियंत्रण का कार्य किया जा सकता है। मानव अथवा पशु चालित उन्नत बीज बुवाई उपकरणों का उपयोग करके समय पर एवं निश्चित गहराई के साथ फसलों के बीजों की बुवाई के साथ ही साथ उर्वरक की आवश्यक मात्रा को भी प्रक्षेत्र पर आवश्यकतानुसार डाला जा सकता है जिससे कम से कम बीजों की आवश्यकता होती है तथा फसलों के उत्पादन पर भी सकारात्मक प्रभाव पड़ता है। उन्नत निदाई–गुड़ाई उपकरणों की सहायता से खरपतवारों को बेहतर तरीके से निकाला/कम किया जा सकता है। इस प्रकार से मानव अथवा पशु चालित बीज बुवाई एवं खरपतवार नियंत्रण उपकरणों को उपयोग करके हमारे किसान भाई फसलों के उत्पादन के अंतर्गत लगनें वाले लागत, समय, श्रम, शक्ति तथा थकान को कम करने के साथ ही साथ फसलों के उत्पादन से जुड़े रह कर अपनी आमदनी बढ़ा सकते हैं तथा अपनें ही प्रक्षेत्र पर फसल उत्पादन का कार्य आसानीं से किया जा सकता है।

कृषि के क्षेत्र में मोबाइल एप्स का उपयोग

सुश्री उषा कुमारी, वरिष्ठ शोध अध्येता
डॉ नंदकिशोर ठोंबरे, वरिष्ठ वैज्ञानिक
डॉ निरंजन प्रसाद, प्रधान वैज्ञानिक
भाकृअनप–भा.प्रा.रा.गों.सं., राँची

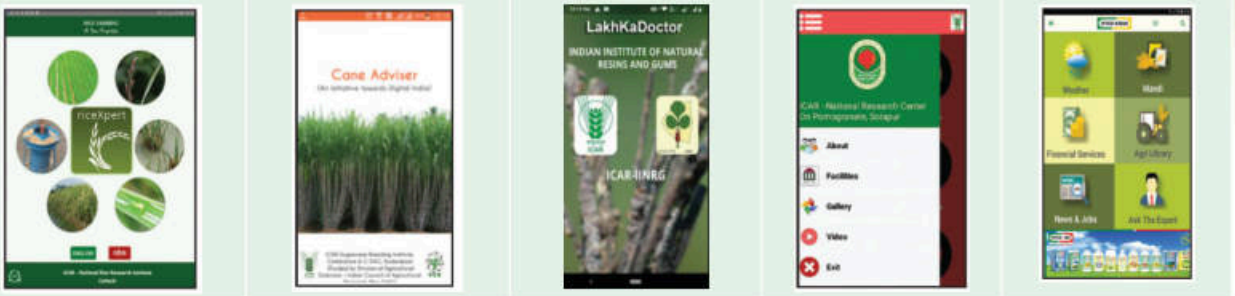
कुछ समय पहले तक मोबाइल को केवल सुख–सुविधा का साधन माना जाता था, परन्तु आज मोबाइल को आवश्यक साधनों में से एक माना जाता है। विकासशील देशों में मोबाइल संचार प्रौद्योगिकी द्वारा आर्थिक विकास और सामाजिक सशक्तिकरण के नए–नए अवसर पैदा किए जा रहे है। कृषि के क्षेत्र में किसानों का मार्गदर्शन करने के लिए खेती के ऐप्स सबसे सुविधाजनक और उपयोगी माध्यम हैं। इसे गूगल प्लेस्टोर से आसानी से डाउनलोड किया जा सकता है। ये ऐप्स किसी भी फसल या सब्जी की खेती, बुवाई या कटाई का उचित वैज्ञानिक तरीका अपनाने के लिए दिशानिर्देश देते हैं एवं लाखों ग्रामीण निवासियों तथा किसानों तक पहुँच बनाकर कृषि और ग्रामीण विकास में मदद कर सकते हैं। आज, दुनिया के विभिन्न हिस्सों में मोबाइल ऐप्स को डिजाइन और रिलीज किया जा रहा है। ये ऐप दुनियाभर के कृषि उत्पादकों को जोड़ते हैं और उन्हें भविष्य की पीढ़ियों के लिए भूमि की उत्पादकता को बढ़ाने के तरीकों पर साझा ज्ञान प्रदान करते हैं। इस तरह का साझा ज्ञान अधिक महत्वपूर्ण होता जा रहा है ताकि कृषि उत्पादक बढ़ती आबादी के भोजन, फाइबर और ईंधन की जरूरतों को पूरा कर सके।

कृषि उपयोग के अनुसार मोबाइल एप्लिकेशन का वर्गीकरण :

हालांकि सभी उपलब्ध कृषि ऐप का समावेश इस लेख में करना संभव नहीं है, इन कृषि ऐप के वर्गीकरण कुछ चुनिन्दा ऐप के उदाहरणों के साथ प्रस्तुत है

1. **कृषि–फसल मोबाइल एप्लिकेशनः** ये मोबाइल एप्लिकेशन फसल की खेती और उत्पादन से संबंधित हैं।

एग्री–ऐप	यह विभिन्न फसलों जैसे गन्ना, धान, मक्का, तरबूज, कपास आदि के लिए पैकेज प्रदान करता है। यह ऐप तीन भाषाओं में जानकारी के साथ–साथ चैट के माध्यम से विशेषज्ञों द्वारा सहायता भी प्रदान करता है।
राईस एक्सपर्ट	यह एप्प किसानों को वास्तविक समय के आधार पर नवीनतम चावल प्रौद्योगिकी तक पहुंचाने की दृष्टि से भाकृअनुप–राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान, कटक के द्वारा विकसित किया गया है।
सोलापुर अनार	इस एप्प का उद्देश्य अनार उत्पादकों को वैज्ञानिक अनार उत्पादन की विधियों से अवगत कराना है।
केन एडवायजर	इस एप्प के द्वारा गन्ना उत्पादकों को रोपण से लेकर कटाई तक का विवरण दिया जाता है।
खेती–बाड़ी	इस एप्प का उद्देश्य जैविक खेती को बढ़ावा देना और समर्थन करना है। यह ऐप किसानों को अपनी रासायनिक खेती को जैविक खेती में बदलने में मदद करता है।
लाख का डॉक्टर	यह ऐप लाख और अन्य प्राकृतिक गोंद से सम्बंधित जानकारी प्रदान करता है। इसे भाकृअनुप–भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान, राँची द्वारा विकसित किया गया है।



चित्र 1: कृषि–फसल से सम्बंधित मोबाइल एप्स के छायाचित्र

2. **बहु–सूचनात्मक मोबाइल एप्लिकेशनः** ये बहु–विषयक कृषि ऐप, बुवाई से लेकर विपणन तक की जानकारी प्रदान करते हैं। इसके अंतर्गत इफको ऐप आता है जो मौसम संबंधी जानकारी प्रदान करने के साथ–साथ विभिन्न स्रोतों से फसल की कीमतों की जानकारी प्रदान करता है। इस एप्प के द्वारा दस भारतीय भाषाओं में कॉल के माध्यम से विशेषज्ञों के सलाह दिए जाते हैं। मौसम ऐप इसका एक उदाहरण है, जो मौसम के पूर्वानुमान प्राप्त करने के लिए किसानों के लिए उपयोगी है जो किसानों को खेत की कटाई, बुवाई आदि के योजना बनाने में भी मदद करता है।

3. **गणनात्मक मोबाइल एप्लिकेशनः** कृषि इनपुट/आउटपुट की आवश्यकताओं की गणना करने के लिए इस तरह के एप्प को बनाया गया है। किसानों को कीटनाशक मात्रा की गणना करने में, फसल की दूरी, फसल के नुकसान और रोपण घनत्व में मदद करता है। इस श्रेणी का एक उदहारण फर्टीलाइजर कैलकुलेटर एप्लीकेशन है, जिसका उपयोग नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटेशियम में मौजूद पोषक तत्वों के रूपांतरण के लिए किया जाता है। यह उर्वरकों के ग्यारह विभिन्न संयोजन प्रदान करता है, जैसे यूरिया–सिंगल सुपरफास्फेट–म्यूरेट ऑफ पोटाश, आदि।

4. **डायग्नोस्टिक मोबाइल एप्लिकेशनः** ये मोबाइल एप्लिकेशन विभिन्न फसलों के कीट और रोग निदान का विकल्प प्रदान करते हैं जैसे 'कृषि विडियो एडवाईस मोबाईल एप्प'। इस मोबाइल ऐप की सहायता से फसल की तीन छवियों को अपलोड किया जा सकता है। किसान कॉलसेंटर (केसीसी) विशेषज्ञ द्वारा फसल छवियों के आधार पर सलाह दिया जाता है। रोग प्रबंधन ऐप पौधों के स्वास्थ्य और रोगों के प्रबंधन की जानकारी प्रदान करता है तथा पौधे के विकास के चरणों में किसी भी प्रकार की बीमारी का विश्लेषण करता है।

5. **एग्री–अकेडमिक मोबाइल एप्लिकेशन्सः** यह एक कृषि शब्दकोश एप्प है जो कि छात्रों, कृषि स्नातकों, शोधकर्ता, विस्तार कार्यकर्ता और किसानों के लिए के लिए शब्दों और अवधारणा की बेहतर समझ के लिए बनाया गया है। इसमें जेनेटिक्स एवं एंटोमोलॉजी डिक्शनरी, कृषि, पशुधन, बागवानी पौधे, अर्थशास्त्र, मौसम, कृषि नीतियां और पर्यावरण से संबंधित शब्द शामिल हैं।

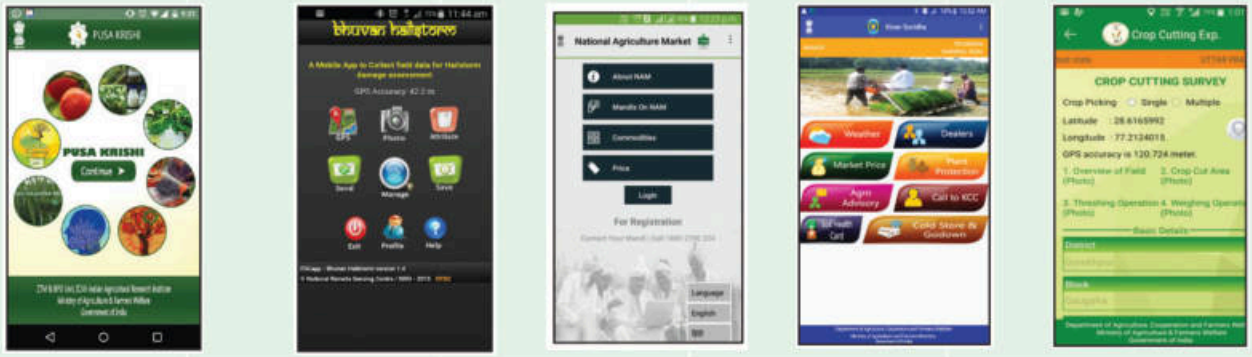
6. **एग्री–प्रोफेशनल मोबाइल एप्लिकेशनः** ये एप्लिकेशन कृषि पेशेवरों के लिए विशेष रूप से वैज्ञानिक, कृषि और नीति निर्माताओं के लिए उपयोगी है। ऐप की इस श्रेणी में विशिष्ट प्रयोगशाला तकनीकों और मृदा परीक्षण का निर्धारण किया जाता है। इसके अलावा रिसर्च हाइलाइट ऐप एवं कृषि नीति अनुसंधान ऐप भी इसी श्रेणी में आते हैं।

7. **विभिन्न फसलों के लिए विशेषज्ञ प्रणालीः** इस श्रेणी के अंतर्गत 'शुगरकेन एक्सपर्ट सिस्टम, पैडी एक्सपर्ट सिस्टम, कोकोनट एक्सपर्ट सिस्टम' इत्यादि एप्स आते हैं। जो सम्बंधित फसलों की खेती के तरीके, सिंचाई प्रबंधन, पोषक तत्व प्रबंधन, कीट और रोग प्रबंधन, कृषि उपकरण, फसल और कटाई के बाद की प्रौद्योगिकी, प्रसंस्करण, योजनाओं और विपणन के बारे में जानकारी प्रदान करता है।

8. **संबद्ध क्षेत्र के एप्स:** पशु पोषण, 'कैटल एक्सपर्ट सिस्टम, एमकृषि फिशरीज एप्प' जैसे एप्प इस श्रेणी में आते हैं। इनमे पशुओं से सम्बंधित एप्स में चारा प्रबंधन, प्रजनन, रोग और नियंत्रण, उत्पादन तकनीक तथा देखभाल के बारे में जानकारी प्रदान किया जाता है। मछुआरों को ध्यान में रखकर फिशरीज ऐप्प को बनाया गया है जो उपग्रहों से प्राप्त इनफॉर्मेशन के आधार पर समुद्र की सतह के तापमान के बारे में बताता है।

9. **भारत सरकार के एप्स और एम–किसान पोर्टल:** एम–किसान पोर्टल एक सरकारी पहल है जो भारत में 16 जुलाई 2013 को 38 करोड़ मोबाइल फोन को जोड़ने के लक्ष्य के लिए शुरू किया गया था। इस सेवा का मुख्य उद्देश्य पूरे देश में किसानों को कृषि, बागवानी, पशुपालन, मत्स्यपालन और रेशम उत्पादन से आधारित संदेश भेजना है।

एम किसान एप्प	इस गैर–पंजीकरण एप्प को सलाह देने के लिए बनाया गया है। यह किसानों को सरकार के अधिकारी तथा विशेषज्ञों द्वारा जानकारी भेजने में मदद करता है।
किसान योजना	यह एप्प सरकार द्वारा किसानों और ग्रामीण लोगों के लिए प्रदान की जाने वाली योजनाओं और लाभों के बारे में जानकारी प्रदान करता है।
भुवन ओलावृष्टि एप्प	यह एप्प ओलावृष्टि से फसल नुकसान का आकलन कर जानकारी प्रदान करता है।
फसल बीमा मोबाइल एप्प	यह एप्लिकेशन मुख्य रूप से फसल बीमा के लिए, क्षेत्र के आधार पर बीमा प्रीमियम, कवरेज राशि तथा किसान द्वारा लिए गए ऋण राशि की गणना के लिए है।
एग्रीमार्केट	यह एप्प बाजार के अनुसार दैनिक बिक्री दर को जानने के लिए है जिससे कि किसान उचित मूल्य पर वस्तुओं को बेच सकें।
किसान सुविधा	किसानों की मदद करने के लिए विकसित यह मोबाइल एप्प किसानों को मौसम, बाजार मूल्य, डीलरों, पौधों की सुरक्षा, आईपीएम, बीज, विशेषज्ञ सलाह, मृदा स्वास्थ्य कार्ड, गोदाम और कोल्ड स्टोरेज के बारे में जानकारी प्रदान करता है।
पूसा कृषि	यह एप्प किसानों को फसलों की नई किस्मों, संरक्षण खेती के तरीके, कृषि मशीनरी के कार्यान्वयन और उत्पादन प्रौद्योगिकियों से संबंधित जानकारी प्रदान करता है।
स्वायल हेल्थ कार्ड (एसएचसी) माबाईल एप्प	पंजीकरण के कार्य को सरल बनाने के लिए मृदा स्वास्थ्य कार्ड के लिए एक एंड्रॉइड मोबाइल फोन एप्लिकेशन विकसित किया गया है। इस एप्लिकेशन के द्वारा किसान विवरण, भूमि विवरण, फसल विवरण और उर्वरक विवरण दर्ज किया जा सकता है।
क्रॉप कटिंग एक्सपेरिमेंट्स एग्री मोबाईल एप्प	यह एप्प फसल काटने से संबन्धित विवरण को एकत्र करने के लिए है। एप्प ऑनलाइन और ऑफलाइन दोनों ही तरीके से काम करता है।
ई–एनएएम मोबाईल एप्प	राष्ट्रीय कृषि बाजार (NAM) भारत सरकार द्वारा प्रचारित एक अखिल भारतीय इलेक्ट्रॉनिक ट्रेडिंग पोर्टल है जो कृषि वस्तुओं के लिए एक एकीकृत राष्ट्रीय बाजार बनाने के लिए मौजूदा मंडियों को नेटवर्क प्रदान करता है। मोबाइल एप्प का उद्देश्य किसानों और अन्य हितधारकों को उनके स्मार्टफोन पर व्यापारियों द्वारा दूरस्थ बोली लगाने संबंधित जानकारी की सुविधा प्रदान करना है।



चित्र 2: भारत सरकार के कृषि से सम्बंधित ऐप्स के छायाचित्र

10. **ICAR द्वारा विकसित एप्स:** Ag- Machinery Rent Calculator, Farm Tree, OrchidoPedia, Cashew India, ArkaBagwani, Herbal Kisan, Saur Shakti ICAR, e-kalpa, Havaamaana- Krishi, KrishiGyan, ICAR-NRC L, Aam Ki Suraksha-ICAR Patna, Farm Calculators, Kheti-Gyan, ChanaMitra, e-kalpa, Mango Cultivation IIHR-KVK online AgriMart, Fruit crops इत्यादि ICAR अनुसन्धान संस्थानों द्वारा विकसित किये गए एप्स के उदहारण हैं। ये कुछ ऐसे एप्स हैं जो किसी विशिष्ट फसल, बागवानी, पशुपालन, मत्स्य पालन, रेशम उत्पादन, लाख की खेती, जैविक खेती इत्यादि से सम्बंधित जानकारी प्रदान करते हैं। कुछ एप्लीकेशन गणनात्मक एवं बहु–सूचनात्मक भी हैं जो कृषि व्यवसाय को उत्पादक एवं सुगम बनाने के लिए डिजाईन किये गए हैं।

मोबाइल एप्स के फायदे

मोबाइल ऐप तकनीक कृषि की कई चुनौतियों का समाधान करता है। कृषि में मोबाइल प्रौद्योगिकी के कई अनुप्रयोगों में व्यापारिक सुविधाएं, मौसम की जानकारी, भुगतान, ऋण और बीमा जैसी वित्तीय सेवाएं शामिल हैं। मोबाइल फोन की मदद से किसानों तक कृषि संबंधी जानकारी फैलाना आसान हो गया है। ऐसी कनेक्टिविटी और सूचना प्रवाह का एक लाभ यह है कि यह किसानों को बेहतर भूमि प्रबंधन निर्णय लेने में मदद करता है। उदाहरण के लिए, यह मौसम की जानकारी, कीटों और जानवरों की बीमारियों पर जानकारी प्रदान करने के साथ–साथ मिट्टी की स्थिति को बताने में सक्षम है ताकि रोपण और फसल के मौसम की बेहतर योजना बनाई जा सके। कई मोबाइल एप्लिकेशन ऐसे भी डिजाईन किये गए हैं जिनमें किसानों के प्रश्नों के लिए विशेषज्ञों द्वारा कुशलतापूर्वक विश्लेषण करने के बाद साक्ष्य–आधारित और प्रभावी उत्तर दिए जाते हैं। इन सबके अलावा, कुछ एप्लिकेशन मिट्टी की गुणवत्ता, उर्वरक, बीज एवं पानी के सही समय पर उपयोग आदि से संबंधित विवरण भी प्रदान करते हैं। किसानों को बेहतर वेयरहाउसिंग सुविधा देने में तथा समय पर प्रतिबद्धताओं और स्टॉक को अंतिम उपभोक्ता तक पहुँचाने का कार्य भी मोबाइल की वजह से ही संभव हो पाया है। ऐसे किसान जो अपने बाजारों से दूर रहते हैं, उनके लिए मोबाइल तकनीक का उपयोग करना लाभकारी हो सकता है। मोबाइल एप्प के द्वारा ही खरीद, बैंक विवरण, बीमा विवरण और समय सीमा के बारे में अच्छी तरह से सूचित किया जाता है ताकि प्रभावी ढंग से उत्पादन की योजना बनाई जा सके।

निष्कर्ष

कृषि के क्षेत्र में बेहतर भूमि प्रबंधन से लेकर उपज की गुणवत्ता तक, मोबाइल एप्लिकेशन प्रमुख भूमिका निभाते हैं। ये एप्स किसानों को बेहतर फसल उगाने में सक्षम बनाते हैं जिसकी वजह से उन्हें बेहतर राजस्व प्राप्त होता है तथा उनकी आजीविका में सुधार होता है। कई किसान मोबाइल एप्प का उपयोग करके अपनी दैनिक गतिविधियों को कर पाने में सक्षम हैं। भारत में 50% से अधिक परिवार कृषि पर निर्भर हैं, क्योंकि उनकी आजीविका का प्रमुख स्रोत कृषि ही है, ऐसे में एक बढ़ते और समृद्ध भारत के लिए डिजिटल कृषि पर अधिक ध्यान देने का समय है।

मल्चिंगः जल संरक्षण और वर्षा आधारित खेती की एक विधि

*** ई प्रदोष कुमार परमगुरु, वैज्ञानिक**
**** सुश्री तृप्तीमयी सुना, वैज्ञानिक**
***** श्री सास्वत कुमार कर, वैज्ञानिक**
* भाकृअनुप–भा.प्रा.रा.गों.सं., राँची
** वाटर टेक्नोलॉजी सेन्टर, नई दिल्ली
*** भाकृअनुप–भारतीय मृदा एवं जल संरक्षण संस्थान, देहरादून

भूमि के किसी क्षेत्र पर बिछायी जाने वाली सामग्री को पलवार या मल्च कहते हैं। मल्चिंग एक प्रयोगिक प्रतिक्रिया है जिसमें मृदा या खेत को किसी जैव या अजैव पदार्थ से ढ़क दिया जाता है। ताकि पौधों को बढ़वार, विकास एवं अच्छे उत्पादन के लिए अनुकूल परिस्थितियाँ निर्मित हो सके। मल्च का शाब्दिक अर्थ "मृदा को ढकना है"। मल्च मृदा की ऊपरी सतह पर पौधों के चरो तरफ मिट्टी को ढकने के उद्देश्य से किसी भी पदार्थ की बिछाई गई एक परत है, जिससे पौध वृद्धि तथा प्रभावी फसल उत्पादन के लिए बेहतर स्थिति निर्मित होती है।

मल्चिंग करने का मुख्य उद्देश्य इस प्रकार है

- मृदा की सतह से वाष्पीकरण के माध्यम से होने वाली नमी की क्षति को कम कर संरक्षित रखना।
- मृदा उर्वरता एवं मृदा स्वास्थ्य को बनाये रखना।
- खरपतवारों की वृद्धि को अवरोधित करना।
- फसल को दिए जाने वाले खाद व पोषक तत्वों की पूर्ण उपलब्धता पौधों हेतु सुनिश्चित करना।

हमारे देश में प्राकृतिक मल्च जैसे भूमि और कम्पोस्ट आदि का सैकड़ों वर्षो से प्रयोग होता आ रहा है। लेकिन प्राकृतिक मल्च ज्यादा बड़े पैमाने मे उपयोग मे नहीं आ रहा है क्योंकि इसकी कुछ कमियाँ है, जैसे की यह जल्दी विघटित हो जाता है अतः बार–बार मल्चिंग की आवश्यकता होती है। दूसरा मुख्य कारण प्राकृतिक मल्च से मुख्य फसल में रोग व्याधि जैसे कवक जनती रोग फैलने एवं कीटों को आश्रय देने में सहायक है, अतः पिछले 60-65 वर्षों से कृत्रिम पदार्थों से निर्मित मल्च का काफी उपयोग किया जा रहा है। नये आसानी से विघटित होने वाले पोलिथीन एल.डी.पी.ई. एवं एच.डी.पी.ई. के विकास होने से फसल उत्पादन के बाद इन मल्चिंग पदार्थों को खेत की मिट्टी मे ही दबाकर अपघटित कर नष्ट कर सकते हैं, अतः इस प्रकार इनको खेत से हटाने पर आने वाले खर्च को कम तथा परिस्थितकीय को स्वस्थ्य रखा जा सकता है।

मल्चिंग के फायदेः

- मृदा में नमी संरक्षण एवं तापमान नियंत्रण मे सहायक।
- हवा एवं पानी से मिट्टी का कटाव कम करना।
- पौधो के वृद्धि के लिए अनुकूल वातावरण प्रदान करना।
- उत्पादकता में सुधार।
- भूमि की उर्वरा एवं स्वास्थ्य की वृद्धि।
- खर–पतवारों की वृद्धि को रोकना।
- यह वाष्पन को कम करती हैं, जिसके कारण जल में लवण की सांद्रता बढ़ नहीं पाती है।
- बीज अंकुरण 2-3 दिन पहले ही हो जाता है।

जैविक मल्च

यदि मृदा की ऊपरी सतह को ढीला कर दिया जाये तो यह मल्च की तरह कार्य करने लगती है, इससे वाष्पन दर कम हो जाती है। तथा मृदा नमी संरक्षित रहती है। इसे भुरभुरी, ढीली मृदा मल्च भी कह सकते हैं। उगी फसलों मे अंतः कर्षण क्रियाओं द्वारा इस मल्च का निर्माण होता है।

विभिन्न कृषिगत फसल अवशेषों जैसे गेहूं के ठूंठ, अरहर, कपास इत्यादि फसलों के तने कटाई उपरांत भूमि पर छोड़ दिये जाते है तो इसको अवशेष मल्च कह सकते हैं। इस प्रकार की मलचिंग से मृदा अपरदन कम होता है तथा वाष्पन द्वारा मृदा नमी की हानी को भी कम किया जा सकता है।

जब मल्च के रूप में भूसा को भूमि में पलवार के रूप मे बिछा दिया जाता है, तो इसे स्ट्रॉ मल्च या भूसा पलवार कहते है। यह भूमि अपरदन तथा वाष्पन को कम करने में सहायक है।



चित्र 1: जैविक मल्च

प्लास्टिक मल्च

प्लास्टिक मल्चिंग मे एक पतली प्लास्टिक की परत को जमीन के ऊपर रखा जाता है, और उसके बाद बीजों को लगाने के लिए नियमित अंतराल पर छिद्रों को छिद्रित किया जाता है। कभी–कभी विकास के शुरुआती चरणों मे इसे सीधे पौधों पर रखा जाता है। फिल्मों मे मल्चिंग कर के जो खेती करते हैं उस फसल की अवधि आमतौर पर 2-4 महीने तक होती है। आमतौर पर प्लास्टिक परत की मोटाई 12-80 माइक्रो मीटर होती है। प्लास्टिक मल्च के मुख्य कार्य मिट्टी के नमी के वस्पीकरण को रोकना, बीजों की वृद्धि और मिट्टी की कटाई को कम करना, खरपतवार की वृद्धि को रोकना है।



चित्र 2: प्लास्टिक मल्च

तीन प्रकार के प्लास्टिक मल्च मुख्यतः उपयोग किया जाता है।

- काली
- पारदर्शी
- रंगीन

काली मल्च के उपयोग से ठंडे मौसम में रात के समय फसल मिट्टी की गर्मी से सुरक्षित रहती है जो कि पौधों को बढ़ने में मदद करती है। इसके साथ–साथ यह खरपतवारों के नियंत्रण में भी सहायक होती है।

पारदर्शी मल्च के उपयोग से काली फिल्म कि तुलना मे मिट्टी का तापमान ज्यादा अच्छा बना रहता है चूंकि पारदर्शिता का गुण होने कि वजह से रोशनी इसमें से पार हो जाती है। अतः इस फिल्म के उपयोग से इसके नीचे ढकी मिट्टी मे खरपतवार पैदा होने कि संभावना कम रहती है।

यदि प्लास्टिक मल्च को एलुमिनियम से पेंट कर दिया जाए तो सफेद रंग के कारण उनका परावर्तन करने का गुण बढ़ जाता है। जिससे देरी से लगाने वाली फसलें ठंडी रहती है। परिणाम स्वरूप उच्च गुणवत्ता का उत्पादन प्राप्त होता है। इसे चमकीली प्लास्टिक मल्च कहते हैं। इसी प्रकार बाजार में इन्फ्रारेड अवरोधी मल्च भी उपलब्ध है। ये मल्च मृदा को काली मल्च की तुलना में ठंडा रखते हैं। जिससे खरपतवारों का उगाना कम हो जाता है। काली मल्च की तुलना में इसमें फसल 7 से 40 दिन पहले तैयार हो जाती है।



चित्र 3: लाल मल्च



चित्र 4: काली मल्च



चित्र 5: नीला मल्च



चित्र 6: सिल्वर मल्च

क्रमांक	परिस्थिति	कौनसी मल्च का उपयोग करें
1	बरसात के मौसम	पर्फोरेटेड मल्च (छेद वाली मल्च)
2	उधान या बगीचा	ज्यादा मोटाई वाली मल्च
3	मृदा का सौर्य ताप द्वारा उपचार	पतली पारदर्शी मल्च
4	मृदा ताप द्वारा खरपतवार नियंत्रण	पारदर्शी मल्च
5	फसलीय क्षेत्रों में खरपतवार नियंत्रण	काली मल्च
6	बलुई मृदा	काली मल्च
7	लवणीय जल उपयोग	काली मल्च
8	कीट सुरक्षा हेतु	सिल्वर मल्च
9	जल्दी अंकुरण हेतु	पतली मल्च

प्लास्टिक फिल्म का चयन

प्लास्टिक फिल्म का चयन हमेशा खेती के जरूरत के अनुसार किया जाना चाहिए। जैसे खरपतवार नियंत्रण, मृदा तापमान को कम एवं अधिक करना एवं रोग नियंत्रण इत्यादि। समान्यतः 90 से 120 सेमी चौड़ी पलवार का चयन करना चाहिए, ताकि कृषि कार्य आसानी से हो सके। पलवार की मोटाई समान्यतः फसल के प्रकार एवं उसकी अवधि के अनुसार होता है। विभिन्न फसलों के लिए पलवार निम्न प्रकार है :

पलवार चौड़ाई (सेमी. मे)	फसल
7	मूंगफली के लिए
20 से 25	वार्षिक लघु अवधि की फसल हेतु
40 से 45	द्विवार्षिक मध्यम वर्गीय फसल हेतु
50 से 100	बहुवार्षिक लंबी अवधी के लिए

प्लास्टिक पलवार को बिछाना

प्लास्टिक मलचिंग को बीज लगाने एवं पौधे लगाने से पूर्व ही लगाया जाता है। प्लास्टिक मलचिंग को बिछाने से पहले जमीन की अच्छी जुताई आवश्यक है, जुताई के बाद 1 मी. चौड़ी क्यारी बनाना है। तैयार क्यारी से पत्थर, लकड़ी इत्यादि अनावश्यक चीजों को निकाल दें ताकि प्लास्टिक पलवार फट न जाएँ। अब क्यारी के ऊपर के हिस्से मे ड्रिप की पाइप लाइन बिछा दें। ड्रिप लाइन के ऊपर प्लास्टिक बिछाना शुरू करें। प्लास्टिक बिछाने के बाद दोनों बाहरी किनारो के हिस्से मे मिट्टी से ढक दें। क्यारी के ऊपर के हिस्से मे 1-1 फीट निश्चित दूरी में छेद करें। निश्चित



चित्र 7: मल्च रोल



चित्र 8: मल्चिंग मशीन

जगह में कम्पोस्ट खाद डालकर चयनित पौधे या बीज लगाएं। इस तरह नियमित देखभाल से निश्चित ही उत्पादन बेहतर होगा।

सावधानियाँ

- तैयार क्यारी से पत्थर, लकड़ी इत्यादि अनावश्यक चीजों को निकाल दें ताकि पलवार फट ना जाएं।
- प्लास्टिक मलचिंग अच्छे क्वालिटी का हो। प्लास्टिक को सही तरीके से लगाएं।
- किनारे के हिस्से में मिट्टी अच्छे से ढंका हो।
- अच्छे बीज एवं नर्सरी/ग्रीन हाउस में तैयार किए पौधे का चुनाव कर उपयोग में लाना चाहिए।
- आवश्यकता अनुसार पौधे पर कीटनाशक का छिड़काव करें।

विभिन्न फसलों में मलचिंग का प्रभाव

खीरा वर्गीय सब्जियाँ: मलचिंग के प्रभाव से खिरावर्गीय फसलों में पौधों का वृद्धि अछा होता है। काली मल्च की अपेक्षा गहरी नीली मल्च में परिणाम बेहतर मिलते हैं। औसतन नीली मल्च मे 30 प्रतिशत ज्यादा बाजार योग्य उत्पादन देखी गई है जबकि पीली मल्च पर उत्पादन काफी कम पाया गया है।

बैंगन: बैंगन में काली मल्च के अपेक्षा लाल और धूसर मल्च अधिक प्रभावकारी है। काली मल्च में औसतन 12 प्रतिशत बजरयोग्य उत्पादन में वृद्धि पाई गई है। मल्च में जब फसल को पानी व तापक्रम के लिए स्ट्रेस कंडीशन में रखा जाता है तब ज्यादा बेहतर परिणाम देखे गया हैं।

तरबूज एवं खरबूज: इसमें पारदर्शक काली और धूसर एल.डीपी.ई. प्लास्टिक मल्च का उपयोग किया जाता है। इसके प्रयोगों द्वारा पाया गया है कि पारदर्शी फिल्म के उपयोग से उपज में 54 प्रतिशत, धूसर के उपयोग से 62 प्रतिशत की वृद्धि देखी गयी है। प्लास्टिक फिल्म मोटाई 30-40 माइक्रोन तथा चौड़ाई 1 मीटर रखी जाती है।

प्याज: प्याज की फसल में विभिन्न रंगों की मल्च जैसे लाल, सिल्वर और काली में बिना मल्च की फसल से लगभग औसतन 24 प्रतिशत उपज में वृद्धि पाई गई है।

आलू: आलू की फसल में बिना मल्च के अपेक्षा लाल, सिल्वर और काली मल्च से लगभग 24 प्रतिशत उपज में वृद्धि देखि गई है।

टमाटर: टमाटर की फसल में काली मल्च, लाल मल्च के उपयोग से उत्पादन में 12 प्रतिशत की वृद्धि देखी गई है साथ ही पौध वृद्धि की अवस्था में अगेती झुलसा का प्रकोप कम पाया गया है। पौधे की वृद्धि की शुरुआती अवस्था में तो अच्छे परिणाम देखने को मिलते हैं। लेकिन अन्य फसलों की तुलना में टमाटर में मलचिंग का प्रभाव कम देखने को मिलता है।

चुकंदर: मलचिंग का उपयोग चुकंदर में खरपतवारों के नियंत्रण, स्वच्छ स्वस्थ्य फसल तथा पाला से होने वाली हानी के बचाव और अधिक उत्पादन लेने के उद्देश्य से किया जाता है।

सेम वर्गीय सब्जियाँ: प्लास्टिक मल्च के उपयोग से सेम वर्गीय फसलों की उपज में लगभग 50 प्रतिशत की उपज वृद्धि होती है। बीमारियों तथा कीड़ों के प्रकोप से भी फसल को बचाया जा सकता है।

फसल सुरक्षा के उपकरण : अधिक फसल उत्पादन का एक स्रोत

ई अनमोल कुमार मिश्रा, वरिष्ठ शोध अध्येता
डॉ सतीश चंद्र शर्मा, वरिष्ठ वैज्ञानिक
ई संजय कुमार पाण्डेय, वैज्ञानिक
डॉ निरंजन प्रसाद, प्रधान वैज्ञानिक
भाकृअनुप– भा.प्रा.रा.गों.सं., रांची

भारत में अधिकतर लोग अपनी आजीविका के लिए कृषि पर निर्भर हैं तथा कृषि के विभिन्न घटकों में फसल सुरक्षा एक महत्वपूर्ण घटक होता है। प्रायः सभी कृषि फसलों पर कीट तथा बीमारियों का प्रकोप होता है तथा कभी–कभी इन बीमारियों के प्रकोप से सम्पूर्ण फसल नष्ट भी हो जाती है। इसके अतिरिक्त खरपतवारों से भी फसल की वृद्धि का नुकसान होता है। फसल उत्पादन के दौरान फसल सुरक्षा से संबंधित कार्यों को समय पर पूरा करना एक महत्वपूर्ण कार्य होता है। फसलों में रोग, कीटों के प्रकोप, बीमारियों एवं खरपतवार के रोकथाम के लिये, विभिन्न प्रकार के कीटनाशकों का व्यवसायिक रूप से उपयोग किया जाता है तथा इन फसल सुरक्षा उपकरणों के द्वारा फसलों पर समय से छिड़काव किया जाता है जिससे फसलों को कीटों के हमले से बचाया जा सके। फसलों को कीटों के प्रकोप, बीमारियों एवं खरपतवारों से बचाने के लिये छिड़काव किये जाने वाली रसायन जहरीले होते हैं तथा सभी प्रकार के जीवित चीजों के लिये हानिकारक होते हैं। फसलों को कीटों के प्रकोप, बीमारियों एवं खरपतवारों से बचाने के लिये उपयुक्त रसायनों का प्रभावी उपयोग होना अति आवश्यक हो जाता है जिसके लिये फसल सुरक्षा के उपकरणों का उपयोग करना जरूरी हो जाता है जिससे आवश्यकतानुसार रसायनों का छिड़काव फसलों पर प्रभावी प्रकार से किया जा सके साथ ही साथ छिड़काव करने वाले किसान भाइयों के शरीर पर किसी प्रकार का प्रतिकूल प्रभाव न पड़े तथा अधिक से अधिक प्रक्षेत्र पर कम समय में छिड़काव का काम किया जा सके।

फसल सुरक्षा उपकरण विभिन्न आकार, क्षमता एवं डिजाइन का होता है जिसके उपयोग से छोटे एवं बड़े प्रक्षेत्रों पर फसलों की आवश्यकतानुसार एवं विभिन्न प्रकार के कीटनाशकों इत्यादि का कम समय में अधिक से अधिक क्षमता के साथ छिड़काव किया जा सके। फसल सुरक्षा के उपकरण डिजाइन के अनुसार विभिन्न प्रकार के होते हैं जिनका उपयोग बागवानी, फसलों वृक्षों, फलों एवं खरपतवार नियंत्रक जैसे विभिन्न छिड़काव अनुप्रयोगों के लिए किया जाता है। फसल सुरक्षा उपकरण का मुख्य कार्य कीटनाशकों को प्रभावी आकार के बूंदों में तोड़ना होता है साथ ही साथ उन्हें संरक्षित करने के लिये किसी सतह अथवा स्थान पर समान रूप से वितरित करना होता है। कीटनाशकों का छिड़काव विभिन्न उद्देश्यों के लिये जैसे कि फसलों का खर–पतवारों से प्रतिस्पर्धा को कम करने के लिये शाकनाशी का उपयोग, फंगल व्याधियों के प्रभाव को कम करने के लिये सुरक्षात्मक कवकनाशी का उपयोग, विभिन्न प्रकार के कीटों को नियंत्रित करने के लिये कीटनाशक का उपयोग एवं मैंगनीज अथवा बोरॉन जैसे सूक्ष्म पोषक तत्वों के छिड़काव के लिये किया जाता है। कीट नियंत्रण कार्यों की सफलता कीटनाशक की गुणवत्ता उपयोग का समय एवं प्रक्षेत्र पर छिड़काव की सघनता तथा गुणवत्ता पर निर्भर करता है। फसलों में कीड़े–मकोड़े एवं बीमारियों का प्रकोप उन्नत बीज तथा अधिक उर्वरकों के प्रयोग होने से बढ़ रहा है जिससे फसलों को नुकसान पहुंचता है तथा उत्पादन भी कम हो जाता है। पूर्व के शोधकर्ताओं ने यह बताया है की एक किलोग्राम उर्वरक के उपयोग से दस किलोग्राम अतिरिक्त फसल का उत्पादन हो सकता है, परन्तु यदि एक किलोग्राम कीटनाशक दवाओं का उपयोग किया जाये तो एक से दो क्विंटल तक अतिरिक्त फसल नष्ट होने से बचाया जा सकता है अर्थात अधिक मात्रा में उत्पादन प्राप्त किया जा सकता है। कीटनाशकों के उपयोग के लिये डस्टर अथवा स्प्रेयर आमतौर पर उपयोग किया जाता है। डस्टर एवं स्प्रेयर ही केवल कीटनाशकों के उपयोग के लिए आवश्यक नहीं है परन्तु फसलों के प्रकार एवं क्षेत्र, फसलों के पत्ते का क्षेत्र, फसलों की ऊंचाई तथा फसल सुरक्षा उत्पाद अनुप्रयोगों से संबंधित फसलों की मात्रा जैसे सभी कारक हैं जो बेहतर परिणाम प्राप्त करने के लिए बहुत ही महत्वपूर्ण होते हैं। उचित मात्रा में फसल सुरक्षा के लिये कीटनाशक का सामान रूप से

छिड़काव अथवा भुरकाव किया जाये तो छिड़काव किये गये कीटनाशक पदार्थ फसलों के लिये प्रभावी रूप से कार्य करते है। अतः फसलों को कीड़ो, बिमारियों एवं खरपतवारों के प्रतिस्पर्धा से बचाने के लिये विभिन्न प्रकार के उन्नत फसल सुरक्षा उपकरण का उपयोग किया जाना चाहिए। फसल सुरक्षा उपकरणों को शक्ति स्रोत्र के अनुसार मानव चालित अथवा इंजन चालित छिड़काव उपकरण के रूप में अलग किया जाता है साथ ही साथ कार्य करने के सिद्धांत को भी ध्यान में रखा जाता है। फसल सुरक्षा के उपकरण मुख्य रूप से दो प्रकार (स्प्रेयर एवं डस्टर) के होते हैं।

फसलों को कीटों बीमारियों अथवा खरपतवारों से बचाने के लिये स्प्रेयर के उपयोग से कीटनाशकों को तरल अवस्था में छिड़काव किया जाता है साथ ही साथ फसलों के बढ़वार को अधिक करने के लिये सूक्ष्म पोषक तत्व का छिड़काव भी स्प्रेयर के उपयोग से किया जाता है। स्प्रेयर के मुख्य कार्य के अंतर्गत कीटनाशक घोल को प्रभावी आकार की बारीक बूंदों में तोड़ना, बूंदों को फसलों पर समान रूप से वितरित करना, फसलों तक सकारात्मक पहुंचने के लिए कीटनाशक को पर्याप्त दबाव के साथ लगाना तथा अत्यधिक उपयोग से बचने के लिए फसलों पर लगाए जाने वाले कीटनाशक की मात्रा को नियंत्रित करना है। शक्ति एवं सिद्धांत के अनुसार स्प्रेयर विभिन्न प्रकार के होते हैं, जिनका विवरण निम्नलिखित हैं।

हैंड ऑटोमाइजर : हैंड ऑटोमाइजर उपकरण (चित्र 1) का उपयोग मुख्यतः छोटे प्रक्षेत्रों पर कीटनाशकों को छिड़कने के लिये किया जाता हैं। इस उपकरण का उपयोग करने के लिए उपकरण में उपलब्ध टंकी का ढक्कन खोल कर कीटनाशक घोल को टंकी के दो तिहाई भाग तक भर दिया जाता है। तत्पश्चात उपकरण में लगे हुये पम्प को हाथ से ऊपर–नीचे चला कर हवा भरी जाती है। उपकरण की टंकी में हवा भरने के पश्चात उपयोगकर्ता उपकरण में लगे हुए गद्देदार बेल्ट की सहायता से उपकरण को पीठ पर लटका लेता है तथा टंकी के टोंटी को खोलकर नोजल को फसल के ऊपर 40–45 सेंटीमीटर पर रखकर उपकरण के हैंडल में लगे वाल्व को हाथ से दबाकर सामान्य चाल से प्रक्षेत्र में चलता है। उपकरण की टंकी में हवा का दबाव कम हो जाने पर पुनः हवा भरनी पड़ती है तथा उपरोक्त तरीके से ही कीटनाशकों का पुनः छिड़काव किया जाता है।

नैपसैक स्प्रेयर : नैपसैक स्प्रेयर (चित्र 2) का उपयोग छोटे तथा मध्यम प्रक्षेत्र के कतार में लगे फसलों एवं वृक्षों पर कीटनाशक का छिड़काव करने के लिये किया जाता है। यह एक हल्का उपकरण होता है जोकि पीतल अथवा प्लास्टिक या लोहे के चादर का बना होता है। जिसमे टंकी के अंदर हवा भरने के लिये हस्तचालित क्रैंक युक्त पम्प लगा होता है। फसलों पर रसायनों का छिड़काव करने के लिये उपकरण में उपलब्ध हस्तचालित क्रैंक को लगातार चलाना होता है। हस्तचालित क्रैंक युक्त पम्प कीटनाशक घोल को टंकी से खींचता है तथा निकास नली में लगे स्प्रेलेस नोजल के द्वारा बाहर फेंकता है। इस उपकरण को भी उपकरण में उपलब्ध गद्देदार बेल्ट कि सहायता से पीठ पर लटकाकर चलाया जाता है। इसकी कार्य क्षमता 0.4 हे./दिन होती है। जिसके लिये लगभग 90 लीटर पानी कि आवश्यकता होती है तथा वजन 7.5 किलोग्राम तक होता है, व्यवसायिक रूप से यह उपकरण 10–18 लीटर कि क्षमता में उपलब्ध है तथा 3–5 किग्रा./वर्ग से.मी.^{2} का दबाव उत्पन्न करता है।



चित्र 1 : हैंड ऑटोमाइजर



चित्र 2 : नैपसैक स्प्रेयर

पैर चालित छिड़काव उपकरण : पैर चालित छिड़काव उपकरण (चित्र 3) का उपयोग खेतों एवं बगीचों में किया जाता है तथा उपकरण को चलने के लिये दो मजदूरों की आवश्यकता होती है। पहला मजदूर जाली युक्त चूषण नली को कीटनाशक घोल की बाल्टी में रखकर पैर की सहायता से उपकरण में उपलब्ध पम्प को चलाता है तथा दूसरा मजदूर उपकरण में उपलब्ध स्प्रैलेस के हैंडल को पकड़ कर कीटनाशक का छिड़काव करता है। पैर चालित छिड़काव उपकरण की कार्य क्षमता 0.8–1.0 हे./दिन होती है तथा इसका उपयोग सरलता से 4 मीटर तक की ऊंचाई के वृक्षों पर किया जा सकता है एवं इसमें हाइजेट स्प्रेगन एवं बम्बुलेस (ऊंचाई बढ़ाने के लिये पाइप) लगाकर 6 मीटर ऊंचाई के वृक्षों पर छिड़काव किया जा सकता है साथ ही साथ आवश्यकतानुसार 1 अथवा 2 निकास नली भी लगाई जा सकती है।

रॉकिंग स्प्रेयर : रॉकिंग स्प्रेयर (चित्र 4) का उपयोग फसल प्रक्षेत्रों तथा बागानों में विशेषकर ऊंचे वृक्षों जैसे नारियल, गन्ना, सुपाड़ी इत्यादि पर कीटनाशक अथवा दवा छिड़कने के लिये किया जाता है क्योंकि यह उपकरण अन्य हस्तचालित उपकरणों की तुलना में अधिक दाब उत्पन्न करता है। इस स्प्रेयर में किसी प्रकार की टंकी नही होती है लेकिन कीटनाशकों का छिड़काव करने के लिये कीटनाशक का घोल बाल्टी में अथवा अन्य पात्र में तैयार किया जाता है तथा उपकरण में उपलब्ध सक्शन पाइप को बाल्टी में डाल दिया जाता है । पम्प को हैंडल से चलाने पर उपकरण में उपलब्ध प्रेशर चैम्बर में दाब उत्पन्न हो जाता है तथा बाल्टी में तैयार किया गया कीटनाशक घोल निकास नली से लगे स्प्रेलेस द्वारा बाहर नोजल से छोटे–छोटे कणों के रूप में गिरता है। इस स्प्रेयर के प्रेशर चेम्बर में 14–18 किग्रा./वर्ग से.मी.^{2} का दबाव उत्पन्न होता है तथा कार्य क्षमता 0.6–0.8 हे./दिन होती है।

पावर स्प्रेयर : पावर स्प्रेयर (चित्र 5) अधिकतर बड़े प्रक्षेत्रों पर कीटनाशक छिड़कने के लिये उपयोग किया जाता है। उपकरण के उपयोग से कीटनाशक का छिड़काव करने पर समय की बचत होती है साथ ही साथ कीटनाशक छिड़काव कार्य में खर्च भी कम आता है। पावर स्प्रेयर को पेट्रोल या केरोसिन चालित इंजन अथवा ट्रेक्टर के साथ जोड़कर हाइड्रोलिक से चलाया जाता है। इस उपकरण के द्वारा 20.7–27.6 किग्रा./वर्ग से.मी.^{2} दबाव उत्पन्न किया जा सकता है। पावर स्प्रेयर की कार्य क्षमता 2–3 हे./घंटा होती है तथा निकास द्वार पर हवा की गति 65–75 मीटर/सेकेण्ड तक होता है।



चित्र 3 : पैर चालित स्प्रेयर



चित्र 4 : रॉकिंग स्प्रेयर



चित्र 5 : पॉवर स्प्रेयर

हल्के वजन के स्वचालित बूम स्प्रेयर : स्वचालित बूम स्प्रेयर (चित्र 6) का उपयोग गेहूं, सब्जी तथा अन्य फसलों पर रसायनों का छिड़काव करने के लिए किया जाता है। यह उपकरण 5 अश्वशक्ति के डीजल इंजन द्वारा संचालित होती है तथा उपकरण में उपलब्ध हैंडल द्वारा नियंत्रित किया जाता है। इस उपकरण में एक छोटा पावर टिलर इकाई तथा एक कीटनाशक छिड़काव इकाई होती हैं।

पावर टिलर चालित स्प्रेयर : पावर टिलर चालित स्प्रेयर (चित्र 7) अनार, नारंगी, मीठा नींबू तथा अंगूर की तरह फसलों में कीटनाशक के छिड़काव के लिए उपयुक्त होता है। उपकरण का बूम स्प्रेयर सलग्नक (50x25 मिमी)

के दो एल्यूमीनियम के खोखले वर्गों से बने होते हैं जिसकी लम्बाई 4 मीटर तक होती हैं। पावर टिलर पर एक प्रत्यागमनी पम्प (रेसिप्रोकेटिंग पम्प) फ्रेम से लगा होता है। पावर टिलर को पुली एवं वी बेल्ट के माध्यम से शक्ति स्थानांतरित होती है तथा उपकरण में एक 25 मि.मी. व्यास का सक्शन नली होता है जो पावर टिलर के ट्रेलर में रखे टैंक से रासायनिक घोल को पम्प के इनलेट तक पहुँचाता है। पंप के आउटलेट से डिलीवरी लाइन दो मार्गीय कॉक की सहायता से दो भागों में विभाजित हो जाता है। नलिका के साथ स्प्रे बूम के द्वारा आसानी से रसायन का छिड़काव फसलों पर किया जाता है। टैंक के लिए उपकरणों में अतिरिक्त दबाव व निर्वहन दर को नियंत्रित करने के लिए एक बायपास लाइन के साथ एक रेगुलेटर वाल्व भी डिलीवरी लाइन में उपलब्ध होता है।



चित्र 6 : स्वचालित बूम स्प्रेयर



चित्र 7 : पावर टिलर चालित स्प्रेयर

ट्रैक्टर चालित बूम स्प्रेयर : ट्रैक्टर चालित बूम स्प्रेयर (चित्र 8) वनस्पति उद्यान, फूल फसलों, अंगूर के बागों में और गन्ना, मक्का, कपास, ज्वार, बाजरा आदि की तरह ऊँची फसलों के लिए कीटनाशक छिड़काव के लिए उपयोग किया जाता है। स्प्रेयर मे अनिवार्य रूप से एक फाइबर ग्लास या प्लास्टिक का टैंक, स्ट्रेनर के साथ पम्प असेम्ब्ली का सक्शन पाइप, प्रेशर गेज, प्रेशर रेग्युलेटर, एयर चेम्बर, डिलिवरी पाईप और नोजल सहित स्प्रे बूम लगे होते है। स्प्रेयर को 35 अश्व शक्ति के ट्रैक्टर के 3–पॉइंट लिंकेज की सहायता से चलाया जाता है। स्प्रेयर के पम्प को चलाने के लिए ट्रैक्टर की पी.टी.ओ. शक्ति का उपयोग किया जाता है। फसल की आवश्यकतानुसार उपकरण में 20 नोजल तक का उपयोग किया जाता है इसलिए इसमे उच्च दाब एवं उच्च निर्वहन पम्प उपलब्ध होता है। उपकरण के टैंक की क्षमता 400 लीटर तक होती है तथा भार लगभग 150–200 किग्रा. तक होता है। इस उपकरण की कार्यक्षमता 13 नोजल के साथ 8 हे./दिन होती है तथा निकास द्वार पर हवा की गति 65–75 मीटर/सेकेंड तक होता है।

एयरो ब्लास्ट स्प्रेयर : एयरो ब्लास्ट स्प्रेयर (चित्र 9) बागवानी फसल तथा अन्य फसलें जैसे कपास, गन्ना, सूरजमुखी आदि मे कीटनाशक छिड़काव के लिए उपयोगी होता है। इस उपकरण के विभिन्न भाग टैंक, पम्प, पंखा, कंट्रोल वाल्व, फिलिंग यूनिट, स्पाउट, एडजस्टेबल हैंडल और अपकेन्द्री ब्लोअर व नोजल होते है। एयरो ब्लास्ट स्प्रेयर के द्वारा रसायनों का छिड़काव इसके पूर्ण चौड़ाई में अति सूक्ष्म कणों मे किया जाता है। पूर्ण चौड़ाई के बड़े हिस्से में मुख्य रूप से एयर ब्लास्ट द्वारा छिड़काव किया जाता है एवं सहायक नोजल ट्रैक्टर के पास के क्षेत्र में छिड़काव करता है। यह स्प्रेयर 35 अश्व शक्ति के ट्रैक्टर पर 3–पॉइंट लिंकेज के माध्यम से जोड़ा जाता है तथा ट्रैक्टर के पीटीओ द्वारा चालित होता है। एयरो ब्लास्ट स्प्रेयर के निकास द्वार की स्थिति इसकी दिशा और कार्यक्षेत्र की चौड़ाई के अनुसार व्यवस्थित की जाती है। उपकरण की कार्य गति 2 से 6 किमी/घंटा तथा छिड़काव गति 100 से 400 ली./हे. तक होता है।



चित्र 8 : ट्रैक्टर चालित बूम स्प्रेयर



चित्र 9 : एयरो ब्लास्ट स्प्रेयर

फसलों में कीटनाशकों के उपयोग के लिये डस्टिंग एक सरल प्रक्रिया होता है जो पोर्टेबल उपकरणों के लिये सबसे उपयुक्त होता है तथा इसके लिये साधारण उपकरण की आवश्यकता होती है। डस्टर के उपयोग से स्प्रेयर की तुलना में कम सामग्री तथा समय और श्रम की कम आवश्यकता होती है। कृषि एवं पर्यावरण संरक्षण कार्यक्रमों के विकास के अंतर्गत फसल सुरक्षा उपकरण एवं उत्पाद फसल की पैदावार में सुधार के साथ–साथ जैविक दक्षता को बनाए रखने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। डस्टर का उपयोग पाउडर के रूप में मिलने वाली दवाइयों को छिड़काव करने के लिए किया जाता है जिससे पाउडर के छोट–छोटे कणों का फसलों पर सामान रूप से फैलाव हो जाता है। शक्ति स्रोत्र एवं सिद्धांत के अनुसार डस्टर विभिन्न प्रकार के होते हैं जिनका विवरण निम्नलिखित हैं।

हस्त चालित रोटरी डस्टर : हस्त चालित रोटरी डस्टर (चित्र 10) अधिक मात्रा में पाउडर रूपी दवाइयों को गति के साथ हवा को प्रवाहित करने के लिए उपकरण में लगे पंखे या ब्लोअर का उपयोग करता है। कीटनाशी पाउडर को हवा की दिशा में डाला जाता है तथा उपकरण में उपलब्ध आउटलेट ट्यूब से हवा में फैला दिया जाता है। पंखा अथवा ब्लोअर हैंड क्रैंकिंग हैंडल की सहायता से उत्पन्न दबाव के द्वारा अधिक गति से घूमता है तथा हवा की अधिक मात्रा उत्सर्जित करता है। उपकरण में उपलब्ध डस्ट हॉपर आमतौर पर बेलनाकार होते हैं तथा इन्हें एजिटेटर, फीडर एवं डस्ट के साथ उपलब्ध किया जाता है। इस तरह के रोटरी डस्टर या तो शोल्डर स्लंग टाइप या बेली माउंटेड टाइप होते हैं। डस्ट हॉपर भर जाने पर शोल्डर–स्लंग मॉडल बेहतर संतुलित होते हैं। लेकिन गन्ना एवं कपास जैसी फसलों में संचालित करने के लिए असुविधाजनक हो जाता है ऐसी स्थितियों मे बेली माउंटेड टाइप डस्टर का उपयोग किया जाता है। हस्त चालित डस्टर अधिकतम 150 ग्राम/मिनट से धूल पाउडर को लगभग 1 मी०^3 का हवा निर्वहन करता है तथा यह मशीन 1 से 1.5 हेक्टेयर प्रति दिन उपचार का क्षमता रखता है।

प्लंजर डस्टर : प्लंजर डस्टर (चित्र 11) बहुत ही साधारण एवं कम कीमत का होता है तथा क्षमता भी कम होता है परन्तु यह बहुत ही उपयोगी उपकरण होता है। उपकरण के एक कक्ष में 200 से 400 ग्राम धूलरूपी कीटनाशक रखा जाता है जिसमें हवा होती है तथा हस्त चालित निकटवर्ती पिस्टन के वायु पम्प द्वारा धक्का दिया जाता है एवं डिलीवरी टोंटी के माध्यम से उपकरण के कक्षों में रखे हुये धूल को हवा के द्वारा बाहर किया जाता है। इस प्रकार के छोटे हैंडपम्प युक्त डस्टर व्यवसायिक रूप से बाजार में उपलब्ध होते हैं तथा छोटे वनस्पति क्षेत्रों के लिए उपयुक्त होते हैं।

पावर डस्टर : पावर डस्टर (चित्र 12) पेट्रोल अथवा केरोसिन इंजन की सहायता से चलने वाला उपकरण होता है जोकि लोहे के फ्रेम (स्ट्रेचर) पर लगाया जाता है तथा ट्रैक्टर पी.टी.ओ. के साथ जोड़कर चलाया जाता है। यह उपकरण बड़े प्रक्षेत्र पर फसलों को उपचारित करने के लिये साथ ही साथ ऊँचे वृक्षों पर कीटनाशकों द्वारा उपचारित करने के लिये उपयुक्त होता है। इस प्रकार के डस्टर द्वारा आमतौर पर धूल के पाउडर को पंखे के साथ नहीं घुमाया जाता है, लेकिन धूल रूपी कीटनाशकों के पाउडर को वायु विस्फोट द्वारा वितरण चैनल में अवशोषित किया जाता है।

डस्ट हॉपर की क्षमता 10–20 किलोग्राम तक होती है तथा 1 से 8 किग्रा/मिनट की दर से उपकरण द्वारा धूल रूपी दवाइयों को आसानी से फसलों पर फैलाया जाता है । इस उपकरण के उपयोग से एक दिन में लगभग 10 हेक्टेयर प्रक्षेत्र पर धूल के रूप में कीटनाशकों का उपयोग किया जा सकता है।



चित्र 10 : हस्त चालित रोटरी डस्टर



चित्र 11 : प्लंजर डस्टर



चित्र 12 : पावर डस्टर

फसल सुरक्षा उपकरण के उपयोग के दौरान सावधानियाँ

फसल सुरक्षा उपकरणों का उपर्युक्त उपयोग नहीं होने पर उपकरण की पूरी क्षमता का उपयोग नहीं हो पाता है तथा उपयोगकर्ता के ऊपर कीटनाशकों का प्रतिकूल प्रभाव पड़ने की संभावना होती है। इसलिए यह अत्यंत आवश्यक है कि इन उपकरणों का उपयोग ठीक ढंग से किया जाए। फसल सुरक्षा उपकरण के उपयोग के दौरान ध्यान रखने वाले बिंदु निम्नलिखित हैं।

- रासायनिक कीटनाशकों का भुरकाव अथवा छिड़काव कम हवा के प्रवाह में प्रातः अथवा सायंकाल करना चाहिए अन्यथा कीटनाशक आवश्यक स्थान पर न गिरकर दूसरी जगह पहुँच जायेगा। अत्यंत आवश्यक परिस्थितियो में यदि छिड़काव बहती हुई हवा में ही करना पड़े तो काम करने वाला मजदूर हवा कि दिशा के विरुद्ध चलना चाहिए। जिससे कीटनाशक हवा के साथ फसल पर ही गिरे न कि उस मजदूर के शरीर के ऊपर साथ ही साथ छिड़काव करने वाला मजदूर नाक, मुँह आदि कपडे से ढककर छिड़काव करें। कार्य करने वाले मजदूरों कि सुरक्षा के लिए चेहरा ढकने के नकाब तथा दस्ताने भी उपकरणों के साथ कंपनियो द्वारा भेजे जाते हैं।
- जहरीले कीटनाशक का उपयोग संबंधित उत्पाद के सुझावों को ध्यान में रखकर उचित समय में करना चाहिए जिससे कोई नुकसान न हो सके।
- कीटनाशकों का छिड़काव अथवा भुरकाव समाप्त होने के पश्चात हाथ एवं चेहरा पहले साधारण पानी से धुलने के पश्चात ही साबुन से धुलना चाहिए। क्योंकि कुछ कीटनाशक कि साबुन से प्रतिक्रिया होने से शरीर के जलने आदि की संभावना होती है। शरीर एवं कपड़ों को बिना साफ किये हुये कुछ भी नहीं खाना चाहिए अन्यथा कीटनाशक का शरीर पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ सकता है।
- कीटनाशक के खाली डब्बो को जमीन में दबा दिया जाना चाहिए जिससे कोई भी उनका पुनः उपयोग न कर सके।

फसल सुरक्षा उपकरणों का रख रखाव

- कार्य समाप्त करने के पश्चात कीटनाशक छिड़काव उपकरण में साफ पानी डालकर चलाना चाहिये जिससे उसके सभी आंतरिक भाग अच्छी तरह से साफ हो जायें।
- कीटनाशक छिड़काव उपकरण की टंकी में कीटनाशक अथवा दवा का घोल हमेशा छानकर ही डालना चाहिए तथा उपकरण की टंकी में धूल इत्यादि नहीं जाने देना चाहिए।

- कीटनाशक छिड़काव उपकरण उपयोग करने से पहले उसके सभी गतिशील भागों में तेल या ग्रीस लगाना चाहिए। उपकरण यदि अधिक दिनों तक चलाया जा चुका होता है तो उसके स्पार्क प्लग, काबुर्रेटर और सभी पाइपलाइनों को साफ कर लेना चाहिए। यदि उपकरण का भण्डारण अधिक समय के लिये करना हो तो उसे कपड़े अथवा रैक्सीन के बने कवर से ढक कर रखना चाहिये।

निष्कर्ष

फसल के नुकसान को कम करने में कीटनाशक अथवा दवा का छिड़काव बहुत ही महत्वपूर्ण भूमिका होती है। किसान अनिश्चित जलवायु परिस्थितिए उच्च श्रम लागत एवं कीट तथा कीटों के हमले के कारण फसल उत्पादकता में सुधार करने किसान में सक्षम नहीं है। सफल कीट प्रबंधन न केवल कीटनाशकों एवं कीटनाशकों की गुणवत्ता पर निर्भर करता हैए बल्कि सही फसल सुरक्षा उपकरण के उपयोग पर भी निर्भर करता है। ये उन्नत छिड़काव प्रौद्योगिकियां न केवल श्रम लागत को कम करती हैं बल्कि पर्यावरण संरक्षण में भी प्रभावी होता है।

मैं सिर्फ लोगों के अच्छे गुणों को देखता हूं,
ना कि उनकी गलतियों को गिनता हूं।

- महात्मा गांधी

झारखण्ड राज्य में औषधीय पौधों की बहुलता

श्री देवब्रत हरि, तकनीकी सहायक
डॉ अर्णव राय चौधुरी, वरिष्ठ वैज्ञानिक
डॉ महताब जाकरा सिद्दीकी, पूर्व प्रधान वैज्ञानिक
भाकृअनुप–भा.प्रा.रा.गों.सं., राँची

झारखण्ड राज्य का निर्माण 15 नवम्बर, 2000 को बिहार के दक्षिणी हिस्से को अलग करके हुआ था। झारखण्ड भारत के पूर्वी हिस्से में स्थित है जिसकी सीमा दक्षिण में ओड़िसा, पूर्व में प. बंगाल, पश्चिम में छत्तीसगढ़ व उत्तर में बिहार तथा उत्तर प्रदेश से लगाती है। झारखण्ड एक खनिज संसाधनों से परिपूर्ण राज्य है। भारत के कुल खनिज संसाधनों का लगभग 38% भाग झारखण्ड में ही मौजूद है। परिणामस्वरूप इसे भारत का 'रुर प्रदेश' भी कहा जाता है। कई खनिजों के मामले में झारखण्ड देश का सबसे ज्यादा उत्पादन करने वाला राज्य है। जब की कुछ खनिज ऐसे भी हैं, जिनके उत्पादन में झारखण्ड को एकाधिकार प्राप्त है, जैसे अभरख, तांबा, यूरेनियम इत्यादि।

खनिज संसाधनों से इतर, विस्तृत वन संपदा व वृहद् प्रकार के औषधीय पौधों की प्रचुरता वास्तविक स्वरुप में कई प्रकार के असाध्य व्याधियों से मनुष्यों व अन्य जीवों का सफलतापूर्वक उपचार करने में सहायक सिद्ध होते हैं। प्रसिद्ध योग गुरु बाबा रामदेव जो एक आयुर्वेदिक चिकित्सक भी हैं के व्यक्तव्य के अनुसार उनकी दवा कंपनी द्वारा उपयोग किये जाने वाले 75% हर्बल/औषधीय पौधे केवल झारखण्ड से प्राप्त होते हैं। परन्तु चिंताजनक पहलू यह है की इतने मूल्यवान औषधीय पौधों की प्रजातियाँ अज्ञानता, गरीबी, ओर राज्य सरकार की मिशनरियों की उदासीनता के कारण बड़े पैमाने पर अनुपयुक्त रह जाती हैं।

झारखण्ड राज्य को इसके वृहद् भू–भागीय क्षेत्र में बहुमूल्य वनोपज व जड़ी बूटियों का खजाना प्राप्त है। इन संसाधनों के अधिकारिक विषयपरख मूल्यांकन के अनुसार यह कहा जा सकता है कि अगर राज्य की जनता केवल इन हर्बल–औषधीय पौधों व अन्य वनोपज पर आधारित उद्योगों पर ही अपना जीवन–यापन करने लगे तो भी निःसंदेह राज्य में सतत विकास लक्ष्य के अनुरूप आर्थिक समृद्धि को प्राप्त किया जा सकता है। बशर्ते इन संसाधनों का नियोजित एवं व्यवस्थित उपयोग सुनिश्चित हो। झारखण्ड में मौजूद हर्बल्स, वनोपज व जड़ी–बूटियों के नियोजित, नियमित व नीतिगत दोहन से न केवल उच्च–स्तरीय आजीविका सुनिश्चित होगी, वरन समग्र सामाजिक उत्थान के साथ–साथ राज्य की आर्थिक दशा व सामाजिक स्वास्थ्य के स्तर में भी सुधार होंगे। ये वो मापदंड हैं जिन मापदंडों पर राज्य का प्रदर्शन संतोषजनक नहीं रहा है। यह सर्वज्ञात है की औषधीय व सुगन्धित पौधे उच्च मूल्य की नकदी फसले हैं और झारखण्ड का कृषि जलवायु क्षेत्र ऐसे पौधों की खेती के लिए उपयुक्त है। यही कारण है कि राज्य के लगभग 28% कृषि भूमि के हिस्से का उपयोग औषधीय पौधे की खेती के लिए किया जाता है।

सामान्य रूप से हरे–भरे दिखने वाले ये पौधे अदभुत चिकित्सीय महत्व के औषधीयों का उत्पादन करते हैं। प्रकृति के इस अनमोल उपहार का ऋण मानव जाति शायद कभी नहीं चुका पायेगी। निम्न तालिका में औषधीय पौधों का सामान्य नाम, वानस्पतिक नाम (Botanical name), उनके परिवार (Family) का नाम ओर उन जड़ी बूटियों से ठीक होने वाले बीमारियों के नाम दर्शाए गए हैं।

क्र.स.	सामान्य नाम	वानस्पतिक नाम	परिवार	उपचारित बीमारियाँ
1.	सर्पगंधा	*Rauvolfia serpentina*	Apocynaceae	शिजोफ्रेनिया, इनसोम्निया, कोलेरा, मिर्गी, रक्तचाप, इन्सानिटी इत्यादि
2.	अश्वगंधा	*Withania somnifera*	Solanaceae	सुजन–सम्बन्धी, कफ, हिचकी, घाव, रुमाटिज्म, स्त्री रोग, उच्च हिमोग्लोबिन इत्यादि
3.	कालमेघ	*Andrographis paniculata*	Acanthaceae	डिसेंट्री, कोलेरा, मलेरिया, मधुमेह, इन्फ्लुएंजा, पाइल्स, ब्रोंकिटिस, रक्त–विकार इत्यादि
4.	सतावर	*Asparagus racemosus*	Liliaceae	डिसपेप्सिया, रुमाटिक, मानसिक विकार इत्यादि
5.	साल	*Shorea robusta*	Dipterocarpaceae	डायरिया, डिसेंट्री
6.	अर्जुन	*Terminalia arjuna*	Combretaceae	सिम्पतोमाटिक उच्च रक्तचाप, लीवर सिरोसिस
7.	अशोक	*Saraca asoca*	Caesalpiniceae	लुकेरिया, खूनी–दस्त, डिसेंट्री, अत्यार्तव, बवासीर
8.	सफेद मुसली	*Asparagus adscendens*	Liliaceae	शीत प्रदक, स्वेद्जनक,
9.	काली मुसली	*Curculigo orchiodes*	HypoÛidaceae	डायरिया, कमजोरी, पाइल्स, पीलिया, अस्थमा
10.	घृतकुमारी	*Aloe barbadensis*	Liliaceae	त्वचा की सूजन, कुटनुअस लिश्मनिअसिस, गर्भ एवं पेट के विकार, अन्य त्वचा की बीमारियाँ
11.	चिरैता	*Sweitia offinis*	Gentianaceae	ज्वर नाशक, टॉनिक
12.	चिरौंजी	*Buchanania lanzan*	Anacardiaceae	गर्दन के आस पास ग्रंथिय सुजन
13.	कुसुम	*Carthamus tinctorius*	Asteraceae	रुमाटिक सूजन, पीलिया इत्यादि
14.	खैर	*Acacia catechu*	Mimosaceae	गले की खराश, कफ इत्यादि
15.	केंदु	*Diospyros melanoÛylon*	Ebenaceae	डायरिया, डिसपेप्सिया, त्वचा एवं मूत्र विकार
16.	करंज	*Pongania glabra*	Fabaceae	ल्यूकोडर्मा, सूजाक, खुजली, हर्पीज, अपच, डायरिया, खरास, घाव, बेरी–बेरी, कफ इत्यादि
17.	ब्राह्मी	*Centella asiatica*	Apiaceae	कुष्ट रोग, मूत्रवर्धक टॉनिक
18.	अरण्डी	*Ricinus cummunis*	Euphorbiaceae	भेदक, अनीमिया, मानसिक विकार, कफ, हिस्टीरिया, त्वचा विकार, मूत्र विकार, रेचक, अपच

क्र.स.	सामान्य नाम	वानस्पतिक नाम	परिवार	उपचारित बीमारियाँ
19.	हरद	*Terminalia chebula*	Combretaceae	क्रोनिक अल्सर, म्यूकस रेचक में गार्गल, विरेचक
20.	घुंची / रति	*Abrus precatorius*	Leguminosae	नर्वस डिसऑर्डर, सर दर्द, कमोतेजक, एंटीसेप्टिक, विषनाशक
21.	लटजीरा	*Achyranthea aspera*	Amaranthaceae	पायरिया, कफ, बुखार, पाइल्स, फोड़ा
22.	बसक	*Adhotoda vasica*	Acanthaceae	क्रोनिक ब्रोंकाइटिस, कफ, अस्थमा, यक्ष्मा, अल्सर
23.	काजू	*Anacardium occidentale*	Anacardaceae	हेडेक, डायरिया, कुष्ट, अल्सर
24.	मल्जन / जल्लुर	*Bauhinia vahlii*	Leguminosae	उच्च रक्तचाप, टॉनिक, डिसेंट्री
25.	कचनार	*Bauhinia variegata*	Leguminosae	त्वचा रोग, अल्सर, पाइल्स, डिसेंट्री, जोंक, गण्डमाला रोग
26.	सलाई	*Bosiwellia serrata*	Burseraceae	रुमाटिज्म, अस्थमा, त्वचा रोग, क्रोनिक लारिन्गिटिस, डायरिया, ब्रोंकाइटिस, नर्वस डिसऑर्डर, पाइल्स, पीलिया, डिसेंट्री, सिफिलिस
27.	पलास	*Butea monosperma*	Leguminosae	रतौंधी, सूजन, त्वचा रोग, खूनी दस्त
28.	देकू–सिंदूर	*Bytteneria herbaceae*	Sterculiaceae	ल्युकेरिया, स्त्री विकार, पैरो में सूजन
29.	चकुंदा	*Cassia tora*	Leguminosae	त्वचा रोग, खुजली, सर्प दंश, रिंग वोर्म
30.	अकनादी	*Cissampelos pareira*	Menispermaceae	डायरिया, जलोदर, कफ, मलेरिया, पेट में दर्द
31.	छोटी–इलाइची	*Elettaria cardamomum*	Zingiberaceae	डायरिया, सूजन, ब्रोंकाइटिस, कफ, बुखार इत्यादि
32.	गुलर	*Ficus glomerata*	Moraceae	दियारीय, मधुमेह, मासिक धर्म, पाइल्स, हेमोटईसिस
33.	तम्बाकू	*Nicotiana tabacum*	Solanaceae	त्वचा रोग, रुमाटिक सूजन, बिच्छु दंश, एंटिसेप्टिक
34.	अनार	*Punica granatum*	Lythraceae	स्त्री रोग , बुखार, एंटीसेप्टिक
35.	गिलोई	*Tinospora cordifolia*	Menispermaceae	क्रोनिक डिसेंट्री, क्रोनिक डायरिया, कामोहिपक
36.	गेंहू	*Triticum aestivum*	Poaceae	ल्यूकोडर्मा, टॉनिक


चित्र 1: ब्राह्मी


चित्र 2: सतावर


चित्र 3: घृतकुमारी


चित्र 4: अश्वगंधा


चित्र 5: सर्पगंधा


चित्र 6: बसक

उपोरोक्त के अलावा झारखण्ड में बहुतायत में अन्य पेड़ों एवं पौधों की बड़ी संख्या है, जिनसे आयुर्वेदिक, यूनानी, एलोपैथिक और होम्योपैथिक औषधियों के निर्माण के लिए कच्चा माल प्राप्त किया जाता है। इनमे महुआ (*Madhuca lotifolia*), आंवला (*Emblica officinalis*), सहजन (*Moring oliefera*), बबूल (*Acacia nilotica*), बेल (*Aegle marmelos*), जामुन (*Syzygium cumini*), इमली (*Tamarindus indica*), तुलसी (*Ocimum sanctum*), मेहंदी (*Lawsonia inermis*), आदि प्रमुख हैं।

उपर्युक्त व्याख्यान से यह स्पष्ट है कि, राज्य में बड़ी संख्या में औषधीय पौधों का भंडार है तथा इन हरे–भरे जंगलों और इसके आस पास रहने वाले लोग इनके औषधीय गुणों से भली–भांति परिचित हैं। साथ ही वे इन पर अपनी आय व जीविका के लिए निर्भर हैं। नेचुरोपैथी व औषधीय पौधों पर कार्य करने वाली संस्थाए राज्य में पर्यावरण के अनुकूल सामाजिक व व्यवहारिक आजीविका प्रणाली के विकास व संवर्धन में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती है। उदहारण के लिए, काली मुसली (*Curculigo orchioides*) जो कि पेट की बीमारीयों तथा अन्य रोगों से तुरंत राहत देती है, की खेती किसान को 5 लाख प्रति हेक्टेयर प्रति वर्ष तक का लाभ पहुंचा सकती है। अन्य गैर–इमारती वन उत्पाद की बात करे, तो केंदु (*Diospyros melanoxylon*) के पत्ते का कारोबार 2017–18 में लगभग 100 करोड़ का रहा था, जिसमे 75% भाग का व्यय श्रम लागत में हुआ। विदित हो कि केंदु पत्ते का संग्रह वर्ष के मात्र 2 माह की अवधी अप्रैल और मई में ही किया जाता है। साल (*Shorea robusta*) का बीज एक अन्य प्रमुख वनोत्पाद है जिसकी बिक्री से लगभग 60–70 करोड़ की आय यहाँ के ग्रामीणों को होती है। इस प्रकार साल के पत्ते का संग्रह भी एक अन्य महत्वपूर्ण आय का स्रोत है। यदि राज्य की पहल जारी रहती है तो यह वास्तव में इस क्षेत्र के लिए एक बड़ा बदलाव ला सकती है।

यह कहा जा सकता है, कि भारत अगर मजबूत पारंपरिक ज्ञान, विविध पारिस्थितिक तंत्रों व जैव–विविधताओं का उद्यान है, तो झारखण्ड राज्य औषधियों पौधों का एक विशाल व समृद्ध खान है जो प्रचुर खनिज संसाधन तथा मानव श्रम के बल पर राज्य की स्थिति का कायापलट कर सकती है। ऐसा इसलिए भी कहा जा सकता है क्योंकि देश में पाए जाने वाले लगभग 1500 औषधीय प्रजातियों के पौधों में से लगभग 600 प्रजातियां अकेले झारखण्ड में पाई जाती है। आज के इस तीव्र औद्योगीकरण/शहरीकरण युग में झारखण्ड राज्य में औषधीय पौधों की प्रचुरता, मानव–जाति के लिए किसी वरदान से कम नहीं है क्योंकि इनसे निर्मित औषधियाँ पूर्णतः दुष्प्रभावों से परे और बेहद किफायती होती है।

वैश्विक स्तर पर पारम्परिक उपचार के प्रति लोगों में रुझान बढ़ा है। साथ ही औषधीय पौधों की मांग में वैश्विक वृद्धि हुई है। उदहारण स्वरुप, कोरोना काल से लेकर अबतक गिलोय, आवंला, तुलसी, नीम आदि की मांग में अप्रत्याशित वृद्धि दर्ज की गयी है। यदि राज्य सरकार निर्यात सर्वे करा कर इसके लिए अलग से प्रभावी नीति तैयार करती है तो निश्चय ही औषधीय पौधों के कारोबार में एक जबरदस्त उछाल देखने को मिलेगा।

जामुन : मधुमेह नियंत्रक फल

***डॉ प्रेरणा नाथ, वैज्ञानिक**
**** डॉ सखाराम जगन काले, वैज्ञानिक**
*** श्री हरप्रसाद नैया, तकनीकी सहायक**
* भाकृअनुप–भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद का पूर्वी अनुसंधान परिसर, राँची
**भाकृअनुप–भा.प्रा.रा.गों.सं., राँची

परिचय



चित्र–1: जामुन फल

जामुन (*सिज़िगियम कमिनी* एल), मर्टेस परिवार का पेड़ है जो कि सदाबहार और उष्णकटिबंधीय पेड़ है। यह भारत और इंडोनेशिया के मूल हैं, तथा मलेशिया, मयांमार, पाकिस्तान और अफनागिस्तान सहित दक्षिण–पूर्व एशिया के अन्य क्षेत्रों में भी उगाया जाता है, जैसे बांग्लादेश, नेपाल, श्रीलंका और फिलिपींस। जामुन उत्पादन की दृष्टि से भारत को विश्व में द्वितीय स्थान प्राप्त है। हमारे देश में महाराष्ट्र राज्य जामुन उत्पादन में सर्वोपरि है। इसके अतिरिक्त उत्तरप्रदेश, तमिलनाडु, गुजरात, असम आदि राज्यों में भी जामुन की अच्छी पैदावार होती है। यदि वैज्ञानिक ढंग से इसकी बागवानी की जाए तो इससे काफ़ी मुनाफा मिल सकता है। इसकी खेती भारत में सामान्तयः महाराष्ट्र, आंध्रप्रदेश, मध्यप्रदेश, तमिलनाडु, राजस्थान, कर्नाटक और गुजरात में की जाती है।

जामुन, एक काफ़ी तेजी से बढ़ती प्रजाति है जो 30 मीटर की ऊंचाई तक पहुंच सकती है और 100 से अधिक वर्षों तक रह सकती है। सामान्यतः जामुन के वृक्ष को छाया अथवा वायुअवरोधक के उद्देश्य से उगाया जाता है। इसके फल खट्टे–मीठे कसैले स्वाद के साथ–साथ स्वास्थ्यवर्द्धक गुणों से परिपूर्ण होते है। जामुन एक व्यापक महत्व का फल है। इसके फल में काफी पोषक तत्व पाए जाते है। यह हमारे स्वास्थ्य के लिए आवश्यक तत्वों को प्रदान कर हमारे शरीर को विभिन्न प्रकार के रोगों से लड़ने के लिए प्रतिरोधक क्षमता प्रदान करता है। इसके रस से कार्बोहाईड्रेट, शर्करा, रेशा, वसा, प्रोटीन, विटामिन ओर खनिज तत्व पाए जाते है। जामुन के छिलके में उपस्थित एंथोस्यानिन का उपयोग प्राकृतिक रंग के रूप में भी किया जाता है जोकि कृत्रिम रंगों के दुष्प्रभावों से रहित होता है। इसका उपयोग विभिन्न प्रकार के मुल्यवर्धित उत्पाद बनाने में किया जाता है जैसे कि जैम, जैली एवं शरबत जो बहुत स्फूर्तिदायक एंव स्वास्थ्य के लिए बहुत ही लाभकारी होते हैं। आयुर्वेद से लेकर यूनानी तक में जामुन को बहुत फायदेमंद फल माना गया है। जामुन के साथ साथ उसकी गुठलियां यानि बीज भी बहुत काम की चीज है। जामुन खाने से डायबिटीज जैसी बीमारी में भी फायदा मिलता है।

विभिन्न भाषाओं में जामुन शब्द का उच्चारण

भाषा	अंग्रेजी	हिन्दी	मराठी	गुजराती	कन्नड़	तमिल	तेलगू	मलयालम	बंगाली
उच्चारण	इंडियन ब्लैक बेरी इंडियन ब्लैक पल्म	जामुन	जम्बुल	जम्बु	नरेले हन्नु	नगा पझम	नेरेदुपनदु	नवल पझम	जाम

पोषक महत्व

जामुन फल की सबसे अधिक प्रचलित किस्म/प्रजाती अक्सर आयताकार होती है और इसमें नीला रंग से गहरे बैंगनी फल होते हैं। फलों के गूदे का रंग गुलाबी होता है और बीच में एक बीज या गुठली होती है। दूसरी किस्म बैंगनी से सफेद रंग की होती है जो कि एक बीजहीन किस्म है। स्वास्थ्य की दृष्टि से जामुन एक उत्तम फल है, जिसका औषधीय महत्व है। जामुन का बीज, प्रोटीन और कार्बोहाईड्रेट में भी समृद्ध होता है और कैल्शियम भी कुछ मात्रा में पाया जाता है। जामुन में बहुत कम मात्रा में कैलोरी पाई जाती है। इसमें कुल वसा की मात्रा 0.2 ग्राम, सोडियम 14 मिली.ग्राम, कार्बोहाइड्रेट 14.19 ग्राम, प्रोटीन 0.7 ग्राम, कैल्शियम 19 मिलीग्राम, आयरन 0.19 मि.ग्रा और पोटेशियम 79 मिलीग्राम प्रति 100 ग्राम पाया जाता है। यह दर्शाता है कि अधिक जामुन का सेवन करने के बाद भी आप अपनी दैनिक कैलोरी की मात्रा को संतुलित रख सकते हैं।

जामुन के फलों में प्रचुर मात्रा में एंथोसायनिन तथा फिनोल पाए जाते हैं, जिसमें उच्च कोटि की प्रतिऑक्सिीकारक क्षमता पायी जाती है। ये पदार्थ शरीर को निरोगी रखने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते है। वहीं जामुन में विटामिन ए, बी, सी भी पाया जाता है, जो एंटीऑक्सीडेंट का काम करता है। यह शरीर से विषाक्त पदार्थों को बाहर निकालने में मदद करता है और रक्त में शर्करा स्तर को नियंत्रित करने में मदद करता है। फलों में उपलब्ध रेशे, फलेवेनॉयडस, विटामिन–सी, लोहा, तथा अन्य खनिज व विटामिन भी पाए जाते हैं। जामुन के फल का 70 प्रतिशत भाग खाद्य होता है और पके हुए फलों में मुख्यता ग्लूकोस और फ्रुक्टोज़ पाई जाती है। सुक्रोज फलों से पूरी तरह अनुपस्थित होती है। फल कई खनिज तत्वों से भरपूर होता है, और अन्य फलों की तुलना में कम कैलोरी प्रदान करता है। जामुन की रासायनिक घटकों की रचना तालिका–1 में दर्शायी गई है।

तालिका–1 रासायनिक घटकों की संरचना

घटक	मात्रा	घटक	मात्रा
कार्बोहाईड्रेट	14–19 ग्राम	सोडियम	14 मि.ग्रा./100 ग्राम
प्रोटीन	0.7 ग्राम	फॉस्फोरस	0.01 मि.ग्रा./100 ग्राम
वसा	0.2 ग्राम	लोहा	0.19 मि.ग्रा./100 ग्राम
रेशा	0.9 प्रतिशत	विटामिन–सी	18 मि.ग्रा./100 ग्राम
नमी	81 प्रतिशत	फॉलिक एसिड	3 मि.ग्रा./100 ग्राम
राख	0.4 प्रतिशत	विटामिन–बी	0.038 मि.ग्रा./100 ग्राम
कैल्शियम	19 मि.ग्रा./100 ग्राम	थायमिन	0.03 मि.ग्रा./100 ग्राम
मैगनीशियम	35 मि.ग्रा./100 ग्राम	राइबोफलेविन	0.01 मि.ग्रा./100 ग्राम
नियासिन	0.25 मि.ग्रा./100 ग्राम		

जामुन के अनुप्रयोग एवं विशेषताएं :

- जामुन विटामिन–ए और विटामिन सी का समृद्ध स्रोत है।
- जामुन को जैम, जैली और स्क्वैश के रूप में प्रसंस्कृत किया जा सकता है।
- पका हुआ जामुन उत्कृष्ट गुणवत्ता वाली शराब बनाने के लिए किण्वित किया जाता है।
- कच्चे फल के रस का उपयोग सिरका बनाने के लिए किया जाता है।

- फल की उच्च प्रतिऑक्सीकारक क्षमता होने के कारण यह तरह तरह की बिमारियों के इलाज के लिए दवाएं तैयार करने के लिए उपयोग किया जाता है।
- जामुन बीज विशेषकर, मधुमेह रोग में अत्यन्त लाभकारी है। यह रक्त में शर्करा की मात्रा को नियंत्रित करता है। जामुन और इसके बीज में उपस्थित रसायन शरीर पर हाइपोग्लाइसेमिक प्रभाव डालते हैं तथा स्टार्च के शर्करा में परिवर्तन को काफी हद तक प्रभावित करते है।
- जामुन एक प्राकृतिक रक्त शोधक है। जामुन पेट एंव पाचन तंत्र के लिए अत्यन्त गुणकारी है। यह पेट दर्द, वात रोग, आंत ऐंठन तिल्ली एंव दस्त रोगों में काफी राहत देता है।
- यह आँखों तथा त्वचा सम्बन्धी विकारों में अत्यंत लाभप्रद है।
- जामुन का उपयोग गुर्दे में पथरी के इलाज में हितकारी है। यह संक्रामक रोगों के निदान में भी लाभदायक है।
- जामुन की पत्ती व छाल का उपयोग मुख सम्बन्धी समस्याओं में किया जाता है।
- जामुन में उच्च मात्रा में प्रतिऑक्सीकारक तत्व पाये जाते हैं, जो शरीर की प्रतिरोधक क्षमता को बढातें हैं। अतः कैंसर जैसी गंभीर बीमारी की रोकथाम में इसका अच्छा योगदान है।

जामुन का औषधीय महत्व

पत्तियों और छाल का उपयोग रक्तचाप और मसूड़ों को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। जामुन के फल, रस और बीज में जैबोलिन नामक एक जैव रासायनिक पदार्थ होता है, जो ग्लूकोज के उत्पादन में बढ़ोतरी के कारण चीनी में स्टार्च के रोग के संक्रमण को रोकने के लिए उपयोग किया जाता है। इसके अलावा, जामुन का फल, रक्त, बवासीरों में रक्त बहने और यकृत विकारों को ठीक करने के लिए भी एक प्रभावी फल है। इसके फलों का रस हर सुबह नमक के साथ दो या तीन महीने के लिए लिया जाना चाहिए और प्रत्येक ऋतु में इस तरीके से फल का उपयोग जीण रोगों के इलाज को प्रभावित करता है और प्रयोक्ता को रक्तस्राव के ढेर से आजीवन रक्त से बचाएगा। यह कार्बोहाईड्रेट, विटामिन और खनिजों का समृद्ध स्रोत है, साथ ही साथ औज़ेलिक, टैनिक, गैलिक अम्ल और कुछ अल्कॅलॉइड्स भी मौजूद होते हैं। अन्थोस्यानिन, फिनोलिक्स और टैनीन्स शारीरिक बाधा में मदद करते हैं, लिपिड पेरोक्सिडेशन और प्लेटलेट एकत्रीकरण, एंटी–टयूमर, एंटी–मायटेजेनिक और हेपेटो–रिक्तियां गुण भी पाए जाते हैं।

जामुन के वृक्ष का न केवल फल अपितु उसकी गुठली (बीज), पत्ते एंवम् छाल भी औषधीय गुणों से भरपूर हैं। कई वैज्ञानिक शोधकर्ताओं ने बताया है कि इस फल के नियमित उपयोग से मधुमेह रोगियों के रक्त शर्करा और ग्लाइकोसुरिया के स्तर में कमी होती है। इसके अलावा सूखे बीज और छाल के मिश्रण को दस्त और पेशिच के इलाज में लाभकारी माना जाता है। वृक्ष की छाल में उच्च कसैले गुण होते हैं और इसका उपयोग माउथ–वाश के रूप में भी किया जाता है।

जामुन के पत्तों में एंटी–बैक्टीरियल गुण होते हैं और दांतों और मसूड़ों को मजबूत करने के लिए दवाईयाँ बनाने के लिए उपयोग किया जाता है। पेड़ की छाल विरोधी हेलमेटिक गुणों में समृद्ध है, और कई हर्बल दवाईयाँ तैयार करने के लिए प्रयोग में लायी जाती हैं। जामुन के फल का रस बेहद सुखदायक एवं ठंडी प्रवृति का होता है। यह पाचन तंत्र को शक्तिशाली बनाने में मदद करता है और वृक्ष की पत्तियां रक्तचाप और मस्तिष्कशोथ को नियंत्रित करने में भी मदद करती हैं।

मधुमेह में जामुन बीज

जामुन का फल ही नहीं अपितु बीज, पत्ती तथा छाल भी काफ़ी उपयोगी होते है। इसके बीज का उपयोग विभिन्न प्रकार की दवाओं को बनाने में किया जाता है। प्राचीनतम समय से दवा बनाने में इसकी गुठलियों का प्रयोग

किया जाता रहा है विशेषतः मधुमेह रोग के लिए इसका सेवन अत्यन्त लाभकारी बताया गया है। बीज में उच्च मात्रा में रेशा, प्रोटीन तथा फिनोलिक्स पाए जाते है, जिसका औषधीय उपयोग है। इसी प्रकार पत्ते और छाल को भी दवाई के रूप में इस्तेमाल किया जाता है।

जामुन के बीज में उपस्थित रासायनिक घटकों को तालिका–2 में दर्शाया गया है। जामुन पाउडर कैल्शियम और विभिन्न विटामिन का एक समृद स्रोत है। प्रतिऑक्सीकारक गुणों से भरपूर पाउडर मानव शरीर से हानिकार विषाकत पदार्थों को निकालने मे सहायक होता है। विभिन्न भारतीय, चीनी और युनानी चिकित्साओं में मधुमेंह की दवाओं को बनाने में यह पाउडर उपयोग किया जाता है। इसके इस्तेमाल से शरीर में शर्करा की मात्रा को नियंत्रित किया जाता है। अतः प्राचीन समय से यह औषधि के रूप में मधुमेह के रोग से लड़ने के लिए रामबाण इलाज माना जाता है।

जामुन के बीज में एंथोसायनिन, ट्राइटरपेनोइड्स, ग्लाइकोसाइड्स, ओलिक एसिड, सैपोनिन, फ्लेवोनोइड्स जैसे फाइटोकैमिकल्स मौजूद होते हैं। जो अग्नाशय के बीटा सेल को प्रभावित करने और इंसुलिन प्रतिरोध को रोकने लिए जिम्मेदार होता है तथा जामुन के बीज में जाम्बोलिन और जाम्बोसिन नामक यौगिक पाए जाता है, जो रक्त में शर्करा के स्तर को कम करने और ग्लूकोज के स्तर को बेहतर करने में मदद करता है। लेकिन ध्यान रहे जामुन के बीज का पाउडर सेवन करने से पहले एक बार डॉक्टर से सलाह अवश्य लें। एक शोध के मुताबिक जामुन का ग्लिसेमिक इंडेक्स 55 होता है। इसलिए इसे कम ग्लिसेमिक इंडेक्स वाले खाद्य पदार्थों में शामिल किया गया है। इस फल के सेवन से ग्लूकोज का स्तर बहुत धीरे धीरे बढ़ता है और मधुमेह को नियंत्रित करने में मदद मिलती है। जामुन का ग्लिसेमिक इंडेक्स कम होने से यह मधुमेह की जटिलताओं को कम करने में प्रभावी होता है। प्रतरोधक गुणों से भरपूर होने कारण यह शुगर लेवल को 30 प्रतिशत घटा सकता है।

तालिका–2 जामुन के बीज में रासायनिक घटकों की रचना

घटक	मात्रा प्रतिशत
कार्बोहाईड्रेट	70–75
प्रोटीन	6.5–7.0
वसा	0.3–0.5
रेशा	2.5–3.0
नमी	45–50
राख	1.8–2.0



चित्र 2: जामुन का पाउडर बनाने की प्रक्रिया

जामुन पाऊडर

जामुन के बीज को सुखाकर उसका पाऊडर बनाया जाता है और इसे बनाने के लिए ताज़ा जामुन के बीज लें यह गूदे समेत या गूदा रहित हो सकते हैं। इन्हें अच्छी तरह से धोलें तथा ट्रे शुक्षक में 55 डिग्री सेल्सियस पर सुखाएं। गुठलियों को तब तक सुखना चाहिए जब तक इनकी नमी 7-8 प्रतिशत न हो जाए। सूखने के बाद इन्हें ठंडा कर मिक्सर मशीन की सहायता से पाउडर बना ले और किसी नमी रहित जगह पर भंडारित करें एवं सुबह और शाम एक चम्मच खाली पेट सादे पानी से सेवन करें और लाभ पाएं।

निष्कर्ष

इस प्रकार यद्यपि जामुन की गिनती अल्प महत्व व्यावसायिक फसलों में की जाती है, परन्तु अपने औषधीय गुणों के कारण इसका महत्व अन्य व्यावसायिक फसलों से कहीं अधिक है। यह शर्करा को स्टार्च में बदलने से रोकता है तथा इसका जंबोलिन नामक ग्लूकोज पेशाब में शर्करा के स्तर को कम करने में मदद करता है। जामुन शर्करा को स्टार्च में बदलने की दर को कम करता है या यूं कह सकते हैं कि यह हाइड्रोलिसिस को धीमा कर देता है। इस प्रकार यह भोजन के बाद ग्लूकोज की अचानक वृद्धि को रोकता है और इसको नियंत्रित करने में मदद करता है। जामुन में मौजूद फाइटोकैमिकल्स जैसे एल्कलॉइड, फ्लेवोनॉइड्स, प्रोटीन, स्टेरॉयड, टैनिन, ग्लाइकोसाइड्स सैपोनिन्स निरोधात्मक प्रक्रिया के लिए जिम्मेदार होता है।

ऐसे जियो जैसे कि,
आपको कल मरना है और सीखें ऐसे
जैसे आपको हमेशा जीवित रहना है।

- महात्मा गांधी

बदलते मौसम में मूँगफली की वैज्ञानिक खेती तथा उसमें लगने वाले रोगों एवं कीटों का समेकित प्रबंधन

* श्री उदय कुमार, शोध अध्येता
** डॉ मुन्ना यादव, सहायक प्राध्यापक
*** डॉ राजेंद्र प्रसाद, विषयवस्तु विशेषज्ञ
*पौधा रोग विज्ञान विभाग बिहार कृषि विश्वविद्यालय, सबौर, भागलपुर
**लवली प्रोफेशनल युनिवर्सिटी, फगवारा
***कृषि विज्ञान केंद्र, शिवहर, बिहार

मूँगफली का महत्व

बिहार में दलहन, तिलहन, खाद्य व नकदी सभी प्रकार की फसलें उगायी जाती है। तिलहनी फसलों में सरसों, तिल व मूँगफली आदि प्रमुख है। मूँगफली एक ऐसी फसल है। जिसका कुल लेग्युमिनेसी होते हुऐ भी यह तिलहनी के रुप में अपनी वास्तविक विशेष पहचान रखती है, मूँगफली वस्तुतः पोषक तत्वों की अप्रति मखान हैं। प्रकृति ने भरपूर मात्रा में इसे विभिन पोषक तत्वों से सजाया–सँवारा है। प्रोटीन की मात्रा 22 प्रतिशत से अधिक होती है। जोकि 1 लीटर दूध के बराबर होती है। 250 ग्राम मूँगफली खाने के मक्खन से 300 ग्राम पनीर, 2 लीटर दूध या 15 अंडो के बराबर ऊर्जा आसानी से प्राप्त की जा सकती है। मूँगफली पाचनशक्ति बढ़ाने में कारगर है। मूँगफली की खेती 100–200 सेंटीमीटर वार्षिक वर्षा वाले क्षेत्रों में आसानी से की जा सकती है। जिसके लिए अररिया जिला इसके वातावरण के अनुकुल है। मूँगफली बिहार के अररिया जिला की प्रमुख फसल है। मूँगफली की खेती करने से भूमि की उर्वरता शक्ति बढ़ती है। यदि किसानभाई मूँगफली की आधुनिक खेती करते है तो उससे भूमि सुधार के साथ किसान कि आर्थिक स्थिति में सुधार हो सकती है।

मिट्टी एवं खेत की तैयारी कैसे करें :

मूँगफली की आधुनिक खेती करते समय किसान भाई को निम्नलिखीत बातों पर ध्यान देने की आवश्यकता है। मूँगफली के लिए हल्की बलुऊ उत्तम मिट्टी माना जाता है। क्यों जल जमाव होने की आकांक्षा कम होती है किसान भाई मूँगफली की बुआई के लिए जुन के पहले पखवाड़े में खेत की तैयारी करले। एवं दूसरे पखवाड़े में बुआई कर लें। यह सब से उत्तम समय होता है। खेत की तैयारी करते समय 20–30 दिन पूर्व 4–6 टन कम्पोस्ट खाद प्रति हे० खेत में डालकर अच्छी तरह मिला लेना चाहिए। नत्रजन, फास्फेट, एवं पोटास की मात्रा में नत्रजन 25 किलोग्राम (54 किलोग्राम युरिया), फास्फेट 50 किलोग्राम (सिंगल सुपर फास्फेट 312 कि०ग्रा०) तथा पौटाश 25 कि०ग्रा० (म्यूरेट ऑफ पोटाश 42 कि०ग्रा०)/हे० का प्रयोग करना चाहिए। जस्ता की कमी वाले खेत में 25 किलोग्राम जिंक सल्फेट एवं गंधक की कमी वाले खेत से 20 किलो ग्राम गंधक का प्रयोग करना चाहिए। जिप्सम 40 कि०ग्रा० प्रति हे० (50 प्रतिशत) फूल आने के बाद प्रयोग करें।

बीज दरः

80–90 कि०ग्रा० (दाना)/ हे० (गुच्छेदार प्रभेदों के लिए, एवं 70–75 किलोग्राम (दाना)/हे० (फेलनेवाले प्रभेदो के लिए) उपयुक्त है। यदि किसान भाई मूँगफली की बुआई देरी से करना चाहते है, तो बीज की मात्रा में 10–15 प्रतिशत तक बढ़ा लेना चाहिए एवं बीज जनित रोग एवं कीट से बचाव के लिए बीज उपचार करें। बेविस्टीन 2.5 ग्राम/किलो ग्राम बीज की दर से करें। बाद सेक्लोरपायरिफॉस 20 ईसी प्रति 8 लि०ली० ग्राम बीज की दर से उपचारित करें।

मूँगफली के लिए पौधे से पौधे की दूरियाँ 15 सी०मी० तथा पंत्ति से पंत्ति की दूरियाँ 45 सी०मी० (फैलने वाली प्रभेदों के लिए) 30 सी०मी० से पंत्ति एवं 10 सी०मी० पौधे से पौधे की दुरी (गुच्छेदार प्रभेद के लिए)।

तालिका 1: एक मूँगफली की उन्नत प्रभेद

प्रभेद	बुआई का समय	पकने की अवधि (दिन में)	औसत उपज (कु०/हे०)	अभियुक्ति गुच्छेदार
ए०के० 12–24	15 जून से 10 जुलाई	100–105	14–16	तेल की मात्रा 49 प्रतिशत
कुबेर	15 जून से 10 जुलाई	100–105	15–17	तेल की मात्रा 48 प्रतिशत
जे०एल० –24	15 जून से 10 जुलाई	95–100	18–20	तेल की मात्रा 46 प्रतिशत
टी०जी० – 37	15 जून से 10 जुलाई	105–110	15–18	तेल की मात्रा 48 प्रतिशत
मल्लिका	15 जून से 10 जुलाई	105–110	15–16	तेल की मात्रा 48 प्रतिशत
एम० –13	15 जून से 10 जुलाई	130–135	15–18	तेल की मात्रा 49 प्रतिशत

निकाई–गुड़ाई एवं खरपतवार प्रबंधन :

किसान भाई मूँगफली की बुआई के 15–20 दिनों के बाद पहली निकाई–गुड़ाई एवं 35–40 दिन के बाद दूसरी निकाई–गुड़ाई अवश्य करें। क्योंकि मिट्टी हल्की तथा ढीली हो जाती है तथा खूंटी (पेगा) आसानी से जमीन में प्रवेश कर जाते हैं और फलियों का विकास अच्छा होता है। रासायनिक विधि से खर पतवार की प्रबंधन के लिए पेन्डी मिथालिन 30 ई.सी. या एलाक्लोर 50 ई.सी. की 2 लीटर मात्रा प्रति हेक्टेयर की दर से बुआई के उपरांत अंकुरण पूर्व 700–800 लीटर पानी में मिलाकर छिड़काव करनी चाहिए।

मूँगफली की खुदाई एवं भण्डारण :

किसान भाई इस बात पर अवश्य ध्यान दे कि मूँगफली की पत्तियाँ पीला होकर जब नीचे से सूखने लगे एवं मूँगफली के छिलके के उपर नसें उभर आये तथा भीतरी भाग कथ्थई रंग का हो जाऐ तब फलियों को तोड़कर 6–7 दिन तक 30–35 डिग्री की तापमान में सुखाना चाहिए। भंडारण के दौरान फली छेदक कीट एवं फफूंद लगने की काफी आशंका होती है। इसिलिए उचित तापमान पर सुखाए एवं भंडार घर में डाईक्लोरोवास तरल 3 मि.ली. प्रति लीटर पानी के साथ घोल बनाकर पाँच लीटर प्रति 100 वर्गमीटर क्षेत्र में छिड़काव करना चाहिए।

मूँगफली में लगने वाली प्रमुख बीमारियां एवं प्रबंधन

कॉलर रॉट :

बीज बुवाई के बाद सबसे ज्यादा नुकसान कॉलर रॉट व जड़ गलन रोग द्वारा प्रभावित होती है। इस रोग की उत्पति से मूँगफली को पौधे पीले होकर मुरझा जाते है पौधो का निचला हिस्सा काला हो जाता है। संक्रमित तने के ऊपर कपास जैसे फफूँदी की वृद्धि दिखाई देती है। जिस पर फाले रंग की कठोर संरचना स्क्लेरोटिआ भी नजर आती है। इसकी रोकथाम के लिए बुआई से 15 दिन पहले 2.5 कि०ग्रा० ट्राइकोड्रमा पाउडर प्रति हेक्टेयर की दर 200–250 किलो ग्राम गोबर की खाद में मिलाकर खेत में मिला दें एवं केप्टानयाथी रमयाकार्बिन्डाजिम 2.5 ग्रा. याट्राइकोड्रमा 5 ग्राम /कार्बोक्सिन 1 ग्राम प्रति कि.ग्रा. बीज की दर से बीजों को उपचार करें खड़ी फसल में 2 ग्राम कार्बिन्डाजीम प्रति लिटर पानी में मिलाकर छिड़काव करें।

पीलिया रोग :

बरसात शुरु होते समय फसल पीला होने लगती है व देखते ही देखते पूरा खेत पीला हो जाता है। यह रोग लौह तत्व की कमी से होता है। इसकी रोकथाम के लिए 75 ग्रा. फेरस सल्फेटव 15 ग्राम साइट्रिक अम्ल प्रति 15 लीटर पानी में मिलाकर छिड़काव करें।

टिक्का बीमारी (पत्रलांछन) :

पत्तियों की ऊपरी सतह पर गोल आकार के गहरे भूरे रंग के धब्बे दिखाई पड़ते है। जो हल्के पीले रंग की परिधि से घिरे रहते हैं। इस रोग से बचाव के लिए मैन्कोजेब 2.0 ग्राम प्रति लीटर पानी में घोलकर छिड़काव करें। फसल पर कुल तीन से चार छिड़काव 10 दिनों के अन्त राल पर करें।

कलिकाक्षय :

अग्रकलिका काली पड़कर मर जाती है। जो ऊपर से नीचे की ओर बढ़ती है। अग्रकलिका के समीप की पत्तियों पर हल्के पीले रंग के धब्बे बनते है तथा पत्तियाँ कोढ़ी हो जाती हैं। इस बीमारीवाहक को नष्ट करने के लिए डाइमेथोएट 1.5 मि.ली.प्रतिली. पानी में घोलकर फसल पर छिड़काव करें। ग्रसित पौधे को उखाड़कर नष्ट कर देना चाहिए।

मूँगफली में लगने वाली प्रमुख कीट एवं प्रबंधन :

सफेद गीडार कीट :

मूँगफली में सफेद गीडार की रोकथाम के लिए मानसून के प्रारम्भ होते ही मोनोक्रोटोफोस 0.05 प्रतिशत के हिसाब से छिड़काव करें। बुआई के 3–4 घंटे पुर्व क्युनालफोस 25 ई.सी. मिली प्रति किलोग्राम बीज की दर से बीज को उपचारित करके बुआई करें। खड़ी फसल मेंक्युनालफोस 3.0 लि. प्रति हैक्टेयर के हिसाब से छिड़काव करें।

दीमक कीट :

दीमक की रोकथाम के लिए क्लोरोपायरी फॉस 3 लि. प्रति हेक्टैयर की हिसाब से घोल बनाकर छिड़काव करें।

हेयरी कैटरपिलर कीट :

हेयरी कैटरपिलर का प्रकोप लगभग 40–45 दिन बाद दिखई पड़ता है। इस कीट की रोकथाम के लिए डाईक्लोरवास 76% ई.सी. 1 लीटर प्रति हैक्टैयर के हिसाब से घोल बनाकर छिड़काव करें।

गैनोडर्मा ल्यूसिडम : एक औषधीय मशरूम, इसकी उत्पादन की संभावनायें और चुनौतियाँ

श्रीमती नासिरा जीशान, तकनीकी सहायक
डॉ रश्मि मिश्रा, वरीष्ठ शोध अध्येता
भाकृअनुप–भा.प्रा.रा.गों.सं., राँची

परिचय :

गैनोडर्मा ल्यूसिडम, एक प्राचीन स्थूल–फफूंद है, जिसका स्वास्थ्य और दीर्घायु को बढ़ावा देने के लिए चीन, जापान और अन्य एशियाई देशों में उपयोग किया जाता है। यह चमकदार, उभरा हुआ और लकड़ी की बनावट वाला एवं लकड़ी पर उगने वाला एक बड़ा, सघन मशरूम है। इसके फलनकाय को चीन में ''लिंग्जी'', जापान में ''ऋषि ''और कोरिया में ''यंगजी'' कहा जाता है। लैटिन शब्द ल्यूसिडस का अर्थ है ''चमकदार'' या ''शानदार'' और यह मशरूम की सतह के रंगे हुए रूप को दर्शाता है। मूल रूप से 'लिंग्जी' भारत में एक वैदिक पौधे ''सोमा–हाओमा'' है, जिसकी उत्पत्ति भारत में ''सोम'' के रूप में जानी जाती थी। वर्तमान में गैनोडर्मा पारंपरिक चिकित्सा, आधुनिक चिकित्सा के चिकित्सकों के बीच भी लगातार रुचि और स्वीकृति प्राप्त कर रही है।

इस मशरूम को अक्सर इसके विभिन्न औषधीय गुणों के कारण ''अमरता का मशरूम'', ''आध्यात्मिक शक्ति की जड़ी बूटी'' और ''आकाशीय जड़ी बूटी'' भी कहा जाता है। खेती की जाने वाली मशरूमों में जी. ल्यूसिडम एक विशिष्ट मशरूम है, जो पोषक तत्वों से ज्यादा अपने औषधियों गुणों के लिए प्रसिद्ध है।

गैनोडर्मा, रूपात्मक रूप से समान सदस्य फॉम्स, पॉलीपोरस और टोमोफैगस से समानता होने के कारण इसकी वर्गीकरण स्थिति अभी तक स्पष्ट नहीं हो पायी है। जी. ल्यूसिडम (लिंग्जी) वर्गीकरण स्थिति लंबे समय से बहस का विषय रही है और कई वर्षों की चर्चा के बाद भी, जातिवृत (फाइलोजेनी) और आकृति विज्ञान की कई विसंगतियों के कारण इसकी वनस्पतिक वर्गीकरण स्पष्ट नहीं हो पायी है। गैनोडर्मा का वर्गीकरण वैज्ञानिको के द्वारा इस प्रकार से किया गया है:

वनस्पतिक वर्गीकरण:

जगत (किंगडम) : कवक

संघ (फाइलम) : बेसिडिओमाइकोटा

वर्ग (क्लास) : एगारिकोमाइसीटीस

गण (ऑर्डर) : पॉलीपोरेल्स

कुल (फैमिली) : गैनोडर्माटीसी

वंश (जीनस) : गैनोडर्मा

जाति (स्पीशीज) : जी. ल्यूसिडम

गैनोडर्मा कवक सूखे लकड़ी पर उगता है, और इसके विभिन्न भागों जैसे, कवक जाल (मायसेलिया), बीजाणु और इसके फलन काय (फ्रूटिंग बॉडी) का सेवन किया जाता है तथा पाउडर, कैप्सूल, चाय, कॉफी आदि, जैसे विभिन्न

रूपों में बेचा जाता है। वर्तमान में इस मशरूम का उपयोग विभिन्न रोगों और विकारों के उपचार में किया जा रहा है। अपने औषधीय गुणों के कारण लिंग्जी की जातियों का आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण योगदान रहा है। गैनोडर्मा प्रजाति लिग्निन, सेल्युलोज और संबंधित 'पॉलीसेकेराइड' को विघटित करके कठोर लकड़ी में श्वेत विगलन जैसे रोगों को उत्पन्न करती है। गैनोडर्मा प्रजातियों को खाद्य मशरूम के रूप में वर्गीकृत नहीं किया जाता है, क्योंकि उनके फलन काय (फ्रूटिंग बॉडी) स्वाद में कड़वे और काफी कठोर होते हैं। औषधीय गुणों के कारण गैनोडर्मा प्रजातियों का महत्वपूर्ण आर्थिक महत्व है। इसलिए, कई प्रतिरक्षाविज्ञानी रोगों को रोकने और उनका उपचार करने के लिए गैनोडर्मा का उपयोग एक क्रियाशील आहार के रूप में कर रहे है। जैव–प्रौद्योगिकी में उपयोग करने की उच्च क्षमता के कारण, गैनोडर्मा पर अनुसंधान और विकास वर्तमान में एक प्रचलित विषय बन गया है।

वितरण और पारिस्थितिकी :

गर्म और आर्द्र जलवायु में गैनोडर्मा की प्रजातियाँ उष्णकटिबंधीय से उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में दुनिया भर में पायी जाती है। यह एक मृतोपजीवी पौध है, जो सड़े हुए वृक्षों की जड़ों और उनकी डालियों पर उगता है। यह एक रोगजनक, लकड़ी का क्षय करने वाला कवक है जो सालो भर फसलों और विशेष रूप से उष्णकटिबंधीय देशों में आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण वृक्षों में तली– विगलन, जड़ और तना विगलन जैसे रोगों को उत्पन्न करता है। गैनोडर्मा की प्रजातियों की एक विस्तृत पोषक श्रृंखला है, जिसमें 34 पौधों के वंशो की 44 से अधिक प्रजातियों को संभावित समुदाय के रूप में लोकप्रियता प्राप्त है। पारिस्थितिक रूप से, गैनोडर्मा की प्रजातियाँ का पोषक–संघटन के लिए काष्ठीय पौधों को खंडित करने में महत्वपूर्ण भूमिका है। लिग्नोसेल्यूलोज विघटनकारी किण्वक की प्रक्रिया के कारण यह जैव ऊर्जा के उत्पादन में सक्षम है और इस गुण के कारण इसे जैविक उपचारों में भी प्रयोग किया जाता है।

रासायनिक घटक और महत्व :

विभिन्न जैव सक्रिय रासायनिक घटकों की उपस्थिति के कारण *गैनोडर्मा ल्यूसिडम* एक महत्वपूर्ण औषधीय मशरूम है जो विभिन्न जैविक गुणों को दर्शाता है और आमतौर पर विभिन्न रोगों के इलाज के रूप में तथा शक्तिवर्धक औषधि, सौंदर्य प्रसाधन आदि के रूप में उपयोग किया जाता है। विभिन्न शोधों ने इस मशरूम के चिकित्सीय गुणों को साबित किया है। इस मशरूम में लगभग 90% पानी होता है, बाकी 10% शुष्क पदार्थ– प्रोटीन (10–40%), वसा (2–8%), कार्बोहाइड्रेट (3–28%), फाइबर (3–32%) और राख (8–10%) से भरपूर होता है, जबकि ताजा वजन के आधार पर कैल्शियम, खनिज, फास्फोरस, पोटेशियम, तांबा, लोहा, जस्ता, मैग्नीशियम और सेलेनियम जैसे तत्व प्रचुर मात्रा में उपलब्ध होते हैं। 400 से अधिक जैव सक्रिय यौगिक जैसे– पॉलीसेकेराइड, ट्राइटरपेनॉइड, न्यूक्लियोटाइड, स्टेरॉयड, फैटी एसिड और अन्य सूक्ष्म तत्वों को अलग किया गया है जिसे इसके कवकजाल (मायसेलिया), बीजाणु और फलन काय (फ्रूटिंग बॉडी) से पहचाना गया है। जीवाणुरोधी, विषाणुरोधी, कैंसररोधी, शारीरिक प्रतिरोधक क्षमता, निद्रा को बढ़ावा देना तथा आयुवृद्धिरोधी आदि जैसे विभिन्न औषधीय गुण इन अवयवों में पाए गए है।

गैनोडर्मा ल्यूसिडम (लिंग्जी या ऋषि मशरूम) के औषधीय गुण:

1. शरीर को ऑक्सीजन देता है और आंतरिक बल को बढ़ाता है
2. अधिक ऊर्जा और प्रबलता प्रदान करता है
3. मानसिक शक्ति को बढ़ाता है
4. नींद की गुणवत्ता में सुधार करता है
5. रक्त परिसंचरण में सुधार करता है
6. एलर्जी और सूजन को कम करता है

7. प्रतिरक्षा प्रणाली को मजबूत करता है और बढावा देता है
8. विषाक्त पदार्थों के उन्मूलन के लिए अंगों को मजबूत करता है
9. हर समय ताजगी और युवा महसूस कराता है

दवाओं के अलावा, लिंग्जी या ऋषि मशरूम का उपयोग चाय, कॉफी, ऊर्जा की परिपूरक, स्वास्थ्य वर्धक, पेय पदार्थ, सौंदर्य प्रसाधन जैसे उत्पादों के निर्माण के लिए एक मूलभूत वस्तु के रूप में भी किया जाता है।

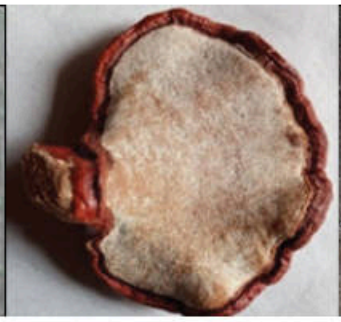
औषधीय मशरूम *गैनोडर्मा ल्यूसिडम* की विभिन्न प्रकार के फोटोः



चित्र 1: प्राकृतिक रूप से मृत लकड़ी पर बढ़ती हुई जी – ल्यूसिडम के फलन काय



चित्र 2: जी .ल्यूसिडम के फलन काय सूखे लकड़ी पर



चित्र 3: गैनोडर्मा ल्यूसिडम के फलन काय के निचली सतह के छिद्रित भाग ?



चित्र 4: गणोडर्मा ल्यूसिडम का प्रारंभिक चरण।



चित्र 5: गैनोडर्मा ल्यूसिडम के फलन काय बढ़े डंठल के साथ।



चित्र 6: गैनोडर्मा ल्यूसिडम के शुरूआती फलनकाय अपने पीले रंग और धवल धरा के साथ।



चित्र 7: पूरी तरह से विकसित गैनोडर्मा ल्यूसिडम के फलनकाय।



चित्र 8: कटे हुए और सूखे गैनोडर्मा ल्यूसिडम के फलनकाय

कृत्रिम खेती :

वन्य तरीके से *जी. ल्यूसिडम* के फलन काय को एकमात्र इसके फलन काय से ही एकत्रित किया जाता था, जो इसके उत्पादों के व्यावसायिक उत्पादन की मांग को पूरा करने में असमर्थ था, लेकिन इसकी बढ़ती मांग ने कृत्रिम रूप से खेती करने के प्रयासों को बाध्य किया है। पहली सफल कृत्रिम खेती 1969 में चीनियों के द्वारा की गई थी। तब से इस मशरूम को लकड़ी के लट्ठों और चूरा पर गेहूं की भूसी, चाय की पत्ती, कपास की भूसी आदि के साथ खेती करके इसे व्यापार और आजीविका के लिए लोकप्रिय बनाने के प्रयास किए जा रहे हैं। *गैनोडर्मा ल्यूसिडम* का मूल समूह आमतौर पर इसके फलन काय से ऊतक संवर्धन विधि द्वारा तैयार की जाती है। इसका उपयोग आगे इसके स्पॉन (बीज) को तैयार करने के लिए किया जाता है। मशरूम को परिपक्व होने में लगभग एक महीने का समय लगता है लेकिन ज्यादातर एक बार एकत्र किया जाता है। लकड़ी के तनों पर, इसे व्यवस्थित होने में लगभग 15

दिन लगते हैं और परिपक्व होने में लगभग 3–4 महीने लगते हैं, जिसमें लगभग तीन फसलें ली जाती हैं। गैनोडर्मा के व्यावसायिक उत्पादन में शामिल वर्तमान विधियों में लकड़ी एवं इसके चूर्ण को शामिल किया गया है।

भारत में विस्तार :

वर्तमान समय में भारत सबसे बड़े बाजार में से एक है, जिसमें गैनोडर्मा उत्पादों सहित विभिन्न जड़ी बूटी युक्त (औषधि) उत्पादों की मांग प्रतिदिन बदती जा रही है। मशरूम को अन्य औषधि उत्पादों के रूप में उतनी लोकप्रियता नहीं मिली है, इसका कारण यह हो सकता है कि इसका बड़े पैमाने पर उत्पादन चीन, जापान, कोरिया, मलेशिया, थाईलैंड और संयुक्त राज्य अमेरिका जैसे देशों तक ही सीमित है। इन देशों में उत्पादित अधिकांश गैनोडर्मा उत्पादों की घरेलू खपत होती है और बहुत सीमित मात्रा में कच्चे माल का निर्यात किया जाता है। गैनोडर्मा व्यवसाय में बड़े पैमाने के ऊद्योग ज्यादातर इन देशों के हैं, और इसलिए इनके उत्पाद दुनिया के बाकी हिस्सों में महंगे हैं। गैनोडर्मा के बारे में जागरूकता फैल रही है और इस मशरूम की मांग ने भारत सहित कई देशों को बड़े पैमाने पर इसका उत्पादन करने और इसके उत्पादों के निर्माण के लिए प्रेरित किया है। हालांकि, इसका वर्तमान उत्पादन इसकी बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए पर्याप्त नहीं है, और इस प्रकार इस मशरूम की बड़े पैमाने पर खेती करने की आवश्यकता है। भारत, एक ऐसा देश है जहां की अधिकांश आबादी मुख्य रूप से कृषि पर निर्भर है, और इस मशरूम की खेती करने की यहाँ काफी संभावनाएं पायी गयी है। यह घर के अंदर आसानी से उगाया जा सकता है और इस प्रकार इस मशरूम को अतिशय मौसम की स्थिति, मानव–वन्यजीव संघर्ष, भौगोलिक और मृदा की स्थिति के प्रभावों से सुरक्षित पाया गया है। भारत में, वर्तमान में मशरूम ज्यादातर प्रयोगशाला अनुसंधान तक ही सीमित है। हालाँकि, इसकी खेती के लिए कुछ सफल प्रयास विभिन्न भारतीय संगठनों द्वारा किए जा रहे हैं।

इसके उत्पादन का भविष्य और चुनौतियां :

गैनोडर्मा ल्यूसिडम में आजीविका सृजन की अपार संभावनाएं हो सकती हैं, लेकिन कुछ चुनौतियां भी हैं। महामारी के दौरान हर्बल और प्राकृतिक स्वास्थ्य उत्पादों की बढ़ती मांग के कारण, भारत में बड़े पैमाने पर इसकी खेती और विपणन के लिए अवसर की एक संभावना बनती दिखाई दे रही है। भारत सबसे बड़े बाजार में से एक है, जो हाल के समय में गैनोडर्मा उत्पादों सहित हर्बल उत्पादों से भरा हुआ है। गैनोडर्मा आधारित उत्पादों के प्रति बढ़ती जागरूकता के साथ–साथ ऑनलाइन और बहुस्तरीय व्यवसायों के माध्यम से इन उत्पादों की आसान पहुंच के साथ, गैनोडर्मा व्यवसाय लगातार बढ़ रहा है और गणोडर्मा आधारित व्यवसायों के लिए कई अवसर पैदा हो रहे हैं। उत्पादों के व्यावसायीकरण के लिए किसानों द्वारा उगाए गए मशरूम के रासायनिक विश्लेषण, गुणवत्ता मूल्यांकन और विपणन की दिशा में विशेष रूप से काम करने की आवश्यकता है।

वर्तमान में हम कच्चे माल के लिए दूसरे देशों पर निर्भर हैं और भारत में इसकी मांग को पूरा करने के लिए इसका आयात कर रहे हैं। *गैनोडर्मा ल्यूसिडम* का भारत में उद्दमिता के साथ–साथ आजीविका के अवसर की वृहद क्षमता है, इसके प्रवर्धन तकनीक को प्रचलित करने की आवश्यकता है। औषधीय मशरूम के बारे में किसान और आम लोग अभी तक व्यवसाय की दृष्टि से अधिक जागरूक नहीं हैं, लेकिन आय के अतिरिक्त श्रोत के रूप में जी. ल्यूसिडम की खेती के प्रति लोगो में जागरूकता और रुचि पैदा करने के प्रयास किए जा रहे हैं। तमाम चुनौतियों के बावजूद, किसानों, उत्पादकों और उद्दमियों के लिए *जी. ल्यूसिडम* आधारित उत्पादों के उत्पादन, मूल्यवर्धन और विपणन के लिए काफी संभावनाएं हैं।

झारखण्ड में सब्जी बीजोत्पादन और संभावनायें

श्री हरिहर सिंह, तकनीकी सहायक
डॉ नवलेश कुमार सिन्हा, प्रधान वैज्ञानिक
भाकृअनुप– भा.प्रा.रा.गों.सं., रांची

सफल सब्जी उत्पादन के लिए गुणवत्तापूर्ण बीज का होना बहुत जरुरी है। अच्छा बीज बेहतर अंकुरण सुनिश्चित करता है जिससे फसल उत्पादन में वृद्धि सुनिश्चित होती है। पुरातन काल से भारत में अगले मौसम में खेती के लिए फसल उपज के एक हिस्से को बीज के रूप में बचाने की एक आम परंपरा रही है। चूंकि भारत की जनसंख्या बहुत तेजी से बढ़ रही है, इसलिए प्रति इकाई क्षेत्र में फसल उत्पादन और उत्पादकता बढ़ाने की अत्यंत आवश्यकता है। यह गुणवत्तापूर्ण बीज उपलब्धता के माध्यम से प्राप्त किया जा सकता है। प्राचीन काल से प्रत्येक व्यक्ति अपने उपभोग या खाने के लिए सभी भोज्य पदार्थ स्वयं उगाता था। यह खेती घर के पास स्थित भूमि में की जाती रही है। सब्जियाँ एवं फल हमारे भोजन का अनिवार्य अंग रहे है। ये केवल सभी प्रकार के विटामिनों एवं खनिजों का स्रोत ही नहीं, बल्कि मानव के लिए आवश्यक प्रोटीन और कार्बोहाइड्रेट भी प्रचुर मात्रा में उपलब्ध कराते हैं। सफल सब्जी उत्पादन के लिए उत्तम बीज की महत्ता से हमलोग भलीभांति परिचित है। वर्ष 1952 में गठित रॉयल एग्रीकल्चर कमीशन के द्वारा भारत में पहली बार बीज उत्पादन व वितरण कार्य की विस्तृत रूप से समीक्षा की गई। इसके बाद समय–समय पर अन्य समितियों तथा विशेषज्ञों द्वारा भारतीय कृषि एवं बीज उद्योग की समीक्षाएं की जाती रही हैं। स्वतंत्रता प्राप्ति के पश्चात इस दिशा में उत्तरोतर प्रगति हुई है और राज्य बीज फार्म योजना व राष्ट्रीय बीज निगम की स्थापना की गई। भारतीय राज्य फार्म निगम तथा तराई बीज निगम के अस्तित्व में आने के साथ ही निजी उद्योगों का इस क्षेत्र में आगमन हुआ और राष्ट्रीय बीज कार्यक्रम बनाया गया। झारखंड राज्य हमारे देश में सब्जियों के प्रमुख उत्पादकों में से एक है। झारखण्ड राज्य के सकल फसली क्षेत्र का लगभग 3.2% सब्जी फसल के अंतर्गत आता है। क्षेत्रफल के आधार पर राज्य में आलू, टमाटर, भिंडी, मटर, फूलगोभी, बैगन और पत्ता गोभी के उगाई जाने वाली प्रमुख सब्जी फसलें हैं। झारखण्ड राज्य के किसानो के लिये सब्जी के बीज का उत्पादन एक उद्योग के रूप में अपार संभावनाएं हैं।

खेत का चुनावः

सब्जियों की सफल खेती के लिए झारखण्ड की भूमि उपयुक्त है। बीज उत्पादन हेतु खेत की मिट्टी दोमट बलुई, अच्छी उर्वरता वाली जैव पदार्थ–युक्त होनी चाहिए। इसके अलावा भूमि जल–जमाव रहित, छायारहित और सिचाई की सुविधा के साथ ही साथ अच्छी जल निकास की सुविधा होनी चाहिये। बीज उत्पादन वाली भूमि में यह ध्यान देना जरुरी है पिछले क्रमित दो साल वह फसल नहीं लगाया गया जिसका बीज उत्पादन करना है।

खेत की तैयारीः

खेत में लगे हुए पूर्व के फसलों के अवशेष को पूर्ण रूप से साफ किया जाना चाहिये। खेत व उसके मेंढ़ पर उगे हुए सभी तरह पौधे और खरपतवारों से मुक्त करना उचित होता है। भूमि को ग्रीष्मकालीन 3–4 गहरी जुताई करा कर समतल कर लेना चाहिए।

सब्जियों की रोपाई / बुआई का समय, मात्रा, दूरी और अनुशंसित किस्में :

क्रम स०	फसल	रोपाई / बुआई का समय	बीज मात्रा / हे.	पौधे–पौधे की दूरी (से.मी.)	अनुशंसित किस्में
1.	बैगन	जून–सितम्बर	400–500 ग्रा.	70x60	पंत ऋतुराज, स्वर्ण मणि, काशी संदेश, काशी कोमल, स्वर्ण श्यामली, स्वर्ण शक्ति, स्वर्ण अजय
2.	टमाटर	जून–सितम्बर	600–700 ग्रा.	60x40	स्वर्ण नवीन, स्वर्ण सम्पदा, स्वर्ण वैभव, पूसा रोहणी, पूसा सदाबहार, अर्का विशाल, अर्का सौरभ, अर्का वरदान
3.	फूलगोभी	सितम्बर– नवंबर	600–700 ग्रा.	45x30	समर किंग, अर्ली सिंथेटिक, काशी अगहनी, काशी कुँवारी
4.	फ्रेंचबीन	मार्च–जून और सितम्बर–अक्टूबर	80–100 ग्रा.	40x10	स्वर्ण प्रिया, स्वर्ण लता, अर्का कोमल, पूसा पार्वती
5.	भिंडी	जून–अगस्त	8–10 कि. ग्रा.	40x20	काशी क्रांति, काशी वरदान
6.	मटर	सितम्बर–नवम्बर	70–80 कि. ग्रा.	30x5	काशी समृद्धि, मटर अगेता–7, काशी अगेती
7.	लोबिया	जून–जुलाई और अक्टूबर–नवम्बर	15–17 कि. ग्रा.	40x10	काशी निधी, स्वर्ण हरीता, स्वर्ण सुफला, यू.पी.सी.–628
8.	प्याज	सितम्बर–नवम्बर	15 क्विंटल	40x30	पूसा रेड, पूसा रतनार, पूसा माधवी, पटना रेड, नासिक रेड
9.	मिर्च	जनवरी–फरवरी और जून सितम्बर–	600–700 ग्रा.	45x30	रानी, विद्या, सी.एच.–27, एन. सी.एच.–587, पी. सी.–56
10.	शिमला मिर्च	अक्टूबर–नवम्बर	600–700 ग्रा.	45x45	स्वर्ण अतुल्य, पूसा दीप्ती, ग्रीन गोल्ड, अर्का गौरव, अर्का मोहिनी

पृथक्करण दूरी :

बीज फसल को पर परागण द्वारा होने वाले संदुषण कटाई और गहाई के समय अन्य बीजो के मिश्रण और रोगों के फैलाव की रोकथाम हेतु निश्चित दुरी पर रखना चाहिये जो बीज फसल की परागण विधि एवं बीज वर्ग (आधार या प्रमाणित बीज) के आधार पर होना चाहिये. पृथक्करण दूरी बीज फसलों के कटाई और गहाई के दौरान होने वाला यांत्रिक मिश्रण से बचाना है। स्वपरागित फसलों को आस–पास उगाया जा सकता है। परपरागित फसलों को आस–पास नहीं उगाया जा सकता बल्कि एक निश्चित दुरी बनाकर लगाना चाहिए। स्वपरागित फसलों के बीच 10 मीटर की दूरी रखना पर्याप्त होगा। परपरागित फसलों में कीड़ों और वायु की सहायता से होने वाले परागण को पर्याप्त पृथक्करण दूरी रखना आवश्यक है। इस क्रिया के बिना शुद्ध बीज उत्पादन संभव नहीं।

फसल	पृथक्करण दूरी (मीटर)	
	आधार बीज	प्रमाणित बीज
बैगन	200	100
टमाटर	50	25
फूलगोभी	1600	1000
फ्रेंचबीन	50	25
भिंडी	500	200
मटर	25	10
लोबिया	50	25
प्याज	1000	800
मिर्च	400	200
शिमला मिर्च	400	200

अवांछनीय पौधों का निष्कासन :

बीज की फसल से खरपतवारों, अन्य फसल के अवांछनीय पौधों का निष्कासन जरुरी क्रिया है। इस क्रिया में फसल से अवांछनीय पौधों को फूलने से पहले ही निकाल देना अनिवार्य है अन्यथा वे अन्य पौधों को परागित कर बीज को संदूषित कर देते हैं। खरपतवारों के बीज फसल के बीज की भौतिक शुद्धता को कम करते हैं तथा फसल पर कुप्रभाव डालते हैं। अन्य फसल या किस्म के पौधों और रोगग्रस्त पौधों के बीज उत्पादन क्षेत्र से व्यवस्थित रूप से हटाना जरुरी होता है जिसे रोगिंग क्रिया भी कहते है. बोये गये बीज के वर्ग तथा बीज फसल की वर्धन अवस्था के अनुसार रोगिंग क्रिया को तीन–चार बार की जा सकती है।

सिचाई :

खेत की सिचाई वर्षा को ध्यान में रखते हुए करनी चाहिए। सामान्यतः सब्जियों में 5–6 दिनों पर सिचाई की आवश्यकता होती है सब्जियों के लिए टपक सिंचाई विधि ज्यादा लाभदायक है। इसमें पानी तथा उर्वरकों की बचत के साथ–साथ मजदूरों की भी कम आवश्यकता होती है। इसमें पानी सीधे पौधों की जड़ों के पास बूंद–बूंद के रूप में पहुंचता है। सिंचाई के साथ साथ जल निकास का भी उचित प्रबंध होना चाहिए।

खाद एवं उर्वरक का प्रयोगः

विभिन्न वर्गों की सब्जियों के लिए पोषक तत्वों की आवश्यकता अलग–अलग होती है। टमाटर, शिमला मिर्च तथा बैंगन वर्गीय सब्जियां मिट्टी से अधिक मात्रा में पोषक तत्व अवशोषित करती हैं। पौधों द्वारा पोषक तत्वों का अवशोषण उन पर लगने वाले फलों की संख्या पर निर्भर करता है। यदि हम सही समय व उचित मात्रा में पोषक तत्व न दे पाए तो पौधों का विकास व उत्पादन रुक जाता है। उच्च गुणवत्ता प्राप्त करने के लिए मृदा में पोषक तत्वों के प्रबन्धन में उर्वरकों का प्रयोग बहुत आवश्यक है।सब्जी के पौधों में एक ही खाद लम्बे समय तक नहीं देनी चाहिए, बल्कि जरूरत के अनुसार पौधे को खाद दें। धीमी वृद्धि, बौनापन, पीली पत्तियां आदि पौधों में पोषक तत्वों की कमी के संकेत हैं पर ये लक्षण धूप या पानी की कमी से भी हो सकता है, इसलिए अच्छे से जाँच करने के बाद ही पौधों में उर्वरक का उपयोग करें। सब्जियों तथा अन्य फसलों में उर्वरकों के संतुलित प्रयोग से उत्पादकता को 40–60% तक बढ़ाया जा सकता है, जिसकी जानकारी निम्नवत है;

फसल	नत्रजन (कि. ग्रा./ हे.)	फास्फोरस (कि. ग्रा./ हे.)	पोटाश (कि. ग्रा. / हे.)	अन्य पोषक तत्वों का प्रयोग
बैगन	120	80	60	–
टमाटर	120	60	60	फसल में 0.3% बोरेक्स का छिड़काव करें अथवा 20–30 कि. ग्रा./ हे. की दर से जमीन में प्रयोग करना चाहिये। 10 पी. पी. एम. जिंक का छिड़काव करना चाहिये।
फूलगोभी	150	100	50	फसल में बोरेक्स की 20 कि. ग्रा./हे. दर से प्रयोग करें अथवा 0.25% घोल का फसल पर छिड़काव करें। अमो. नियम मोलीबडेट 1.5 कि०ग्रा०/ हे०की दर से भूमि में देना चाहिये अथवा 0.2% की दर 15 दिन के अन्तराल में दो बार छिड़काव करना चाहिये।
फ्रेंचबीन	120	50	50	–
भिंडी	120	80	60	–
मटर	80	60	60	–
लोबिया	60	50	50	–
प्याज	80	60	80	फसल में 3 पी० पी ० एम० जिंक का छिड़काव करना चाहिये।
मिर्च	60	50	50	–
शिमला मिर्च	60	100	50	कॉपर, बोरोन तथा जिंक का छिड़काव फलों की गुणवत्ता बढ़ाता है।

फलों की कटाई व तुड़ाई का समय :

बीज हेतु सब्जियों के फल की तुड़ाई पूर्ण परिपक्वा होने पर ही करनी चाहिए। अधपके या कच्चे फलों से स्वस्थ बीज प्राप्त नहीं किया जा सकता है। बीजों का उच्च अंकुरण क्षमता एवं गुणवत्ता प्राप्त करने के लिए यह आवश्यक है कि उनकी तुड़ाई उचित समय व उचित व्यवस्था में की जाये।

सब्जियों की परिपक्वता मानक और तुड़ाई / कटाई का उचित समयः

फसल	परिपक्वता मानक	फलों की तुड़ाई / कटाई का उचित समय
बैगन	फल का रंग मटमैला अथवा गाढ़ा पीला	
टमाटर	फल पूरी तरह लाल होने पर	किसी भी समय
फूलगोभी	फलियों के पकने पर पौधे सुखना प्रारंभ कर देते हैं।	किसी भी समय
फ्रेंचबीन	फलियों के सूखने पर	प्रातःकाल
भिंडी	फलियाँ भूरे रंग की हो जाती हैं तथा बीज काले रंग के होने लगते हैं।	प्रातःकाल

फसल	परिपक्वता मानक	फलों की तुड़ाई / कटाई का उचित समय
मटर	फलियाँ पक कर भूरे रंग की हो जाती हैं एवं पौधे सूखने लगते हैं।	किसी भी समय
लोबिया	फलियाँ सुख जाने पर	दिन में कटाई करें
प्याज	कैप्सूल के अंदर बीज काले होने पर	दिन में
मिर्च	फल पूरी तरह लाल व पीले होने पर,	प्रातःकाल
शिमला मिर्च	फल पूरी तरह लाल व सिकुड़ने लगें	दिन में

कीट एवं रोग नियंत्रणः

बीज उत्पादन हेतु खेत में लगे हुए फसल का रोग व्याधियों से मुक्ति अति आवश्यक है। इसके लिए फसलों में रोग लगने तथा उग्र रूप धारण करने से पूर्व नियंत्रण का उपाय कर लेना चाहिए। उचित मात्रा में अनुशंसित दवाओं का प्रयोग करके व समय–समय पर देख–रेख करने से इस पर नियंत्रण पाया जा सकता है।

बीज निकालना एवं भण्डारण :

सब्जियों के फलों से बीज निकलना, बीज उत्पादन का अंतिम एवं महत्वपूर्ण क्रिया है। बीज फलों के चुनाव में यह ध्यान देना देना चाहिए कि फल सुडौल, चमकीलें, रोग व कीट आदि व्याधियों से मुक्त होना चाहिए। बीज फल तोड़ने के तुरंत बाद निकालने पर चमकदार नहीं रहते तथा उनमें अंकुरण क्षमता एवं गुणवत्ता कम हो जाती हैं। एक फल वर्ग में अलग अलग प्रजातियों का यान्तिक मिश्रण न हो इसके लिए फलों को अलग–अलग स्थान व बर्तनो में इक्कठा करना चाहिए। अलग–अलग सब्जियों के फलों से अलग–अलग विधि से बीजों को निकलना चाहिए।

टमाटर – सर्वप्रथम फलों को बर्तन में डाल कर कुचला जाता है। इसके बाद गूदे को साफ पानी में डाल कर छान लेते हैं। अतिरिक्त पानी को हटाने के लिए बीजों को पतले सूती कपड़े में बांध कर लटका देते हैं। बीज को छाया में सूखने के बाद पुनः धुप में सुखाना चाहिए।

बैगन – इनके फलों को टुकड़ों में काटकर पानी में मसलते हैं जिससे बीज गूदे से अलग हो जाते हैं। इन्हें छान कर पहले छाया में सूखने के बाद पुनः धुप में सुखाना उचित होता है।

फूलगोभी, लोबिया एंव फ्रेंचबीन – फसल की कटाई के उपरांत छायादार जगह पर 4–5 दिन तक रखकर सुखाते हैं। इससे बीज फली के अंदर सुडौल हो जाते हैं तथा सुख कर आसानी पूर्वक फली से निकल जाते हैं।

शिमला मिर्च – फलों की पूरी तरह पकने के बाद तोड़ कर 4–6 दिन छाया में रखने के पश्चात बीज निकालते हैं।

भण्डारण के दौरान बीज में उचित नमी होना चाहिए। बीज एक सुसुप्त जीव है, इसके अंदर सभी जैविक क्रियाएं लगातार चलती रहती है। बीज में नमी की मात्रा ज्यादा होने से बीज के अंदर जैव रासायनिक क्रियाओं की मात्रा व दर बढ़ जाता है जिससे बीज खराब होने लगता है। सामान्य भण्डारण के लिए बीजों में 8–10 % नमी की मात्रा रखी जाती है। बीज के अंकुरण को प्रभावित करने में वातावरण की आद्रता एवं तापमान भी मुख्य कारण है। मार्च से जून तक झारखण्ड में भी तापमान ज्यादा रहता है जो कभी–कभी 40 डिग्री सेल्सियस से भी ज्यादा हो जाता है। इस वातावरण में बीज सही ढंग से न रखने पर खराब होने लगता है तथा बीजों के सड़ने की संभावना बढ़ जाती है साथ ही साथ उनकी अंकुरण क्षमता पर भी प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। आनुवांशिक शुद्धता का स्तर आधार बीज में 99.5%

तथा प्रमाणित बीज में 99.0% रखा जाना चाहिए। बीज की अंकुरण क्षमता 70% से कम नहीं होनी चाहिए। झारखण्ड में गत वर्षों के सब्जी उत्पादन को देखते हुए यह कहा जा सकता हैं कि झारखण्ड में सभी सब्जियों के साथ–साथ उनके बीज के उत्पादन की भी अपार संभावनाएं हैं। इसके लिए यह आवश्यक हैं कि किसानों के बीच गुणवत्ता पूर्ण बीज उत्पादन की तकनीक का प्रचार–प्रसार की जाय जिससे की राज्य में शुद्ध बीज की उपलब्धता उचित दर साथ ही साथ किसानों की अधिकतम आय सुनिश्चित की जा सके।

क्षमा ही बहादुर व्यक्ति का सबसे बड़ा गुण है।

- इंदिरा गांधी

संस्थान में हिन्दी चेतना मास का अनुपालन

विनोद कुमार, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी
भाकृअनुप–भा.प्रा.रा.गों.सं., राँची

भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान में राजभाषा अधिनियम के अनुपालन एवं कार्यालय कार्य में राजभाषा हिन्दी के प्रयोग में उत्तरोत्तर वृद्धि के लिए संस्थान में दिनांक–01.09.2021 से 30.09.2021 तक हिन्दी चेतना मास मनाया गया। इसके अन्तर्गत दिनांक–02–03.09.2022 को हिन्दी प्रतियोगिताओं का तथा दिनांक–30.09.2021 को अपराह्न 02.30 बजे हिन्दी दिवस समारोह का आयोजन किया गया।

हिन्दी प्रतियोगिताएं

हिन्दी चेतना मास की अवधि में सितंबर के पहले सप्ताह में दो दिनों तक संस्थान के सभी अधिकारियों/कर्मचारियों/परियोजनाओं से जुड़े संविदा आधारित कार्मिकों (हिन्दीभाषी एवं अहिन्दीभाषी दोनों वर्ग) के लिए हिन्दी प्रतियोगिताएं आयोजित की गई। दिनांक – 02 सितम्बर 2021 को हिन्दी टिप्पण, प्रारूप लेखन, निबंध, पर्याय एवं विपरीतार्थक शब्द प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया तथा दिनांक – 03 सितम्बर 2021 अंताक्षरी, हिन्दी व्याख्यान प्रतियोगिताओं का आयोज किया गया। सभी प्रतियोगिताओं में विजयी प्रतिभागियों को तो पुरस्कृत किया ही गया साथ ही भविष्य में इन प्रतियोगिताओं में भाग लेने तथा हिन्दी में रूचि बढ़ाने के लिए अन्य सभी प्रतिभागियों को भी प्रोत्साहन पुरस्कार प्रदान किया गया। विजयी प्रतिभागियों के नाम निम्नलिखित हैं।

प्रतियोगिताओं के नाम	नाम व पदनाम	पुरस्कार
अहिन्दीभाषी	डॉ नन्द किशोर ठोम्बरे, वैज्ञानिक	प्रथम
	श्री हरप्रसाद नईया, तकनीकी सहायक	द्वितीय
व्याख्यान	डॉ अर्णब रायचौधुरी, वैज्ञानिक	प्रथम
	श्री देवब्रत हरि, तकनीकी सहायक	द्वितीय
निबंध (सामान्य)	डॉ संतोष कुमार सिंह यादव, वरि. वैज्ञानिक	प्रथम
	श्री राजन चौधरी, विषय वस्तु विशेषज्ञ	द्वितीय
निबंध (एस एस एस)	श्री बैजनाथ महतो, कुशल सहायक कर्मचारी	प्रथम
	श्री जलेश्वर होरो, कुशल सहायक कर्मचारी	द्वितीय
हिन्दी पर्याय	श्री कामेश्वर उराँव, सहा. प्रशा. अधिकारी	प्रथम
	श्री कृष्ण मुरारी कुमार, सहायक	द्वितीय
विपरीतार्थक शब्द	श्री विद्यापति विद्याकर, तक. सहायक	प्रथम
	श्री हरिहर सिंह, तक. सहायक	द्वितीय
टिप्पण	श्री अरूण कुमार त्रिपाठी, सहा. प्रशा. अधिकारी	प्रथम
	श्री रघुनाथ महतो, सहा. प्रशा. अधिकारी	द्वितीय
प्रारूप	श्री कृष्ण मुरारी कुमार, सहायक	प्रथम
	श्री चुनमुन सिन्हा, तक. सहायक	द्वितीय
अन्ताक्षरी	श्री बिरेन्द्र कुमार सिंह, तकनीकी अधिकारी	प्रथम
	श्री अर्जुन शर्मा, वरि. तक. सहायक	द्वितीय

हिन्दी दिवस समारोह

हिन्दी दिवस समारोह के अवसर पर मुख्य अतिथि के रूप में उपस्थित डॉ कमल कुमार बोस, विभागाध्यक्ष, हिन्दी विभाग, संत जेवियर कॉलेज, राँची ने हिन्दी को श्रृंगार एवं अंगार तथा जमीन एवं जमीर की भाषा बताया। डॉ बोस ने कहा कि इस बात में हममें से किसी को कोई संदेह नहीं हो सकता कि हिन्दी ही वह भाषा है जो हमारे देश में सर्वाधिक लोगों द्वारा बोली, समझी एवं लिखी जाती है। उन्होंने कहा कि जब भी हम बात भाषा की करते हैं तो हमें यह जान लेना चाहिए कि भाषा अभिव्यक्ति को व्यक्त करने का सबसे महत्वपूर्ण साधन है। हिन्दी की बात करते समय उस हिन्दी तक सीमित होकर नहीं रह जाना चाहिए जिसको केवल कुछ लोग हीं प्रयोग करते हैं, बल्कि हिन्दी वह भाषा है जिसको प्रायः हम सभी लोग प्रयोग करते रहते हैं। हिन्दी की प्रगति तभी संभव है जब हम अपने विचारों से हिन्दी को हीन भावना से देखना समाप्त करेंगे।

संस्थान के निदेशक, डॉ केवल कृष्ण शर्मा 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 द्व ारा नियमित अंतराल पर हिन्दी/द्विभाषी पुस्तिकाएं, पत्रक इत्यादि प्रकाशित होते रहते हैं। उन्होंने कहा कि हिन्दी को कृषि एवं किसानों से जुड़ाव के लिए एक महत्वपूर्ण भाषा का स्थान हांसिल है।

इसके साथ ही हिन्दी दिवस समारोह में संस्थान की राजभाषा पत्रिका 'लाक्षा' के पूर्व संस्करण लाक्षा–2020 में उत्कृष्ठ आलेख के लिए भी पुरस्कार प्रदान किया गया। डॉ सतीश चन्द्र शर्मा, ई संजय कुमार पाण्डेय एवं डॉ निरंजन प्रसाद को लाक्षा–2020 में प्रकाशित आलेख 'व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण प्राकृतिक राल एवं गोंद का प्रसंस्करण' के लिए सर्वश्रेष्ठ लोकप्रिय आलेख का पुरस्कार प्रदान किया गया।

हिन्दी दिवस समारोह के अन्तर्गत श्री विनोद कुमार, प्रभारी राजभाषा अधिकारी ने राजभाषा प्रगति प्रतिवेदन प्रस्तुत किया जिसका विवरण निम्नलिखित हैः–

राजभाषा प्रगति प्रतिवेदन–2021

- प्रत्येक तिमाही में हिन्दी कार्यान्वयन के लिए संस्थान राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठक आयोजित होना अनिवार्य है, सभी बैठकें समय से आयोजित की गई।
- प्रत्येक तिमाही के पश्चात् उस तिमाही में राजभाषा संबंधि समस्त कार्यों का विवरण एवं पत्रों का विस्तृत आगत–निर्गत विवरण तिमाही रिपोर्ट के रूप में अध्यक्ष, नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति एवं निदेशक, राजभाषा विभाग, भाकृअनुप, नई दिल्ली को नियमित रूप से एवं समय से प्रेषित किया गया।
- राजर्शि टंडन राजभाषा पुरस्कार हेतु प्रविष्टि परिषद को समय से भेजी गई।
- वार्षिक मूल्यांकन रिपोर्ट परिषद को समय से भेजी गई।
- गणेश शंकर विद्यार्थी हिन्दी पत्रिका पुरस्कार हेतु लाक्षा–2020 की प्रतियां परिषद को समय से भेजी गई।
- संस्थान की वार्षिक राजभाषा पत्रिका लाक्षा का 12वां संस्करण लाक्षा–2020 का प्रकाशन किया गया।
- लाक्षा–2020 को भाकृअनुप द्वारा गणेश शंकर विद्यार्थी पुरस्कार के अंतर्गत प्रोत्साहन पुरस्कार प्रदान किया गया।
- संस्थान राजभाषा कार्यान्वयन समिति की जून में हुई बैठक में लिए गए निर्णय के अनुसार संस्थान में कार्यरत हिन्दी का कार्यसाधक ज्ञान रखने वाले समस्त अधिकारियों/कर्मचारियों को निदेशक महोदय के हस्ताक्षर से अधिकाधिक कार्य हिन्दी में करते के लिए व्यक्तिशः आदेश जारी किए गए।
- संस्थान के सभी विभागों एवं अनुभागों को निदेशक महोदय के हस्ताक्षर के साथ विभिन्न जाँच–बिन्दु जारी किए गए।

- संस्थान की वार्षिक राजभाषा पत्रिका लाक्षा के 13वें संस्करण लाक्षा–2021 के प्रकाशन के लिए विभिन्न रोचक एवं ज्ञानवर्धक विषयों पर लिखे गए लगभग 25 लेखों का संकलन कर आगे की कार्यवाही के लिए प्रेषित कर दिया गया है।
- लाक्षा–2020 में प्रकाशित सर्वश्रेष्ठ आलेख के चयन हेतु कमिटी का गठन किया गया तथा कमिटी द्वारा सुझाए गए आलेख के लेखकों को आज के समारोह में ही प्रमाण पत्र एवं पुरस्कार प्रदान किया जा रहा है।
- कार्यालय कार्य अधिकतम हिन्दी में करने के लिए प्रोत्साहित करने हेतु प्रत्येक वर्ष की भांति इस वित्तीय वर्ष 2021–22 के लिए नकद पुरस्कार योजना लागु की गई तथा वर्ष 2020–21 के अन्तर्गत लागु योजना के तहत 11 अधिकारियों/कर्मचारियों को अपना अधिकतम कार्य हिन्दी में करने के लिए पुरस्कृत किया गया।
- संस्थान से कई स्थानीय समाचार पत्रों को प्रचार संबंधी विज्ञापन दिए जाते हैं जिनमें से 65% विज्ञापन हिन्दी में दिए गए।
- संस्थान द्वारा प्रकाशित विभिन्न हिन्दी प्रकाशनों में वांछित सहयोग किया गया।
- 01 सितम्बर 2021 से 30 सितम्बर 2021 तक संस्थान में हिन्दी चेतना मास का पालन किया जा रहा है, जिसके अन्तर्ग इस माह के पहले सप्ताह में दो दिनों तक विभिन्न हिन्दी प्रतियोगिताएं आयोजित की गईं तथा विजयी प्रतिभागियों को पुरस्कृत किया गया एवं अन्य सभी प्रतिभागियों को भी प्रोत्साहन पुरस्कार प्रदान किया गया। हिन्दी चेतना मास के अन्तर्गत ही आज हिन्दी दिवस समारोह का आयोजन किया जा रहा है।
- प्रत्येक तिमाही में आयोजित होने वाली नराकास की बैठकों नियमित रूप से भाग लिया गया।
- श्री निर्मल कुमार दुबे, सहायक निदेशक, राजभाषा कार्यान्वयन, कोलकाता द्वारा राजभाषा प्रकोष्ठ का ऑनलाईन निरिक्षण किया गया, निरिक्षण में श्री निर्मल का पूरी तरह सहयोग किया गया। श्री निर्मल निरीक्षण से संतुष्ट थे तथा उन्होंने कार्यों की सराहना की।
- प्रत्येक तिमाही में विभिन्न रोचक एवं ज्ञानवर्द्धक विषयों पर हिन्दी कार्यशालाओं का नियमित रूप से आयोजन किया गया।
- संस्थान में आयोजित कार्यक्रमों के लिए मीडिया प्रबंधन किया गया तथा आवश्यकता अनुसार समाचार तैयार कर विभिन्न स्थानिय समाचार पत्रों को भेजा गया एवं संस्थान के समाचार को समाचार पत्रों में स्थान दिलाने हेतु व्यक्तिगत स्तर पर भी प्रयास किया गया।

इस अवसर पर अन्य संस्थानों के अतिथियों के अतिरिक्त संस्थान के सभी अधिकारियों/कर्मचारियों ने भाग लिया। कार्यक्रम का धन्यवाद ज्ञापन डॉ सौमेन घोषाल, प्रधान वैज्ञानिक एवं अध्यक्ष हिन्दी दिवस समारोह आयोजन समिति ने किया।

प्रशासनिक शब्दावली

संकलन – श्री विनोद कुमार, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी
श्री मौसम कुमार, संविदाकर्मी
भाकृअनुप–भा.प्रा.रा.गों.सं., राँची

1.	Absurdity	-	अर्थहीनता, बेतुकापन
2.	Abrogation	-	निराकरण
3.	Absurdity	-	अर्थहीन
4.	Accountability	-	जवाबदेही
5.	Accumulation	-	संचयन
6.	Adaptation	-	अनुकूल, रूपांतर
7.	Ad hoc	-	तदर्थ
8.	Adulteration	-	अपमिश्रण
9.	Adverse party	-	प्रतिपक्षी
10.	Abstract book	-	सार–पुस्तिका
11.	Academic record	-	शैक्षिक अभिलेख
12.	Acceptance of office	-	पद–स्वीकृति
13.	Accord priority to	-	प्राथमिकता प्रदान करना
14.	Addition and alteration	-	परिवर्तन–परिवर्धन
15.	Benevolence	-	हितकारिता
16.	Barren land	-	बंजर भूमि
17.	Bilateral	-	द्विपक्षीय
18.	Board level appointments	-	बोर्ड स्तरीय नियुक्तियॉ
19.	Bulk inspection	-	सामूहिक निरीक्षण
20.	Breach of privilege	-	विषेशाधिकार–भंग
21.	Blue collar job	-	कायिक कार्य
22.	Cerealist	-	धान्यविद्
23.	Chamber of commerce	-	वाणिज्य मंडल
24.	Co-accused	-	सह–अभियुक्त
25.	Commemoration	-	स्मृति, स्मरणोत्सव
26.	Commuter	-	दैनिक यात्रा
27.	Compendium	-	सार–संग्रह
28.	Coalition government	-	सॉझा सरकार
29.	Contradictory	-	विरोधात्मक
30.	Convener	-	संयोजक
31.	Convocation	-	दीक्षांत समारोह

32.	Deliberately	-	जानबूझकर
33.	Dealing hand	-	संबंधित कर्मचारी
34.	Debar	-	विवर्जित करना
35.	Distortion	-	तोड़–मरोड़
36.	Deponent	-	अभिसाक्षी
37.	Ejectment	-	बेदखली
38.	Enterpreneur	-	उद्यमी, उद्यमकर्ता
39.	Errata	-	शुद्धि–पत्र
40.	Escalation	-	स्वतः वृद्धि
41.	Epitome	-	निष्कर्ष, सार
42.	Factionalism	-	गुटवाद, गुटबंटी
43.	Fundamentalist	-	कट्टरवादी
44.	Favouritism	-	पक्षपात
45.	Feather bedding	-	अधिरोजगार
46.	Fraudulent travelling	-	कपटपूर्ण यात्रा
47.	Gazette	-	राजपत्र
48.	Graphologist	-	हस्तलेख विज्ञानी
49.	Green hand	-	अनाड़ी
50.	Honorific prefix	-	सम्मान–शब्द
51.	Highest bid	-	उच्चतम बोली
52.	Hindrance	-	अड़चन, बाधा
53.	High flyer	-	महत्वाकांक्षी
54.	Holograph	-	स्वलेख
55.	Immigrant	-	अप्रवासी
56.	Incognito	-	अज्ञात, गुप्त रूप से
57.	Impeachment	-	महाभियोग
58.	Indemnification	-	क्षतिपूर्ण
59.	Infructuous	-	निष्फल
60.	Juvenile	-	बाल, बाल्य, किशोर
61.	Juniormost	-	कनिष्ठतम
62.	Know-how	-	तकनीकी जानकारी
63.	Kith and Kin	-	निकट संबंधी
64.	Laudable	-	प्रशंसनीय
65.	Legitimacy	-	वैधता
66.	Lexicography	-	कोषविज्ञान
67.	Listener's research	-	श्रोता अनुसंधान

68.	Leave with pay	-	वैतनिक छुट्टी, सवेतन छुट्टी
69.	Legal guardian`	-	कानुनी संरक्षक
70.	Line authority	-	समावेश प्राधिकार
71.	Life saving apparatus	-	प्राणरक्षी उपकरण
72.	Limited concern	-	मर्यादित प्रतिष्ठान
73.	Maiden name	-	पूर्व नाम
74.	Magazine	-	गोदाम, बारूदघर, पत्रिका
75.	Maintenance grant	-	अनुरक्षण अनुदान
76.	Management ratio	-	प्रबंध अनुपात
77.	Manning	-	कार्मिक आवश्यकता
78.	Man-to-man ranking	-	प्रतिव्यक्ति पदक्रम
79.	Majority representation	-	बहुमत प्रतिनिधित्व
80.	Mandatory issues	-	अज्ञापक मुद्दे
81.	Malicious	-	दुर्भावपूर्ण्
82.	Mass production	-	बड़े पैमाने का उत्पादन
83.	Nascent industry	-	नवजात उद्योग
84.	Non-technical post	-	गैरतकनीकी पद
85.	Non-verbal communication	-	अमौखिक सम्प्रेषण
86.	Non-ministerial	-	अनुसचिवीय
87.	Nepotism	-	स्वजन–पक्षपात
88.	Nodal agency	-	केंद्रक अभिकरण
89.	Notice of discharge	-	कार्यमुक्ति सूचना
90.	Note worthy points	-	उल्लेखनीय बिन्दु
91.	No objection certificate	-	अनापत्ति प्रमाणपत्र
92.	Onerous	-	दुर्भर
93.	Objects and reasons	-	उद्देश्य और कारण
94.	Oath taking ceremony	-	शपथ–ग्रहण समारोह
95.	Offical communication	-	आधिकारिक सूचना
96.	Orientation	-	अभिविन्यास
97.	Officialdom	-	अफसरशाही
98.	Officating arrangement	-	स्थानापन्न व्यवस्था
99.	One-man commission	-	एक सदस्यीय आयोग
100.	Operational research	-	संक्रियात्मक अनुसंधान
101.	Operations review	-	कार्यचालन समीक्षा
102.	Order of merit	-	योग्यताक्रम, गुणानुक्रम
103.	Outstation allowance	-	बाह्य स्थान भत्ता

104.	Over riding priority	-	सर्वोपरि प्राथमिकता
105.	Pagination	-	पृष्ठ संख्या डालना
106.	Paradox	-	विरोधाभास
107.	Parexcellence	-	श्रेष्ठ, उत्कृष्ट
108.	Pen down strike	-	कलमबंद हड़ताल
109.	Performance review	-	निष्पादन समीक्षा
110.	Periodical inspection	-	आवधिक निरीक्षण
111.	Period under review	-	समीक्षाधीन अवधी
112.	Per mensem	-	प्रतिमास, माहावार
113.	Personality test	-	व्यक्तित्व परीक्षण
114.	Pisciculture	-	मत्स्यपालन
115.	Pilot project	-	प्रायोगिक परियोजना
116.	Plenipotentiary	-	पूर्णाधिकारी
117.	Political interference	-	राजनीतिक हस्तक्षेप
118.	Potential review	-	कार्यक्रम समीक्षा
119.	Parasite	-	परजीवी
120.	Preliminary enquiry	-	प्रारंभिक जांच
121.	Prior approval	-	पूर्व अनुमोदन
122.	Protracted illness	-	लंबी बीमारी
123.	Quadruplicate	-	चार प्रतियां
124.	Qualitative techniques	-	गुणात्मक तकनीक
125.	Quantum	-	प्रमात्रा
126.	Quarterly return	-	तिमाही विवरणी
127.	Quash	-	अभिखंडित करना
128.	Racial discrimination	-	प्रजाति भेद
129.	Rationalization	-	युक्तीकरण, औचित्य–स्थापना
130.	Ratification	-	अनुसमर्थन
131.	Reactivation	-	पुनः सक्रियण
132.	Reckonable service	-	संगणनीय सेवा
133.	Reconciliation of account	-	लेखा–समाधान
134.	Reference book	-	संदर्भ पुस्तक
135.	Refund of advance	-	अग्रिम धन की वापसी
136.	Registered acknowledgment due	-	पंजीकृत पावती रसीद
137.	Reinstate	-	पुनः सथापित करना
138.	Relief and rehabilitation	-	सहायता और पुनर्वास
139.	Relevant papers	-	संबंधित काग़जात

140.	Remission odf revenue	-	राजस्व की माफ़ी
141.	Sabbatical leave	-	विराम अवकाश
142.	Sanctioned strength	-	संस्वीकृत कार्मिक संख्या
143.	Scarcity of resources	-	संसाधनों की कमी
144.	Scheduled bank	-	अनुसूचित बैंक
145.	Solemn affirmation	-	सत्यनिष्ठ प्रतिज्ञान
146.	Seniority-cum-fitness	-	वरिष्ठता–सह–उपयुक्तता
147.	Severance of relations	-	सम्बन्ध–विच्छेद
148.	Solemnisation	-	विधिवत् अनुष्ठान
149.	Sanitation	-	स्वचछता
150.	Slackseason	-	मंदी का समय
151.	Sprade work	-	प्रारंभिक कार्य
152.	Sovereignty	-	सर्वोच्च सत्ता
153.	Solvancy	-	शोधन–क्षमता
154.	Standard performance	-	मानक निष्पादन
155.	Stipulated time limit	-	अनुबंधित समय सीमा
156.	Stopgap arrangement	-	कामचलाऊ व्यवस्था
157.	Suo moto	-	अपने आप से
158.	Snap inspection	-	अकस्मात् निरीक्षण
159.	Susceptibility	-	प्रवणता, आग्राहिता
160.	Tabulated statement	-	सारणीबद्ध विवरण
161.	Tactful	-	व्यवहारकुशल, चातुर्यपूर्ण
162.	Tradiness	-	शिथिलता, आलस्य
163.	Tax deducted at source	-	स्त्रोत पर कर कटौती
164.	Termination notice	-	समापनीय सूचना
165.	Tampering	-	बिगाड़ना
166.	Rreaty of extradition	-	प्रत्यर्पण संधि
167.	Twin sharing basis	-	द्विभागिता आधार
168.	Tax abatement	-	कर में कमी
169.	Unforeseen	-	अनपेक्षित
170.	Unsound mind and body	-	अस्वस्थ तन मन
171.	Untenable	-	असमर्थनीय
172.	Upset	-	अस्तव्यस्त होना
173.	Unilateral	-	एकपक्षीय, इकतरफा
174.	Vague idea	-	अस्पष्ट विचार
175.	Ventilate	-	अभिव्यक्त करना

176.	Veracity	-	सत्यवादिता, सत्यपरकता
177.	Verbatim report	-	शब्दशः रिपोर्ट
178.	Vertical filing system	-	खड़ी फाइल पद्धति
179.	Vested right	-	न्यस्त अधिकार
180.	Veterinary science	-	पशु–चिकित्साविज्ञान
181.	Vicarious liability	-	प्रतिस्थानिक देयता
182.	Vigilance	-	सतर्कता, चौकसी
183.	Visual inspection	-	दृष्टिक निरीक्षण
184.	Vital modification	-	महत्वपूर्ण आशोधन
185.	Vocational guidance	-	व्यवसायिक मार्गदर्शन
186.	Vatality	-	जीवन शक्ति
187.	Watch and ward	-	पहरा व निगरानी
188.	Weedout	-	छंटाई करना
189.	Warrant of precedence	-	पूर्वता–अधिपत्र
190.	Weighted check list	-	भारित चिह्नांकन सूची
191.	Whereabouts	-	ठौर–ठिकाना
192.	Whizz-kid	-	युवा–सुव्यवसायी
193.	Whole-time-enployee	-	पूर्णकालिक कर्मचारी
194.	Wound presion	-	घायल पेंशन
195.	Worker mobility	-	कामगार गतिशीलता
196.	Withdrawal of motion	-	प्रस्ताव की वापसी
197.	Yardstick	-	मानदंड
198.	Youth training scheme	-	युवा प्रशिक्षण योजना
199.	Zero tax-paying capacity	-	शून्य करदाता–क्षमता
200.	Zonal coordination	-	आंचलिक समन्वय






भाकृअनुप-भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान

(भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद)

नामकुम, राँची–834010 (झारखण्ड)

दूरभाष : 0651–2261156, फैक्स : 0651–2260202, ईपीबीएक्स : 0651–2260117

ई–मेल : iinrgmr@gmail.com/director.iinrg@gmail.com

वेबसाईट : https://iinrg.icar.gov.in