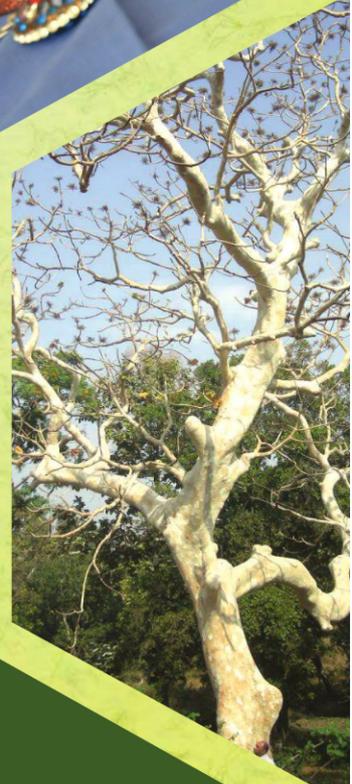




# लाक्षा

## 2016



भाकृअनुप-भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान  
नामकुम, रांची-834 010, झारखण्ड (भारत)

# लाक्षा

## 2016



भाकृअनुप-भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान  
नामकुम, राँची - 834 010, झारखण्ड (भारत)

ISSN : 2454-7840

**लाक्षा : 2016**

वर्ष : 08, अंक : 08

संस्थान की वार्षिक हिन्दी पत्रिका

**प्रकाशक**

डॉ केवल कृष्ण शर्मा  
निदेशक

**संपादक**

डॉ अंजेश कुमार  
डॉ महताब जाकरा सिद्दीकी  
डॉ राजकुमार योगी  
डॉ शिराज सलीम भट्ट

**निर्माण**

डॉ महताब जाकरा सिद्दीकी  
डॉ राजकुमार योगी  
डॉ शिराज सलीम भट्ट  
डॉ अंजेश कुमार

**प्रशासनिक सहयोग**

श्री शत्रुघ्न कुमार यादव

**छायाचित्र**

श्री रमेश प्रसाद श्रीवास्तव

**दूरभाष**

0651-2260117, 2260202 (फैक्स)

0651-2261156 (निदेशक)

**ई-मेल**

iinrg@ilri.ernet.in, iinrgmr@gmail.com

सम्पर्क करें—<http://ilri.ernet.in>

अगस्त 2016

भाकृअनुप-भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान  
नामकुम, राँची - 834 010, झारखण्ड (भारत)

**मुद्रक**

कैलाश पेपर कन्वर्शन प्रा.लि., राँची-834001



# अनुक्रमणिका

क्र.सं.	शीर्षक	लेखक / लेखिका / प्रस्तोता	पृष्ठ सं.
1	फलदार बेर के प्रभेदों पर लाख की खेती	ज्योतिर्मय घोष	1
2	अरबी गोंद : परिचय एवं मूल्यवर्द्धन	निरंजन प्रसाद	4
3	प्राकृतिक गोंद : सामाजिक एवं आर्थिक पहलू	महताब जाकरा सिद्दीकी	9
4	भारत में कराया गोंद : उत्पादन, मूल्यवर्द्धन एवं निर्यात वर्तमान स्थिति तथा संभावनाएं	राजकुमार योगी	12
5	डिकामाली : बहुउपयोगी औषधीय राल की संकटग्रस्त प्रजाति	नन्दकिशोर ठोंबरे	15
6	लाख मोम पोलिकोसानोल : एक बहुपयोगी मिश्रण	संजय श्रीवास्तव	18
7	पश्चिम बंगाल में लाख उत्पादन : वर्तमान स्थिति एवं संभावनाएं	राजकुमार योगी	20
8	प्रयोगशाला में सुरक्षा संबंधी आवश्यकताएं	अर्णब राय चौधुरी	24
9	भूमिगत जल : संचयन एवं कम पानी की सिंचाई पद्धतियां	अजय कुमार सिंह	27
10	फल-फसलों में फल मक्खी का समेकित कीट प्रबंधन	जयपाल सिंह चौधरी	30
11	रीपर : खड़ी फसल कटाई मशीन	सतीश चन्द्र शर्मा	32
12	लघुस्तरीय समेकित लाख प्रसंस्करण ईकाई	सतीश चन्द्र शर्मा	37
13	जीरो टिल फर्टीसीड-ड्रिल : बिना जुताई गोहूँ की बुआई	सतीश चन्द्र शर्मा	42
14	प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना	आलोक कुमार	48
15	कृषि के उन्नयन में जैव-प्रौद्योगिकी की उपयोगिता	विनय कुमार मिश्रा	50
16	जैविक खाद : एक मृदा मित्र	नीतू कुमारी	54
17	जैव-प्रौद्योगिकी : कृषि जगत को विज्ञान का वरदान	नीतू कुमारी	57

क्र.सं.	शीर्षक	लेखक/लेखिका/प्रस्तोता	पृष्ठ सं.
18	कृषि में सूक्ष्म जीवों का महत्व एवं उपयोगिता	शम्भु कृष्ण लाल	60
19	पुदीने से सुगंधित तेल उत्पादन हेतु उन्नत कृषि प्रौद्योगिकी	नवलेश कुमार सिन्हा	62
20	लाख प्रसार गतिविधियां	आलोक कुमार	65
21	मिट्टी की जाँच : क्यों और कैसे	अजय कुमार सिंह	68
22	फल एवं सब्जियों से पीड़कनाशियों के अवशेष कम करने के घरेलु उपाय	सौरभ स्वामी	70
23	कृषि एवं ग्रामीण विकास में प्रसार शिक्षा तथा किसान	आलोक कुमार	73
24	मेरा गाँव-मेरा गौरव : एक कदम प्रगति की ओर	राजकुमार योगी	76
25	फादर कामिल बुल्के : एक अनन्य हिन्दीसेवी	अंजेश कुमार	78
26	साम्प्रदायिकता : एक अति गम्भीर राष्ट्र विध्वंसक व्याधि	महताब जाकरा सिद्दीकी	81
27	राजभाषा कार्यान्वयन: बाधाएं एवं निराकरण	अंजेश कुमार	83
28	प्रशासनिक शब्दावली	सुरुचि खन्ना	87
29	वर्ष 2015-16 में अनुसंधान की उपलब्धियां	महताब जाकरा सिद्दीकी	89
30	आयोजन 2015-16	अंजेश कुमार	95
31	स्वच्छता शपथ	संजीव कुमार सिंह	102
32	किताबें	राजकुमार राय	103

# प्राकथन



खाद्य, वस्त्र, दवा, सौन्दर्य प्रधासन उद्योग जैसे विविध महत्वपूर्ण क्षेत्रों में सम्पूर्ण विश्व में विस्तृत रूप से उपयोग होने वाली इन प्राकृतिक सामग्रियों की मांग निरंतर बढ़ रही है। इन उत्पादों के महत्व का पता इससे चलता है कि, इनके कुल उत्पादन का लगभग आधा हिस्सा निर्यात किया जाता है, जिससे महत्वपूर्ण विदेशी मुद्रा अर्जित होती है।

**प्रा**कृतिक सम्पदाओं के अत्यधिक दोहन का असर अब पूरे विश्व में धीरे-धीरे परिलक्षित होने लगा है। ग्लोबल वार्मिंग यानि विश्वव्यापी बढ़ती गर्मी का असर न केवल शहरों में बल्कि ग्रामीण क्षेत्रों में भी दिख रहा है। शहरों में गगनचुम्बी इमारतों की बढ़ती संख्या तथा पेड़-पौधों की घटती संख्या पर्यावरण पर प्रतिकूल प्रभाव डाल रही है। गर्मियों में वातानुकूलन व समय के साथ बढ़ते वाहन समस्या को और गंभीर बना रहे हैं। प्रायः सभी लोग इस समस्या से जूझ रहे हैं, परन्तु इसके निवारण के लिए उठाए जा रहे कदम नाकाफी सिद्ध हो रहे हैं। समाज का एक बड़ा वर्ग इस ओर जागरूक हुआ है, लेकिन जागरूकता तब तक कोई सकारात्मक प्रभाव नहीं डाल सकती, जब तक इसके लिए कोई ठोस पहल नहीं हो। दैनिक जीवन में उपयोग में आने वाली वस्तुओं की दृष्टि से लोग कृत्रिम रूप से तैयार सामग्रियों से अपनी दूरी धीरे-धीरे बढ़ा रहे हैं, परन्तु वैकल्पिक रूप से प्राकृतिक उत्पादों की उपलब्धता में कमी समस्या के समाधान में आड़े आ रही है। ऐसे समय में प्राकृतिक पदार्थों के उत्पादन एवं प्रसंस्करण के क्षेत्र में कार्यरत संस्थाओं/व्यक्तियों की जिम्मेदारी बढ़ जाती है।

भाकृअनुप-भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान प्राकृतिक राल एवं गोंद के क्षेत्र में पूर्ण रूप से कार्यरत अकेला संस्थान है। खाद्य, वस्त्र, दवा, सौन्दर्य प्रसाधन उद्योग जैसे विविध महत्वपूर्ण क्षेत्रों में सम्पूर्ण विश्व में विस्तृत रूप से उपयोग होने वाली इन प्राकृतिक सामग्रियों की मांग निरंतर बढ़ रही है। इन उत्पादों के महत्व का पता इससे चलता है कि, इनके कुल उत्पादन का लगभग आधा हिस्सा निर्यात किया जाता है, जिससे महत्वपूर्ण विदेशी मुद्रा अर्जित होती है। भारत प्राकृतिक राल एवं गोंद के उत्पादन में अग्रणी देश है तथा इनके उत्पादन को कई गुणा बढ़ाए जाने की संभावनाएं मौजूद हैं। इन मूल्यवान एवं महत्वपूर्ण प्राकृतिक सामग्रियों के उत्पादन को बढ़ावा देने से पर्यावरण संतुलन में हम सार्थक योगदान कर सकते हैं। ये सभी उत्पाद किसी न किसी पेड़/पौधे से जुड़े हैं तथा इनके उत्पादन के क्रम में पेड़-पौधों का स्वमेव संरक्षण होता है। प्राकृतिक राल एवं गोंद के वैज्ञानिक तरीके से संग्रहण/उत्पादन से पौधों के स्वास्थ्य पर कोई प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ता, बल्कि नियमित आमदनी से जुड़ाव होने के कारण इनका संरक्षण भी होता है। प्रत्येक स्तर पर इसे बढ़ावा दिए जाने की जरूरत है, ताकि बंजर, खेती के लिए अनुपयोज्य भूमि का उपयोग वृक्ष व बागान लगाकर किया जा सके। प्रसंस्करण के द्वारा उपयोग के नए क्षेत्रों की खोज से इनकी मांग भी निरंतर बढ़ेगी तथा प्रकृति के संरक्षण में भी हमारा योगदान हो सकेगा।

संस्थान की वार्षिक पत्रिका **लाक्षा** के माध्यम से राजभाषा हिन्दी में प्राकृतिक राल एवं गोंद तथा कृषि व अन्य विविध विषयों की सामग्री प्रस्तुत की जाती रही है। पत्रिका का आठवां अंक लाक्षा-2016 इन्हीं विषयों की अद्यतन सूचनाओं के साथ आपके अवलोकनार्थ प्रस्तुत है। हमेशा की तरह राजभाषा हिन्दी, संस्थान की अनुसंधान संबंधी उपलब्धियां, विविध आयोजनों संबंधी रिपोर्ट को भी इसमें शामिल किया गया है। राजभाषा की दृष्टि से “क” क्षेत्र में होने कारण हमारी जिम्मेवारी बढ़ जाती है तथा हम इसके प्रति सजग हैं। संस्थान से हिन्दी/द्विभाषी प्रकाशनों की हमारी समृद्ध परम्परा में लाक्षा नियमित प्रकाशन के रूप में शामिल है। पत्रिका को स्तरीय तथा आकर्षक बनाए रखने के लिए संपादक मंडल ने लगातार कठिन परिश्रम किया है। हमें उम्मीद है कि राजभाषा के कार्यान्वयन के साथ पत्रिका उन्नत प्रौद्योगिकियों को किसानों तथा उद्यमियों तक पहुँचाने में सहायक सिद्ध होगी।

केवल कृष्ण शर्मा  
निदेशक

# सम्पादकीय

**वि**गत सात वर्षों से लाक्षा के प्रकाशन के क्रम में सामग्री व आकार-प्रकार की दृष्टि से हमने ज्यादा परिवर्तन नहीं किए। हाँ प्रस्तुति की दृष्टि से अलग-अलग शैली अपनाई गई, जिसे पाठकों का समर्थन भी मिला। अधिदेश से जुड़े विषयों के आलेख हमारी प्राथमिकता रहे हैं, परन्तु कृषि से जुड़े विभिन्न विषयों पर भी लेखकों ने सामग्री दी है, जिसे प्रकाशित कर हमें सराहना मिली। इसके अतिरिक्त सामाजिक सरोकारों से जुड़े कुछ अन्य विषय भी समय-समय पर लिए गए हैं। राजभाषा व साहित्य से जुड़ी सामग्रियों को समाहित करना पत्रिका के स्वभाव के अनुरूप है। पत्रिका के निरंतर प्रकाशन में सर्वाधिक योगदान हमारे लेखकों का होता है। हम उनकी मेहनत को एक मंच भर प्रदान करते हैं। समय-समय पर प्राप्त होने वाली पाठकों की प्रतिक्रिया व वरिष्ठ अधिकारियों व सहकर्मियों के अमूल्य सुझाव पत्रिका की प्रस्तुति को नया रूप देने में सहायक होते हैं।

पत्रिका के निरंतर प्रकाशन में सर्वाधिक योगदान हमारे लेखकों का होता है। हम उनकी मेहनत को एक मंच भर प्रदान करते हैं। समय-समय पर प्राप्त होने वाली पाठकों की प्रतिक्रिया व वरिष्ठ अधिकारियों व सहकर्मियों के अमूल्य सुझाव पत्रिका की प्रस्तुति को नया रूप देने में सहायक होते हैं।

पत्रिका के आठवें अंक के रूप में लाक्षा-2016 को हम एक नए कलेवर में लेकर प्रस्तुत हुए हैं। सारगर्भित सामग्री, रोचक शैली व आकर्षक प्रस्तुति हमारी विशेषता रही है। इस बार हमने उसमें और भी सुधार का प्रयास किया है। हम इस पत्रिका के लिए अपने आलेखों एवं सुझाव के माध्यम से योगदान देने वाले लेखकों व अधिकारियों के आभारी हैं। हम विशेष रूप से निदेशक महोदय के कृतज्ञ हैं। हमें प्रकाशन एवं मुद्रण संबंधी तकनीकी बारीकियों के बारे में उनसे उपयोगी सुझाव मिलते रहे हैं। हालांकि पत्रिका में प्रस्तुत की गई सामग्री की समेकित जिम्मेदारी संपादक मंडल की होती है, परन्तु आलेखों में प्रस्तुत विचार लेखकों के हैं, इसमें हमारी सहमति आवश्यक नहीं है।

इस अंक में हमने अपने अधिदेश के अतिरिक्त कृषि जैव प्रौद्योगिकी से जुड़े कुछ लेख भी शामिल किए हैं, जिसके लिए भाकृअनुप-भारतीय कृषि जैव प्रौद्योगिकी संस्थान, गढ़खटंगा, राँची के वैज्ञानिकों का साथ मिला है। इसके अतिरिक्त भाकृअनुप-पूर्वी क्षेत्र अनुसंधान केन्द्र, राँची के वैज्ञानिकों/अधिकारियों के आलेख प्राप्त हुए हैं। संस्थान के अधिदेश से जुड़े आलेखों के लिए हमें संस्थान के वैज्ञानिकों/अनुसंधानकर्मियों/अन्य कर्मियों का सक्रिय सहयोग मिला है। कृषि के विभिन्न प्रासंगिक विषयों के साथ-साथ किसानों के लाभ से जुड़ी कुछ योजनाओं के बारे में सूचनाप्रद लेख भी इस अंक में विशेष रूप से लिए गए हैं।

हमारा प्रयास रहा है कि पत्रिका के माध्यम से आपके समक्ष पहुँचने वाले सभी आलेख रोचक व ज्ञानवर्द्धक हो तथा कृषि क्षेत्र एवं सामाजिक आवश्यकताओं के अनुरूप हो। हमें हमारे उद्देश्य में कितनी सफलता मिली है, इसकी जानकारी आपकी टिप्पणियों/प्रतिक्रियाओं से मिलेगी। आपकी आलोचना तथा प्रस्तुति व कथ्य संबंधी सलाह या पत्रिका के किसी पहलू पर आपका सुझाव भविष्य में आने वाले अंक में हमारी सहायता करेगा। राजभाषा कार्य की प्रगति के लिए संस्थान की प्रतिबद्धता हमेशा रही है तथा लाक्षा के नियमित प्रकाशन से इस कार्य को बल मिलता है। पाठकों से मिल रहे स्नेह के संबल से हमें इसके स्तर को बनाए रखने तथा निरंतर सुधार की प्रेरणा मिलती है। सबों के प्रति एक बार पुनः आभार के साथ इस अंक के बारे में आपकी प्रतिक्रिया का इन्तजार रहेगा। आपका स्नेह बना रहे, यही अपेक्षा है।

संपादक मंडल



ज्योतिर्मय घोष

डॉ ज्योतिर्मय घोष, वरि. वैज्ञानिक  
डॉ वैभव डी लोहोट, वैज्ञानिक  
डॉ विभा सिंघल, वरि. वैज्ञानिक  
डॉ सौमेन घोषाल, प्रधान वैज्ञानिक  
भाकृअनुप-भा.प्रा.रा.गों.सं.

## फलदार बेर के प्रभेदों पर लाख की खेती

**वि**श्व में भारत लाख उत्पादन के क्षेत्र में अग्रणी देश है। भारत में गत वर्ष यष्टि लाख (छिली लाख) का उत्पादन लगभग 22,200 टन हुआ है। झारखंड लाख उत्पादन में देश में पहला स्थान रखता है। इसके बाद अन्य राज्य जैसे छत्तीसगढ़, मध्यप्रदेश, महाराष्ट्र राज्यों का स्थान आता है। ये चार राज्य कुल मिलाकर 92 प्रतिशत लाख का उत्पादन करते हैं। हमारे राज्य में राँची जिले में लाख का उत्पादन सबसे ज्यादा होता है। अन्य अग्रणी जिले सिमडेगा, गुमला एवं खूंटी है। लाख उत्पादन का ज्यादातर हिस्सा (लगभग 8,200 टन) दूसरे देशों को निर्यात किया जाता है, जिससे हमारे देश को लगभग 570 करोड़ रुपये की आय होती है। इसलिए अगर सुनियोजित तरीके से लाख की खेती की जाए तो इससे अच्छी आमदनी प्राप्त की जा सकती है। इसकी खेती मुख्यतया तीन प्रमुख परिपालक वृक्षों जैसे कुसुम, बेर एवं पलास पर की जाती है। कुसुम पेड़ पर सिर्फ कुसमी लाख की खेती होती है एवं पलास पेड़ पर सिर्फ रंगीनी लाख की खेती होती है, पर बेर, आस्ट्रेलियन बबूल, खैर एवं पुतरी पेड़ों पर लाख कीट की दोनों प्रजाति कुसमी एवं रंगीनी लाख का उत्पादन होता है। वैसे तो 200 से ज्यादा पोषक वृक्षों पर लाख की खेती की संभावनाएं हैं, पर अन्य पोषक वृक्ष अलग-अलग राज्यों की आबो-हवा पर निर्भर करते हैं।

बेर वृक्ष पर लाख की खेती करने के लिए फरवरी के आस-पास इसकी छंटाई करते हैं। पाँच से छः महीने के बाद जुलाई में नई-नई टहनियां लाख कीट संचारण के लिए उपयुक्त होती है। उसी समय कुसमी लाख कीट का संचारण 25 ग्राम बीहनलाख प्रति मीटर टहनी की दर से करते हैं। अगले वर्ष जनवरी/

फरवरी में पूरी बीहनलाख की कटाई करते हैं। इसी समय इसकी कांट-छांट भी हो जाती है। इससे प्राप्त बीहनलाख को अन्य कुसमी पोषक वृक्ष पर लगा सकते हैं। इससे प्राप्त बीहनलाख पुनः अगले साल जुलाई में बेर पर लगा सकते हैं। बेर वृक्ष कुसमी लाख की शीतकालीन फसल के लिए काफी उपयुक्त है, जिस पर जून-जुलाई माह में कीट संचारण कर फरवरी में फसल की कटाई बीहनलाख के रूप में की जाती है। रंगीनी लाख की ग्रीष्मकालीन फसल अक्टूबर-नवम्बर माह में कीट का संचारण परिपक्व होने से पहले मई माह में अरी लाख के रूप में किया जाता है, क्योंकि जून में पत्तों का झड़ना एवं तेज गर्मी इसके उत्पादन के प्रतिकूल होता है। कुसमी लाख की ग्रीष्मकालीन फसल के लिए मई-जून में कांट-छांट किये गये वृक्षों पर जनवरी-फरवरी माह में कम बीहनलाख चढ़ाकर दूर-दूर कीट बैठाना चाहिए और जून-जुलाई में स्वयं संचारण के लिए छोड़ना चाहिए, जिससे अगले वर्ष जनवरी-फरवरी माह में कुसमी की शीतकालीन फसल काट सकते हैं। बेर पर रंगीनी प्रजाति की वर्षा ऋतु की फसल भी ले सकते हैं (जून-जुलाई से अक्टूबर-नवम्बर माह तक)। इस प्रकार आप बेर पर कुसमी एवं रंगीनी दोनों फसल ले सकते हैं।

**बेर पर लाख की खेती करने के लिए निम्नलिखित सावधानियां बरतनी चाहिए :**

- बीहनलाख शत्रुकीट रहित होना चाहिए।
- बीहनलाख से जैसे ही शिशु कीट निकलकर समाप्त हो, खाली डंडी (फूँकी) को हटा लेना चाहिए। यह समय जुलाई में 7 से 15 दिन एवं नवम्बर व फरवरी में 20-25 दिनों का होता है।

- सिर्फ अनुशासित कीटनाशक दवाओं का उचित मात्रा में प्रयोग करना चाहिए।
- कीटनाशक का छिड़काव नर निर्गमन के पहले या बाद में करना चाहिए।
- कीटनाशक का छिड़काव तभी करें जब लाख कीट एक माह का समय पूरा कर ले।
- इथोफेनप्रॉक्स 10 ई.सी. (बम्बार्ड) का 2 मि.ली. + कारबेन्डाजिम (बेविस्टीन) का 1 ग्राम प्रति लीटर पानी से लाख लगी टहनियों पर छिड़काव करना चाहिए। पहला छिड़काव 30 दिनों पर, दूसरा 60 दिनों पर एवं आवश्यकता पड़ने पर तीसरा छिड़काव 90-95 दिनों में ग्रीष्मकालीन कुसुमी पर एवं 130-135 दिनों पर ग्रीष्मकालीन रंगीनी फसल पर करना चाहिए।

**परिपालक वृक्ष बेर पर लाख की खेती करना अधिक लाभदायक है, क्योंकि :**

1. इसकी कांट-छांट और रंगीनी ग्रीष्मकालीन अरी फसल कटाई का समय एक साथ है।
2. बेर शीतकालीन कुसुमी बीहनलाख फसल के लिए उपयोगी है।

3. कुसुमी लाख का उत्पादन लागत की तुलना में 10-15 गुणा होता है।
4. बेर पर लाख कीट का संचारण कटाई के सिर्फ छः माह बाद होता है, जबकि कुसुम में यह समय 1.5 वर्ष बाद आता है।

बेर वृक्ष पर कुसुमी लाख की खेती अच्छी होने के बावजूद किसान भाई जानकारी के अभाव में इस पर रंगीनी लाख की खेती करते हैं। हम यहाँ बताना चाहेंगे की बेर की कटाई-छटाई का सही समय फरवरी है। अतः अरी लाख लेने के लिए नवम्बर-दिसम्बर में इसकी कटाई न करें। ऐसा करने से अच्छी टहनियां नहीं आएंगी। अतः इसकी कटाई-छटाई सही समय पर करें एवं अगले वर्ष के लिए पेड़ों को तैयार करें।

भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान, राँची विगत पाँच वर्षों से फल देने वाले बेर के उन्नत प्रभेदों पर शरदकालीन कुसुमी लाख की खेती की तकनीक विकसित कर रहा है। 'काजरी गोला' बेर फलों के लिए अच्छा प्रभेद है। इस पर शीतकालीन कुसुमी फसल अच्छी होती है, पर इसका फैलाव जमीन से सटा हुआ एवं घना होने के कारण लाख कीट को समुचित वातावरण नहीं मिल पाता है, जिससे लाख कीट मर जाते हैं। इस पर लाख की खेती करने के लिए कुछ टहनियों को काट



बेर का बागान



बेर की टहनियों पर लगी लाख

कर इसे हवादार बना दें। फलदार अन्य प्रभेदों में मेहरवाली, बनारसी पेबंदी, कैथली, थार्नलेस, काथा, सेबगोला (एफ 1) आदि शीतकालीन कुसमी फसल के लिए अच्छे पाये गये हैं। इन पर बीहनलाख का 10 गुणा तक लाख उत्पादन होता है। फलदार बेर पर वर्षाकालीन रंगीनी लाख के उत्पादन के लिए 'बगवादी' प्रभेद उत्तम पाया गया है। फलदार बेर पर लाख की खेती करने का अतिरिक्त फायदा यह है कि अगर किसी कारण से लाख की फसल नष्ट हो जाए, तो ऐसी परिस्थिति में इससे बेर का फल प्राप्त कर आमदनी की जा सकती है। फलदार बेर प्रभेदों की उपलब्धता हमारे संस्थान में अगले दो-तीन वर्षों में हो जायेगी। इसके बढ़वार के लिए समुचित प्रबंधन कर चार से पाँच वर्षों बाद इस पर लाख की खेती की जा सकती है।

यहाँ हम यह बताना चाहेंगे कि, इन प्रभेदों पर एक साथ लाख का तथा फलों का उत्पादन नहीं लिया जा सकता है। हमारे

संस्थान में साधारण बेर पर किये गए अनुसंधान से यह पता चला है कि बेर पर लाख की खेती करने से फल में 75 प्रतिशत तक गिरावट आती है एवं फल का आकार भी छोटा हो जाता है। फलदार बेर की खेती करने के लिए इसे 4 मीटर x 4 मीटर की दूरी पर लगाने से लगभग 600 पेड़ प्रति हेक्टेयर होते हैं। समुचित प्रबंधन कर असिंचित अवस्था में 10 से 20 वर्ष के पेड़ों से 50 से 72 किलोग्राम फल प्रति पेड़ प्रति वर्ष लिया जा सकता है। इस प्रकार 30 क्विंटल से 44 क्विंटल फल प्रति हेक्टेयर प्राप्त हो सकता है। बाजार में इसे 30 रुपये प्रति किलोग्राम पर बेचने से 9 से 12.6 लाख रुपये प्रति हेक्टेयर प्राप्त किये जा सकते हैं। दूसरी तरफ प्रत्येक पेड़ 10-20 वर्षों पर 1.5 किलोग्राम शरदकालीन कुसमी बीहनलाख लगाकर अनुशासित प्रभेदों से 7.4 से 8.8 गुणा तक बीहनलाख प्राप्त कर सकते हैं। इस प्रकार प्रत्येक पेड़ से 11 से 13 किलोग्राम बीहनलाख की कटाई से 67 क्विंटल से 79 क्विंटल प्रति हेक्टेयर तक बीहनलाख प्राप्त किया जा सकता है। इसे बाजार में रु. 200 प्रति किलोग्राम की दर से बेचने पर रु. 13.4 लाख से 15.8 लाख प्रति हेक्टेयर तक प्राप्त किये जा सकते हैं। अतः फलदार बेर पर लाख लगाकर फल लेने की तुलना में रु. 500 से रु. 700 प्रति पेड़ ज्यादा आमदनी कर सकते हैं। इस पर आप फल लेने के बजाय लाख का उत्पादन कर रु. 3.2 से 4.4 लाख रुपये प्रति हेक्टेयर ज्यादा आमदनी कर सकते हैं। लाभ की गणना इस आधार पर की गयी है कि फल का उचित बाजार भाव हो या बीहनलाख की मांग बाजार में ज्यादा हो। अगर आप फलदार बेर वृक्ष को लाख की खेती के लिए लगाना चाहते हैं तो सबसे पहले यह सुनिश्चित कर लें कि आप के उत्पाद की खपत स्थानीय बाजार या समीपवर्ती मंडी में अच्छी तरह हो जाये।

इस प्रकार फलदार बेर के अनुशासित प्रभेदों पर लाख की खेती कर ज्यादा मुनाफा कमा सकते हैं और प्रतिकूल परिस्थितियों में लाख का फसल न होने पर फल से आमदनी प्राप्त कर सकते हैं। यह लाख उत्पादन में होने वाले जोखिम को कम करता है।



दीनता उस मानसिक दुर्बलता को कहते हैं, जो मनुष्य को दूसरों की दया पर जीने का प्रलोभन देती है - एच. पी. द्विवेदी



निरंजन प्रसाद

डॉ. निरंजन प्रसाद, विभागाध्यक्ष  
डॉ. छाया, आर.ए.  
श्री अमित कुमार कर, आर.ए.  
भाकृअनुप-भा.प्रा.रा.गों.सं.

## अरबी गोंद : परिचय एवं मूल्यवर्द्धन

**अ**रबी गोंद, जिसे *अकेसिया सेनेगल* गोंद भी कहा जाता है, एक प्रकार का प्राकृतिक निःस्राव है, जिसे *अकेसिया सेनेगल (Acacia senegal)* एवं *अकेसिया सेयाल (Acacia seyal)* के परिपक्व वृक्षों के तनों से प्राप्त किया जाता है। मिट्टी में नमी या पोषक तत्वों के अभाव में अथवा वृक्ष के किसी भाग में जख्म हो जाने से वृक्ष में तनावपूर्ण स्थिति का सृजन होता है और इसके फलस्वरूप, तनों से जटिल तरल गोंद का स्राव प्रारम्भ होता है। इस स्राव को सुखा कर गोंद को छोटे-छोटे टुकड़ों में परिवर्तित किया जाता है, जो दिखने में हल्का नारंगी अथवा पीले-सफेद रंग (चित्र 1) का होता है। यह गोंद व्यवसायिक महत्व का है, जिसे मुख्यतः अफ्रीका और पश्चिमी एशियाई देशों से एकत्र किया जाता है। *अकेसिया* गोंद को यूरोप में प्रचलित करने और लोक सुलभ बनाने का श्रेय अरबी व्यवसायियों को जाता है और यही वजह है कि *अकेसिया* गोंद को अरबी गोंद के नाम से भी जाना जाता है। इस गोंद के वृक्ष की उपलब्धता, पश्चिम अफ्रीका से लेकर भारतीय महाद्वीप तक है। ज्यादातर अरबी गोंद का उत्पादन सूडान, नाइजीरिया, चाड, सेनेगल और इथियोपिया में होता है। इस गोंद का प्रमुख निर्यातक सूडान है और इसके बाद नाइजीरिया का स्थान आता है। *अकेसिया* वृक्ष से स्रावित गोंद एकत्रित करने के पश्चात्, गोंद में उपस्थित वाह्य अवांछित पदार्थों को अलग किया जाता है। शुद्धिकरण के पश्चात् गोंद को छोटे-छोटे टुकड़ों या पावडर के रूप में परिवर्तित करके निर्यात किया जाता है। अरबी गोंद के अपरिष्कृत

स्राव को विभिन्न पद्धतियों द्वारा प्रसंस्कृत करके वांछित उत्पाद के रूप में परिवर्तित किया जाता है, ताकि बाजार में उसका सही मूल्य प्राप्त हो सके। तरल कच्चे गोंद को सुखाने के लिए वायु शुष्कीकरण (एयर ड्राईंग) विधि सबसे सरल पद्धति है। उसके उपरान्त यांत्रिक पिसाई (मिलिंग) द्वारा गोंद का दानेदार चूर्ण प्राप्त किया जाता है। गोंद के इस चूर्ण की घुलनशीलता, कच्चे गोंद की तुलना में ज्यादा होती है। फुहारा शुष्कीकरण (स्ट्रे ड्राईंग) एवं रोलर शुष्कीकरण (रोलर ड्राईंग) पद्धतियों का प्रयोग भी गोंद के शुष्कीकरण के लिए किया जाता है। इस प्रकार से प्राप्त प्रसंस्कृत गोंद, कच्चे गोंद की तुलना में ज्यादा शुद्ध, जैविक संक्रमण से लगभग मुक्त और जल में अत्यधिक घुलनशील होता है।

### रासायनिक संरचना एवं संयोजन

अरबी गोंद की रासायनिक बनावट जटिल है और यह वृहत् अणुओं के समूह से बना होता है। इन वृहत् अणुओं में मुख्यतः उच्च अनुपात में कार्बोहाइड्रेट्स (~97%) और निम्न अनुपात में प्रोटीन (< 3%) उपस्थित होता है। *अकेसिया सेनेगल* और *अकेसिया सेयाल* गोंदों की रासायनिक संरचना में थोड़ी भिन्नता पायी जाती है, जो कि मुख्यतः गोंद के स्रोत, जलवायु, वृक्ष की आयु, प्रसंस्करण पद्धति, गोंद संग्रहण का समय इत्यादि पर निर्भर करती है। *अकेसिया सेनेगल* से प्राप्त अरबी गोंद में उपस्थित रासायनिक तत्व, विशिष्ट घूर्णन (स्पेसिफिक रोटेशन) और आणविक भार को तालिका-1 में दर्शाया गया है।

## तालिका-1: अकेसिया सेनेगल से प्राप्त अरबी गोंद के रासायनिक गुण

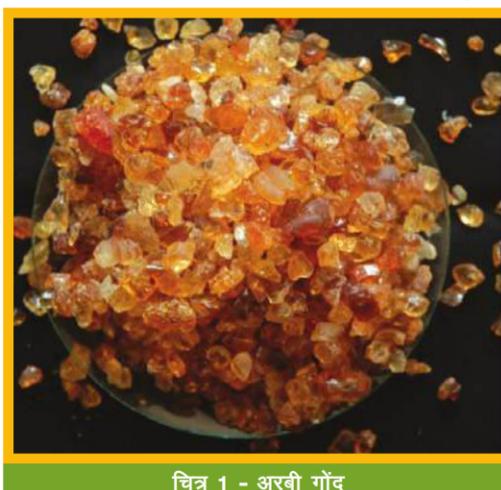
रासायनिक (गुण)	आंकिक मान
रैमनोज (%)	14
आराबीनोज (%)	29
गैलेक्टोज (%)	36
ग्लूकोरॉनिक अम्ल (%)	14.5
नाइट्रोजन (%)	0.365
प्रोटीन (%)	2.41
विशिष्ट घूर्णन (डिग्री)	-30
औसत आणविक भार (kDa)	380

### अरबी गोंद में मुख्यतः तीन घटक पाये जाते हैं :

- (क) मुख्य घटक, 2-(1-3) गैलेक्टोज पॉलीसैक्राइड (88-90%) का होता है, जिसमें रैमनोज, आराबीनोज और ग्लूकोरॉनिक अम्लों की इकाईयां अधिक संख्या में विभिन्न शाखाओं से जुड़ी होती है। इस घटक को अराबिनोगैलेक्टोन (ए.जी.) कहा जाता है और इसमें प्रोटीन की मात्रा कम (~ 0.351%) होती है। इस अंश का आणविक भार लगभग 300 kDa होता है।
- (ख) अरबी गोंद के दूसरे घटक को अराबिनोगैलेक्टोन- प्रोटीन (ए.जी.पी./AGP) कहा जाता है जिसका आणविक भार 1400 kDa होता है और इसमें 11% प्रोटीन उपस्थित रहता है।
- (ग) तीसरा घटक सबसे कम मात्रा (1%) में उपस्थित होता है और ग्लाइकोप्रोटीन से बना होता है जिसकी संरचना जटिल ए.जी.पी. से भिन्न होती है।

### भौतिक-रासायनिक गुण

अरबी गोंद एक समरूपी प्राकृतिक पदार्थ है, जिसमें जलरागिता (हाइड्रोफिलिक) एवं जलविरागिता (हाइड्रोफोबिक) दोनों गुण पाये जाते हैं। गोंद के इन दोनों गुणों का आपस का पारस्परिक प्रभाव ही यह निर्धारित करता है कि गोंद के भौतिक/रासायनिक प्रतिक्रिया का नियंत्रण किस प्रकार किया जाए। गोंद का क्रियात्मक गुण, इसके संरचना से काफी घनिष्ठ रूप



चित्र 1 - अरबी गोंद

से जुड़ा होता है और यही निर्धारित करता है कि गोंद की श्यानता (विस्कोसिटी), घुलनशीलता, लघु सम्पुटीकरण (माइक्रो इनकैप्सुलेशन) क्षमता, पायस (इमल्शन) का स्वभाव इत्यादि किस प्रवृत्ति का है। अरबी गोंद के भौतिक-रासायनिक गुण जिन कारकों पर निर्भर करते हैं, वे इस प्रकार हैं :

- (क) वृक्ष की आयु  
(ख) गोंद के व्युत्पत्ति/संग्रहण का समय  
(ग) वातावरण  
(घ) भण्डारण का प्रकार

गोंद में आर्द्रता, कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वाष्पशील पदार्थ, अघुलनशील पदार्थ इत्यादि उपस्थित होते हैं।

गोंद में उपस्थित शर्करा (ऐराबिनोज, गैलेक्टोज, रैमनोज) के विभिन्न घटकों के बहुलीकरण का स्वभाव और परिमाण को व्यक्त करने के लिए, गोंद में उपस्थित वाष्पशील पदार्थ को मानक माना गया है। गोंद की आंतरिक ऊर्जा, वह मात्रा है, जिसे प्रयोग में लाकर गोंद को गर्म करके कार्बन में परिवर्तित किया जाता है और इसके फलस्वरूप कार्बनडाईऑक्साइड गैस मुक्त होती है। ध्रुवण घूर्णन (ऑप्टिकल रोटेशन) का प्रयोग करके गोंद के उत्पादन का स्रोत एवं गोंद में उपस्थित शर्करा की श्रेणी का निर्धारण किया जाता है।

### (क) घुलनशीलता एवं श्यानता (विस्कोसिटी)

अरबी गोंद जल में अत्यधिक घुलनशील है, परन्तु इसकी श्यानता, अन्य प्राकृतिक गोंदों की तुलना में कम होती है। यह गोंद 50% (w/v) सान्द्रता तक, जल में घुलनशील है और प्राप्त घोल अम्लीय गुण (पी.एच.~4.5) प्रदर्शित करता है। अरबी गोंद के अणुओं की संरचना अत्यधिक सख्त होती है, जो

सुगठित एवं अपेक्षाकृत छोटे द्रवगतिक (हाइड्रोडायनामिक) अंशों का निर्माण करते हैं, जिसके फलस्वरूप गोंद का अत्यधिक चिपचिपा घोल प्राप्त करने हेतु ज्यादा मात्रा में गोंद की आवश्यकता होती है। 10% से कम सान्द्रता वाले घोल की श्यानता कम होती है एवं वे 'न्यूटोनियन' व्यवहार प्रदर्शित करते हैं, वहीं 30% से ज्यादा सान्द्रता वाले घोल, 'स्यूडोप्लास्टिक' के समान व्यवहार प्रदर्शित करते हैं।

अम्लीय घोलों में यह गोंद अत्यधिक स्थिरता प्रदर्शित करते हैं। अम्ल या क्षार के प्रयोग से अरबी गोंद की श्यानता को परिवर्तित किया जा सकता है।

### (ख) पायसीकरण प्रवृत्ति (ईमल्सीफाईंग प्रोपर्टी)

सुगंधित तेल एवं सुगंध से सम्बन्धित उद्योग में अरबी गोंद का पायसीकरण कारक के रूप में उपयोग होता है। पायस को स्थिर रखने के लिए अरबी गोंद में उपस्थित ए.जी.पी. मुख्यतः उत्तरदायी है। जल एवं तेल युक्त पायस की स्थिरीकरण प्रक्रिया के कार्यान्वयन हेतु, ए.जी.पी. में उपस्थित प्रोटीन के अंश, तेल की बूंदों के बाह्य सतह से जुड़ जाते हैं एवं जलस्नेही कार्बोहाइड्रेट के घटक, जलीय अवस्था की तरफ अपनी स्थिति निर्धारित कर लेते हैं, ताकि स्थिर वैद्युतिकी विकर्षण (इलेक्ट्रोस्टैटिक रीपल्शन) के कारण बूंदों का एकत्रीकरण प्रतिबंधित किया जा सके। यद्यपि, मात्र 1-2% गोंद ही तेल एवं जल के अंतःपृष्ठ (इंटरफेस) द्वारा अवशोषित हो कर पायसीकरण की प्रक्रिया में सम्मिलित होते हैं। पायस में उपस्थित तेल की सभी बूंदों को आच्छादित करने हेतु यदि पर्याप्त मात्रा में अरबी गोंद की अनुपलब्धता होती है, तो अस्थिर पायस का निर्माण होता है।

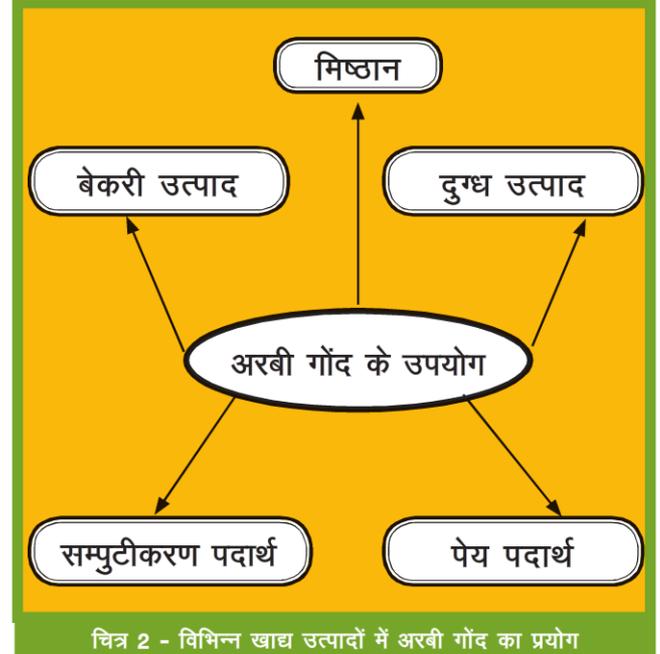
### (ग) आणविक संयोजन/सम्बद्धता (मॉलिक्यूलर एसोसियेशन)

बहुशर्करा के अणुओं के जलीय घोल में सम्बद्ध होने की प्रवृत्ति भली भांति ज्ञात है। आणविक सम्बद्धता यह निर्धारित करती है कि विभिन्न अणु एक अवस्था में अन्य अणुओं एवं जल के साथ किस प्रकार का व्यवहार करते हैं/पारस्परिक सम्बन्ध बनाते हैं। कुछ कारक, जैसे हाइड्रोजन बॉन्डिंग, जलविरोधी सम्बद्धता, आयनयुक्त सम्बद्धता, स्थिर विद्युतीय पारस्परिक क्रिया इत्यादि, जटिल वृहत् अणुओं के निर्माण में अपनी सहभागिता दर्शाते हैं और उनकी क्रियाशीलता, उपस्थित प्रोटीन के सांद्रता पर निर्भर करती है। अरबी गोंद का भंडारण यदि नियंत्रित ऊष्मा एवं नमी वाले वातावरण में किया जाये तो अरबी गोंद के अणुओं की आपसी सम्बद्धता, गोंद की ठोस अवस्था के आणविक भार की वृद्धि के लिए उत्तरदायी होती है और इस प्रक्रिया को गोंद की परिपक्वता (मैच्युरेशन) के नाम से जाना जाता है। यह प्रक्रिया गोंद के मूल संरचनात्मक अवयव में कोई परिवर्तन नहीं लाती है, अपितु ए.जी.पी. एवं प्रोटीन की मात्रा में वृद्धि होती है। विभिन्न प्रसंस्करण पद्धतियों (जैसे: परिपक्वता, फुहारा शुष्कीकरण, विकीर्णन इत्यादि) में आणविक सम्बद्धता को बढ़ावा देने का कार्य, गोंद में उपस्थित प्रोटीन करते हैं। जब यह गोंद परिपक्वता की स्थिति से गुजरता है, तो गोंद की जलविरोधी प्रवृत्ति प्रबल होती है और

फलस्वरूप गोंद के पायसीकरण के गुण में भी वृद्धि होती है।

### खाद्य उद्योग में अरबी गोंद का उपयोग

खाद्य उद्योग में अरबी गोंद का व्यापक उपयोग, स्थिरीकरण कारक, संग्राहक कारक, पायसीकरण कारक एवं सम्पुटीकरण कारक के रूप में किया जाता है। खाद्य उद्योग में इस गोंद का प्रयोग मुख्यतः मिष्ठानों, बेकरी उत्पादों, दुग्ध उत्पादों,



चित्र 2 - विभिन्न खाद्य उत्पादों में अरबी गोंद का प्रयोग

पेय पदार्थों एवं लघु सम्पुटीकरण पदार्थों में किया जाता है (चित्र-2)। अरबी गोंद खाद्य रेशा (डाइटरी फाइबर) की परिभाषा को भी सत्यापित करती है, अर्थात् यह एक श्वेतसार (स्टार्च) मुक्त बहुशर्करा है, जिस पर पाचक रसों का कोई प्रभाव नहीं पड़ता, परन्तु वृहदान्त्र (कोलन) में अरबी गोंद का किण्वण प्रारम्भ होता है और छोटी शाखाओं वाले वसीय अम्ल का निर्माण होता है। अरबी गोंद अपने कैलोरी के अल्प परिमाण की वजह से खाद्य पदार्थों में सुदृढीकरण कारक के रूप में प्रयोग के लिए उपयुक्त है।

### (1) कन्फेक्शनरी (मिष्ठान्न)

अरबी गोंद का उपयोग विभिन्न उत्पादों जैसे लजीज़ चॉकलेट, मिठाईयों, कैंडी इत्यादि में किया जाता है। इन उत्पादों में अरबी गोंद के दो प्रमुख योगदान है (i) यह शर्करा के रवाकरण (क्रिस्टलीकरण) की प्रक्रिया को विलम्बित करता है अथवा रोकता है (ii) वसा को पायसीकृत अवस्था में रखता है, ताकि खाद्य उत्पाद में उसका वितरण समान रूप से हो सके। अल्प कैलोरी युक्त कैंडी में, अरबी गोंद का उपयोग किया जाता है।

इन उत्पादों में जब शर्करा के बदले कैलोरी मुक्त कृत्रिम शर्करा का उपयोग होता है, तो उत्पादों की संरचना में परिवर्तन होता है। इस परिवर्तन के लिए अरबी गोंद उपयोगी सिद्ध होता है। च्यूइंग गम में अरबी गोंद का उपयोग, लेपन कारक और वर्णक (पिगमेंट) स्थिरीकरण कारक के रूप में किया जाता है। जेली उत्पादों में, अरबी गोंद की उपस्थिति, रेशेदार फलों के जैसे बनावट की अनुभूति प्रदान कराती है। अरबी गोंद को अन्य प्राकृतिक गोंदों के साथ भी एक निश्चित अनुपात में मिश्रित करके खाद्य उत्पादों में प्रयोग किया जाता है, जैसे मल्टी मिलेट न्यूट्री बार (चित्र-3) और बादाम चिक्की (चित्र-4) के प्रसंस्करण में अरबी गोंद और ग्वार गोंद को समान अनुपात में मिश्रित करके प्रयुक्त करने से उत्पादों की संरचना में सुधार होता है।



चित्र 3 - अरबी गोंद मिश्रित मल्टी मिलेट न्यूट्री बार



चित्र 4 - अरबी गोंद मिश्रित बादाम चिक्की

## (2) बेकरी उत्पाद

अरबी गोंद की नमी को सोखने की मंद प्रवृत्ति और साथ ही साथ नमी को धारण करने की भी प्रवृत्ति की वजह से, इस गोंद का उपयोग बेकरी उद्योग में वृहत् पैमाने पर होता है। बेकरी उत्पाद के निर्माण के दौरान गेहूँ और राई के आटा में इस गोंद को अल्प मात्रा (< 1%)

में मिलाने से गूथे हुए आटे (लोई) की पाक् क्षमता उत्कृष्ट हो जाती है। गोंद का उपयोग, बेकरी उत्पादों में संयोजी (एडिटिव) के रूप में किया जाता है, ताकि उत्पादों की प्रसंस्करण पद्धति को सुगम बनाने के साथ-साथ उत्पादों की गुणवत्ता, ताज़गी एवं प्रकृति को स्थिर रखा जाए। अरबी गोंद की उपस्थिति से पावरोटी में नमी पूर्ववत् बनी रहती है और स्टार्च की अवनति की प्रक्रिया का ह्रास होता है।

## (3) दुग्ध उत्पाद

आइसक्रीम जैसे जमे हुए दुग्ध उत्पादों में अरबी गोंद का उपयोग स्थिरीकरण कारक के रूप में किया जाता है। यह गोंद आइसक्रीम में बर्फ के क्रिस्टल के निर्माण को अवरोधित करते हुए उत्कृष्ट संरचना को गठित करता है। यह गोंद, आइसक्रीम में नमी को योजित जल के रूप में बांध कर रखता है तथा इसका उच्च गलनांक इसे आइसक्रीम में प्रयोग हेतु उपयोगी सिद्ध करता है। अरबी गोंद की उपस्थिति आइसक्रीम के ओवर रन (आइसक्रीम मिश्रण के आयतन के फैलने की क्षमता) की प्रतिशतता को भी बढ़ाता है।

अल्प वसा युक्त चॉकलेट सुस्वादित/सुगंधित दूध में जब अरबी गोंद और ग्वार गोंद के समान अनुपात के मिश्रण को एक निश्चित मात्रा में मिलाया जाता है, तो उस दूध के सेवन से, मुख में वसा युक्त दूध की उपस्थिति का एहसास होता है। इसके अतिरिक्त, इस दूध के सघनता में बढ़ोत्तरी होती है और साथ ही साथ दूध में उपस्थित कोकोआ कणों का अवसादन (सेडिमेंटेशन) भी प्रतिबन्धित हो जाता है।



D  
0.4%  
Guar, Acacia gum

चित्र 5 - ग्वार, अरबी गोंद मिश्रित दही

दही (चित्र-5) में भी अरबी एवं ग्वार गोंद के मिश्रण के प्रयोग से, दही के जमने का समय घट जाता है एवं गोंद, दही के संरचना को दृढ़ता प्रदान करता है। दही में उपस्थित केसीन के समूह और गोंद के बीच की पारस्परिक क्रिया यह सुनिश्चित करती है कि वहाँ निर्मित जेल की संरचना में संशोधन एवं जेल की बनावट में सुदृढ़ता स्पष्ट हो सके। दही से पानी अलग होने की प्रक्रिया को भी नियंत्रित करने में गोंद का योगदान महत्वपूर्ण होता है।

#### (4) पेय पदार्थ

पेय पदार्थों में अरबी गोंद का उपयोग पायसीकरण कारक के रूप में किया जाता है। बीयर एवं शीतल पेय पदार्थों में झाग के स्थिरीकरण के लिए अरबी गोंद उत्तरदायी होता है। इसके अतिरिक्त मदिरा को परिष्कृत (क्लैरीफाई) करने के लिए भी यह गोंद उपयुक्त है। अम्लीय घोल में अरबी गोंद की स्थिरता और घुलनशीलता का गुण, इस गोंद को संतरा/नींबू और कोला के सुगन्ध/स्वादयुक्त तेल के पायस (इमल्शन) में प्रयोग हेतु उपयुक्त बनाता है। पायस में, उच्च मात्रा में इस गोंद की उपस्थिति, तेल की बूंदों के ऊर्जन (फ्लोक्युलेशन) एवं संलयन (कोअलेसेंस) को प्रतिबन्धित करता है। फलों के रस अथवा फलों के गूदे के चूर्ण से निर्मित पेय पदार्थ में, फल के रेशेदार गूदे/गाढ़े रस का काल्पनिक एहसास करने हेतु भी इस गोंद

को प्रयोग में लाया जाता है। संतुलित एवं अल्पऊर्जाय (अल्प कैलोरी युक्त) पेय पदार्थों में अरबी गोंद का उपयोग मुख्यतः घुलनशील रेशे के स्रोत के रूप में होता है।

#### (5) लघु सम्पुटीकरण

लघु सम्पुटीकरण वह पद्धति है, जिसमें द्रव्य, ठोस अथवा गैसीय पदार्थों के ऊपर सुरक्षात्मक परत का लेपन किया जाता है, ताकि लेपित पदार्थों की रासायनिक क्षीणता एवं वाष्पशील पदार्थों का हास प्रतिबन्धित किया जा सके। तरल खाद्य पदार्थों को चूर्ण (पावडर) के रूप में परिवर्तित करने हेतु, लघु सम्पुटीकरण पद्धति अत्यन्त उपयोगी है। अरबी गोंद अपने कुछ विशिष्ट गुणों (जैसे जल में तीव्र घुलनशीलता, निम्न श्यानता एवं पायसीकरण प्रवृत्ति) की वजह से, प्रभावी सम्पुटीकरण कारक के रूप में उभर कर सामने आया है।



ईन्धन से जैसे अग्नि बढ़ती है, वैसे ही सोचने से चिन्ता बढ़ती है।  
व्यर्थ सोचना बन्द करने से चिन्ता वैसी ही नष्ट हो जाती है,  
जैसे ईन्धन के बिना आग - योग वशिष्ठ

आत्मविश्वास सरीखा दूसरा कोई मित्र नहीं।  
आत्मविश्वास ही भावी उन्नति का मूल आधार है - स्वामी विवेकानन्द

उन्नति का वातावरण सेवा और प्रेम से तैयार होता है,  
न कि निषेधात्मक आज्ञाओं से - स्वामी रामतीर्थ

अभिमान से मनुष्य परमात्मा और  
जनता से दूर हो जाता है और नमृता से निकटतम - हितोपदेश



महताब जाकरा सिद्दीकी

डॉ महताब जाकरा सिद्दीकी, प्रधान वैज्ञानिक  
भाकृअनुप-भा.प्रा.रा.गों.सं.



## प्राकृतिक गोंद : सामाजिक एवं आर्थिक पहलू

**प्रा**कृतिक गोंद, प्राकृतिक मूल का अनेक विजातीय बहु-सैकेराइड्स (Heterogeneous polysaccharides) है, जो सम्भवतः सर्वाधिक प्रयुक्त और तिजारती गैर-जलावन वन उत्पाद, सीधे उपभोग किये जाने वाले खाद्य, चारा और औषधि से सर्वथा मित्र के रूप में अति प्राचीन काल से प्रयोग होते आ रहे हैं; इतिहास इसका साक्षी है। प्राकृतिक गोंद पौधों के स्राव है और पौधों द्वारा इनके उत्पादन के लिए विभिन्न कारण बताये गये हैं। जैसे इनका पौधों के सामान्य चपायचय (Normal plant metabolism) का उत्पाद होना अथवा पौधों की रोगात्मक दशाओं में एक कुशल संरक्षी यंत्रावली के रूप में कार्य करना अथवा पौधों पर सूक्ष्म जीवों द्वारा संक्रमण का परिणाम अथवा पौधों के तनों और छालों पर चोट, घाव अथवा क्षति के फलस्वरूप हुई प्रतिक्रिया। अधिकांश प्राकृतिक गोंद पौधों के तनों से स्रावित होते हैं,

मात्र कुछ ही जड़ों, पत्तियों, बीजों और पौधों के अन्य भागों से प्राप्त होते हैं। प्राकृतिक गोंद मूलतः पौधों के आंतरिक ऊतकों के विघटन अथवा विच्छेदन उपरांत गमोसिस नामक प्रक्रिया के फलस्वरूप निर्मित होते हैं। यह प्रक्रिया पौधों की कोशिकाओं (Cell walls) में स्थित दोनों मिश्रित कार्बोहाइड्रेट्स (सेल्यूलोज और हेमी सेल्यूलोज) को विघटित कर देती है। गोंदों में कार्बन, हाईड्रोजन और आक्सीजन समाविष्ट होती है।

भारत में लगभग 30 प्रकार के गोंदों का विभिन्न स्तरों पर व्यापार होता है। प्राकृतिक गोंदों की प्रमुख प्रजातियां जैसे अरबी गोंद (अकेसिया सेनेगल), बबूल गोंद (अकेसिया निलोटिका), कराया गोंद (स्टर्कूलिया यूरेन्स), पियार गोंद (बुचैनैनिया लैन्जन), घट्टी गोंद (एनोजिसस लैटिफोलिया), खैर गोंद (एकेसिया कैटेचु), पलास गोंद (ब्यूटिया मोनोस्पर्मा),



बबूल गोंद



कराया गोंद



घट्टी गोंद

ग्वार गोंद (साईमोप्सिस टेट्रागोनोलोबा), टैमेरिन्ड गोंद (टैमेरिन्डस इन्डिका), डामर गोंद (शोरिया रोबुस्टा), ड्रम स्टिक (मोरिंगा ओलिफेरा) इत्यादि। प्राकृतिक गोंद तीन प्रकार के होते हैं, - घुलनशील, अघुलनशील और अर्द्ध-घुलनशील। घुलनशील जल में घुल जाते हैं अथवा पारदर्शी लसीला चिपचिपा मिश्रण का रूप धारण करते हैं, जैसा कि बबूल गोंद में होता है। अघुलनशील गोंद प्रायः पानी में डालने से फूल जाते हैं और Gels का रूप धारण करते हैं, जैसा कि कराया गोंद में देखा जाता है, जब कि अर्द्ध-घुलनशील गोंद गर्म करने पर बिना पिघले हुये पूर्णतः अव्यवस्थित हो जाते हैं। अधिकांश प्राकृतिक गोंद भोज्य (Edible) होती है।

### प्राकृतिक गोंद के उपयोग/प्रयोग की व्यापकता

प्राकृतिक गोंद अधिकांशतः खाद्य-उद्योग, श्रृंगार-सामग्री उत्पादन, औषधि-निर्माण, वस्त्र-उद्योग और रंगाई-छपाई के क्षेत्रों में प्रयोग किये जाते हैं। इन सभी क्षेत्रों में व्यापारिक दृष्टिकोण से बाजार में भेजे जाने वाले सभी उत्पादों में वांछित उच्च स्तरीय गुणवत्ता ही नहीं, अपितु उच्च स्तरीय विश्वसनीयता और प्रमाणिकता की अत्यधिक आवश्यकता होती है। खाद्य-उद्योग में गोंद स्थायीकारी (Stabilizers), पायसीकारक (Emulsifiers), संगठक (Thickening) और Gelling agents के रूप में प्रयोग होते हैं। मिष्ठान/मिठाई निर्माण में गोदों की भूमिका सदियों पुरानी परम्परा का स्पष्ट उदाहरण है। घर में नानी माँ और दादी माँ द्वारा

(Suspensions) और आरोपण (Implants) जिनकी प्रमाणित क्षमता, प्रभावोत्पादकता, प्रयोजनीयता और उपयुक्तता पर लेश मात्र भी संदेह नहीं किया जा सकता, इत्यादि के औषधीय क्षेत्रों में प्राकृतिक गोंद का अत्यंत प्रशंसनीय योगदान है। इन गोदों का प्रयोग लसीलापन, वृद्धिकारक, दृढ़ताकारक, स्थायीकारक, विघटनकारक, पायसीकारक, विलेयक, Gelling agents और जैव संयोजी के रूप में भी किया जाता है। जिल्दसाजी में भी गोदों का प्रयोग होता है। प्राकृतिक गोदों का औषधि निर्माण उद्योग में प्रयोग अत्यंत उत्साहवर्धक और आकर्षक है। जिसके मुख्य कारण हैं, इनकी सापेक्षिक व्यापक उपलब्धता, वातावरण हितैषी होना, किफायती और सस्ता होना, निम्न मूल्य या उससे भी कम, निम्न-विषाक्तता, जैव-अनुकूलता अथवा अनुरूपता, अपार रासायनिक संशोधन क्षमता और संभावित जैव अवक्रमणता इत्यादि। इस प्रकार, समस्त जीवजगत के लिए सस्ते औषधीय उत्पादों की निर्बाधित और निरंतर आपूर्ति का सर्वसम्पन्न और नवीकृत चिर स्थाई स्रोत है, ये प्राकृतिक बहु-सैकेराईडस। देश में प्राकृतिक गोंद उत्पादन का लगभग 85% मध्य प्रदेश (20.2%), आन्ध्र प्रदेश (17.8%), छत्तीसगढ़ (17.2%), झारखण्ड (16.3%) और महाराष्ट्र (13.6%) में होता है, जबकि शेष 15%, गुजरात और अन्य राज्यों में होता है। भारत कराया गोंद का अग्रणी, उत्पादक है। वर्ष 2013-14 में विश्व बाजार की मांग का लगभग 86% कराया गोंद भारत से विभिन्न देशों को निर्यात किया गया, जिनमें प्रमुख हैं फ्रांस, जापान, संयुक्त राज्य अमेरिका, मलेशिया, जर्मनी, पाकिस्तान इत्यादि।



बनाये गये गोंद के लड्डुओं को कौन भुला सकता है? औषधि-निर्माण उद्योग में प्राकृतिक गोदों का आश्चर्यजनक रूप में अत्यंत सराहनीय प्रयोग हो रहा है। मैट्रिक्स नियंत्रित प्रणाली, फिल्म कोटिंग एजेंट, कपोल/मुख-परत (Buccal films), सूक्ष्म-क्षेत्रों (Microspheres), सूक्ष्म-कणों (Nanoparticles), लसीला तरल सूत्र (Viscous liquid formulations) जैसे नेत्रदोष निवारण घोल (Ophthalmic solutions), तरल

### प्राकृतिक गोंद के आर्थिक एवं सामाजिक महत्व के अन्य पहलू ग्वार गोंद का निर्यात और विदेशी मुद्रा अर्जन :

प्राकृतिक गोंद उत्पादों में भारत में ग्वार का हिस्सा सबसे बड़ा है। ग्वार फसल से प्राप्त ग्वार बीज का प्रसंस्करण उपरान्त ग्वार गोंद, विच्छेद चूर्ण तथा ग्वार कोरमा विघटी का उत्पादन किया जाता है। इस मूल्यवर्द्धन के उपरान्त यह उत्पाद निर्यात

किया जाता है। ग्वार कोरमा पशुओं के दाने हेतु घरेलु उपयोग में आता है। वर्तमान में ग्वार गोंद कृषि निर्यात की सर्वोच्च भागीदारी वाला उत्पाद है। वर्ष 2011-12 और 2012-13 में तो ग्वार गोंद से पर्याप्त विदेशी मुद्रा ने व्यवसायिक चावल निर्यात से प्राप्त विदेशी मुद्रा अर्जन को पीछे छोड़ दिया था, परन्तु वर्ष 2013-14 में यह चौथे स्थान में पहुँच गयी। सम्पूर्ण विश्व में भारत को न केवल ग्वार गोंद में अपितु ग्वार बीज के निर्यात में भी प्रथम स्थान प्राप्त है। दसवीं एवं ग्यारहवीं पंचवर्षीय योजनाओं के दौरान लगभग 6,01,945.42 मि.टन ग्वार गोंद के निर्यात से आय रु 11,734.52/- करोड़ आंकी गयी है। पिछले वर्ष ही ग्वार गोंद का लगभग 90% उत्पादन विश्व के प्रमुख चौदह देशों और शेष 10% अन्य 91 देशों में निर्यात किया गया।

### शुष्क क्षेत्रों के कृषकों के लिये प्राकृतिक गोंद उत्पादन एक वरदान :

प्राकृतिक गोदों की उपयोगिता का यह एक अत्यंत महत्वपूर्ण पहलू है। देश के विभिन्न शुष्क क्षेत्रों और मरुस्थलों जहाँ सूखे, अनावृष्टि और जलाभाव के कारण फसलों की विफलता एक आम बात है, में प्राकृतिक गोदों का उत्पादन कृषक वर्ग की आय का एक अच्छा विकल्प है। इतना ही नहीं उन्नत टैपिंग तकनीक अपनाते हुए CAZRI Gum Inducer का प्रयोग कर गोंद उत्पादन में लगभग 25 गुना की उल्लेखनीय वृद्धि की जा सकती है। पश्चिमी शुष्क राजस्थान के लगभग 25 गावों के ग्रामीणों ने 2008-09 और 2014-15 के बीच उन्नत गोंद टैपिंग तकनीक एवं गोंद प्रवृत्त प्रौद्योगिकी की सहायता से लगभग रु 4.32/- करोड़ की राशि अरबी गोंद को बेच कर अर्जित की। इस गोंद निष्कर्षक प्रौद्योगिकी को बड़े पैमाने में किसानों द्वारा अपनाया गया, जिसके फलस्वरूप अकेसिया सेनेगल के वृक्षों की संख्या बढ़ी, गोंद उत्पादन में अत्यधिक वृद्धि हुई और कृषक वर्ग लाभान्वित हुआ। आवश्यकता इस बात की है कि इस दिशा में समुचित प्रचार और प्रसार किया जाये और कृषक वर्ग में जागरूकता

उत्पन्न की जाये। भाकृअनुप-केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान, जोधपुर (राजस्थान) ने वर्ष 2008-09 और 2014-15 के दौरान ICAR-CAZRI Gum Inducer की बिक्री से रु 16.80/- लाख का राजस्व अर्जित किया।

### सम्भावनाएं एवं अपेक्षाएं :

यद्यपि मैं प्राकृतिक गोदों के विभिन्न उद्योगों/व्यवसायों में व्यापक उपयोग/प्रयोग की संक्षिप्त चर्चा पहले ही कर चुकी हूँ, फिर भी मैं यहाँ इतना अवश्य कहना चाहूँगी कि आज के वैश्वीकरण, अन्तर्राष्ट्रीयकरण और निरन्तर विकराल रूप धारण करते हुए उपभोक्तावाद और प्रतिस्पर्धावाद के युग में गोंद जैसे प्राकृतिक उत्पादों का महत्व लगातार बढ़ना ही है। ज्ञान आधारित अर्थ-व्यवस्था में शोध और अनुसंधान नित नये-नये उत्पादों को निर्मित करने में समर्थ है। इसलिये खाद्य उद्योग, मिष्ठान निर्माण, डेयरी उत्पाद, पेय पदार्थ, फास्ट फूड, पैकड फूड, जैसे अनेकों व्यवसायों में प्राकृतिक गोदों के प्रयोग की असीम सम्भावनायें हैं। ठीक इसी प्रकार औषधि उद्योग क्षेत्र में भी प्राकृतिक गोदों जैसे उत्पादों का उपयोग, नये-नये आयामों को छूने वाला है। जिसके कई प्रमुख कारण हैं, जिनमें एक ओर जनसंख्या विस्फोट, नित नये-नये घातक रोगों का उभरना, दौड़ती-भागती जिन्दगी में तेज रफ्तारी का निरन्तर कुठाराघात, सामान्य जीवन शैली में अभूतपूर्ण परिवर्तन, कार्य स्थलों और घरों की चारदीवारों में बढ़ता तनाव, नैतिक मूल्यों में भयावह गिरावट, तो दूसरी ओर पारम्परिक औषधि प्रणाली की तुलना में अन्य उचित औषधि प्रणालियों की अपर्याप्ता/अनुपलब्धता, बहुत अधिक मूल्य और गम्भीर और घातक कुप्रभाव/दुष्परिणाम, तेजी से प्रतिशोधक क्षमता में हास इत्यादि उल्लेखनीय हैं। इन्हीं कारणवश सामान्य जनमानस का रुझान वनस्पति जगत से प्राप्त उत्पादों से निर्मित औषधियों की ओर बढ़ना स्वाभाविक है। मेरा तो ऐसा विश्वास है कि प्राकृतिक गोंद इस क्षेत्र में अवश्य चमत्कारी सिद्ध होंगे।





राजकुमार योगी

डॉ राजकुमार योगी, वैज्ञानिक  
डॉ आलोक कुमार, वरि. वैज्ञानिक  
श्री नन्द किशोर ठोंबरे, वैज्ञानिक  
भाकृअनुप-भा.प्रा.रा.गों.सं.



## भारत में कराया गोंद : उत्पादन, मूल्यवर्द्धन एवं निर्यात, वर्तमान स्थिति तथा संभावनाएं

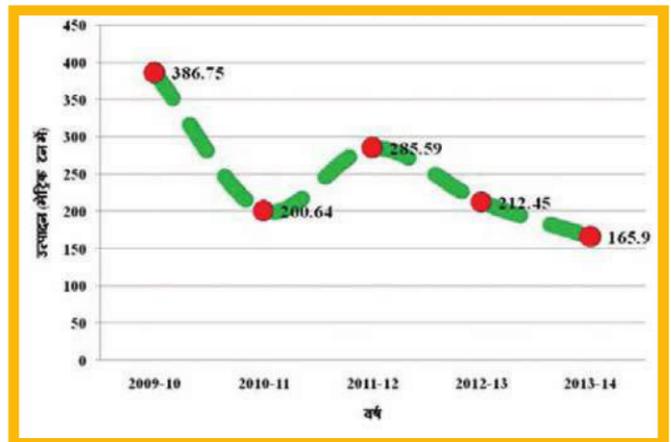
**भ**ारतीय उपमहाद्वीप की विशेष जलवायु के चलते प्रकृति ने इस भू-भाग को विविध वन सम्पदाओं से नवाजा है। द्वारिका प्रसाद माहेश्वरी ने ठीक ही वर्णन किया है :

“मेरी मातृभूमि को मेरा वंदन है  
इसकी मिट्टी धूल महकता चंदन है।  
हैं दूनियां में देश बहुत सुंदर लेकिन,  
मेरी मातृभूमि की शोभा न्यारी है।”

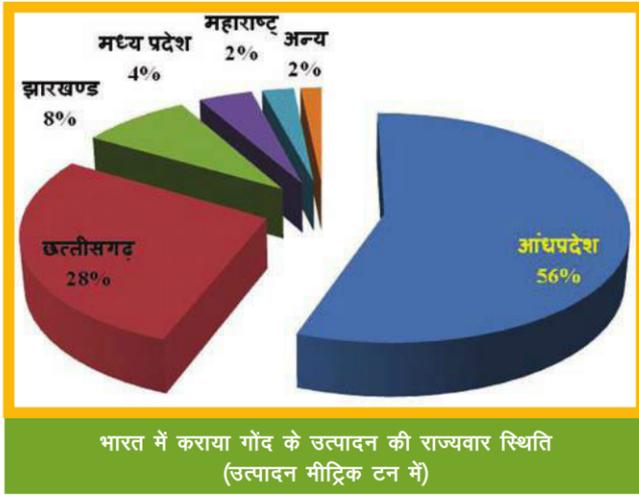
इन प्राकृतिक संरचनाओं से समृद्ध धरती पर वन सम्पदा के रूप में छिपे हुए अनगिनत उपहारों में से एक बेहद महत्वपूर्ण उपहार के संबंध में आवश्यक जानकारियों को साझा करने का प्रयास इस आलेख में किया गया है। वनों के लाभ का वर्णन यह कह कर किया जाये कि इनके बिना धरती पर जीवन संभव नहीं है, तो कोई अतिशयोक्ति नहीं होगी। इनसे प्राप्त उत्पादों को इमारती लकड़ी एवं गैर इमारती वनोपज के रूप में वर्गीकृत किए जा सकता है।

प्राकृतिक राल एवं गोंद, जो कि गैर इमारती वनोपज के अन्तर्गत आते हैं, के उत्पादन, प्रसंस्करण व निर्यात के क्षेत्र में भारत विश्व का प्रमुख देश है। वर्ष 2013-14 के दौरान प्राकृतिक राल गोंद का उत्पादन 11.60 लाख टन था, जिसमें से 4.83 लाख टन विश्व के विभिन्न देशों में निर्यात कर 12.171 हजार करोड़ रुपये विदेशी मुद्रा के रूप में अर्जित की गई।

भारत में कराया गोंद मुख्यतः आन्ध्रप्रदेश, तेलंगाना, मध्य प्रदेश, छत्तीसगढ़, झारखण्ड एवं महाराष्ट्र के वनों से प्राप्त होता है। इसके अलावा राजस्थान, गुजरात, ओडीशा आदि राज्य के जंगलों में भी इनके वृक्ष पाए जाते हैं। योजना आयोग द्वारा चिन्हित 150 वंचित जिलों में से लगभग 70 में कराया के वृक्ष उपलब्ध हैं तथा सूदूर ग्रामीण क्षेत्रों में जनजातीय व गैर-जनजातीय समुदाय के लोग ग्रीष्म ऋतु में वृक्षों से प्राप्त गोंद को इकट्ठा कर बाजार में बेचकर अपनी आजीविका कमाते हैं। इस दृष्टिकोण से कराया गोंद इन समुदायों के जीवन में आर्थिक महत्व रखता है, साथ ही इनके सामाजिक जीवन में भी इस वृक्ष का काफी महत्व है। गर्मी में विशेष



भारत में कराया गोंद के उत्पादन की विगत पाँच वर्षों में स्थिति  
(उत्पादन मीट्रिक टन में)



अवसरों पर कराया गोंद का उपयोग बढ़ जाता है। लोग इसे सीधे पानी में घोल कर पीते हैं तथा इसकी तासीर ठण्डी होने के कारण विभिन्न औद्योगिक कम्पनियों में इसकी मांग बराबर बनी रहती है। बाजार में यह कतीरा के नाम से बिकता है। ठंडक पैदा करने के इसके विशेष गुण के कारण शीतल पेय पदार्थों में इसका प्रयोग बहुतायत से होता है। साथ ही पालतू पशुओं को भी विभिन्न उद्देश्यों के लिए इसकी खुराक सीधे दी जाती है, ताकि दूध का उत्पादन बढ़ सके। इस तरह से कराया गोंद अपने विशेष गुणों के कारण लोगों के आर्थिक व सामाजिक जीवन में अत्यधिक महत्व रखता है। इसके औषधीय गुणों के बारे में कहा गया है कि यह एक अच्छा रेचक (Laxative) एवं चिपचिपा (Adhesive) गोंद है। अतः खाद्य उद्योग में इसका प्रयोग संग्राहक (Thickener) व पायसीकारक (Emulsifier) के रूप में बहुतायत से होता है। फार्मसी में कब्जरोधी दवा निर्माण का यह एक महत्वपूर्ण घटक है।



राजस्थान राज्य के अरावली क्षेत्र (रामगढ़ अभ्यारण का उमरी क्षेत्र) में वृक्षों से ग्रामीणों द्वारा कतीरा गोंद का निष्कर्षण।

इस तरह से कराया गोंद खाद्य, सौन्दर्य व फार्मसी क्षेत्र में रेचक, गोंद एवं रोगन के रूप में प्रयोग होता है।

कराया गोंद *स्टर्कुलिया यूरेन्स रोकस्व.* स्टर्कुलेसी कुल के पौधों से प्राप्त होता है। हालांकि इसे *एस. विलोसा*, *एन. ट्रेगाकैन्थ* एवं *एस. इण्डियन ट्रेगाकैन्थ* के नाम से भी जाना जाता है। इसके अन्य स्थानीय नाम *स्टर्कुलिया*, कडाया, कुल्लू, खड्डू, कतीरा आदि हैं।

लभगग 10 मीटर तक की उँचाई वाले कराया के पेड़ भारत व पाकिस्तान के जंगलों में पाए जाते हैं। एक परिपक्व पेड़ से 1 कि.ग्रा. से 5 कि.ग्रा. तक गोंद प्राप्त किया जा सकता है। यदि छाल पर छोटा छिद्र कर अथवा तने में ड्रिल से काट कर छेद कर लें, तो वहां से गोंद का रिसाव शुरू हो जाता है, जिसे इक्कठा कर, धोकर व सुखा कर प्राथमिक प्रसंस्करण हेतु भेजा जाता है। तत्पश्चात् विभिन्न श्रेणियों में वर्गीकरण कर अलग-अलग कीमतों पर उपभोक्ताओं के समक्ष रखा जाता है। ज्यादातर सूखे मेवे व फलों की खुदरा दुकानों पर इसकी खरीदारी होती है।

विगत वर्षों से इसके उत्पादन में लगातार कमी चिन्ता का विषय है।

वर्तमान परिप्रेक्ष्य में निम्नलिखित अंगों में कार्य किया जाना अति महत्वपूर्ण बन गया है, क्योंकि दुर्लभ प्रजाति के ये वृक्ष अपने दुर्लभ गुणों से सराबोर वनोपजों का समाज के आर्थिक, सामाजिक व सांस्कृतिक विकास में अतुल्य योगदान देते हैं।

- बेहतर प्रबंधन एवं टिकाऊ उत्पादन पद्धति का विकास।
- वाणिज्यिक आय हेतु जनजातीय मामले के मंत्रालय, भारत सरकार की महत्वाकांक्षी योजना द्वारा नियमित खरीदारी।
- मानव जाति के कल्याण के लिए होने वाले इनके उपयोग को ध्यान में रखते हुए गुणवत्ता मानकों को कड़ा करना तथा प्रसंस्करण क्षेत्र को उच्चतर समरूपता के लिए तैयार करना
- कच्चे माल को उपभोग सामग्री के रूप में परिवर्तित करने हेतु युवाओं में कौशल विकास के द्वारा उद्यमशीलता को बढ़ावा देना
- निर्यात क्षेत्र में वृद्धि हेतु मूल्यवर्द्धित उत्पादों को बढ़ावा देना तथा साथ ही उत्पाद की विश्वसनीयता व निरंतरता सुनिश्चित करने के लिए मूलभूत सामग्री की वांछित गुणवत्ता बनाए रखने हेतु नियामक व्यवस्था की आवश्यकता।

- किसानों के क्षमता निर्माण व जागरुकता के लिए प्रौद्योगिकी हस्तांतरण में तेजी लाना तथा विशेष परामर्श की आवश्यकता।

आशा है कि उपलब्ध जानकारियों और सूचनाओं के प्रकाश में वर्तमान परिप्रेक्ष्य के धरातल से भविष्य हेतु इस प्राकृतिक संसाधन के टिकाऊ उत्पादन को बनाए रखने हेतु

एक रणनीति बनाकर काम करने की ओर देश के नीति निर्धारकों का ध्यान आकृष्ट होगा।

इस प्रकार वर्तमान स्थिति को ध्यान में रखते हुए इस धरोहर को भविष्य में संजो कर रखना भावी पीढ़ियों के लिए श्रेयष्कर होगा।



## नकद पुरस्कार योजना 2015-16

**स**रकारी कार्यालयों में मूल रूप से हिन्दी में कार्य को प्रोत्साहित करने के उद्देश्य से नकद पुरस्कार दिए जाने का प्रावधान है। प्रत्येक वर्ष की तरह संस्थान में वर्ष 2016-17 की अवधि में भी यह योजना लागू की गई है। इस प्रोत्साहन योजना के अंतर्गत वर्ष में बीस हजार या

उससे अधिक शब्द हिन्दी में लिखने वाले कार्मिकों में से उनके कार्य के आधार पर प्रथम (संख्या-2), द्वितीय (संख्या-3) तथा तृतीय (संख्या-4), स्थान प्राप्त करने वाले को पुरस्कार दिए गये। वर्ष 2015-16 में निम्नांकित अधिकारियों/कर्मचारियों को नकद पुरस्कार प्रदान किए गए:

क्रमांक	कर्मचारी का नाम	पुरस्कार	पदनाम	कुल रकम
1.	श्री कृष्ण मुरारी कुमार	प्रथम पुरस्कार	वरीय लिपिक	रु. 1600.00
2.	श्री टिबू मिंज	प्रथम पुरस्कार	सहायक	रु. 1600.00
3.	श्री शरत चन्द्र लाल	द्वितीय पुरस्कार	सहायक	रु. 800.00
4.	श्री अरुण कुमार त्रिपाठी	द्वितीय पुरस्कार	सहायक	रु. 800.00
5.	श्री कृष्ण प्रसाद काशी	द्वितीय पुरस्कार	वरीय लिपिक	रु. 800.00
6.	श्री बन्धु महतो	तृतीय पुरस्कार	कनीय लिपिक	रु. 600.00
7.	श्री मान्देशवर सिंह	तृतीय पुरस्कार	वरिष्ठ तकनीकी सहायक	रु. 600.00
8.	श्री अरविन्द कुमार	तृतीय पुरस्कार	वरिष्ठ तकनीकी सहायक	रु. 600.00
9.	श्री बिहारी साव	तृतीय पुरस्कार	सहायक	रु. 600.00
<b>कुल योग</b>				<b>रु. 8000.00</b>



नन्दकिशोर ठोंबरे

श्री नंदकिशोर ठोंबरे, वैज्ञानिक  
डॉ वैभव डी लोहोट, वैज्ञानिक  
डॉ राजकुमार योगी, वैज्ञानिक  
डॉ निरंजन प्रसाद, विभागाध्यक्ष  
भाकृअनुप-भा.प्रा.रा.गों.सं.



# डिकामाली: बहुउपयोगी औषधीय राल की संकटग्रस्त प्रजाति

**‘म**ता भूमि: पुत्रो हं पृथिव्या:’ अर्थात् वंसुधरा जननी है, हम सब उसके पुत्र हैं, ऐसा अथर्ववेद के भूमिसूक्त में सहस्रों वर्ष पूर्व उद्घोषित किया गया है। मनुष्य इस प्रकार से प्रकृति का अभिन्न अंग बन गया है एवं इसको प्रकृति से अलग करना असंभव है। मनुष्य चाहे जितना तरक्की कर ले, उसे अन्न, जल, हवा तथा स्वास्थ्य के लिए प्रकृति पर निर्भर रहना पड़ता है। स्वास्थ्य के विभिन्न विकारों के समाधान हेतु आयुर्वेद में सहस्रों औषधि वनस्पतियों का उल्लेख हुआ है, इसी में से एक महत्वपूर्ण वनस्पति है, डिकामाली।

## डिकामाली

डिकामाली (*गार्डेनिया गमिफेरा एल. एफ.*) पहाड़ी जंगलों में उगनेवाला एक झाड़ीनुमा पौधा है। बहुतांश गोंद-राल देने वाले पेड़, गोंद या राल अपनी छाल से उत्सर्जित करते हैं, लेकिन डिकामाली की विशेषता यह है कि यह अन्य पेड़ों के समान छाल के साथ-साथ नई टहनियों तथा पत्तों से भी राल उत्सर्जित करता है। युवा पत्तों के नोक पर सुनहरे-पीले रंग की राल की मोतियों जैसी चमकने वाली बूंदें, डिकामाली की विशेष पहचान है। इसकी उत्पत्ति भारत में ही हुई है। उत्तर-पूर्व भारत में बिहार-झारखण्ड, मध्य भारत में महाराष्ट्र, कर्नाटक, छत्तीसगढ़ इत्यादि राज्यों के पहाड़ी भागों में तथा दक्षिणी भारत के तमिलनाडू, केरल, आंध्र प्रदेश के जंगलों में यह पेड़ पाया जाता है। सफेद रंग के सुंदर फूलों एवं हमेशा चमकीले पत्तों के कारण यह पौधा बागान में सुन्दरता के लिए लगाया जाता है। यह विभिन्न

राज्यों में अलग-अलग नामों से जाना जाता है।

## डिकामाली के वनस्पतिक वंश / कुल

साम्राज्य	: प्लांटी	कुल	: रूबिएसी
विभाग	: मॅग्नोलीओफायटा	वंश	: गार्डेनिया
वर्ग	: मॅग्नोलीओप्सिडा	जाति	: गमिफेरा
गण	: जेंटियानेल्स		

## डिकामाली के प्रादेशिक / इलाकाई नाम

वनस्पतिक नाम	<i>गार्डेनिया गमिफेरा लीन. एफ.</i>
अंग्रेजी	गमी गार्डेनिया, कम्बी गम
हिन्दी	डिकामाली
संस्कृत	नाडीहिन्नु, गंधराज, हिन्नुनाडिका
बांग्ला	डिकामाली, नारीहिन्नु
गुजराती	कामार्री, डिकामाली
कन्नड़	डिककेमली, भिकीगिड्डा, बिकके, डिकीगिड्डा
मराठी	डिकामाली, डिकेमाली, कामर्री, करमर्री
मलयालम	गंधराजन, सोमानाडीकायम
ओड़िया	कोट्रान्गा
तमिल	डिककामल्ली, कांबिल, टीक्कामल्ली, कुंबाई, सिन्नाकाम्बिल
तेलगु	बिककी, सित्तामल्ली, गारगा, करिंगा, सितामट्टा

## वृक्ष सरंचना एवं प्रकृति

डिकामाली छोटे झाड़ीदार पेड़ प्रजाति में वर्गीकृत किया जाने वाला पौधा है। पेड़ की ऊँचाई लगभग 8 मीटर तक हो सकती



युवा शाखा तथा पत्तों से उत्सर्जित होती राल

डिकामाली की सूखी राल

है। छाल 0.64 सेंटीमीटर, रंग भूरा, चिकना और हल्का पीला होता है, जिससे सुनहरे पीले रंग का राल उत्सर्जित होता है। शाखाएं लम्बी, पतली, कड़ी और छोटी शाखाओं में बंटी होती है। युवा शाखाएं रोमिल होती है। पत्ते साधारण और सामने की ओर होते हैं। पत्तों की जोड़ी दूसरी जोड़ी से समकोण में होती है। पत्ती स्तारिका अण्डाकार और 4-8 x 1.5-4 सेंटीमीटर की चौड़ाई में होती है। पत्ती स्तारिका का पर्णवृत्त से जुड़ा हुआ भाग गोलाकार और सिरा नुकीला होता है। पत्तों का किनारा चिकना, युवा पत्ते रोमिल और प्रौढ़ पत्ते चिकने, चमकीले चमड़े के सामान सख्त होते हैं। पत्तों में सुस्पष्ट मध्यशिरा होती है (जो पत्तों को दो भागों में बांटती है) उसके अलावा 8-20 जोड़े उपशिराएं होती है। वे एक दूसरे के समानान्तर और ऊँची उठी हुई होती है। यह पौधा संधिपाद प्राणियों के रहने के लिए छोटे कक्ष बनाता है, जिसे डोमातिया कहते हैं। अनुपर्ण आपस में जुड़ी होती हैं और पर्णवृत्त के बीच में पाई जाती है। पर्णवृत्त मजबूत, चिकना ओर लम्बाई 1-4 मिलीमीटर होती है। इसके फूल उभयलिंगी और ससिमाक्षी पुष्पक्रम में अकेले खिलते हैं। शुरुआत में फूलों का रंग सफेद होता है, जो की बाद में हल्के पीले रंग में बदल जाते हैं। इसके बाह्य दलपुंज 1.5 मिलीमीटर लंबे, छोटे, त्रिकोणी, चिकने, नुकीले और 5 दल में होते हैं। पंखुडियां गोल, नलिकाकार और 5 दल में होते हैं। हर फूल में 5 पुंकेशर पाये जाते हैं। साथ ही में लंबी, ऊपर की ओर पतली वर्तिका पायी जाती है। बीजांड काफी मात्रा में पाए जाते हैं। फल को बेरी कहते हैं, जो दीर्घवृत्त आकार की होती है। फल का आकार 4x3 सेन्टीमीटर होता है। बीज की उपरी सतह खुरदरी होती है।

### राल के रासायनिक घटक

डिकामाली राल में लगभग 90% राल, 0.1% वाष्पशील तेल, कुछ अल्कालॉइड तथा आवश्यक खनिज होते हैं। इसका

सुनहरा-पारदर्शी रंग इसमें मौजूद घटक, गार्डेनिन के कारण होता है। आयुर्वेद में इस राल का उपयोग सुखे पाऊंडर या पेस्ट के रूप में किया जाता है।

### औषधीय उपयोगितायें

भारत में राल-गोंद के लिए वर्षों से यह पेड़ जंगलों से चुने जाते हैं। स्थानीय तथा जनजातीय लोग इन पौधों से उत्सर्जित राल एवं इसके राल युक्त युवा अंकुर चुनते हैं। सुखाने के बाद इन चुने अंकुरों में से राल बाहर आ जाती है। इस राल में डिकामाली पेड़ में मौजूद औषधीय गुणों का अंश होता है। यह राल एक महत्वपूर्ण आयुर्वेदिक औषधि के रूप में उपयोग में लायी जाती है। डिकामाली राल स्वाद में तिखी-कड़वी, पाचन के लिए हल्की, तीक्ष्ण तथा शरीर के लिए ऊष्णता पैदा करने वाली होती है।

डिकामाली राल एक अति उत्तम कृमिनाशक है। साथ ही में यह पाचन तंत्र को भी नियमित करती है। इसी कारण डिकामाली का उपयोग खास कर छोटे बच्चों में कृमि और पाचन समस्या के समाधान के लिए किया जाता है। डिकामाली एक प्रसिद्ध बैक्टीरियानाशक तथा जीवाणुनाशक भी है। इस कारण डिकामाली राल जख्म या पके हुए घावों पर लगाने पर एंटीसेप्टिक का काम करती है। इसके अतिरिक्त इस राल के दर्दनाशक गुण के कारण यह एक संपूर्ण घाव भरने की दवा है। जीवाणु तथा बैक्टीरियानाशक हाने के कारण इस राल से घाव या जख्म धोने से इन्फेक्शन नहीं फैलता और घाव पकता नहीं है। इसका घोल लगाने से त्वचा विकारों में भी आराम मिलता है। आयुर्वेद में इसे कफ और वात को कम करने वाला माना जाता है। बुखार के साथ जुड़ी चीजें जैसे स्वादहीनता, भूख ना लगना आदि पर भी डिकामाली एक असरदार दवा है। पाऊंडर के सेवन से पेट दर्द, कब्ज तथा दस्त से राहत मिलती है। साथ ही में यह आंतों को संकुचित करके संबंधित विकार नष्ट करती है।

डिकामाली राल की 0.25 ग्राम मात्रा गर्म पानी के साथ मिलाकर सुबह-शाम पीने से मोटापा कम होता है। राल की पाऊंडर शहद के साथ मिलाकर लगाने से दांतों और मसूढ़ों का दर्द और सूजन कम होती है। मसूढ़ों के इन्फेक्शन, घाव या सूजन पर यह मिश्रण लगाने से यह राल इन्फेक्शन रोक कर दांतों की समस्याओं को हल करती है।

यह राल, दिल, लीवर तथा स्प्लीन ग्रंथियों के लिए भी फायदेमंद साबित हुई है। यह दिल को नियमित कार्य करने के लिए उत्तेजित करती है तथा लीवर और स्प्लीन का आकार बढ़ने से रोकती है। डिकामाली के औषधीय गुण यहाँ तक ही सीमित नहीं हैं, बल्कि यह सांस नलिका तथा फेफड़ों को स्वस्थ बनाती है और हिचकी से लेकर अस्थमा जैसी बिमारियों में लाभदायक है। डिकामाली राल एक प्रसिद्ध और गुणकारी कीट रोधक या कीटों को दूर भगाने वाली दवा है। इसलिए यह मच्छर भगाने वाले अगरबत्ती में इस्तेमाल के लिए एक ठोस प्राकृतिक विकल्प है।

किसी एक ही वनस्पति में इतने सारे औषधीय गुण होना यह सचमुच अद्भूत है। डिकामाली ऐसी ही एक दुर्लभ और अनोखी औषधीय वनस्पति है।

### प्रजाति की संरक्षण स्थिति

डिकामाली के पौधे चुनिंदा जंगलों में ही पाये जाते हैं और दुर्लभ प्रजाति के रूप में जाने जाते हैं। इनका प्रसार इनके बीजों द्वारा होता है। लेकिन आजकल स्थानीय लोगों द्वारा पौधों के अंकुर चुने जाने के कारण, इस दुर्लभ प्रजाति का विकास

ठीक से नहीं हो पा रहा है। इसलिए अंतर्राष्ट्रीय प्रकृति संरक्षण संघ (आई यू सी एन) की संकटग्रस्त प्रजातियों की लाल सूची में डिकामाली का उल्लेख किया गया है। यह सच में दुर्भाग्यपूर्ण है कि भारत में ही पाये जाने वाली इतनी बहुउपयोगी वनस्पति का नाम 195 संकटग्रस्त प्रजातियों में आया है। इसका साफ मतलब यह निकलता है कि हम इस वनस्पति के बारे में जागरूकता फैलाने में तथा इसका संरक्षण करने में पूर्णतः असफल हुए हैं।

हाल ही में भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान द्वारा किये गये सर्वेक्षण में पाया गया कि स्थानीय स्तर पर इसका एकत्रीकरण कर, इसे महानगरों में भेजा जाता है, जहाँ पर इसका उपयोग कई तरीके से किया जाता है। लेकिन अफसोस यह है कि इस वन सम्पदा के संरक्षण के बारे में कोई विशेष योजना प्रस्तुत नहीं हो पायी है। डिकामाली तथा उसके जैसी अन्य दुर्लभ वनस्पतियों का संरक्षण करना सिर्फ सरकार या किसी संस्था की जिम्मेदारी नहीं है, बल्कि इसके लिए प्रत्येक व्यक्ति को जिम्मेदार बनना होगा। सोशल तथा अन्य मीडिया पर इस तरह की वनस्पतियों के बारे में जागरूकता फैलाना और उनके बचाव के लिए लोगों को प्रेरित करना समय की मांग है। प्रकृति की जो धरोहर हमने देखी और विरासत में प्राप्त की है, उसको सशक्त रूप में आने वाली पीढ़ी को सौंपने के लिए हमें आज ही कदम उठाना होगा। तो आईए बेहतर कल के लिए पर्यावरण संरक्षण में सभी अपना-अपना योगदान दे।

फोटो : नंदकिशोर ठोंबरे एवं वैभव लोहोट



दुनिया में स्वस्थ व प्रसन्न रहने का एक ही उपाय है,  
वह है अपनी ज़रूरतों को न्यूनतम कर देना - महात्मा गाँधी

संकट उपस्थित होने पर श्री जिसकी बुद्धि विचलित नहीं होती,  
वह कार्य में सफल हो जाता है -हितोपदेश



संजय श्रीवास्तव

डॉ संजय श्रीवास्तव, प्रधान वैज्ञानिक  
डॉ अर्णव राय चौधुरी, वैज्ञानिक  
भाकृअनुप-भा.प्रा.रा.गों.सं.



लाख मोम

क्षारयुक्त जलीय-विश्लेषण

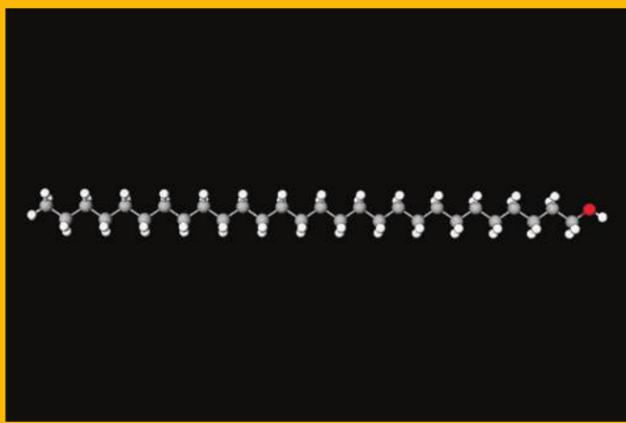


पोलिकोसानोल

## लाख मोम पोलिकोसानोल : एक बहुपयोगी मिश्रण

**ल**ाख मोम पोलिकोसानोल का एक समृद्ध स्रोत है। लाख मोम के पोलिकोसानोल (अल्कोहलिक फ्रैक्शन) के महत्वपूर्ण अवयवों का जी.सी.एम. एस. (गैस क्रोमेटोग्राफी - मास-स्पेक्ट्रोस्कोपी) विश्लेषण किया गया। उपरोक्त विश्लेषण से पता चला की पोलिकोसानोल जो कि लंबी श्रृंखला युक्त फैटी अल्कोहल जैसे- ओक्टाकोसानोल, ट्राईकोटानोल एवं डो ट्राईकोटानोल का मिश्रण है और जो क्रमशः 62.6, 23.99 एवं 11.74 के अनुपात में पोलिकोसानोल में उपस्थित रहते हैं।

1. ओक्टाकोसानोल ( $C_{28}H_{58}O$ )
2. ट्राईकोटानोल ( $C_{30}H_{62}O$ )
3. डो ट्राईकोटानोल ( $C_{32}H_{66}O$ )



पोलिकोसानोल की रासायनिक संरचना

संस्थान में किये गए शोध में यह पाया गया कि पोलिकोसानोल का प्रयोग अंकुरित गेहूँ में किये जाने पर उत्कृष्ट पौध वृद्धि प्रोत्साहन प्रदर्शित होती है। पोलिकोसानोल अपने उल्लेखनीय फाइटोस्यूटिकल गुणों के लिए भी जाना जाता है।

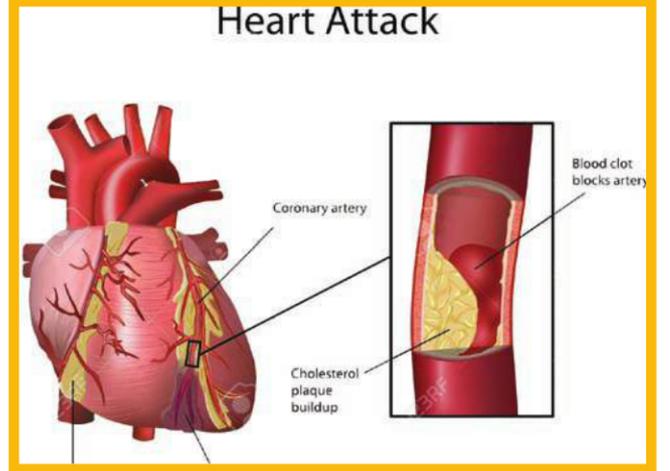
पोलिकोसानोल में संभावित आवेदनों की एक विस्तृत विविधता हैं, विशेष रूप से हृदय संबंधित रोकथाम और उपचार की स्थिति जैसे कि निम्न धमनी क्रिया, हाईपरकोलेस्ट्रॉलेमिया, निम्न एंटीऑक्सीडेंट स्थिति के रूप में पोलिकोसानोल की खुराक कोलेस्ट्रॉल के स्तर को कम करने में अत्यधिक सहायक होती है। यह भी माना जाता है कि पोलिकोसानोल कम घनत्व वाले लिपोप्रोटीन (एलडीएल) कोलेस्ट्रॉल का आक्सीकरण रोकने में एक शक्तिशाली एंटीऑक्सीडेंट के रूप में कार्य करते हैं। पोलिकोसानोल न केवल प्रभावी ढंग से सीरम कोलेस्ट्रॉल के स्तर को कम करता है, अपितु यह जिगर, दिल और वसा उत्तकों के रूप में विभिन्न उत्तकों में कोलेस्ट्रॉल सामग्री कम कर देता है। पोलिकोसानोल एक मध्यम श्रृंखला एल्कोहल का बना पूरक है। चिकित्सा संबंधित परीक्षण और जानवरों के अध्ययन से पोलिकोसानोल द्वारा कम घनत्व वाले लिपोप्रोटीन-(एलडीएल) कोलेस्ट्रॉल के स्तर को कम करने के लिए, जबकि उच्च घनत्व वाले लिपोप्रोटीन (एचडीएल) कोलेस्ट्रॉल के स्तर को बढ़ते दिखाया गया है।

लिपोप्रोटीन को मुख्यतः चार प्रमुख वर्गों में बांटा जाता है। जिनमें दो प्रकार के लिपोप्रोटीन क्रमशः कम घनत्व वाले लिपोप्रोटीन (एलडीएल) और उच्च घनत्व वाले (एचडीएल)

ऐसे है, जिनके बारे में हम सबसे अधिक चिंतित होते हैं। दोनों प्रकार के लिपोप्रोटीन में कोलेस्ट्रॉल उपस्थित रहता है, लेकिन बहुत अलग परिणाम के साथ।

एलडीएल लिपोप्रोटीन मुख्य रूप से शरीर की सभी कोशिकाओं के लिए लिपिड पहुँचाने के लिए जिम्मेदार है, लेकिन यह "खराब कोलेस्ट्रॉल" कहा जाता है, क्योंकि जब यह अत्यधिक मात्रा में मौजूद होता है और रक्त में मुक्त कण द्वारा ऑक्सीकृत हो जाता है, तब यह हमारी धमनियों में प्राथमिक अथेरोस्क्लेरोटिक पट्टिका का निर्माण हो जाता है और इससे दिल का दौरा और स्ट्रोक होने का संकट उत्पन्न हो जाता है। उच्च कोलेस्ट्रॉल की इस स्थिति में, हम एलडीएल के हमारे स्तर को कम रखना चाहते हैं। इसके विपरीत, एचडीएल "अच्छा कोलेस्ट्रॉल" कहा जाता है, क्योंकि यह हमारे सिस्टम से कोलेस्ट्रॉल की अधिक मात्रा को निकालता है और भंडारण के लिए या पित्त के माध्यम से उत्सर्जन के लिए जिगर को बचाता है। विशेष रूप से, एचडीएल हमारे धमनियों की दीवारों से कोलेस्ट्रॉल को हटाता है, जिससे अथेरोस्क्लेरोसिस के विकास को अवरुद्ध करने में मदद मिलती है, इसलिए हम एचडीएल के स्तर को अधिक रखना चाहते हैं।

औषधीय उपयोग के अलावा पोलिकोसानोल सोन्दर्य प्रसाधन सामग्री (कॉस्मेटिक) के रूप में भी इस्तेमाल किया जाता है।



हृदय धमनियों में अथेरोस्क्लेरोटिक पट्टिका का निर्माण

यह सौंदर्य प्रसाधनों में मुहांसों की रोकथाम, त्वचा को मुलायम एवं स्निग्ध बनाने में और संकुचन स्राव के नियंत्रण के लिए एक आदर्श घटक का कार्य करता है। पोलिकोसानोल का प्राथमिक लाभ मुख्यतया आपके रक्त में लिपिड प्रोफाइल में सुधार करने की क्षमता के कारणवश ही होता है।



भलाई का मार्ग भय से पूर्ण है, परन्तु परिणाम अत्युत्तम है - सुदर्शन

मनुष्य परिस्थितियों की उपज नहीं है  
बल्कि वह खुद परिस्थितियों का निर्माण करता है - बेंजामिन डिज़रैली

दृढ़ निश्चय वाले मन को तथा नीचे की ओर  
बहने वाली नदी की धारा को रोक पाना बहुत कठिन है - कालिदास

करुणामय हृदय ईश्वर का मंदिर है - सत्य साई बाबा



राजकुमार योगी

डॉ राजकुमार योगी, वैज्ञानिक; डॉ आलोक कुमार, वरि. वैज्ञानिक  
 डॉ अजय कुमार सिंह, वरि. वैज्ञानिक  
 डॉ अनिल कुमार जायसवाल, विभागाध्यक्ष  
 श्री मदन मोहन, श्री मनोज कुमार, श्री जयदेव महतो  
 भाकृअनुप-भा.प्रा.रा.गौं.सं.



## बंगाल में लाख उत्पादन : वर्तमान स्थिति एवं संभावनाएं

**य**ह सही है कि भारत जैसे कृषि प्रधान देश को कृषि क्षेत्र के विकास के लिहाज से बुनियादी ढांचे, परिवहन व सिंचाई प्रणाली के बेहतरीन मॉडल्स को विकसित कर किसानों के क्षमता निर्माण, संरचनात्मक एवं सूचना प्रौद्योगिकी आधारित प्रसार व जागरुकता तथा वितरण प्रणाली की व्यवस्था करनी होगी। विशेषकर योजना आयोग द्वारा चिन्हित 150 वंचित जिले, जहाँ बुनियादी ढांचे, परिवहन व सिंचाई प्रणाली का परम्परागत दृश्य फैला पड़ा है। इन्हीं जिलों में से एक पश्चिम बंगाल राज्य के उत्तर पश्चिमी भाग में है, पुरुलिया।

भारत प्रकृति प्रदत्त स्रोतों व संसाधनों के क्षेत्र में संसार में विशेष महत्व रखता है तथा प्राकृतिक राल (लाख) के उत्पादन, प्रसंस्करण व निर्यात में भारत विश्व का अग्रणी देश है। बंगाल का योगदान लाख उत्पादन (3-4%) में तो कम है, लेकिन लाख प्रसंस्करण के मामले में इस जिले का बलरामपुर विख्यात है, क्योंकि यहाँ पर लाख प्रसंस्करण की 100 से भी ज्यादा वृहद, मध्यम व लघु इकाईयां वर्षों से कार्यरत हैं। लगभग 50-60% लाख प्रसंस्करण यहीं पर किया जाता है तथा निर्यात हेतु कोलकाता भेजा जाता है; साथ ही घरेलू उपयोग हेतु भी बटन लाख जयपुर, इलाहाबाद, हैदराबाद, मुजफ्फरपुर, दिल्ली, कोलकाता आदि शहरों में भेजा जाता है। वस्तुस्थिति में यहाँ के लाख उत्पादक पिछड़े हुए प्रतीत होते हैं। इस क्षेत्र में लाख पोषक वृक्षों की उपलब्धता को ध्यान में रखते

हुए बंगाल सरकार ने तीन जिलों बांकुड़ा, मिदनापुर व पुरुलिया के किसानों को अतिरिक्त आजीविका का एक वैकल्पिक साधन मुहैया कराने के उद्देश्य से एक योजनान्तर्गत प्रशिक्षण हेतु चुना है। इन तीन जिलों में से मिदनापुर जिले में लाख उत्पादन सबसे अधिक होता है।

पश्चिमांचल उन्नयन परिषद्, कोलकाता द्वारा वित्तपोषित “लाख का वैज्ञानिक तरीके से सतत् उत्पादन व आय अर्जन” के तहत प्रथम चरण में 3216 किसानों को भाकृअनुप-भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान, राँची के तत्वावधान में प्रशिक्षण हेतु चुना गया तथा दूसरे चरण में 5226 किसानों को चिन्हित कर प्रशिक्षण दिया गया। इस तरह से 8442 किसानों को संस्थान के तत्वावधान में लाख की वैज्ञानिक तरीके से खेती की जानकारी कृषक प्रशिक्षकों द्वारा दी गई और वे कृषक प्रशिक्षक संस्थान के अनुभवी विशेषज्ञों से



बीहनलाख के साथ महिला कृषक

प्रशिक्षण प्राप्त कर लगातार उनके सम्पर्क में रहे और गाँवों, टोलों में जा कर उन्हें आवश्यक जानकारी मुहैया कराई।

इस वृहद योजना का विस्तार क्षेत्र तीन जिलों की 73 पंचायत समितियों की 650 ग्राम पंचायतों में रहने वाले एक करोड़ से भी ज्यादा बाशिन्दों तक था।

इस प्रकार इस योजना के उद्देश्य प्राप्त हेतु चिन्हित किसानों (लाभार्थियों) को लाख उत्पादन में आवश्यक उपकरण जैसे दाउली, सिकेटियर, दवा छिड़काव मशीन, नायलॉन जाली और सबसे महत्वपूर्ण बीहनलाख का वितरण स्वयं सहायता समूहों के माध्यम से किया गया।

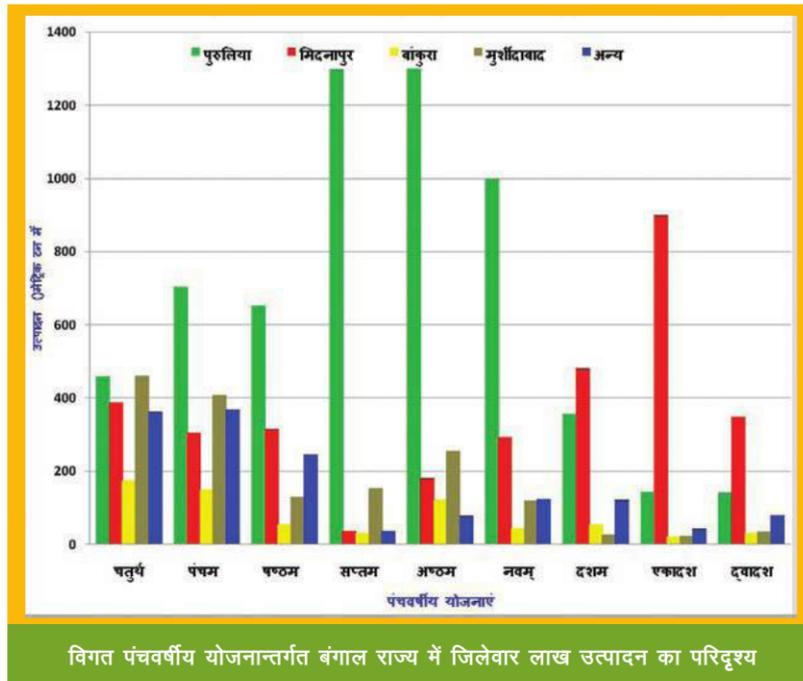
देखते ही देखते सरकार के इस कदम से आदिवासी समुदाय ने, जो कि लाख की खेती से विमुख होता नजर आ रहा था, वैज्ञानिक विधि से लाख की खेती प्रारंभ कर दी, क्योंकि विभाग द्वारा स्वयं सहायता समूहों को गैर वित्त आगतों की व्यवस्था की गई, साथ ही उन्हें तकनीकी ज्ञान व कौशल विकास हेतु उपयुक्त मार्गदर्शन भी दिया गया।

सन् 2015-16 में भाकृअनुप-भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान, राँची के तत्वावधान में गठित विशेषज्ञ वैज्ञानिकों के दल ने अधिकारियों व स्थानीय ग्राम प्रतिनिधियों संग भ्रमण, बैठक एवं वार्तालाप के माध्यम से इस परियोजना का मूल्यांकन किया और बेहद महत्वपूर्ण तथ्य प्राप्त हुए, जो कि इस प्रकार हैं :

- इस अध्ययन हेतु 16 ग्राम पंचायतों के 45 गाँवों में रहने

वाले 437 लाभार्थियों व 30 लाख उद्यमियों को यादृच्छिक (रेन्डम) प्रणाली से चुना गया ओर पूर्व जाँच की गई अनुसूची में आंकड़ों का एकलीकरण किया गया।

- भारत की कुल जनसंख्या का 8.6% हिस्सा व पश्चिम बंगाल की कुल जनसंख्या का 5.8% हिस्सा जनजातीय समुदाय से है, जो कि अपनी आजीविका का लगभग 60.70% हिस्सा जंगलों से प्राप्त गैर इमारती सामग्रियों जैसे केंदू पत्ता, गोंद, लाख, शहद, महुआ बीज इत्यादि से प्राप्त करता है।
- प्रशिक्षण प्राप्त किसानों की तुलना गैर लाभार्थी किसानों से करने पर पाया गया कि वैज्ञानिक विधि से लाख की खेती के अन्तर्गत की जाने वाली महत्वपूर्ण क्रियाओं की जानकारी गाँवों में फैल रही है और अध्ययन के दौरान पता चला कि लोग इन तकनीकों को अपना रहे हैं।
- लाभार्थी अधिकतर समस्याओं से छुटकारा पा चुके थे और समुदाय इस बात से बेहद खुश था कि स्वयं सहायता समूह के रूप में एक स्थानीय संस्था उनके विकास हेतु गाँव में सफलतापूर्वक काम कर रही थी।
- लाख उद्यमियों से प्राप्त जानकारियों ने लाख विपणन व्यवस्था को सुदृढ किया, साथ ही लोगों में विश्वास झलका कि उनका उत्पाद बाजार में नहीं पिटेगा और वे लोग अच्छे दाम पर लाख विक्रय कर सकेंगे।



विगत पंचवर्षीय योजान्तर्गत बंगाल राज्य में जिलेवार लाख उत्पादन का परिदृश्य

- जनजातीय मामलों के मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा घोषित न्यूनतम समर्थन मूल्य के अन्तर्गत हालांकि पश्चिम बंगाल राज्य का नामांकन नहीं है, फिर भी इस योजना से लाख के बाजार में तेजी आने से किसानों को फायदा जरूर मिलेगा।
- यही नहीं मूल्य संवर्द्धन हेतू लघु लाख प्रसंस्करण इकाई

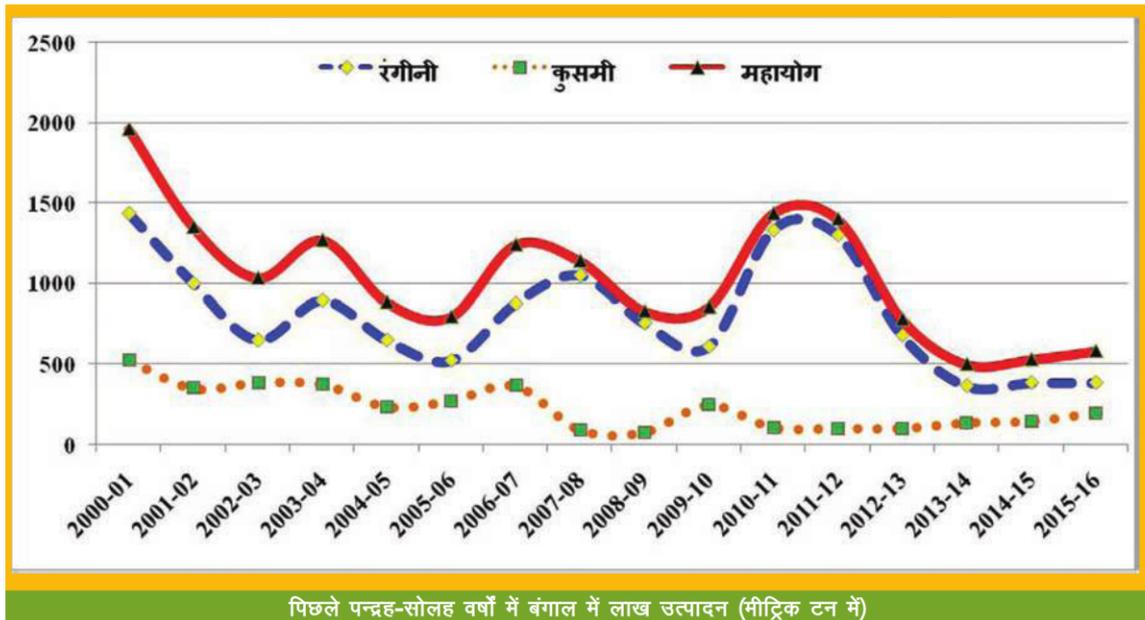
की स्थापना से इस परम्परागत व्यवसाय से जुड़े लोगों में एक आशा की किरण जागृत की है, जिससे उपलब्ध प्राकृतिक संसाधनों के वैज्ञानिक तरीके से सतत् दोहन द्वारा आजीविका कमा सकने और गाँवों से शहरों की ओर बढ़ते पलायन पर अंकुश लग सकेगा।

### विगत पन्द्रह वर्षों में बंगाल राज्य का देश के कुल लाख उत्पादन में योगदान (उत्पादन मीट्रिक टन में)

उपजाति का नाम वर्ष - फसल ऋतु	रंगीनी			कुसमी			महायोग
	बैसाखी	कतकी	योग	जेठवी	अगहनी	योग	
2000-01	800	635	1435	265	260	525	1960
हिस्सेदारी प्र.श.	40.82	32.40	73.21	13.52	13.27	26.79	100.00
2001-02	550	450	1000	215	135	350	1350
हिस्सेदारी प्र.श.	40.74	33.33	74.07	15.93	10.00	25.93	100.00
2002-03	415	235	650	265	120	385	1035
हिस्सेदारी प्र.श.	40.10	22.71	62.80	25.60	11.59	37.20	100.00
2003-04	410	485	895	180	195	375	1270
हिस्सेदारी प्र.श.	32.28	38.19	70.47	14.17	15.35	29.53	100.00
2004-05	305	345	650	115	120	235	885
हिस्सेदारी प्र.श.	34.46	38.98	73.45	12.99	13.56	26.55	100.00
2005-06	269	254	523	123	149	272	795
हिस्सेदारी प्र.श.	33.84	31.95	65.79	15.47	18.74	34.21	100.00
2006-07	395	480	875	165	200	365	1240
हिस्सेदारी प्र.श.	31.85	38.71	70.56	13.31	16.13	29.44	100.00
2007-08	300	750	1050	50	40	90	1140
हिस्सेदारी प्र.श.	26.32	65.79	92.11	4.39	3.51	7.89	100.00
2008-09	425	330	755	20	55	75	830
हिस्सेदारी प्र.श.	51.20	39.76	90.96	2.41	6.63	9.04	100.00
2009-10	275	335	610	200	45	245	855
हिस्सेदारी प्र.श.	32.16	39.18	71.35	23.39	5.26	28.65	100.00
2010-11	830	500	1330	50	55	105	1435
हिस्सेदारी प्र.श.	57.84	34.84	92.68	3.48	3.83	7.32	100.00
2011-12	1000	300	1300	50	50	100	1400
हिस्सेदारी प्र.श.	71.43	21.43	92.86	3.57	3.57	7.14	100.00
2012-13	370	310	680	35	65	100	780

उपजाति का नाम वर्ष - फसल ऋतु	रंगीनी			कुसमी			महायोग
	बैसाखी	कतकी	योग	जेठवी	अगहनी	योग	
हिस्सेदारी प्र.श.	47.44	39.74	87.18	4.49	8.33	12.82	100.00
2013-14	185	180	365	60	75	135	500
हिस्सेदारी प्र.श.	37.00	36.00	73.00	12.00	15.00	27.00	100.00
2014-15	145	240	385	45	100	145	530
हिस्सेदारी प्र.श.	27.36	45.28	72.64	8.49	18.87	27.36	100.00
2015-16	150	235	385	62	135	197	582
हिस्सेदारी प्र.श.	25.77	40.38	66.15	10.65	23.20	33.85	100.00

नोट - उल्लिखित हिस्सेदारी प्रतिशत संबंधित आंकड़े, कुल योग का प्रतिशत है।



सत्य में इतनी शक्ति होती है कि उसकी एक चिंगारी  
असत्य के पहाड़ को भस्म कर सकती है - प्रेमचन्द



अर्णब राय चौधुरी

डॉ अर्णब राय चौधुरी, वैज्ञानिक  
डॉ संजय श्रीवास्तव, प्रधान वैज्ञानिक  
भाकृअनुप-भा.प्रा.रा.गों.सं.

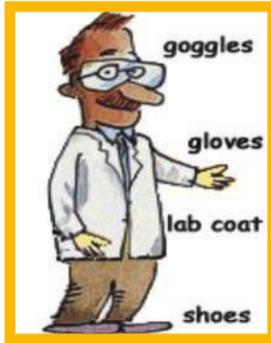


## प्रयोगशाला में सुरक्षा संबंधी आवश्यकताएं

**रा**सायनिक प्रयोगशाला, कार्य करने की दृष्टि से पूर्ण रूप से सुरक्षित होनी चाहिए। प्रयोगशाला में संभावित जोखिम होने के बावजूद कुछ प्राथमिक सावधानियों की जानकारी होनी आवश्यक है। प्रयोगशाला में काम करनेवाले कर्मियों को रसायन के प्रयोग के बारे में कुछ सामान्य ज्ञान अर्जित करना अनिवार्य है। प्रयोगशाला कर्मियों को प्रयोगशाला में निम्नलिखित चीजों का ध्यान रखना चाहिए।

### वैयक्तिक सुरक्षा

रासायनिक प्रयोगशाला में काम करनेवाले कर्मियों को लम्बा सुरक्षात्मक कोट/एप्रन का उपयोग करना चाहिए। एप्रन सफेद रंग का होना चाहिए, ताकि दाग व छींटे आसानी से दिखें। रसायनों के छींटों से आँख को बचाने के लिए चश्मा/गोगल्स एवं हाथों के लिए प्लास्टिक के दस्तानों का उपयोग करना चाहिए। प्रयोगशाला में विषैले रिजेन्ट/घोलक के साथ प्रयोग किया जा रहा हो, तो धुएं/वाष्प के निस्तारण के लिए हुड का इस्तेमाल करना चाहिए।



### प्रयोगशाला के आचार/आचरण

आपात स्थिति के अतिरिक्त दौड़ना या जल्दबाजी करना प्रयोगशाला में निषिद्ध है और इसके अलावा प्रयोगशाला में मजाक या अन्य गैरजिम्मेदाराना व्यवहार एवं खाना, पीना या सिगरेट पीना भी उचित नहीं है।

### प्रयोगशाला में सफाई एवं स्वच्छता

प्रयोगशाला को हमेशा साफ और स्वच्छ रखना चाहिए। काम करने की मेज के आस-पास व बीच की जगह, दरवाजे के पास अवरोध नहीं होना चाहिए। फिसलन से बचने के लिए फर्श को सूखा रखें और तेल या चिकनाई न फैलाएं। बेंच तथा फर्श पर फैले हुए तरल या अन्य सामग्री को तुरन्त साफ कर दें। कार्य करने वाला बेंच/टेबल शुष्क व साफ होनी चाहिए। उपयोग में नहीं लाए जा रहे उपकरण आलमारी में साफ एवं ढंग से रखें। गंदे उपकरणों को प्लास्टिक की टोकरी में कार्यक्षेत्र से तब तक दूर रखें जब तक साफ न हो जाए। ठोस अपशिष्ट एवं फिल्टर पेपर सिंक में नहीं डालें।

### काँच के उपकरणों की सफाई

प्रयोगशाला में कार्य की तैयारी के पूर्व काँच के सभी उपकरण साफ और शुष्क होने चाहिए। उपयोग के तुरंत बाद उपकरणों को साफ कर देना चाहिए। युनिवर्सल क्लीनिंग मिक्सचर का उपयोग कब करना चाहिए, यह इस बात पर निर्भर करता है कि दाग किस चीज का है। अगर दाग/अवशेष सामान्य हो तो तनु HCl या तनु H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> का उपयोग करें। अगर दाग/अवशेष अम्लीय हो तो तनु सोडियम हाइड्रॉक्साइड घोल का उपयोग करें। यदि घुलनशील अकार्बनिक विलायक हो तो एसीटोन जैसे कार्बनिक विलायक का उपयोग करें। ज्यादा गंदगी होने पर सफाई के लिए घर में उपयोग किये जाने वाले वाणिज्यिक रूप से उपलब्ध पाऊडर का उपयोग करें, जिसमें कांच पर खरोंच नहीं आए।

कांच के उपकरणों की सफाई के तीन अन्य उपाय निम्नवत् है :

- कुछ रूखी सामग्री के साथ गर्म 15: ट्राइसोडियम फॉस्फेट घोल (टैरी अवशेष के लिए नहीं)
- उच्च क्षमता वाला सतह सक्रिय अभिकारक (जैसे एक्सट्रन)
- क्रोमिक अम्ल सफाई मिश्रण (5 ग्रा. सोडियम डाइक्रोमेट + 5 मिली. जल + 100 मिली. सांद्र गंधकाम्ल/ सल्फ्यूरिक अम्ल)

### दुर्घटना नियंत्रण के तरीके

प्रयोगशाला से बाहर निकलने का रास्ता एवं आग से बचने के उपाय प्रयोगशाला में कार्य करने वाले सभी कर्मियों को जानना चाहिए। अग्निशामक यंत्र का स्थान, आग से बचाने के लिए कम्बल, पानी का स्रोत एवं उपयोग की जानकारी सभी को होनी चाहिए। आपातकालीन उपयोग के लिए प्राथमिक चिकित्सा उपकरण प्रयोगशाला में उपलब्ध होना चाहिए। चिकित्सा दल, अस्पताल, अग्निशामक दल का टेलिफोन नम्बर प्रयोगशाला के नोटिस बोर्ड पर प्रदर्शित होना चाहिए। कार्य समय के बाद अतिरिक्त कार्य हेतु किसी भी व्यक्ति को प्रयोगशाला में अकेले नहीं कार्य करना चाहिए। रात में चलने वाले प्रयोग में सावधानी बरती जानी चाहिए एवं उपकरणों में प्रतिक्रिया की प्रकृति एवं संभावित खतरे से संबंधित लेबल लगा होना चाहिए। आपात स्थिति में कोई सामान्य व्यक्ति भी प्रयोग को बंद कर सके, ऐसा स्पष्ट निर्देश प्रदर्शित किया जाना चाहिए।

### रसायनों का भंडारण

रसायनों को बेंचों पर या फ्यूम अलमारी में संचित नहीं होने दें। असंगत रसायनों (Incompatible chemicals) को एक दूसरे से अलग रखें। भारी डब्बे एवं खतरनाक रसायनों को यथाशीघ्र उचित स्थान पर रख देना चाहिए। जहरीले एवं ज्वलनशील विलायकों का भंडारण अग्निरोधी कैबिनेट में किया जाना चाहिए। कोई बोतल जिसमें हानिकारक या अहानिकारक रसायन हो तथा उसे थोड़ी दूर ले जाना हो तो बोतल की गरदन व नीचे का तल दोनों पकड़ कर ले जाएं। कैसर के कारक रसायन, जिसके उपयोग की अनुमति है, को विशेष रूप से बंद कैबिनेट में रखना चाहिए।

### अपशिष्ट निष्पादन

अपशिष्ट सामग्री को प्रयोगशाला में जमा न होने दें, इसे उपयुक्त डिब्बे में डालकर निष्पादन के लिए प्रयोगशाला से बाहर ले जाएं। कांच के टूटे उपकरण, कागज और ज्वलनशील तरल को पोछने के लिए उपयोग किये गए कपड़े को व्यवस्थित

करने के लिए अलग-अलग डिब्बे का उपयोग करें। अपशिष्ट विलायक को उपयुक्त डिब्बे में रखें तथा उचित लेबल लगा दें। हैलोजनयुक्त विलायक को अन्य विलायकों से अलग रखें। अनुपचारित अपशिष्ट एवं जल में अघुलनशील कार्बनिक विलायकों को किसी हालत में सिंक में नहीं डालें। क्रय किये गये सभी रसायनों के डिब्बे पर सामग्री की प्रकृति, जोखिम और सुरक्षा विवरण के साथ खतरे का संकेत तथा सामग्री से संभावित खतरे की जानकारी दी हुई होती है।

### कार्बनिक रसायन प्रयोगशाला में संभावित जोखिम

#### विस्फोट एवं आग संबंधी जोखिम

कार्बनिक रसायन प्रयोगशाला में विस्फोटक एवं उच्च ज्वलनशील पदार्थ या मिश्रण सामान्यतया उपयोग में लाए जाते हैं। जोखिम संबंधी जानकारी के अभाव में विस्फोट तथा आग लगने की घटनाएं हो सकती हैं। विस्फोटक पदार्थ का उपयोग नहीं करना चाहिए तथा उसका सुरक्षित विकल्प ढूढना चाहिए। अगर विस्फोट एवं खतरनाक रूप से प्रतिक्रियाकारी पदार्थ का उपयोग आवश्यक है, तो यथासंभव कम मात्रा में प्रयोग करें तथा सभी प्रकार की सावधानी बरतें। प्रयोगशाला कर्मी को यह देखना चाहिए कि खतरनाक प्रतिक्रियाकारी सामग्री किसी ज्वलनशील पदार्थ के सम्पर्क में नहीं आए। जिस प्रतिक्रिया में विस्फोट होने या आग फैलने की संभावना हो, उसे पहले छोटे पैमाने पर जाँच कर लेना चाहिए। खतरनाक रूप से सक्रिय अभिकारक के साथ उष्मा-उन्मोची (Exothermic) प्रतिक्रिया के लिए प्रतिकारक को बून्द-बून्द डालना एवं तेज चलाते रहना सुरक्षित तरीका है। इसे बहुत ज्यादा ठंडा भी नहीं किया जाना चाहिए, क्योंकि इससे प्रतिक्रिया भी हो सकती है तथा प्रतिकारक का खतरनाक संचय हो सकता है।

प्रयोगशाला में निम्नलिखित विस्फोटक यौगिक को इस्तेमाल करते समय विशेष सावधानी रखनी चाहिए:



सतह लेपन प्रयोगशाला

भारी धातु का एसिटिलायड लवण हाईड्राज्वायक अम्ल एवं सभी एजाइड्स डाइजोनियम लवण एवं डाइजो यौगिक, अकार्बनिक नाइट्रेट विशेष रूप से अमोनियम नाइट्रेट, पॉलीनाइट्रो यौगिक जैसे पिक्रीक अम्ल, ट्राइनाइट्रोबेंजीन, नाइट्रोफेनोल के धातु लवण एवं परआक्साइड इत्यादि।

प्रयोगशाला में निम्नलिखित शक्तिशाली खतरनाक मिश्रण को जब साधारण अल्कोहल, पॉलीहाइड्रिक अल्कोहल, कार्बोहाइड्रेट एवं सेलुलोज से मिलाया जाता है, तो कागज, कपड़ा या लकड़ी के लिए खतरनाक हो सकते हैं, जैसे परक्लोरिक अम्ल, क्रोमियम ट्राई ऑक्साइड, क्रोमेट्स एवं डाइक्रोमेट्स, परमैंगनेट सान्द्र नाइट्रिक अम्ल एवं नाइट्रेट, सान्द्र हाईड्रोजन परआक्साइड, तीखा अम्ल एवं क्षार (सांद्र गंधकाम्ल, हाइड्रोब्रोमिक अम्ल, सोडियम हाइड्रोक्साइड) एवं प्रतिक्रियाकारी हैलाइड (बोरोन ट्राइफ्लोराइड, फॉस्फोरस पेन्टाक्लोराइड) इत्यादि।

### आग संबंधी जोखिम

कार्बनिक रसायन प्रयोगशाला में ज्वलनशील एवं अत्यधिक वाष्पशील विलायक का अत्यधिक उपयोग होने से आग संबंधी जोखिम की संभावना बनी रहती है, जैसे की डाईईथाइल ईथर, हेक्सेन, एसीटोन, मेथानॉल, इथेनॉल इत्यादि विलायक। जलने का स्रोत: जैसे बुनसेन बर्नर, ड्राइंग ओवन, मिलाने वाला मोटर, वैक्यूम पम्प इत्यादि का सावधानीपूर्वक प्रयोग करना चाहिए। विलायक को सुखाने के लिए उपयोग में लाए जाने वाले सोडियम तार से भरी बोटल और सोडियम अपशिष्ट आग की दृष्टि से घातक है। इसे पूर्णतः निष्क्रिय करने के लिए आइसोप्रोपेनॉल से ढक देना चाहिए और सोडियम कण के समाप्त होने तक इसे समय-समय पर हिलाते रहना चाहिए।

### आदर्श प्रयोगशाला की सुरक्षा जरूरतें

आदर्श प्रयोगशाला में जलरोधी एवं वाष्परोधी बिजली के बल्ब,

स्विच एवं पावर प्वाइंट होना चाहिए। प्रयोगशाला की हवा को शीघ्रता से बदलने वाला शक्तिशाली एक्स्हॉस्ट फैन और फ्यूम कपबोर्ड का उपयोग करना चाहिए। आदर्श प्रयोगशाला में आग प्रतिरोधी दरवाजे एवं दीवार होनी चाहिए। सुरक्षित वीजर (Visors) एवं चश्में, सुरक्षात्मक दास्तानें, रबर एप्रन तथा बूट सहित सुरक्षात्मक कपड़ों की पर्याप्त व्यवस्था होनी चाहिए। खतरनाक प्रतिक्रिया से रक्षा के लिए अच्छी गुणवत्ता वाली सुरक्षा शिल्ड का उपयोग करना चाहिए। आदर्श प्रयोगशाला में स्वचालित कार्बन डाइऑक्साइड अग्निशामक यंत्र उपलब्ध रहना चाहिए।

### प्रयोगशाला की सुरक्षा के लिए कुछ सुझाव

- हमेशा पानी में अम्ल को मिलाएं।
- काँच के उपकरणों के दाग एवं दरार की जाँच कर लें।
- टेस्ट ट्यूब को तिरछा कर गरम करें।
- किसी रसायन को सीधे नहीं सूँघें।
- पीपेट में घोल मूँह से नहीं खींचें।
- बाहर निकलने से पहले हाथ साबुन व पानी से धो लें।

### खतरनाक रसायनों का चित्र के साथ विवरण



फ्यूम हूड



सुरक्षा शायर और आंख साफ करने का चिलमची



अग्निशामक यंत्र

आदर्श प्रयोगशाला की सुरक्षा जरूरतें



अजय कुमार सिंह

डॉ अजय कुमार सिंह, वरि. वैज्ञानिक  
डॉ आलोक कुमार, वरि. वैज्ञानिक  
डॉ राजकुमार योगी, वैज्ञानिक  
डॉ अनिल कुमार जायसवाल, विभागाध्यक्ष  
भाकृअनुप-भा.प्रा.रा.गों.सं.



## भूमिगत जल : संचयन एवं कम पानी की सिंचाई पद्धतियां

**कृ**षि विकास किसी भी देश की अर्थव्यवस्था का मेरुदण्ड है। सघन फसल उत्पादन में पानी एक अत्यंत ही महत्वपूर्ण घटक है, जिसका कोई विकल्प नहीं है। वस्तुतः यह कटु सत्य है कि संपूर्ण विश्व में जल ही ऐसा संसाधन है, जो निरंतर चिंता का विषय बना हुआ है। वर्तमान में जल संकट के कई कारण हैं, जैसे जनसंख्या वृद्धि, कम होती वर्षा का परिमाण, बढ़ता औद्योगिकीकरण, बढ़ता शहरीकरण, वृक्षों की अंधाधुंध कटाई, विलासिता, आधुनिकतावादी एवं भोगवादी प्रवृत्ति, स्वार्थी प्रवृत्ति एवं जल के प्रति संवेदनहीनता, भूजल पर बढ़ती निर्भरता एवं इसका अत्यधिक दोहन, परम्परागत जल संग्रहण तकनीकों की उपेक्षा, समाज की सरकार पर बढ़ती निर्भरता, कृषि में बढ़ता जल का उपभोग आदि।

आकाशवाणी के माध्यम से मन की बात में माननीय प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी जी ने 22 मई 2016 को पानी बचाने, बारिश का पानी सहेजने और जल सिंचन में मितव्ययता पर देर तक बात की। उन्होंने देश के लोगों से अपने मन की बात करते हुए इस महत्वपूर्ण मुद्दे पर अपने विचार रखें। प्रधानमंत्री भी देश में व्याप्त जलसंकट से चिन्तित नजर आये। उन्होंने देश में कई जगह पानी को लेकर किये जा रहे अच्छे कामों की सराहना करते हुए देशवासियों से आग्रह किया कि अभी अच्छी बारिश आने तक चार महीनों में हम सबको पानी के लिये काम करने का समय है। हमें बारिश की हर बूंद को सहेजना है।

### जल संचयन

वर्षा का ज्यादातर पानी सतह की सामान्य ढालों से होता हुआ नदियों में जाता है तथा उसके बाद सागर में मिल जाता है। वर्षा के इस बहुमूल्य शुद्ध जल का भूमिगत जल के रूप में संरक्षण अति आवश्यक है। भूमिगत जल कुएं, नलकूप आदि साधनों द्वारा खेती और जनसामान्य के पीने हेतु काम आता है।

भूमिगत जल, मृदा (धरती की ऊपरी सतह) की अनेक सतहों के नीचे चट्टानों के छिद्रों या दरारों में पाया जाता है। उपयोगिता की दृष्टि से भूमिगत जल, सतह पर पीने योग्य उपलब्ध जल संसाधनों के मुकाबले अधिक महत्वपूर्ण है। भारत के लगभग अस्सी प्रतिशत गाँव, कृषि एवं पेयजल के लिये भूमिगत जल पर ही निर्भर हैं और दुश्चिंता यह है कि विश्व में भूमिगत जल अपना अस्तित्व तेजी से समेट रहा है। अन्य विकासशील देशों में तो यह स्थिति भयावह, है ही जहाँ जल स्तर लगभग तीन मीटर प्रति वर्ष की रफ्तार से कम हो रहा है, पर भारत में भी स्थिति कुछ बेहतर नहीं। केन्द्रीय भूजल बोर्ड के अन्वेषणों के अनुसार भारत के भूमिगत जल स्तर में 20 सेंटीमीटर प्रतिवर्ष की औसत दर से कमी हो रही है, जो हमारी भीमकाय जनसंख्या की जरूरतों को देखते हुए गहन चिंता का विषय है।

न तो हर प्रकार की मिट्टी, पानी को जल ग्रहण करने वाली इन चट्टानों तक पहुँचाने में सक्षम होती है और न ही हर प्रकार की चट्टानें पानी को ग्रहण कर सकती हैं। कायांतरित अथवा आग्नेय चट्टानों की अपेक्षा अवसादी चट्टानें अधिक

जलधारक होती हैं, जैसे कि बलुआ चट्टानें। कठोर चट्टानों में जल-संग्रहण कर सकने योग्य छिद्र ही नहीं होते। हाँ यदि ग्रेनाइट जैसे कठोर पत्थरों में किसी कारण दरारें उत्पन्न हो गयीं हों तो वे भी भूमिगत जल का स्वयं में संग्रहण करते हैं। जिन भूमिगत चट्टानों में छिद्र अथवा दरारें होती हैं, उनमें यह पानी न केवल संग्रहित हो जाता है, अपितु एक छिद्र से दूसरे छिद्र होते हुए अपनी हलचल भी बनाये रखता है और ऊँचे से निचले स्थान की ओर प्रवाहित होने जैसे सामान्य नियम का पालन भी करता है। मृदा से चट्टानों तक पहुँचने की प्रक्रिया में पानी छोटे-बड़े प्राकृतिक छिद्रों से छनता हुआ संग्रहित होता है, अतः इसकी स्वच्छता निर्विवाद है। किंतु यही पानी यदि प्रदूषित हो जाये तो फिर बहुत बड़े जल संग्रहण को नुकसान पहुँचा सकता है, क्योंकि ये भूमिगत जलसंग्रह बड़े या आपस में जुड़े हो सकते हैं।

वर्षाजल और सतही जल का आपसी संबंध भी जानना आवश्यक है। नदियों में बहने वाला जल केवल वर्षा जल अथवा ग्लेशियर से पिघल कर बहता हुआ पानी ही नहीं है। नदी अपने जल में भूमिगत जल से भी योगदान लेती है, साथ ही भूमिगत जल को योगदान देती भी है। ताल, झील और बाँधों के इर्द-गिर्द भूमिगत जल की सहज सुलभता का कारण यही है कि ये ठहरे हुए जलस्रोत आहिस्ता-आहिस्ता अपना पानी इन भूमिगत प्राकृतिक जल संग्रहालयों को प्रदान करते रहते हैं। इस प्रकार पृथ्वी के ऊपर पाए जाने वाले जलस्रोत और भूमिगत जलस्रोत एक दूसरे की सहायता पर निर्भर होते हैं। वर्षा का जल यदि संग्रहित कर चट्टानों तक पहुँचाया जाये तो भूमिगत जलाशयों को भरा जा सकता है। प्रकृति अपने सामान्य क्रम में यह कार्य करती रहती है, किंतु आज जब यह समस्या विकराल रूप ले चुकी है, तो मनुष्य के लिए अभियान बना कर यह कार्य करना आवश्यक हो गया है। इस अभियान का प्रमुख उद्देश्य जल को जीवन मान कर बचाया जाना और सरल वैज्ञानिक विधियों द्वारा इसे भूमि के भीतर पहुँचाया जाना है, जिसमें हम सभी को जुटना होगा।

भूमिगत जल के संचयन एवं संरक्षण हेतु प्रत्येक व्यक्ति को अपने स्तर पर निम्न कार्य अवश्य ही करना चाहिए:

- वर्षाकाल में मकानों की छत पर गिरे जल को जमीन में पहुँचाने की व्यवस्था बना दी जाए।
- आँगन को कच्चा रखने की पुरानी परंपराओं का पालन किया जाए।

- कम से कम एक वृक्ष लगाया जाए।
- पानी की बरबादी को रोका जाए, जैसे कि उपयोग के बाद नल को बंद कर दिया जाए।
- सरकारी प्रयास और वैज्ञानिक शोधों से इस समस्या का आंशिक समाधान ही निकलेगा, किंतु यदि सामान्यजन इस बात को समझ लें, तो बूंद-बूंद से घड़ा भरते देर नहीं लगेगी।

बूंद-बूंद से घड़ा भरता है और बारिश के पानी से भूगर्भ जल का स्तर ऊँचा होता है। आकाशीय पानी को भूगर्भ स्रोत से जोड़ने के लिए जगह-जगह पर रिचार्ज पिट की व्यवस्था की जानी चाहिए, ताकि अतिवृष्टि में भी पानी बह कर बर्बाद नहीं हो। वर्षा-जल संधारण जरूरी भी है और जिम्मेदारी भी है।

### कम पानी की सिंचाई पद्धतियाँ

वैज्ञानिकों ने निरंतर अनुसंधान द्वारा ऐसी सिंचाई विधियाँ विकसित की गई हैं, जिनसे पानी व ऊर्जा की न केवल बचत होती है, वरन् कृषि उपज भी अधिक प्राप्त होती है। ये पद्धतियाँ हैं-फव्वारा एवं बूंद-बूंद सिंचाई प्रणाली। इन पद्धतियों का सबसे बड़ा लाभ यह है कि पानी का हास नहीं होता, क्योंकि पानी पाइप द्वारा प्रवाहित होता है तथा फव्वारा या बूंद-बूंद रूप में दिया जाता है। इन पद्धतियों से 75 से 95 प्रतिशत तक पानी खेत में फसल को मिलता है, जबकि प्रचलित सतही विधियों में 40 से 60 प्रतिशत ही फसल को मिल पाता है। इतना ही नहीं, फव्वारा एवं बूंद-बूंद सिंचाई पद्धतियों की खरीद पर सरकार 50 से 75 प्रतिशत तक अनुदान भी देती है।

### फव्वारा पद्धति

इस पद्धति में पानी पाईप व फव्वारों द्वारा वर्षा के रूप में दिया जाता है। यह विधि असमतल भूमि के लिए अति उपयुक्त है। यह विधि 2 से 10 कि.ग्रा./से.मी.<sup>2</sup> दाब पर काम करती है। नोजल का व्यास 1.5 मि.मी. से 40 मि.मी. तक होता है। इनसे 1.5 लीटर/सेकंड से 50 लीटर/सेकंड की दर से पानी फव्वारे के रूप में निकलता है। एक फव्वारे द्वारा 6 से 160 मीटर तक क्षेत्रफल सिंचित किया जा सकता है। हमारे देश में बहुधा 6 से 15 मीटर की दूरी तक पानी छिड़कने के सिंचाई फव्वारे उपलब्ध हैं। इन्हें चलाने के लिए 2.5 कि.ग्रा./से.मी.<sup>2</sup> दबाव की जरूरत होती है। यह विधि बाजरा, गेहूँ, सरसों व सब्जियों के लिए अति उपयुक्त पाई गई है। कम लवणीय जल होने पर भी यह विधि उपयोग में लाई जा सकती है, परंतु अधिक लवणीय जल होने पर यह अनुपयुक्त है। इस विधि द्वारा

नाइट्रोजन उर्वरक, कीट एवं कवकनाशक दवाइयों का भी छिड़काव किया जा सकता है।

### बूंद-बूंद सिंचाई

इस विधि से भी पानी पाईप एवं ड्रिपर इत्यादि से दिया जाता है। सामान्यतया एक ड्रिपर 2 से 10 लीटर प्रति घंटा पानी देता है। इस विधि में मुख्य पाइप 50 मि.मी., उप-मुख्य पाइप 35 मि.मी. तथा सिंचाई पाइप 12 से 16 मि.मी. व्यास के होते हैं। इस विधि में सिंचाई वाली पाईप भूमि सतह से 30 से 40 से.मी. गहरा रखकर भी सिंचाई की जा सकती है। ड्रिपर बंद होने की समस्या को एक प्रतिशत गंधक के तेजाब अथवा नमक के तेजाब (हाइड्रोक्लोरिक अम्ल) का घोल बनाकर ड्रिपर को धोने से दूर की जा सकती है। इस विधि से मजदूरी, पानी, बिजली तथा रासायनिक उर्वरकों की

वर्णित सिंचाई प्रबंधन से हम प्रति इकाई पानी से अधिक पैदावार ले सकते हैं। अपने जल स्रोतों को लंबे समय तक प्रयोग में ले सकते हैं। इसके साथ ही भूमि की उर्वरा शक्ति को बनाए रख सकते हैं। हमारा दूसरी हरित क्रांति का सपना पानी का सदुपयोग करने से ही पूरा होगा।

लवणीय जल से भी सिंचाई की जा सकती है, इसको उपयुक्त बनाने के कुछ सुझाव दिए गए हैं, जिन्हें अपनाकर किसान भाई उपज में लाभ प्राप्त कर सकते हैं।

1. लवण सहनशील फसलें, जैसे- गेहूँ, बाजरा, जौ, पालक, सरसों का अधिक उपयोग करें।
2. सिंचाई करते समय फव्वारा एवं बूंद-बूंद सिंचाई प्रणाली को अपनाएं।

**तालिका-1 : बूंद-बूंद सिंचाई द्वारा विभिन्न फसलों में पानी की बचत व पैदावार**

फसल	प्रचलित विधि		बूंद-बूंद सिंचाई विधि	
	पानी की मात्रा (मि.मी.)	पैदावार (टन/हे.)	पानी की मात्रा (मि.मी.)	पैदावार (टन/हे.)
लाल मिर्च	1184	1.93	813	2.94
टमाटर	700	50	350	90
फूल गोभी	240	20	120	26
पत्ता गोभी	240	25	120	33
शलगम	200	16	100	23
आलू	490	20	350	30
मक्का	558	6	360	12

बचत होती है। यह विधि रेतीली मिट्टी के लिए बहुत ही उपयुक्त है।

तालिका 1 में बूंद-बूंद सिंचाई द्वारा विभिन्न फसलों में पानी की बचत व पैदावार का विवरण दिया गया है, जिससे विदित होता है, कि इस पद्धति से 30 से 50 प्रतिशत तक पानी की बचत व डेढ़ से दो गुना अधिक पैदावार मिलती है। बूंद-बूंद सिंचाई थोड़ी महंगी है। अतः दो पंक्तियों के बीच एक ड्रिपर लाइन 1.20 से 1.50 मीटर की दूरी पर डालने से 50 प्रतिशत खर्चा कम किया जा सकता है। इस विधि द्वारा लवणीय पानी भी सब्जियों में दिया जा सकता है।

सिंचाई की कोई भी विधि क्यों न हो, वाष्पोत्सर्जन की अपेक्षा वाष्पीकरण की हानि कम होनी चाहिए। पानी इस तरह से देना चाहिए, जिससे अंतः भूमि सतह में कटाई के समय पानी न के बराबर रहे। इसी प्रकार सिंचाई जल की मात्रा इतनी भी ज्यादा न रहे कि भूमि की अंतःसतह में पानी चला जाए। उपर्युक्त

3. जल निकास की समुचित व्यवस्था रखें एवं हरी खाद का अधिक प्रयोग करें।

4. वर्षा के समय खेत में मेड़बंदी कर वर्षा के पानी को एकत्रित करें, जिससे लवण धुलकर बाहर आ जाएंगे।

5. सिंचाई की संख्या बढ़ाएं तथा प्रति सिंचाई कम मात्रा में जल का प्रयोग करें।

6. यदि पीने योग्य पानी की अच्छी सुविधा उपलब्ध है, तो लवणीय जल तथा मीठे जल दोनों को मिलाकर भी सिंचाई की जा सकती है।

अतः आशा की जाती है कि किसान भाई वर्षा जल का भू-जल के रूप में संचयन करते हुए सिंचाई की उन्नत विधियों को अपनाकर कृषि में हो रहे जल अपव्यय को रोक सकते हैं।



जयपाल सिंह चौधरी

डॉ जयपाल सिंह चौधरी, वरि. वैज्ञानिक  
भाकृअनुप-पू.क्षे.अनु.के.  
प्लान्डु, नामकुम, राँची



## फल-फसलों में फल मक्खी का समेकित कीट प्रबंधन

**फ**ल मक्खी न केवल पूर्वी भारत अपितु पूरे भारत में फलों व सब्जियों का एक प्रमुख कीट है, जिसकी वजह से हर साल लगभग 5000 करोड़ रुपये का आर्थिक नुकसान होता है। यह कीट मुख्य: रुप से वर्ष के मार्च से सितम्बर माह तक ही फसलों पर आक्रमण करता है। मादा मक्खियां फलों, फूलों व सब्जी पौधों के अग्र भागों में अण्डे देती हैं, जिससे लार्वा (मैगट) निकलकर अंडे दिये स्थानों पर ही पनपते हैं व हानि पहुंचाते हैं। फल मक्खियों का आकार सामान्य घरेलू मक्खी के बराबर होता है तथा रंग लाल भूरा होता है, जिस पर पीले निशान होते हैं। इस कीट के आक्रमण की वजह से 10 से 80 प्रतिशत तक फल खराब हो जाते हैं।

### फल मक्खियों की प्रमुख प्रजातियां

सब्जी फसलों पर आक्रमण करने वाली मुख्य प्रजातियां *बक्ट्रोसिरा कुकुरबिटी*, *बक्ट्रोसिरा टाउ*, *बक्ट्रोसिरा डायवर्सा* है, जिनकी नर मक्खियां क्यू ल्युर आधारित फिरोमोन ट्रैप पर आकर्षित होती है, जबकि फल फसलों पर आक्रमण करने वाली मुख्य प्रजातियां *बक्ट्रोसिरा डॉरसेलिस*, *बक्ट्रोसिरा जोनाटा*, *बक्ट्रोसिरा कोराक्टा* है, जिनकी नर मक्खियां मिथाईल यूजीनॉल आधारित फिरोमोन ट्रैप पर आकर्षित होती है।

### फल मक्खी :

नर का आकार सामान्य घरेलू मक्खी के बराबर होता है तथा रंग भूरा होता है, जिस पर पीले निशान होते हैं। मादायें 50 प्रतिशत *परिपक्व* फलों में अण्डे देती हैं, जिनसे निकले लार्वा फल के गुदे पर पलने के बाद फल से नीचे गिर जाते हैं तथा

इनके लार्वा मिट्टी में जाकर प्यूपा में बदल जाते हैं और फिर प्यूपा वयस्क कीट बनते हैं, जो पुनः फलों पर आक्रमण करते हैं। फल मक्खियां घरेलू बाजार के साथ-साथ निर्यात बाजार के लिए भी बड़ी समस्या है।

### समेकित कीट प्रबंधन

1. फल मक्खी का आक्रमण तुड़ाई से 45-60 दिनों पूर्व शुरू होता है। फल मक्खी का प्राथमिक प्रजनन गिरे हुए फलों



फल मक्खी के लार्वा

में होता है। अतः उन्हें चुनकर कम से कम 4 फुट गहरे गद्दे में दबाकर या जलाकर साप्ताहिक रूप से नष्ट कर दें। ऐसा तुड़ाई से दो माह पूर्व से करें।

2. फल मक्खी के लिए फेरोमोन ट्रैप का प्रयोग करें। एक प्लाईवुड पर फेरोमोन लगाकर नीची डालियों पर लटका दें। इसे डब्बे में रखकर लटकायें। इसमें डाले गये कीटनाशक (चार भाग मिथाईल यूजीनॉल, 6 भाग इथाईल



छत्रक की छाया में फल मक्खी ट्रेप सुरक्षित



फल मक्खी के आक्रमण से ग्रसित फल

अल्कोहल एक भाग मालाथियान) आकर्षित कीटों को नष्ट कर देंगे। इसे तुड़ाई से 30 दिन पूर्व से इस्तेमाल करें। यह ट्रेप 3-6 फुट ऊँची शाखाओं पर अच्छा काम करता है।

3. लम्बे समय तक ठीक रखने के लिए ट्रेप को छाया में रखें।
4. ट्रेप लगाने के 12-15 दिन बाद प्लाईवुड पर पुनः ड्रॉपर की मदद से 5 बूंद मालाथियान डालें।
5. प्रत्येक 3-4 सप्ताह में प्लाईवुड को बदल दें। यदि ट्रेप भर जाए तो मरे कीड़ों को हटा दें।

6. वर्षा हो जाए तो ट्रेप के डब्बे के छिद्रों से पानी को गिरा दें।
7. यदि ट्रेप में प्रतिदिन 5 मक्खियों से अधिक फंसे तो पेड़ के तने पर तीन छिड़काव तुड़ाई से 3 सप्ताह पूर्व लगाए।

### विष चारे का निर्माण (छिड़काव हेतु)

प्रति लीटर पानी में 100 ग्राम गुड़ मिलाकर 10 प्रतिशत गुड़ का घोल तैयार करें, इसमें प्रति लीटर 2 मि. ली. डीकामेथ्रिन (मालाथियान) मिलायें। अब इस घोल में झाड़ू डुबाकर पेड़ के मुख्य तने पर जमीन से एक फुट ऊपर, तीन बार छिड़काव कर दें। तुड़ाई तक प्रत्येक सप्ताह यह प्रक्रिया दोहरायें।



मानव जीवन की दिशा बदलने में कभी  
एक छोटी सी बात भी अद्भूत प्रभाव डालती है - स्वेट मार्डन

आत्मविश्वास, आत्मज्ञान और आत्मसंयम  
जीवन को सबलता प्रदान करते हैं - टेनीसन



सतीश चन्द्र शर्मा

डॉ. सतीश चन्द्र शर्मा, वैज्ञानिक  
ई. संजय कुमार पाण्डेय, वरि. वैज्ञानिक  
डॉ. निरंजन प्रसाद, विभागाध्यक्ष  
श्री अमित कुमार कर, आर.ए.  
भाकृअनुप-भा.प्रा.रा.गों.सं.



## रीपर : खड़ी फसल कटाई मशीन

**फ**सल पकने पर समय से कटाई करके अनाज को कई प्रकार की हानियों से बचाया जा सकता है। परिपक्व फसलों को यदि खेत में कुछ अधिक समय के लिये छोड़ दिया जाता है, तब खेत में उनकी बालियों से दाना या बालियां गिर जाती है। यह गिरे हुए दाने, वर्षा होने पर खरपतवार के रूप में उग जाते हैं, जिससे खेत की वास्तविक फसल को हानि पहुंचती है। परिपक्व फसल की परंपरागत पद्धति से कटाई करने में अधिक श्रम और समय लगता है। अतः फसलों को काटने के लिये उन्नत कृषि यंत्रों का उपयोग करना अत्यन्त ही आवश्यक होता है। फसल को काटकर खेत से खलिहान तक लाने में 15 प्रतिशत तक अनाज की हानि हो जाती है, क्योंकि परिपक्व (पकी हुई) फसल को छेड़ते ही उसके दाने गिरने लगते हैं। अतः फसल को पूरी तरह सूखने से पहले ही काट लेना चाहिये। फसल पकते ही बड़ी तेजी से सूखती है, इसलिये उसकी कटाई बड़ी शीघ्रता से करके उसे जल्दी से जल्दी खलिहान में ले आना चाहिये। परिपक्व फसल को जल्द काटने के लिये रीपर मशीन का उपयोग किया जाता है। चीन ने सबसे पहले ट्रैक्टर और पावर टीलर के आगे लगाने वाली रीपर मशीन विकसित की। आज के समय में ट्रैक्टर और पावर टीलर से चलने वाली रीपर मशीन अधिक संख्या में उपयोग की जा रही हैं। यह रीपर मशीन फसल को काटकर एक तरफ एक लाइन में छोड़ देती है। यह मशीन मुख्य रूप से गेहूँ और धान की परिपक्व फसल काटने के लिये उपयोग की जाती है।

विगत वर्षों में हमारे देश में विशेषकर छोटे व मध्यम किसानों के लिए उन्नत कृषि यंत्रों के निर्माण एवं उनके परीक्षण में

एक नई क्रान्ति आई है तथा इनका उपयोग छोटे एवं बड़े खेतों पर कारगर साबित हुआ है। इस प्रकार छोटे खेतों पर भी यंत्रों ने अपनी उपयोगिता सिद्ध की है तथा इस क्रान्ति को कृषि यंत्रीकरण का नाम दिया है। इनके उपयोग से किसान आज अधिकतम लाभ के साथ फसलों का उत्पादन करते हैं। नये किस्म के यंत्रों से दिनों के कार्यों को घण्टों में सुगमता से किया जा सकता है। जिससे बुआई, कटाई इत्यादि कार्यों में होने वाली देरी के नुकसान को कम किया जा सका है। उन्नत किस्म के यंत्रों द्वारा दुर्घटना को भी कम किया जा सका है। कृषि उत्पादन एवं समय-समय पर कृषि सम्बंधित भिन्न-भिन्न कार्यों के सम्पादन के लिये विभिन्न प्रकार के कृषि यंत्रों का विकास अभियंताओं एवं वैज्ञानिकों द्वारा कम लागत पर करने का सतत प्रयास किया जाता रहा है। वैज्ञानिक एवं अभियंताओं का प्रयास यंत्र की कार्य दक्षता बढ़ाने एवं प्रचालन लागत को कम करना ही मुख्य ध्येय है। फसल पकने के उपरान्त के कार्यों में लगने वाली कुल मानव शक्ति का 65-75 प्रतिशत फसलों की कटाई तथा शेष उन्हें एकत्रित करने, बंडल बनाने, परिवहन एवं भण्डारण में खर्च होता है। उपरोक्त कार्यों हेतु किसान-भाईयों को कुल फसल का 1/16 से 1/20 भाग मजदूरों को देना होता है। यदि फसल की कटाई समय पर न की जाये, तो नुकसान का प्रतिशत और भी बढ़ सकता है। प्रक्षेत्र पर फसल की कटाई, फसल चक्र का अन्तिम चरण होता है और यह महत्वपूर्ण रूप से अनाज के दाने के उत्पादन एवं गुणवत्ता को प्रभावित करता है। यदि फसल को सही समय पर नहीं काटा जाता है तो अनाज की हानि न केवल अधिक पकने, चूहों, पक्षियों, कीड़ों, हवा एवं वर्षा के कारण होती

है, बल्कि देर से कटाई करने के कारण भी होती है। समय पर परिपक्व गेहूँ एवं धान की कटाई द्वारा अच्छे अनाज की गुणवत्ता, बाजार में अधिक मूल्य के साथ ही साथ उपभोक्ता द्वारा स्वीकार, प्रसंस्करण के दौरान अनाज का कम टूटना और बीजों के उच्च अंकुरण दर को सुनिश्चित करता है। जब धान की फसल में नीचे की तरफ की बालियां लगभग 80 प्रतिशत तक पक कर कड़ा एवं पीले रंग का हो जाता है तब अनुभवी किसान-भाई निर्णय करके अपनी फसल की कटाई अनुकूलतम समय पर ही कर लेते हैं।

### पारम्परिक विधि द्वारा खड़ी फसल की कटाई

खड़ी फसल की कटाई पारम्परिक तरीके से हाथों से चलने वाले साधारण तरह के हंसिये के द्वारा किया जाता है (चित्र 1 एवं 2)। सामान्यतः मुख्य अनाज, दलहनी एवं तिलहनी फसलों की कटाई दांतेदार अथवा सामान्य हंसिये द्वारा की जाती है। पारम्परिक तरीके से फसल की कटाई करने पर अधिक थकान के साथ-साथ अधिक समय भी लगता है।

### हंसिया (दरांती)

हंसिया, लोहे के एक घुमावदार फलक (ब्लेड) का बना होता है, जिसके दूसरे किनारे पर लकड़ी का हत्था लगा होता है। हंसिये का हत्था पिछले भाग पर मुड़ा हुआ होता है, जिससे हंसिये से फसल की कटाई करते समय हंसिये पर पकड़ अच्छी रहे तथा हाथ में किसी प्रकार की चोट (आघात) न लगने पाये। हंसिया का ब्लेड फसल को घर्षण द्वारा आरी की तरह से काट देता है। खड़ी फसल को हंसिये द्वारा कटाई करने के लिये फसल को बाएँ हाथ की सहायता से पकड़ लिया जाता है तथा हंसिये को ब्लेड के आकार (चाप) के अनुसार ही चलाया जाता है। हंसिये का मुड़ा हुआ भाग फसल को जमीन के नजदीक से काटने के लिये उपयुक्त होता है। खेत में हंसिये द्वारा एक



चित्र 1- हंसिया



चित्र 2- हंसिये द्वारा खड़ी फसल की कटाई

हेक्टेयर खड़ी फसल की कटाई करने के लिये लगभग 80-110 श्रमिकों की आवश्यकता पड़ती है। हंसिये का उपयोग गेहूँ, धान एवं घास की कटाई करने के लिये किया जाता है।

### रीपर मशीन

ट्रैक्टर, पावर टीलर या डीजल इंजन से चलने वाली फसल कटाई मशीनों का प्रयोग दिनों-दिन बढ़ता जा रहा है, जिसके लिए पावर टीलर चालित रीपर मशीन, स्वचालित रीपर मशीन तथा ट्रैक्टर चालित रीपर मशीन प्रयोग की जाती हैं। पावर टीलर चालित रीपर मशीन में शक्ति सीधे टीलर की माध्यमिक ट्रांसमिशन शॉफ्ट से रीपर मशीन के गियर बॉक्स में पहुँचाई जाती है, जहाँ से कटरबार, कन्वेयर और स्टार व्हील द्वारा फसल आगे की ओर खिंचती है और कटरबार से कट कर फसल बेल्ट कन्वेयर द्वारा एक तरफ गिराई जाती है। इसकी कार्य क्षमता 0.25 हेक्टेयर प्रति घण्टा होती है। फसल कटाई की ऊँचाई बढ़ाई या घटाई जा सकती है, इस प्रकार पौधे बिना कटे नहीं छूटते हैं। स्वचालित रीपर मशीन छोटे व औसत किसानों के लिए अत्यन्त उपयोगी होता है। इस यंत्र के उपयोग से गेहूँ, धान एवं अन्य दानेदार फसलों की कटाई की जाती है। यह लगभग एक मीटर की चौड़ाई में फसल को काटती है तथा कटी हुई फसल को एक तरफ एक लाईन में गिराती चलती है, जिससे फसलों का बंडलीकरण करना आसान हो जाता है। इस यंत्र के उपयोग से हाथों से कटाई की तुलना में श्रमिक लागत 60 प्रतिशत तथा कटाई के लागत मूल्य में 40 प्रतिशत तक की बचत की जा सकती है। इस यंत्र को चलाने के लिए 5 से 8 अश्व शक्ति के डीजल इंजन की आवश्यकता होती है। इस यंत्र द्वारा 8-12 घण्टे में एक हेक्टेयर खेत में उपलब्ध खड़ी फसल को काटा जा सकता है। इस यंत्र द्वारा छोटे आकार के खेतों में कटाई का कार्य किया जाता है। इस यंत्र द्वारा फसल की कटाई में एक प्रतिशत से अधिक

नुकसान नहीं होता है। इसके अलावा ट्रैक्टर चालित रीपर भी प्रायः खड़ी फसल को काटने के लिए प्रयोग किया जाता है, जो कि ट्रैक्टर चालित वर्टिकल कन्वेयर रीपर मशीन के नाम से प्रसिद्ध है। इस मशीन को वर्टिकल कन्वेयर रीपर विंडोवर मशीन के नाम से भी जाना जाता है।

इस यंत्र (चित्र 3 एवं 4) का उपयोग मुख्यतः गेहूँ, धान एवं अन्य दानेदार फसलों की कटाई के लिए किया जाता है। कटाई के दौरान फसल एक तरफ गिरती जाती है, जिससे फसलों का बंडल बनाना बहुत ही आसान हो जाता है। इस यंत्र को 35 अश्व शक्ति के ट्रैक्टर द्वारा चलाया जाता है। इस यंत्र से एक हेक्टेयर खेत की फसल 3.0-3.5 घण्टे में काट सकते हैं। इस यंत्र के उपयोग द्वारा हंसिये से कटाई की तुलना में 40-50 प्रतिशत तक लागत मूल्य की बचत की जा सकती है। इस यंत्र को प्रायः ट्रैक्टर के अग्र भाग में लगाया जाता है तथा यंत्र को शक्ति ट्रैक्टर के पी. टी. ओ. द्वारा दी जाती है। ट्रैक्टर चालित वर्टिकल कन्वेयर रीपर मशीन अपनी कुछ खास विशेषताओं के कारण, अन्य कटाई मशीनों से अलग होती है। इस मशीन द्वारा फसलों की कटाई के दौरान फसल को उर्ध्व (खड़ी) अवस्था में ही रखा जाता है। जिससे फसलों की बाली का सम्पर्क मशीन के कटरबार (फसल काटने की ईकाई) से नहीं होता है, जिसके फलस्वरूप फसल के टूटने से होने वाली हानि कम होती है। वर्टिकल कन्वेयर रीपर मशीन कटाई के पश्चात् फसलों को एक दिशा में कतारबद्ध तरीके से भूमि पर अपनी चाल के लम्बवत् रखती जाती है। जिससे फसलों

की चौड़ाई लगभग 2 मीटर होती है। इस मशीन को ट्रैक्टर के द्वारा आवश्यकतानुसार नीचे ऊपर किया जा सकता है। पंक्ति विभाजक द्वारा खड़ी फसल को गाईड किया जाता है और स्तर व्हील फसलों को कटरबार की तरफ धकेलता है। तत्पश्चात् कटरबार फसल को उर्ध्व (खड़ी) अवस्था में ही कटाई कर देता है। कटाई के उपरान्त खांचे लगी बेल्ट कटी हुई फसल को मशीन की दाहिनी दिशा में ले जाती है तथा उसे पंक्तिबद्ध तरीके से मशीन के संचालन की दिशा के लम्बवत् भूमि पर रख देती है। शक्ति का संचारण ट्रैक्टर से एक लम्बे प्रौपेलर सॉफ्ट द्वारा होता है। जिसके फलस्वरूप लगे हुये फ्लैट बेल्ट कन्वेयर एवं कटरबार को गति प्रदान होती है। विभिन्न फसलों जैसे गेहूँ, धान एवं अन्य बालियों वाली फसलें, दलहन, तिलहन आदि पर वर्टिकल कन्वेयर रीपर मशीन की कार्यकुशलता का आंकलन किया गया। गेहूँ की विभिन्न प्रजातियों के लिये मशीन की प्रक्षेत्र क्षमता 0.3 से 0.4 हेक्टेयर/घंटा पाई गयी। मशीन की कार्य दक्षता लगभग 60-70 प्रतिशत आंकी गयी। कटाई के दौरान मशीन की गति लगभग 3.0 किमी०/घण्टा रखी जानी चाहिए। ईंधन खपत 4-4.5 ली०/घंटा पायी गयी। साधारणतया गेहूँ की फसल हेतु उक्त मशीन के प्रचालन हेतु तीन मानव/घंटा प्रति हेक्टेयर की आवश्यकता होती है। वर्टिकल कन्वेयर रीपर मशीन फसल कटाई हेतु एक अत्यन्त उपयोगी एवं अत्याधुनिक यन्त्र है। जिसके उपयोग से किसान भाई धान फसलों से भूसा भी प्राप्त का सकते हैं। जबकि कम्बाइन का उपयोग करने से भूसा प्राप्त करना कठिन कार्य है।



चित्र 3- रीपर



चित्र 4- रीपर मशीन द्वारा खड़ी फसल की कटाई

का एकत्रीकरण और बंडलीकरण सुगम हो जाता है। वर्टिकल कन्वेयर रीपर मशीन के मुख्य भाग पंक्ति विभाजक, कटरबार, वर्टिकल कन्वेयर बेल्ट हैं। इस मशीन की प्रभावी फसल काटने

### परिचालन विधि

यह मशीन ट्रैक्टर में आगे की तरफ समायोजित की जाता है। मशीन को चलाने के लिए पी.टी.ओ. की शक्ति को ट्रैक्टर के

नीचे से एक शॉफ्ट द्वारा ट्रैक्टर के आगे रीपर मशीन के गियर बॉक्स में पहुंचाया जाता है। गियर बॉक्स क्रैंक द्वारा कटरबार को तथा चेन और गरारी द्वारा कन्वेयर बेल्ट को चलाया जाता है। ऊपरी कन्वेयर बेल्ट सभी स्टार व्हीलों को घुमाती है, जो फसल को कटरबार की तरफ लाते हैं। रीपर मशीन की ऊँचाई का समायोजन करने के लिए ट्रैक्टर के हाइड्रॉलिक का प्रयोग किया जाता है। इस प्रकार हाइड्रॉलिक लीवर द्वारा फसल काटने की ऊँचाई का समायोजन किया जा सकता है। फसल की कटाई के समय पर स्टार व्हील को कटरबार की तरफ खींच लेते हैं, जिससे पौधों की कटाई हो सके। कटी हुयी फसल खड़ी अवस्था में बेल्ट कन्वेयर द्वारा मशीन के दायीं ओर एक कतार में गिरा दी जाती है। जिसका आसानी से बंडलीकरण किया जा सकता है।



चित्र 5- स्वचालित खड़ी फसल कटाई एवं बंडलीकरण मशीन

### स्वचालित वर्टिकल कन्वेयर रीपर मशीन

स्वचालित वर्टिकल कन्वेयर मशीन (चित्र 5 एवं 6), गेहूँ एवं धान की खड़ी फसल की कटाई करने के लिये उपयोग की जाता है। इस मशीन में मुख्य रूप से फसल पंक्ति विभाजक, स्टार व्हील, कटरबार, लम्बे युक्त कैनवाश के कन्वेयर बेल्ट (पट्टा) की एक जोड़ी के साथ-साथ एक हत्था लगा होता है जिसमें क्लच एवं ब्रेक लगे होते हैं, जिसकी सहायता से मशीन को चलाया जाता है। यह मशीन खड़ी फसल को काटती है तथा कटाई के पश्चात् फसल को मशीन एक किनारे पर जमीन पर एक लाईन में गिराती जाती है। इस प्रकार से कटाई करने के पश्चात् हाथों द्वारा फसल का बंडलीकरण आसानी से किया जाता है।

### स्वचालित खड़ी फसल कटाई एवं बंडलीकरण मशीन

स्वचालित खड़ी फसल कटाई एवं बंडलीकरण मशीन का उपयोग एक ही बार में खड़ी फसल की कटाई के साथ

साथ बंडलीकरण करने के लिये किया जाता है। इस मशीन द्वारा 85 से 110 सेन्टीमीटर तक की ऊँचाई वाले खड़ी फसल को आसानी से काटा एवं बंडलीकरण किया जाता है। इस मशीन द्वारा एक घण्टे में एक एकड़ तक की फसल की कटाई एवं बंडलीकरण किया जाता है, जिसमें केवल लगभग एक लीटर इंधन (डीजल) की आवश्यकता पड़ती है। विभिन्न प्रकार की खड़ी फसलों की कटाई एवं बंडलीकरण करने के लिये एक ही मशीन पर आवश्यकतानुसार अलग-अलग प्रकार के कटरबार को बदल कर लगाया जा सकता है। इस मशीन द्वारा खड़ी फसल की कटाई एवं बंडलीकरण करने के पश्चात् 100 प्रतिशत तक पुआल प्राप्त किया जा सकता है तथा दानों की हानि कम से कम होती है।



चित्र 6- स्वचालित खड़ी फसल कटाई एवं बंडलीकरण मशीन द्वारा खड़ी फसल की कटाई एवं बंडलीकरण

### स्वचालित खड़ी फसल कटाई एवं बंडलीकरण मशीन की विशेषताएं

- प्रक्षेत्र पर खड़ी फसल की कटाई एवं बंडलीकरण एक ही बार में हो जाता है।
- दानों वाली खड़ी फसलों को 85-110 सेन्टीमीटर तक की ऊँचाई से कटाई करने के लिये उपयोग किया जाता है।
- एक लीटर इंधन (डीजल) के उपयोग द्वारा एक घण्टे में एक एकड़ खड़ी फसल की कटाई एवं बंडलीकरण किया जा सकता है।
- एक ही मशीन पर विभिन्न प्रकार की खड़ी फसलों की कटाई एवं बंडलीकरण करने के लिये अलग - अलग प्रकार के कटरबार लगाये जा सकते हैं।
- एक ही मशीन पर लगभग 250 लीटर क्षमता का स्प्रेयर मशीन भी लगाई जा सकती है।

## स्वचालित खड़ी फसल कटाई एवं बंडलीकरण मशीन के मूल्यांकन का परिणाम

- स्वचालित खड़ी फसल कटाई एवं बंडलीकरण मशीन की औसत प्रभावी प्रक्षेत्र दक्षता लगभग 0.36 हेक्टेयर/घण्टा तथा प्रक्षेत्र दक्षता 91.76 प्रतिशत पाई गयी है, जबकि परम्परागत विधि (हाथों) द्वारा 0.075 हेक्टेयर/घण्टा थी।
- कटाई एवं बंडलीकरण मशीन की ईंधन (डीजल) खपत 0.7 लीटर/घण्टा था।
- कटाई एवं बंडलीकरण मशीन द्वारा फसल कटाई एवं बंडलीकरण करने पर पारंपरिक विधि की तुलना में कटाई द्वारा फसल के नुकसान में 50 प्रतिशत तक की कमी पायी गयी है।
- कटाई एवं बंडलीकरण मशीन द्वारा खड़ी फसल की कटाई एवं बंडलीकरण करने में परम्परागत विधि की तुलना में लागत में लगभग 50 प्रतिशत तक की बचत होती है।
- इस मशीन द्वारा खड़ी फसल की कटाई एवं बंडलीकरण करने पर पारंपरिक विधि की तुलना में 50 प्रतिशत तक खर्च एवं 80 प्रतिशत तक समय की बचत होती है।

## टूट-फूट एवं रखरखाव

यदि रीपर चलाने में कठिनाई हो रही हो, तो रीपर के कटरबार पर, कटरबार की लम्बाई के अनुसार भार कम होना चाहिए तथा यदि छुरी पैनी न हो तो समय-समय पर उन्हें पैना करवाना चाहिए अथवा बदल कर नया लगाना चाहिए। यदि रीपर से कटाई एक जैसी न हो रही हो तो यह देखना चाहिये कि लेजर प्लेट कहीं से टूटी तो नहीं है और यदि ऐसा हो तो बदल देनी चाहिए। यंत्र को चलाते समय सभी नट बोल्ट अच्छी तरह से कसे होने चाहिए तथा दोनों कन्चेयर बेल्ट और स्टार व्हील आसानी के साथ बिना रूकावट के चलने चाहिए।

## सावधानियां

यंत्र के सभी घूमने वाले भागों में अच्छी प्रकार से ग्रीस अथवा तेल समय-समय पर डालते रहना चाहिए। छुरों की धार को समय-समय पर तेज करते रहना चाहिए। खेत में कार्य समाप्ति के पश्चात् कटरबार की सफाई करना अति आवश्यक होता है, जिससे जंग न लगने पाये। रीपर मशीन का प्रयोग उन्हीं फसलों की कटाई के लिए किया जाता है, जिनके बीच में कोई दूसरी फसल न बोई गयी हो। यंत्र के काम करते समय इसके नजदीक किसी भी मनुष्य को नहीं होना चाहिए अन्यथा मनुष्य के कपड़ों के ढीले होने के कारण वह मशीन के साथ फंस सकता है तथा दुर्घटना हो सकती है।



अधिकार विनाशकारी प्लेग के समान है,  
यह जिसे स्पर्श करता है, उसे ही भ्रष्ट कर देता है -शौली

अनुभव विचार की संतान है और विचार कर्म की,  
हम मनुष्यों को केवल पुस्तकों से नहीं जान सकते - डिजरायली



सतीश चन्द्र शर्मा

डॉ. सतीश चन्द्र शर्मा, वैज्ञानिक  
ई. संजय कुमार पाण्डेय, वरि. वैज्ञानिक  
डॉ. निरंजन प्रसाद, विभागाध्यक्ष  
श्री अमित कुमार कर, आर.ए.  
भाकृअनुप-भा.प्रा.रा.गों.सं.



## लघुस्तरीय समेकित लाख प्रसंस्करण इकाई

**ल**ाख उत्पादन के लिये परिपालक वृक्ष पर लाख कीट को लगाया जाता है, जो कि अपना जीवन चक्र फसल की अवधि के अनुसार पूरा करता है। लाख कीट का फसल चक्र पूरा होने के पश्चात् लाख वृक्ष के टहनियों पर एक परत (पपड़ी) के रूप में लगी रहती है, जिसका परिपक्व होने के पश्चात् वृक्ष से टहनियों सहित कटाई कर ली जाती है। वृक्ष से कटाई के पश्चात्, लाख लकड़ीयुक्त लाख के रूप में होती है, जिसको लाख की डंडी (लाख लगी टहनी) के नाम से जाना जाता है। लकड़ीयुक्त लाख की डंडी पर लगी हुई लाख की प्रायः मनुष्य (मजदूर) द्वारा छिलाई की जाती है, जिसके लिये एक पारम्परिक औजार का उपयोग किया जाता है, जिसे छोटी दावली के नाम से जाना जाता है। लकड़ीयुक्त लाख की डंडी से लाख छिलाई करने के पश्चात् छिलाई की गई लाख को छिली लाख (यष्टि लाख) कहा जाता है, जो कि लाख कारखानों को भेजी जाती है। यह छिली हुई लाख कारखानों के लिये कच्चा पदार्थ होता है। लाख आधारित वस्तुओं को बनाने के लिये छिली लाख को चौरी लाख में बदल लिया जाता है, जो कि अर्ध-परिष्कृत उत्पाद के रूप में होता है। इस उत्पाद (चौरी लाख) का उपयोग लाख आधारित अन्य उत्पादों जैसे कि चपड़ा (शल्क लाख) एवं बटन लाख तथा मूल्यवर्द्धित उत्पादों जैसे कि विरंजित लाख, मोमरहित अथवा रंगहीन लाख, एल्यूमिनियम अम्ल इत्यादि बनाने के लिये किया जाता है।

छिली लाख से चौरी बनाने की प्रक्रिया में मुख्य रूप से पाँच प्रमुख इकाई कार्य जैसे कि लाख तुड़ाई (दलाई), वर्गीकरण, धुलाई, सुखाना एवं ओसाई किये जाते हैं। इन इकाई कार्यों

को करने में अधिक मजदूर तथा समय लगता है, साथ ही साथ लाख में उपस्थित बालू, मिट्टी, लकड़ी एवं महीन लकड़ी के कणों को अलग करने की भी आवश्यकता होती है। लाख में उपस्थित उपोत्पाद के रूप में लाख रंग (डाई) को निकालने के लिये भी अधिक मजदूर, मेहनत के साथ ही साथ अधिक समय की भी आवश्यकता होती है, क्योंकि छिली लाख से चौरी बनाने के क्रम में धुलाई के दौरान निकलने वाले पानी से ही लाख रंग निकाला जाता है, जिसके लिये धुलाई की जाने वाली लाख की मात्रा के अनुसार लगभग 8-10 गुना पानी को उपयोग करना पड़ता है। धुलाई के दौरान निकलने वाले पानी की मात्रा अधिक होने के कारण लाख रंग निकालने की प्रक्रिया में कठिनाई का सामना करना पड़ता है।

उपरोक्त इकाई कार्य के लिये लाख कारखानों में उच्च क्षमता एवं अधिक लागत की विभिन्न मशीनों जैसे कि लाख तुड़ाई (दलाई) मशीन, लाख वर्गीकरण मशीन, लाख धुलाई मशीन एवं लाख ओसाई मशीन का उपयोग किया जाता है। यह सभी मशीन प्रायः अलग-अलग होती हैं, जिनको चलाने के लिये अलग-अलग मजदूरों की आवश्यकता होती है तथा मशीनों को स्थापित करने के लिये जगह भी अधिक लगती है।

प्राथमिक लाख प्रसंस्करण में आने वाले समस्याओं का समाधान एवं कार्यकर्ता की थकान, मजदूरों की आवश्यकता को कम करने एवं समय की बचत करने के उद्देश्य से भाकृअनुप-भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान, राँची द्वारा 100 किलोग्राम प्रतिदिन क्षमता वाली छिली लाख से चौरी बनाने के लिये लघुस्तरीय समेकित लाख प्रसंस्करण इकाई का विकास

किया गया है (चित्र 1), जिसमें कम जगह, कम मजदूर, कम थकान तथा इकाई कार्य करने में कम समय भी लगता है। विकसित की गई लघुस्तरीय समेकित लाख प्रसंस्करण इकाई को बिजली की मोटरों द्वारा अलग-अलग इकाई कार्य के लिये चलाया जाता है। विकसित की गई इकाई को चलाने के लिये केवल एक ही मजदूर की आवश्यकता होती है तथा इस इकाई द्वारा छिली लाख से चौरी बनाने के लिये कार्य कर रहे मजदूर को थकान भी बहुत ही कम होती है।

### लघुस्तरीय समेकित लाख प्रसंस्करण इकाई

लघुस्तरीय समेकित लाख प्रसंस्करण इकाई में मुख्य रूप से छः इकाई कार्य जैसे कि छिली लाख को मशीन के लाख डालने के लिये लगाये गये फीडिंग हॉपर से तुड़ाई (दलाई) इकाई तक पहुँचाना, छिली लाख को तोड़ना (दलाई), तुड़ाई (दलाई) की गई लाख का वर्गीकरण करना, वर्गीकरण के दौरान 8-10 मेस वाली जाली से निकले हुये तुड़ाई (दलाई) किये गये दानों को कटोरी युक्त लाख उठाने की प्रणाली की सहायता से प्री सोकिंग हॉपर तक पहुँचाना, प्री सोकिंग हॉपर में लाख को भिंगोना, तत्पश्चात् भींगी हुई लाख को लाख धुलाई के लिये लाख धुलाई इकाई तक पहुँचाने के बाद लाख धुलाई इकाई में धुलाई करने का कार्य किया जाता है। इन सभी कार्यों को करने के लिये लघुस्तरीय समेकित लाख प्रसंस्करण इकाई द्वारा केवल एक ही मजदूर की आवश्यकता होती है तथा कार्य करने वाले मजदूर को थकान भी बहुत ही कम होती है। लघुस्तरीय समेकित लाख प्रसंस्करण इकाई के अन्तर्गत आने वाली मशीन के भागों का इकाई कार्य के अनुसार विस्तृत विवरण निम्नलिखित है :

विकसित की गई लघुस्तरीय समेकित लाख प्रसंस्करण इकाई की कुल लम्बाई 3850 मिलीमीटर, चौड़ाई 2500 मिलीमीटर तथा ऊँचाई 3500 मिलीमीटर है। संयुक्त मशीन का मुख्य फ्रेम मृदु इस्पात के एंगल आयरन का बना हुआ है, जिस पर ही इकाई कार्य के आवश्यकता के अनुसार लाख प्रसंस्करण करने के लिये विभिन्न प्रकार की इकाईयों को लगाया गया है।

### छिली लाख डालने का डिब्बा (फीडिंग हॉपर)

इकाई का यह भाग छिली लाख से चौरी बनाने के लिए सर्वप्रथम उपयोग होता है, जिसमें छिली लाख को मजदूरों द्वारा डाला जाता है। छिली लाख डालने के डिब्बे (फीडिंग हॉपर) में लगातार आवश्यकतानुसार छिली लाख को चौरी में परिवर्तित करने के लिये डाला जाता है।

### छिली लाख को छिली लाख डालने के डिब्बे (फीडिंग हॉपर) से उठाने की प्रणाली

फीडिंग हॉपर से उठाने की प्रणाली की सहायता से छिली लाख

डालने को डिब्बे में डाली गई छिली लाख को ऊपर उठाया जाता है तथा लाख उठाने की प्रणाली के ऊपरी भाग से लगे हुये डिब्बे (बॉक्स/हॉपर) में डाला जाता है, जिससे छिली हुई लाख, लाख तुड़ाई (दलाई) करने वाली इकाई में स्वतः ही लगातार गिरती रहती है।

### लाख तुड़ाई (दलाई) करने की इकाई

छिली हुई लाख को छोटे-छोटे टुकड़ों में लघुस्तरीय समेकित लाख प्रसंस्करण इकाई के लाख तुड़ाई करने वाली इकाई के दो रोलरों के बीच तोड़ा एवं छोटा किया जाता है, जिसमें लाख के प्रकोष्ठ (लाख कीड़ों का घर) को तोड़कर छोटा किया जा सके और अधिक से अधिक लाख सतह को धुलाई के लिए उपलब्ध कराया जा सके तथा लाख में उपस्थित कीड़ों के अवशेष, लाख रंग तथा अन्य प्रकार की अशुद्धियों इत्यादि को छिली लाख से चौरी बनाने के लिए आगे होने वाली प्रक्रियाओं में आसानी से अलग किया जा सके।

### लाख वर्गीकरण इकाई

इस इकाई द्वारा लाख तुड़ाई करने वाली इकाई से प्राप्त टूटे हुये लाख के दानों को दो भागों में वर्गीकृत (विभाजित) किया जाता है, जिससे आवश्यक आकार का दाना वर्गीकरण मशीन में लगायी गयी जाली (चलनी) से होकर दूसरे डिब्बे (बाक्स/हापर) में चला जाता है तथा बिना टूटा हुआ लाख का दाना पुनः छिली लाख डालने को डिब्बे (फीडिंग हॉपर) में चला जाता है और दानों की तुड़ाई का कार्य लगातार तब तक चलता रहता है, जब तक की लाख वर्गीकरण इकाई द्वारा लाख का बड़ा दाना निकलना समाप्त नहीं हो जाता है।

### तुड़ाई (दलाई) की गई लाख को डिब्बे (फीडिंग हॉपर) से उठाने की प्रणाली

लाख वर्गीकरण इकाई द्वारा प्राप्त आवश्यकतानुसार आकार के दानों को फीडिंग हॉपर से उठाने की प्रणाली की सहायता से फीडिंग हॉपर से उपर उठाया जाता है तथा मशीन के प्री सोकिंग हॉपर में आवश्यक आकार की लाख तुड़ाई के पश्चात् स्वतः ही लाख को फीडिंग हॉपर से उठाने की प्रणाली की सहायता से डाला जाता है।

### प्री सोकिंग हॉपर

प्री सोकिंग हॉपर में तुड़ाई की गई लाख को फीडिंग हॉपर से उठाने की प्रणाली द्वारा जब लाख स्वतः ही चली जाती है तब आवश्यकतानुसार पानी की मात्रा प्री सोकिंग हॉपर में मशीन में लगे हुये पानी पाईप द्वारा डाला जाता है, जिससे लाख पानी

के साथ मिलकर भीग जाती है। प्री सोकिंग हॉपर में एक छोटे आकार की लाख विलोडक (एजीटेटर) प्रणाली लगायी गई है, जिससे लाख पानी के साथ भीगी हुई अवस्था में स्वतः ही मिश्रित होती रहती है।

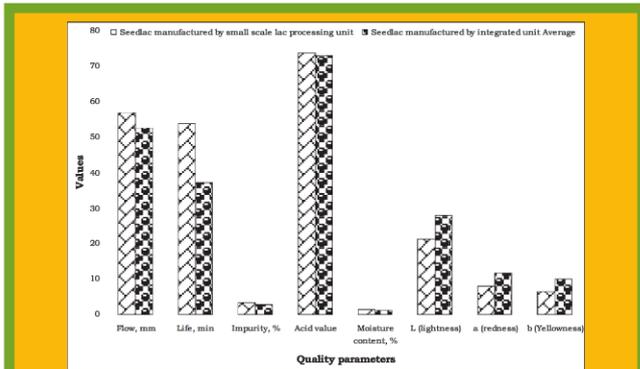
### लाख धुलाई करने की इकाई

प्री सोकिंग हॉपर में लाख को वांछित समय तक भीगने के पश्चात् भीगे हुये लाख को लघुस्तरीय समेकित लाख प्रसंस्करण इकाई की लाख धुलाई इकाई में हाथों द्वारा चलाये जाने वाले गेट वाल्व को खोल कर डाला जाता है। जब भीगा हुई लाख धुलाई करने की इकाई में चली जाती है, तब आवश्यकतानुसार लाख को पानी के साथ बैच में धुलाई की जाती है तथा साथ ही साथ सोडे की आवश्यक मात्रा लाख धुलाई करने की इकाई में डाली जाती है, जिसकी मात्रा लाख धुलाई करने के प्रकार पर निर्भर करती है। जब धुलाई करने के समय लाख धुलाई करने की इकाई से पानी बाहर निकाला जाता है, तब लाख धुलाई करने की इकाई से बाहर निकलने वाले पानी (वाश वाटर) का रंग देखा जाता है तथा लाख की धुलाई का कार्य तब तक किया जाता है, जब तक की लाख धुलाई करने की इकाई से साफ पानी बाहर नहीं निकलने लगता है। धुलाई के दौरान इकाई से निकलने वाले धुले पानी से डाई निकालने के लिये केवल पहली ही खेप का पानी उपयोग में लाया जाता है, जिसमें डाई की मात्रा अधिक होती है। जब लाख धुलाई करने की इकाई से साफ पानी निकलने लगता है, तब यह समझ लिया जाता है कि, लाख धुलाई का कार्य समाप्त हो गया है। लाख धुलाई का कार्य समाप्त हो जाने के पश्चात् लाख धुलाई करने की इकाई में लगी हुई वासिंग बैरल टिल्टिंग

वासिंग बैरल के ढक्कन को खोल दिया जाता है, जिससे लाख वासिंग बैरल से गुरुत्वाकर्षण द्वारा लाख धुलाई करने की इकाई में लगायी गई चौड़ी नाली जैसी ट्रे तथा लाख इकठठा करने के बर्तन में स्वतः ही गुरुत्वाकर्षण के द्वारा गिर जाती है। जब धुलाई की हुई लाख ट्रे और लाख इकठठा करने के बर्तन में आ जाती है, तो भीगी हुई लाख को सुखाने के लिये सीमेन्ट की सतह पर फैला दिया जाता है तथा समय-समय पर लाख को उलटते-पलटते रहते हैं, जिससे भीगी हुई लाख एक समान सूख सके। इस प्रकार लाख सूखने के पश्चात् चौरी में बदल जाती है। जब लाख सूख जाती है तब इसकी मजदूरों द्वारा ओसाई की जाती है तथा आवश्यक आकार के चलनी की उपयोग करके वर्गीकरण किया जाता है, जिससे चौरी दाने के आकार के अनुसार अलग-अलग भाग में विभाजित किया जा सके।

### लघुस्तरीय समेकित लाख प्रसंस्करण इकाई एवं लाख प्रसंस्करण की लघु इकाई द्वारा निर्मित चौरी की तुलना

विकसित की गई लघुस्तरीय समेकित लाख प्रसंस्करण इकाई तथा लाख प्रसंस्करण की लघु इकाई द्वारा एक ही गुणवत्ता की छिली लाख से अलग-अलग चौरी बनाई गई तथा दोनों ही मशीनों द्वारा बनाई गई चौरी को गुणवत्ता मानक जैसे की भुरभुरापन, जीवन अवधि, अम्ल मान, नमी, रंग सूचकांक, अशुद्धि एवं रंग विश्लेषण (चमक, लालिमा एवं पीलापन) ज्ञात किये गये तथा यह पाया गया है कि विकसित की गई लघुस्तरीय समेकित लाख प्रसंस्करण इकाई द्वारा बनाई गई चौरी में अशुद्धियों की मात्रा लाख प्रसंस्करण की लघु इकाई द्वारा बनाये गये चौरी की अपेक्षा बहुत ही कम है तथा लघुस्तरीय समेकित लाख प्रसंस्करण इकाई द्वारा बनाई गई चौरी का रंग विश्लेषण जैसे कि चमक, लालिमा



निर्मित चौरी की गुणवत्ता सूचकांक पर समेकित लघु स्तरीय लाख प्रसंस्करण इकाई एवं लाख प्रसंस्करण की लघु इकाई का प्रभाव



(क) लघु लाख प्रसंस्करण इकाई निर्मित चौरी

(ख) समेकित लघु स्तरीय लाख प्रसंस्करण इकाई निर्मित चौरी

समेकित लघु स्तरीय लाख प्रसंस्करण इकाई एवं लाख प्रसंस्करण की लघु इकाई द्वारा निर्मित चौरी

प्रणाली की सहायता से मशीन में लगी हुई गोलाकार हथ्थे को आवश्यक दिशा में हाथों द्वारा घुमाया जाता है तथा

एवं पीलापन मान लाख प्रसंस्करण की लघु इकाई द्वारा बनाई गई चौरी की तुलना में प्रशंसनीय है।

## विकसित की गई लघुस्तरीय समेकित लाख प्रसंस्करण इकाई की इकाई कार्यों के अनुसार क्षमता:

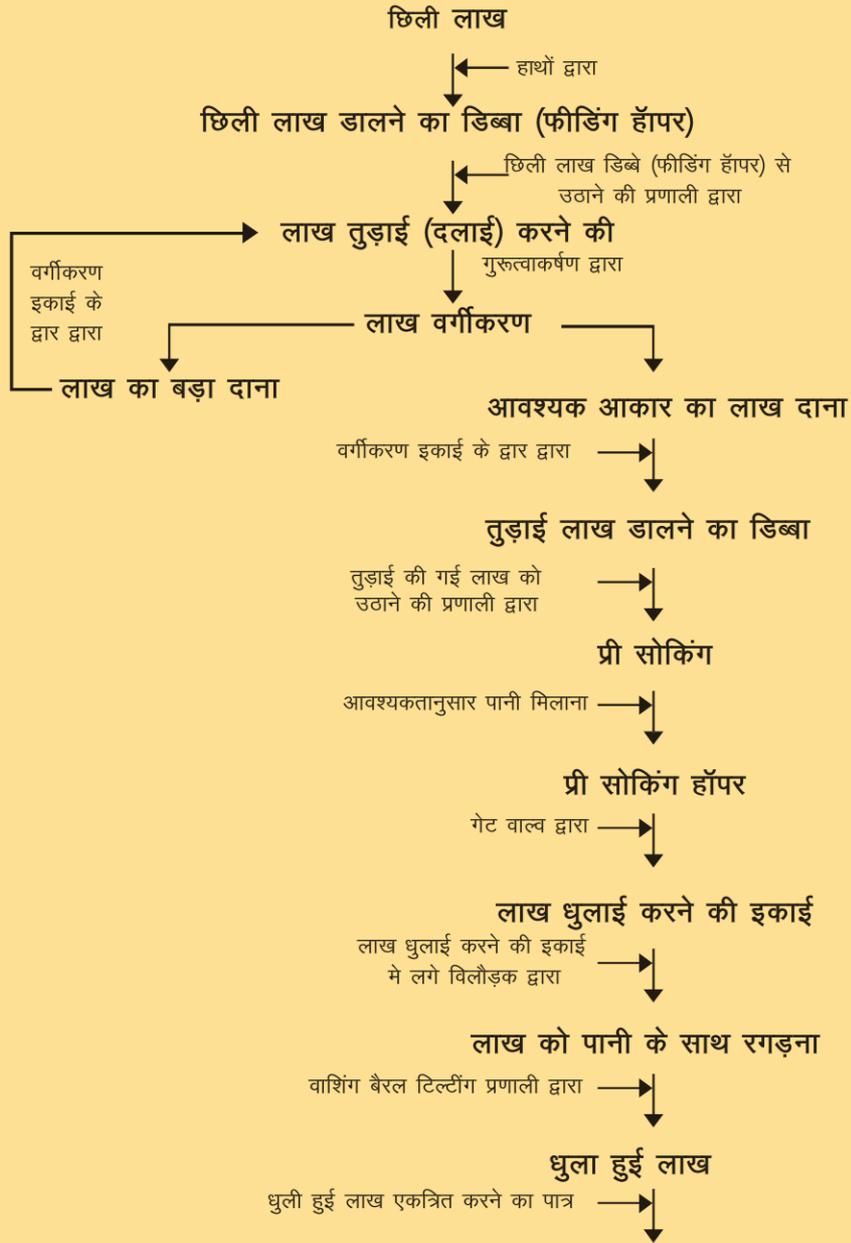
छिली लाख को लाख डालने के डिब्बे (बॉक्स) से लाख तुड़ाई (दलाई) इकाई तक स्थानान्तरण करने की क्षमता	15 किलोग्राम प्रति मिनट
छिली लाख उठाने की प्रणाली की चाल	6 चक्कर प्रति मिनट
तुड़ाई दक्षता	75 प्रतिशत्
वर्गीकरण दक्षता	75 प्रतिशत्
तुड़ाई की हुई लाख को प्री हॉपर तक स्थानान्तरण करने की क्षमता	15 किलोग्राम प्रति मिनट
तुड़ाई लाख उठाने की प्रणाली की चाल	5 चक्कर प्रति मिनट
प्री सोकिंग हॉपर की क्षमता	50-60 किलोग्राम प्रति खेप (बैच)
लाख धुलाई इकाई की क्षमता	35 किलोग्राम प्रति खेप तुड़ाई की गई लाख
लाख धुलाई के लिये पानी की आवश्यकता	कच्चा पदार्थ (छिली लाख) के अनुसार लगभग 5-6 गुना
शक्ति की आवश्यकता	5.5 किलोवाट
मानव शक्ति की आवश्यकता	01 व्यक्ति



लघुस्तरीय समेकित लाख प्रसंस्करण इकाई

विकसित की गई लघुस्तरीय समेकित लाख प्रसंस्करण इकाई द्वारा प्रतिदिन 100 किलोग्राम छिली लाख से चौरी बनाया जा सकता है। छिली लाख से चौरी बनाने के बाद, चौरी को अधिक समय तक अनाज की तरह भण्डारित करके रखा जा सकता है तथा भण्डारित करके रखी हुई चौरी को बाजार में उचित मूल्य मिलने पर बेचा जा सकता है। विकसित की गई इकाई की क्षमता को बढ़ा कर लाख कारखानों में छिली लाख से चौरी बनाने के लिये उपयोग किया जा सकता है। लघुस्तरीय समेकित लाख प्रसंस्करण इकाई की स्थापना करने के लिये कम जगह की आवश्यकता होती है तथा एक ही मजदूर द्वारा चौरी बनाने का कार्य किया जा सकता है। लघुस्तरीय समेकित लाख प्रसंस्करण इकाई का उपयोग करने से चौरी बनाने में लगने वाले श्रम (मेहनत) को कम किया जा सकता है तथा कार्य करने वाले मजदूर के कार्य करने के दौरान होने वाली थकान को कम किया जा सकता है। समेकित लघुस्तरीय लाख प्रसंस्करण इकाई द्वारा चौरी बनाने पर लगने वाली लागत को भी कम किया जा सकता है जिससे आमदनी को बढ़ाया जा सके।

## लघुस्तरीय समेकित लाख प्रसंस्करण इकाई की क्रिया विधि का रेखा-चित्र





सतीश चन्द्र शर्मा

डॉ सतीश चन्द्र शर्मा, वैज्ञानिक  
ई. संजय कुमार पाण्डेय, वरि. वैज्ञानिक  
डॉ निरंजन प्रसाद, विभागाध्यक्ष  
श्री अमित कुमार कर, आर.ए.  
भाकृअनुप-भा.प्रा.रा.गों.सं.



## जीरो टिल फर्टीसीड-ड्रिल : बिना जुताई गेहूँ की बुआई

**कृ**षि कार्यों में शक्ति साधनों का उपयोग अत्यंत परिवर्तनशील परिस्थितियों से गुजर रहा है। विभिन्न प्रकार की कृषि इकाईयां शक्ति साधन के उपयोग पर अपना प्रभाव डालती हैं, परन्तु हमारे देश के परिप्रेक्ष्य में मानव शक्ति का प्रयोग प्रत्येक किसान के लिए आवश्यक है। कृषि यंत्रों के उपयोग को बढ़ावा देने के लिए यंत्रीकरण सम्बन्धी योजना तैयार करके उसे उचित माध्यम से लागू करना होगा। उपलब्ध शक्ति तथा सामाजिक और आर्थिक परिस्थिति को ध्यान में रखते हुए छोटे किसान-भाईयों को सही कृषि यंत्रों के चुनाव पर अधिक बल देना होगा। देश के अधिकांश किसान लघु कृषक की श्रेणी में आते हैं। यदि छोटे किसान बीज की बुआई वैज्ञानिक विधि से करें तो उत्पादन में औसतन 15 प्रतिशत तक की वृद्धि होती है। आधुनिक कृषि यंत्रों के उपयोग से अधिकांश भूमि में प्रतिवर्ष कम से कम दो फसलें लेना सम्भव होता है। इसके साथ-साथ उन्नत मशीनों, बीज एवं खाद को उचित गहराई और दूरी पर डालकर कर किसान भाई उत्पादन बढ़ाने में समर्थ हो सकते हैं। कृषि की उत्पादकता को उन्नत तथा विकसित यंत्रों के उपयोग से बढ़ाया जा सकता है, जो कि शक्ति स्रोत, अच्छे कार्य, कार्यकर्ता के थकान में कमी को ध्यान में रखकर सम्भव हो सकता है। विकसित यंत्र द्वारा कम समय, धन, श्रम तथा ऊर्जा का उपयोग कर प्रभावी तरीके से कम थकान तथा वातावरण को बिना किसी नुकसान के कृषि कार्य को किया जा सकता है। यद्यपि किसान उन्नत बीज, उर्वरक, फसल सुरक्षा के

तरीके, सिंचाई तथा ऊर्जा का उपयोग करके फसल उत्पादन को बढ़ा रहे हैं, परन्तु अभी भी कृषि यंत्रों का प्रयोग प्रायः कम ही कर रहे हैं। नये तथा विकसित यंत्रों का उपयोग करके उत्पादकता को 12 से 34 प्रतिशत तक बढ़ाया जा सकता है। हमारे देश में प्रायः किसान-भाईयों के खेत छोटे-छोटे होते हैं जिनको प्रायः बहुत छोटे (1 हेक्टेयर से कम), छोटे (1 से 2 हेक्टेयर), छोटे तथा बीच के (2 से 4 हेक्टेयर), बीच के (4 से 10 हेक्टेयर) तथा बड़े (10 हेक्टेयर से अधिक) की श्रेणियों में विभाजित किया गया है, जिनमें छोटे किसानों की संख्या अधिक है। बीज, उर्वरक तथा रसायन का उपयोग बहुत ही खर्चीला है, जिनका उपयोग करके उपज अधिक की जाती है। इस बात को ध्यान में रखते हुये यह अत्यन्त आवश्यक हो गया है कि कृषि कार्य के अर्न्तगत बीजों की बुआई सुधरे तथा विकसित कृषि यंत्रों द्वारा किया जाये, जो कि बीजों की बुआई की दर पर आवश्यकतानुसार नियन्त्रण तथा खेत में समय से बुआई करें। इन बातों को ध्यान में रखते हुये यह अत्यन्त आवश्यक है कि उन्नत कृषि यंत्रों को ग्रामीण क्षेत्रों में कृषि कार्यों के लिये उपयोग किया जाये, जिससे उत्पादकता को अधिक तथा फसलों के उत्पादन में लगने वाले आर्थिक बजट को कम किया जा सके।

प्रत्येक फसल के लिये बीज बोने का कार्य महत्वपूर्ण होता है। फसल की बुआई के पूर्व खेत को फसल बोने के लिये तैयार किया जाता है, जिसमें किसान-भाई सबसे अधिक समय देते हैं तथा परिश्रम करते हैं। परन्तु इतना करने के पश्चात् भी

फसलों को यदि उचित प्रकार से नहीं बोया गया तो, बीजों का अंकुरण ठीक प्रकार से नहीं होता है। खेत में फसलों के पौधे से पौधे की दूरी तथा पंक्ति से पंक्ति की दूरी यदि उचित नहीं होती है तो, फसल के उत्पादन पर इसका 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 नहीं होता है तो, उनका भी प्रभाव पौधों के बढ़ने तथा फसल की उपज पर पड़ता है। यदि किसान - भाई ऊपर लिखी हुये बातों को ध्यान में रखते हुये बीजों की बुआई के लिये उन्नत कृषि यन्त्रों का उपयोग करते हैं तो, फसल उत्पादन में वृद्धि सम्भव हो सकती है। बिना जुताई के खेत में गेहूँ की बुआई करने के लिये जीरो टिल फर्टीसीड-ड्रिल का उपयोग किया जाता है।

### जीरो टिलेज (शून्य जुताई)

इस पद्धति में नई फसल को पिछले फसल के अवशेषों में किसी प्रकार की जुताई किये बिना अथवा बीज शैय्या की तैयारी किये बिना लगाया जाता है और यह तब ही सम्भव होता है जब खेत में उपस्थित सभी प्रकार के खरपतवारों को शाकनाशी का उपयोग करके ही नियंत्रित किया गया हो। जीरो टिलेज (शून्य जुताई) इस प्रकार की मिट्टी के लिये उपयुक्त होता है जिसमें सतह मोटे प्रकार का, अच्छा आन्तरिक जल निकास, मिट्टी में उपस्थित जीवों के उच्च जैविक गतिविधियां, प्रारम्भिक मिट्टी की अनुकूल संरचना एवं पर्याप्त मात्रा में फसलों के अवशेषों का परत उपस्थित हों

### जीरो टिल फर्टीसीड - ड्रिल

सामान्यतः हमारे देश में गेहूँ की बुआई किसान छिड़काव विधि द्वारा करते हैं। अधिकतर देशी हल के पीछे कूंडों में बीजों की बुआई की जाती है। परन्तु वर्तमान समय में कृषि से सम्बन्धित



जीरो टिल फर्टी सीड-ड्रिल एवं गेहूँ की बुआई

अधिकतम कार्य ट्रैक्टर द्वारा किया जा रहा है। कृषि यंत्रीकरण के विकास के क्रम में बुआई से सम्बन्धित मशीनों में जीरो टिल फर्टीसीड-ड्रिल एक बहुत ही उपयोगी यंत्र है। इस यंत्र को बिना जुताई खाद, बीज, बुआई यंत्र के नाम से भी जाना जाता है। इस यंत्र के द्वारा बीज तथा खाद, फसलों के आवश्यकतानुसार बराबर दूरी तथा कम मात्रा (बीज और खाद) में डाला जाता है। इस यंत्र का उपयोग खेत में धान काटने के पश्चात बिना जुताई के बीज तथा खाद बोने के लिए किया जाता है। इस मशीन के सभी भाग (केवल फरो ओपनर को छोड़कर) लगभग सामान्य सीड-ड्रिल जैसा ही होता है। इस मशीन में जो फरो ओपनर लगा होता है, वह अंग्रेजी के इनवर्टेड टी के समान होता है, जिसके द्वारा भूमि में केवल एक पतली सी नाली बन जाती है। इन पतली नालियों में 5-7 से.मी. की गहराई पर खाद तथा बीज स्वयं ही मशीन द्वारा गिरता रहता है। इस मशीन में 9-11 फरो ओपनर लगे होते हैं, जो कि आवश्यकतानुसार फ्रेम पर समायोजित किये जा सकते हैं। इस यंत्र के फरो ओपनर प्रायः कठोर लोहे के बने होते हैं, जिससे उनमें घिसावट कम हो सके। जीरो टिल फर्टीसीड-ड्रिल को चलाने के लिए 30-35 अश्व शक्ति के ट्रैक्टर की आवश्यकता होती है। इस मशीन के उपयोग से खरपतवारों की संख्या में लगभग 40 प्रतिशत तक की कमी की जा सकती है तथा गेहूँ की फसल की समयानुसार बुआई की जाती है। इस मशीन द्वारा बुआई करने पर गेहूँ की उपज सामान्य विधि की तुलना में बराबर अथवा अधिक होती है। इस यंत्र का प्रयोग करने पर भू-परिष्करण प्रायः न के बराबर करना पड़ता है, जिससे समय, ऊर्जा तथा धन की बचत होती है। इस यंत्र के उपयोग द्वारा 70 प्रतिशत समय, 33 प्रतिशत मानव शक्ति तथा 62 प्रतिशत डीजल की बचत होती है।



फरो ओपनर

## जीरो टिल फर्टीसीड-ड्रिल की विशिष्टतायें

1.	आकार (लम्बाई × चौड़ाई × ऊँचाई), मि.मी.	1800 × 600 × 1100
2.	मशीन का कुल भार, कि.ग्रा.	250
3.	आवश्यक शक्ति, किलोवाट	ट्रैक्टर, 26 (35 अश्व शक्ति)
4.	फरो ओपनर की संख्या	9 से 13, दूरी को समायोजित करने योग्य
5.	फरो ओपनर का प्रकार	इनवर्टेड टी प्रकार का
6.	बीज मापक यंत्र	10 तथा बाह्य फ्लूटेड फीड रोलर्स एवं एल्युमिनियम का बना हुआ
7.	उर्वरक मापक यंत्र	स्वयं गिरने योग्य, खड़े हथ्थे के साथ सामंजस्य करने लायक
8.	शक्ति प्रेषण तकनीकी	गियर तथा चेन द्वारा
9.	भूमि चालित पहिया, मि.मी.	आगे लगा हुआ तथा तैरने लायक परिधि पर दांते लगे हुए
10.	पहिये का व्यास, मि.मी.	380
11.	पहिये की चौड़ाई, मि.मी.	105
12.	लग्स की संख्या	10
13.	लग्स की ऊँचाई, मि.मी.	30
14.	लग्स कूंड, डिग्री	90

### परिचालन विधि

निश्चित मात्रा में खाद तथा बीज बोने के लिए जीरो टिल फर्टीसीड-ड्रिल को खेत में उपयोग करने से पहले समायोजित किया जाता है, इसके लिए सीड-ड्रिल के पहिये को इतना ऊपर उठा लेते हैं ताकि उन्हें हाथों द्वारा आसानी से घुमाया जा सके। खाद और बीजों को फर्टीलाइजर तथा बीज बॉक्स में डालकर पहिये को कुछ निश्चित चक्रों पर घुमाते हैं तथा नीचे गिरने वाले खाद और बीज का वजन कर लेते हैं। जब तक खाद तथा बीज की आवश्यक मात्रा मशीन के मापक द्वारा न गिरने लगे तब तक खाद व बीज नियंत्रक के द्वारा मशीन को फसल के बीज दर के आवश्यकतानुसार समायोजित किया जाता है। तत्पश्चात् ही मशीन को खेत में बीज बुआई के लिये चलाया जाता है, जिससे खेत में खाद तथा बीज की दर आवश्यकतानुसार रह सके। बीज बोने की गहराई को कुछ मशीनों में फरो ओपनर को ऊपर तथा नीचे करके समायोजित किया जाता है। इन मशीनों में इसके लिए पहिया लगा होता है, जिसे ऊपर या नीचे करने से बीज बोने की गहराई कम या अधिक की जा सकती है।

जीरो टिल द्वारा निम्नलिखित बचत पायी गयी है :

- ईंधन
- समय
- श्रम

- मशीन चलाने की लागत

### जीरो टिल के उपयोग से लाभ

- प्रति हेक्टेयर रु. 2000 - 3000 की बचत।
- प्रति हेक्टेयर लगभग 1 - 2 क्विंटल अधिक पैदावार (उत्पादन)।
- पहली सिंचाई के पश्चात् फसल का पीले रंग का न पड़ना।
- खरपतवार में लगभग 30 - 50 प्रतिशत तक का नियंत्रण।
- ट्रैक्टर का कम उपयोग तथा ट्रैक्टर के पार्ट्स का टूट-फूट कम होना।
- लवण प्रभावित क्षेत्र में बेहतर बीज अंकुरण का होना।
- शाकनाशी की आवश्यकता का कम होना।
- कृषि अवशेषों का बेहतर प्रबंधन।
- समय की बचत।
- श्रम की कम आवश्यकता एवं ईंधन की बचत।
- तना छेदक की उपस्थिति का कम होना।
- फसल की उपज पर अनुकूल प्रभाव।
- फसल की समय पर बुआई।
- अंकुरण एवं उर्वरक उपयोग दक्षता में सुधार।

- उत्पादन की लागत को कम करने के लिये।
- ईंधन (डीजल) का उपयोग कम होने के कारण कार्बनडाईआक्साईड (CO<sub>2</sub>) उत्सर्जन में कमी।
- सहायक व्यवसायों के लिये समय की बचत।
- खरपतवारों के उगने को कम करने के लिये।
- केंचुए एवं सहायक कीटों को बचाने में मदद।
- छोटे किसान के लिये अधिक लाभकारी।

### किसान द्वारा जीरो टिलेज का गेहूँ की बुआई में उपयोग करने के कारण

- खेती की लागत में कमी
- ईंधन (डीजल) की खपत में कमी
- गेहूँ की समय पर बुवाई
- खरपतवार की सघनता में कमी

### जीरो टिलेज के अन्य प्रत्यक्ष लाभ

- फसल की उपज का अधिक होना।
- फसल अवशेष प्रबन्धन की वजह से मिट्टी की उर्वरा शक्ति का अधिक होना।
- पहली सिंचाई के लिये लगने वाले पानी की बचत।
- सिंचाई के समय जल्द ही पानी का फैलाव हो जाना, जिससे पानी पम्पिंग का समय कम हो जाता है।

### हरियाणा में गेहूँ उत्पादन में लगने वाले लागत पर जीरो टिलेज का प्रभाव

अध्ययन से यह पाया गया है कि पारम्परिक विधि की तुलना में जीरो टिलेज पद्धति द्वारा गेहूँ की खेती करने पर मशीन, श्रम एवं सिंचाई के पानी की बचत की जा सकती है। संसाधन की बचत होने के कारण जीरो टिलेज विधि द्वारा पारम्परिक विधि की तुलना में अधिकतम शुद्ध लाभ प्राप्त होता है। इसलिये, यह तकनीक दुर्लभ संसाधनों को बचाने का एक महत्वपूर्ण विकल्प है। जीरो टिलेज तकनीक को अपना कर शुद्ध आय को बढ़ाया जा सकता है। सांख्यिकी विश्लेषण से यह पाया गया है, कि फसलों के अवशेषों का अपघटन होने पर जीरो टिलेज विधि द्वारा गेहूँ की खेती करने पर पारम्परिक जुताई विधि की तुलना में 1.88 प्रतिशत प्रति हेक्टेयर अधिक उत्पादन प्राप्त होता है। इस प्रकार की बेहतर उत्पादन में 0.84 प्रतिशत योगदान जीरो टिलेज एवं 1.04 प्रतिशत अन्य निवेशों का योगदान होता है।

जीरो टिलेज तकनीक का उपयोग करके किसान भाई दुर्लभ संसाधनों को बचा सकते हैं तथा गेहूँ की खेती में लगने वाली लागत को कम कर सकते हैं। गेहूँ की खेती करने के लिये उपलब्ध जीरो टिल फर्टीसीड-ड्रिल को अधिक अपनाने को बढ़ावा देने के लिये और अधिक ध्यान दिया जाना चाहिये।

### तथ्य एवं आंकड़े

- प्रक्षेत्र पर होने वाले औसतन 7 कृषि कार्यों को 1 ही कार्य में करके कृषि कार्यों को कम किया जा सकता है। ट्रैक्टर के कार्य करने के समय को प्रति हेक्टेयर 8-12 घण्टे (60-90 प्रतिशत) तक कम किया जा सकता है। किसान भाई प्रति हेक्टेयर लगभग 36 लीटर ईंधन (डीजल) की बचत कर सकते हैं तथा परम्परागत विधि की तुलना में जीरो टिलेज द्वारा लगभग 80 प्रतिशत तक लागत की बचत कर सकते हैं।
- जीरो टिलेज विधि द्वारा प्रति हेक्टेयर लगभग 1 लाख लीटर (20-30 प्रतिशत) सिंचाई में लगने वाले पानी की आवश्यकता को कम कर सकते हैं।
- जीरो टिलेज विधि, मृदा (मिट्टी) की संरचना, उत्पादन क्षमता एवं जैविक गुणों को बढ़ाता है।
- आमतौर पर मुख्य रूप से जीरो टिलेज खरपतवारों की सघनता को कम कर देता है, क्योंकि गेहूँ के बीजों का जमाव जल्द ही हो जाता है तथा मिट्टी में होने वाले परिवर्तन को कम कर देता है।
- जीरो टिलेज विधि, गेहूँ के कुछ सहायक कीटों की सघनता को बढ़ावा देता है तथा रोगों (व्याधियों) को कम कर देता है।
- जीरो टिलेज गेहूँ की उत्पादन को 6-10 प्रतिशत तक बढ़ा देता है।

### गेहूँ की फसल पर जीरो टिल-फर्टी सीड-ड्रिल का पारम्परिक एवं कम जुताई के साथ तुलनात्मक मूल्यांकन

किसानों के प्रक्षेत्र पर एवं प्रयोगशाला में जीरो टिल फर्टीसीड-ड्रिल का अध्ययन किया गया। प्रयोगात्मक प्रक्षेत्र में उपलब्ध दोमट मिट्टी में नमी की मात्रा 17.23 प्रतिशत एवं घनत्व 1.62 ग्राम प्रति घन सेन्टीमीटर पाया गया। उपरोक्त सन्दर्भ में निम्नलिखित निष्कर्ष प्राप्त किया गया :

- जीरो टिल फर्टीसीड-ड्रिल द्वारा गेहूँ की बुआई पारम्परिक विधि की तुलना में 10-15 दिन पहले ही की जा सकती

है, जिससे गेहूँ की फसल की बुआई समय पर हो जाती है, जिसके कारण गेहूँ की उपज में वृद्धि होती है।

- जीरो टिलेज द्वारा गेहूँ की बुआई पारम्परिक विधि द्वारा बुआई की तुलना में अधिक किफायती होता है।
- जीरो टिल फर्टीसीड-ड्रिल द्वारा अधिकतम लाभ-लागत दर पारम्परिक विधि की तुलना में 1.76 पाया गया है।

### भारत में जीरो टिलेज अपनाने की आवश्यकता

- अधिक लाभ तथा उत्पादन की लागत को कम करने के लिये।
- बड़े प्रक्षेत्र में गेहूँ की समय पर बुआई करने के लिये।
- ईंधन की बचत करने के लिये।
- पर्यावरण प्रदूषण को कम से कम करने के लिये।
- खरपतवार (गेहूँ खेत की घास) को कम करने के लिये।
- हवा एवं पानी द्वारा मिट्टी के कटाव को कम करने के लिये।
- प्रति इकाई क्षेत्रफल एवं प्रति इकाई समय में अधिक फसल की बुआई करने के लिये।
- मिट्टी की उत्पादन क्षमता में सुधार एवं स्थिरता को बनाये रखने के लिये।

### जीरो टिलेज के द्वारा पर्यावरणीय लाभ

- लगभग 60 लीटर प्रति हेक्टेयर ईंधन की बचत होती है, जिससे 156 किलोग्राम से अधिक कार्बनडाईआक्साईड (CO<sub>2</sub>) की कमी होती है।
- एक लाख लीटर प्रति हेक्टेयर सिंचाई के पानी की बचत।
- लगभग 50 प्रतिशत तक फसल के अवशेषों को जलने से बचाने के लिये जिससे प्रति हेक्टेयर 1.2 टन कार्बनडाईआक्साईड (CO<sub>2</sub>) का कम उत्सर्जन होता है।
- जीरो टिलेज का उपयोग अधिक उत्पादन एवं खरपतवारों के जमाव को कम करने के साथ ही साथ पर्यावरण पर पड़ने वाले दबाव को कम करने के लिये भी उपयोग किया जाता है।

### टूट-फूट एवं रखरखाव

- उर्वरक कम या अधिक करने वाली पत्ती को निशान (चिन्ह) पर रखने के बाद नट एवं बोल्ट को अच्छी तरह से टाईट कर देना चाहिए।

● बक्से में उर्वरक भरते समय उर्वरक कम या अधिक करने वाली पत्ती के नीचे वाली पत्ती बंद होना चाहिए तथा चलाते समय ही केवल इस पत्ती को खोलना चाहिए।

● अधिक समय तक बक्से में उर्वरक नहीं रहना चाहिए तथा यह ध्यान रखना चाहिए कि उसमें रखी हुई उर्वरक में नमी न आये और उर्वरक का छिड़काव ठीक ढंग से हो सके।

● उर्वरक को बक्से में भरते समय यह ध्यान रखना चाहिए कि उर्वरक में ढेले न हों।

● यंत्र को चलाते समय उर्वरक बॉक्स का ढक्कन बंद ही रखना चाहिए तथा ट्रैक्टर के साथ मशीन को साधारण गति से ही चलाना चाहिए, जो कि लगभग 3-3.5 किलोमीटर प्रति घंटा होता है।

● मशीन के पहिये की गति 30-40 चक्कर प्रति मिनट होनी चाहिये, क्योंकि पहिये की गति कम या अधिक होने से उर्वरक छिड़काव की मात्रा पर असर पड़ता है।

● उर्वरक छिड़कने के पश्चात् यंत्र को अच्छी प्रकार से साफ करके रखना चाहिए तथा बक्से में उर्वरक नहीं होना चाहिए।

● उर्वरक के बक्से में घूमने वाले पट पर आने वाले उर्वरक की दर का नियंत्रण फीड पट अथवा पट्टी की सहायता से किया जाता है, इसलिए उचित दर प्राप्त करने के लिए यह आवश्यक है कि प्रत्येक मशीन में इसको कम या अधिक करने का प्रावधान हो।

● घूमने वाली विकेन्द्रीय पट की गति खेत में उर्वरक छिड़काव की दर पर पूर्ण रूप से निर्भर करती है, यदि इसकी गति अधिक होगी तो छिड़काव की पट्टी की चौड़ाई अधिक होगी तथा उर्वरक की मात्रा अथवा दर प्रति हेक्टेयर कम होगी।

● शक्ति स्रोत/ट्रैक्टर के आगे चलने की गति एवं मशीन की आगे चलने की गति भी उर्वरक छिड़काव की दर को प्रभावित करती है। यदि ट्रैक्टर की गति अधिक होगी तो एक सेटिंग पर मशीन द्वारा प्रति हेक्टेयर कम उर्वरक पड़ता है, इसके विपरीत यदि ट्रैक्टर की गति कम होगी तो पट की पूर्व गति एवं बक्से से आने वाले उर्वरक की दर वही रहने पर भी खेत में अधिक उर्वरक छिड़काव जा

सकता है। इसलिए आवश्यकतानुसार उपरोक्त दरों एवं गति का चुनाव करके इच्छित दर से उर्वरक का छिड़काव किया जाना चाहिये।

- बीज व खाद के बक्सों, खाद वाली शॉफ्ट तथा खाद मापने वाली पत्ती को बुआई के पश्चात् अच्छी तरह से साफ कर लेना चाहिए।
- बीज व खाद वाले शॉफ्टों का फ्री-घुमाव देख लेना चाहिए।
- सभी चलने वाले भागों में ग्रीस/तेल डाल देना चाहिए।
- प्लास्टिक की नालियां लगाते समय यह ध्यान रखना चाहिए कि नाली में अधिक मोड़ न आने पाये अन्यथा बीज तथा खाद रूक जाता है।
- मशीन के फाल, फसल के अनुसार उचित दूरी पर लगा लेना चाहिए। इसके लिये फालों में लोहे के क्लैम्प लगे होते हैं, जिनको खिसका कर फालों की दूरी को कम या अधिक किया जा सकता है।

- बक्सों में बीज व खाद डालकर समायोजन कर लेना चाहिए, यदि सही समायोजन नहीं करते हैं, तो खेत में यह पता लगाना कठिन हो जाता है कि मशीन द्वारा किस दर से बीज व खाद खेत में गिर रहा है।
- अच्छे अंकुरण के लिये बीज एवं खाद को उचित नमी में ठीक अन्तर व गहराई पर डालना अति आवश्यक है। फालों की गहराई फसल के अनुसार कम या अधिक की जा सकती है।
- यदि बीज अधिक गहराई पर डालना हो तो फालों को सबसे ऊपर वाले छेद में रखकर पिन लगा दिया जाता है। इससे फाल पूरा नीचे चला जाता है।
- खाद व बीज की मात्रा कम या अधिक करने वाले लीवर आसानी से चलना चाहिए।
- उचित खाद एवं बीज की मात्रा पर समायोजन करने के बाद इसके नट एवं बोल्ट को टाईट कर (कस) लेना चाहिए, ताकि बुआई के समय बीज तथा खाद सारे खेत में एक तरह से पड़ सके।



आपका जीवन कितना लम्बा रहा यह महत्वपूर्ण नहीं,  
महत्वपूर्ण है कि आपने उसे कैसे जीया - अज्ञात

प्रत्येक व्यक्ति में कुछ न कुछ हुनर होता है,  
जसरत है सिर्फ उसे पहचानने की - इजाक पलेमैन

आपकी योग्यता ही आपका सबसे बड़ा हथियार है, क्योंकि इसकी पूंजी हमेशा बढ़ते रहती है। इसलिए ज्ञान इकट्ठा कीजिए और दूसरों में बांटिये -अज्ञात



आलोक कुमार

डॉ आलोक कुमार, वरि. वैज्ञानिक  
डॉ राजकुमार योगी, वैज्ञानिक  
डॉ अजय कुमार सिंह, वरि. वैज्ञानिक  
भाकृअनुप-भा.प्रा.रा.गों.सं.

## प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना

**कृ**षि एवं किसान कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा खेती में होने वाले जोखिम की वजह से एवं उसके नुकसान की रक्षा करने हेतु कृषक बंधुओं के लिए प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना की घोषणा की गई है एवं यह योजना पूरे भारतवर्ष में खरीफ 2016 से लागू भी कर दी गई है। इस योजना के अन्तर्गत सभी राज्य सरकार एवं संघ शासित क्षेत्र स्वैच्छिक रूप से शामिल हो सकते हैं। इस योजना के तहत किसानों को पुरानी सभी योजनाओं की तुलना में कम प्रीमियम राशि देनी है और यही कारण है कि इस योजना को “छोटा प्रीमियम बड़ा बीमा” कहकर भी प्रचारित किया जा रहा है। प्रायः ऐसा देखा जाता था कि किसान प्रीमियम की रकम के बोझ के चलते फसल बीमा कराने से कतराते थे, लेकिन अब इसकी प्रीमियम राशि कम होने के कारण किसान इस योजना का फायदा ज्यादा से ज्यादा ले सकते हैं। इस योजना के तहत आग लगने, बिजली गिरने, तूफान, ओला पड़ने, चक्रवात, अंधड़, बवंडर, बाढ़, जलभराव, जमीन धंसने, सूखा, खराब मौसम, फसल को होने वाली बीमारियों आदि जोखिम से फसल को होने वाले नुकसान को शामिल करके बीमा कवर किए जाने का प्रावधान है। इस योजना के तहत यदि बीमित किसान बुआई/रोपाई के लिए खर्च करने के बावजूद खराब मौसम की वजह से बुआई/रोपाई नहीं कर सकते तो वे बीमित राशि के 25 प्रतिशत तक नुकसान का दावा ले सकेंगे।

इस योजना के तहत फसल कटाई के पश्चात् नुकसान की भरपाई करने का भी प्रावधान किया गया है। फसल कटाई के बाद रखी फसल को चक्रवात, बेमौसम बारिश और स्थानीय

आपदा जैसे ओलों, जमीन धंसने और जल भराव से होने वाले नुकसान का अंदाजा प्रभावी खेत के आधार पर किया जाएगा और इसके अनुसार किसानों के नुकसान का आंकलन करके दावे तय किए जाएंगे।

**प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना की मुख्य विशेषताएं निम्नलिखित हैं :-**

- किसानों के लिए एक मौसम एक दर—खरीफ में अधिकतम 2.0%, रबी में अधिकतम 1.5% और वार्षिक वाणिज्यिक/वार्षिक बागवानी फसलें अधिकतम 5%।
- सभी खाद्य, तिलहन और वार्षिक वाणिज्यिक/वार्षिक बागवानी फसलें शामिल व सभी किसानों के लिए उपलब्ध।
- फसल उपज के सभी जोखिमों—फसल बुआई के पूर्व, खड़ी फसल तथा फसल कटाई के बाद के जोखिम शामिल होंगे।
- व्यापक आपदा के लिए क्षेत्र दृष्टिकोण पर संचालित योजना।
- बीमित राशि, बीमित फसल के लिए डी एल टी सी द्वारा मंजूर की गई वित्त सीमा।
- फसल कटाई से अधिकतम 14 दिन की अवधि में चक्रवात/चक्रवात वर्षा एवं बेमौसम बारिश के विशेष खतरों के कारण हुए फसल नुकसान की क्षतिपूर्ति का प्रावधान।
- ओले, भूस्खलन और जलभराव से हुए नुकसान के लिए व्यक्तिगत खेत स्तर पर क्षति का आंकलन एवं दावा का निवारण।

- मध्य मौसम में आई प्राकृतिक आपदा के कारण संरक्षित बुआई के लिए बीमित राशि 25% तक अग्रिम भुगतान।
- आवरण और फसल कटाई प्रयोगों की सूचना व चित्र स्मार्ट फोन के माध्यम से संचारित करने का प्रावधान।
- देश में एक समान प्रशासनिक मानकों, समरूप नियमों और एकीकृत शर्तों का कार्यान्वयन।

पूर्व में चल रही योजना जैसे राष्ट्रीय कृषि बीमा योजना (एन.ए.आई.एस.) एवं संशोधित राष्ट्रीय कृषि बीमा योजना (एम.एन.ए.आई.एस.) को रबी 2015-16 के बाद बंद कर किसानों को अधिक सुरक्षा देने के लिए अब खरीफ 2016 से प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना (पी.एम.एफ.बी.वाई.) शुरु की गई है। इनका तुलनात्मक अध्ययन इस प्रकार है :

कंपनियों को भेज देते हैं और उन किसानों का बीमा हो जाता है। यह योजना क्षेत्रीय दृष्टिकोण आधार पर अमल में लाई जाएगी। मुख्य फसलों के लिए बीमा इकाई ग्राम/ग्राम पंचायत स्तर पर होगी और अन्य फसलों के लिए बीमा इकाई राज्य सरकार द्वारा तय की जाएगी और यह ग्राम/ग्राम पंचायत से बड़े आकार का भी हो सकता है। इस योजना में बीमित राशि का प्रावधान करने के लिए जिला स्तर तकनीकी समिति (डी.एल.टी.सी.) द्वारा फसल के लिए तय वित्त पैमाने के बराबर होगी।

इस योजना में स्मार्टफोन से फसल कटाई आंकलन की तस्वीरें खींचकर सर्वर पर अपलोड की जाएंगी जिससे फसल कटाई के आंकड़े जल्द से जल्द बीमा कंपनी को मिल सकेंगे। इससे दावों का भुगतान करने में लगने वाले समय को काफी कम किया जाएगा। रिमोट सेंसिंग और ड्रोन जैसी तकनीक के इस्तेमाल से

### पूर्व की योजनाओं एवं प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना के बीच तुलना

मानक	पूर्व की योजना एन.ए.आई.एस.	पूर्व की योजना एम.एन.ए.आई.एस.	प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना
कवर किए गए नुकसान	यह योजना केवल खड़ी फसल के सभी नुकसान को कवर करती है।	इस योजना में खड़ी फसल के साथ-साथ बुआई के पूर्व तथा फसल कटाई के बाद (तटीय क्षेत्र में चक्रवात से नुकसान) के नुकसान को कवर करते हैं।	खड़ी फसल के साथ-साथ बुआई के पूर्व तथा फसल कटाई के बाद (बेमौसम बारिश एवं चक्रवात से नुकसान) को कवर करता है।
क्षतिपूर्ति स्तर	60%, 80% और 90%	80 और 90%	70%, 80% और 90%
स्थानीय आपदाएं	इस योजना में स्थानीय आपदाओं के लिए अलग फसल क्षति के आंकलन की व्यवस्था नहीं है।	इस योजना में स्थानीय आपदाओं जैसे ओला वृष्टि एवं भूस्खलन की स्थिति में दावों की गणना क्षतिग्रस्त खेत पर व्यक्तिगत मूल्यांकित की जाती है।	इस योजना में एम.एन.ए.आई.एस. में कवर की गई आपदाओं के अलावा जल भराव के कारण फसल की क्षतिपूर्ति का आंकलन प्रत्येक क्षतिग्रस्त खेत की व्यक्तिगत आंकलन पर किया जाता है।
प्रीमियम	खाद्य एवं तिलहन हेतु 1.5 से 3.5% है एवं वाणिज्यिक एवं बागवानी फसलों के लिए बीमांकन दर पर प्रीमियम लिया जाता है। छोटे एवं सीमांत किसानों को प्रीमियम में 10% की राज्य सहायता दी जाती है।	बीमांकित प्रीमियम दर पर 75% तक राज्य सहायता दी जाती है। किसानों को कम से कम 25% प्रीमियम वहन करना पड़ता है जो 15% कम है।	किसानों को खाद्यान एवं तिलहन के लिए खरीफ में अधिकतम 2% एवं रबी में अधिकतम 1.5% प्रीमियम देना होगा। वाणिज्यिक एवं बागवानी फसलों के लिए अधिकतम प्रीमियम 5% होगा। बाकी शेष प्रीमियम की राशि सरकार वहन करेगी।
उपज आंकलन हेतु बेहतर प्रौद्योगिकियों का उपयोग	पारम्परिक फसल कटाई प्रयोग (सी.सी.ई.) के माध्यम से उपज आंकलन।	दूरस्थ संवेदिता प्रौद्योगिकी (आर.एस.टी.) के उपयोग से उपज आंकलन हेतु पायलट अध्ययन।	उपज आंकलन में दूरस्थ संवेदिता प्रौद्योगिकी (आर.एस.टी.) ड्रोन, मोबाईल ऐप एवं अन्य प्रौद्योगिकियों को अपनाने का प्रावधान है जिससे फसल क्षति का आंकलन सही एवं शीघ्र किया जा सके ताकि किसानों को क्षतिपूर्ति भुगतान तुरंत सुनिश्चित किया जा सके।

इस योजना के तहत किसान अपने निकटतम बैंक या तय की गई बीमा कंपनी के स्थानीय एजेंट को प्रीमियम का भुगतान करके फसल बीमा करा सकते हैं। के.सी.सी. खाता धारकों के लिए जरूरी प्रीमियम, बैंक सीधे तौर पर अपने आप बीमा

फसल कटाई प्रयोग की संख्या को कम करने में और नुकसान के आंकलन में सहायता मिलेगी। इस तरह यह कहा जा सकता है कि आने वाले समय में प्रधानमंत्री कृषि बीमा योजना, किसानों के लिए एक वरदान साबित होगी।



विनय कुमार मिश्रा

डॉ विनय कुमार मिश्रा, आर.ए.  
डॉ तमिलरसी के, वैज्ञानिक  
डॉ केवल कृष्ण शर्मा, निदेशक  
भाकृअनुप-भा.प्रा.रा.गों.सं.

## कृषि के उन्नयन में जैव-प्रौद्योगिकी की उपयोगिता

**कि**सी भी जीव में जीन का प्रत्यारोपण या मौजूद जीन को निष्क्रिय करना जैव-प्रौद्योगिकी का मूल आधार है। आज कल फसलों में जीन प्रत्यारोपण द्वारा ऐसी किस्मों का विकास किया जा रहा है, जो कई अर्थों में क्रान्तिकारी कही जा सकती है। विश्व की बढ़ती समस्याओं को हल करने के लिए जैव-प्रौद्योगिकी को भविष्य की समर्थ तकनीक के रूप में देखा जा रहा है। इसकी कृषि में असीम सम्भावनाएं हैं, लेकिन कोई भी नवीन प्रौद्योगिकी अपने साथ लाभ एवं हानि दोनों लेकर आती है, जिसका सही पूर्वानुमान लगाना कठिन होता है। आनुवंशिक रूप से रूपान्तरित (जी.एम.) फसलें विश्व खाद्य समस्या को हल करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती हैं, जहाँ बढ़ती जनसंख्या, सिमटती धरती और सिमटती जल मात्रा जैसी समस्याएं वैज्ञानिकों एवं किसानों के लिए चुनौतियां बनती जा रही हैं। इन फसलों के प्रयोग से किसानों के मन में कुछ आशाएं बनी रहती हैं। जैसे रूपान्तरित फसलें खरपतवार न बन जाये अथवा इनमें से पराजीन खरपतवारों में अथवा अन्य पौधों में हस्तान्तरित न हो जाये, जिससे ये और अधिक स्थायी अथवा अधिक आक्रामक होकर पर्यावरण एवं फसलों के लिए हानिकारक न हो जाये। इसके लिए सर्वमान्य, सुरक्षित एवं सस्ती परीक्षण पद्धति योजना का विकास करना आज सभी जैव प्रौद्योगिकीविद् के लिए प्राथमिक एवं सबसे बड़ी चुनौती है। वर्तमान में लगभग 20 फसलों में जैव तकनीकी द्वारा सुधार किया जा रहा है। इनमें बैंगन, आलू, चावल, टमाटर,

कपास, सोयाबीन, मक्का, सरसों व मिर्च आदि फसलें उन्नत चरण में हैं।

उक्तक सम्बर्द्धन तकनीकी के जरिये वैज्ञानिकों ने फसल/पौध सुधार में महारथ हासिल कर ली है। भाभा परमाणु अनुसंधान, मुम्बई के वैज्ञानिकों ने जैव-प्रौद्योगिकी प्रयोगशाला में कोशिका संवर्धन के प्रयोग से पौधों के कम समय में या बेमौसमी पौधे उगाने में सफलता हासिल कर ली है। आज जैव-प्रौद्योगिकी के जरिये प्रत्येक वर्ष अधिक संख्या में फलों, सब्जियों एवं फूलों की उन्नत किस्में प्राप्त की जा रही हैं। कुक्कुट पालन में रोग प्रतिरोधक क्षमता वाले जीनों की पहचान पर अनुसंधान परियोजना के अच्छे परिणाम आ रहे हैं। किन्तु जैव-प्रौद्योगिकी के द्वारा उत्पन्न पौधों को बगैर पर्यावरण बिगाड़े और मानव के अस्तित्व को बनाये रखते हुए उपयोग करने की आवश्यकता है।

### जैव-प्रौद्योगिकी के उद्देश्य

1. जैव-प्रौद्योगिकी का उद्देश्य प्रति इकाई भूमि क्षेत्रफल से कम लागत में अधिक उत्पादन प्राप्त करना।
2. जैव-प्रौद्योगिकी द्वारा फसलों में शुष्क सहिष्णुता, पोषक तत्वों का उन्नयन तथा कीट एवं रोग-रोधी गुणों को समावेष्टित करना।
3. जैव-प्रौद्योगिकी द्वारा पादप प्रजनन में प्रयुक्त होने वाली प्रारम्भिक तकनीकियों को उन्नत कर खाद्य उत्पादन को वांछित स्तर तक पहुंचाना।

4. जैव-प्रौद्योगिकी द्वारा पृथक्करण तथा विशिष्ट जीन की पहचान द्वारा नये ट्रान्सजेनिक पौधों का विकास करना।
5. फसलों की आनुवंशिक क्षमता को जैव-प्रौद्योगिकी तकनीकी द्वारा सुदृढ़ करने का प्रयास करना।

### जैव-प्रौद्योगिकी की भूमिका

1. फसलों की नवीनतम किस्मों का विकास करना।
2. पशुओं की उन्नत नस्लों का विकास एवं रोग नियन्त्रण करना।
3. जैव तकनीकी का उपयोग कृषि एवं बागवानी फसलों की नई प्रजातियों के विकास में अहम् भूमिका निभा सकता है। चूंकि परम्परागत प्रजनन विधियों से आधुनिक फसलों में नई प्रजाति विकसित करने के लिए अधिक समय लगता है, अतः इस तकनीक द्वारा इन फसलों की नई प्रजातियों को कम समय में विकसित किया जा सकता है।
4. मॉलीकुलर मार्कर/चिन्हक जैसे— आर.एफ.एल.पी (RFLP), एस.एस.आर. (SSR)/माइक्रो सैटेलाइट व ए.एफ.एल.पी. (AFLP) आदि का प्रयोग फसल सुधार, प्रजातियों की पहचान, भिन्न गुण वाले पैतृक का चुनाव, जर्मप्लाज्म प्रबन्धन एवं आनुवंशिकी शुद्धता का परीक्षण तथा फसल सुधार में किया जा सकता है।
5. पशुओं में भ्रूण हस्तान्तरण द्वारा उनकी उन्नत किस्मों का विकास किया जा रहा है। पारम्परिक रीति के मुकाबले जैव-प्रौद्योगिकी बहुत से रोगों की शीघ्र पहचान एवं उसके संतोषजनक उपचार में भूमिका निभा रही है। वर्तमान में अणु जीव विज्ञान तकनीक जानवरों में जीवाणु-जनित रोगों की पहचान तथा नये युग के टीके के निर्माण में प्रयुक्त की जा रही है।

### फसल सुधार में भूमिका

देश में पारम्परिक पादप प्रजनन द्वारा नई प्रजातियों के विकास से हरित क्रान्ति आई है, तथापि पुराने तरीकों के साथ जैव-प्रौद्योगिकी के प्रयोग से दूसरी हरित क्रान्ति सम्भव है। नई फसलों के सुधार के लिए उपयुक्त शस्य लक्षणों के साथ-साथ अधिक उत्पादन क्षमता भी होनी चाहिए।

आज भारत में, सब्जी, फसलों जैसे-टमाटर, बैंगन, मूली व भिण्डी इत्यादि की ट्रान्सजेनिक किस्में विकसित की जा रही हैं, जो देश को आत्मनिर्भर बनाने में उपयोगी सिद्ध होगी।

मक्का में आणविक चिन्ह द्वारा विवेक QPM-9 (शीघ्र पकने एवं उच्च प्रोटीन) एवं विवेक हाईब्रिड-9 संकर प्रजाति का विकास विवेकानन्द पर्वतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, अल्मोड़ा द्वारा किया गया है, जबकि आई.ए.आर.आई., नई दिल्ली द्वारा अरहर की मैपिंग पापुलेशन विकसित कर 200 से अधिक स्वतंत्र ट्रान्सजेनिक ईवेन्ट्स पैदा किये जा चुके हैं।

### लाख कीट के सुधार में जैव-प्रौद्योगिकी का उपयोग

भारत में लाख कीट हेतु पाए जाने वाले पौधों में कुसुम, पलास, तथा बेर प्रमुख हैं। लाख की खेती भिन्न कारकों से प्रभावित होती है तथा ये कारक लाख उत्पादन के लिए हानिकारक होते हैं। इन समस्याओं से निपटने के लिए विभिन्न वैज्ञानिक उपाय हैं। लाख की खेती की बेहतरी हेतु जैव-प्रौद्योगिकी का इस्तेमाल निम्नवत् किया जा सकता है :

- बेहतर उपज हेतु पोषक वृक्षों की पहचान एवं अधिक गुणन करके।
- जैविक एवं अजैविक तनाव सहिष्णुता हेतु ट्रान्सजेनिक पौधे का विकास।
- परजीवी, परभक्षी एवं अन्य शत्रु जीवों की आणविक जाँच करके।
- उन्नत लक्षणों हेतु आनुवंशिक रूप से संशोधित कीट।
- लाख राल एवं रंजक का इन-विट्रो उत्पादन करके।

साधारणतया लाख कीट के पोषक पौधे कुसुम, पलास एवं बेर बहुवर्षी पौधे हैं। इन वृक्षों की सभी प्रजातियां लाख उत्पादन नहीं देती। कुछ प्रजातियां कम लाख उत्पादन देती हैं। डी. एन.ए. आधारित आणविक चिन्हक विकसित कर अधिक लाख उत्पादन करने वाली प्रजातियों की पहचान की जा सकती है तथा उन्हें लाख उत्पादन हेतु बढ़ावा दिया जा सकता है। चिन्हित अधिक उत्पादन देने वाले पौधों को वानस्पतिक विधि द्वारा उत्पादित कर, उसी तरह के पौधे बनाकर किसानों में वितरित कर उत्पादकता बढ़ाई जा सकती है। अधिक लाख उत्पादन देने वाले पौधों का अधिक गुणन प्रयोगशाला में कीटाणु नाशक वातावरण में किया जा सकता है। उत्तक संवर्द्धन द्वारा कम समय तथा कम जगह में अधिक संख्या में पौधे तैयार किये जा सकते हैं।

जैविक कारक जैसे परजीवी एवं परभक्षी तथा अजैविक कारक जैसे उच्च तापमान लाख की खेती को प्रतिकूल प्रभावित करते हैं। जैव-प्रौद्योगिकी से परजीवी एवं परभक्षी लाख कीटों को विकसित करना संभव हो पाया है। इसी तरह तापमान सहिष्णु

लाख कीटो का विकास भी संभव है। लाख कीटो में गुणवत्ता एवं उत्पादकता के लक्षणों के लिए चिन्हक का विकास आणविक तकनीक द्वारा किया जा सकता है। चिन्हक सहायक तकनीक द्वारा चयन एवं विकसित चिन्हक प्रजनों प्रयोग हेतु जनक चयन करने तथा इच्छित संतति की पहचान करने में उपयोग किये जा सकते हैं। परिणामस्वरूप, उच्च उत्पादकता एवं अच्छी गुणवत्ता वाले लाख कीट उत्पन्न किये जा सकते हैं।

### रोग मुक्त रोपण सामग्री का त्वरित उत्पादन

जैव-प्रौद्योगिकी द्वारा विषाणुओं से मुक्त पौध सामग्री तैयार कर अधिक उपज प्राप्त की जा सकती है। ऊतक संवर्द्धन विधि द्वारा आलू, पपीता, केला, चाय व टमाटर आदि पौधों को कम समय में तैयार किया जा रहा है। इन्हें रोपण करके अधिक उत्पादन लिया जा सकता है। सूक्ष्म ऊतक संवर्द्धन विधि द्वारा परम्परागत विधियों के मुकाबले उत्पादन में 117 गुना गुणन दर देखी गई है, साथ इस विधि द्वारा पौधों का गुणन वर्ष भर किया जा सकता है।

### कुक्कुट-पालन में जैव-प्रौद्योगिकी का उपयोग

डी.एन.ए. आधारित चिन्हकों द्वारा उच्च कोटि की मुर्गियों का चयन एवं विकास किया जाना काफी सुलभ हो गया है। जैव-प्रौद्योगिकी द्वारा कुक्कुट फिजियोलॉजी में महत्वपूर्ण प्रोटीनों को *इन-विट्रो* प्रदर्शित कर उनका उपयोग उत्पादन क्षमता व रोग प्रतिरोधक में महत्वपूर्ण बढ़ोत्तरी देखी गई है।

### रेशम में जैव-प्रौद्योगिकी

रेशम की उत्पादकता बढ़ाने एवं गुणवत्ता में सुधार हेतु शहतूत में पाउडरी मिल्ड्यू रोग की रोकथाम में HVA-1 जीन स्थानान्तरण करके शहतूत की प्रोजेनी पौध तैयार की जा रही है।

### कुपोषण निदान में जैव-प्रौद्योगिकी

कुपोषण की समस्या के निदान हेतु विटामिन-ए युक्त धान तथा उच्च प्रोटीन युक्त आलू की किस्मों का विकास



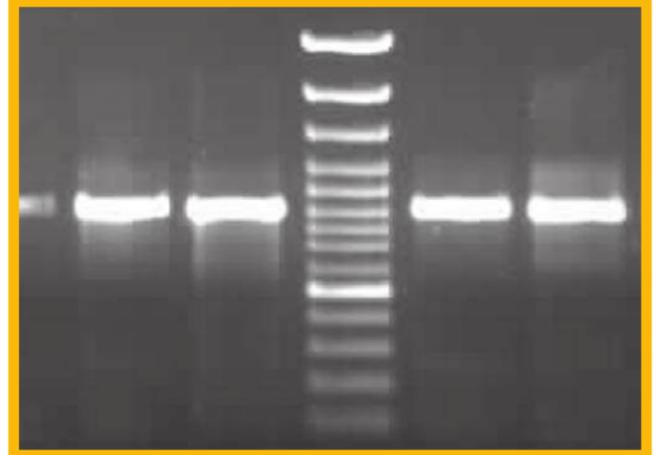
किया जा रहा है, जिससे लाखों कुपोषित लोगों को फायदा मिलेगा। इंग्लैण्ड के वैज्ञानिकों द्वारा आनुवंशिकी अभियान्त्रिकी के उपयोग से चावल में पाये जाने वाले ग्लूटीन नामक प्रोटीन को उभार कर और गेहूं एवं जौ की नई अर्थात् संकरित किस्म (ट्राइटोरडियम) विकसित की गई है, जिसमें उच्च स्टार्च की पोषकता है। संसार में जैव-प्रौद्योगिकी से वर्ष 2008 तक कृषि से 15 प्रतिशत, ऊर्जा के रूप में 27 प्रतिशत, स्वास्थ्य सुरक्षा के लिए 16 प्रतिशत, रसायन के रूप में 17 प्रतिशत, खाद्य पदार्थ पर 20 प्रतिशत एवं कुल 58.21 अरब डालर का व्यापार किया गया, जो कि अगले कुछ वर्षों में 300 अरब डालर तक होने की सम्भावना है। अतः जैव-विविधता एवं खाद्य सुरक्षा में जैव-प्रौद्योगिकी की महत्वपूर्ण भूमिका है।

### फसलों में रोग-रोधी किस्मों का विकास

जैव-प्रौद्योगिकी के द्वारा जीवाणु प्रतिरोधी जीन को पहचान कर संवेदनशील प्रजातियों में स्थानान्तरित करके रोग एवं कीट रोधी प्रजातियां निकाली जा रही हैं और साथ ही साथ गुणवत्ता बढ़ाई जा रही है।

फसल	प्रजाति	उद्देश्य
राजमा	आईगुलियन	एन्थेक्नोज एवं बीन मोजेक वायरस रोग से प्रतिरोधी
	हिलडोरा मैक्सी	बीन मोजेक वायरस के प्रति सहिष्णु
	नेकतार क्वीन करबा, हिलडा	बीन मोजेक वायरस के प्रति प्रतिरोधी
पत्तागोभी	स्टोन हेड एफ0-1	चूर्णी फफूंदी के प्रति प्रतिरोधी
गाजर	फलाई अवे एफ0-1	गाजर घास के प्रति प्रतिरोधी
	बुश चैम्पियन एफ0-1	खीरा मोजेक वायरस के प्रति प्रतिरोधी
खीरा	मार्केटमोर	खीरा मोजेक वायरस के प्रति प्रतिरोधी
	स्लाइस किंग एफ0-1	चूर्णी फफूंदी एवं डाउनी मिल्ड्यू के प्रति प्रतिरोधी
	मटर	अम्बेसडर, कवालियर रोनडो
	ग्रीन साफ्ट	डाउनी मिल्ड्यू एवं उकठा रोग के प्रति प्रतिरोधी

कीटों के जैव नियन्त्रण के लिए उपयोग किये जाने वाले सूक्ष्म जीवों को जैव कीटनाशी कहते हैं। कीटों के नियन्त्रण के लिए वायरस, जीवाणुओं, फफूंदों, प्रोटोजोआ एवं चिखड़ी का उपयोग किया जाता है। भारत वर्ष में जीव पीड़कनाशी के उत्पादन की टेक्नोलाजी विकसित की जा चुकी है और बैसिलस थुरीजिएंसिस आधारित जैव कीटनाशी का विपणन किया जा रहा है। बैसिलस थुरीजिएंसिस के जीवाणुओं में एक क्रिस्टल प्रोटीन बनता है, जो कि एक पूर्णावधि होता है। कीट आंत में उपस्थित प्रोटीएजों द्वारा प्रसंस्कृत होने पर इस पूर्व अविष (Protoxin) से विष (Toxin) उत्पन्न होता है, जो कि आंत में एपिथिलियम कोशिकाओं में उपस्थित ग्राही अणुओं से आवद्ध हो जाता है। इस आवद्धन के परिणामस्वरूप, अन्ततः कीट मर जाते हैं।



डी एन ए जेल फोटो

### व्यापारिक उपयोग के लिए जैव नियन्त्रण विधियां

सूक्ष्म जीव	लक्ष्य जीव	फसलें
बैसिलस थुरीजिएंसिस	होल्कोपर्वा एवं अन्य लेपडोप्टेरा एवं कोलियाप्टेरा नाशी कीट	कपास, चना, मक्का, टमाटर, मूंगफली व बैंगन आदि
हीलियोथिस NPV	होल्कोपर्वा आर्मजेरा (चने की सूंडी)	कपास व चना आदि
स्पोडेप्टेरा NPV	स्पोडेप्टेरा लिंगूरा	कपास, तम्बाकू, दलहन व तिलहन आदि
काईलो GV	काईलो इन्करस्कैटेलस (तना छेदक)	गन्ना
ट्राइकोडर्मा पैरासिताइड	गन्ना पोरी छेदक, कपास गोलकालम, ज्वार तना छेदक	गन्ना, कपास व ज्वार आदि
ट्राइकोडर्मा	मैक्रोमिना फैजियोलोना बीज उपचार	मूंगफली, चना व सूरजमुखी आदि

### जैव-प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में चुनौतियां

हमारे देश में जैव-प्रौद्योगिकी को अपनाने में इसके सुरक्षित उपयोग के लिए हमारे सामने बहुत सी चुनौतियां हैं। आज दुनिया भर की जी.एम. फसलों के उत्पादों का उपयोग विवादों का केन्द्र बना हुआ है, क्योंकि इन उत्पादों का प्रयोग सुरक्षित नहीं माना जा रहा है। साथ ही जैवविविधता की दृष्टि से भी खतरा होने की सम्भावना व्यक्त की जा रही है। आज बी.टी. बैंगन एवं बी.टी. कपास राजनैतिक एवं वैज्ञानिक गलियारों में चर्चा का विषय बन चुका है।

### निष्कर्ष

उपर्युक्त विवरण से यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि जैव-प्रौद्योगिकी के अनुसंधानों को कृषि के विभिन्न क्षेत्रों जैसे- बायोफर्टिलाइजर्स, केंचुए द्वारा कृषित अपशिष्टों को वर्मी कम्पोस्ट में बदलकर बायोफर्टिलाइजर के रूप में बायोपेस्टीसाइड्स हेतु, IPM पादप पोषण हेतु, INM में फसलों गोहूँ, धान, मक्का, बैंगन व कपास में बायोटेक्नोलॉजी का प्रयोग, औषधियों एवं सुगन्धित DHA आधारित वैक्सीन-क्लांस्ट्रीडियम परफ्रीन्जेन्स के विरुद्ध विकास, लाख कीट के उन्नयन आदि में उपयोग करें।





नीतू कुमारी

सुश्री नीतू कुमारी, यंग प्रोफेशनल  
डॉ वीरेन्द्र कुमार यादव, प्रधान वैज्ञानिक  
डॉ निर्मल कुमार, प्रधान वैज्ञानिक  
डॉ नवलेश कुमार सिन्हा, वरि. वैज्ञानिक  
डॉ विनय कुमार सिंह, वरि. वैज्ञानिक  
भाकृअनुप-भा.कृ.जैव प्रौद्योगिकी संस्थान,  
गढ़खटंगा, नामकुम, राँची

## जैविक खाद : एक मृदा मित्र

**ते**जी से क्षय होते प्राकृतिक संसाधनों के मध्य बढ़ती हुई आबादी के लिए पर्याप्त खाद्यान्न, कपड़ा व ईंधन की सुनिश्चितता इस सदी की सबसे बड़ी चुनौती हैं। हालांकि हमारे देश ने हरित क्रांति द्वारा बहुत हद तक खाद्यान्न के मामले में आत्मनिर्भरता हासिल कर ली है, परंतु इस भागीरथी प्रयास में जीवाश्म ईंधन आधारित रासायनिक खादों का अत्यधिक इस्तेमाल होने से न केवल राजकोषीय घाटे में वृद्धि हुई है, बल्कि देश के कई भागों में मृदा व जल जैसी अमूल्य प्राकृतिक संपदा के स्वास्थ्य में तेजी से गिरावट दर्ज की गई है।

परिणामस्वरूप हमारे खाद्य उत्पादनों की आत्मनिर्भरता के भविष्य पर एक बड़ा प्रश्न चिन्ह उभरकर सामने आ रहा है। साथ ही जलवायु परिवर्तन एवं उससे उपजने वाली समस्याओं के मद्देनजर हमारी भूमि की बढ़ती भूख व प्यास को शांत करने के लिए विशेषज्ञ सभी विकल्पों पर खुली बहस को तत्पर दिखते हैं। इस संक्रमण काल में जैविक खाद (बायोफर्टिलाइजर) की उपयोगिता एवं लाभ का मूल्यांकन समय की मांग है। वर्तमान में प्रमुख उपलब्ध जैव उर्वरक निम्न प्रकार है:

(क) **राइजोबियम कल्चर:** सभी दलहनी फसलों की जड़ों में गुलाबी रंग की छोटी-छोटी गांठें होती हैं, जिसमें राइजोबियम जीवाणु रहते हैं। ये जीवाणु हवा से नत्रजन  $N_2$  अघुलनशील गैस लेकर पौधों को पोषक तत्व अमोनिया के रूप में प्रदान करते हैं। यह एक जीवाणु द्वारा राइजोबियम की संख्या प्रयोगशाला में बढ़ाकर कल्चर के रूप में देना संभव हो गया है।

### कल्चर के लाभ

- (1) इससे 40 से 50 किलोग्राम नत्रजन प्रति हेक्टेयर प्रतिवर्ष मिलता है, जो 85-110 किलो यूरिया के बराबर है। अतः जैविक खाद से रासायनिक खाद की बचत होती है।
- (2) भूमि की उर्वरता में वृद्धि होती है।
- (3) उपज में 15 से 20 प्रतिवर्ष की वृद्धि होती है।
- (4) इसके उपयोग से दलहन, तिलहन, चारे की फसल के प्रयोग के बाद अन्य दूसरी फसलों को भी नत्रजन प्राप्त होता रहता है।
- (5) यह जीवाणु खाद सबसे सस्ती नत्रजन देने वाली खाद है।

(ख) **एजोटोबेक्टर जीवाणु खाद :** यह जीवाणु मिट्टी में पौधा जड़ परिसर में मुक्त रूप से पाया जाता है तथा वायुमंडल से नत्रजन लेकर अमोनिया में परिवर्तित करता है और यह अमोनिया पौधों को नत्रजन के रूप में प्राप्त होता है। इस कल्चर का प्रयोग अनाज वाली फसलों जैसे गेहूँ, जौ, धान, मक्का, ज्वार, गन्ना एवं सब्जी वाली फसलें जैसे बैंगन, टमाटर, आलू, फूलगोभी के अलावा तिलहनी फसलों जैसे- सरसों, तीसी एवं सूर्यमुखी आदि के लिए करते हैं।

### कल्चर के लाभ

- (1) एजोटोबेक्टर के प्रयोग से 25-30 किलोग्राम नत्रजन प्रति हेक्टेयर की बचत होती है।

- (2) इसके प्रयोग से मिट्टी में उपस्थित अन्य रासायनिक पोषक तत्वों की उपस्थिति बढ़ती है जिससे उपज में वृद्धि होती है।
  - (3) एजोटोबेक्टर से पौधों की जड़ों में होने वाली फफूंद जैसी बीमारियों से बचाव होता है।
  - (4) इसके द्वारा सब्जियों में होने वाली बीमारियों से बचाव होता है।
  - (5) इस कल्चर खाद से उपचारित किये गये बीजों का अंकुरण भी अच्छा होता है।
  - (6) इसके प्रयोग से वर्मी कम्पोस्ट खाद की गुणवत्ता कई गुणा बढ़ जाती है।
- (ग) **नील हरित शैवाल** : नील हरित शैवाल प्रकाश संश्लेषण करने वाले सूक्ष्मजीव होते हैं। ये वायु से नत्रजन प्राप्त कर इसे धान की फसल को उपलब्ध कराते हैं। इनके द्वारा प्रति हेक्टेयर 30 किलोग्राम नत्रजन प्राप्ति होती है, जो 66 किलोग्राम यूरिया के बराबर है।

#### खाद के प्रयोग से लाभ

- (1) इसके प्रयोग से खेत की भौतिक, रासायनिक एवं जैविक दशा में सुधार होता है।
  - (2) इसके उपयोग से ऊसर भूमि की उर्वरकता में भी वृद्धि की जा सकती है।
  - (3) शैवाल खाद के प्रयोग से धान की उपज में लगभग 10-15 प्रतिशत की वृद्धि होती है।
  - (4) इसमें लागत कम लगती है एवं इसे लघु व्यवसाय के रूप में भी शुरू किया जा सकता है।
  - (5) एक ही खेत में कई बार शैवाल डालने पर ये पूरी तरह खेत में छा जाएंगे और कई वर्षों तक धान की फसल को नत्रजन उपलब्ध कराते रहेंगे।
- (घ) **केंचुआ खाद (वर्मी कम्पोस्ट)** : केंचुआ के द्वारा जैविक पदार्थों के खाने के बाद उसके पाचन तंत्र से गुजरने के बाद जो अपशिष्ट पदार्थ मल के रूप में बाहर निकलता है, उसी केंचुआ खाद का प्रयोग करना चाहिए।

#### केंचुआ खाद से लाभ

- 1) इस खाद में मुख्य पोषक तत्व के अलावे इसके सूक्ष्म पोषक तत्व तथा कुछ हार्मोन्स एवं पाचक रस भी पाये जाते हैं, जो पौधों की वृद्धि के लिए लाभदायक होते हैं।

- (2) भूमि की उर्वरकता में वृद्धि होती है।
  - (3) फसलों की उपज में 15 से 20 प्रतिशत तक की वृद्धि होती है।
  - (4) इसके प्रयोग से मिट्टी की भौतिक संरचना में परिवर्तन होता है तथा उसकी जलधारण क्षमता में भी वृद्धि होती है।
  - (5) इसे बहुत कम पूंजी में अपने घरों के आस-पास बेकार पड़ी भूमि पर तैयार करके अच्छा लाभ प्राप्त किया जा सकता है।
  - (6) इस खाद का प्रयोग मुख्य रूप से बागवानी फसलों एवं किचेन गार्डन में किया जा सकता है, जिससे फूल एवं फल के आकार में वृद्धि होती है।
- (ङ) **पी.एस.बी. कल्चर** : इस कल्चर में *स्यूडोमोनास स्ट्रीयेटा*, *वैसिलस सरकुलेन्स* एवं *एस्परजिलस नाइजर* की उपलब्धता होती है। ये जीवाणु अघुलनशील फॉस्फोरस को घुलनशील बनाते हैं और फसलों में इनकी उपलब्धता को बढ़ाते हैं। जिससे फसल के उपज में वृद्धि होती है।

#### कल्चर के प्रयोग से लाभ

- 1) इस जीवाणु खाद का प्रयोग अनाज, दलहनी एवं सब्जियों के उत्पादन में वृद्धि के लिए किया जाता है।
  - (2) इसमें उपयुक्त जीवाणु रोग प्रतिरोधक यौगिक भी स्रावित करते हैं, जो पौधों को रोग से बचाते हैं। इसका प्रयोग सभी फसलों में लाभकारी है।
  - (3) पी.एस.बी. के प्रयोग से उपज में 10 से 25 प्रतिशत तक की वृद्धि होती है।
  - (4) अम्लीय मिट्टी में पी.एस.बी. का प्रयोग अधिक लाभकारी होता है।
  - (5) वर्मी कम्पोस्ट खाद बनाने में भी इसका प्रयोग कर उसे और मूल्यवान बनाया जा सकता है।
- (च) **वैम कल्चर (माइकोराइजा)** : इसके प्रयोग से भूमि में घुलनशील स्फूर अवशोषित होकर पौधों की जड़ों में सीधा पहुँचता है। इस कल्चर का प्रयोग सभी प्रकार के अनाज, दलहन एवं सब्जी में किया जाता है।

**कल्चर से लाभ** : यह पौधों में स्फूर की उपलब्धता को बढ़ाता है। अतः पौधों की जड़ों की वृद्धि काफी अच्छी होती है। जिसमें जल एवं अन्य पोषक तत्व की उपलब्धता पौधों में बढ़ जाती है। परिणामतः फसलों के उपज में वृद्धि होती है।

(छ) एजोस्परिलिम कल्चर : एजोस्परिलिम एक एसोसिएटिव (सहचारी) प्रकार का बैक्टीरिया है, जो अपने निकटता में रहने वाले जड़ के साथ सहचारी संबंध परिस्थितियों के दौरान भी अपनी जनसंख्या को बनाए रखता है। यह वायुमंडलीय नत्रजन गैस को भूमि में स्थापित करता है, जिनका उपयोग पौधे भी करते हैं। यह (Auxin) और साइटोकाईनिन जैसे हार्मोन भी स्रावित करता है। एजोस्परिलिम दलहनी फसलों को छोड़कर सभी फसलों के लिए उपयुक्त है।

### कल्चर के प्रयोग से लाभ

- (1) इसके प्रयोग से 65-75 किलोग्राम यूरिया की बचत होती है।
- (2) इस खाद के प्रयोग से पौधों की जड़ों में विस्तार एवं फैलाव ज्यादा होता है, जिससे पोषक तत्वों, खनिजों एवं जल के अवशोषण में वृद्धि होती है। जिससे उपज में बढ़ोत्तरी होती है।
- (3) फफूंदजनित रोगों से संरक्षण प्रदान करता है।

(ज) एजोला: एजोला (Azolla) एक तैरती हुई फर्न है, जो शैवाल से मिलती-जुलती है। एजोला की पखुड़ियों में एनाबिना (Anabaena) नामक नील हरित काई के जाति का एक सक्षमजीव होता है, जो सूर्य के प्रकाश में वायुमण्डलीय नत्रजन का यौगिकीकरण करता है और हरी खाद की तरह नत्रजन की पूर्ति करता है। इस फर्न का रंग गहरा लाल या कथई होता है। धान के खेत में यह अकसर दिखाई देता है। छोटे-छोटे तालाबों में जहाँ पानी एकत्रित होता है, वहाँ पानी की सतह पर यह दिखाई देता है।

### कल्चर से लाभ

- (1) एजोला के प्रयोग से प्रति हेक्टेयर 40-45 किलोग्राम नत्रजन की प्राप्ति होती है। अतः रासायनिक खाद (यूरिया) की बचत होती है।
- (2) एजोला में 3.5 प्रतिशत नत्रजन तथा कई तरह के कार्बनिक पदार्थ होते हैं, जो भूमि की उर्वरा शक्ति बढ़ाते हैं।



### राईजोबियम कल्चर

- (3) एजोला के उपयोग से धान की फसल में 5-15 प्रतिशत उत्पादन वृद्धि संभावित रहती है।
- (4) यह प्रोटीन, आवश्यक अमीनों एसिड, विटामिन (विटामिन ए., विटामिन-बी-12 तथा बीटा-कैरोटीन), विकासवर्द्धक सहायक तत्वों एवं कैल्शियम, फॉस्फोरस, पोटैशियम, फेरस, कॉपर, मैगनेशियम से भरपूर रहता है।
- (5) इसके उच्च प्रोटीन एवं निम्न 1 लिगानिन तत्वों के कारण मवेशी इसे आसानी से पचा लेते हैं। अतः इसका उपयोग मुर्गियों, बतखों व सुअरों आदि के भोजन के रूप में भी किया जा सकता है।
- (6) इसे जल एवं मृदा शोधन, मछलियों के चारे, सजावटी पौधे, बायोगैस के स्रोत, कम्पोस्ट तथा कार्बनडाईऑक्साइड अवशोषक के रूप में उपयोग में लाया जाता है।

**निष्कर्ष :** जैविक खाद नाइट्रोजन यौगिकीकरण, फॉस्फोरस घुलनशीलता और कार्बनिक पदार्थों के विघटन जैसी प्राकृतिक प्रक्रियाओं द्वारा मृदा में पोषक तत्वों को बढ़ाती है। इतना ही नहीं जैविक खाद विकास को बढ़ावा देने वाले पदार्थों का संश्लेषण करके पौधों के विकास में योगदान देती हैं। परिणामतः मृदा एवं पौधे दोनों ही लाभान्वित होते हैं।

इसलिए यह स्पष्ट रूप से कहा जा सकता है कि जैविक खाद का उपयोग आज के समय की आवश्यकता है।





नीतू कुमारी

सुश्री नीतू कुमारी, यंग प्रोफेसनल  
डॉ वीरेन्द्र कुमार यादव, प्रधान वैज्ञानिक;  
डॉ निर्मल कुमार, प्रधान वैज्ञानिक  
डॉ नवलेश कुमार सिन्हा, वरि. वैज्ञानिक  
डॉ विनय कुमार सिंह, वरि. वैज्ञानिक  
भाकृअनुप-भा.कृ.जैव प्रौद्योगिकी संस्थान,  
गढ़खटंगा, नामकुम, राँची



## जैव-प्रौद्योगिकी : कृषि जगत को विज्ञान का वरदान

**झ**ारखंड का छोटानागपुर पठार प्राकृतिक विविधताओं से भरा क्षेत्र है। भूगर्भ में छिपे अमूल्य अयस्कों व वनों जैसे दुर्लभ संसाधनों से धनी इस प्रदेश के लगभग 22% क्षेत्र पर खेती की जाती है। खाद्यान्नों में धान यहाँ की प्रमुख फसल है। इसके अलावा मक्का, मसूर, चना व अनेकोनेक सब्जियों तथा फलों की खेती इस प्रदेश में प्रचलित है।

किंतु प्रायः सभी फसलों की उत्पादकता राष्ट्रीय स्तर से नीचे आंकी गई है। इसके मुख्य कारणों के रूप में तेजी से घटते भूगर्भ जल संसाधन, भू-क्षरण, मिट्टी की बढ़ती अम्लीयता एवं उर्वरता में कमी जैसी समस्याओं को जाना जा सकता है। कम उत्पादकता के कारण कृषि कार्य व्यवसायिक रूप से लाभप्रद नहीं रह जाते हैं। परिणामतः दिनों-दिन युवाओं का रूझान कृषि कार्य से घटता ही जा रहा है एवं उनका ग्रामीण क्षेत्रों से शहरी क्षेत्रों में पलायन बढ़ता जा रहा है। सुरसा की तरह बढ़ती



बी टी केनोला

इस समस्या को नियंत्रित करने के लिए बहुस्तरीय प्रयासों की आवश्यकता है।

इस दिशा में विज्ञान की कसौटी पर जाँची-परखी उन्नत कृषि तकनीकें, जो झारखंड राज्य के जलवायु व प्राकृतिक संसाधनों में उच्च उत्पादकता देने की क्षमता रखती हैं, को एक सशक्त विकल्प के रूप में देखा जा रहा है। इस तरह की वैज्ञानिक पहलों ने इजरायल जैसे देशों में भी लाभप्रद खेती संभव कर दिखाया गया है। ऐसी उच्च तकनीकों में जैव-प्रौद्योगिकी जनित उत्पाद अग्रणी स्थान रखते हैं। चूंकि ऐसी तकनीकें हमारे किसान भाईयों के लिए अपेक्षाकृत नई हैं एवं जैव-प्रौद्योगिकी के प्रति उनमें कतिपय भ्रांति है, जो सर्वथा निर्मूल है; इन भ्रांतियों का वैज्ञानिक तथ्यों के आधार पर खंडन झारखंड राज्य में वैज्ञानिक खेती के विकास व विस्तार के लिए प्राथमिक आवश्यकता है, जिससे यह राज्य अपने खाद्यान्न जरूरतों के लिए स्वावलंबित हो सकेगा। इस दिशा में प्रस्तुत लेख एक छोटी किंतु अहम पहल है।

मानव कल्याण के लिए फसलों एवं पशुओं के जीनोम में बदलाव लाने हेतु विकसित तकनीक को कृषि जैव-प्रौद्योगिकी कहा जाता है। फसल में बाहरी जीन (बी टी जीन) को डालकर ट्रांसजेनिक फसल (जैसे बी टी कपास, बी टी सोयाबीन, बी टी बैंगन, बी टी मक्का आदि) तैयार की जाती है। कृषि जैव-प्रौद्योगिकी के अन्तर्गत ट्रांसजेनिक फसल के अलावे टिशु कल्चर, माइक्रोप्रोपेगेशन, मार्कर असिस्टेड सेलेक्शन, जैव उर्वरक आदि भी आते हैं। विश्व की प्रमुख जैव-प्रौद्योगिकी उत्पादों का उल्लेख तालिका-1 में किया गया है।

## तालिका-1

क्रम संख्या	लक्षण (ट्रेट)	देश
1.	जौ-की माल्टिंग गुणवत्ता	फिनलैंड
2.	कीट प्रतिरोधक क्षमता का संवर्द्धन	कैलीफोर्निया
3.	केले की उन्नत प्रजाति का माइक्रोप्रोपेगेशन (सूक्ष्म प्रसार)	भारत, यू.एस.ए.
4.	क्राइसेनथमम के रंगों में विविधता	नीदरलैंड
5.	खरपतवार नाशक प्रतिरोधक क्षमता	यू.एस.ए., चीन
6.	कनोला-तेल की गुणवत्ता	यू.एस.ए.
7.	कपास की कीट प्रतिरोधक क्षमता का संवर्द्धन	भारत

भारत में भी इस दिशा में व्यापक प्रगति हुई है। इनमें कपास की कीट-प्रतिरोधक क्षमता का संवर्द्धन, सरसों व धान जैसी फसलों में उच्च गुणवत्ता वाली प्रजातियों का विकास, दलहन (चना) की उच्च पैदावार वाली किस्मों का विकास प्रमुख है।

परिणामस्वरूप लगभग 70 लाख किसान, 18 देश जैव-प्रौद्योगिकी जनित फसलों का उत्पादन कर रहे हैं, जिनमें 50 प्रतिशत किसान छोटे व सीमांत श्रेणी के हैं। इन उत्पादों की खेती कर इन किसान भाईयों ने न केवल उच्च पैदावार हासिल की बल्कि मृदा, जल, जनन द्रव्य (Germplasm) संसाधनों की गुणवत्ता एवं विविधता में वृद्धि को महसूस किया है। अतः यह प्रौद्योगिकी पूरी कृषि पारिस्थितिकी के संवर्द्धन व विकास में अनुपूरक है।

आज विश्व के अनेक देशों ने जैव-प्रौद्योगिकी उत्पादों का प्रयोग कर जहां विश्व कृषि बाजार में अपनी एक अलग पहचान बनाई है, वहीं अब भारत सरकार ने भी इसकी उपयोगिताओं को पहचानते हुए इस क्षेत्र के बढ़ावे के लिए **मेक इन इंडिया** कार्यक्रम के तहत इसे शामिल किया है। झारखंड राज्य में इसकी अपार संभावनाओं को देखते हुए यहाँ के किसान भाईयों के मन में बसी कुछ आम भ्रांतियों एवं पूर्वाग्रहों का वैज्ञानिक तथ्यों के आधार पर खंडन अपरिहार्य हो गया है। जैव-प्रौद्योगिकी के बारे में पाये जाने वाली प्रमुख भ्रांतियों एवं उनके खंडन का उल्लेख नीचे किया गया है।

आमतौर पर GM फसलों जैसे बैंगन, सोयाबीन आदि को खाने से संभावित स्वास्थ्य विकारों को लेकर गहरा संशय पाया गया है। किंतु यू.एस.ए. तथा चीन जैसे देशों में ऐसी फसलें लम्बी अवधि से बिना किसी स्वास्थ्य समस्या के उपयोग में हैं। वैज्ञानिकों के द्वारा किये गये लम्बी अवधि के क्लीनिकल ट्रायल्स उपरोक्त तथ्य को सत्यापित करते हैं। फिर भी एहतियातन इन फसलों को बाजार में लाने से पहले प्रत्येक चरण पर कोडेक्स

सिद्धांतों (Codex Principle) के तहत जाँचा व परखा जाता है। जिससे गुणवत्ता व पौष्टिकता बिना स्वास्थ्य विकारों को सुनिश्चित किया जा सके।

जेनेटिकली मोडिफाइड (GM) यानि आनुवंशिक रूप से रूपांतरित फसलों की खेती करनेवाले किसानों के स्वास्थ्य पर संभावित एलर्जी (Allergenicity) की शंका भी आमतौर पर देखी गई है। विश्व स्वास्थ्य संगठन जेनेवा व विश्व खाद्य संगठन, रोम जैसी विश्वसनीय संस्थानों द्वारा किए गए शोध इन शंकाओं को निर्मूल साबित करते हैं। कुछ पर्यावरणविदों द्वारा जीन फलों व आउटक्रॉसिंग के कारण हमारे स्थानीय जननद्रव्यों (Germplasm) की विविधता नष्ट होने, जेनेटिकली मोडिफाइड होने की शंका व्यक्त की गई है। वैसे तो इस तरह की संभावना नगण्य है, फिर भी GM फसलों को विकसित करते समय *सुपर रेसीस्टेंट* प्रदान करने वाले जीन्स का उपयोग नहीं किया जाता है। साथ ही वैधानिक प्रावधानों के तहत इन फसलों को अन्य फसलों से पृथक क्षेत्र में उगाने की व्यवस्था की गई है। जिसमें ऐसी किसी भी संभावना को टाला जा सके।

साथ ही जैव-प्रौद्योगिकी फसलों को अधिक लागत वाली फसल के रूप में देखा जाता है। जबकि तथ्य यह है कि ऐसी फसलें/उत्पाद मुख्यतः सीमांत क्षेत्रों में कम लागत के साथ उगायी जाती हैं। आर्थिक रूप से लाभकारी होने के कारण ये फसलें विश्व के लगभग एक तिहाई विकासशील राष्ट्रों के किसानों द्वारा उगाई जा रही हैं। इस तरह जैव-प्रौद्योगिकी उत्पाद न केवल हमारी आय बढ़ाते हैं, बल्कि मनुष्य तथा पारिस्थितिकी के स्वास्थ्य संवर्द्धन में भी सहायक हैं।

जैव-प्रौद्योगिकी उत्पादों से होने वाली समस्याओं से जुड़े पूर्वाग्रहों का उचित खंडन के बाद किसान भाई स्वतः ही

जानना चाहेंगे कि इसको अपनाने से उन्हें क्या फायदा होगा। नीचे के अनुच्छेद में जैव-प्रौद्योगिकी से होने वाले लाभ को बताया गया है।

### (क) किसानों को होने वाले लाभ

जैव-प्रौद्योगिकी जनित फसलों से कम लागत में अधिक उपज की प्राप्ति होती है। कृषि जैव-प्रौद्योगिकी द्वारा स्थान एवं जलवायु आधारित फसलों के अधिक उपज देने वाली किस्में तैयार की जा सकती हैं। अच्छे बीज से उपज में बढ़ोत्तरी होगी एवं किस्मों पर रोग एवं हानिकारक कीटों का भी कम असर होगा। रोगरोधी एवं कीटरोधी किस्मों की खेती से फसल की बरबादी कम होगी और उपज में वृद्धि होगी। जैसे-पिंक बॉल वर्म से बचाव के लिए बी. टी. कपास विकसित की गई है। इसका कपास के उत्पादकता एवं उत्पादन पर महत्वपूर्ण असर हुआ है।

इसके अलावा जैव उर्वरक (जैसे एजोटोबेक्टर, एनाबीना, राइजोबियम, वैम आदि) वातावरण के नाइट्रोजन का उपयोग करके फसल को उपलब्ध कराते हैं। इससे जमीन की उर्वराशक्ति बढ़ती है और फसल के लिए रासायनिक नाइट्रोजन (जैसे यूरिया) की कम जरूरत पड़ती है।

इतना ही नहीं बायोपेस्टीसाइड (जैसे ट्राइकोग्रामा, ट्राइकोडर्मा, एन पी वी आदि) से फसल में लगनेवाले कीड़ों एवं रोगों का प्रबंधन सुचारु रूप से किया जा सकता है। जिससे कीटनाशक पर होनेवाले अतिरिक्त व्यय एवं उससे होने वाले हानि से भी बचाव हो सकता है। साथ ही तेजी से बदलते व उनसे जुड़ी समस्याओं के मद्देनजर जैव-प्रौद्योगिकी एक बेहतर विकल्प साबित हो सकता है। कृषि जैव-प्रौद्योगिकी के द्वारा फसलों एवं जीव जंतुओं के उचित किस्में एवं नस्लें तैयार की जा सकती हैं, जो अधिक तापमान में भी अच्छी उत्पादकता एवं उत्पादन दे सके।

जैव-प्रौद्योगिकी के अंतर्गत आने वाले उक्त संबद्धित पौधे

रोगरहित होते हैं। ये आम पौधों से पहले तैयार हो जाते हैं। सभी पौधे एक साथ फूल एवं फल देते हैं, जिसे एक साथ बिक्री हेतु भेजकर उचित लाभ कमाया जा सकता है।

### (ख) वातावरण पर होने वाले अच्छे प्रभाव

हमारे खेत, हमारे जन स्रोत एवं वायु जिसमें हम सांस लेते हैं, दिनों-दिन रासायनिक पदार्थों के प्रयोग से प्रदूषित होते जा रहे हैं। इस प्रदूषित वातावरण में जीने के लिए आज हम विवश एवं आदी होते जा रहे हैं। हमारी आधी से ज्यादा जनसंख्या स्वास्थ्य संबंधी समस्याओं से जूझ रही है। इसलिए अब समय आ गया है, कि हम अधिक उपजाऊ किंतु टिकाऊ एवं स्वस्थ खेती की तरफ अपने कदम बढ़ाए, जो रासायनिक पदार्थों से मुक्त हो। जहाँ रासायनिक पदार्थों की जगह जैव पदार्थ, जैव खाद्य (जैव उर्वरक), बायोपेस्टीसाइड, जैव-प्रौद्योगिकी जनित पदार्थ, उक्त संबद्धित पौधे आदि हों।

**निष्कर्ष:** पौष्टिक भोजन पदार्थों का पर्याप्त मात्रा में उत्पादन मानव जाति के अस्तित्व के लिए अनिवार्य है। साथ ही हमारे प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण भी अत्यावश्यक है। जैव-प्रौद्योगिकी जनित उत्पादों का उत्पादन व पर्यावरण संरक्षण की क्षमता के बारे में वैज्ञानिक एवं पर्यावरणविद दोनों ही एकमत हैं। जिससे आने वाले समय में कृषि जैव-प्रौद्योगिकी जनित उत्पादों का कृषि क्षेत्र में संभावनाओं का सहज ही अनुमान लगाया जा सकता है।

आधुनिकीकरण की इस दौड़ में हमारे झारखंड प्रदेश के किसान भाईयों के इन आधुनिक तकनीकों से रुबरु करने की यह छोटी पहल निश्चित ही मील का पत्थर साबित होगी, बस जरूरत है सामाजिक स्तर पर एक व्यापक बहस की, जो इनकी क्षमता, लाभ व नुकसान को उजागर करे। ऐसे प्रयास लोगों के बीच छाई हुई भ्रम-रूपी धुंध को दूर कर कृषि जगत में एक क्रांतिकारी युग का सूत्रपात करेंगे।

