प्रसार दूत

कृषि विज्ञान की अग्रणी पत्रिका

जुलाई – सितम्बर, 2024

भाकृअनुप
ICAR

कृषि प्रौद्योगिकी सूचना केन्द्र (एटिक)

कृषि प्रौद्योगिकी आकलन एवं स्थानान्तरण केन्द्र
भा.कृ.अनु.प.–भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
नई दिल्ली–110012

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
IARI 1905
जीवं – जीवनं कृषि

संपादकीय

भारत की रीढ़ कही जाने वाली भारतीय कृषि एक परिवर्तनकारी दौर से गुजर रही है। भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान इस कृषि क्रांति के अग्रणी रहा है, जो अनुसंधान शिक्षण एवं प्रसार के माध्यम से कृषि नवाचार को बढ़ावा दे रहा है। भारत में कृषि क्षेत्र में हरित क्रांति, श्वेत (दुग्ध) क्रांति, नीली (मत्स्य) क्रांति, पीली (तेल) क्रांति, स्वर्णिम (फल एवं शहद) क्रांति से भारत के विकास में अग्रणी भूमिका निभाई है, जिसने देश के खाद्यान्न उत्पादन को लगभग 5.6 गुना, बागवानी फसलों के उत्पादन को 10.5 गुना, मछली उत्पादन को 16.8 गुना बढ़ाने में सक्षम बनाया है। कृषि की इन उपलब्धियों को प्राप्त करने में भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान ने एक अहम भूमिका निभाई है और आज भी किसानों की समस्याओं का समाधान खोजने एवं उनके जीवन को बेहतर बनाने के लिए लगातार प्रयासरत है ।

संस्थान ने जलवायु–प्रतिरोधी फसल किस्मों को विकसित करने में महत्वपूर्ण प्रगति की है, जिससे प्रतिकूल जलवायु परिस्थितियों में भी खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित होती है। चावल और मसूर जैसी महत्वपूर्ण फसलों में रोग प्रतिरोधक क्षमता और सूखा सहिष्णुता के लिए जेनेटिक मार्करों की पहचान संस्थान की वैज्ञानिक कुशलता का प्रमाण है। संस्थान द्वारा विशेष रूप से धान–गेहूं फसल चक्र में सतत कृषि प्रथाओं पर किया गया शोध एक समयोचित हस्तक्षेप है। इसके अतिरिक्त, संस्थान द्वारा उत्तर–पश्चिम भारत में गेहूं की पैदावार को सीमित करने वाले कारकों की पहचान करने और मणिपुर जैसे जलवायु–संवेदनशील क्षेत्रों के लिए वैकल्पिक फसलों की खोज करने के प्रयास कृषि चुनौतियों के लिए एक समग्र दृष्टिकोण का प्रदर्शन करते हैं।

वैज्ञानिक सफलताओं के साथ, संस्थान किसानों को सशक्त बनाने के लिए प्रतिबद्ध है। क्षमता निर्माण कार्यक्रमों, कार्यशालाओं और विभिन फसलों पर किए गए कृषक वैज्ञानिक संवाद एवं प्रक्षेत्र दिवस ने किसानों को आधुनिक कृषि प्रथाओं को अपनाने के लिए आवश्यक ज्ञान और कौशल प्रदान किए हैं। संस्थान की आउटरीच पहल, जिसमें किसान गोष्ठियाँ और प्रदर्शनियाँ शामिल हैं, ने किसान–वैज्ञानिक संबंध को मजबूत किया है। इसके अलावा, सार्वजनिक और निजी भागीदारों के साथ संस्थान का सहयोग प्रौद्योगिकी हस्तांतरण और कृषि क्षेत्र में उद्यमिता को बढ़ावा दे रहा है।

बीज गुणवत्ता विश्लेषण के लिए स्वचालित GrainEx मशीन जैसे संस्थान के हालिया नवाचार बीज उद्योग में क्रांति ला रहे हैं। बीज शुद्धता और गुणवत्ता सुनिश्चित करके, यह तकनीक फसल उत्पादकता में काफी वृद्धि कर सकती है। इसके अलावा, सटीक कृषि के लिए ड्रोन–आधारित प्रौद्योगिकियों पर संस्थान का शोध संसाधन उपयोग का अनुकूलन और खेत की दक्षता बढ़ाने की अपार क्षमता रखता है। हरित क्रांति के जनक प्रो. एम.एस. स्वामीनाथन को भारत रत्न से सम्मानित किया जाना उनके अमूल्य योगदान के लिए एक उपयुक्त श्रद्धांजलि है। उनकी विरासत के वाहक के रूप में, संस्थान "हरित से सदाबहार क्रांति" के उनके सपने को साकार करने के लिए प्रतिबद्ध है। अत्याधुनिक अनुसंधान को अपनाकर, स्थायी प्रथाओं को बढ़ावा देकर और किसानों को सशक्त बनाकर, संस्थान भारतीय कृषि के भविष्य को आकार दे रहा है।

प्रसार दूत के इस विशेष अंक में हमने रबी फसलों से जुड़ी कृषि के नवीनतम आयामों को उजागर करने का प्रयास किया है। इस अंक में हमने महत्वपूर्ण विषय जैसे रेपसीड सरसों की तेल में गुणवत्ता का महत्व, वृद्धि, उपलब्धियाँ एवं भविष्य की चुनौतियाँ, धान की कटाई एवं थ्रेसिंग (गहाई) के उन्नत कृषि यंत्र, फल–सब्जियों को सुखाना और निर्जलीकरण, जलवायु अनुकूल खेती, अधिक आय व पोषण हेतु मूली की रंगदार किस्में, कृषि ड्रोनः छिड़काव सेवाएँ, रणनीतिक योजना और लाभप्रदता, सौर जल पंपः आधुनिक किसानों के लिए एक स्थायी समाधान, कृषि ड्रोनः फसल निगरानी और कीट नियंत्रण में क्रांति, खरपतवारनाषी प्रतिरोधी किस्मों द्वारा सीधी बिजाई तकनीक अपनी सफलता की ओर, विकेन्द्रीकृत नवीकरणीय ऊर्जा द्वारा ग्रामीण क्षेत्रों में कृषि और जीवन–आजीविका में सुधार की संभावनाएँ, बैंगन की फसल में जड़–गांठ सूत्रकृमि का संक्रमण और प्रबंधन, एकल उपयोग प्लास्टिक से पुनः उपयोगः कृषि में नवाचार और स्वच्छ भारत अभियान में योगदान, सहजन एक बहुउद्देषीय पौधे की लाभकारी खेती शामिल किए हैं। हमें उम्मीद है कि यह अंक आपके लिए उपयोगी सिद्ध होगा और आप कृषि के इस बदलते परिदृश्य के बारे में अधिक जान पाएंगे। आपकी प्रतिक्रिया हमारे लिए महत्वपूर्ण है, इसलिए कृपया हमें बताएं कि आपको यह अंक कैसा लगा।

संपादक

जुलाई – सितम्बर, 2024

प्रसार दूत

वर्ष 29 2024

संरक्षक

डॉ. टी.आर. शर्मा

निदेशक (कार्यवाहक)

डॉ. रविन्द्र पड़ारिया

संयुक्त निदेशक (प्रसार)

प्रधान सम्पादक

डॉ. ए.के. सिंह

सम्पादक

डॉ. एन.वी. कुंभारे

सम्पादक मंडल

डॉ. कन्हैया सिंह

डॉ. सचिन सुरोशे

डॉ. टीकम सिंह

डॉ. गिरजेश महरा

डॉ. प्रतिभा जोशी

डॉ. वाई पी सिंह

तकनीकी सहयोग

श्री विजय सिंह जाटव

श्री लक्खी राम मीणा

श्री राजेश सिंह

शुल्क और लेख भेजने एवं पत्रिका मंगाने का पता

कृषि प्रौद्योगिकी सूचना केन्द्र (एटिक)

भा.कृ.अ.प.–भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान

नई दिल्ली–110012

फोनः 011–25841039

पूसा एग्रीकॉमः 1800118989 (टोल फ्री)

ई–मेंलः incharge_atic@iari.res.in

वेबसाइटः www.iari.res.in

विषय सूची — पृष्ठ संख्या

सम्पादकीय

1. रेपसीड सरसों की तेल में गुणवत्ता का महत्व, वृद्धि, उपलब्धियाँ एवं भविष्य की चुनौतियाँ 1
2. धान की कटाई एवं थ्रेसिंग (गहाई) के उन्नत कृषि यंत्र 8
3. फल–सब्जियों को सुखाना और निर्जलीकरण 14
4. जलवायु अनुकूल खेती 17
5. अधिक आय व पोषण हेतु मूली की रंगदार किस्में 20
6. कृषि ड्रोनः छिड़काव सेवाएँ, रणनीतिक योजना और लाभप्रदता 24
7. सौर जल पंपः आधुनिक किसानों के लिए एक स्थायी समाधान 28
8. कृषि ड्रोनः फसल निगरानी और कीट नियंत्रण में क्रांति 32
9. खरपतवारनाशी प्रतिरोधी किस्मों द्वारा सीधी बिजाई तकनीक अपनी सफलता की ओर 35
10. विकेन्द्रीकृत नवीकरणीय ऊर्जा द्वारा ग्रामीण क्षेत्रों में कृषि और जीवन–आजीविका में सुधार की संभावनाएँ 39
11. बैंगन की फसल में जड़–गांठ सूत्रकृमि का संक्रमण और प्रबंधन 43
12. एकल उपयोग प्लास्टिक से पुनः उपयोगः कृषि में नवाचार और स्वच्छ भारत अभियान में योगदान 46
13. सहजन एक बहुउद्देशीय पौधे की लाभकारी खेती 49

वार्षिक शुल्क ₹ 150/– मनीआर्डर द्वारा

रेपसीड सरसों की तेल में गुणवत्ता का महत्व, वृद्धि, उपलब्धियाँ एवं भविष्य की चुनौतियाँ

स्नेहा अधिकारी, यशपाल, नविन्द्र सैनी, सुजाता वासुदेव और देवेन्द्र कुमार यादव
भा.कृ.अनु.प.–भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली–110 012

रेपसीड सरसों सोयाबीन के बाद भारत में खाद्य तेल का सबसे महत्वपूर्ण स्रोत है। खाद्य तेल में वसा की मात्रा एवं अनुपात उपभोग के लिए इसकी उपयुक्तता निर्धारित करती है। रेपसीड सरसों के तेल में इरुसिक अम्ल एवं वसा रहित बीज भोजन में ग्लूकोसाइनोलेट्स पोषण की दृष्टि से दो अवांछनीय तत्व है। भारतीय वैज्ञानिकों ने सरसों की ऐसी किस्में विकसित की हैं जिनके तेल में इरुसिक अम्ल < 2 प्रतिशत एवं वसा रहित बीज भोजन में ग्लूकोसाइनोलेट्स < 30 μ मोल/ग्राम होता है। जो अंर्तराष्ट्रीय स्तर पर कैनोला (00) मानक है। गुणवत्तापूर्ण खाद्य तेल की बढ़ती मांग को पूरा करने और कैनोला तेल के आयात पर होने वाले व्यय को कम करने के लिए इन किस्मों के विकास और लोकप्रियता की जरुरत है जिसे अनुसंधान, विस्तार एवं नीतियों के नवीनीकरण से सुनिश्चित किया जा सकता है।

परिचय

तेल की गुणवत्ता को आँकना एक जटिल समस्या है, जो कि पोषक मापदंड, उपभोक्ता प्राथमिकता, औद्योगिक उपयुक्तता, बाजार स्वीकृति इत्यादि सूचकांकों द्वारा निर्धारित होती है। तेल एवं बीज की पोषण गुणवत्ता, वसा अम्ल संरचना, प्रोटीन एवं आवश्यक एमिनो अम्लों की मात्रा पर निर्भर करती है। आधुनिक जीवन शैली में वसा का अनुचित सेवन एवं शारीरिक कसरत की कमी बीमारियों के लिए सीधा निमंत्रण है। डब्ल्यू. एच. ओ. के अनुसार, 2019 के दौरान विश्व स्तर पर अनुमानतन 179 लाख लोग हृदय सम्बंधी बीमारियों, दिल का दौरा, स्ट्रोक एवं परिसंचारी संवहनी बीमारियों की वजह से मारे गये जो कि कुल मृत्यु दर का 32 प्रतिशत है। वसा एवं तेल की गुणवत्ता एवं मात्रा हृदय की कार्यप्रणाली को प्रभावित करती है। कोलेस्ट्रॉल, संतृप्त एवं ट्रांस वसा कोरोनरी धमनी रोग से जुड़े हुए हैं। शारीरिक कसरत को जीवन शैली का अभिन्न अंग बनाकर कुछ हद तक इन रोगों से बचा जा सकता है। पादप प्रजनक, अवांछनीय गुणों को दूर कर तेल की पोषण गुणवत्ता बढ़ाने का प्रयास लगातर लम्बे समय से कर रहे है, जिससे हृदय रोगों के जोखिम को कम किया जा सकें।

कोलेस्ट्रॉलः बुरा और अच्छा

कोलेस्ट्रॉल मस्तिष्क एवं शरीर की कार्य प्रणाली के लिए अनिवार्य है। यह विटामिन–डी, अधिवृक्क एवं लिंग हार्मोन के जैव संश्लेषण में अग्रदूत के रुप में कार्य करता है। सभी पशु आधारित खाद्य पदार्थ (अण्डा, लाल मांस, मुर्गी एवं समुद्री भोजन आदि) एवं वसा (मक्खन, घी आदि) में अलग–अलग मात्रा में कोलेस्ट्रॉल उपस्थित होते हैं। हालाँकि पौधे की वसा जैसे कि– वनस्पति तेल मूलतः कोलेस्ट्रॉल मुक्त होता है, लेकिन इनमें से कुछ में अंतर्जात कोलेस्ट्रॉल उत्पादन हो सकता है। मोटे तौर पर कोलेस्ट्रॉल को दो प्रकारों में वर्गीकृत किया जा सकता है।

i. कम घनत्व वाले लिपोप्रोटीन या 'खराब कोलेस्ट्रॉल': यह धमनियों में वसा पट्टिका का निर्माण कर हृदय की धमनियों के रोग का कारण बनते है।

ii. उच्च घनत्व लिपोप्रोटीन या 'अच्छा कोलेस्ट्रॉल': यह धमनियों से खराब कोलेस्ट्रॉल को दूर कर संतुलन बनाए रखता है।

ट्रांस वसा

ट्रांस वसा 'सिस' असंतृप्त वसीय अमल का स्टीरियो–आइसोमर्स है अर्थात् इसमें 'सिस' आइसोमर के विपरीत कार्बन द्वि–आबन्ध के चारों ओर परमाणुओं की विभिन्न स्थानीय व्यवस्था होती है। वनस्पति तेल के आंशिक हाइड्रोजनीकरण एवं गहरी तलाई से ट्रांस वसा प्राप्त होती है, जो कि हृदय की धमनी रोग के जोखिम को बढ़ाती है।

स्वास्थ्य के दृष्टिकोण से यह वसा सबसे निकृष्ट है क्योंकि यह निम्न घनत्व लिपोप्रोटीन अर्थात् 'खराब कोलेस्ट्रॉल' के स्तर को बढ़ाती है, जबकि उच्च घनत्व अर्थात् 'अच्छा कोलेस्ट्रॉल' के स्तर को कम करता है। स्नैक्स, कृत्रिम मक्खन, सिका हुआ भोजन (बिस्किट) एवं तला हुआ फास्ट फूड 'ट्रांस' वसा के प्रमुख स्रोत है।

संतृप्त एवं असंतृप्त वसा

सामान्य रूप में अधिकांश वनस्पति तेल गंधहीन व स्वादहीन होते हैं। लेकिन उनकी वसा अम्ल संरचना में बहुत अधिक विविधता पाई जाती है। इनकी आणविक संरचना में कार्बन – कार्बन द्वि–आबन्ध की उपस्थिति के आधार पर वसा दो प्रकार की होती हैः–

i. संतृप्त वसा (घी, मक्खन, नारियल तेल आदि)ः इस वसा में कार्बन श्रृंखला में द्वि–आबन्ध अनुपस्थित होते है एवं यह कमरे के तापमान पर ठोस रहते हैं। इनका सेवन करने से शरीर में निम्न घनत्व लिपोप्रोटीन की मात्रा बढ़ जाती है, जिससे कोरोनरी धमनी रोग हो सकता है।

ii. असंतृप्त वसाः इस वसा के कार्बन श्रृंखला में एक या अधिक द्वि–आबन्ध उपस्थित होते हैं। कार्बन श्रृंखला में द्वि–आबन्ध की संख्या के आधार पर असंतृप्त वसा दो प्रकार की होती हैः–

अ.) एकल असंतृप्त वसाः उदाहरणतः ओलिक अम्ल (ओमेगा–9) इसमें एक कार्बन – कार्बन द्वि–आबन्ध होता है। जैतून, मूंगफली एवं सरसों का तेल इसके अच्छे स्रोत हैं।

ब.) बहु असंतृप्त वसाः उदाहरणतः लिनोलिक अम्ल (ओमेगा–6) एवं अल्फा लिनोलेनिक अम्ल (ओमेगा–3)ः– इसमें दो या दो से अधिक कार्बन – कार्बन द्वि–आबन्ध उपस्थित होते हैं। कुसुम, सूरजमुखी एवं सोयाबीन तेल इसके प्रमुख स्रोत हैं।

एकल असंतृप्त वसा से भरपूर आहार के सेवन से दोहरा लाभ मिलता है, क्योंकि यह एक तरफ कम घनत्व वाले लिपोप्रोटीन (खराब कोलेस्ट्रॉल) की मात्रा को कम करने में मदद करता है तथा दूसरी तरफ उच्च घनत्व वाले लिपोप्रोटीन (अच्छा कोलेस्ट्रॉल) की मात्रा को बढ़ाने में मददगार होता है। इसके अलावा ओलिक अम्ल का उच्च स्तर तेल की जीवनावधि बढ़ाने में मदद करता है। लम्बी श्रृंखला एवं ओमेगा–6 वसा अम्लों के सेवन से उच्च घनत्व वाले लिपोप्रोटीन की मात्रा बढ़ती है। संतृप्त वसा की तुलना में असंतृप्त वसा के सेवन से कुल कोलेस्ट्रॉल 12 प्रतिशत तक एवं निम्न घनत्व वाले लिपोप्रोटीन 8 प्रतिशत तक कम हो जाते हैं। लिनोलिक अम्ल (ओमेगा–6) प्रोस्टाग्लैडिस एवं शरीर के लिए आवश्यक अन्य नियामकों के उत्पादन का आधार है। लिनोलेनिक अम्ल (ओमेगा–3), यद्यपि बहु असंतृप्त एवं आवश्यक आहार वसा अम्ल है, लेकिन तीन द्वि–आबन्धन संरचना के कारण यह आसानी से ऑटो ऑक्सीकरण होकर तेल के स्वाद को खराब कर देता है, परिणामस्वरुप तेल की जीवनावधि कम हो जाती है। लिनोलेनिक अम्ल के हाइड्रोजनीकरण से जैविक रुप से निष्क्रिय आइसोमर्स उत्पन्न होते हैं, इसलिए इसके हाइड्रोजनीकरण को किफायती नहीं समझा जाता। ओमेगा–6 वाहक समर्थक होते है, जबकि ओमेगा–3 वाहक विरोधी होते हैं, इसलिए स्वस्थ जीवन के लिए आहार में इन दोनों का अनुपात संतुलित होना अनिवार्य होता है। माना जाता है कि मनुष्य के विकास के लिए इन दोनों का अनुपात 1:1 होना चाहिए। जबकि वैज्ञानिकों ने हृदय रोगों के खतरे को कम करने के लिए इसका इष्टतम अनुपात 4:1 से 1:1 तक सुझाया गया है।

धुआँ बिंदु

तेलों की तापस्थिरता महत्वपूर्ण है। धुआँ बिंदु वह तापमान है, जिसपर पका हुआ तेल, नीला धुआँ उत्पन्न करने लगता है। उच्च धुआँ बिंदु वाले तेलों में अच्छी ऑक्सीडेंटीव स्थिरता होती है, जिसके फलस्वरुप वह बिना ट्रांस वसा उत्पन्न किए उच्च ताप को लम्बे समय तक झेल सकता है। धुआँ बिंदु पोषण क्षरण की शुरुआत के साथ पके हुए भोजन के खराब स्वाद को इंगित करता है। सरसों के तेल का धुआँ बिंदु 250^0 सें. होता है। उच्च धुआँ बिंदु वाले तेल विशेषतः तेल में डुबो के तलने के लिए उपयुक्त होते हैं।

परिष्कृत/परिशुद्ध और अपरिष्कृत तेल

परिष्कृत तेल प्राप्त करने के लिए कुचले हुए बीजों को निष्कर्षण प्रक्रिया जिसमें ताप एवं रासायनिक विलायक (ज्यादातर हेक्सॅन) के अधीन कर दिया जाता है। तत्पश्चात निकले हुए तेल को डीगमिंग, निराकरण एवं विरंजन के माध्यम से संशोधित किया जाता है। उच्च तापमान एवं शोधन प्रक्रिया के दौरान मुक्त कणों के निर्माण के साथ–साथ विटामिन–ई का क्षरण होता हैं, दूसरी तरफ अपरिष्कृत तेल गर्म (एक्सपेलर प्रेस्ड) एवं बिना गर्म (कोल्ड प्रेस्ड/कच्ची घानी) अवस्था में बीजों को दबाकर प्राप्त किया जाता है। स्वास्थ्य की दृष्टि से अपरिष्कृत तेल एंटीऑक्सीडेंट, स्वाद एवं विटामिन–ई से भरपूर होने के कारण श्रेष्ठ होता है।

रेपसीड सरसोंः भारत का एक प्रमुख तिलहन

वैश्विक स्तर पर सोयाबीन एवं ताड़ के तेल के बाद रेपसीड सरसों, खाद्य तेलों का तीसरा महत्वपूर्ण स्रोत है। एशिया में रेपसीड सरसों उत्पादन में भारत की 40 प्रतिशत तक हिस्सेदारी है। हमारे अपने देश में कुल तिलहन उत्पादन में सोयाबीन के बाद सरसों की 24 प्रतिशत हिस्सेदारी है। रेपसीड सरसों जीनस *ब्रैसिका* से सम्बधित है, जिसमें विभिन्न प्रजातियाँ *ब्रैसिका जंशिया, ब्रैसिका रापा, ब्रैसिका नेपस एवं ब्रैसिका कैरिनेटा* है, जो खाद्य तेलों का महत्वपूर्ण स्रोत हैं। भारत में कुल रेपसीड सरसों के क्षेत्रफल का 85 प्रतिशत में *ब्रैसिका जंशिया* लगाया जाता है। विविध कृषि पारिस्थिति एवं विविध उपभोक्ता प्राथमिकता के कारण वसा स्रोतों की पूरी श्रृंखला भारतीय व्यंजनों में लोकप्रिय है। विभिन्न वसा/तेलों की संक्षिप्त तुलना तालिका 1 में उल्लेखित है।

इरुसिक अम्ल एवं ग्लूकोसाइनोलेट्स

तालिका 1 इंगित करती है कि विभिन्न वनस्पति तेलों की वसा अम्ल प्रोफाइल में बहुत विविधता मौजूद है एवं कोई भी तेल मानव स्वास्थ्य के लिए पूर्ण रुप से उत्तम नहीं है, लेकिन यह जाहिर है कि सरसों का तेल उत्तम खाद्य तेल माना जाता है। *'ब्रैसिका जंशिया'* या भारतीय सरसों से निकाला गया तेल, कम ओमेगा–6 (लिनोलिक अम्ल) से ओमेगा–3 (–लिनोलेनिक अम्ल) का सही अनुपात यानी 1:1 होने के कारण *ब्रैसिका नेपस* से निकाले गये कैनोला तेल से भी बेहतर माना जाता है। इरुसिक अम्ल 22 कार्बन की एकल असंतृप्त वसा है। भारतीय सरसों में प्रमुख रुप से उपस्थित होती है जो कुल वसा अम्ल का 45 से 55 प्रतिशत तक प्रतिनिधित्व करती है। भारतीय सरसों तेल में इरुसिक अम्ल की अधिक मात्रा को पोषण विरोधी माना जाता है क्योंकि इसकी वजह से बच्चों एवं प्रयोगशाला जानवरों में वसा का घटना एवं मायोकार्डियल फाइब्रोसिस का खतरा बना रहता है। सरसों तेल में उपस्थित उच्च इरुसिक अम्ल का चपापचय नहीं हो पाता जिसके फलस्वरुप यह परिधीय नाड़ी तंत्र को बाधित करता है एवं साथ ही साथ, जमाव का समय कम करता है और रक्त कोलेस्ट्रॉल की मात्रा को भी बढ़ाता है। तेलरहित सरसों खली में संतुलित एमिनो अम्लों वाली उच्च गुणवत्तायुक्त प्रोटीन पायी जाती है। यह पशु पोषण का एक महत्वपूर्ण स्रोत है। परन्तु सरसों खली में सल्फरयुक्त ग्लूकोसाइनोलेट्स भी पाए जाते हैं यह अवांछनीय कारक गोइट्रोजेनिक उत्पाद बनाते हैं। उनकी उच्च मात्रा होने की वजह से इसका उपयोग पशुचारा, विशेष रुप से सूअरों एवं मुर्गी पालन में प्रतिबंधित है। उच्च ग्लूकोसाइनोलेट्स की मात्रा थायराइड की संरचना एवं आकार में परिवर्तन कर सकती है एवं उसके साथ लीवर एवं किडनी की संरचना व कार्य को भी बाधित कर सकती है।

एकल शून्य (0) और दोहरी शून्य (00) कैनोला गुणवत्ता वाली भारतीय सरसों की किस्में

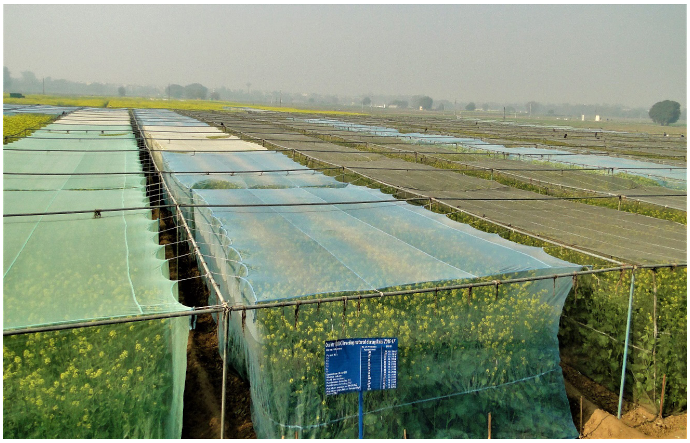
तेल में इरुसिक अम्ल एवं तेलरहित सरसों खली में ग्लूकोसाइनोलेट्स रेपसीड सरसों में दो पोषण सम्बंधी विषैले एवं अवांछनीय कारक होते हैं। ऐसी किस्में जिसके तेल में इरुसिक अम्ल < 2 प्रतिशत एवं तेलरहित बीज भोजन में ग्लूकोसाइनोलेट्स < 30 μ मोल/ग्राम होता है उन्हें कैनोला या दोहरी शून्य (00) कहा जाता है और यह अंर्तराष्ट्रीय बाजार में अधिक मूल्य प्राप्त करती है। भारतीय किस्मों में ग्लूकोसाइनोलेट्स (100–280 μ मोल/ग्राम तेलरहित सरसों खली) अत्यधिक मात्रा में होता है। भारतीय सरसों की किस्में जिसमें इरुसिक अम्ल की मात्रा 2 प्रतिशत होती है उन्हें एकल शून्य (0) कहा जाता है, जबकि वो एकल शून्य किस्में जिसमें

ग्लूकोसाइनोलेट्स < 30 μ मोल/ग्राम तेलरहित सरसों खली होता है उसे दोहरी शून्य (00) या कैनोला गुणवता कहा जाता है। भारतीय रेपसीड सरसों प्रजनन कार्यक्रम को गुणवत्ता मापदंडों को समायोजित कर कैनोला प्रकार की भारतीय सरसों किस्मों को विकसित करने के लिए पुनः उन्मुख किया गया। हमारे देश में सरसों तेल में गुणवत्ता के लिए 1997 के दौरान कार्य शुरु किया गया था। यह कार्य भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के अंतर्गत एक नेटवर्क परियोजना के तहत प्रारम्भ किया गया जिसमें भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान (भा.कृ.अनु.सं.) प्रमुख केन्द्र था। वर्तमान में भारतीय सरसों की बेहतर तेल और तेलरहित खली की गुणवत्ता वाली किस्में बहुत उच्छी उपज क्षमता के साथ उपलब्ध है। भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान (भा.कृ.अनु.सं.) कम इरुसिक अम्ल या एकल शून्य (0) किस्म का विकास करने में अग्रणी रहा है, जिसके तहत ब्रैसिका जंशिया की पहली (0) किस्म 'पूसा करिश्मा' सन् 2005 के दौरान अधिसूचित की गई। इसके बाद नौ अन्य गुणवत्ता वाली किस्में जिसमें पहली निम्न इरुसिक अम्ल व निम्न ग्लूकोसाइनोलेट्स (00) किस्म पूसा डबल जीरों सरसों 31 (2015) और बाद में विकसित पूसा डबल जीरो सरसों 33 (2021) थी को भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान (भा.कृ.अनु.सं.) ने विकसित किया है। गुणवत्ता के लिए जागरुक समाज एवं उपभोक्ता वरीयता की वजह से यह अपेक्षित है कि निम्न इरुसिक अम्ल उत्पन्न करने वाली सरसों की किस्में बाजार में अन्य पंरपरागत किस्मों की अपेक्षा प्रति किलो 300–500 रुपये अतिरिक्त मूल्य प्राप्त कर सकती हैं। इस प्रकार से भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान की यह सरसों की किस्में किसानों के लिए वरदान से कम नहीं है, जो किसानों को प्रति इकाई क्षेत्र में अधिक लाभ देने के साथ–साथ उपभोक्ताओं के अच्छे स्वास्थ्य को भी सुनिश्चित करती हैं। इसके अतिरिक्त पंजाब कृषि विश्वविघालय, लुधियाना ने भी कुछ ब्रैसिका नेपस की कम इरुसिक अम्ल जीनोटाइपस जैसे कि जी.एस.सी. 5, जी.एस.सी. 6 एवं जी.एस.सी. 7 और ब्रैसिका जंशिया का (00) जीनोटाइप – आर.एल.सी. 3 जारी किया है। भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान (भा.कृ.अनु.सं.) से जारी की गई गुणवत्ता वाली किस्मों की विशेषताएं तालिका 2 में उल्लेखित की गई है।

भविष्य की चुनौतियाँ

सन् 2030 और 2050 के दौरान दक्षिण एशिया में वनस्पति तेलों की प्रति व्यक्ति खपत क्रमशः 15 और 18 किग्रा. होने का अनुमान है। खाद्य तेल मांग एवं आपूर्ति में बड़ा अंतर होने की वजह से भारत अपनी खाद्य तेल की घरेलू आपूर्ति के लिए आयात पर निर्भर है। इसके चलते सन् 2016 में भारत ने अकेले कनाडा से 35 हजार टन कैनोला तेल जिसकी कीमत 32.7 मिलियन डॉलर थी, आयात किया था। हालाँकि, भारतीय सरसों प्रजनन कार्यक्रम से तेल एवं वसा रहित बीज भोजन की गुणवत्ता में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है, लेकिन अंर्तराष्ट्रीय स्तर तक पहुँचने के लिए अनुसंधान, विस्तार एवं नीति में नवीनीकरण की आवश्यकता है।

- ब्रैसिका प्रजनन से सम्बंधित वैज्ञानिकों एवं तकनीशियनों को गुणवत्तापूर्ण प्रजनन में उपयोग होने वाले विश्लेशणात्मक उपकरणों एवं तकनीकें जैसेः– गैस क्रोमेटाग्राफी, स्पेक्ट्रोमेट्री के व्यावहारिक प्रशिक्षण की तत्काल आवश्यकता है।
- आधारभूत संरचना के लिए निजी क्षेत्र द्वारा प्रायोजित वित्तीय निधि के साथ–साथ सार्वजनिक क्षेत्र द्वारा प्रायोजित वित्तीय निधि में बढ़ोतरी की जरुरत है।
- स्वदेशी एकल शून्य (0) एवं कैनोला गुणवत्ता वाली सरसों की किस्मों को बढ़ावा देने के लिए अलग–अलग हितकारकों जैसेः– उद्योग, उपभोक्ता एवं किसानों के बीच जागरुकता अभियान चलाने की जरुरत है।
- स्थानीय रुप से निर्मित कैनोला गुणवत्ता वाले तेल को बढ़ावा देने के लिए रिफाइंड कैनोला तेल के कम शुल्क आयात को प्रतिबंधित करने के लिए सीमा शुल्क टैरिफ में संशोधन की जरुरत है।
- न्यूनतम समर्थन मूल्य (एम.एस.पी.) के माध्यम से एक प्रीमियम सुनिश्चित किया जाना चाहिए जिससे किसानों को एकल शून्य (0) एवं कैनोला किस्मों की खेती के लिए प्रोत्साहित किया जा सके।



चित्र 1. कम इरुसिक अम्ल एंव ग्लूकोसिनोलेट्स के प्रजनन जननद्रव्य का रखरखाव

चित्र 2. पूसा सरसों–32 भारतीय सरसों की एकल शून्य (0) किस्म

चित्र 3. पूसा सरसों–32 भारतीय सरसों की भूरे बीज वाली एकल शून्य (0) किस्म

चित्र 4. पूसा डबल जीरों सरसों–33 भारतीय सरसों की पीले बीज वाली दोहरी शून्य (00) किस्म

तालिका 1: कुछ महत्वपूर्ण वसा स्रोतों की वसा अम्ल संरचना

वसा/तेल	संतृप्त वसा अम्ल	औलिक अम्ल (ओमेगा–9) (एकल असंतृप्त वसा अम्ल)	लिनोलिक अम्ल (ओमेगा–6) बहु असंतृप्त वसा अम्ल)	∝ लिनोलेलिक अम्ल (ओमेगा–3) बहु असंतृप्त वसा अम्ल)	इरुसिक अम्ल	N6/N3 इष्टतम अनुपात (1:1 से 1:4)
पांरपरिक सरसों	7	25	12	10	45–55	1.2:1
एकल शून्य (0)	7	50	15	13	< 2	1.2:1
कैनोला	4	62	22	10	< 2	2.2:1
घी	65	32	2	< 1	–	3:1
सोयाबीन	15	27	53	5	–	10.6:1

लाल ताड़	50	40	9	< 0.5	–	18:1
जैतून	13	76	10	< 0.5	–	20:1
ताड़	45	44	10	< 0.5	–	20:1
चावल का भूसा	22	41	35	1.5	–	23:1
मूंगफली	24	50	25	< 0.5	–	50:1
सूरजमुखी	13	27	60	< 0.5	–	120:1
कुसुम	13	17	70	< 0.5	–	140:1

तालिका 2: भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान (भा.कृ.अनु.सं.), नई दिल्ली से जारी गुणवत्तापूर्ण किस्मों की विशेषताएँ

रेपसीड सरसों की किस्में	जारी किये जाने का वर्ष	औसत पैदावार (क्विंटल/हैक्टर)	तेल की मात्रा (प्रतिशत)	परिपक्वता समय (दिन)	1000 दानों का भार (ग्राम)	अनुशंसित क्षेत्र
एकल शून्य (0) किस्में						
पूसा करिश्मा	2005	22.00	38.00	148	3.37	रा.रा.क्षेत्र, दिल्ली
पूसा सरसों–21 (जोन–।।)	2007	21.10	35.60	142	4.30	एन.डब्ल्यू.पी.जेड. या जोन–।। जिसमें राजस्थान, पंजाब, हरियाणा, जम्मू और कश्मीर के मैदानी क्षेत्र, दिल्ली एवं पश्चिमी उत्तर प्रदेश शामिल है।
पूसा सरसों–21 (जोन–।।।)	2008	18.60	35.60	133	4.30	मध्य क्षेत्र या जोन–।।। (उत्तर प्रदेश, उत्तराखंड, छत्तीसगढ़ और मध्य प्रदेश)
पूसा सरसों–22	2008	20.70	36.00	142	3.60	रा.रा.क्षेत्र, दिल्ली
पूसा सरसों–24	2008	20.20	36.55	140	4.00	राजस्थान, पंजाब, हरियाणा, जम्मू और कश्मीर के मैदानी क्षेत्र, दिल्ली एवं पश्चिमी उत्तर प्रदेश
पूसा सरसों–29	2013	21.70	37.70	143	3.93	दिल्ली, हरियाणा, जम्मू, पंजाब और पूर्वी राजस्थान
पूसा सरसों–30	2013	18.20	37.70	137	5.38	उत्तर प्रदेश, उत्तराखंड, मध्य प्रदेश और पूर्वी राजस्थान
पूसा सरसों–32	2021	27.13	38.00	145	4.61	जोन–।। जिसमें राजस्थान (उत्तरी और पश्चिमी भाग), पंजाब, हरियाणा, दिल्ली, पश्चिमी उत्तर प्रदेश, जम्मू और कश्मीर के मैदानी क्षेत्र और हिमाचल प्रदेश

पूसा सरसों–34	2023	26.09	36.00	147	4.80	जोन–।। जिसमें राजस्थान (उत्तरी और पश्चिमी भाग), पंजाब, हरियाणा, दिल्ली, पश्चिमी उत्तर प्रदेश, जम्मू और कश्मीर के मैदानी क्षेत्र और हिमाचल प्रदेश शामिल है।
दोहरी शून्य (00) किस्में						
पूसा डबल जीरो सरसों–31	2015	23.80	40.60	144	3.68	रा.रा.क्षेत्र, दिल्ली
पूसा डबल जीरो सरसों–33	2021	26.44	38.00	141	3.90	जोन–।। जिसमें जम्मू, पंजाब, हरियाणा, दिल्ली के सरसों की खेती वाले क्षेत्र और एवं उत्तरी राजस्थान शामिल है।

निष्कर्ष

ट्रांस वसा अम्ल के स्वास्थ्य पर हानिकारक प्रभाव की चिंता की वजह से भोजन को अधिक तेल में तलने से होने वाले हानिकारक तत्वों से बचाव के लिए ट्रांस मुक्त प्राकृतिक वनस्पति तेलों के उपयोग में रुचि बढ़ी है। अध्ययन में सरसों के तेल को स्वास्थ्य के लिए लाभान्वित माना गया है जिसकी वजह से खाना पकाने के लिए उपभोक्ताओं का रुझान इसकी तरफ बढ़ा है। इसलिए सरसों के तेल की मांग और आपूर्ति के बीच बढ़ते अंतर को कम करने की जरुरत है। वर्तमान में विदेशी मुद्रा का एक बड़ा अंश कैनोला तेल के आयात में व्यय किया जा रहा है। भारतीय सरसों (*ब्रैसिका जंशिया*) की कैनोला गुणवत्ता वाली किस्मों को कैनोला (*ब्रैसिका नेपस*) के पूरक के रुप में विकसित किया जा रहा है। इन किस्मों में निम्न इरुसिक एवं ग्लूकोसाइनोलेट्स एवं उच्च उपज क्षमता का संयोजन बहुत कठिन था जिसे भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान (भा.कृ.अनु.सं.) ने कैनोला गुणवत्ता किस्मों के सफल प्रजनन से संभव कर दिया है। वर्तमान में भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान एकल शून्य एवं कैनोला विशेषता वाली दस किस्में विकसित कर चुका है। मानव उपयोग के लिए गुणात्मक रुप से श्रेष्ठ तेल बना दिया गया है, जो प्रोटीन का एक समृद्ध स्रोत है। अतः अगर इसी तेजी के साथ तेल की गुणवत्ता वाली किस्मों का एकीकृत विकास होता रहा तो हम जल्दी ही अपनी घरेलू तेल की आपूर्ति अपनी स्वदेशी किस्मों के द्वारा कर पायेंगे।

धान की कटाई एवं थ्रेसिंग (गहाई) के उन्नत कृषि यंत्र

सतीश लांडे, पी के साहू, अभिषेक पाण्डेय, स्वप्नजा जाधव एवं शुभम चौधरी
भा.कृ.अनु.प.–भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली–110 012

धान, भारत एवम विश्व की महत्वपूर्ण खाद्य फसल है, जो वैश्विक स्तर पर लगभग 3.5 अरब लोगों का मुख्य आहार है। संयुक्त राष्ट्र के खाद्य और कृषि संगठन (FAO) के अनुसार, 2023 में विश्व में कुल चावल उत्पादन लगभग 520 मिलियन टन था, जिसमें एशिया का योगदान 90% से अधिक है। धान की खेती के विभिन्न कार्यों को समय पर पूरा करने हेतु मशीनीकरण इसमें अपनी महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहे हैं। धान के बढ़ते उत्पादन क्षेत्र के साथ–साथ धान के उन क्षेत्रों से अधिकतम उत्पादन के लिए मशीनीकरण भी इसमें अपनी महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है। विश्व स्तर पर, धान की खेती में मशीनीकरण की प्रवृत्ति बढ़ रही है। भारत में लगभग 60% धान की खेती से अधिक धान की कटाई अब मशीनों द्वारा की जाती है, जबकि 2010 में यह आंकड़ा केवल 35% था।

धान की फसल की सफलता न केवल अच्छी खेती पर निर्भर करती है, बल्कि कटाई और मड़ाई की प्रक्रिया भी उतनी ही महत्वपूर्ण है। आधुनिक तकनीकों के आगमन के साथ, ये प्रक्रियाएँ तेजी से बदल रही हैं। फसल कटाई और मड़ाई की प्रक्रिया में सुधार से न केवल उत्पादकता बढ़ी है, बल्कि किसानों की आय में भी वृद्धि हुई है। मशीनीकरण से धान की खेती में श्रम लागत में 30–35% की कमी आती है। वैश्विक स्तर पर, जलवायु परिवर्तन और बढ़ती जनसंख्या के कारण चावल उत्पादन में वृद्धि की चुनौतियाँ बढ़ रही हैं। इस संदर्भ में, कुशल कटाई और मड़ाई तकनीकों का महत्व और भी बढ़ जाता है, जो फसल के नुकसान को कम करते हुए उत्पादकता बढ़ाने में मदद कर सकती हैं।

धान की कटाई में मशीनीकरण ने कृषि में एक महत्वपूर्ण क्रांति ला दी है। कटाई की आधुनिक मशीनें प्रति घंटे 0.5–0.7 हेक्टेयर क्षेत्र की कटाई करने की क्षमता रखते हैं। मशीनीकृत कटाई में फसल नुकसान 2–3% तक सीमित रहता है, जबकि मैनुअल कटाई में यह नुकसान 7–10% तक होता है। मशीनीकरण से लागत में लगभग 30–35% की कम आती है, जो किसानों की आय में वृद्धि का एक महत्वपूर्ण कारक है। कटाई के बाद की हैंडलिंग और भंडारण की स्थितियाँ भी दाने की गुणवत्ता बनाए रखने में समान रूप से महत्वपूर्ण होती हैं, और कीट एवं नमी के कारण होने वाले नुकसान को रोकने के लिए उचित तकनीकें आवश्यक होती हैं। धान की कटाई की विभिन्न विधियाँ हैं जिसमे पारंपरिक हाथ से कटाई, विभिन्न मशीनों द्वारा कटाई, और आधुनिक कम्बाइन हार्वेस्टर का उपयोग शामिल है।

धान की कटाई

धान की फसल की कटाई के लिए सही समय बहुत महत्वपूर्ण होता है, क्योंकि इससे धान की गुणवत्ता और उत्पादन पर प्रभाव पड़ता है। सही समय और सही तरीके से कटाई करने से अनाज की पैदावार अधिकतम होती है और अनाज की हानि और गुणवत्ता में गिरावट कम होती है। धान की पक्की फसल को जमीन से कम से कम उँचाई से काटना चाहिए। लंबे दाने (बासमती) और छोटे दाने (गैर–बासमती) धान की कटाई में कई कारक जैसे दाने की गुणवत्ता, कटाई कार्यों की दक्षता, और कटाई के बाद होने वाले नुकसान शामिल होते हैं। कटाई के समय धान में आदर्श नमी की मात्रा दाने की गुणवत्ता पर महत्वपूर्ण प्रभाव डालती है। कटाई तकनीक का चयन कटाई के बाद के नुकसानों पर महत्वपूर्ण प्रभाव डालता है, जिसमें पारंपरिक तरीकों से दाने के बिखरने और हैंडलिंग के दौरान अधिक नुकसान होता है। यद्यपि यांत्रिक हार्वेस्टर इन नुकसानों को कम कर सकते हैं, लेकिन बासमती चावल की नाजुक प्रकृति के लिए इन्हें कुछ आंतरिक समायोजन की आवश्यकता हो सकती है, जिससे ये अन्य तरीकों की तुलना में बेहतर प्रदर्शन कर सकते हैं। धान की कटाई के दौरान इस बात का विशेष ध्यान रखना चाहिए कि कटाई के बाद खेतों में बची पराली का उचित प्रबंधन हो। कटाई जमीन से न्यूनतम ऊँचाई से की जानी चाहिए, ताकि पराली कम से कम बचे। इससे न केवल पराली प्रबंधन आसान होगा, बल्कि दूसरी फसल के लिए भूमि को तैयार करना भी सुगम हो जाएगा।

पारंपरिक विधिः इस विधि में कटाने के लिए पारंपरिक औजारों का उपयोग करते हैं उदाहरण के तौर पर हंसिया, दरांती, छुरी आदि।

हाथ द्वारा कटाईः पारंपरिक और मेहनत से जुड़ी प्रक्रिया है, जो आज भी छोटे और मध्यम आकार के खेतों में प्रचलित है। यह विधि कम पूंजी निवेश तथा छोटे और बिखरे हुए खेतों के लिए उपयुक्त होती है परन्तु साथ ही साथ यह समय लेने वाली, शारीरिक रूप से थकाने वाली तथा बड़े खेतों के लिए अप्रभावी विधि है। हंसिया की क्षेत्र क्षमता 0.018 हेक्टेयर/घंटा होती है। इस विधा में एक हेक्टेयर धान की कटाई के लिए लगभग 120–160 मानव घंटे लगते हैं। पारंपरिक कटाई से अनुमानित हानि 1.6 से 12% तक होती है। धान की कटाई और मड़ाई में श्रम की आवश्यकता एक मुख्य बाधा है क्योंकि यह धान की खेती के लिए आवश्यक कुल श्रम का 50% भाग होती है। तथा लागत भी अधिक आती है। इसीलिए उन्नत कृषि यंत्रो का धान की कटाई में उपयोग करना चाहिए।

यांत्रिक विधिः धान की कटाई की यांत्रिक विधि आधुनिक कृषि में धान की फसल काटने के लिए सबसे अधिक उपयोग की जाने वाली विधि है। इस विधि में मशीनों का उपयोग किया जाता है, जिससे समय, श्रम और लागत की बचत होती है। बड़े खेतों में और व्यावसायिक कृषि में यह विधि अत्यधिक प्रभावशाली है। भारत में तकरीबन 60–70% धान की कटाई मशीनों द्वारा की जा रही है। यांत्रिक विधि में अनुमानित हानि 1–5% तक की होती है। इस विधि में धान की कटाई विभिन्न मशीनों द्वारा की जाती है जैसे हैण्ड हेल्ड कटर, वाक बिहाइंड रीपर, स्वयं चालित रीपर बाइंडर, कंबाइन हार्वेस्टर आदि इसके मुख्य उदाहरण हैं।

हस्त चलित ब्रश कटरः यह कटर एक हल्का और संचालित उपकरण है धान की कटाई के लिए यह एक उन्नत और प्रभावी तकनीक है, जो पारंपरिक हाथ से कटाई और पूर्णतः यांत्रिक कटाई के बीच की विधि है। यह उपकरण खासकर छोटे और मध्यम आकार के खेतों में, जहाँ बड़े हार्वेस्टर का उपयोग संभव नहीं है, बहुत उपयोगी साबित होता है। यह आमतौर पर पेट्रोल इंजन या बैटरी द्वारा संचालित होता है और इसमें एक घूमने वाली ब्लेड या कटर होती है, जो फसल को तेजी से काट सकती है। इसके द्वारा काटने के पश्चात कटी हुई फसल को एक तरफ गिरा दिया जाता है तथा कटे हुए धान को हाथ से एकत्र करके बंडल बनाकर सूखने के लिए छोड़ दिया जाता है। हैंड हेल्ड कटर के ब्लेड की गति आमतौर पर 3,000 से 7,000 RPM होती है। यह फसल को जमीन से 2–5 cm ऊपर से काटता है। जो कि अन्य किसी भी मशीन से नही की जा सकती। इसका वजन हल्का की वजह से लंबे समय तक उपयोग कर सकते हैं। इसकी क्षेत्र क्षमता 0.031–0.033 हेक्टेयर/घंटा होती है। इसकी अनुमानित कीमत लगभग ₹ 35,000/– है।

रीपरः रीपर का उपयोग लंबे दाने (बासमती) और छोटे दाने (गैर–बासमती) धान दोनों के लिए प्रभावी रूप से किया जा सकता है, लेकिन सर्वोत्तम उपज और गुणवत्ता प्राप्त करने के लिए चावल की किस्म के अनुसार सेटिंग्स और कटाई के बाद की हैंडलिंग विधियों को अनुकूलित करना आवश्यक है। कटाई के तुरंत बाद थ्रेशिंग करना चाहिए ताकि दानों को दोबारा गीला होने से बचाया जा सके और टूट–फूट को कम किया जा सके। वॉक–बिहाइंड रीपर से काटे गए बासमती चावल के लिए मिलिंग रिकवरी 68–70% के बीच होती है, जिसमें हेड राइस रिकवरी 44.9–49.5% के बीच होती है। गैर–बासमती किस्मों के लिए, आदर्श कटाई का समय तब होता है जब नमी की मात्रा उचित हो और ज्यादातर दाने पीले हो गए हों। गैर–बासमती किस्मों में तुरंत थ्रेशिंग करना आवश्यक है ताकि दानों को टूट–फूट से बचाया जा सके। गैर–बासमती किस्मों के लिए मिलिंग रिकवरी और हेड राइस रिकवरी विशिष्ट किस्म और कटाई के बाद की हैंडलिंग विधियों पर निर्भर करेगी। वॉक–बिहाइंड रीपर का उपयोग धान की कटाई के लिए पारंपरिक मैनुअल तरीकों की तुलना में कई महत्वपूर्ण लाभ प्रदान करता है, विशेष रूप से दक्षता के मामले में। वॉक–बिहाइंड रीपर की प्रभावी क्षेत्र क्षमता लगभग 0.294 हेक्टेयर प्रति घंटे है, जो मैनुअल कटाई की 0.025 हेक्टेयर प्रति घंटे की क्षमता से काफी अधिक है।

मैनुअल कटाईः श्रम गहन और समय लेने वाली होती है, जिसमें प्रति हेक्टेयर 185–340 मानव घंटे की आवश्यकता होती है, जबकि रीपर के साथ कटाई के लिए केवल 36 मानव घंटे प्रति हेक्टेयर की आवश्यकता होती है। लागत के मामले में भी रीपर अधिक कुशल है, क्योंकि इसकी संचालन लागत मैनुअल कटाई की तुलना में लगभग 40–50% प्रति हेक्टेयर कम होती है। रीपर की ईंधन खपत लगभग 4–5 लीटर प्रति हेक्टेयर होती है।

कटाई के नुकसान के संदर्भ में, वॉक–बिहाइंड रीपर से होने वाले नुकसान कम होते हैं । रीपर की औसत संचालन गति लगभग 3.6 किमी/घंटा होती है, जिससे यह मैनुअल विधियों जो शारीरिक श्रम के कारण काफी धीमी होती है की तुलना में तेजी से कटाई कर सकता है।

स्व–चालित रीपर बाइंडरः स्व–चालित रीपर बाइंडरों को कटाई के कार्यों की दक्षता बढ़ाने के लिए डिजाइन किया गया है। इन मशीनों को इस तरह से तैयार किया गया है कि वे धान की फसल को काटने, बांधने और बंडल को बाहर निकालने की सुविधा प्रदान करती हैं, जिससे पारंपरिक मैनुअल विधियों की तुलना में श्रम की आवश्यकता काफी कम हो गई है। स्व–चालित रीपर बाइंडरों का उपयोग करते हुए लंबे (बासमती) और छोटे (गैर–बासमती) दोनों प्रकार के धान की कटाई आधुनिक कृषि में विशेष रूप से महत्वपूर्ण हो गई है, खासकर भारत जैसे क्षेत्रों में जहां श्रम की कमी और समय पर कटाई की आवश्यकता महत्वपूर्ण मुद्दे रहे हैं।

रीपर (Reaper)

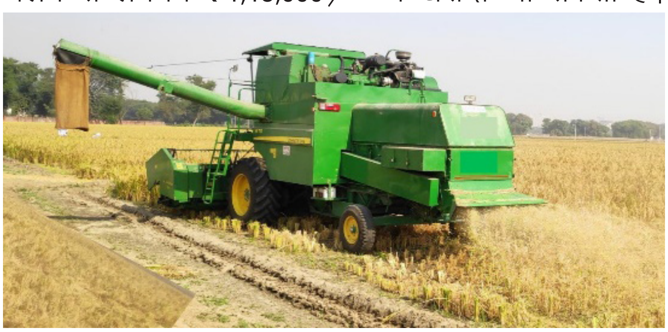
रीपर बाइंडर (Reaper Binder)

एक रीपर बाइंडर की प्रभावी क्षेत्र क्षमता लगभग 0.294 हेक्टेयर/घंटा तक पहुंच चुकी है, जिसमें 67% की क्षेत्र दक्षता होती है और औसत गति 3.6 किमी/घंटा होती है, जबकि दरांती का उपयोग करते हुए मैनुअल कटाई की औसत क्षमता केवल 0.025 हेक्टेयर/घंटा रही है। इसने दिखाया है कि रीपर बाइंडर बहुत बड़े क्षेत्रों को कम समय में कवर कर सकते हैं। इससे कटाई के लिए आवश्यक समय में उल्लेखनीय कमी आई है, जो मैनुअल विधियों के लिए 184 मानव–घंटे प्रति हेक्टेयर की तुलना में प्रति हेक्टेयर लगभग 5 मानव–घंटे तक हो गई है। स्व–चालित रीपर बाइंडर के साथ अनाज का नुकसान 4% तक कम हो सकता है, जबकि मैनुअल विधियों से कटाई और हैंडलिंग में अक्षमता के कारण नुकसान अधिक हो सकता है। हालांकि स्व–चालित रीपर बाइंडर में प्रारंभिक निवेश पारंपरिक उपकरणों की तुलना में अधिक हो सकता है, लेकिन कम श्रम और बढ़ी हुई दक्षता के कारण समग्र परिचालन लागत कम हो गई है। रीपर बाइंडरों की अनुमानित कीमत इसकी क्षमता के आधार पर ₹1,00,000 से ₹5,00,000 के बीच होती है।

कंबाइन हार्वेस्टरः धान की फसल में बड़े और छोटे दानों के लिए किसानों को कंबाइन हार्वेस्टर में विभिन्न अभियांत्रिकी समायोजन करने की आवश्यकता होती है ताकि कटाई के दौरान दानों का नुकसान कम हो और कटाई की दक्षता बढ़ सके। थ्रेसिंग गति एक महत्वपूर्ण समायोजन है, बड़े दाने वाली धान के लिए थ्रेसर ड्रम की गति को 500–600 RPM पर सेट किया जाना चाहिए, जबकि छोटे दाने वाली धान के लिए इसे 600–700 RPM तक बढ़ाया जा सकता है, जिससे थ्रेसिंग प्रक्रिया बेहतर हो सके। कटाई की ऊंचाई भी दानों के आकार के अनुसार समायोजित करनी होती है। कटाई की ऊंचाई भी महत्वपूर्ण है, बड़े दानों और छोटे दानों की कटाई के लिए जमीन से कम से कम उँचाई की सिफारिश की जाती है। यह अगली फसल की तैयारी में लगने वाले समय को 25–30% तक कम कर सकता है। कटर बार और ब्लेड की गति बड़े दानों के लिए धीमी और छोटे दानों के लिए तेज होनी चाहिए। यह श्रम लागत को 40–50% तक कम कर सकता है। थ्रेशिंग और सफाई के लिए, बड़े दानों के लिए 15–20 मिमी और छोटे दानों के लिए 10–15 मिमी का कंकेव क्लियरेंस अनुशंसित है। यह दाने की टूट–फूट को 2–3% तक कम कर सकता है। भंडारण और अनलोडिंग के समय, बड़े दानों के लिए धीमी हाइड्रोलिक गति का उपयोग करना चाहिए ताकि दानों को क्षति न हो, जबकि छोटे दानों के लिए अनलोडिंग गति को तेज रखा जा सकता है। इसके अलावा, मिट्टी की स्थिति और मशीन की गति को भी ध्यान

में रखना होता है। बड़े दानों वाली फसल के लिए मशीन की गति 4–5 किमी/घंटा और छोटे दानों वाली धान के लिए 5–6 किमी/घंटा तक होनी चाहिए। इन समायोजनों के साथ वैज्ञानिक डेटा दर्शाता है कि कटाई के दौरान 90% से अधिक दक्षता प्राप्त की जा सकती है और दानों का नुकसान 5% से कम रखा जा सकता है। मध्यम भूमि जोत के लिए मिनी कंबाइन हार्वेस्टर का उपयोग किया जा सकता है जो 0.5 से 1.5 एकड़/घंटा की दूरी तय कर सकता है। कंबाइन हार्वेस्टर 30 एचपी से 100 एचपी तक की विभिन्न रेंज में उपलब्ध हैं, जिनकी विभिन्न क्षेत्र क्षमता 0.5 एकड़/घंटा से लेकर 3 एकड़/घंटा तक है। विभिन्न कंबाइन हार्वेस्टर की अनुमानित कीमत ₹ 7,00,000 रुपये से लेकर ₹ 27,00,000 रुपये तक है।

भारत सरकार ने पराली जलाने की खतरनाक प्रवृत्ति को रोकने के प्रयास में धान (चावल) की फसल की कटाई के लिए हार्वेस्टर मशीनों को संयोजित करने के लिए सुपर स्ट्रॉ प्रबंधन प्रणाली को अनिवार्य कर दिया है। इस सिस्टम को अलग से लगभग ₹ 1,15,000/– में खरीदा जा सकता है।



कंबाइन हार्वेस्टर

मिनी कंबाइन हार्वेस्टर

धान की थ्रेसिंग तथा उसके प्रमुख उपकरण

धान की थ्रेसिंग के लिए विभिन्न उपकरण उपलब्ध हैं, जो किसानों की आवश्यकताओं और संसाधनों के आधार पर भिन्न हो सकते हैं। पारंपरिक हाथ से थ्रेसिंग से लेकर आधुनिक मशीनीकृत समाधानों तक, प्रत्येक विधि की अपनी लाभ और सीमाएं हैं। पेडल थ्रेशर जैसे मैनुअल उपकरण छोटे किसानों के लिए किफायती विकल्प प्रदान करते हैं, जबकि पावर थ्रेशर और कंबाइन हार्वेस्टर बड़े पैमाने पर खेती के लिए अधिक उपयुक्त हैं। वैज्ञानिक अध्ययनों से पता चला है कि उचित थ्रेसिंग उपकरण का चयन न केवल समय और श्रम बचाता है, बल्कि धान की गुणवत्ता में भी सुधार करता है। धान की थ्रेसिंग के दौरान किसानों को कई सामान्य अभियांत्रिकी समायोजनों पर ध्यान देना चाहिए, जो बड़े और छोटे दानों के लिए अलग–अलग होते हैं। फसल की नमी बड़े दानों और छोटे दानों के लिए उचित होनी चाहिए, जिससे दाने की गुणवत्ता बेहतर होती है और भंडारण के दौरान खराब होने का जोखिम कम हो जाता है। धान की थ्रेसिंग समायोजनों और दक्षता को ध्यान में रखकर, किसान धान की गुणवत्ता में उल्लेखनीय सुधार कर सकते हैं।

थ्रेसिंग के प्रमुख उपकरण

मैनुअल थ्रेसिंग विधियों से लेकर आधुनिक यंत्रीकृत थ्रेसिंग मशीनों तक, इन उपकरणों ने कृषि उत्पादन में क्रांतिकारी बदलाव लाया है। थ्रेसर मशीनें, धान कुटाई यंत्र, और वायवीय थ्रेसिंग उपकरण जैसे उपकरण किसान समुदाय में बहुत प्रचलित हैं, जो न केवल उत्पादन को बढ़ाते हैं बल्कि कार्य की गुणवत्ता को भी सुधारते हैं। कुछ प्रमुख थ्रेसिंग उपकरणों का उल्लेख किया गया है:

- पैर से चलित मैनुअल थ्रेशर
- स्व चलित धान थ्रेशर
- ट्रैक्टर चलित धान थ्रेशर
- मल्टी–क्रॉप थ्रेसर
- कंबाइन हार्वेस्टर
- स्ट्रिपर हार्वेस्टर

बड़े और छोटे दाने वाली धान की फसल की थ्रेसिंग के लिए किसानों को विभिन्न उपकरणों और आभियांत्रिकी समायोजनों का ध्यान रखना आवश्यक है, जिनका महत्व वैज्ञानिक अध्ययनों द्वारा प्रमाणित हैं।

पैर से चलित मैनुअल थ्रेशर

यह पैडल से संचालित मैनुअल थ्रेशर है जो धान की थ्रेसिंग के लिए है। यह घूमने वाले ड्रम और उसके स्पाइक्स या वायर लूप की मदद से धान के बीजों को अलग करने में मदद करता है। इस थ्रेशर के ट्रांसमिशन

सिस्टम में 1:4 गियर रेशियो के साथ पेडल क्रैंक मैकेनिज्म है। इसे एक व्यक्ति द्वारा संचालित किया जा सकता है। मशीन की थ्रेसिंग क्षमता 35–40 किलोग्राम धान प्रति घंटा है। मशीन का कुल वजन 26 किलोग्राम है। मैनुअल धान थ्रेशर लगभग ₹ 11,000 में उपलब्ध हैं।

स्व–चलित धान थ्रेशर

स्व संचालित धान थ्रेशर या मोटर चालित धान थ्रेशर मूल रूप से दो आकारों में उपलब्ध हैं, छोटे और नियमित थ्रेशर। छोटे मोटर चालित धान थ्रेशर का निर्माण 0.5 अश्वशक्ति, 1 अश्व शक्ति (एचपी) अथवा 1.5 अश्व शक्ति (एचपी), 1.5 अश्व शक्ति (एचपी) की मोटर को मैनुअल पैडी थ्रेशर से जोड़कर और ट्रांसमिशन प्रणाली में सुधार करके किया किया गया है, ताकि थ्रेसिंग क्षमता और दक्षता में वृद्धि हो सके। ये धान थ्रेशर एक आवश्यक कृषि यंत्र है जिसे धान के डंठल से अनाज को कुशलतापूर्वक अलग करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। इसका वजन लगभग 60–90 किलोग्राम है। यह बाजार में ₹ 25,000/– की लगभग कीमत पर उपलब्ध है।

अन्य स्व–चालित या मोटर चालित धान थ्रेशर 400 किग्रा/घंटा की थ्रेसिंग क्षमता का है। थ्रेशर में फीडिंग च्यूट, थ्रेसिंग सिलेंडर, ब्लोअर, स्ट्रॉ आउटलेट और ग्रेन आउटलेट शामिल हैं। शरीर अधिकतम टिकाऊपन के लिए उच्च गुणवत्ता वाले स्टील और चादरों से बना है। इन थ्रेशर को 0.5 hp इलेक्ट्रिक मोटर और डीजल इंजन दोनों से ऑपरेट किया जा सकता है। धान की फसल के पुआल को थ्रेसिंग सिलेंडर में अनाज से अलग किया जाता है। थ्रेशर सिलेंडर की गति 510 आरपीएम पर बनाए रखी गई है। ब्लोअर की मदद से मशीन से पुआल को बाहर फेंक दिया जाता है, और पैडियों को अन्य आउटलेट के माध्यम से बाहर फेंक दिया जाता है। इस मशीन की खास बात यह है कि यह स्ट्रॉ को काटती नहीं है इसलिए हम इसे पूरी लंबाई में प्राप्त करते हैं। इस थ्रेशर की थ्रेशर दक्षता 96.5–96.8% की रेंज में है। इसका वजन लगभग 250 किलोग्राम हो सकता है। इसकी कीमत लगभग 3,00,000/– रुपये है।

ट्रैक्टर चलित धान थ्रेशर

इस प्रकार के थ्रेशर में प्रभावी श्रम के लिए नवीन और अत्याधुनिक तकनीक मौजूद है। मशीन एक पीटीओ चालित ट्रैक्टर अटैचमेंट है जो अनाज को भूसी से अलग करता है। इसमें एक केन्द्रापसारक–प्रकार का पंखा है। इसकी उत्पादन क्षमता 1.2–1.25 टन/घंटा है। इसे 35–55 एचपी पावर के ट्रैक्टर से चलाया जा सकता है। इसमें अर्ध–बेलनाकार दोलन प्रकार अवतल है। ये थ्रेशर आम तौर पर अक्षीय प्रवाह थ्रेशर होते हैं। एक्सिअल फ्लो थ्रेशर में, बड़े दानों के लिए रोटर की गति 350–400 RPM और कंकेव क्लियरेंस 22–25 मिमी, तथा छोटे दानों के लिए 400–450 RPM और 18–20 मिमी रखनी चाहिए। इससे थ्रेसिंग दक्षता 96–99% तक बढ़ जाती है। भारत में इस प्रकार के थ्रेसर की कीमत 1.95 लाख से 3 लाख तक होती है।

मल्टीक्रॉप थ्रेशर

मल्टीक्रॉप थ्रेशर धान, गेहूं, सोयाबीन और अन्य फसलों के लिए उपयुक्त हैं। प्रति घंटे 1000–1500 किलोग्राम की थ्रेसिंग क्षमता के लिए, आम तौर पर इसे 5 hp या 6.5 hp के इंजन के साथ लगाया जा सकता है। इसका वजन 65 से 75 किलो के बीच होता है। मल्टी–क्रॉप थ्रेशर की कीमत लगभग ₹ 40,000/– रुपये है।

कंबाइन हार्वेस्टर

कंबाइन हार्वेस्टर का उपयोग विभिन्न प्रकार की फसलों की कटाई के लिए किया जाता है और अनाज को काटने, थ्रेशिंग, सफाई और रखरखाव सहित कई ऑपरेशन किए जाते हैं। कंबाइन हार्वेस्टर में, बड़े दानों के लिए सिलेंडर की गति 500–550 RPM और कंकेव क्लियरेंस 20–22 मिमी, तथा छोटे दानों के लिए 600–650 RPM और 15–18 मिमी रखनी चाहिए। इन सेटिंग्स से फसल हानि 3–5% तक सीमित रहती है।

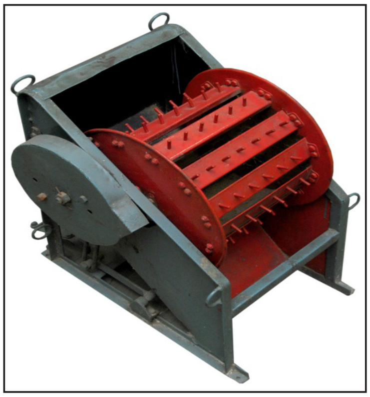
स्ट्रिपर हार्वेस्टर

स्व–चालित डीजल धान हार्वेस्टर फसलों को प्रभावी ढंग से काटने में मदद करता है, इसे लंबवत रूप से एक छोर तक पहुंचाता है और फसल को बिना किसी बिखराव के समान रूप से जमीन पर हवा देता है। यह विभिन्न प्रकार की कृषि फसलों को कुशलतापूर्वक कटाई के लिए बनाया गया एक उपकरण है। आप उन्हें खेत में ले जा सकते हैं और घूर्णन ब्लेड, पहिए, छलनी और लिफ्ट का उपयोग करके अनाज को काट, थ्रेश और साफ कर सकते हैं। इससे 70–80% फसल अवशेष खेत में छोड़े जाते हैं, जो मिट्टी की उर्वरता बढ़ाते हैं। इन समायोजनों को

अपनाकर, किसान धान की थ्रेसिंग की दक्षता और गुणवत्ता में उल्लेखनीय सुधार कर सकते हैं।

बड़े और छोटे दाने वाली धान की फसल की थ्रेसिंग के लिए विभिन्न प्रकार के सिलिंडरों का इस्तेमाल किया जाता है। इन सिलिंडरों का चयन फसल के प्रकार, दाने के आकार, और वांछित थ्रेसिंग दक्षता के आधार पर किया जाता है। सामान्य रूप से बड़े दानों के लिए, रैस्प–बार या लूप–टाइप सिलिंडर का उपयोग करना चाहिए तथा इनकी गति 450–550 RPM के बीच रखने से अनुकूलतम थ्रेसिंग दक्षता प्राप्त की जा सकती है। और छोटे दानों के लिए, स्पाइक–टूथ या पेग–टूथ सिलिंडर का उपयोग तथा 550–650 RPM की गति उत्तम थ्रेसिंग दक्षता प्रदान करता है। यदि दोनों प्रकार के दानों के लिए एक ही मशीन का उपयोग करना हो, तो एक्सिअल–फ्लो सिलिंडर सबसे उपयुक्त विकल्प है। इन सिफारिशों को अपनाकर, किसान धान की थ्रेसिंग की दक्षता बढ़ा सकते हैं, दाने की क्षति कम कर सकते हैं, और उत्पादन की गुणवत्ता में सुधार कर सकते हैं। हालांकि, स्थानीय परिस्थितियों और धान की विशिष्ट किस्मों के अनुसार इन सेटिंग्स में मामूली बदलाव किये जा सकते हैं। इसका वजन लगभग 200 किलोग्राम है। भारत में इसकी कीमत लगभग ₹ 1.5 लाख है।

विनोइंग मशीन (विनोवर): विनोइंग उपयोग हवा या वायु धाराओं का उपयोग करके अनाज को भूसे से अलग करने के लिए किया जाता है। इसमें कटाई की गई सामग्री को हवा में उछालना शामिल है, जिससे हल्का भूसा हवा में उड़ जाता है जबकि भारी अनाज वापस जमीन पर गिर जाता है। मैनुअल विनोइंग की विधि कई सदियों पारंपरिक कार्य रही है। यह एक श्रम–गहन प्रक्रिया है; खासकर जहां मशीनीकृत उपकरण आसानी से उपलब्ध नहीं हैं। इलेक्ट्रिक–संचालित विनोइंग मशीन पारंपरिक विनोइंग प्रक्रिया का एक आधुनिक संस्करण है। इसमें एक मशीन होती है जिसमें एक मोटर होती है जो वायु प्रवाह उत्पन्न करती है। अनाज और भूसा मशीन में डाला जाता है, जहां बिजली का पंखा या ब्लोअर हवा की धारा बनाता है, जिससे हल्के भूसे को भारी अनाज से अलग किया जाता है। यह स्वचलित तरीका दक्षता को काफी बढ़ाता है, श्रम को कम करता है, और बड़े पैमाने पर कृषि कार्यों के लिए उपयुक्त है। व्यावसायिक खेती में अनाज पृथक्करण प्रक्रिया को सुव्यवस्थित करने और समग्र उत्पादकता में सुधार करने के लिए बिजली से चलने वाले विनोवर का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।



मैनुअल धान थ्रेशर

विनोइंग मशीन (Winnower)

स्ट्रिपर हार्वेस्टर

स्वयं चलित धान थ्रेशर

धान की कटाई और थ्रेसिंग में प्रयुक्त ये मशीनें फसल प्रणाली, धान की किस्म, धान के आकार, भूमि जोत आदि के आधार पर विभिन्न प्रकार की और बहुमुखी रेंज में उपलब्ध हैं। छोटे उपकरण छोटे और मध्यम किसानों द्वारा कुशलतापूर्वक उपयोग किए जा सकते हैं जबकि बड़े किसान बड़ी क्षमता वाली मशीनरी का उपयोग कर सकते हैं। किसानों की आवश्यकता के आधार पर, वे विभिन्न विकल्पों के बीच मशीनरी का चयन कर सकते हैं।

फल–सब्जियों को सुखाना और निर्जलीकरण

रीतू सिंह, डी.के. राणा एवं राकेश कुमार
कृषि विज्ञान केंद्र, उजवा, नई दिल्ली–110 073

फलों व सब्जियों को सुखाना या निर्जलीकरण करना उनमें उपस्थित नमी की मात्रा को कम करने के लिए किया जाता है। यह उन सब्जियों एवं फलों में बहुत महत्वपूर्ण है जो बाजार में सस्ती बिकती हैं। ऐसे समय में फल–सब्जियों को धूप में अथवा मशीनों द्वारा सुखाकर सुरक्षित रखा जा सकता है ताकि बेमौसम भी इनका स्वाद लिया जा सके।

फल और सब्जियों को धूप में सुखाकर रखने की प्रथा प्राचीन काल से चली आ रही है। आज कल इन्हें मशीनों द्वारा भी सुखाया जाता है क्योंकि धूप की अपेक्षा इसमें समय तो कम लगता ही है साथ में इसकी गुणवत्ता भी बनी रहती है। इसके अतिरिक्त वर्षा ऋतु में प्रायः फल व सब्जियों को धूप में सुखाना संभव नहीं होता है। अतः मौसम–विशेष में जब सब्जी/फल सस्ते होते हैं व पर्याप्त मात्रा में इनका उत्पादन होता है, इन्हें सुखाकर भविष्य में प्रयोग हेतु संरक्षित कर रख सकते हैं।

निर्जलीकृत फलों और सब्जियों के निम्नलिखित लाभ हैं:

1. निर्जलीकरण फल–सब्जियों की मुख्य कैलोरी–प्रदान करने वाले संरचनात्मक घटकों पर कोई प्रभाव नहीं डालता। इससे खनिज तत्वों में कोई गुणात्मक परिवर्तन नहीं होता। इसलिए यह प्रक्रिया वास्तविक उत्पाद के पोषक तत्व को संरक्षित करने के लिए सहायक होती है। विटामिनों की क्षति भी निर्जलीकरण में किसी अन्य संरक्षण पद्धतियों से अधिक नहीं होती।
2. सूखे फलों और सब्जियों को उपयुक्त भंडारण स्थितियों में रखा जाए तो उनकी उपयोग करने की अवधि लगभग अपरिवर्तित रहती है और उनमें बैक्टीरिया (जीवाणुओं), एंजाइम परिवर्तन और फंफूद कार्यों में कोई अधिक परिवर्तन नहीं होता है।
3. परिवहन, रखरखाव और भंडारण महत्वपूर्ण रूप से सस्ता हो जाता है तथा उनका भार कच्चे माल का औसतन 1/7वां से 1/9वां तक कम हो जाने के कारण परिवहन और भंडारण में महँगे प्रशीतन की आवश्यकता समाप्त हो जाती है। इस प्रकार नौवहन और रखरखाव में उनके भार में लगभग 90 प्रतिशत तक की कमी हो जाती है।
4. वे अन्य अनुकूल उत्पाद भी प्रदान करते हैं जोकि आधुनिक बाज़ार की महत्वपूर्ण आवश्यकता हैं। उत्पादों की गुणवता में मौसमी परिवर्तन कम नमी वाले फलों और सब्जियों में या तो समाप्त हो जाते हैं अथवा न्यूनतम रहते हैं।
5. वे उत्पादन में अधिकतम सुविधा, लचीलापन और किफायत प्रदान करते हैं क्योंकि उन्हें किसी भी आवश्यकता के अनुरूप आकार (साईज), स्वरूप आदि प्रदान किया जा सकता है। इनमें आर्द्रता और प्रदूषण संबंधी समस्याएँ कम होती हैं।
6. उन्हें अधिकतम किफायती और अपघरित होने वाली पैकिंग में पैक किया जा सकता है। फलों और सब्जियों की पैकिंग में दो तथ्यों पर विचार किया जा सकता है इनमें पहला नमी और दूसरा आक्सीजन को समाप्त करना शामिल हैं। धातु के डिब्बे, प्लास्टिक के बैग और परतदार थैले प्रभावशाली ढंग से नमी और ऑक्सीजन के प्रवाह को रोकते हैं।

सूखी/निर्जलीकृत सब्जियों का प्रयोगः

सुखाई हुई सब्जियों को ताज़ी सब्जियों जैसा बनाया जा सकता है। इसके लिए सब्जी बनाने से 1–2 घंटे पहले सूखी हुई सब्जी में ठंडा पानी मिलाकर भिगो दें। 2 घंटे बाद इसी पानी में सब्जी को पकाएं।

निर्जलीकरण की विधि

अच्छी व पकी हुई फल एवं सब्जियों का चुनाव करें

↓

धोकर छीलें, काटें तथा उपचारित करें
(जैसे कि सारणी 1, 2 में बताया गया है)

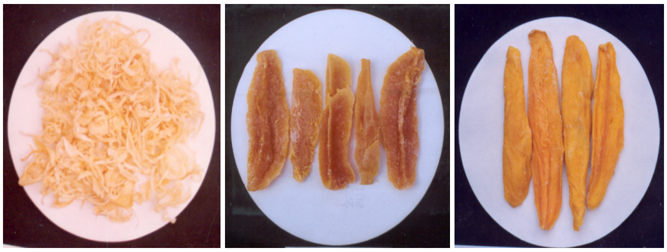
↓

उपचारित सब्जी/फल को लकड़ी व एल्युमीनियम की ट्रे में फैलाकर लगभग 50–65° सेल्सियस तापमान पर (कभी–कभी तापमान बढ़ाया जाता है) निर्जलकारित्र (मशीन) में सुखाएं

↓

सुखाने के बाद पॉलीथीन की थैलियों में बन्द करके इन्हें नमी रहित डिब्बों में रखकर भण्डारित करें

मशीन द्वारा फल–सब्जी का निर्जलीकरण



फल–सब्जियों के सुखाए उत्पाद

फलों व सब्जियों को सुखाने में सावधानियां

1. धब्बेदार, क्षतिग्रस्त या खाए हुए फलों और सब्जियों को सुखाने के काम में नहीं लाना चाहिए, क्योंकि इन पर जीवाणुओं का असर जल्दी होता है। प्रयोग में लाने से पहले साफ पानी में धोएं।
2. सुखाने से पहले फल तथा कुछ खास सब्जियों को गंधक से उपचारित करना आवश्यक है। इसके लिए इन्हें बन्द कमरे या बक्से में गंधक का धुआं देना चाहिए या पोटेशियम मेटाबाइसल्फाइट के घोल में निर्धारित समय तक रखना चाहिए। उपचारित फल व सब्जियों का रंग उन्हें सुखाने के बाद खराब नहीं होता तथा भण्डारण के दौरान इनमें कीटों का असर नहीं होता।
3. धूप में सुखाते समय इन्हें चटाई, चारपाई या चादर पर फैलाकर ऊपर से बारीक मलमल का कपड़ा डाल देना चाहिए जिससे इन्हें धूल, मक्खियों तथा कीटों से बचाया जा सके।
4. इन्हें समय–समय पर उलटते–पलटते रहना चाहिए, ताकि कोई भाग अनसूखा न रह जाए।
5. इन्हें ट्रे में इस तरह फैलाना चाहिए कि कटा हुआ भाग ऊपर की ओर रहे।
6. सूख जाने के बाद फलों और सब्जियों को हवारहित डिब्बों अथवा बोतल में रखना चाहिए। इनके ढक्कन पर मोम लगाकर सील बन्द कर देना चाहिए। आजकल इन्हें पॉलीथीन की थैलियों में भी सीलबन्द करके रखा जाता है।
7. सुखाए गए फलों और सब्जियों के भण्डारण में विशेष सावधानी रखनी चाहिए। भण्डारण कक्ष नमी तथा कीट रहित व शुष्क होना चाहिए।
8. सुखाए हुए फलों और सब्जियों को यदा–कदा धूप में रखना चाहिए।

सारणी–1 फलों को सुखाने की विधि

फल	फलों की तैयारी	गंधक से उपचारित करने का समय (मिनट)	सुखाने का तापमान (°सेल्सियस)	सुखाने का समय (घंटे)
आम	आम छीलकर 10 मि.मी. मोटे टुकड़ों में काटें	120	55–60	10–12
सेब	छीलकर 5 मि.मी. मोटे टुकड़ों में काटें बीच का हिस्सा निकाल दें	15–30	60–65	6–10
पपीता	छीलकर 5 मि.मी. मोटे टुकड़ों में काटें	120	55–60	10–12
अंगूर	3–6 सेकंड तक 0.2 प्रतिशत कास्टिक सोडे में उबालें तथा धोएं	10–15	65–80	20–30
केला	छीलकर 10 मि.मी. मोटे टुकड़ों में काटें	15–30	55–65	18–20
नाशपाती	छीलें, आधा काटें तथा बीज वाला भाग निकाल दें	15–30	60–65	15–24
अन्नानास	छीलकर 5 मि.मी. मोटे टुकड़ों में काटें	120	55–60	10–15
आडू	आधा काटें, छीलें तथा गुठली निकाल दें	20–25	60–65	15–20
खुबानी	दो टुकड़े करके गुठली निकाल दें	20–25	55–65	10–12

सारणी–2 सब्जियों को सुखाने की विधि

सब्जी	सब्जी की तैयारी	उबलते पानी में उपचारित करने हेतु समय (मिनट)	पोटैशियम मेटा बाई सल्फाइट (0.5 प्रतिशत) से उपचारण समय (मिनट)	सुखाने का तापमान (°सेल्सियस)	सुखाने का समय (घंटे)
हरी सब्जीः चौलाई, मेथी, पालक, सहजन के पत्ते व करी पत्ते आदि	साफ़ करके तोड़ना	2 मिनट के लिए 0.5% सोडियम मेटा बाई सल्फाइट के साथ	–	58+2°	5–6
आलू	आलू छीलकर 4–5 मि.मी. मोटे टुकड़ों में काटें तथा प्रतिशत नमक के घोल में डालें	3–4 मिनट उबलते पानी में जिसमें 2 प्रतिशत नमक तथा थोड़ा सा निम्बू का रस या सिट्रिक एसिड डाला गया हो उपचारित करें।	30	60–65	7–8
गाजर	गाजर छीलकर 3–5 मि. मी. मोटे टुकड़ों में काटें	3–4 मिनट उबलते पानी में जिसमें 2 प्रतिशत नमक डाला गया हो।	30	60–65	14–16

जलवायु अनुकूल खेती

टीकम सिंह
भा.कृ.अनु.प.–भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली–110 012

जलवायु परिवर्तन अब वास्तविकता बन चुका है। जलवायु परिवर्तन के दुष्प्रभाव मानव जीवन के हर पहलु को कठिन बनाते जा रहे हैं। कृषि क्षेत्र इनमें सबसे प्रमुख है जिससे आने वाले समय में हमारी खाद्य सुरक्षा खतरे में है। एक तरफ विश्व की जनसंख्या लगातार बढ़ती जा रही है तो दूसरी ओर, जलवायु परिवर्तन के कारण फसलों का उत्पादन और उत्पादकता कम होने की आम समस्या बन रही है जिसमें टिकाऊपन लाना बहुत बड़ी चुनौती है। ऐसी परिस्तिथियों में टिकाऊ खेती के रास्ते ढूंढना ही एकमात्र विकल्प है। संयुक्त राष्ट्र का आंकलन है कि वर्ष 2050 तक दुनिया की जनसंख्या 900 करोड़ तक पहुँच जाएगी और उसकी खाद्य आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए विश्व के मौजूदा खाद्य उत्पादन में लगभग 70% की बढ़ोतरी करने की आवश्यकता होगी। लेकिन इसी तस्वीर का दूसरा पहलू यह है कि दुनिया भर में कृषि के सामने जलवायु परिवर्तन की चुनौती हर वर्ष पहले की तुलना में तेजी से बढ़ती जा रही है।

जलवायु परिवर्तन पर अंतर–सरकारी पैनल की पांचवीं आंकलन रिपोर्ट के मुताबिक वर्ष 2100 तक धरती के औसत तापमान में 2.5–5.8 डिग्री सेंटीग्रेड तक बढ़ोतरी हो सकती है, जबकि तापमान में सिर्फ एक डिग्री सेंटीग्रेड वृद्धि से मक्का (7.4%), गेहूँ (6%), धान (6.2%) और सोयाबीन (3.1%) की उत्पादकता कम हो जाती है। यदि तापमान में यह वृद्धि 2 डिग्री सेंटीग्रेड तक हो जाये तो अनाज के उत्पादन में 20–40% तक कमी आ जाती है विशेष तौर पर एशिया और अफ्रीका महाद्वीप में चावल, गेहूँ, सोयाबीन, मक्का, कपास और टमाटर जैसी फसलें वायुमंडल के तापमान में वृद्धि के प्रति अत्यंत संवेदनशील हैं। खाद्य एवं कृषि संगठन के आंकड़ों के अनुसार दुनिया भर में प्रमुख खाद्य फसलों के उत्पादन में बढ़ोतरी की दर लगातार कम हो रही है। स्पष्ट है कि बढ़ती जनसंख्या और जलवायु परिवर्तन मिलकर खाद्य सुरक्षा को भविष्य में बरकरार रख पाना सबसे बड़ी चुनौती होने वाली है।

जलवायु अनुकूल कृषि उत्पादन के लिए नए और नवीन तौर–तरीकों तथा तकनीकों का इस्तेमाल बढ़ाए जाने की आवश्यकता है। ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करके जलवायु परिवर्तन को कम करने वाली कृषि पद्धतियों को बढ़ावा देना बहुत महत्वपूर्ण है; लेकिन इन प्रक्रियाओं से किसान के उत्पादन और आय में भी सुधार होना चाहिए। जलवायु में बदलाव के खिलाफ फसल उत्पादन प्रणाली को और मजबूत एवं जलवायु अनुकूल बनाना होगा।

जलवायु अनुकूल फसल उत्पादन प्रणाली के विकल्प

जलवायु प्रतिरोधी किस्में, फसल प्रणाली, फसल विविधीकरण, संरक्षित कृषि, रन ऑफ एवं रन ऑन फार्मिंग, सटीक कृषि और कार्बन पृथक्करण इत्यादि ऐसी तकनीकें तथा प्रथाएं हैं जो जलवायु परिवर्तन के तहत अधिक उत्पादक और लाभदायक हैं। फसल उत्पादन पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को सुधारने के कुछ विकल्प तालिका 1 में दिए गए हैं।

तालिका 1ः कृषि में जलवायु परिवर्तन के विरुद्ध रणनीतियाँ

जलवायु परिवर्तन के कारण अजैविक तनाव	सुधार की रणनीतियाँ
उच्च और निम्न तापमान	फूल आने पर गर्मी और ठंड सहन करने वाली किस्मों का विकास करें; पत्तियों के लिए वाष्पोत्सर्जन शीतलन तंत्र में सुधार; संरक्षित कृषि अपनाना।
सूखा	जीवन रक्षक सिंचाई के लिए टैंक एवं सूक्ष्म सिंचाई जैसे बुनियादी ढांचे का विकास करना; अंकुरण शक्ति के साथ सूखा सहन करने वाली कम अवधि वाली किस्मों का विकास करना।
ग्रीन हाउस गैसें	परिशुद्ध कृषि; कार्बन डाइऑक्साइड प्रतिक्रियाशील किस्मों का विकास करें।

जलवायु प्रतिरोधी किस्में: खाद्य एवं कृषि संगठन की 2011 में प्रकाशित रिपोर्ट में कहा गया कि सामान्य बीजों से अच्छी फसल ले पाना असंभव है। इसका मतलब है कि यदि जलवायु परिवर्तन से कम प्रभावित होने वाली फसलों की ओर बढ़ना है तो उसकी शुरुआत सही तरह के बीजों के विकास से करनी होगी। उच्च तापमान के तनाव को सहन करने वाली फसल की किस्में तालिका 2 में दी गई हैं।

तालिका 2: उच्च तापमान के दबाव में खेती के लिए उपयुक्त किस्में

फसल	किस्में
गेहूं	राज 3777, राज 3765, राज 3077, राज 4037, राज 4083, एमपी–3288, एचआई–1500, पीबीडब्ल्यू 658, पीबीडब्ल्यू 590, एमपी 4010, आरवीडब्ल्यू 4106, एचडी 3385, एचडी 3386
मक्का	पीएमएच–7, सुवान
चना	जेजी–14, इंदिरा चना, जेजी–315, जेजी–11, आरएसजी 888, जीएनजी 663, जेएकेआई 9218, जेजी 6, पैंट जी 186
सरसों	उर्वशी, आरजीएन13, पूसा सरसों 25, पंत राय 19, पंत राय 20, एनआरसीडीआर 601, आरजीएन 229, आरजीएन 236, आरजीबी 298, दिव्या–33
बाजरा	जीएचबी–558, जीएचबी–732 और जीएचबी–538

जलवायु स्मार्ट फसल प्रणाली: जलवायु–स्मार्ट कृषि पद्धतियों की अवधारणा स्थिरता, लचीलापन और उत्पादकता में निहित है। इन पद्धतियों का उद्देश्य खेती की लागत को कम करना है कार्बन पदचिह्न, कुशल संसाधन उपयोग को बढ़ावा देना, तथा खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करते हुए बदलती जलवायु के अनुकूल होना है। अंतर फसली, मिश्रित अंतर फसली, रिले क्रॉपिंग अवनालिका फसल इत्यादि प्रणालियों को अपनाकर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव कम किया जा सकता है। श्रीअन्न, दलहनी एवं तिलहनी फसलों के फसल चक्र में समावेश से स्थिरता एवं जलवायवीय कारकों का प्रभाव कम होता है। कुछ सस्य क्रियाएँ जैसे रोपण या बुवाई की तिथियों में बदलाव करने से फूल बनने की अवस्था पर तापमान वृद्धि के कारण स्पाइकलेट में बाँझपन को कम करके उपज में स्थिरता को बढ़ाने के लिए किया जा सकता है।

श्रीअन्न एवं मक्का में अंतर फसलीय प्रणाली

फसल विविधीकरण और एकीकृत कृषि प्रणाली: फसल विविधीकरण और एकीकृत कृषि प्रणाली बदलती जलवायु के तहत देश के लाखों लोगों को रोजगार और खाद्य सुरक्षा प्रदान करने वाली सबसे महत्वपूर्ण कृषि गतिविधि है। फसल विविधीकरण एवं एकीकृत कृषि प्रणाली जलवायु परिवर्तन के कारण मृदा लवणता, पोषक तत्वों की कमी, खरपतवार, बीमारियों और कीटों के उद्भव जैसी समस्याओं को हल करने के साथ–साथ किसानों की आय बढ़ाने का एक समाधान हो सकता है। मौजूदा अनाज आधारित फसल प्रणाली में विविधता लाने की जरूरत है। अनाज आधारित फसल प्रणाली को दालों; तिलहन; फलों, सब्जियों, फूलों जैसी उच्च मूल्य वाली फसलों के साथ–साथ फाइबर वाली फसलें; औषधीय इत्यादि के साथ विविधीकृत किया जा सकता है। इसी प्रकार, एकीकृत कृषि प्रणाली में छोटे कृषक परिवारों की आर्थिक स्थिति में सुधार

लाने के लिए पशुधन घटकों की शुरूआत के साथ–साथ फसल प्रणालियों के विविधीकरण पर जोर दिया जाता है।

संरक्षित कृषि: संरक्षित कृषि में फसल की पैदावार, आर्थिक और पर्यावरणीय लाभों को अनुकूलित करने की एक अवधारणा है। संरक्षण कृषि की तीन प्रमुख विशेषताएं हैं i. कृषि कार्यों के लिए बिना जुताई बुवाई, ii. मृदा की सतह पर फसल के अवशेषों का आवरण और iii. आदानों से अधिकतम लाभ प्राप्त करने और प्रतिकूल पर्यावरणीय प्रभावों को कम करने के लिए स्थानिक और अस्थायी फसल अनुक्रमण/फसल चक्र को अपनाना है। संरक्षित कृषि के मुख्य लाभ उत्पादन लागत में कमी, खरपतवारों में कमी, पानी और पोषक तत्वों की बचत, पैदावार में वृद्धि, पर्यावरण ीय लाभ, फसल विविधीकरण के अवसर, संसाधन–उपयोग दक्षता में सुधार आदि हैं। संरक्षित कृषि प्रथाओं में लेजर भूमि समतलन, संरक्षण जुताई, क्यारी रोपण, शून्य जुताई से बुवाई, सेसबानिया के साथ भूरी या हरी खाद, फसल अवशेष प्रबंधन और फसल विविधीकरण शामिल हैं।

समन्वित फसल प्रबंधन: समन्वित फसल प्रबंधन में अच्छी कृषि पद्धतियों के उपयोग का सुझाव देता है जो फसल उत्पादन की एक वैकल्पिक प्रणाली है, जो आर्थिक रूप से व्यवहार्य और टिकाऊ होने के साथ गुणवत्तापूर्ण भोजन का उत्पादन करते हुए प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण और संवर्धन करती है। यह सकारात्मक पर्यावरण प्रबंधन के साथ फसलों के आर्थिक उत्पादन को संतुलित करने के लिए सर्वोत्तम पारंपरिक तरीकों को उपयुक्त आधुनिक तकनीक के साथ जोड़ता है। समन्वित फसल प्रबंधन छोटे और सीमांत किसानों के लिए विशेष रूप से फायदेमंद है क्योंकि इसका उद्देश्य कृषि संसाधनों का उपयोग करते हुए खरीदे गए आदानों पर निर्भरता को कम करता है।

सटीक पोषक तत्व प्रबंधन: परिशुद्ध कृषि में आधुनिक तकनीकों (जीआईएस, जीपीएस और आरएस सहित) का एकीकरण शामिल है ताकि कृषि उत्पादकों को लाभ–लागत अनुपात को अधिकतम करने के लिए क्षेत्र परिवर्तनशीलता के अनुसार सटीक पोषक तत्व प्रबंधन होता है। उर्वरक एप्लिकेटर और उपज मॉनिटर जैसे कृषि उपकरणों के साथ उपलब्ध परिवर्तनीय दर प्रौद्योगिकी (वीआरटी) तेजी से विकसित हुई है और इसने सटीक कृषि के विकास को बढ़ावा मिला है। कृषि में हाल ही में विकसित क्लोरोफिल मीटर, ग्रीनसीकर एवं मृदा–पौधा विश्लेषण विकास (एसपीएडी) का उपयोग नाइट्रोजन (एन) प्रबंधन के लिए किया जाता है, जहां उर्वरक उपयोग दक्षता में वृद्धि और उर्वरक निवेश पर रिटर्न सुनिश्चित करने के लिए उर्वरकों को केवल फसल की जरूरतों के आधार पर उपयोग किया जाता है।

सारांश:

जलवायु परिवर्तन के विरुद्ध रणनीतियाँ प्रभावी, बड़े पैमाने पर लागू, तकनीकी रूप से व्यवहार्य, किफायती, कम समय लेने वाली, पर्यावरण के अनुकूल और किसानों द्वारा आसानी से स्वीकार्य होनी चाहिए। जलवायु परिवर्तन, विशेष रूप से अनियमित वर्षा की स्थिति और सीमित जल उपलब्धता के खतरों को कम करने के लिए कई प्रक्रियाओं जैसे प्रतिरोधी किस्में, स्मार्ट फसल प्रणाली, फसल विविधीकरण और एकीकृत कृषि प्रणाली, संरक्षित कृषि, समन्वित फसल प्रबंधन, एवं सटीक पोषक तत्व प्रबंधन का सुझाव दिया गया है। इन जलवायु स्मार्ट प्रौद्योगिकियों को अपनाकर कृषक समुदाय पर्यावरण गुणवत्ता सुधार और टिकाऊ कृषि उत्पादन में योगदान दे सकते हैं।

अधिक आय व पोषण हेतु मूली की रंगदार किस्में

[1]एस. सी. राणा, संजय सिरोही[2], मनोज के. यादव, एवं [1]एम. के. सिंह

[1]भा.कृ.अनु.प.–भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान क्षेत्रीय स्टेशन, करनाल

[2]भा.कृ.अनु.प.–भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली–110 012

मूली (*राफानैस सेटीवस*) ब्रस्सिकैसी कुल से सम्बन्ध रखनेवाली ठंडे मौसम की सब्जी फसल हैं जिनकी खेती विश्व भर में की जाती है। पिछले कुछ दशकों में मूली की रंगदार सब्ज़ी व सलाद के रूप में किया जाता है। मूली की अधिकतर प्रजातियाँ सफेद रंग की होती हैं, लेकिन लाल प्रजातियाँ भी विकसित की गयी हैं। हमारे देश में सब्जियों की बढ़ती मांग के बीच रंगदार मूली की किस्में भी काफी लोकप्रिय हो रही हैं। रंगदार मूली की किस्मों को फ्रेंच रेडिश भी कहते हैं। वर्तमान में कम उत्पादन होने के कारण ये किस्में आम सब्ज़ी की दुकानों में पर्याप्त मात्रा में उपलब्ध नहीं हो पातीं तथा सफ़ेद मूली की प्रचलित किस्मों की तुलना में अधिक भाव पर बिकती हैं। रंगदार मूली की शहरों में फाइव स्टार होटल, मॉल, डिपार्मेंटल स्टोर, ऑनलाइन मार्केट के अलावा लोकल सब्ज़ी बाज़ारों में भी काफी मांग रहती है। सफ़ेद मूली की तुलना में रंगदार मूली की किस्में कम तीखी, स्वादिष्ट, मुलायम, क्रिस्पी, पाचक व आवश्यक पोषक तत्वों से भरपूर होती है। इन किस्मों में विटामिन्स, मिनरल्स तथा एंटीऑक्सीडेंट की मात्रा अधिक होती है। मूली में लाल रंग पेलागोर्निडीन एंथो–सायानिन के कारण होता है। यह आँखों की रोशनी व पाचन को बढ़ाता है तथा तनाव दूर करता है। मूली की ये किस्में हाइपर–टेंशन, डायबिटीज तथा कैंसर जैसी बीमारियों को दूर करने में सहायक है। मूली में तीखापन ग्लुकोसिनोलेट, आईसो–थायो–साईनैट तत्वों के कारण होता हैं।

रंगदार मूली की किस्मों का प्रचलन हमारे देश में एक–दो दशक से आया है। पश्चिमी देशों में इन किस्मों की खेती तथा खाने में उपयोग काफी दशकों से किया जा रहा है। हमारे देश में राजस्थान, मध्य प्रदेश,उत्तर प्रदेश, हिमाचल प्रदेश, उत्तराखंड, प. बंगाल, पंजाब, हरियाणा आदि राज्यों में लाल मूली की खेती छोटे स्तर पर की जा रही है।

हमारे देश में रंगदार मूली की मुख्य प्रचलित किस्में व उनका विवरण निम्न प्रकार हैं–

रैपिड रेड वाइट टिप्पडः मूली की इस क़िस्म में जड़ों को तैयार होने में 30 से 35 दिन का समय लगता है। यह तेजी से बढ़वार वाली क़िस्म है इसकी जड़ें चमकीली लाल, छोटी व गोल होती हैं। अन्दर से गुदा सफेद होता हैं। अक्तूबर से दिसम्बर तक बिजाई हेतु उपयुक्त।

स्कारलेट ग्लोबः यह मूली की गोलाकार लाल क़िस्म है। यह खाने में मुलायम, मीठी व कुरकुरी होती है। यह क़िस्म 300–350 कुन्तल प्रति हैक्टेयर तक पैदावार देती है।

काशी लोहितः लाल मूली की यह क़िस्म भारतीय सब्ज़ी अनुसंधान संस्थान (IIVR), वाराणसी द्वारा विकसित की गयी है। इसकी जड़ें 20 से 25 सें. मी. लम्बी तथा एंथोसयानिन उच्च मात्रा में होता है। बाज़ार हेतु इसकी जड़ें 45–50 दिन में तैयार हो जाती है। औसत पैदावार 350 से 400 कुन्तल प्रति हैक्टेयर है।

चायनिज पिंकः इस किस्म का छिलका चमकीला लाल तथा छोर की तरफ सफ़ेद होता है अन्दर से गुदा सफेद होता है। इसकी जड़ें 30 से 40 सें. मी. लम्बी तथा 50 से 55 दिन में तैयार हो जाती हैं।

पूसा मृदुलाः मूली की यह क़िस्म भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली द्वारा विकसित की गयी है। इसकी जड़ें गोल व छिलका चमकीला लाल तथा अंदर से गुदा सफ़ेद होता हैं। बाज़ार हेतु इसकी जड़ें 25 से 30 दिन में तैयार हो जाती है।

पूसा जामुनीः मूली की यह क़िस्म भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली द्वारा विकसित की गयी है। इसकी जड़ें लम्बी, छिलका व गुदा जामुनी रंग का होता है।

बाज़ार हेतु इसकी जड़ें 55 से 60 दिन में तैयार हो जाती हैं। औसत पैदावार 400 कुन्तल प्रति हैक्टेयर है।

पूसा गुलाबीः मूली की यह क़िस्म भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली द्वारा विकसित की गयी है। इसकी जड़ें लम्बी, छिलका व गुद्दा गुलाबी रंग का होता है। बाज़ार हेतु इसकी जड़ें 55 से 60 दिन में तैयार हो जाती हैं। औसत पैदावार 350 से 425 कुन्तल प्रति हैक्टेयर है।

जलवायु व तापमानः मूली ठंडे मौसम की फसल है। इसका विकास व बढ़वार ठंडी जलवायु में अच्छा होता है। आमतौर पर मूली की खेती हेतु 12 से 30 डिग्री सेंटीग्रेट तापमान उपयुक्त रहता है। उत्तर भारत में मूली की बिजाई अगस्त–सितम्बर से लेकर दिसम्बर–फरवरी माह तक करते हैं।

भूमि का चयनः मूली की खेती हेतु जीवांश–युक्त, अच्छे जल निकास वाली रेतीली व दोमट–बलुई मिट्टी अच्छी मानी जाती है। इसके अलावा दोमट भूमि, चिकनी मिट्टी व काली मिट्टी में भी मूली की अच्छी पैदावार होती है। इसके लिए भूमि का पी.एच. मान 6.50 से 7.50 के बीच अच्छा रहता है।

खेत की तैयारी व बीजाई विधिः जिस खेत में मूली की खेती करनी हो उस खेत में गोबर की अच्छी तरह से गली हुई खाद/कंपोस्ट खाद 10 से 12 टन प्रति हैक्टेयर की दर से अच्छी तरह पूरे खेत में बिखेर दें। इसके बाद ट्रैक्टर हैरो/कल्टीवेटर/रोटावेटर से 4 से 5 जुताई करें। हर जुताई के बाद पाटा लगाएं। पाटा करने से मिट्टी के बड़े ढेले आदि टूट जाते हैं व मिट्टी भुरभुरी व खेत समतल हो जाता है जिससे मूली की जड़ों का अच्छा विकास व लम्बाई बढती हैं। मूली की बुवाई दो तरह से की जाती है। एक तो छिटकवाँ बुवाई जिसमें पूरे खेत में हाथ से बीजों को छिटक कर बिखर दिया जाता है। इस तरह की बिजाई में बीज अधिक लगता है। एक हैक्टेयर खेत में 10–15 किलोग्राम बीज की खपत हो जाती है। कतार में बिजाई करने पर कम बीज लगता है। इस विधि से 8–10 किलोग्राम बीज एक हैक्टेयर के लिए पर्याप्त होता है। मूली की खेती के लिए बीजों को लाइन से लाइन की दूरी 30–45 सेंटीमीटर तथा पौधे से पौधे की दूरी 8 से 10 सेंटीमीटर रखते हैं तथा बीज की गहराई 2 से 3 सेंटीमीटर रखते हैं। आमतौर पर मूली को 10 से 12 इंच चौड़ी व 6 से 8 इंच ऊँची मेड़ों पर 2–3 इंच की गहराई पर लगाते हैं।

खाद व उर्वरकः मूली की अच्छी पैदावार लेने के लिए 8 से 10 टन गोबर की खाद या कंपोस्ट प्रति हैक्टेयर की दर से खेत तैयार करते समय देना चाहिए। इसके अतिरिक्त रासायनिक खादों में नाइट्रोजन 60–80 किलोग्राम, फ़ॉस्फोरस व पोटाश 50–60 किलोग्राम तथा 8 से 10 किलो बोरेक्स प्रति हेक्टेयर की दर से प्रयोग करते है। नत्रजन की आधी व फ़ोस्फोरस, पोटाश व बोरेक्स की पूरी मात्रा खेत तैयार करते समय देनी चाहिए। शेष नाइट्रोजन की मात्रा बीजाई के 20 से 25 दिन बाद सिंचाई के बाद टॉप ड्रेसिंग के रूप में देनी चाहिए।

पौधों पर मिट्टी चढ़ानाः बीजाई के लगभग 20 से 30 दिन बाद जड़ों पर मिट्टी चढाने (अर्थिंग–अप) का कार्य किया जाता हैं। मेड़ों पर मूली की जड़ों की बढ़वार तथा विकास होने पर जड़ें मिट्टी के बाहर दिखने लगती हैं। इन जड़ों को सूर्य की रोशनी से बचाने के लिए पौधे के साथ मिट्टी चढ़ाई जाती है। मिट्टी चढ़ाने के इस कार्य के दौरान मेड़ों से अतिरिक्त/फालतू पौधों को निकाल दिया जाता हैं इससे पौधों की अच्छी बढ़वार होती है तथा जड़ें स्वस्थ रहती हैं व अच्छी उपज मिलती है।

जड़ों की उपजः मूली बीजाई के लगभग 40 से 50 दिन में जड़ें उपयोग हेतु तैयार हो जाती हैं। जड़ों को खेत से उखाड़ने से पहले खेत में हल्का पानी लगा देना चाहिए जिससे खेत में नमी होने से जड़ें आसानी से उखड़ जाती हैं। मूली की जड़ों को पत्तों सहित उखाड़ लें। सामान्यतः 100 से 125 क्विंटल जड़ें प्रति एकड़ तक पैदावार प्राप्त हो जाती है।

सारणीः मूली के मुख्य कीट, व्याधियाँ तथा प्रबंधन

क्र.स.	व्याधि का नाम	पहचान के लक्षण	रोकथाम का उपाय
1	*आल्टरनैरिया ब्लाइट*	यह फफूंद (*आल्टरनैरिया राफानी*) द्वारा फैलने वाली बीमारी है। इसका संक्रमण पत्ते, तना, फलियाँ तथा बीज पर होता हैं। सबसे पहले इसके लक्षण छोटे, पीले तथा हलके उभरे हुए धब्बों के रूप में बीजक पत्तों पर आते हैं जो बाद में तनों व फलियों पर भी फ़ैल जाते हैं। बीज की उपज व गुणवत्ता घट जाती हैं।	मैन्कोजेब @ 0.25% का छिड़काव करें।
2	व्हाईट रस्ट	यह फफूंद (*अल्बुगो कैनडीडा*) द्वारा फैलने वाली बीमारी हैं। यह पत्तों व बीजीय शाखाओं को संक्रमित करती है। पत्तों की निचली सतह पर सफ़ेद चूर्ण धब्बों के रूप में दिखाई देता है बाद में पुष्पीय वृंत विकृत हो जाते हैं।	मैन्कोजेब @ 0.25% का छिड़काव करें।
3	पर्ण–भत्ता / फाईलोड्डी	यह बीमारी जैसिड नामक कीट (ओरोसियस एल्बीसिंक्टस) द्वारा फैलती है। मूली की यह बीमारी फूल आने के समय आती है। फूल के विभिन्न भाग–दल, बाह्यदल, पंखुड़ी, पुंकेसर और कार्पेल हरे पत्ते / गुच्छे की तरह दिखाई देते हैं।	जैसिड से बचाव हेतु ओक्सी–डमीटोन मिथाइल 0.02% या मोनोक्रोटोफोस 0.05% का छिडकाव करें।
4	डाउनी मिलड्यू	यह व्याधि पेरोनोस्पोरा पैरासाईटिका नामक फफूंद से पैदा होती है। पत्तों की निचली सतह पर बैंगनी भूरे रंग के धब्बे दिखाई देते हैं। धब्बों की ऊपरी सतह हल्की झुलसी तथा पीलापन लिए दिखती है। यह बीमारी मूली के अतिरिक्त गोभी एवं शलगम में भी पाई जाती हैं।	मैन्कोजेब @ 0.25% का छिडकाव करें; फसल चक्र का उपयोग करें।
5	ब्लैक रॉट	यह बीमारी *जेंथोमोनस कैम्पसट्रिस* नामक जीवाणु से फैलती है यह रोग सभी गोभीवर्गीय पौधों को प्रभावित करता है। प्रारम्भिक अवस्था में बीजपत्र के शिरों पर कालापन दिखाई देता है प्रभावित उत्तक पीले हो जाते हैं तथा शिराएँ भूरी व काली हो जाती हैं।	दो साल का फसल चक्र अपनाएं; एग्रोमाईसिन या स्ट्रेप्टोमाईसिन 0.10% की दर से बीज का उपचार करें; 30 मिनट तक बीज का उपचार गरम पानी (520 सेल्सियस) के साथ करें।
6	रैडिश मोजैक	विषाणु जनित इस बीमारी में शिराओं के पास व मध्य में गोल या अनियमित आकार के पीले धब्बे दिखाई देते हैं।	रस चूसक कीटों से बचाव हेतु डाईमेक्रोन या मोनोक्रोटोफोस @ 0.05% का छिड़काव करें।
7	एफिड या माहू	ये कीट पत्तों से रस चुस कर फसल में हानि पहुंचाते हैं। अधिक संक्रमण की अवस्था में पौधा आभाहीन व पीला होकर सूख जाता हैं।	क्विनलफॉस / कार्बो सल्फान / फिप्रोलिन 1 मि. ली. दवा प्रति लीटर पानी के साथ छिड़काव अथवा ईमिडाक्लोप्रिड 17.8% एस.एल. 3.50 मि. ली. दवा प्रति 10 लीटर पानी के साथ छिड़काव।

पूसा जामुनी (Pusa Jamuni)

पूसा मृदुला

पूसा गुलाबी (Pusa Gulabi)

काशी लोहित (Kashi Lohit)

कृषि ड्रोनः छिड़काव सेवाएँ, रणनीतिक योजना और लाभप्रदता

बिक्रम बर्मन, साहिन अख्तर मुंशी, भास्कर घोष और पुष्पेंद्र यादव
भा.कृ.अनु.प.–भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली–110 012

भारतीय कृषि तकनीकी प्रगति के साथ तेजी से विकसित हो रही है, और खेती में क्रांति लाने वाले सबसे आशाजनक उपकरणों में से एक ड्रोन का उपयोग है। ड्रोन कृषि 4.0 का एक प्रमुख घटक है, जो कृषि दक्षता और स्थिरता को बढ़ाने के लिए इंटरनेट ऑफ थिंग्स, कृत्रिम बुद्धिमत्ता, बड़े डेटा और रोबोटिक्स जैसी उन्नत तकनीकों को एकीकृत करता है। कृषि में ड्रोन, जिन्हें अक्सर "कृषि–ड्रोन" या "कृषि यूएवी (मानव रहित हवाई वाहन)" कहा जाता है, ने दक्षता, सटीकता और स्थिरता को बढ़ाकर खेती में क्रांति ला दी है। वे कई प्रकार के एप्लिकेशन पेश करते हैं जो कृषि पद्धतियों को अनुकूलित करने, फसल स्वास्थ्य में सुधार करने और समग्र उत्पादकता को बढ़ावा देने में मदद करते हैं। ये उड़ने वाली मशीनें अब केवल निगरानी या फोटोग्राफी तक ही सीमित नहीं हैं; वे परिशुद्ध कृषि में महत्वपूर्ण हो गई हैं। कृषि में ड्रोन कुशल फसल निगरानी, सटीक छिड़काव, मिट्टी विश्लेषण और सिंचाई प्रबंधन प्रदान करके परिशुद्ध खेती को बढ़ाने के लिए महत्वपूर्ण उपकरण बन गए हैं। उन्नत कैमरों और सेंसरों से सुसज्जित, फसल स्वास्थ्य पर वास्तविक समय डेटा प्रदान करते हैं, लक्षित हस्तक्षेप और संसाधन अनुकूलन को सक्षम करते हैं। ड्रोन रोपण, पशुधन की निगरानी और उपज की भविष्यवाणी में भी सहायता करते हैं, जिससे अंततः लागत बचत, बढ़ी हुई दक्षता और कृषि अधिक टिकाऊ होती है। यद्यपि इसमें उच्च प्रारंभिक लागत और विनियामक मुद्दों जैसी चुनौतियाँ मौजूद हैं, ड्रोन प्रौद्योगिकी की बढ़ती स्वीकार्यता वैश्विक खाद्य सुरक्षा चुनौतियों का समाधान करने के लिए डेटा–संचालित, पर्यावरण के अनुकूल खेती के तरीकों की ओर एक परिवर्तनकारी बदलाव का संकेत देती है। अपने असंख्य अनुप्रयोगों के बीच, कृषि छिड़काव सेवाएँ एक आकर्षक व्यावसायिक अवसर के रूप में सामने आती हैं, विशेष रूप से भारत में, जहाँ खेती अर्थव्यवस्था की रीढ़ है। भारत सरकार उत्पादकता बढ़ाने, स्थिरता बढ़ाने और ग्रामीण विकास को समर्थन देने के लिए कृषि में ड्रोन तकनीक को बढ़ावा दे रही है। वे सटीक डेटा–संचालित निर्णय लेने के माध्यम से जलवायु लचीलेपन का समर्थन करते हुए छिड़काव और निगरानी जैसे कार्यों को स्वचालित करके श्रम की कमी को संबोधित करते हैं। इसके अतिरिक्त, ड्रोन संसाधनों की बर्बादी को कम करके टिकाऊ कृषि पद्धतियों को सुविधाजनक बनाते हैं और ग्रामीण क्षेत्रों में रोजगार और उद्यमिता के नए अवसर प्रदान करते हैं। "किसान ड्रोन" कार्यक्रम जैसी पहल के माध्यम से, सरकार का लक्ष्य कृषि को आधुनिक बनाना, किसानों की आय में वृद्धि करना और खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करना है।

कृषि ड्रोन सेवाओं की बढ़ती मांग

कृषि ड्रोन सेवाओं की बढ़ती मांग सटीक खेती, लागत दक्षता और टिकाऊ कृषि पद्धतियों की बढ़ती आवश्यकता से प्रेरित है। किसान और कृषि व्यवसाय फसल स्वास्थ्य, मिट्टी की स्थिति और कीट संक्रमण पर वास्तविक समय डेटा प्रदान करने में ड्रोन के मूल्य को पहचान रहे हैं, जिससे अधिक लक्षित हस्तक्षेप सक्षम हो रहे हैं जो संसाधन उपयोग को अनुकूलित करते हैं और पैदावार में सुधार करते हैं। चूंकि श्रम की कमी और बढ़ती इनपुट लागत पारंपरिक खेती को चुनौती देती है, ड्रोन सेवाएं छिड़काव, निगरानी और क्षेत्र मानचित्रण, परिचालन लागत को कम करने और उत्पादकता बढ़ाने के लिए स्वचालित समाधान प्रदान करती हैं। इसके अतिरिक्त, डेटा–संचालित कृषि को अपनाने और क्षेत्र में डिजिटल परिवर्तन के लिए सरकार के दबाव ने इन सेवाओं की मांग को और तेज कर दिया है। उद्यमी और सेवा प्रदाता विभिन्न फसलों और क्षेत्रों की

आवश्यकताओं के अनुरूप ड्रोन समाधान पेश करके इस बाजार में प्रवेश कर रहे हैं, जिससे ड्रोन सेवाएं आधुनिक कृषि का एक महत्वपूर्ण घटक बन गई हैं। परिणामस्वरूप, कृषि ड्रोन सेवा उद्योग महत्वपूर्ण वृद्धि के लिए तैयार है, जो खेती में दक्षता, लाभप्रदता और स्थिरता बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है।

ड्रोन क्या है?

ड्रोन, जिसे तकनीकी रूप से मानव रहित हवाई वाहन (यूएवी) के रूप में जाना जाता है, एक ऐसा विमान है जो मानव पायलट के बिना संचालित होता है। इसे या तो ऑपरेटर द्वारा दूर से या सॉफ्टवेयर और सेंसर का उपयोग करके पूर्व–प्रोग्राम किए गए उड़ान पथों के माध्यम से स्वायत्त रूप से नियंत्रित किया जाता है। ड्रोन विभिन्न आकारों और विन्यासों में आते हैं, जिनमें छोटे, उपभोक्ता–ग्रेड मॉडल से लेकर विशेष अनुप्रयोगों के लिए उपयोग किए जाने वाले बड़े, पेशेवर–ग्रेड सिस्टम तक शामिल हैं। कैमरे, जीपीएस और विभिन्न सेंसर से लैस ड्रोन का उपयोग हवाई फोटोग्राफी, निगरानी, मैपिंग, डिलीवरी सेवाओं और कृषि जैसे कार्यों के लिए किया जाता है। उदाहरण के लिए, कृषि में, ड्रोन का उपयोग फसल की निगरानी, छिड़काव और सटीक खेती के लिए किया जाता है, जिससे किसानों को वास्तविक समय डेटा इकट्ठा करने और संसाधन उपयोग को अनुकूलित करने में मदद मिलती है।

ड्रोन डिज़ाइन द्वारा वर्गीकृत विभिन्न प्रकार के कृषि ड्रोनः

- **क्वाडकॉप्टर ड्रोनः** ये सबसे आम और किफायती प्रकार हैं, जो फसल की निगरानी और हल्के छिड़काव जैसे बुनियादी कार्यों के लिए उपयुक्त हैं। इन्हें संभालना और रखरखाव करना आसान है।
- **हेक्साकॉप्टर ड्रोनः** छह रोटार के साथ, हेक्साकॉप्टर क्वाडकॉप्टर की तुलना में बेहतर स्थिरता और पेलोड क्षमता प्रदान करते हैं। इनका उपयोग उन्नत फसल निगरानी और मृदा मानचित्रण जैसे अधिक मांग वाले कार्यों के लिए किया जाता है।
- **ऑक्टोकॉप्टर ड्रोनः** आठ रोटरों के साथ, ऑक्टोकॉप्टर उच्चतम स्थिरता प्रदान करते हैं और भारी पेलोड ले जा सकते हैं, जो उन्हें बड़े पैमाने पर हवाई छिड़काव और विस्तृत उपज अनुमान के लिए आदर्श बनाता है।
- **फिक्स्ड–विंग ड्रोनः** फिक्स्ड–विंग ड्रोन लंबी उड़ानों और बड़े कवरेज क्षेत्रों के लिए डिज़ाइन किए गए हैं, जो बड़े क्षेत्रों में व्यापक मानचित्रण और फसल स्वास्थ्य आकलन के लिए आदर्श हैं।
- **हाइब्रिड ड्रोनः** फिक्स्ड–विंग और मल्टी–रोटर डिज़ाइन दोनों की विशेषताओं का संयोजन, हाइब्रिड ड्रोन कृषि अनुप्रयोगों की एक श्रृंखला के लिए लचीलापन और दक्षता प्रदान करते हैं।

तालिका 1ः कृषि ड्रोन के संचालन के तरीके

ऑपरेशन मोड	विवरण	विशिष्ट अनुप्रयोग
मैन्युअल नियंत्रण	रिमोट कंट्रोल का उपयोग करके मानव पायलट द्वारा संचालित।	फसल स्वास्थ्य निगरानी, हवाई छिड़काव, स्काउटिंग।
ऑटो–पायलट	जीपीएस और ऑनबोर्ड सेंसर का उपयोग करके पूर्व–क्रमादेशित उड़ान पथ।	मृदा मानचित्रण, बड़े क्षेत्रों में फसल की निगरानी।
अर्द्ध स्वचालित	स्वचालित उड़ान पथों के साथ मैन्युअल नियंत्रण को जोड़ता है।	मिश्रित कार्यों के लिए लचीलेपन और सटीकता दोनों की आवश्यकता होती है।
वेपॉइंट नेविगेशन	ड्रोन जीपीएस निर्देशांक के पूर्वनिर्धारित सेट का पालन करते हैं।	बड़े पैमाने पर हवाई सर्वेक्षण, सटीक छिड़काव।
वास्तविक समय डेटा संग्रह	उड़ान के दौरान डेटा इकट्ठा करने और संसाधित करने के लिए ऑनबोर्ड सेंसर का उपयोग करता है।	फसल स्वास्थ्य विश्लेषण, कीट का पता लगाना।
घर वापसी (आरटीएच)	सीमा से बाहर या बैटरी कम होने पर शुरुआती बिंदु पर स्वचालित वापसी।	सभी परिचालनों के लिए सुरक्षा सुविधा।

छिड़काव सेवाओं के लिए उपयुक्त ड्रोन प्रकार

कृषि छिड़काव के लिए सही ड्रोन चुनना आपके व्यवसाय की लाभप्रदता के लिए महत्वपूर्ण है। ड्रोन को उनकी पेलोड क्षमता के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है, जो उस क्षेत्र का आकार निर्धारित करता है जिसे वे कवर कर सकते हैं और तरल की मात्रा जिसे वे स्प्रे कर सकते हैं:

तालिका 2: ड्रोनों को उनकी पेलोड क्षमता के आधार पर वर्गीकृत किया गया है

ड्रोन प्रकार	भार क्षमता	सर्वोत्तम उपयोग के मामले	उदाहरण
छोटे छिड़काव ड्रोन	10 किलो तक	छोटे खेतों के लिए लक्षित छिड़काव	डीजेआई एग्रास टी 10, गरुड़ किसान ड्रोन
मध्यम छिड़काव ड्रोन	10 किलो से 25 किलो	मध्यम से बड़े खेतों के लिए कुशल कवरेज	डीजेआई एग्रास टी 20/टी 30, आईओटेक कृषि ड्रोन
हेवी–ड्यूटी छिड़काव ड्रोन	25 किलो से ऊपर	बड़े बागानों और वाणिज्यिक खेतों के लिए व्यापक छिड़काव	डीजेआई एग्रास टी 40, किसानड्रोन्स हेवी सीरीज

कृषि ड्रोन संचालन की सुरक्षा, दक्षता और दीर्घायु सुनिश्चित करने के लिए ड्रोन बीमा और रखरखाव महत्वपूर्ण है। ड्रोन संचालन से जुड़े संभावित जोखिमों को कवर करने के लिए ड्रोन बीमा आवश्यक है, जिसमें ड्रोन को नुकसान, तीसरे पक्ष की देनदारियां और बहुत कुछ शामिल है। ड्रोन के सुचारू संचालन को सुनिश्चित करने और महत्वपूर्ण कृषि कार्यों के दौरान खराबी की संभावना को कम करने के लिए नियमित रखरखाव महत्वपूर्ण है।

कृषि ड्रोन कहां से खरीदें

ड्रोन विभिन्न स्रोतों से खरीदे जा सकते हैं, जिनमें शामिल हैं:

1. गरुड़ एयरोस्पेस, IoTechWorld एविएशन और डीजेआई जैसे निर्माताः ये कंपनियां भारतीय कृषि आवश्यकताओं के अनुरूप मॉडल पेश करती हैं।
2. ऑनलाइन मार्केटप्लेस (अमेज़ॅन, फ्लिपकार्ट): प्रतिस्पर्धी कीमतों पर विभिन्न प्रकार के विकल्प उपलब्ध हैं।
3. अधिकृत वितरकः डीजेआई और अन्य प्रमुख ब्रांडों के पास पूरे भारत में अधिकृत वितरक हैं।

तालिका 3: लाभप्रदता और व्यवसाय योजना

पैरामीटर	विवरण	लागत/आय (₹)
प्रारंभिक निवेश (ए)		
ड्रोन खरीद	मध्यम आकार का छिड़काव ड्रोन (10 लीटर टैंक क्षमता)	3,50,000
पायलट प्रशिक्षण और प्रमाणन	डीजीसीए द्वारा अनुमोदित प्रशिक्षण कार्यक्रम	64,900
बीमा	वार्षिक बीमा प्रीमियम	20,000
रखरखाव	मरम्मत के लिए वार्षिक लागत	10,000
परिचालन लागत (प्रति सीज़न) (बी)		
बैटरी चार्जिंग और ईंधन	बिजली, परिवहन के लिए ईंधन	50,000
छिड़काव समाधान	प्रति मौसम रसायनों/उर्वरकों की लागत	75,000
श्रम एवं रसद	सहायक कर्मचारी, परिवहन	1,00,000
कुल लागत (प्रथम वर्ष) (ए+बी)	जिसमें निवेश और परिचालन शामिल है	6,69,900
आय (प्रति सीजन)		
प्रति दिन कवर किया गया क्षेत्र (औसत)	10 एकड़	

प्रति सीज़न कार्य दिवस	60 दिन	
प्रति एकड़ सेवा शुल्क (औसत)	रु. 1,000	
प्रति सीज़न सकल आय	10 एकड़ × 60 दिन × ₹ 1,000	6,00,000
प्रति वर्ष ऋतुओं की संख्या	2 सीज़न	
कुल आय (वार्षिक) (सी)		12,00,000
शुद्ध लाभ (वार्षिक) (ए+बी–सी)	आय – कुल लागत	5,30,100

तालिका 3 में वर्ष में 2 सीज़न के लिए मध्यम आकार की ड्रोन छिड़काव सेवा का संचालन माना गया है, जो प्रतिदिन औसतन 15 एकड़ को कवर करती है। पहले वर्ष में शुद्ध लाभ रु. होने का अनुमान है। प्रारंभिक निवेश सहित सभी लागतों में कटौती के बाद 5,30,100 शुद्ध लाभ मिलता है। प्रारंभिक निवेश कम होने से दूसरे वर्ष से लाभप्रदता में उल्लेखनीय सुधार होता है।

सरकारी समर्थन और पहल

कृषि में ड्रोन की क्षमता को पहचानते हुए, भारत सरकार ने इसके उपयोग को बढ़ावा देने के लिए कई पहल शुरू की हैं:

1. कृषि मशीनीकरण पर उप–मिशन (एसएमएएम): सरकार विशेष रूप से छोटे और सीमांत किसानों, एफपीओ और कस्टम हायरिंग सेंटर (सीएचसी) के लिए ड्रोन खरीदने के लिए 50% तक की सब्सिडी प्रदान करती है। यह समर्थन सेवा प्रदाताओं के लिए ड्रोन हासिल करना और किसानों को सस्ती सेवाएं प्रदान करना आसान बनाता है।

2. किसान ड्रोन पहल: यह पहल फसल मूल्यांकन, छिड़काव और भूमि रिकॉर्ड के डिजिटलीकरण के लिए ड्रोन को अपनाने को प्रोत्साहित करती है। ड्रोन क्षेत्र में स्टार्टअप और सेवा प्रदाता वित्तीय प्रोत्साहन से लाभान्वित होते हैं, जबकि सीएचसी पहुंच सुनिश्चित करते हुए किसानों को साझा ड्रोन सेवाएं प्रदान करते हैं।

3. डिजिटल कृषि मिशन (2021–2025): इस मिशन के हिस्से के रूप में, सरकार फसल निगरानी, छिड़काव सटीकता और मिट्टी विश्लेषण में सुधार के लिए ड्रोन जैसे सटीक कृषि उपकरणों का उपयोग करने पर जोर देती है।

4. प्रशिक्षण और प्रमाणन सहायता: नागरिक उड्डयन महानिदेशालय (डीजीसीए) और सरकार समर्थित संस्थान उद्योग में कुशल कर्मियों को सुनिश्चित करने के लिए ड्रोन पायलटों को प्रमाणित करने के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम पेश करते हैं।

5. नमो ड्रोन दीदी योजना: एक सरकारी पहल है जो कृषि में ड्रोन प्रौद्योगिकी को एकीकृत करके ग्रामीण भारत में महिलाओं को सशक्त बनाने के लिए बनाई गई है। यह योजना महिलाओं को ड्रोन और उपकरण खरीदने के लिए वित्तीय सहायता के साथ–साथ प्रमाणित ड्रोन ऑपरेटर बनने के लिए व्यापक प्रशिक्षण प्रदान करती है। कीटनाशकों और उर्वरकों के छिड़काव जैसे सटीक अनुप्रयोगों पर ध्यान केंद्रित करके, इस योजना का उद्देश्य रोजगार के अवसर पैदा करते हुए और ग्रामीण क्षेत्रों में आर्थिक विकास को बढ़ावा देते हुए कृषि उत्पादकता को बढ़ाना है। इस पहल के माध्यम से, महिलाएं उन्नत कौशल और प्रौद्योगिकी से लैस हो जाती हैं, जो बेहतर फसल पैदावार और टिकाऊ कृषि पद्धतियों में योगदान दे रही हैं।

निष्कर्ष

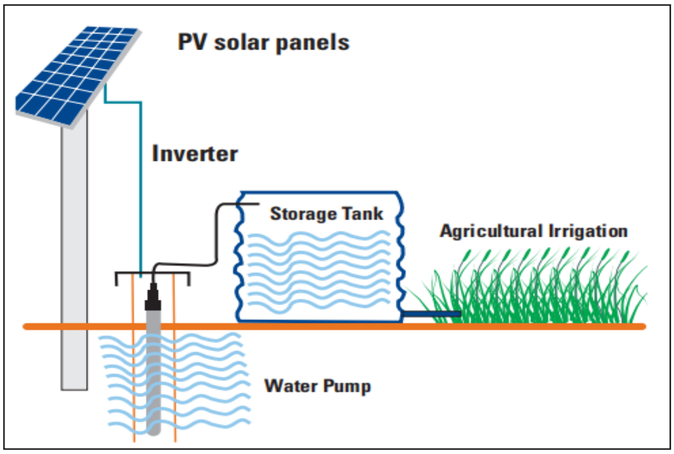
कृषि ड्रोन छिड़काव व्यवसाय विकास के लिए एक महत्वपूर्ण अवसर प्रस्तुत करता है, जो सटीक कृषि को अपनाने और भारत सरकार के मजबूत समर्थन से प्रेरित है। कृषि कार्यों में ड्रोन का एकीकरण श्रम की कमी, बढ़ती इनपुट लागत और अधिक टिकाऊ कृषि पद्धतियों की आवश्यकता जैसी महत्वपूर्ण चुनौतियों का समाधान प्रदान करता है। सही रणनीतिक योजना, उचित प्रशिक्षण में निवेश और उपयुक्त ड्रोन मॉडल के चयन के साथ, उद्यमी इस उभरते क्षेत्र में लाभदायक और प्रभावशाली व्यवसाय बना सकते हैं। सरकार की पहल, जैसे कि किसान ड्रोन कार्यक्रम और नमो ड्रोन दीदी योजना, सब्सिडी, प्रशिक्षण और बुनियादी ढांचागत सहायता प्रदान करके सफलता की संभावना को और बढ़ाती है। प्रतिवर्ष प्रौद्योगिकी लागत में कमी आ रही है और ड्रोन क्षमताओं के बारे में जागरूकता बढ़ रही है, कृषि ड्रोन छिड़काव व्यवसाय भारत के कृषि आधुनिकीकरण, देश भर के किसानों के लिए उत्पादकता, स्थिरता और लाभप्रदता बढ़ाने में महत्वपूर्ण योगदान दे रहा है।

सौर जल पंप:
आधुनिक किसानों के लिए एक स्थायी समाधान

सी. वैष्णवी[1], पुष्पेंद्र यादव[2], एन.वी. कुंभारे[3] और प्रशांत बी[4]

[1, 2, 3]भा.कृ.अ.प.–भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली–110 012

[4]जीकेवीके, यूएएस–बैंगलोर



सौर जल पंप का सचित्र आरेख

सोलर वाटर पंप क्या है?

सौर जल पंप एक प्रकार का पंप है जो सौर ऊर्जा से चलता है। इसमें सौर पैनल होते हैं जो सूर्य के प्रकाश को बिजली में परिवर्तित करते हैं, जिसका उपयोग पंप को बिजली देने के लिए किया जाता है। सौर जल पंप पारंपरिक डीजल या इलेक्ट्रिक पंपों के लिए एक पर्यावरण–अनुकूल और लागत प्रभावी विकल्प हैं जो कार्बन डाई ऑक्साइड की वृद्धि में योगदान दे रहे हैं। इन्हें स्थापित करना आसान है, न्यूनतम रखरखाव की आवश्यकता होती है और इनका जीवनकाल लंबा होता है। सौर जल पंपों का उपयोग सिंचाई, पशुओं को पानी पिलाने और पेयजल आपूर्ति सहित विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए किया जा सकता है।

सौर जल पंप प्रणाली में फोटोवोल्टिक (पीवी) पैनल, एक इलेक्ट्रिक मोटर, एक पंप नियंत्रक और पंप स्वयं शामिल होता है। पीवी पैनल सूरज की रोशनी को बिजली में परिवर्तित करते हैं, जो मोटर को शक्ति प्रदान करती है और पानी पंप को चलाती है। इन प्रणालियों का उपयोग भूमिगत कुओं, तालाबों, नदियों या झीलों से पानी निकालने के लिए किया जा सकता है। ये पंप अत्यधिक कुशल हैं और कई वर्षों तक कम या बिना किसी रखरखाव के काम कर सकते हैं। इन्हें भंडारण टैंक से भी जोड़ा जा सकता है, जिससे किसानों को बादल वाले दिनों या रात में उपयोग के लिए पानी जमा करने की सुविधा मिलती है।

सौर जल पंपों के प्रकार और उनके अनुप्रयोग

सौर जल पंप दो मुख्य प्रकार के होते हैं: सबमर्सिबल पंप और सतह पंप और एसी/डीसी दोनों मॉडल में उपलब्ध हैं। सबमर्सिबल पंपों का उपयोग कुओं या बोरहोल से पानी पंप करने के लिए किया जाता है, जबकि सतही पंपों का उपयोग झीलों, नदियों या अन्य सतही जल स्रोतों से पानी पंप करने के लिए किया जाता है। सबमर्सिबल पंप अधिक कुशल होते हैं और सरफेस पंप की तुलना में उच्च हेड और कम पानी के डिस्चार्ज पर काम कर सकते हैं। हालाँकि, वे अधिक महंगे भी हैं और उन्हें स्थापित करने के लिए एक कुआँ या बोरहोल की आवश्यकता होती है।

दूसरी ओर, सतही पंप सस्ते और स्थापित करने में आसान होते हैं, लेकिन पानी के अधिक डिस्चार्ज के साथ उनका ऑपरेटिंग हेड कम होता है।

खेत में सोलर पंप स्थापना के लिए अपनाए जाने वाले चरण

कृषि क्षेत्र में सौर जल पंप स्थापित करने के लिए, किसान को पहले अपनी पानी की जरूरतों का आकलन करना चाहिए, फिर उपयुक्त सौर पंप प्रणाली का चयन करना चाहिए, साइट सर्वेक्षण करना चाहिए, सौर पैनल स्थापित करना चाहिए, पंप सेट स्थापित करना चाहिए, पाइपलाइनों को जोड़ना चाहिए और अंत में सिस्टम को तार देना चाहिए। सही पंप क्षमता चुनने के लिए जल स्रोत की गहराई, भूमि का आकार और फसल के प्रकार जैसे कारकों पर विचार करते हुए, सौर पैनलों, चार्ज नियंत्रक और पंप मोटर के बीच उचित विद्युत कनेक्शन सुनिश्चित करना; उचित सेटअप के लिए सौर विशेषज्ञ से परामर्श करने की सिफारिश की जाती है।

सोलर पंप स्थापना से पहले महत्वपूर्ण विचारः

अ. पंप प्रकारः

उथले जल स्रोतों के लिए सतही पंप और गहरे कुओं के लिए सबमर्सिबल पंप में से चुनें।

ब. बैटरी भंडारणः

यदि रात के समय सिंचाई की आवश्यकता हो, तो अतिरिक्त सौर ऊर्जा को संग्रहित करने के लिए बैटरी बैंक पर विचार करें।

स. सिंचाई प्रणाली एकीकरणः

पानी के कुशल उपयोग के लिए सौर पंप को ड्रिप सिंचाई प्रणाली के साथ जोड़ें।

द. रखरखावः

दक्षता को अधिकतम करने और किसी भी खराबी के लिए सिस्टम की निगरानी करने के लिए सौर पैनलों को नियमित रूप से साफ करें।

डीजल पंपों का प्रतिस्थापन—आवश्यक सब्सिडी समर्थन की सीमा

यह ध्यान में रखते हुए कि किसान अपनी डीजल बचत का केवल 2 साल का हिस्सा सौर पंप की बढ़ती लागत के लिए देने को तैयार होगा, वर्तमान सब्सिडी की आवश्यकता पूंजी लागत का लगभग 70% है जैसा कि नीचे दी गई तालिका में दिखाया गया है। उपज सुधार लाभ अतिरिक्त हैं।

विवरण	2.2 किलोवाट पंप	3.0 किलोवाट पंप
वृद्धिशील योगदान आवश्यक है	3.2 लाख रुपये	4.05 लाख रुपये
वार्षिक डीजल व्यय की बचत	30,000 रूपये	42,000 रूपये
2 वर्षों में डीजल की बचत	60,000 रुपये	84,000 रूपये
सब्सिडी चाहिए	2.6 लाख रुपये (74% वृद्धिशील लागत)	3.2 लाख रुपये (72% वृद्धिशील लागत)

पीएम—कुसुम योजना (प्रधानमंत्री किसान ऊर्जा सुरक्षा एवं उत्थान महाभियान)

इस योजना का उद्देश्य भारत में किसानों के लिए ऊर्जा सुरक्षा सुनिश्चित करना है, साथ ही राष्ट्रीय स्तर पर निर्धारित योगदान (आईएनडीसी) के हिस्से के रूप में 2030 तक गैर—जीवाश्म—ईंधन स्रोतों से विद्युत ऊर्जा की स्थापित क्षमता की हिस्सेदारी को 40% तक बढ़ाने की भारत की प्रतिबद्धता का सम्मान करना है।

योजना में तीन घटक शामिल हैं:

घटक एः इस घटक के तहत, 500 किलोवाट से 2 मेगावाट क्षमता के सौर या अन्य नवीकरणीय ऊर्जा—आधारित बिजली संयंत्र बंजर या बंजर कृषि भूमि पर स्थापित किए जा सकते हैं। इस योजना के तहत कृषि भूमि की भी अनुमति है, बशर्ते कि सौर संयंत्र स्लिट फैशन में स्थापित किए जाएं (यानी, सौर पैनलों की स्थापना के लिए ऊंची संरचना) और यह सुनिश्चित करने के लिए कि कृषि गतिविधि प्रभावित न हो, पैनल पंक्तियों के बीच पर्याप्त दूरी हो।

घटक बीः इस घटक के तहत, किसान अपने मौजूदा डीजल चालित कृषि पंपों को ऑफ—ग्रिड क्षेत्रों में 7.5 एचपी

तक की क्षमता के स्टैंडअलोन सौर पंपों से बदल सकते हैं। 7.5 एचपी से अधिक क्षमता के पंपों की अनुमति दी जा सकती है, हालांकि, केंद्रीय सब्सिडी 7.5 एचपी के पंप के लिए लागू सब्सिडी तक सीमित होगी।

घटक सी: इस घटक के तहत, किसान 7.5 एचपी तक की क्षमता के अपने मौजूदा ग्रिड से जुड़े कृषि पंपों को सौर ऊर्जा से संचालित कर सकते हैं। योजना के तहत किलोवाट में पंप क्षमता के दो गुना तक सौर पीवी क्षमता की अनुमति है। हालाँकि, राज्य कम सौर पीवी क्षमता की अनुमति देने का विकल्प चुन सकते हैं, जो किसी भी स्थिति में एचपी में पंप क्षमता से कम नहीं होगी। किसान सिंचाई की जरूरतों को पूरा करने के लिए उत्पन्न सौर ऊर्जा का उपयोग करने में सक्षम होंगे और अतिरिक्त सौर ऊर्जा डिस्कॉम को बेची जाएगी।

पीएम–कुसुम योजना के माध्यम से केंद्रीय वित्तीय सहायता (सीएफए)/राज्य सरकार का समर्थन

घटक–ए: खरीद आधारित प्रोत्साहन (पीबीआई) दर पर 40 पैसे/किलोवाट या रु. किसानों/डेवलपर्स से बिजली खरीदने के लिए एमएनआरई द्वारा डिस्कॉम को पहले पांच वर्षों के लिए 6.60 लाख/मेगावाट/वर्ष, जो भी कम हो, प्रदान किया जाएगा।

घटक–बी और सी: बेंचमार्क लागत या निविदा लागत का 30%, जो भी कम हो, केंद्रीय वित्तीय सहायता। राज्य सरकार की सब्सिडी 30%; शेष 40% किसान को निवेश करना होगा। किसानों को सरकार की ओर से कुल लागत का 30 फीसदी लोन भी मिलता है.

उत्तर पूर्वी राज्यों, सिक्किम, जम्मू–कश्मीर, हिमाचल, उत्तराखंड, लक्षद्वीप और अंडमान–निकोबार द्वीप समूह में, केंद्रीय वित्तीय सहायता 50%, राज्य सरकार सब्सिडी 30%, शेष 20% किसान द्वारा निवेश किया जाना चाहिए।

पीएम–कुसुम योजना के लिए कौन पात्र हैं?

घटक ए: व्यक्तिगत किसान/किसानों का समूह/सहकारी समितियां/पंचायत/किसान उत्पादक संगठन (एफपीओ)/जल उपयोगकर्ता संघ (डब्ल्यूयूए)। जिस भूमि पर परियोजना स्थापित करने का प्रस्ताव है वह निकटतम बिजली सबस्टेशन के 5 किमी के भीतर होनी चाहिए।

घटक बी और सी: व्यक्तिगत किसानों, जल उपयोगकर्ता संघों और समुदाय/क्लस्टर–आधारित सिंचाई प्रणालियों को इस घटक के अंतर्गत कवर किया जाएगा।

पीएम–कुसुम योजना के तहत, सब्सिडी आम तौर पर सौर पंपों के अनुमोदित निर्माताओं या आपूर्तिकर्ताओं को सीधे वितरित की जाती है, जिसमें किसान केवल लागत का एक हिस्सा अग्रिम भुगतान करता है, और शेष राशि बैंक से ऋण के रूप में प्रदान की जाती है; सब्सिडी राशि आम तौर पर सौर पंप प्रणाली की कुल लागत का एक प्रतिशत होती है, सरकार बेंचमार्क लागत या निविदा लागत, जो भी कम हो, के आधार पर नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) के माध्यम से अधिकांश वित्तीय सहायता प्रदान करती है।

प्रक्रिया अवलोकन:

1. किसान आवेदन:

किसान अपनी भूमि और वांछित सौर पंप क्षमता के बारे में विवरण प्रदान करते हुए, निर्दिष्ट पोर्टल के माध्यम से पीएम–कुसुम योजना के लिए आवेदन करते हैं।

2. विक्रेता चयन:

सरकार या राज्य एजेंसियां सौर पंपों के लिए अनुमोदित निर्माताओं या आपूर्तिकर्ताओं का चयन करती हैं।

3. स्थापना और सत्यापन:

एक बार सोलर पंप स्थापित हो जाने के बाद, संबंधित अधिकारियों द्वारा इसका निरीक्षण और सत्यापन किया जाता है।

4. सब्सिडी संवितरण:

सत्यापित स्थापना के आधार पर सब्सिडी राशि सीधे चुने हुए आपूर्तिकर्ता को हस्तांतरित कर दी जाती है।

कृषि में सौर जल पंप के लाभ

कृषि में सौर जल पंपों के उपयोग के अनेक लाभ हैं।

- सिंचाई की लागत कम होती है, जो किसानों के लिए एक महत्वपूर्ण खर्च हो सकता है।

- पानी का एक विश्वसनीय स्रोत प्रदान करता है, जो फसल की वृद्धि के लिए आवश्यक है।
- पर्यावरण के अनुकूल और ग्लोबल वार्मिंग में योगदान नहीं देता।
- स्थापित करने में आसान और न्यूनतम रखरखाव की आवश्यकता होती है, जिससे वे किसानों के लिए परेशानी मुक्त विकल्प बन जाते हैं।

चुनौतियाँ और सीमाएँ

- अपने कई फायदों के बावजूद, सौर जल पंपों को कुछ सीमाओं का सामना करना पड़ता है। स्थापना की उच्च प्रारंभिक लागत छोटे और सीमांत किसानों के लिए बाधा बन सकती है, खासकर विकासशील देशों में। जबकि सब्सिडी और वित्तपोषण विकल्प उपलब्ध हैं, इन प्रणालियों को सभी किसानों के लिए किफायती बनाने के लिए और अधिक प्रयासों की आवश्यकता है।
- इसके अतिरिक्त, सौर जल पंप सूर्य के प्रकाश पर निर्भर करते हैं, जिसका अर्थ है कि वे बादल वाले दिनों में या बरसात के मौसम में पूरी क्षमता से काम नहीं कर सकते हैं। हालाँकि, सौर जल पंपों को जल भंडारण प्रणालियों या हाइब्रिड मॉडल के साथ एकीकृत करके इस चुनौती को कम किया जा सकता है जो जरूरत पड़ने पर बिजली या डीजल पर भी चलते हैं।
- एक अन्य चुनौती किसानों के बीच पर्याप्त प्रशिक्षण और जागरूकता की आवश्यकता है। हालाँकि सौर जल पंपों को संचालित करना अपेक्षाकृत आसान है, इष्टतम प्रदर्शन के लिए उचित स्थापना और रखरखाव आवश्यक है। सरकारों और गैर सरकारी संगठनों को शिक्षा और प्रशिक्षण कार्यक्रमों में निवेश करने की आवश्यकता है

कृषि में सौर जल पंपों का भविष्य

सौर जल पंप आधुनिक किसानों के लिए एक टिकाऊ, लागत प्रभावी और पर्यावरण के अनुकूल समाधान हैं। सूर्य की ऊर्जा का उपयोग करके, ये पंप विश्वसनीय सिंचाई प्रदान करते हैं, परिचालन लागत को कम करते हैं और ऊर्जा स्वतंत्रता को बढ़ावा देते हैं। जबकि सामर्थ्य और जागरूकता के मामले में चुनौतियाँ बनी हुई हैं, नवीकरणीय ऊर्जा समाधानों के लिए बढ़ता वैश्विक समर्थन सौर जल पंपों को कृषि के भविष्य का एक महत्वपूर्ण हिस्सा बना रहा है।

ऐसे युग में जहां टिकाऊ प्रथाएं महत्वपूर्ण हैं, सौर जल पंप किसानों को न केवल अपनी उत्पादकता में सुधार करने का अवसर प्रदान करते हैं बल्कि एक हरित, अधिक टिकाऊ भविष्य में योगदान भी देते हैं। जैसे–जैसे अधिक किसान इस तकनीक को अपनाएंगे, कृषि क्षेत्र उत्पादकता और पर्यावरणीय प्रबंधन के बीच संतुलन हासिल करने के करीब पहुंच जाएगा।

कृषि ड्रोनः फसल निगरानी और कीट नियंत्रण में क्रांति

अमनदीप रंजन, सत्यप्रिय, फत्वीन अबरार पी.एन, सुभाष कुमार सौरभ, सौरभ तिवारी एवं शिवानी मीना

भा.कृ.अ.प.–भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा, नई दिल्ली–110 012

ड्रोन का उपयोग फसल निरीक्षण में

पिछले कुछ वर्षों में कृषि क्षेत्र में तकनीकी उन्नति के कारण एक अभूतपूर्व बदलाव देखा गया है। इन्हीं नवाचारों में से एक है ड्रोन का उपयोग, जो आधुनिक खेती में क्रांतिकारी बदलाव ला रहा है। ये मानव रहित हवाई वाहन फसल निगरानी और कीट नियंत्रण को नए आयाम दे रहे हैं, जिससे किसानों को अत्यधिक कुशल और किफायती समाधान मिल रहे हैं। रियल–टाइम निगरानी से लेकर लक्षित कीटनाशक छिड़काव तक, ड्रोन आधुनिक कृषि का एक अनिवार्य उपकरण बनते जा रहे हैं।

फसल निगरानी में ड्रोन की भूमिका

पारंपरिक फसल निगरानी के तरीके जैसे कि मैन्युअल निरीक्षण, श्रम–प्रधान, समय लेने वाले और त्रुटिपूर्ण होते हैं। ड्रोन, जो उन्नत कैमरों और सेंसरों से लैस होते हैं, किसानों को उनके खेतों का वास्तविक समय में ऊपर से दृश्य प्रदान करते हैं। यह किसानों को कहीं अधिक तेजी और सटीकता के साथ उन क्षेत्रों की पहचान करने की अनुमति देता है जिन्हें देखभाल की आवश्यकता होती है। मल्टीस्पेक्ट्रल और थर्मल इमेजिंग तकनीक का उपयोग करके, ड्रोन उन सूक्ष्म परिवर्तनों का पता लगा सकते हैं जो सामान्य आँखों से दिखाई नहीं देते, जैसे पानी की कमी, पोषक तत्वों की कमी, या रोग और कीटों के शुरुआती लक्षण। उच्च–रिज़ॉल्यूशन इमेज और डेटा एकत्र करके, ड्रोन किसानों को समस्याओं की प्रारंभिक पहचान करने में मदद करते हैं, जिससे समय पर कार्रवाई की जा सकती है और फसलों को बचाया जा सकता है।

ड्रोन आधारित फसल निगरानी के लाभः

- **बढ़ी हुई दक्षताः** ड्रोन बड़े क्षेत्रों को तेजी से कवर कर सकते हैं और रियल–टाइम डेटा प्रदान करते हैं, जिससे किसानों को तुरंत निर्णय लेने में मदद मिलती है।
- **लागत प्रभावीः** स्वचालित ड्रोन उड़ानें पारंपरिक निगरानी तरीकों की तुलना में काफी सस्ती होती हैं, जिससे श्रम लागत कम होती है।
- **सटीक कृषिः** ड्रोन क्षेत्र–विशिष्ट फसल प्रबंधन को सक्षम करते हैं, जिससे सटीकता के साथ केवल समस्या वाले क्षेत्रों पर ध्यान केंद्रित किया जाता है।
- **डेटा–आधारित निर्णयः** ड्रोन के माध्यम से एकत्रित डेटा से किसान प्रवृत्तियों का विश्लेषण कर सकते हैं, उपज की भविष्यवाणी कर सकते हैं और संसाधनों का बेहतर प्रबंधन कर सकते हैं।

कीट नियंत्रण में ड्रोन की भूमिका

पारंपरिक कीट नियंत्रण में व्यापक कीटनाशकों का उपयोग शामिल होता है, जो पर्यावरण को नुकसान पहुंचा

सकते हैं और उत्पादन लागत बढ़ा सकते हैं। ड्रोन की मदद से अब यह स्थिति बदल रही है, क्योंकि यह लक्षित कीट नियंत्रण उपायों को सक्षम बनाता है। ड्रोन में लगे विशेष सेंसर शुरुआती कीट संक्रमण का पता लगाने में सक्षम होते हैं, जिससे समय पर और अधिक प्रभावी हस्तक्षेप किया जा सकता है। ड्रोन का उपयोग कीटनाशकों को लक्षित क्षेत्रों में छिड़कने के लिए किया जा सकता है, जिससे रसायनों का कम उपयोग होता है और पर्यावरणीय प्रभाव भी कम होता है। यह सटीकता न केवल फसलों की रक्षा करती है, बल्कि जैव विविधता को भी बनाए रखती है।

ड्रोन से फसल पर कीटनाशक का छिड़काव

कीट नियंत्रण में ड्रोन के मुख्य लाभः

- **लक्षित अनुप्रयोगः** ड्रोन केवल प्रभावित क्षेत्रों में कीटनाशक पहुंचाते हैं, जिससे रसायनों का उपयोग कम होता है और पर्यावरण को नुकसान कम होता है।
- **श्रम लागत में कमीः** स्वचालित ड्रोन सिस्टम मैन्युअल श्रम की आवश्यकता को कम करते हैं, जिससे किसानों की लागत घटती है।
- **सुरक्षित कीट प्रबंधनः** ड्रोन किसानों को सीधे रसायनों के संपर्क में आए बिना कीटनाशक छिड़काव करने की अनुमति देते हैं।
- **समय की बचतः** ड्रोन बड़े क्षेत्रों को पारंपरिक छिड़काव विधियों की तुलना में कम समय में कवर कर सकते हैं।

उन्नत सेंसर और इमेजिंग तकनीक

ड्रोन की प्रभावशीलता उनके उन्नत इमेजिंग तकनीकों और सेंसरों के साथ एकीकृत होने के कारण और भी बढ़ जाती है। मल्टीस्पेक्ट्रल कैमरों से लैस ड्रोन पौधों के स्वास्थ्य का आकलन करने के लिए विभिन्न तरंग दैर्ध्य पर प्रकाश परावर्तन को माप सकते हैं, जिससे पौधों की जीवन शक्ति और तनाव स्तर की जानकारी मिलती है। इसी तरह, थर्मल कैमरे मिट्टी में नमी की विविधताओं का पता लगाने और सिंचाई प्रणालियों की निगरानी में मदद करते हैं। कीट नियंत्रण के लिए, ड्रोन इन्फ्रारेड सेंसर और उच्च–रिज़ॉल्यूशन कैमरों का उपयोग करते हैं जो पौधों में असामान्य पैटर्न या कीट आबादी का पता लगा सकते हैं, जो अन्यथा देखने में मुश्किल होते हैं। यह प्रारंभिक पहचान प्रणाली उन प्रकोपों को रोकने में सहायक होती है जो उपज को नष्ट कर सकते हैं।

स्थिरता के लिए एक नया रास्ता

ड्रोन किसानों की उत्पादकता बढ़ाने के साथ–साथ अधिक टिकाऊ कृषि पद्धतियों को भी बढ़ावा दे रहे हैं। पानी, उर्वरक और कीटनाशकों के उपयोग को कम करके, ड्रोन कृषि के पारिस्थितिकीय प्रभाव को कम करते हैं। इसके अलावा, वे मिट्टी के संकुचन को भी कम करते हैं, क्योंकि भारी मशीनों की आवश्यकता भी घट जाती है। जिन क्षेत्रों में जलवायु परिवर्तन कीट समस्याओं और फसल तनाव को बढ़ा रहा है, वहां ड्रोन एक बहुत ही आवश्यक समाधान प्रदान कर रहे हैं। रियल–टाइम डेटा और सटीक हस्तक्षेपों के माध्यम से, ड्रोन अधिक लचीली कृषि प्रणालियों का समर्थन करते हैं जो पर्यावरणीय चुनौतियों का सामना करने में सक्षम हैं।

भविष्य में ड्रोन का कृषि में योगदान

जैसे–जैसे ड्रोन तकनीक विकसित होती जा रही है, इसका कृषि में योगदान भी बढ़ेगा। आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस और मशीन लर्निंग में प्रगति के साथ, भविष्य में ड्रोन ऐसे उपकरण बन सकते हैं जो स्वतः ही प्रवृत्तियों का पता लगाते हैं और किसानों के लिए सिफारिशें करते हैं।

ड्रोन का उपयोग भविष्य में सटीक सिंचाई, बीज रोपण और यहां तक कि कटाई में भी हो सकता है। सरकारी नीतियां भी कृषि में ड्रोन के उपयोग के बढ़ते महत्व को पहचान रही हैं, जिससे कई देशों में इसके उपयोग के लिए दिशानिर्देश तैयार किए जा रहे हैं। जैसे–जैसे ये नियम स्पष्ट होते जाएंगे, ड्रोन अपनाने की दर में वृद्धि होगी और इसके लाभ अधिक क्षेत्रों में पहुंचेंगे।

किसानों के लिए ड्रोन किराए पर लेने की सेवाएं विशेष रूप से उपयोगी साबित हो रही हैं, क्योंकि ड्रोन खरीदना कई बार महंगा हो सकता है। किराए पर ड्रोन लेने से किसानों को उन्नत तकनीक का लाभ मिलता है, वह भी कम लागत में। यहाँ कुछ स्रोत और कंपनियाँ दी गई हैं, जो किसानों को ड्रोन किराए पर उपलब्ध कराती हैः

कस्टम हायरिंग सेंटर

- सरकार द्वारा स्थापित कस्टम हायरिंग सेंटर के माध्यम से किसानों को उन्नत कृषि यंत्रों और ड्रोन किराए पर उपलब्ध कराए जाते हैं।
- इन केंद्रों पर किसान किराए पर ड्रोन ले सकते हैं और फसल निरीक्षण, कीटनाशक छिड़काव, और फसल निगरानी जैसी सेवाओं का लाभ उठा सकते हैं।
- किसान अपने नजदीकी कृषि विज्ञान केंद्र या कृषि विभाग से संपर्क कर सकते हैं।

गरुड़ एयरोस्पेस

- गरुड़ एयरोस्पेस एक प्रमुख भारतीय कंपनी है जो किसानों को ड्रोन किराए पर प्रदान करती है। यह कंपनी फसल की निगरानी और कीटनाशक छिड़काव जैसी सेवाएँ प्रदान करती है।
- कंपनी का उपयोग–आधारित भुगतान मॉडल किसानों को केवल आवश्यक समय के लिए ड्रोन किराए पर लेने की सुविधा देता है, जिससे लागत बचती है।

स्काईलार्क ड्रोन

- स्काईलार्क ड्रोन भारतीय किसानों को ड्रोन किराए पर उपलब्ध कराता है। यह कंपनी ड्रोन के माध्यम से कृषि भूमि का सर्वेक्षण, फसल स्वास्थ्य विश्लेषण, और कीटनाशक छिड़काव जैसी सेवाएं प्रदान करती है।
- कंपनी अपने ड्रोन ऑपरेटरों के माध्यम से किसानों को सेवाएँ प्रदान करती है, जिससे किसान तकनीकी जानकारी के बिना भी ड्रोन का उपयोग कर सकते हैं।

देहात

- देहात एक अग्रणी कृषि स्टार्टअप है, जो किसानों को कई कृषि सेवाएँ प्रदान करता है। इसमें किसानों को ड्रोन किराए पर लेकर फसल निरीक्षण और कीटनाशक छिड़काव जैसी सेवाएँ भी शामिल हैं।
- देहात के पास कृषि ड्रोन किराए पर लेने का विकल्प है, जहाँ किसान जरूरत के हिसाब से ड्रोन का उपयोग कर सकते हैं।

राज्य कृषि विभाग

- कई राज्यों के कृषि विभाग किसानों को ड्रोन किराए पर उपलब्ध कराते हैं, ताकि छोटे और मध्यम किसानों को फसल प्रबंधन में मदद मिल सके।
- किसान अपने नजदीकी कृषि कार्यालय से संपर्क कर जानकारी प्राप्त कर सकते हैं कि उनके क्षेत्र में यह सेवा उपलब्ध है या नहीं।

सहकारी समितियाँ

- कुछ ग्रामीण सहकारी समितियाँ भी किसानों को ड्रोन किराए पर प्रदान करती हैं।
- यह किसानों के समूह या सहकारी समितियों द्वारा चलाए जाते हैं, जो उन्नत कृषि यंत्रों तक पहुंच को आसान बनाते हैं।

किसानों के लिए ड्रोन किराए पर लेने का विकल्प बहुत ही सुविधाजनक और फायदेमंद साबित हो रहा है, जिससे वे कम लागत में अधिक उन्नत तकनीक का लाभ उठा सकते हैं।

निष्कर्ष

ड्रोन फसल निगरानी और कीट नियंत्रण में क्रांति ला रहे हैं, किसानों को आधुनिक कृषि चुनौतियों का समाधान प्रदान कर रहे हैं। रियल–टाइम डेटा, लक्षित हस्तक्षेप और स्थिरता को बढ़ावा देने की क्षमता के साथ, ड्रोन कृषि प्रबंधन के तरीके को बदल रहे हैं। जैसे–जैसे तकनीक आगे बढ़ेगी, ड्रोन सटीक कृषि का और भी महत्वपूर्ण हिस्सा बन जाएंगे, जिससे खाद्य उत्पादन के भविष्य को सुरक्षित करने में मदद मिलेगी और पर्यावरणीय प्रभाव को कम किया जा सकेगा। ड्रोन के साथ, कृषि का भविष्य और भी स्मार्ट, कुशल और टिकाऊ हो रहा है।

खरपतवारनाशी प्रतिरोधी किस्मों द्वारा सीधी बिजाई तकनीक अपनी सफलता की ओर

अशोक जायसवाल, चन्दू सिंह, संजीव कुमार शर्मा, सुमित कुमार एवं विजय सिंह जाटव
भा.कृ.अनु.प.–भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली–110 012

धान (*ओराय्ज़ा सैटिवा*) एक महत्वपूर्ण खाद्य फसल है जो विश्वभर में अनाज के रूप में प्रयोग की जाती है। धान विश्व की आधी से अधिक आबादी के लिए प्रमुख भोजन है, खासकर एशिया में, जहाँ यह प्रमुख भोजन के रूप में खाया जाता है। 2050 तक वैश्विक धान की खपत लगभग 650 मिलियन टन होने का अनुमान है। यह वृद्धि बढ़ती जनसंख्या और खाद्य सुरक्षा की जरूरतों को ध्यान में रखते हुए की गई है। धान एक प्रमुख कार्बोहाइड्रेट स्रोत है और इस विभिन्न प्रकार के चावल के उत्पाद हैं। चावल विभिन्न प्रकार के पकवानों में उपयोग किया जाता है, जैसे बिरयानी, पुलाव, खिचड़ी, और भी बहुत कुछ। धान की खेती मुख्यतः एशिया के देशों जैसे भारत, चीन, बांग्लादेश, वियतनाम और थाईलैंड में की जाती है। अन्य देशों में भी धान उगाया जाता है, लेकिन एशिया इसका प्रमुख उत्पादक और उपभोक्ता है। सबसे अधिक धान का उत्पादन चीन द्वारा किया जाता है, जो 148 मिलियन टन है। इसके बाद भारत (118 मिलियन टन) और बांग्लादेश (36 मिलियन टन) का स्थान है। धान की बढ़ती मांग के साथ, यह महत्वपूर्ण है कि उत्पादन के तरीके स्थायी और संसाधन–संवर्धन वाले हों। चुनौतियाँ जैसे जलवायु परिवर्तन, भूमि की कमी, और जल की उपलब्धता जैसी धान उत्पादन को प्रभावित कर सकती हैं। आने वाले समय में धान की खपत को देखते हुए, इसके उत्पादन और आपूर्ति की दिशा में दीर्घकालिक योजनाएं और सुधार अत्यंत महत्वपूर्ण हैं। धान की खेती में सुधार और संसाधन प्रबंधन के लिए प्रभावी नीतियों और तकनीकों की आवश्यकता है। धान की सीधी बिजाई तकनीक उचित प्रबंधन द्वारा जलवायु परिवर्तन (ग्रीन हाउस गैस का उत्पादन कम करके) एवं धान के उत्पादन में आवश्यक जल की माँग को कम करने में एक अग्रणी तकनीक है परन्तु इस विधि से खरपतवार नियंत्रण एक बड़ी चुनौती है। क्योंकी पानी न होने के कारण खरपतवार अधिक होते हैं तथा खरपतवार नियंत्रण के लिये अधिक कुशल उपायों की जरूरत है। इस तकनीक को सफल बनाने हेतु पूसा संस्थान द्वारा विकसित धान की खरपतवारनाशी प्रतिरोधी किस्मों का बहुत महत्वपूर्ण योगदान है।

उपयुक्त क्षेत्रः

- अपलैंड क्षेत्र और मध्य–अपलैंड जहां भूमि समतल है।
- लहरदार क्षेत्रों में ऊपरी ढलान जैसी स्थिति हो।
- गहरी मिट्टी, जो फसल को वर्षा/सिंचाई के तहत पानी की आपूर्ति कर सकती है।

किस्म का चयनः

सीधी बिजाई की खेती के तहत पूसा संस्थान द्वारा विकसित अधिक लोकप्रिय उच्च उपज देने वाली किस्मों पूसा बासमती 1985 (अवधिः 115–120 दिन) और पूसा बासमती 1979 (अवधिः 140–145 दिन) का चयन करें। क्योंकि ये दोनों किस्म खरपतवारनाशी प्रतिरोधी है इसमें इमिजाथापर खरपतवारनाशी की सिफारिश सीधी बिजाई धान में खरपतवार रोकथाम हेतु की जाती है ।

खेत की तैयारीः

खेत की तैयारी अच्छी तरह जुताई कर के की जाती है। तैयारी के समय मिट्टी को बारीक और भुरभुरी कर लेना चाहिए। अगर सूखे खेत में सीधी बिजाई करनी है तो दो बार हैरो पाटा सहित और दो बार कल्टीवेटर पाटा सहित चला कर खेत की तैयारी करें। यदि कही खेत ऊँचा नीचा दिखे तो लेसर लेवलर लेके उसको एक समान करें ताकि खेत की सिंचाई करते समय पानी का लेवल एक समान

बना रहे, उसके बाद धान की सीधी बिजाई करें तथा बाद में खेत में सिंचाई करें। अगर गीले खेत में धान की बिजाई करनी है तो दो बार हैरो पाटा सहित और दो बार कल्टीवेटर पाटा सहित चला कर और लेजर लेवल से खेत को एक समान बनायें। उसके बाद खेत की सिंचाई करें तथा तब तक करें जब तक 1–2 इंच तक पानी का लेवल खेत में एक समान ना भर जाये। तब खेत के सूखने के बाद खेत में सिंगल डिस्क चलायें और कल्टीवेटर के सात बार पाटा चलायें जिससे कि खेत में नमी बनी रहे उसके बाद खेत में सीड ड्रिल के माध्यम से एवं सीड ड्रिल के साथ हल्के पाटे का भी प्रयोग करें ताकि बीज मिट्टी से ढक जाए।

पंक्ति से पंक्ति की दूरी–20 से.मी.
चित्र 1: सीड ड्रिल द्वारा धान की सीधी बिजाई

बीज की मात्रा एवं उपचार:

धान की सीधी बिजाई के लिये 8 किग्रा. बीज एक एकड़ के लिये पर्याप्त रहता है। तथा धान का बीज उपचार करना बहुत महत्वपूर्ण है, क्योंकि यह बीजों को बीमारियों से बचाने में मदद करता है, जिससे पौधे स्वस्थ और अधिक उत्पादक होते हैं। बीज उपचार नहीं करने से बीजों पर मौजूद फफूंद और बैक्टीरिया बीमारियों का कारण बन सकते हैं, जिससे पौधों की वृद्धि और विकास में रुकावट आती है। बीज उपचार के लिये 16 ग्राम कार्बेन्डाजिम व 8 ग्राम स्ट्रेप्टोसायक्लिन का घोल बना के एक टब में बीज को घोल में 24 घंटे के लिये डुबाया जाये तथा बाद में पानी हटा के एक बोरे पे बिछा के पंखे के नीचे रख दें और सूखने के बाद बीजों को सीड ड्रिल से खेत में बिजाई करें।

बीज की बिजाई:

सीधी धान की बिजाई 15 मई से 6 जून तक करनी चाहिये। अगर 6 जून के बाद बिजाई करते हैं और बारिश आ जाती है तो खेत में पपड़ी बन जाती है। तब बीजों का अंकुरण होता तो है लेकिन पौधा बाहर नहीं आ पाता। यदि बारिश होने पर पपड़ी बन जाती है तो तुरंत हल्की सिंचाई कर देनी चाहिये। अधिक उपज के लिये पंक्ति से पंक्ति दूरी 20 सेमी. होनी चाहिये।

जल प्रबंधन:

सीधी बिजाई की खेती वर्षा आधारित एवं कुछ आवश्यकता पूरक सिंचाई द्वारा सफल की जाती है। ध्यान रखना चाहिए कि जैसे ही मिट्टी की सतह पर दरारों के लक्षण दिखाई देते हैं तो मिट्टी की जल संतूष्ति के अनुसार हल्की सिंचाई कर देना चाहिए। धान की टिलरिंग, पैनिकल दीक्षा, फूल से लेकर दाना भरने की अवस्थाओं तक मिट्टी में नमी का स्तर कम नही होना चाहिये ताकि उपज पर कोई विपरित प्रभाव न पड़े। रोपित धान की तुलना में सीधी बिजाई की खेती में लगभग 40–50 प्रतिशत कम सिंचाई की आवश्कयता होती है।

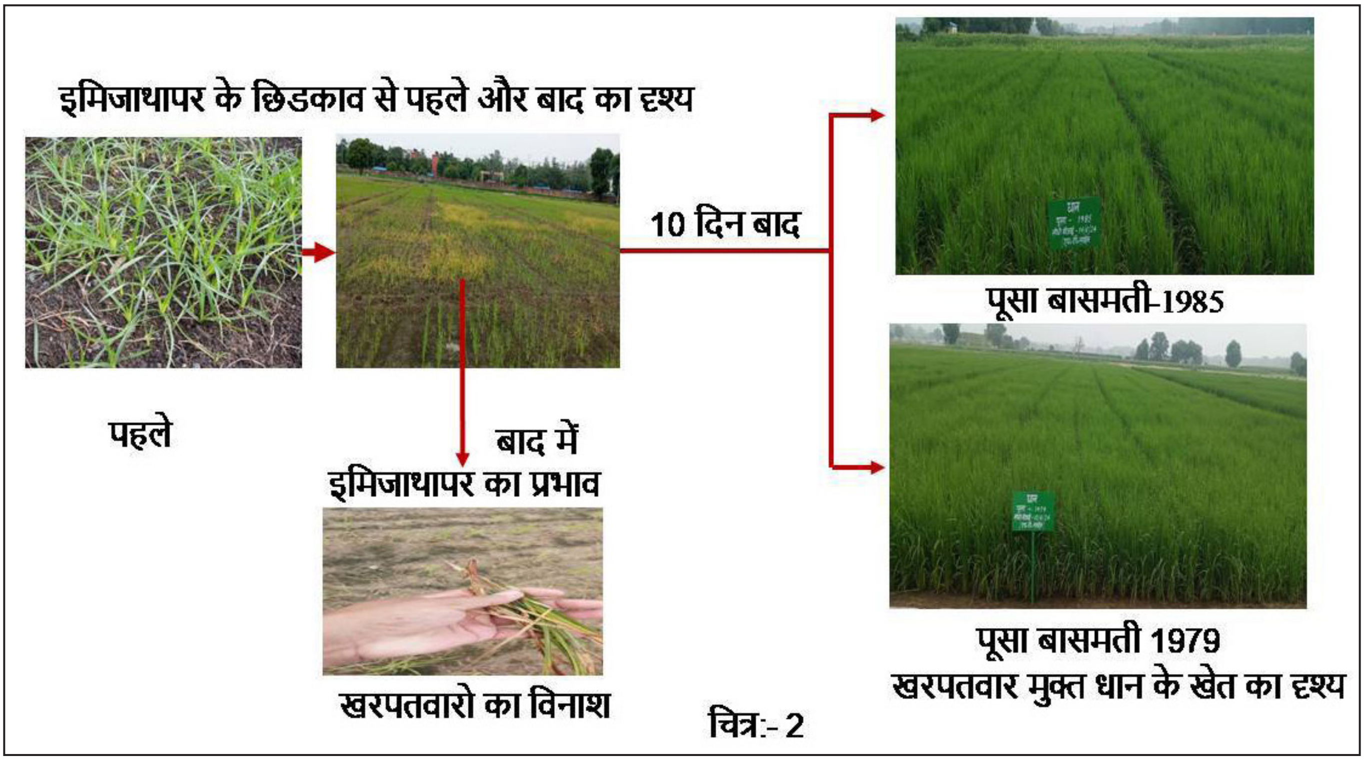
उर्वरक प्रबन्धन:

अच्छी तरह सड़ी गोबर की खाद 8–10 टन प्रति हेक्टेयर अंतिम जुताई के समय प्रयोग किया जाता है। यदि मृदा में जिंक की कमी है तो जिंक सल्फेट @ 20–25 किग्रा प्रति हेक्टेयर की दर से प्रयोग करना चाहिये। नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटाश की दर 100–125, 60–40, 60–40 किग्रा प्रति हेक्टेयर दी जाती है। आधी खुराक नाइट्रोजन की, फास्फोरस की पूरी खुराक, पोटाश की 75% और पूरी खुराक जिंक (20–25 किग्रा प्रति हेक्टेयर) बिजाई के समय में और शेष नाइट्रोजन मात्रा दो सामान भागों में (सक्रिय टिलरिंग पर 25% नाइट्रोजन और पुष्पन शुरू होने पर में 25% नाइट्रोजन और 25% पोटाश)प्रयोग करें।

खरपतवार नियंत्रण:

सीधी बिजाई की खेती मुख्यता वर्षा आधारित या कम पानी की दशा में की जाती है। फलतः तुलनात्मक दृष्टि से खरपतवार अधिक उगते हैं। इनके नियंत्रण के लिए

बिजाई के 15 दिन पहले ग्लाइफोसेट 2.5 से 5 लिटर प्रति हेक्टेयर की दर से प्रयोग करें ताकि खरपतवार बिजाई से पहले नष्ट हो जाये। बिजाई के 24–48 घंटे के भीतर ही पेंडीमेथिलीन 30 प्रतिशत ई.सी. का 3.3 लीटर प्रति हेक्टयेर की दर से छिड़काव करना चाहिये। साथ ही इमिजाथापर का 18 दिन बाद और 42 दिन बाद 2.5 मिली प्रति लीटर की दर से छिड़काव करना चाहिये। 500 मिली लीटर इमिजाथापर को 200 लीटर पानी में घोल कर एक एकड़ में छिड़काव करना चाहिये। छिड़काव करते समय खेत के अंदर पानी ना रहे परन्तु हल्की सी नमी रहे ना कि कीचड़। छिड़काव होने के बाद 48 घंटे तक सिंचाई ना करें तत्पश्चात कम से कम 4 से 5 दिन तक खेत में पर्याप्त मात्रा में पानी भरकर रखें जिससे खरपतवार ख़त्म हो जाये। पहले छिड़काव के बाद यदि और खरपतवार आता है तो 40 से 42 दिन के बाद दूसरा छिड़काव कर सकते हैं इमिजाथापर का छिड़काव करने से सभी प्रकार के खरपतवार नष्ट हो जाते हैं। इमिजाथापर का प्रयोग केवल धान की दोनों किस्मों (पूसा बासमती 1979 और पूसा बासमती 1985) में ही करें, क्योंकि दोनों किस्में खरपतवारनाशी प्रतिरोधी होती हैं दूसरी धान की किस्मों पर इमिजथापर का छिड़काव नहीं करना चाहिये वरना ये दूसरे धान की किस्मों को भी नष्ट कर देगा।



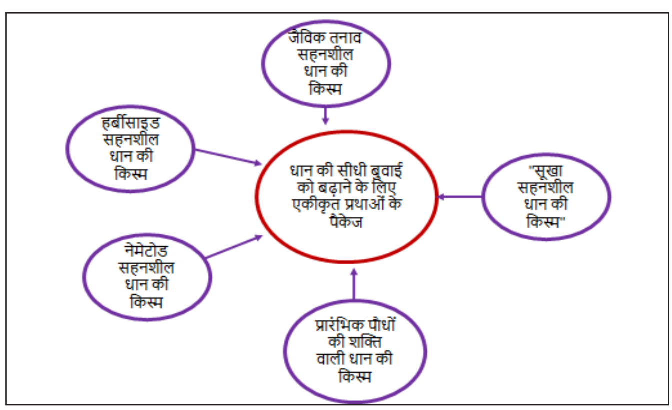
चित्र:- 2

कटाई एवं मड़ाई:

धान की कटाई बालियों के पकने के पश्चात सावधानी पूर्वक करनी चाहिए। सुविधा अनुसार मड़ाई करके लगभग दानों में 12% नमी की दशा में बोरा बन्दी कर सुरक्षित भण्डारण करना चाहिए।

उपज:

सीधी बिजाई तकनीक से खेती करने पर प्रजातियों के अनुसार 35 से 50 कुन्तल प्रति हेक्टेयर की उपज आसानी से प्राप्त की जा सकती है।



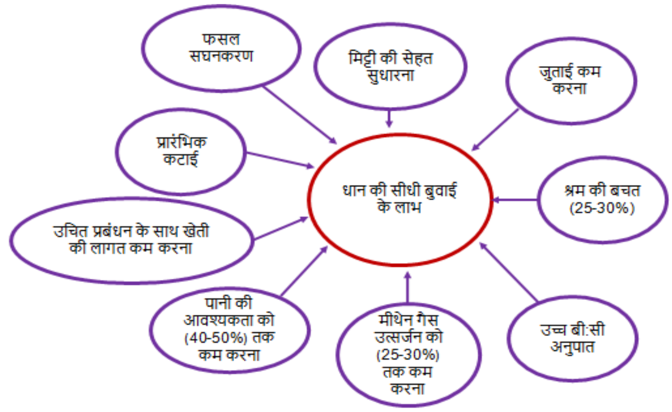
चित्र 3: एकीकृत प्रथाओं के पैकेजों के माध्यम से धान की सीधी बिजाई का संवर्धन

सीधी बिजाई की खेती प्रणाली के लाभः

- पानी (40–50%) की बचत होती है।
- नर्सरी की तैयारी, कुड़ाई और पौधों को रोपण करने की लागत (25–30%) को कम करने में।
- कृषि श्रमिकों की अनुपलब्धता की समस्या को कम किया जा सकता है।
- फसलों के उत्पादन में हानि को कम किया जा सकता है।
- प्रभावी लागत।
- पर्यावरण के अनुकूल।
- धान के खेतों में मीथेन गैस को कम करने के लिए
- पर्यावरण प्रदूषण और भूमिगत जल प्रदूषण को कम करने के लिए।
- मिट्टी में एरोबिक स्थिति।
- वर्षा जल का कुशल उपयोग।
- मिट्टी की संरचना को बनाए और मिट्टी के स्वास्थ्य में सुधार।

निष्कर्षः

धान की खरपतवारनाशी प्रतिरोधी किस्मों का विकास



चित्र 4: उचित प्रबंधन प्रथाओं के साथ धान की सीधी बिजाई के लाभ

धान की सीधी बिजाई तकनीकी में एक क्रांतिकारी पहल है जिसके फलस्वरुप खरपतवार नियंत्रण किया जा सकता है अर्थात खरपतवार लगभग समूल नष्ट हो जाते हैं। अतः किसान की आय में वृद्धि होती है यद्यपि कृषि विशेषज्ञों के अनुसार धान की पौधा रोपण तकनीकी की तुलना में सीधी बिजाई तकनीक से उत्पादन में 10 से 12 % कमी होती है। उत्पादन में क्षति को पूर्ण करने के लिए अभी धान की सीधी बिजाई तकनीक पर अधिक अध्ययन और अनुसंधान की आवश्यकता है।

विकेन्द्रीकृत नवीकरणीय ऊर्जा द्वारा ग्रामीण क्षेत्रों में कृषि और जीवन–आजीविका में सुधार की संभावनाएँ

नरेन्द्र मोहन सिंह, एन.वी. कुंभारे, नित्याश्री एम. एल. एवं अलका सिंह
भा.कृ.अनु.प., भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली–110 012

विकेन्द्रीकृत नवीकरणीय ऊर्जा (डी.आर.ई.) तकनीक हमें जीवन और आजीविका के विभिन्न पहलुओं को बेहतर बनाने व सक्षम बनाने में मदद करती है। सीमित जीवाश्म–ईंधन आधारित ऊर्जा स्रोत हमारी भविष्य की मांग को पूरा करने में सक्षम नहीं हैं वहाँ नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत पूरी तरह सक्षम हैं। नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत से तात्पर्य ऐसे स्रोतों से है जो उपयोग के साथ समाप्त नहीं होते। ये प्राकृतिक स्रोतों से प्राप्त होते हैं और जिनकी खपत की तुलना में पुनःभरण प्राप्ति की दर अधिक होती है। नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों में सौर, पवन, भूतापीय, पनबिजली, महासागर ऊर्जा और जैव ऊर्जा शामिल हैं। अपने विकेन्द्रीकृत और माड्यूलर डिजाइन के साथ विकेन्द्रीकृत नवीकरणीय ऊर्जा (डी.आर.ई.) तकनीक हमें जीवन और आजीविका के विभिन्न पहलुओं को बेहतर बनाने व सक्षम बनाने में पूरी तरह समर्थ है। सौर ऊर्जा ग्रामीण क्षेत्रों में गरीब किसानों के परिवारों, वहाँ के स्कूलों, स्वास्थ्य केन्द्रों व अन्य ग्रामीण सहकारी संस्थाओं को भी निर्बाध बिजली पहुँचा कर सभी समुदायों की मदद कर सकती है। सौर ऊर्जा दूरदराज़ के इलाकों में बेहतर गुणवत्ता के साथ बिजली आपूर्ति करती है। समुदायों की मुख्य भूमिका के साथ स्वच्छ ऊर्जा परिवर्तन को न्यायसंगत और समावेशी बनाने की दिशा में यह एक महत्वपूर्ण प्रगति है। भारत अपनी भौगोलिक स्थिति के कारण नवीकरणीय ऊर्जा का उचित लाभ उठाने में सक्षम है। अगर देखा जाए तो भारत की जलवायु उष्णकटिबंधीय है तथा इसके पास विशाल समुद्र तट भी है, जिसके चलते भारत में सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा और ज्वारीय ऊर्जा जैसे नवीकरणीय ऊर्जा के विविध स्वरूपों का विकास सम्भव है। और ग्रामीण क्षेत्रों में कृषि और जीवन–आजीविका में भी सुधार की अपार संभावनाएँ हैं।

चित्र : सिंचाई के लिए सौर फोटो वोल्टाइक (SPV) सिंचाई पंप

> **सौर ऊर्जा न केवल वर्तमान में बल्कि 21वीं सदी में ऊर्जा ज़रूरतों का एक प्रमुख स्रोत बनने जा रही है क्योंकि सौर ऊर्जा निश्चित, शुद्ध और सुरक्षित है।**
>
> **- प्रधानमंत्री नरेंद्र मोदी**

विकेंद्रीकृत नवीकरणीय ऊर्जा डी.आर.ई की पहुंच में सुधार करके सामुदायिक कल्याण को बढ़ाने का एक प्रभावी तरीका बन सकता है। डी.आर.ई अनुप्रयोग आय सृजन का एक प्रभावी साधन प्रदान कर सकते हैं, खासकर ग्रामीण क्षेत्रों में। इन अनुप्रयोगों में सौर ड्रायर, सौर मिलें, सौर और बायोमास संचालित कोल्ड स्टोरेज/चिलर, सौर चरखे और करघे, और छोटे पैमाने पर बायोमास पेलेट बनाने वाली मशीनें शामिल हैं। हाल के दिनों में, नवीकरणीय ऊर्जा जीवन और आजीविका को सक्षम बनाने वाला साधन बन गई है। स्वच्छ ऊर्जा तक पहुँच में सुधार भारत की विभिन्न ऊर्जा नीतियों का एक महत्वपूर्ण उद्देश्य है। यह एक वैश्विक सतत विकास लक्ष्य भी है। जबकि भारत ने विभिन्न परियोजनाओं और नीतियों के माध्यम से स्वच्छ ऊर्जा तक पहुँच में सुधार करने में महत्वपूर्ण प्रगति की है, फिर भी विकास और सुधार की काफी गुंजाइश है। ये समाधान भारत में अपार अवसर प्रस्तुत करते हैं। देश में डी.आर.ई आजीविका अनुप्रयोगों के कई पायलट और पूर्ण विकसित प्रोजेक्ट सफल रहे हैं। ये कृषि, कृषि प्रसंस्करण, डेयरी, पोल्ट्री, मत्स्य पालन और सिलाई जैसे क्षेत्रों से संबंधित हैं। ये अनुप्रयोग न केवल आय सृजन का एक स्थायी साधन प्रदान करते हैं, बल्कि वे ऊर्जा उत्पादन में भारत के आत्मनिर्भरता के लक्ष्य की दिशा में भी योगदान करते हैं। इन समाधानों में विभिन्न क्षेत्रों में डीजल पर निर्भरता को कम करने और प्रभावी रूप से समाप्त करने की क्षमता है। इसके अलावा, वितरित परियोजनाएं देश में मौजूदा ग्रिड बुनियादी ढांचे का पूरक हो सकती हैं। हाल ही में मैकिन्से ग्लोबल इंस्टीट्यूट की रिपोर्ट जिसका शीर्षक है "इंडियाज टर्निंग पॉइंट" में कहा गया है कि 2030 तक भारत के गैर–कृषि रोजगारों में 90 मिलियन श्रमिकों के शामिल होने की उम्मीद है। ये श्रमिक अपनी आय सृजन क्षमता में सुधार करने के लिए डी.आर.ई अनुप्रयोगों को एकीकृत और अपना सकते हैं। इसलिए, वर्तमान में, मौजूदा डी.आर.ई आजीविका अनुप्रयोगों को बढ़ाने के साथ–साथ इस क्षेत्र में नई परियोजनाओं को बढ़ावा देने की महत्वपूर्ण आवश्यकता है।

डी.आर.ई की वर्तमान स्थितिः

भारत भर में 200 से अधिक डीआरई–आधारित सदस्यों के नेटवर्क वाला एक गैर–लाभकारी संगठन क्लीन (CLEAN), हर साल "भारत में डीआरई क्षेत्र की स्थिति–क्लीन से अंतर्दृष्टि" शीर्षक से एक रिपोर्ट तैयार करता है। यह रिपोर्ट भारत में डीआरई क्षेत्र में वर्तमान माहौल और परिणामों पर अंतर्दृष्टि प्रस्तुत करने के लिए सदस्यों और प्रमुख हितधारकों जैसे उद्यमों, वित्तीय संस्थानों, गैर–सरकारी संगठनों और नागरिक समाज संगठनों के साथ किए गए वार्षिक सर्वेक्षणों का उपयोग करती है। रिपोर्ट के अनुसार, इस वर्ष के सर्वेक्षण में 79 क्लीन सदस्य संगठनों ने भाग लिया। 2021 में प्रकाशित नवीनतम रिपोर्ट के अनुसार, वित्तीय वर्ष 2020–21 में 10,000 से अधिक ड्रायर, 3,560 सौर जल पंप और 5,600 अन्य आजीविका अनुप्रयोग तैनात किए गए थे। सर्वेक्षण के अनुसार, बिक्री के मामले में, सौर लाइट, सौर होम सिस्टम और बेहतर कुक स्टोव सबसे ज़्यादा बिकने वाले तीन डी.आर.ई उपकरण थे। यह दर्शाता है कि बुनियादी प्रकाश व्यवस्था और स्वच्छ खाना पकाने के तरीकों की मांग अभी भी सबसे आगे है। स्वच्छ ऊर्जा तक पहुंच के लिए सरकार की विभिन्न पहलों को पूरा करने में डी.आर.ई उपकरण महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं। रिपोर्ट में प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्रों, आंगनवाड़ी केंद्रों और पंचायत भवनों को विकेन्द्रीकृत स्वच्छ ऊर्जा समाधान प्रदान करके शिक्षा और स्वास्थ्य सेवा क्षेत्रों को ऊर्जा प्रदान करने में डीआरई सेवा प्रदाताओं के योगदान पर भी प्रकाश डाला गया है। पिछले वित्तीय वर्ष में 2,500 से अधिक ऐसे केंद्रों को केवल डी.आर.ई सदस्यों द्वारा ऊर्जा प्रदान की गई है। रिपोर्ट के तहत सर्वेक्षण किए गए नौ सेवा प्रदाताओं द्वारा इस अवधि के दौरान 1.32 मेगावाट की संचयी मिनी–ग्रिड क्षमता भी स्थापित की गई। इसके अलावा, CLEAN के

सदस्यों द्वारा 134,000 से अधिक ऊर्जा कुशल बायोमास कुकस्टोव बेचे गए, जबकि छह सदस्यों ने 7,000 से अधिक बायोगैस संयंत्र स्थापित किए, जिनमें से अधिकांश की क्षमता 2 घन मीटर थी। हालांकि, सर्वेक्षण में उत्तरदाताओं ने डी.आर.ई सेवा प्रदाताओं की रसद क्षमता में बाधाओं के साथ–साथ अंतिम उपयोगकर्ताओं की वित्तीय ताकत में कमी की सूचना दी है। कोविड महामारी के कारण ये सीमाएँ बढ़ गई हैं। सीमित नमूना आकार के बावजूद, रिपोर्ट के परिणाम बताते हैं कि डी.आर.ई अनुप्रयोग देश के स्वच्छ ऊर्जा प्रयास को जमीनी स्तर पर लोगों को शामिल कर आगे बढ़ा सकते हैं।

डी.आर.ई द्वारा ग्रामीण क्षेत्रों में कृषि और जीवन–आजीविका विकास हेतु रूपरेखाः

बिजली की कम या बिना पहुंच वाली ग्रामीण आबादी के बीच आजीविका का विकास करना इस प्रोजेक्ट के मूल उद्देश्य है। अन्य उद्देश्यों में डी.आर.ई–आधारित आजीविका अनुप्रयोगों के लिए निजी क्षेत्र के निवेश को आकर्षित करने के लिए एक बाजार–उन्मुख पारिस्थितिकी तंत्र को सक्षम करना; कुशल और लागत प्रभावी प्रौद्योगिकियों को विकसित करने के लिए अनुसंधान और विकास को प्रोत्साहित करना; उच्च–संभावित आजीविका उत्पादों के लिए ऊर्जा दक्षता बेंचमार्क स्थापित करना; और डी.आर.ई –आधारित आजीविका समाधानों की दीर्घकालिक प्रदर्शन स्थिरता सुनिश्चित करने के लिए गुणवत्ता नियंत्रण मानकों और एक मजबूत निगरानी और मूल्यांकन ढांचे का लाभ उठाना शामिल है। प्रोजेक्ट का उद्देश्य अंतिम उपयोगकर्ताओं को मौजूदा वित्तपोषण योजनाओं या नए अभिनव वित्तीय साधनों से जोड़ना भी है ताकि डीआरई समाधानों तक उनकी पहुंच में सुधार हो सके। हाशिए के समूहों और महिलाओं सहित विविध आबादी पर डीआरई अनुप्रयोगों के प्रभाव की भी रूपरेखा के तहत निगरानी और मूल्यांकन किया जाएगा। हाल ही में, नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) ने डीआरई आजीविका अनुप्रयोगों के लिए एक मसौदा नीति रूपरेखा जारी की। रूपरेखा का उद्देश्य बड़े पैमाने पर डीआरई परियोजनाओं को अपनाने के लिए एक सक्षम पारिस्थितिकी तंत्र की सुविधा प्रदान करना है। मार्च 2021 में एक समान रूपरेखा जारी की गई थी, हालांकि, इसने अंतिम उपयोगकर्ता वित्त जैसे डीआरई के कुछ पहलुओं पर जोर नहीं दिया। संशोधित रूपरेखा का उद्देश्य देश में अच्छी तरह से स्थापित विकेन्द्रीकृत और वितरित नवीकरणीय ऊर्जा आपूर्ति को बढ़ावा देना और प्राप्त करना है। रूपरेखा का दायरा डीआरई अनुप्रयोगों तक सीमित नहीं है। इसमें हाइब्रिड मोड में संचालित परियोजनाएं भी शामिल हैं, जिन्हें ग्रिड से जोड़ा जा सकता है, जब तक कि सिस्टम में ऑफ–ग्रिड मोड में भी स्टैंडअलोन आधार पर काम करने की क्षमता हो। मिनी/माइक्रोग्रिड द्वारा समर्थित विकेन्द्रीकृत अनुप्रयोग भी दिशानिर्देशों के दायरे में हैं। इस ढांचे के तहत, नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) ने डी.आर.ई परियोजनाओं की प्रगति की निगरानी के लिए एक समिति के गठन का प्रस्ताव रखा है। समिति हर छह महीने में कम से कम एक बार बैठक करेगी। समिति के भीतर, प्रत्येक सदस्य मंत्रालय अंतर–मंत्रालयी सहयोग के लिए मुख्य संपर्क बिंदु को नामित करेगा। कार्यान्वयन के तहत योजना की आवश्यकताओं के अनुसार, समिति को अतिरिक्त मंत्रालयों और विभागों को सदस्य के रूप में सहयोजित करने की अनुमति होगी। विभिन्न हितधारकों के बीच जागरूकता बढ़ाने के लिए, मंत्रालय विभिन्न डी.आर.ई अनुप्रयोगों के लिए उपयोग किए जाने वाले डी.आर.ई –संचालित समाधानों की एक डिजिटल सूची भी उपलब्ध कराएगा।

प्रमुख चुनौतियांः

डी.आर.ई अनुप्रयोगों में स्थायी आजीविका स्थापित करने के लिए अपार संभावनाएं हैं। हालाँकि, ये अनुप्रयोग कुछ चुनौतियों के साथ आते हैं। डी.आर.ई क्षेत्र में एक मजबूत आधार या स्थापित पारिस्थितिकी तंत्र का अभाव है। वर्तमान में, देश में तैनात डी.आर.ई समाधान बिखरे हुए हैं और उन्हें जोड़ने वाला कोई प्रभावी पारिस्थितिकी तंत्र नहीं है। डी.आर.ई अनुप्रयोगों को आगे बढ़ाने वाले व्यक्तियों/उद्यमों के बीच सहयोग और साझेदारी बहुत अच्छी तरह से स्थापित नहीं है। सहयोग लंबे समय में परियोजनाओं की प्रभावकारिता और सामाजिक–आर्थिक परिणामों को बेहतर बनाने में एक लंबा रास्ता तय करेगा। इसके अलावा, अधिकांश डी.आर.ई संगठनों में तीसरे पक्ष

की परामर्श सेवाओं की सामर्थ्य की कमी के कारण बाजार अनुसंधान करने की क्षमता नहीं है। क्लीन (CLEAN) की रिपोर्ट में कहा गया है कि 78 प्रतिशत डी.आर.ई गठनों ने कोविड–19 महामारी के दौरान बदलते बाजार के माहौल का सावधानीपूर्वक आकलन और विश्लेषण करने के लिए बाजार अनुसंधान नहीं किया। विभिन्न व्यावसायिक मॉडलों के अनुप्रयोग को समझने और बाजार की स्थिति के अनुसार नई रणनीतियों को अपनाने के लिए बाजार अनुसंधान करना महत्वपूर्ण है। इस अंतर को पाटना डी.आर.ई उद्यमों के लिए महत्वपूर्ण है। आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन, भंडारण और भंडारण भी ऐसे संगठनों के सामने आने वाली प्रमुख चुनौतियाँ हैं। इसके अलावा, खराब बिक्री के बाद सेवा नेटवर्क को बेहतर बनाने के लिए कौशल अंतराल को भरने की आवश्यकता है। प्रौद्योगिकियों में प्रारंभिक निवेश अक्सर आवश्यक धन के बिना वहन करना बहुत कठिन होता है। इस संबंध में सरकारी सब्सिडी भी सीमित है। अंतिम उपयोगकर्ता वित्त के लिए अवसरों की कमी के कारण उपभोक्ता पक्ष की ओर से सीमाएँ हैं। इसके अलावा, मानकीकरण की कमी, एक स्थापित बाजार की कमी और उपभोक्ता जागरूकता की कमी महत्वपूर्ण चुनौतियाँ बनी हुई हैं।

बाहरी दृष्टिकोण:

कोविड–19 महामारी ने इस क्षेत्र में बड़े पैमाने पर विकास को रोक दिया, जिससे इसके विकास को बढ़ावा देने के लिए प्रोत्साहन प्रदान करने में सरकारी हस्तक्षेप की आवश्यकता हुई। सरकार ने नवीकरणीय ऊर्जा अनुप्रयोगों के विकेंद्रीकरण और वितरण को बढ़ावा देने के लिए कई कदम उठाए हैं। इनमें बाजार में मांग का आकलन, अनुसंधान और विकास प्रयास, मानकों को अपनाना, वित्त का प्रावधान और साथ ही कौशल विकास और प्रशिक्षण शामिल हैं। डी.आर.ई अनुप्रयोगों को बाजार में प्रवेश करने के लिए, एक सक्षम पारिस्थितिकी तंत्र का निर्माण महत्वपूर्ण होगा। इस तरह के पारिस्थितिकी तंत्र में धन तक अधिक पहुंच, नवाचार को बढ़ावा, अधिक सहयोग और निवेश शामिल होगा। इन कदमों के साथ, यह क्षेत्र भारत के स्वच्छ ऊर्जा लक्ष्यों को प्राप्त करने में महत्वपूर्ण योगदान दे सकता है, साथ ही जमीनी स्तर पर आर्थिक विकास को बढ़ावा दे सकता है।

स्रोतः

*वार्षिक रिपोर्ट, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (MNRE) के आधार ijCSO. (2019). ऊर्जा सांख्यिकी, केंद्रीय सांख्यिकी कार्यालय, भारत सरकार।

* उपलब्धः http://mospi.nic.in/publication/energy-statistics-2019 Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., Seyboth, K., Kadner, S., Zwickel, T., and Matschoss,

* P. (Eds.). (2011). नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत और जलवायु परिवर्तन शमनः अंतर सरकारी पैनल की विशेष रिपोर्ट। कैम्ब्रिज यूनिवर्सिटी प्रेस।

बैंगन की फसल में जड़–गांठ सूत्रकृमि का संक्रमण और प्रबंधन

के क्रांति के वी वी एस, विनोद कुमार, रामकेश मीना एवं गीता गुल्यानी
अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (सूत्रकृमि), परियोजना समन्वय कक्ष, एलबीएस भवन,
भा.कृ.अनु.प.–भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली–110 012

भारत में बैंगन का उपयोग सब्जी के रूप में किया जाता हैं। और आज आलू के बाद दूसरी सबसे अधिक खपत वाली फसल बन गया हैं। भारत में बैंगन के सबसे बड़े उत्पादक राज्य पश्चिम बंगाल हैं। जो बैंगन की खेती का 23.72% फीसदी का हिस्सेदार है। जड़–गांठ सूत्रकृमि पूरे भारत में इस फसल को संक्रमित करने वाला मुख्य सूत्रकृमि है।

फसल में जड़–गांठ सूत्रकृमि की प्रजाति (मेलॉइडोगाइन इंकॉग्नीटा, मेलॉइडोगाइन जवानिका) पाई जाती है। पादप सूत्रकृमि मिट्टी में रहकर पौधों की जड़ों पर पोषण करते हैं। ये मिट्टी में हज़ारों की संख्या में होकर मिट्टी में मौजूद महीन जड़ों से बैंगन के पौधों की कोशिकाओं में से द्रव्य निकालते रहते हैं जिसके कारण फीडर जड़ें नष्ट हो जाती हैं। इस प्रक्रिया के कारण जड़ों का सामान्य विकास नहीं हो पाता।

जड़–गांठ सूत्रकृमि का प्रसार

सूत्रकृमि अपने जीवन काल में एक मीटर तक ही एक स्थान से दूसरे स्थान तक चल पाने में समर्थ होते हैं। लेकिन सूत्रकृमि कृषि उपकरण तथा संक्रमित मिट्टी तथा सिंचाई के कारण एक खेत से दूसरे खेत तक पहुंचने में सक्षम होते हैं। बैंगन के पौधों में इसके कारण पोषक तत्वों तथा पानी जड़ों के द्वारा ऊपरी शाखाओं तक पहुंचने पर बुरा प्रभाव पड़ता हैं। *मेलॉइडोगाइन इंकॉग्नीटा, मेलॉइडोगाइन जवानिका* सूत्रकृमि अपने पोषक पौधों को नहीं मारते क्योंकि इनका जीवित रहना इन पौधों पर निर्भर करता है। जड़–गांठ सूत्रकृमि के क्षति के लक्षण ज़्यादातर जड़ों को ही देखकर लगाया जा सकता है।

जीवन चक्र

जड़–गांठ सूत्रकृमि में नर व मादा अलग–अलग होते हैं, तथापि कुछ मादा सूत्रकृमि में अनिषेक जनन द्वारा प्रजनन होता है। यह निषेचन रहित जनन प्रक्रिया है जिसमें मात्र मादा युग्मक से ही भ्रूण बनता है। भ्रूण जनन के तत्काल बाद कृमि के आकार के शिशु बनते हैं जो चार बाद निर्मोचन अवस्था में जाते हैं। प्रथम चरण में निर्मोचन अंडे के अंदर होता है शिशुओं की द्वितीय अवस्था ही पौधों की जड़ों पर संक्रमण एवं प्रवेश की अवस्था होती है। प्रवेश के बाद जड़–गांठ सूत्रकृमि अचल आंतरिक अवस्था में कोशिकाओं से भोजन और जल प्राप्त करके विकसित होता है। यह शिशु निर्मोचित होकर तृतीया अवस्था में पहुंचते हैं जहाँ से इनका विकास दो दिशाओं में बट जाता है। मादाओं में परिवर्तित होने वाले शिशुओं का आकार अंत में फूलकर नाखरूप (पाइरीफार्म) होने लगता है। जबकि नर बेलनाकार एवं लम्बे आकार के होने लगते हैं। इसके पश्चात् मादाएं पश्च भाग से श्लेष्मक पदार्थ स्त्रावित करती हैं जिसमें वे अंडे देती हैं। एक अंड संहति में 300–500 तक अंडे होते हैं। नर व्यस्क बनने के बाद जड़ों से बाहर निकलकर स्वंतत्र विचरण करते हैं। जब पोषक अनुकूल अवस्था में होता है और परिवेशी तापमान 25–30 सेंटीग्रेट के आसपास होता है तो वयस्क मादा द्वितीय अवस्था के शिशुओं के जड़ों में प्रवेशन के 20–25 दिन पश्चात् अंडे देने आरंभ कर देती है।

लक्षण

जड़ गांठ से संक्रमित बैंगन के पौधे द्वारा जमीन से ऊपर दिखाई देने वाले लक्षणों को समान्यत मिट्टी में गौण या सूक्ष्म तत्वों की कमी अथवा नमी की कमी समझ लिया

जाता है। इस सूत्रकृमि के संक्रमण के कारण अन्य लक्षण हैं। फसल की पैदावार में कमी, पत्तियों का पीला पड़ना और फलों के आकार में कमी आना। जड़ गांठ सूत्रकृमि से गंभीर रूप से संक्रमित मृदा में उगाई गई फसल की पौध ठीक से नहीं उग पाती तथा नए पौधे मर जाते हैं, जबकि, विकसित पौधों की मृत्यु बहुत कम होती है लेकिन जब अन्य जीवाणु या कवक जैसे सूक्ष्मजीव भी जड़ गांठ सूत्रकृमियों के साथ मिलकर संक्रमण करने के कारण प्रभावी पौधे दोपहर में या गर्मी के मौसम में मुर्झाने लगते हैं। जमीन के अंदर जड़ों पर गांठें बन जाती हैं। जिससे पौधे मिट्टी के अंदर अच्छी तरह से जम नहीं पाते व उखाड़े जाने पर आसानी से उखड जाते हैं। इन गांठों का रूप तथा आकार भिन्न–भिन्न फसलों पर अलग अलग होता है। बैंगन, मिर्च तथा टमाटर में गांठों का आकार छोटा होता है। लेकिन भिंडी, खीरा, तोरई तथा घीये में गांठों का आकार काफी बड़ा बनता है। ज़्यादातर मामलों में सूत्रकृमि रोग महामारी का रूप धारण नहीं करता लेकिन इसके संक्रमण से पैदावार में धीरे–धीरे गिरावट आती है। जड़ गाँठ सूत्रकृमि पूरे खेत में हानि नहीं पहुंचाते हैं। खेत के उन हिस्से में पौधे प्रभावित होते हैं। जहाँ इनकी संख्या बहुत अधिक होती है। ज़्यादातर मामलों में पोषक और पादप के बीच संबंध काफी विशिष्ट होते हैं और यह पौधों को एकदम नहीं मारते किन्तु जड़ गांठ सूत्रकृमि संक्रमण के कारण यह कमजोर हो जाते हैं, अंकुरित पौधे और ताजे प्रतिरोपण से सूत्रकृमि संक्रमण के कारण पौद जमने से पहले ही ख़राब हो जाती हैं (चित्र 1.)।

सूत्रकृमि प्रबंधनः जड़ गांठ सूत्रकृमि खेत में पहले से ही मौजूद होते हैं तो सूत्रकृमि की संख्या को एक विशेष सीमा से कम रखने के लिए अनेक प्रभावशाली तरीके अपनाए जा सकते हैं इसमें फसल परिचक्रण, मृदा उपचार, रासायनिक नियंत्रण, प्रतिरोधी किस्में, जैवकीय नियंत्रण, समेकित प्रबंधन मुख्य हैं।

1. फसल परिचक्र (रोटेशन): जड़ गांठ सूत्रकृमि की संख्या को मिट्टी में कम करने के लिए यह एक प्रभावी विधि है। सूत्रकृमि नियंत्रण के महत्वपूर्ण तरीके के तौर पर इस प्रक्रिया का अनुसरण लम्बे समय से सभ्यता के आरंभिक चरण से किया जा रहा है। ऐसी फसलें जो कि सूत्रकृमियों के लिए अनुकूल पोषक पादप हैं। उनमें सूत्रकृमि की संख्या नियंत्रित करने के लिए गैर पोषक फसलों के साथ परिचक्रण में उगाया जाना चाहिए। जिस खेत में बैंगन की फसल जड़ गांठ सूत्रकृमि से ग्रसित होती है। अगर उस खेत में गेंहू, सरसों, मक्का, जवार तथा गन्ना की फसल लगाने से जड़ गांठ सूत्रक्रृमि की संख्या में भारी कमी आती हैं।

2. प्रतिरोधी किस्में: जड़ गांठ सूत्रकृमि के नियंत्रण में बैंगन की प्रतिरोधी किस्मों का इस्तेमाल काफी कारगर उपाय है। सूत्रकृमि के कारण होने वाले नुकसान को कम करने के लिए यह विधि प्रभावशाली, किफायती तथा पर्यावरण की दृष्टि से सुरक्षित है। महंगे रासायनिक प्रयोगों का तथा अनेक यांत्रिक संचालनों से संबंधित उत्पादन लागत को बढ़ाए बगैर उत्पादन

चित्र 1.: जड़ गांठ सूत्रकृमि संक्रमण के कारण बैंगन की जड़ों पर गांठ का निर्माण

प्रतिरोधी किस्मों के इस्तेमाल से जड़ गांठ सूत्रकृमि की संख्या तथा इससे फैलने वाले रोगों को नियंत्रण करने में सक्षम हैं। बैंगन की क़िस्म घटिकावाइट, ओपल, सुप्रिया, बी.बी–44 जड़ गांठ सूत्रकृमि प्रतिरोधी पाई जाती है।

3. मृदा उपचारः मई और जून के महीनों में 15–20 दिन के अंतराल से खेत को गहरा जोत कर धूप लगाने से जड़ गांठ सूत्रकृमि की संख्या में भारी कमी आती है।

4. रासायनिक नियंत्रणः 30 मिनट के लिए 0.05% कार्बोसल्फान के घोल के साथ बैंगन की पौधो की जड़ों का उपचार नर्सरी में बुवाई के समय कार्बोफ्यूरान @ 1 किलो ग्रां ए.आई./हेक्टेयर का प्रयोग। सौरकृत नर्सरी क्यारियों में उगाई गई बैंगन की पौध को रुपाई से पहले कार्बोफ्यूरान @ 0.3 ग्रा ए. आई./ मीटर वर्ग से उपचारित करने के पश्चात खेत में प्रत्यारोपित करना।

5. जैविकीय नियंत्रणः

- जड़ गांठ सूत्रकृमि के प्रबंधन के लिए बुवाई के 7 दिन बाद *बैसिलस मेसेरेंस* से 25 ग्राम/वर्ग मीटर से नर्सरी उपचार + *बैसिलस मेसेरेंस* के तैयार उत्पाद के 2% के घोल से छिड़काव करें।
- जड़ गांठ सूत्रकृमि के प्रबंधन के लिए 25 ग्राम/वर्ग मीटर के दर से *पुरप्यूरोसिलियम लिलासिनम* से नर्सरी उपचार + 5 ग्राम/वर्ग मीटर की दर से *पुरप्योरोसिलियम लिलासिनम* का मुख्य क्षेत्र में अनुप्रयोग करें।
- बैंगन को संक्रमित करने वाले जड़ गांठ सूत्रकृमि के प्रबंधन और उपज बढ़ाने के लिए बुवाई से पहले नर्सरी बेड को *पेस्टुरिया पेनेट्रांस* @ 10 ग्राम कल्चर ($1x10^8$ बीजाणु/ग्राम)/वर्ग मीटर के साथ उपचारित करें।

एकल उपयोग प्लास्टिक से पुनः उपयोगः कृषि में नवाचार और स्वच्छ भारत अभियान में योगदान

पंकज नौटियाल[1], राकेश कुमार सिंह[2], दीपक राय[3] एवं गौरव पपनै[4]
[1]कृषि विज्ञान केन्द्र–II, हरदोई, उत्तर प्रदेश
[2]कृषि विज्ञान केन्द्र–II, लखीमपुर–खीरी, उत्तर प्रदेश
[3]कृषि विज्ञान केन्द्र, खूंटी, झारखंड
[4]कृषि विज्ञान केन्द्र, शिकोहपुर, गुरुग्राम, हरियाणा

आज के समय में प्लास्टिक अपने हल्के वजन, स्थायित्व और कम लागत की वजह से सबसे ज्यादा इस्तेमाल होने वाली चीज बन गया है। लेकिन एकल उपयोग प्लास्टिक (सिर्फ एक बार इस्तेमाल करके फेंक दी जाने वाली प्लास्टिक) पर्यावरण के लिए बड़ा खतरा है। इसे रिसाइकल करना भी एक चुनौती है। इसलिए, कुछ हद तक इसे घरों और बाग–बगीचों में फिर से इस्तेमाल करके पर्यावरण को बचाया जा सकता है। इस लेख में हम आपको कुछ देसी तरीके बताएंगे, जिनसे आप अपने खेत और बगीचे में एकल उपयोग प्लास्टिक का पुनः उपयोग कर सकते हैं।

प्लास्टिक कचरा, विशेष रूप से एकल उपयोग प्लास्टिक (सिंगल–यूज़ प्लास्टिक), आज के समय की एक बड़ी पर्यावरणीय चुनौती बन गया है। शहरीकरण की तेज़ी और जनसंख्या में वृद्धि के साथ, प्लास्टिक का उपयोग भी बढ़ता जा रहा है। यह समस्या इतनी गंभीर हो गई है कि ठोस कचरे का 8% हिस्सा सिर्फ एकल उपयोग प्लास्टिक से होता है, जो कि न केवल हमारे जल निकायों को प्रदूषित करता है, बल्कि लैंडफिल और मृदा को भी नुकसान पहुंचाता है। इसे देखते हुए, दुनिया भर में सरकारें और निजी संगठन इसके समाधान के लिए विभिन्न नवाचारों और योजनाओं पर काम कर रहे हैं।

भारत में भी, केंद्र सरकार ने स्वच्छ भारत अभियान के तहत 2020 तक एकल उपयोग प्लास्टिक के उपयोग को कम करने का लक्ष्य रखा था। इस दिशा में सरकारी एजेंसियों और निजी संगठनों के साथ मिलकर कई पहल की गईं। महात्मा गांधी की 150वीं जयंती पर इस पहल के अंतर्गत एक मेगा अभियान चलाया गया, जिसका उद्देश्य 10,000 टन प्लास्टिक कचरे को रीसाइक्लिंग और पुनः उपयोग के माध्यम से समाप्त करना था।

एकल उपयोग प्लास्टिक की चुनौती

एकल उपयोग प्लास्टिक में मुख्य रूप से प्लास्टिक बैग, पैकेजिंग सामग्री, बोतलें, कटलरी, कप, और जार जैसे डिस्पोजेबल आइटम शामिल होते हैं। इनका उपयोग केवल एक बार होता है, जिसके बाद यह कचरा बनकर हमारे पर्यावरण में जटिलता उत्पन्न करता है। नदियों में प्लास्टिक के कचरे का जमाव, मिट्टी की गुणवत्ता में गिरावट, और लैंडफिल की बढ़ती समस्या इस बात का प्रमाण हैं कि एकल उपयोग प्लास्टिक के प्रति उपभोक्ताओं का व्यवहार कैसे पर्यावरण को नुकसान पहुंचा रहा है।

हालांकि कुछ अस्थायी और आंशिक समाधान मौजूद हैं, लेकिन अभी भी व्यापक समाधान की आवश्यकता है, खासकर कृषि एवं उद्यान के क्षेत्र में। इस दिशा में कुछ सस्ते, टिकाऊ और कम लागत वाले नवाचारों की मदद से प्लास्टिक के पुनः उपयोग को बढ़ावा दिया जा सकता है। कृषि और बागवानी में प्लास्टिक का उपयोग पहले से ही ग्रीनहाउस, प्लास्टिक मल्चिंग, और सिंचाई प्रणालियों में हो रहा है, जो फसलों की उत्पादकता और गुणवत्ता को बढ़ावा देने में सहायक है।

1. फ्रूट प्लकर / हार्वेस्टर

भारत विश्व का दूसरा सबसे बड़ा फल और सब्जी उत्पादक देश है, लेकिन फलों की तुड़ाई के लिए अभी भी मशीनीकरण का व्यापक रूप से उपयोग नहीं हो रहा है।

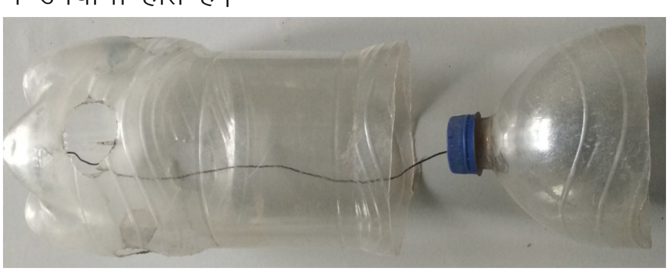
फलों को तुड़ाई के पारंपरिक तरीकों जैसे शाखा हिलाकर या हाथ से तोड़ने में बहुत समय और श्रम लगता है। इस प्रक्रिया में अक्सर फलों को यांत्रिक क्षति भी होती है, जिससे उनकी गुणवत्ता प्रभावित होती है।

एकल उपयोग प्लास्टिक बोतल से बनाया गया फ्रूट हार्वेस्टर

इस चुनौती का समाधान प्लास्टिक की पुरानी बोतलों का उपयोग करके सरल फ्रूट प्लकर/हार्वेस्टर बनाने में है। यह विधि विशेष रूप से छोटे किसानों, घरेलू बागानों और ऊंचे वृक्षों के लिए एक सस्ता और टिकाऊ विकल्प है। जामुन, अमरूद, आड़ू, सेब जैसे फलों को आसानी से और बिना नुकसान के पेड़ों से उतारा जा सकता है। यह उपकरण न केवल समय और श्रम की बचत करता है, बल्कि हर लिंग और आयु वर्ग के लोग इसे आसानी से उपयोग कर सकते हैं। यह समाधान सस्ता होने के साथ–साथ किसानों के लिए व्यावहारिक और प्रभावी है।

2. फल मक्खी प्रपंच (फ्रूट फ्लाई ट्रैप)

फल मक्खियाँ, फलों की खेती में एक बड़ी समस्या होती हैं, जो फलों की गुणवत्ता को नष्ट कर देती हैं। बाजार में उपलब्ध फल मक्खी ट्रैप महंगे होते हैं, लेकिन पुराने प्लास्टिक की बोतलों का उपयोग करके इन्हें घर पर ही आसानी से बनाया जा सकता है। प्लास्टिक की बोतलों में रस, सिरका, या चीनी के घोल का उपयोग मक्खियों को लुभाने के लिए किया जा सकता है। एक बार जब मक्खियाँ बोतल के अंदर प्रवेश कर लेती हैं, तो वे बाहर नहीं निकल पातीं। इस प्रकार के जाल घर के बगीचों और छोटे खेतों में उपयोगी होते हैं।



इसके अलावा, मिथाइल यूजेनॉल जैसे रसायनों का उपयोग करके भी मक्खियों की आबादी को नियंत्रित किया जा सकता है। यह न केवल कीटनाशकों के उपयोग को कम करता है, बल्कि प्लास्टिक बोतलों का पुनः उपयोग करके पर्यावरण को भी संरक्षित करता है। फल मक्खी ट्रैप का कई बार उपयोग किया जा सकता है, जिससे इसे और भी किफायती और टिकाऊ समाधान बनाया जा सकता है।

3. उर्ध्वाधर गार्डन और नर्सरी (वर्टिकल गार्डन और नर्सरी)

प्लास्टिक की बोतलों और जार का उपयोग घरों और कार्यालयों की सजावट में किया जा सकता है। उर्ध्वाधर गार्डन बनाने के लिए पुराने प्लास्टिक की बोतलों का उपयोग करके उन्हें दीवारों पर सजाया जा सकता है। यह तरीका न केवल सौंदर्यपूर्ण है, बल्कि यह पर्यावरण के लिए भी लाभकारी है।

वर्टिकल गार्डन में सजावटी पौधों को प्लास्टिक के कंटेनरों में उगाया जाता है, और इन्हें दीवारों पर लटकाकर हरियाली का एक आकर्षक दृश्य बनाया जा सकता है। यह न केवल सौंदर्य बढ़ाता है, बल्कि तापमान को बनाए रखने, हवा को शुद्ध करने, और वातावरण की सूक्ष्म जलवायु को प्रभावित करने में भी सहायक होता है। इसके अलावा, प्लास्टिक की बोतलों का उपयोग प्रो–ट्रे के रूप में भी किया जा सकता है, जिससे नर्सरी में पौधों की सस्ती और प्रभावी ढंग से खेती की जा सकती है।

4. पॉलीनाईजर गुलदस्ते

परागण (पोलिनेशन) फलों के उत्पादन के लिए आवश्यक प्रक्रिया है। खासकर सेब की खेती में, पर–परागण

(क्रॉस–पोलिनेशन) महत्वपूर्ण होता है। सेब की पैदावार और गुणवत्ता बढ़ाने के लिए बगीचों में परागणकर्ताओं की पर्याप्त उपस्थिति होनी चाहिए। पॉलीनाईजर पौधे की फूलों वाली शाखाओं को बगीचे में लटकाने से परागण की संभावना बढ़ाई जा सकती है। पुरानी प्लास्टिक की बोतलों का उपयोग करके पॉलीनाईजर पौधों की शाखाओं को लटकाने के लिए गुलदस्ते बनाए जा सकते हैं। यह एक सस्ता और प्रभावी तरीका है, जिससे पर–परागण को बढ़ावा दिया जा सकता है, विशेष रूप से उन स्थानों पर जहां सीमित जगह होती है।

प्लास्टिक कचरे से निपटने के लिए कृषि क्षेत्र में एकल उपयोग प्लास्टिक का पुनः उपयोग करके पर्यावरण ीय समस्याओं का हल निकाला जा सकता है। प्लास्टिक की बोतलों और जारों का उपयोग फ्रूट प्लकर, फल मक्खी ट्रैप, पॉलीनाईजर गुलदस्ते और वर्टिकल गार्डन बनाने में किया जा सकता है। यह न केवल प्रदूषण कम करने में मदद करता है, बल्कि किसानों के लिए एक सस्ता, सरल और कुशल समाधान प्रदान करता है। ऐसे घरेलू नवाचारों के माध्यम से पर्यावरण और कृषि दोनों क्षेत्रों में एक नई दिशा दी जा सकती है, जो कि टिकाऊ कृषि और पर्यावरण सुरक्षा की ओर एक बड़ा कदम साबित होगा।

सहजन एक बहुउद्देशीय पौधे की लाभकारी खेती

राकेश कुमार सिंह[1] एवं पंकज नौटियाल[2]
[1]कृषि विज्ञान केन्द्र–II, लखीमपुर–खीरी, उत्तर प्रदेश
[2]कृषि विज्ञान केन्द्र–II, हरदोई, उत्तर प्रदेश

यह एक बहुउद्देश्यीय पौधा है। जिसे आहार, औषधीय, औद्योगिक और चारे के उद्देश्य से उगाया जाता है। इसे ''जीवन का पेड़'' या चमत्कारी पेड़ भी कहा जाता है। इसमें अपार औषधीय गुण हैं। सहजन पौधे के लगभग हर भाग (पत्ती, फली, छाल, गोंद, फूल, बीज, बीज का तेल और जड़) का इस्तेमाल किसी न किसी बिमारी के इलाज के लिए किया जाता है। सहजन का उपयोग एक औषधि के रूप में भी किया जाता है। इस लिए इसे सहजन या सहजन के पेड़ को सेहत के लिए वरदान माना जाता है इसे ड्रमस्टिक भी कहा जाता है।

इसका उपयोग अस्थमा, मधुमेह, स्तनपान और कई अन्य प्रयोजनो के लिए किया जाता है। इस पौधे के हर हिस्से में बायोएक्टिव घटक मौजूद हैं।

चारे की फसल के रूप में सहजन को बढ़ावा

इस पौधे को ड्रमस्टिक, सहजन, सुजना, सेजन और सहजन, हार्स रेडिश ट्री, सरगावो, सेवगा आदि नामो से जाना जाता है। चारा फसल के रूप में सहजन खेती करने पर भूमि के एक टुकड़े में 4 से 5 वर्षों के लिए 'वर्षभर' उच्च गुणवत्ता युक्त हरा चारा उत्पादन की क्षमता होती है। वर्षभर में 4 से 5 कटाई में 100–120 टन/प्रति हेक्टेयर हरे चारे का उत्पादन किया जा सकता है जो मिश्रित आहार प्रणाली के अंतर्गत 18 से 20 पशुओं को खिलाने के लिए पर्याप्त होता है। सहजन की खेती, पोधों की रोपाई या तने की कटाई के द्वारा भी की जा सकती है। औसतन 1 किलो सहजन बीज से क्षेत्र की परिस्थितियों में लगभग 2500 पोधे उगाए जाते हैं।

सहजन की खेती की उत्तम कृषि पद्धतियों (जीएपी) को अपनाने के बारे में जागरूकता पैदा करने से बीज और चारा उत्पादन को बढ़ाने में मदद मिल सकती है।

चारे के लिए सहजन की खेती

एनडीडीबी ने केरल में मालाबार दूध संघ और झारखंड में झारखंड दूध महासंघ को किसानों के खेतों में हरे चारे के रूप में सहजन की खेती करने पर प्रायोगिक परियोजनाओं की शुरूआत करने के लिए प्रोत्साहित किया।

सहजन या मोरिंगा की खेती करने के लिए केरल और झारखंड में क्रमशः लगभग 40 एकड़ भूमि और 35 एकड़ भूमि आवंटित की गई थी। इन परियोजनाओं में किसानों द्वारा लगभग 4500 मीट्रिक टन सहजन चारे का उत्पादन किया गया था और इसका उपयोग डेरी पशुओं को खिलाने के लिए किया गया था।

एनडीडीबी ने चारे की दस विभिन्न सहजन की किस्मों के प्रदर्शन का मूल्यांकन करने के लिए कर्नाटक के मैसूर जिले में किसानों के खेतों पर एक क्षेत्र परीक्षण किया है। दस किस्मों में से पी.के.एम.–1, भाग्या और मैसूर लोकल को चारा उत्पादन के लिए बेहतर पाया है।

बीज का उत्पादन

किसानों को वितरित करने हेतु सहजन बीज का उत्पादन करने के लिए गुजरात के इटोला और झारखंड के होटवार में लगभग 10 एकड़ भूमि आवंटित की गई है। आज की तारीख में लगभग 480 किग्रा सहजन चारा बीज उत्पादित करके किसानों को उसकी आपूर्ति की जा चुकी है।

सहजन की उत्तम कृषि पद्धतियां

एनडीडीबी चारा उत्पादन हेतु सहजन स्पेसिंग ट्रायल में 15 अक्टूबर, 2019 से 9 महीने की खेती की अवधि के दौरान 3 कटाई में क्रमशः 12 ग 4 इंच की दूरी पर बोई गई सहजन चारे की फसल ने सबसे अधिक हरे चारे और

शुष्क पदार्थ की उपज प्रदान करी, जो क्रमशः 53.72 टन/हेक्टेयर, 12.44 टन/हेक्टेयर रही, जबकि 6 x 6 इंच की दूरी पर हरे चारे और शुष्क पदार्थ की उपज क्रमशः 50.24 टन/हेक्टेयर और 10.76 रही।

सहजन (सहजन) को ड्रम स्टिक के नाम से जाना जाता है इसका वानस्पतिक नाम सहजन ओलिफेरा (Moringa oleifera) है इसकी सब्जी में कई तरह के गुण होते है जिसके कारण यह काफी प्रसिद्ध है। भारत में सहजन की खेती व्यापक रूप से की जाती है इसमें अन्य कई औशधीय गुण के कारण आज इसका इस्तेमाल पूरे विश्व में किया जाता है। सहजन के पेड़ के पत्ते फल और फूल में मनुष्य एवं पशुओं के लिए आवश्यक पोषक तत्व का भंडार हैं। भारत में आज कई प्रकार की खेती से जुड़े व्यवसाय आज अपना विस्तार कर रहे है। परंतु इनमें से कुछ ऐसे है जिनमें अधिक लागत की आवश्यकता होती है, और कुछ ऐसी है जिसे कम लागत पर अच्छे पैसे कमाया जा सकता है ऐसे व्यवसाय में से एक है ड्रम स्टिक फार्मिंग यदि आप कम पूंजी के साथ अच्छे काम और कमाई करना चाहते है तो आप ड्रम स्टिक फार्मिंग को कर सकते हैं। सहजन के व्यवसाय में अन्य व्यवसाय के तरह ज्यादा वक्त और पैसे लगाने की जरूरत नहीं पड़ेगी आप अन्य कामों को करते हुए इस व्यवसाय को बड़े आराम से कर सकते हो आपको शुरूवात में सहजन की खेती के लिए कुछ सालों का इंतजार करना पड़ेगा।

उपयुक्त जलवायु

सहजन की एक बड़ी महानता है कि ये कम पानी या सूखे की स्थिती में भी जीवित रह सकता है। और साथ ही साथ खराब मिट्टी में भी इसका सही उपज होती है। सहजन के फूल का विकास गर्म और आर्द्र जलवायु एवं 25 से 30 डिग्री सेल्शियस में अच्छे तरह से होती है।

सहजन की खेती के लिए मिट्टी की आवश्यकता

सहजन का विकास मिट्टी के व्यापक स्तर के अनुरूप होता है परन्तु इसकी अच्छी पैदावार शुष्क बलुई मिट्टी में होती है। मूलरूप से इसके विकास के लिए थोड़ी अम्लीय मिट्टी की आवश्यकता होती है इस मिट्टी का पी.एच. मान 6.2 से 7.5 होना चाहिए।

सहजन की पौध तैयार करना

सहजन की खेती में अन्य व्यवसाय की तरह ज्यादा लागत नहीं है इसका प्लांटिंग आप खुद भी कर सकते हो बीज को लगाने से पहले बीज को रात भर पानी में डाल कर भिंगो लें अब एक 18 ग 12 के प्लास्टिक में 3 भाग मिट्टी और 1 भाग बालू के मिश्रण वाले मिट्टी से भर दें अब इसमें 2–3 से. मी. गड्डा करके बीज को लगाए अब इस मिट्टी में नमी बनाए रखे। 10 दिन में बीज अंकुरित हो कर पौधा निकल आएगा जब पौधा 60–90 से. मी. का हो जाए तो इसे अपने खेतों में लगाए। इसके एक पौधे का मूल्य लगभग 30 रु. के आस–पास है अगर आप सहजन की खेती किसी बड़े स्तर पर करने जा रहे है तो इस बात का ख्याल रखे की हर एक सहजन के पेड़ की बीच की दूरी से 7 से 8 फिट हो ताकि 2 साल में अच्छी तरह से सब्जी दे सके। आप 1 एकड़ में लगभग 400 सहजन के पेड़ लगा सकते हैं।

सहजन के विभिन्न उत्पाद (प्रोडक्ट)

सहजन बहुत ही उपयोगी है इसके पत्ती से लेकर फल तक हमारे इस्तेमाल में आते हैं। वैज्ञानिकों के खोज के अनुसार प्राकृतिक में पाए जाने वाले पोषक तत्व युक्त सामग्री से कई गुना पोषक तत्व ड्रम स्टिक में पाए जाते हैं इससे कई प्रकार के प्रोडक्ट हमें प्राप्त होते हैं।

1. पत्ता
2 फली
3. फूल

सहजन या ड्रमस्टिक की फली के बारे में तो हम सभी जानते हैं। यह लगभग हर घर में बनती है। खाने में तो इसका स्वाद सबको खूब भाता है लेकिन क्या आप जानते हैं कि इसकी फली और इसके पेड़ के स्वास्थ्य के लिए कई फायदे हैं। इनमें प्रोटीन अमीनो एसिड बीटा कैरोटीन और विभिन्न फीनॉलिक होते हैं।

इसकी पत्तियों को ताजा या पाउडर के रूप में भोजन के पूरक की तरह उपयोग किया जा सकता है। सहजन के पौधे में जड़ से लेकर सहजन के फूल–पत्तियों तक सेहत के लिए लाभकारी गुण भरे हुए हैं। इसके ताजा फूलों का

इस्तेमाल हर्बल टॉनिक बनाने में किया जाता है वही इसकी छाल का प्रयोग गोंद बनाने में किया जाता है। दर्द को कम करने वाले गुणों के कारण सहजन दर्द से राहत दिलाने वाले कई आयुर्वेदिक तेलों जैसे मूरीवेना कोट्तंचुक्कडी थैलम आदि में एक घटक के रूप में इस्तेमाल किया जाता है। ड्रमस्टिक भारत, पाकिस्तान, बांग्लादेश और अफगानिस्तान के उप–हिमालयी क्षेत्रों में मूल रूप से पाया जाता है। इसकी पौष्टिकता और गुणों के कारण इसकी खेती अफ्रीका के उपोशण कटिबंधीय क्षेत्रों में भी की जाती है। सहजन के पेड़ की पत्तियों में कई औषधीय गुण पाये जाते हैं जिससे यह कई प्रकार के नेत्ररोग, मोच, गठिया जैसी बीमारियों के लिए फायदेमंद होता है।

सहजन के फायदेः

उच्च रक्तचाप

पोटेशियम की उच्च मात्रा वाले फल और सब्जियां उच्च रक्तचाप को रोकने में सहायक होती है। अन्य हरी सब्जियों की तरह सहजन में पोटेशियम, विटामिन और खनिज भरपूर मात्रा में पाए जाते हैं। सहजन में केले के मुकाबले तीन गुना अधिक पोटेशियम पाया जाता है। हाई बीपी की समस्या वाले लोगों के लिए सहजन को अपने आहार में शामिल करना एक उत्तम विकल्प है। सहजन शरीर में रक्तचाप और कोलेस्ट्रॉल के स्तर को नियंत्रण रखने में प्रभावी है। इसमें मौजूद आइसोथियोसाइनेट और निइजामिनिन जैसे जैव सक्रिय घटक धमनियों की मोटाई को बढ़ने से रोकते हैं और फुफ्फुसीय उच्च रक्तचाप के विकास को कम करते हैं। हाई बीपी के मरीजों को इसकी पत्तियों का रस निकालकर काढ़ा बनाकर देने से लाभ मिलता है। साथ ही इसका काढ़ा पीने से घबराहट, चक्कर आना, उल्टी में भी राहत मिलती है।

बच्चों के लिए सहजन खाने के फायदे

ड्रमस्टिक यानी की सहजन की फली में कैल्शियम पाया जाता है जो बच्चों के लिए बहुत फायदेमंद होता है। जिससे हड्डियां और दाँत दोनों ही मजबूत बनते हैं। इसे गर्भवती महिलाओं को देने से उनके होने वाले बच्चों में कैल्शियम की मात्रा भरपूर मिलती है। जिससे होने वाला शिशु तंदुरूस्त होता है। इसके साथ ही इसमें लोहा, मैग्नेशियम, फास्फोरस की उचित मात्रा पाई जाती है, जो कि शरीर को स्वस्थ रखने में मदद करती है।

सहजन की पत्तियां है मोटापे में लाभदायक

मोटापा और शरीर की बढ़ी हुई चर्बी को दूर करने के लए सहजन को एक लाभदायक औषधि माना गया है। इसमें फास्फोरस की मात्रा पाई जाती है जो कि शरीर की अतिरिक्त कैलोरी को कम करती है और साथ ही वसा को कम करने में सहायक होती है। इसकी पत्तियों के सेवन से मोटापा धीरे–धीरे कम होने लगता यह आपके शरीर की कैलोरी अकाने में भी मदद कर सकता है। सहजन की पत्तियाँ फाइबरयुक्त होती है और वजन कम करने के लिए सहजन को अपने आहार में शामिल करना एक अच्छा विकल्प है।

सहजन के गुणों का त्वचा पर प्रभाव

सहजन में एंटीबैक्टीरियल एंटीफंगल और एंटीवायरल गुण होते हैं जो अपकी त्वचा को कई प्रकार के संक्रमण से बचाते हैं। यह प्रदूषण, पसीना, और कुछ रासायनिक उत्पादों की वजह से अपकी त्वचा पर मौजूद हानिकारक विषाक्त पदार्थों के प्रभावों को बेअसर करता है। आपकी त्वचा को प्रभावी ढंग से हाइड्रेट और डिटॉक्सीफाई करता है। इसके अलावा सहजन में अधिक प्रोटीन होता है जो त्वचा की कोशिकाओं को पारा और कैडमियम के कारण होने वाली क्षति से बचता है। इसी कारण से सहजन का प्रयोग त्वचा की देखभाल करने वाले उत्पादों में किया जाता है। सहजन में विटामिन भरपूर मात्रा में पाया जाता है। चूंकि विटामिन्स शरीर की सुंदरता को बनाएं रखता है, इसलिए सहजन का प्रयोग सौंदर्य प्रणाली के लिए भी किया जाता है। इसकी फली की सब्जियां खाने से या फिर सहजन सीड्स का तेल लगाने से त्वचा में हमेशा चमक बनी रहती है जिससे त्वचा शुष्क और मुरझाई हुई नहीं दिखती है। ड्रमस्टिक में लोहा पाया जाता है जो कि खून को साफ रखता है। जिससे यह चेहरे पर होने वाले पिंपल्स को खत्म करता है और त्वचा की सुंदरता और चमक बनाए रखता है।

सहजन से पाचन समस्याओं का निदान

सहजन में मौजूद आइसोथियोसाइनेट्स प्रभावी रूप से पाचन तंत्र की विभिन्न समस्याओं जैसे अल्सर, गैस्टिटिस और कब्ज का इलाज उपयोगी होते हैं। यह दवाई की दुकान पर मिलने वाली एंटासिड्स दवाईओं का एक बेहतर हर्बल विकल्प है। सहजन में एंटीबायोटिक और एंटीबैक्टीरियल गुण होते हैं जो हेलीकॉक्टर पिलोरी और कोलिफोर्म वैक्टरिया जैसे दस्त का कारण बनने वाले रोग जनकों के विकास को रोकते हैं और दस्त जैसी अन्य समस्याओं को कम करते हैं। सहजन ओलिफेरा का उपयोग करने से पाचन से जुड़ी सभी समस्याए जैसे–हैजा, दस्त, पेचिस, पीलिया, कोलाइटिस को दूर करने में सहायक होता है। इसके लिए इसकी पत्तियों के 1 चम्मच रस में 1 चम्मच शहद और नारियल पानी मिलाकर पीने से इन सभी रोगों में अराम मिलता है। इसकी फली की सब्जियां बनाकर खाने से कब्ज जैसे रोगों में आराम मिलात है। साथ ही इसकी सब्जी से गुर्दे और मूत्राशर में जमी पथरी पिघलकर निकल जाती है।

सहजन के बीज से सिरदर्द से आराम

सहजन में सूजन और दर्द को कम करने वाले गुण होते हैं जिनकी वजह से यह शरीर में विभिन्न प्रकान दर्द से राहत दिलाने में मदद करता है। यह गठिया, जोड़ों का दर्द, माईग्रेन और सिरदर्द जैसे अन्य समस्याओं के इलाज के लिए लाभकारी होता है। सहजन की जड़ों से लेकर पौधे के रस तक इसका हर हिस्सा हमारे स्वास्थ के लिए लाभकारी होता है। सहजन के पत्तों का पेस्ट घाव पर लगाया जाता है। सहजन के पत्तों को पीसकर गर्म कर सिर में लेप लगाने से सिर दर्द दूर हो जाता है। इसके बीज का पाउडर, सिरदर्द को दूर करने के लिए किया जाता है।

सहजन के अन्य फायदे

- सहजन की पत्तियों के रस को निकालकर कान में डालने से कान का दर्द आसानी से दूर हो जाता है।
- सहजन में विटामिन पाया जाता है जो कि सर्दी–जुखाम जैसी छोटी बीमारियों में भी दवा का काम करता है।
- सहजन की पत्तियों को पीसकर सिर पर लगाने से माइग्रेन से परेशान व्यक्ति के सिर का दर्द भी ठीक हो जाता है।
- दांतो में लगने वाले कीड़े और मुँह के रोग जैसे पायरिया में इसकी पत्तियों को चबाने से आराम मिलता है।
- इसकी फली के सेवन से खून साफ होता है, आंखों की रोशनी तेज होती है। सहजन की पत्तियों को सुखाकर उसकी चटनी भी बनाई जाती है जो कि आँखों के रोग और रक्त की कमी में भी सहायक होती है।
- सहजन की फली का सेवन करने से गर्भवती महिलाओं को डिलीवरी के वक्त ज्यादा दर्द नहीं होता है और होने वाले बच्चे स्वस्थ रहते हैं।

लेखकों से...

1. अपने तकनीकी एवं लोकप्रिय लेख हिन्दी में टाइप करवाकर भेजें।
2. रचना पृष्ठ के एक ओर उचित हाशिया और पंक्तियों के बीच स्थान छोड़कर सम्पादक, प्रसार दूत के पास यथा समय भेजें।
3. तकनीकी पर दी गई जानकारी की पूरी जिम्मेदारी लेखक की होगी। रचना को प्रकाशित करने या न करने का पूरा अधिकार सम्पादक मंडल को होगा।

प्रसार दूत का प्रकाशन समय

वार्षिक शुल्क 150/- मनीऑर्डर द्वारा भेजें।

शुल्क और सामग्री भेजने एवं पत्रिका मंगवाने का पता

प्रभारी अधिकारी
कृषि प्रौद्योगिकी सूचना केन्द्र (एटिक)
भा.कृ.अ.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली-110012
फोन: 011-25841670, 25846233, 25841039, 25803600
पूसा एग्रीकॉम: 1800 11 8989 (नि:शुल्क)
ई-मेल: incharge_atic@iari.res.in

पाठकों से...

प्रसार दूत में प्रकाशित किसी भी तकनीकी के विषय में अंश और समाधान हेतु आपके पत्रों का स्वागत है। विषयों पर अधिक जानकारी के लिए लेखक से सीधे भी सम्पर्क कर सकते हैं।

किसानों से...

यदि आपकी खेती व पशु-पालन संबंधी कोई विशेष समस्या है, तो लिखकर भेजें। हम प्रसार दूत के माध्यम से उसका समाधान आप तक पहुंचाएंगे।

अन्त में ...

आपकी खुशहाली ही हमारी सफलता है।

निदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली 110012 द्वारा प्रकाशित तथा
मैसर्स एम एस प्रिंटर्स, सी-108/1 बैक साइड नारायणा इंडस्ट्रीयल एरिया, फेस-1, नई दिल्ली-110028, द्वारा मुद्रित
फोन: 7838075335, 9899355565, 9899355405,