प्रसार दूत

कृषि विज्ञान की अग्रणी पत्रिका

जुलाई – सितम्बर, 2025

भा.कृ.अनु.प
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 एक कृषि प्रधान देश है, जहाँ लगभग 58% जनसंख्या प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से कृषि पर निर्भर है। पिछले कुछ वर्षों में, भारतीय कृषि क्षेत्र ने कई महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ हासिल की हैं। विगत वर्ष 2024 में भारत ने, जलवायु परिवर्तन की चुनौती के बावजूद 114.4 मिलियन टन गेहूं उत्पादन कर एक नया रिकॉर्ड बनाया। साथ ही भारत ने 135.6 मिलियन टन चावल उत्पादन किया, जो वैश्विक स्तर पर भारत की स्थिति को और मजबूत करता है। दालों के उत्पादन में भी उल्लेखनीय वृद्धि हुई है जिससे आत्मनिर्भर भारत अभियान को गति मिली। इसके अतिरिक्त, भारत ने कृषि निर्यात के क्षेत्र में भी उल्लेखनीय सफलता पाई जिसके अंतर्गत विगत वर्ष में भारत ने कृषि उत्पादों का निर्यात बढ़ाकर 53.2 अरब डॉलर तक पहुँचाया, जो एक नई ऊँचाई है।

भारतीय कृषि की इस प्रगति में भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली का विशेष योगदान रहा है। गेहूं की "HD-3385" और धान की "पूसा बासमती–1728" जैसी उच्च उत्पादकता वाली और रोग प्रतिरोधी किस्में किसानों द्वारा बहुत पसंद की जा रहीं हैं। डिजिटल कृषि के इस दौर में संस्थान ने 'स्मार्ट फार्मिंग' तकनीकों का विस्तार किया, जिसमें ड्रोन आधारित फसल निगरानी, सटीक सिंचाई प्रणाली और AI आधारित रोग पहचान शामिल हैं। जलवायु अनुकूल कृषि को बढ़ावा देते हुए संस्थान ने 'क्लाइमेट स्मार्ट एग्रीकल्चर' पर विशेष अनुसंधान किया, जिससे सूखा और बाढ़ जैसी आपदाओं के बीच भी फसलों का उत्पादन संभव हुआ।

हालाँकि देश की कृषि की उपलब्धियाँ प्रेरणादायक हैं, फिर भी भारतीय कृषि के सामने कई गंभीर चुनौतियाँ विद्यमान हैं: अनियमित वर्षा, अत्यधिक गर्मी और बेमौसम ओलावृष्टि जैसी समस्याएँ फसलों को प्रभावित कर रही हैं। आज भी, रासायनिक उर्वरकों का अत्यधिक उपयोग और मिट्टी की उपजाऊ क्षमता में गिरावट एक बड़ी चिंता है। साल 2025 में भारतीय कृषि एक बड़े और ऐतिहासिक बदलाव के दौर से गुजर रही है। यह परिवर्तन सिर्फ पारंपरिक खेती के तौर–तरीकों या उत्पादन की मात्रा तक सीमित नहीं है, बल्कि इसमें तकनीकी नवाचार, जलवायु परिवर्तन के अनुकूलन, टिकाऊ खेती की पद्धतियाँ और नीतिगत सुधारों की अहम भूमिका शामिल है। आज भारत की कृषि प्रणाली केवल परंपरा और अनुभव पर निर्भर नहीं रही, बल्कि यह तेज़ी से एक आधुनिक, वैज्ञानिक और किसान–केन्द्रित ढांचे में बदल रही है, जहाँ दीर्घकालिक स्थिरता और आर्थिक समावेशन को विशेष प्राथमिकता दी जा रही है।

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (ICAR) द्वारा विकसित देश की पहली CRISPR-Cas तकनीक पर आधारित जीन–संपादित धान की किस्मों : डी आर आर धान 100 (कमला) और पूसा डी एस टी धान–1 का विकास ने कृषि अनुसंधान को एक नई दिशा दी है, जो आने वाले समय में भारत की खाद्य सुरक्षा के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण साबित होंगी। पूसा संस्थान के जल प्रौद्योगिकी केंद्र ने 'इंटीग्रेटेड ड्रिप–मल्च तकनीक' विकसित की है, जो विशेष रूप से अल्पावधि और जल–कुशल फसलों जैसे बेबी कॉर्न के लिए अत्यंत प्रभावी सिद्ध हो रही है।

कृषि जागरूकता और नीति के धरातल पर संवाद की दिशा में एक सशक्त पहल 'विकसित कृषि संकल्प अभियान' के रूप में सामने आई है, जिसे ICAR ने कृषि एवं किसान कल्याण विभाग के साथ मिलकर 29 मई से 12 जून, 2025 तक देशभर में आयोजित किया। इस अभियान का उद्देश्य उन्नत खरीफ फसल तकनीकों का प्रचार, किसानों को सरकारी योजनाओं की जानकारी देना और उनकी प्रतिक्रियाएँ प्रत्यक्ष रूप से प्राप्त करना था। यह केवल एक जागरूकता कार्यक्रम नहीं, बल्कि नीति और ज़मीनी हकीकत के बीच की दूरी को पाटने का एक ठोस प्रयास था, जिसने किसानों को नीति–निर्माण की प्रक्रिया का सक्रिय भागीदार बनाया। इसी क्रम को आगे बढ़ाते हुए 03–18 अक्तूबर को रबी फसलों की उन्नत तकनीकों को देशभर के किसानों तक पाहुचाने हेतु दूसरी बार 'विकसित कृषि संकल्प अभियान' चलाया जाएगा।

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 धान एवं सरसों में फसल प्रबंधन, श्रीअन्न में समसामायिक कृषि कार्य, खरीफ फसलों मे पोषक तत्व प्रबंधन, ड्रिप सिंचाई की नवीनतम प्रणालियों, स्मार्ट रोबोट का कृषि मे उपयोग, कृषि मशीनों का रख रखाव केचुएँ खाद की विस्तृत जानकारी, गुलाब से सौन्दर्यकरण, और महिला उद्यमी की सफल कहानी जैसे विषयों पर भी प्रकाश डाला गया है। हमें विश्वास है कि यह अंक आपके लिए ज्ञानवर्धक और उपयोगी सिद्ध होगा तथा आप कृषि के इस बदलते परिदृश्य को बेहतर ढंग से समझ सकेंगे। आपकी प्रतिक्रिया हमारे लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है, कृपया हमें अवश्य बताएं कि आपको यह अंक कैसा लगा।

संपादक

जुलाई–सितम्बर, 2025

प्रसार दूत

वर्ष 30 2025

संरक्षक

डॉ. सीएच. श्रीनिवास राव

निदेशक

डॉ. रविन्द्र पडारिया

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. ड्रिप सिंचाई प्रणालियों में नवाचार द्वारा कुशल जल उपयोग 1
2. अधिक आय एवं पोषण हेतु आम की रंगदार किस्मों की बागवानी 4
3. खरीफ फसलों में पोषक तत्व प्रबंधन 8
4. धान में जड़गांठ सूत्रकृमि का संक्रमण 16
5. श्रीअन्न में खरपतवारः समस्या एवं प्रबंधन 18
6. औषधीय एवं सुगंधित पौधों में समृद्ध उत्तराखंडः अवसर, चुनौतियाँ और समाधान 23
7. कृषि कार्यों में उपयोग होने वाले विभिन्न स्मार्ट रोबोट 30
8. सरसों की मुख्य बीमारियाँ एवं उनका प्रबंधन 34
9. वर्मीबेड से केंचुआ खाद व केंचुए को अलग करने की आसान विधियाँ 36
10. स्टैंडर्ड टी गुलाब से करें उद्यान का सौन्दर्यकरण 38
11. बैटरियों के उचित रख–रखाव से किसान कैसे बढ़ायें कृषि मशीनों का जीवन काल 42
12. अरहर की आहार में उपयोगिता 45
13. महिलाओं के स्वास्थ्य नियंत्रण में सोयाबीन की भूमिका 48
14. महिला मसाला उद्यमी खुशबू की सफल कहानी 51

वार्षिक शुल्क ₹ 150/– मनीआर्डर द्वारा

ड्रिप सिंचाई प्रणालियों में नवाचार द्वारा कुशल जल उपयोग

एल. एन. यादव[1], कविता बिष्ट[1], कामिनी बिष्ट[2], परगट सिंह[3] एवं बी. एल. मीणा[3]
[1]कृषि विज्ञान केंद्र (भा.कृ.अनु.प.- भारतीय कृषि अनुसन्धान संस्थान), शिकोहपुर, गुरुग्राम, हरियाणा
[2]विवेकानंद पर्वतीय कृषि अनुसन्धान संस्थान, अल्मोड़ा, उत्तराखंड
[3]भा.कृ.अनु.प.- भारतीय कृषि अनुसन्धान संस्थान, पूसा, नई दिल्ली-110 012

जलवायु परिवर्तन, शहरीकरण और बढ़ती जल आवश्यकताओं के कारण, कृषि आज अनूठी चुनौतियों का सामना कर रही है। किसानों को टिकाऊ तरीकों का उपयोग करके कम पानी में अधिक खाद्य उत्पादन करना चाहिए। अधिकांश आधुनिक कृषि विकास परियोजनाओं में सिंचाई तकनीक अत्यधिक महत्वपूर्ण है, खासकर उन क्षेत्रों में जहां जल संसाधन बहुत कम हैं। बाढ़ और फरो सिंचाई या नाली/कूंड़ सिंचाई जैसे पारंपरिक सिंचाई तरीकों में अक्सर पानी की बर्बादी होती है और फसल का काफी नुकसान होता है। नतीजतन, कम संसाधन उपयोग के साथ पैदावार को अधिकतम करने के लिए अधिक उन्नत सिंचाई तकनीकों को अपनाना महत्वपूर्ण है। नई सिंचाई तकनीकें किसानों को पानी की बचत करने, लागत कम करने और ज़मीन की उपज बढ़ाने में मदद करती हैं। साथ ही ये खेती को पर्यावरण के लिए भी सुरक्षित बनाती हैं।

आज खेती को मौसम में बदलाव, पानी की कमी, शहरी इलाकों के बढ़ने और संसाधनों की बचत जैसी चुनौतियों का सामना करना पड़ रहा है। ऐसे समय में ड्रिप सिंचाई प्रणाली एक अमूल्य समाधान के रूप में सामने आती है। जब खेतों या बाग़ में परंपरागत विधि से पानी लगाया जाता है तो भूमि पर खड़े पानी की अधिकांश मात्रा रिस कर धरती में चली जाती हैं जिसका उपयोग पौधे नहीं कर पाते हैं, इस प्रकार से जल का काफी नुकसान होता हैं। ड्रिप सिंचाई प्रणाली सटीक जल वितरण प्रदान करके किसानों, पौधों को कई लाभ प्रदान करती है।

ड्रिप सिंचाई के लाभ

ड्रिप सिंचाई, जिसे माइक्रो–इरिगेशन भी कहा जाता है, एक आधुनिक और किफायती तरीका है जिसमें पानी सीधा पौधों की जड़ों तक थोड़ी–थोड़ी मात्रा में पहुँचाया जाता है।

1. ड्रिप विधि से 40–60 प्रतिशत तक जल की बचत होती है।
2. ड्रिप विधि से सब्जियों एवं बागों में कम श्रमिक से पानी दिया जा सकता है।
3. कम समय में उसी जल मात्रा से ज्यादा क्षेत्र में पानी दिया जा सकता है।
4. घुलनशील उर्वरकों को समान मात्रा में दिया जा सकता है।
5. कीटनाशक व फफूंदनाशक दवाओं को आसानी से दिया जा सकता है।
6. पौधों को आवश्यकतानुसार पानी की मात्रा दी जा सकती है।
7. पौधों की वृद्धि अच्छी होती है जिस कारण से उत्पादन में वृद्धि होती है।
8. उबड़–खाबड़ ज़मीन में बाग़ एवं सब्जियों को आसानी से पानी दिया जा सकता है।
9. विभिन्न फसलों में 20 प्रतिशत से 100 प्रतिशत तक उपज में वृद्धि होती है।
10. बूँद–बूँद सिंचाई विधि से खेत में खरपतवार कम निकलते है।
11. मृदा क्षरण की समस्या नहीं होती है।
12. पौधों में जल द्वारा एक पौधे से दूसरे पौधों में संक्रमण द्वारा रोग फैलने की आशंका नहीं होती हैं।

बूँद–बूँद सिंचाई में शुरुआत में हालांकि लागत अधिक आती है अतः राज्य सरकार किसान भाइयों को 70 से 85 प्रतिशत छूट देकर आर्थिक सहायता प्रदान करती हैं। प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना तथा राष्ट्रीय बागवानी मिशन के तहत सूक्ष्म सिंचाई पद्वति को देशभर में प्रोत्साहित

किया जा रहा हैं। इस योजना में सभी वर्गों के किसानों को शामिल किया जाता है तथा छोटे और सीमांत किसानों को विशेष प्राथमिकता दी जाती है।

ड्रिप सिंचाई की कमियां

1. शुरुआती लागत अधिक होती है। स्वचालित बूँद–बूँद सिंचाई (ऑटोमाइज़ेशन) संयत्र लगाने पर एक हेक्टेयर क्षेत्र में लगभग 2 से 2.5 लाख का खर्चा आता है।
2. सिंचाई में प्रयुक्त प्लास्टिक पाइप्स सूर्य की तेज धूप में ख़राब हो जाती है।
3. साफ़ पानी न होने पर ड्रिपर बंद हो सकते हैं।
4. ड्रिप सिंचाई द्वारा पानी पौधे के पास भरता नहीं हैं अनभिज्ञ किसान ज्यादा समय तक पानी देते रहते हैं। जिसके फलस्वरूप पानी एवं उर्जा का नुकसान होता है।
5. ड्रिपर्स को बार–बार साफ़ करना पड़ता है।
6. यदि ड्रिप प्रणाली सही ढंग से नहीं लगी है तो समय एवं पानी का दुरुपुयोग होता है।
7. प्लास्टिक पाइप्स को चूहों द्वारा हानि पहुँचाई जा सकती है।

ड्रिप सिंचाई में नवीनतम रुझान और प्रौद्योगिकियां

ड्रिप सिंचाई एक प्रभावी विधि है, जो पौधों की जड़ों तक सीधे पानी पहुंचाती है और समय के साथ इसमें कई महत्वपूर्ण नवाचार हुए हैं। ये नवाचार ड्रिप सिंचाई की दक्षता को एक नई ऊंचाई पर पहुंचा रहे हैं।

1. **ड्रिप सिंचाई के माध्यम से सटीक खेतीः** तकनीकी प्रगति ने ड्रिप सिंचाई पर सटीक नियंत्रण सक्षम किया है। किसान फसल की आवश्यकताओं और मौसम की स्थिति के आधार पर सिंचाई समय, अवधि और जल प्रवाह दर जैसे विशिष्ट मापदंडों को अनुकूलित कर सकते हैं। वे पौधों की पानी और पोषण संबंधी आवश्यकताओं के अनुसार सिस्टम को अनुकूलित कर सकते हैं। यह सटीक दृष्टिकोण सुनिश्चित करता है कि जब जरूरत हो तो पौधों को धीरे–धीरे पानी दिया जाए, जिससे अनावश्यक पानी का उपयोग कम हो और पानी की दक्षता और उपज बढ़े। इसलिए, ड्रिप सिंचाई प्रणाली सटीक खेती में एक बड़ी भूमिका निभाती है।
2. **सेंसर–आधारित सिस्टमः** ड्रिप सिंचाई में टाइमर और नियंत्रकों का उपयोग करके सिंचाई को स्वचालित बनाया जा सकता है, जिससे समय और पानी दोनों की बचत होती है। किसान अपने सिस्टम में बैटरी, इलेक्ट्रॉनिक या सौर ऊर्जा से चलने वाले टाइमर लगाकर फसलों को तय समय और मात्रा में पानी देने के निर्देश दे सकते हैं। इस तकनीक से बिना खेत की चिंता किए अन्य काम किए जा सकते हैं। यह नवाचार पौधों को ज़रूरत के अनुसार सही समय पर पानी उपलब्ध कराता है, जिससे श्रम लागत घटती है और जल उपयोग की दक्षता बढ़ती है।
3. **स्मार्ट ड्रिप सिंचाई प्रणालीः** स्मार्ट ड्रिप सिंचाई प्रणाली जल वितरण और सिंचाई कार्यक्रम को अनुकूलित करने के लिए कृत्रिम बुद्धिमता और तकनीकी समाधानों का लाभ उठाती है। स्मार्ट सिस्टम फसल की ज़रूरतों, मिट्टी की नमी के स्तर और मौसम के पैटर्न का विश्लेषण करते हैं और जल वितरण को समायोजित करने और बदलती परिस्थितियों के लिए आपके सिस्टम को अनुकूलित करने के लिए वास्तविक समय के फ़ील्ड डेटा प्रदान करते हैं। यह एकीकरण पानी की बर्बादी को कम करता है और फसल के स्वास्थ्य को बढ़ाता है।

   यह प्रणाली नवीनतम डेटा के आधार पर पौधों को सही समय पर और सही मात्रा में पानी देना सुनिश्चित करती है। इस सटीकता से न केवल अधिक पानी देने से बचाव होता है, बल्कि पानी की बर्बादी भी कम होती है। मिट्टी की नमी को मापने वाले सेंसर की मदद से किसान अनावश्यक सिंचाई से बच सकते हैं, जिससे पानी की अच्छी–खासी बचत होती है। इसके अलावा, पर्यावरण की स्थिति के अनुसार पानी छोड़ने के पैटर्न में बदलाव की सुविधा से पौधों की सेहत बेहतर होती है और उत्पादन बढ़ता है। लगातार नमी मिलने से जड़ें मजबूत और बेहतर तरीके से विकसित होती हैं।
4. **सौर ऊर्जा चालित ड्रिप सिंचाई प्रणालीः** अब बगीचों, खेतों और परिदृश्य क्षेत्रों में ड्रिप सिंचाई का उपयोग बढ़ रहा है, और इसके साथ ही सौर ऊर्जा से चलने वाली ड्रिप सिंचाई प्रणाली भी किसानों के बीच तेजी से लोकप्रिय हो रही है। इस प्रणाली में सौर पैनलों से बनने वाली बिजली का उपयोग, पानी के

पंप और नियंत्रकों को चलाने के लिए किया जाता है, जिससे यह पर्यावरण के लिए सुरक्षित और पारंपरिक बिजली की तुलना में काफी किफायती समाधान बन जाती है।

सोलर ड्रिप सिस्टम किसानों की बिजली पर निर्भरता खत्म कर देता है, जिससे उनके बिजली बिल और परिचालन खर्च कम हो जाते हैं। इसे छोटे बगीचों से लेकर बड़े खेतों तक आसानी से लगाया जा सकता है, और इसकी देखरेख भी बहुत कम होती है। सौर ऊर्जा का उपयोग करने से किसान पर्यावरण की सुरक्षा में योगदान देते हैं और जलवायु परिवर्तन से निपटने के वैश्विक प्रयासों में भागीदार बनते हैं। यह प्रणाली ईंधन की कीमतों में बदलाव से भी प्रभावित नहीं होती और दूरदराज के गांवों में भी आसानी से काम करती है। चूंकि यह सूर्य की रोशनी से चलती है, इसलिए किसान सिंचाई के लिए किसी बाहरी स्रोत पर निर्भर नहीं रहते।

5. **उप–सतही ड्रिप सिंचाई:** उप–सतही ड्रिप सिंचाई एक कम दबाव वाली और उच्च दक्षता वाली सिंचाई प्रणाली है, जिसमें फसलों को पानी देने के लिए मिट्टी के नीचे ड्रिप ट्यूब या टेप बिछाए जाते हैं। यह तकनीक 1960 के दशक से सिंचित खेती में उपयोग हो रही है और पिछले 30 वर्षों में इसमें तेजी से सुधार हुआ है। यह प्रणाली लचीली होती है और जरूरत के अनुसार बार–बार थोड़ी–थोड़ी मात्रा में सिंचाई कर सकती हैं।

यह विधि विशेष रूप से उन क्षेत्रों के लिए उपयोगी है जहाँ पानी की उपलब्धता सीमित हो, जैसे शुष्क, अर्ध–शुष्क, गर्म और हवा वाले इलाके, खासकर रेतीली मिट्टी में। चूंकि पानी सीधे मिट्टी की सतह के नीचे पहुँचाया जाता है, इसलिए सतही सिंचाई से जुड़ी समस्याएँ जैसे मिट्टी की परत जमना, पानी का भराव या सतही बहाव नहीं होता।

इस प्रणाली में पानी का वितरण बहुत सटीक और समान होता है। ट्यूब के चारों ओर मिट्टी गीली हो जाती है और पानी सभी दिशाओं में फैलता है। इससे पानी की बचत होती है और सतह से पानी के वाष्पीकरण में कमी आती है। चूंकि पानी सीधे जड़ों तक पहुँचता है, इसलिए मिट्टी की सतह पर उगने वाले खरपतवार भी कम होते हैं, जिससे फसल पर उनका दबाव घटता है। इससे बीमारियों की संभावना भी कम होती है।

कुछ फसलें उस अतिरिक्त गर्मी से भी लाभ लेती हैं जो सूखी सतह से मिलती है, जिससे उनके बायोमास उत्पादन में वृद्धि होती है, बशर्ते कि जड़ों तक पर्याप्त पानी पहुँचता रहे। यदि इस प्रणाली के साथ उर्वरक इंजेक्शन का समुचित प्रबंधन किया जाए, तो पानी और उर्वरक दोनों की उपयोग दक्षता बढ़ती है, श्रम लागत घटती है, और फसल की देखरेख के दौरान भी सिंचाई संभव रहती है।

6. **फर्टिगेशन:** ड्रिप सिंचाई में 'फर्टिगेशन' एक उभरती हुई तकनीक है, जिसमें पानी के साथ घुलनशील उर्वरकों और सूक्ष्म पोषक तत्वों को ड्रिप सिस्टम के ज़रिए सीधे पौधों की जड़ों तक पहुँचाया जाता है। यह तरीका पारंपरिक खाद डालने की तुलना में अधिक सटीक और प्रभावी है। फर्टिगेशन किसानों को फसल की ज़रूरत, मिट्टी की स्थिति और मौसम को ध्यान में रखकर पोषक तत्वों की सही मात्रा देने की सुविधा देता है। यह न केवल पौधों की बेहतर वृद्धि सुनिश्चित करता है, बल्कि पोषक तत्वों की बर्बादी को भी रोकता है। ड्रिप फर्टिगेशन से उर्वरकों की दक्षता बढ़ती है, पर्यावरण पर नकारात्मक असर कम होता है, और खेती अधिक टिकाऊ और लाभदायक बनती है।

निष्कर्ष

ड्रिप सिंचाई प्रणाली आज की कृषि में बढ़ती समस्याओं के लिए एक कारगर समाधान बनकर उभरी है। इससे जुड़ी नवीनतम तकनीकी नवाचारों ने इसे और अधिक कुशल, किफायती और लाभदायक बना दिया है। पर्यावरण के अनुकूल और टिकाऊ खेती के लिए ऐसी उन्नत सिंचाई प्रणालियों को अपनाना अब आवश्यकता बन गई है। इन नवाचारों को अपनाकर किसान न केवल पानी की बचत कर सकते हैं, बल्कि फसल उत्पादन भी बढ़ा सकते हैं और पर्यावरण संरक्षण में अपना योगदान दे सकते हैं।

अधिक आय एवं पोषण हेतु आम की रंगदार किस्मों की बागवानी

एस.सी. राणा[1], संजय सिरोही[2] एवं विजय सिंह जाटव[2]
[1]भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान क्षेत्रीय केंद्र करनाल (हरियाणा)-132 001
[2]भा.कृ.अनु.प.- भारतीय कृषि अनुसन्धान संस्थान, नई दिल्ली-110 012

आम अपने विशेष स्वाद, पोषक तत्वों की प्रचुरता और अद्भुत सुगंध के कारण फलों में एक विशिष्ट स्थान रखता है। इसी वजह से इसे 'फलों का राजा' कहा जाता है। इसमें खाद्य रेशा, विटामिन (ए और सी), खनिज और कार्बोहाइड्रेट भरपूर मात्रा में पाए जाते हैं। इसके अलावा, इसमें मौजूद बीटा–कैरोटीन, मैजिफेरिन, ल्यूपिओल और फ्लेवोनोइड्स जैसे तत्व स्वास्थ्य के लिए लाभकारी होते हैं और रोगों से बचाव में सहायक हैं। आम का उपयोग जूस, शेक, आइसक्रीम, केक, अचार, जैम, आमचूर, चटनी और सब्जी आदि बनाने में बड़े पैमाने पर किया जाता है। फल प्रसंस्करण के लिए आम को एक महत्वपूर्ण फल माना गया है।

आम के उत्पादन में भारत दुनिया में पहले स्थान पर है। वर्ष 2023–24 में हमारे देश में लगभग 24.01 लाख हेक्टेयर क्षेत्र में आम की खेती की जाती है, जिससे लगभग 224.23 लाख टन आम का उत्पादन होता है। वैश्विक आम उत्पादन में भारत का योगदान लगभग 50% है। उत्तर प्रदेश, कर्नाटक, बिहार, गुजरात, तमिलनाडु, महाराष्ट्र, आंध्र प्रदेश, तेलंगाना और पश्चिम बंगाल जैसे राज्य आम उत्पादन में प्रमुख भूमिका निभाते हैं।

भारत ताजे आम और प्रसंस्कृत आम उत्पादों का दुनिया में एक बड़ा निर्यातक है। संयुक्त अरब अमीरात, यूनाइटेड किंगडम, संयुक्त राज्य अमेरिका, कुवैत और कतर जैसे देश भारत से आम के प्रमुख आयातक हैं।

आम की खेती उष्ण और सम–शीतोष्ण जलवायु में सफलतापूर्वक की जाती है। समुद्र तल से 600 मीटर की ऊंचाई तक आम के बाग वाणिज्यिक रूप से लगाए जा सकते हैं। आम की खेती के लिए आदर्श तापमान 23.8 से 26.6 डिग्री सेल्सियस के बीच होता है। भारत में आम की कई प्रसिद्ध किस्में उगाई जाती हैं, जिनमें दशहरी, लंगड़ा, चौसा, फज़ली, बॉम्बे ग्रीन, सफेदा, अल्फांसो, बैंगनपल्ली, तोतापुरी, हिमसागर, केसर, पेयरी, किशनभोग, मालदा, मलगोवा, नीलम, मल्लिका, आम्रपाली, रत्ना, जरदालू, गुजरात आम–1 (आनंद रसराज), अर्का उदय, अर्का सुप्रभात, राजापुरी और जमादार जैसी हरी या पीली किस्में शामिल हैं।

लाल रंग की पारंपरिक किस्मों में हुसनारा, सिंधुरी, वनराज, सुरखा, जनार्दन–पसंद, याकुती, सुवर्णरेखा (लाल सुंदरी), गुलाब–खास, जाफरान, लाल मल्गोवा आदि प्रसिद्ध हैं। इसके अलावा, टॉमी एटकिंस, सेंसेशन, ओस्टीन, एल्डन और लिली जैसी विदेशी लाल किस्में भी उगाई जाती हैं। विदेशी किस्में स्वाद में कम मीठी होती हैं लेकिन उन्हें अधिक समय तक भंडारित किया जा सकता है। भारतीय उपभोक्ताओं के बीच सुगंधित और मीठे आम अधिक लोकप्रिय हैं।

पिछले कुछ वर्षों में भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद और कृषि विश्वविद्यालयों द्वारा पारंपरिक किस्मों जैसे आम्रपाली, दशहरी और अल्फांसो का लाल रंग की किस्मों के साथ संकरण कर नई उन्नत किस्में विकसित की गई हैं। ये किस्में भारतीय स्वाद और बाजार की मांग को ध्यान में रखते हुए तैयार की गई हैं। प्रमुख नई किस्मों में अंबिका, अरुणिका,पूसा मनोहरी, पूसा दीपशिखा, पूसा अरुणिमा, पूसा प्रतिभा, पूसा सूर्या, पूसा श्रेष्ठ, पूसा लालिमा, अर्का अरुणा, अर्का नीलकिरण, अर्का अनमोल, अर्का पुनीत और अर्का नीलाचल केसरी शामिल हैं।

ये किस्में फल प्रसंस्करण, घरेलू बाजार और निर्यात के लिए बेहद उपयोगी हैं। इनकी वृद्धि और फैलाव अपेक्षाकृत कम होने के कारण इन्हें सघन बागवानी के लिए भी उपयुक्त माना जाता है। आधुनिक तकनीकों और रंगीन उन्नत किस्मों का उपयोग कर किसान आम के बागों से

अधिक गुणवत्तायुक्त उत्पादन और मुनाफा प्राप्त कर सकते हैं। इन किस्मों का रंग उपभोक्ताओं को आकर्षित करता है और उच्च मूल्य पर बेचने की संभावना बढ़ाता है। बाजार में रंगीन आमों की बढ़ती मांग को देखते हुए इनका उत्पादन किसानों के लिए अत्यधिक लाभकारी साबित हो सकता है। हमारे देश में विभिन्न संस्थानों द्वारा विकसित आम की रंगदार मुख्य किस्में निम्न प्रकार हैं–

पूसा दीपशिखाः यह किस्म भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान (पूसा), नई दिल्ली द्वारा आम्रपाली व सेंसशन किस्मों के संकरण से तैयार की गई है। इसके पेड़ नियमित फल देने वाले और अर्ध–बौने आकार के होते हैं। अधिकतर फल एक समान आकार के, लंबे, आकर्षक, चमकदार, लाल छिलके वाले और नारंगी–पीले गूदे वाले होते हैं। फल मध्यम मिठास (18.67% टी.एस.एस.) व 70 फीसदी गूदे वाले होते हैं। पकने के बाद फलों को सामान्य तापक्रम पर 7–8 दिन तक रखा जा सकता है। पौधे मध्यम सघन बागवानी (6x6 मीटर) हेतु उपयुक्त हैं। इस किस्म की अनुमानित उपज लगभग 14.30 टन प्रति हैक्टेयर है।

पूसा मनोहरीः यह संकर किस्म आम्रपाली और लाल सुंदरी के क्रॉस से भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नयी दिल्ली द्वारा विकसित की गयी हैं। इस किस्म में नियमित फल देने की क्षमता होती है। फलों पर हल्की लालिमा दिखाई देती है। फल का गूदा पीले–नारंगी रंग का होता और प्रति फल औसत वजन 223.4 ग्राम होता है। इसके फल में कुल घुलनशील ठोस (टीएसएस) 20.38%, अम्लता 0.27%, एस्कॉर्बिक एसिड 39.78 मिलीग्राम प्रति 100 ग्राम गूदा और बीटा–कैरोटीन 9,738 माइक्रोग्राम प्रति 100 ग्राम गूदा पाया जाता है। एक पेड़ से औसतन 58 किलोग्राम फल प्राप्त होता है, और प्रति हेक्टेयर अनुमानित उपज 16.1 टन होती है।

पूसा अरुणिमाः उत्तर भारत में देर से (अगस्त के पहले सप्ताह में) पकने वाली यह किस्म भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नयी दिल्ली द्वारा तैयार की गयी है। यह किस्म आम्रपाली व सेंसेशन किस्मों के संकरण से तैयार की गयी है जिसे वर्ष 2002 में बागवानी हेतु विमोचित किया गया। इसमें हर साल फल आता है और पेड़ मध्यम ओजस्वी होते है। पौंधो को 6x6 मी. की दूरी पर लगाया जाता हैं। इसके फल लगभग 250 ग्राम व गहरे लाल रंग के होते है। फलों में मध्यम मिठास (19.50% टी.एस.एस.) होती है। पकने के बाद फलों को सामान्य तापक्रम पर 10–12 दिन तक रखा जा सकता है।

पूसा लालिमाः दशहरी व सेंसेशन किस्मों के संकरण से तैयार की गयी यह किस्म भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नयी दिल्ली द्वारा विकसित की गयी है। पेड़ मध्यम आकार के होते हैं। यह नियमित फलन और शीघ्र पकनेवाली किस्म है। फल जून के पहले पखवाड़े में पकने प्रारंभ हो जाते हैं। फल लाल रंग के व मध्यम आकार के होते हैं।

पूसा प्रतिभाः आम्रपाली व सेंसेशन किस्मों के संकरण से तैयार इस किस्म को भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नयी दिल्ली द्वारा वर्ष 2012 में विमोचित किया गया था। एक हैक्टेयर क्षेत्रफल में 278 पौधे लगाये जा सकते है। इसके फल जुलाई के पहले सप्ताह में पकने शुरु हो जाते है। इस किस्म के फलों में पीली सतह पर लाल रंग की आभा आती हैं। फलों में अच्छी सुगंध व मध्यम मिठास (19.5% टी.एस.एस.) होता है। पके फलों को सामान्य तापमान पर 6–7 दिनों तक आसानी से रखा जा सकता है।

पूसा श्रेष्ठः इस किस्म को आम्रपाली व सेंसेशन के संकरण से तैयार किया गया है। यह नियमित फलन वाली किस्म है। 6x6 मी. की दूरी पर रोपण करके एक हैक्टेयर में 278 पेड़ लगाये जा सकते है। इसके फल आकर्षक,लम्बाकार व लाल रंग के होते है जिनमें 20.3% टी.एस.एस. होता है। फल जुलाई के पहले सप्ताह में पकने आरम्भ हो जाते हैं और पके फलों को सामान्य तापमान पर 6–7 दिनों तक आसानी से रखा जा सकता है।

पूसा सूर्याः भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नयी दिल्ली द्वारा तैयार की गयी इस किस्म को वर्ष 2002 में "एल्डन" किस्म से चयनित किया गया है। इसमें नियमित फलन होता है और पेड़ मध्यम ओजस्वी होते है। इसके फल बड़े आकार के आकर्षक व सुनहरे पीले रंग के होते हैं। फल मीठे (19.5% टी.एस.एस.) व मनमोहक सुगंध वाले होते हैं। फलों में 70% गूदा होता है व फल जुलाई के मध्य से पकने आरम्भ हो जाते हैं।

अर्का अरुणाः यह किस्म आई.आई.एच.आर. बैंगलोर द्वारा तैयार की गयी हैं। यह हर साल फल देने वाली बौनी किस्म है। इस किस्म को बैंगनपल्ली व अलफांसो के संकरण से तैयार किया गया है। इसके फल मीठे (20% टी.एस.एस.), लाल रंग के तथा रेशे और स्पंजी ऊतक से

मुक्त होते है। फल का वजन औसतन 400–500 ग्राम होता है। गूदा हल्के पीले रंग का होता है, गूदे की रिकवरी लगभग 80% होती है। यह किस्म कम बढ़वार/बौनी कद वाली तथा 5x5 मीटर के रोपण के लिए व गृह वाटिका में लगाने के लिए उपयुक्त है।

अर्का अनमोलः आई.आई.एच.आर., बैंगलोर द्वारा विकसित की गयी किस्म है, जिसे अल्फांसो और जनार्दन–पसंद किस्मों के संकरण से तैयार किया गया है। इसके फल सुनहरे पीले रंग के होते हैं और आकार में लंबे होते हैं। इन फलों में मध्यम मिठास होती है, जिसमें कुल घुलनशील ठोस (टीएसएस) 19% तक पाई जाती है। फल आकार में मध्यम होते हैं, जिनका वजन लगभग 300–330 ग्राम तक होता है। यह किस्म नियमित फल देने वाली है और सघन बागवानी के लिए उपयुक्त है।

अर्का नीलकरणः इस किस्म को अलफांसो व नीलम के संकरण तैयार किया गया है। फलों का गूदा गहरे पीले रंग का होता है। इस किस्म के फल मध्यम आकार व 270–280 ग्राम वजन के होते हैं। पकने पर फल सुनहरे पीले रंग के हो जाते हैं।

अर्का पुनीतः आम की एक उत्कृष्ट किस्म है, जिसे भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान (आईआईएचआर), बैंगलोर ने अल्फांसो और बैंगनपल्ली किस्मों के संकरण से विकसित किया है। यह किस्म नियमित रूप से हर वर्ष फल देने की क्षमता रखती है। यह एक मध्य–मौसमी किस्म है, जिसमें अंडाकार फल होते हैं। पकने पर फलों का रंग पीला होता है, जिसमें लाल आभा झलकती है। इसके फलों का गूदा ठोस, नारंगी रंग का और स्पंजी ऊतक से पूरी तरह मुक्त होता है। गूदे की रिकवरी 65–70% तक होती है, और फलों की भंडारण क्षमता भी अच्छी होती है। यह किस्म आकर्षक, रेशारहित और मीठे (21% टीएसएस) फलों के लिए जानी जाती है।

अर्का नीलाचल केसरीः आम की यह अगेती किस्म आई.आई.एच.आर., बैंगलोर द्वारा देश के पूर्वी तटीय क्षेत्रों में उगाने हेतु तैयार की गयी हैं। इस किस्म को गुलाबखास किस्म से चयनीत किया गया हैं। इस किस्म के फल अंडाकार आकार (200–250 ग्राम) तथा पकने पर सुनहरे पीले लाल आभा लिए होते हैं। फल मीठे (टीएसएस 21° ब्रिक्स) व फलों में 50% गूदा होता है। औसत उपज 70 –110 कि.ग्रा. प्रति वृक्ष हैं।

अरुणिकाः यह किस्म केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान, लखनऊ द्वारा आम्रपाली व वनराज किस्मों के संकरण से तैयार की गयी हैं व हर साल फल देने वाली किस्म है। इस किस्म के फल मध्यम आकार (190–210 ग्राम) के तथा आकर्षक लाल रंग के होते हैं। फल मीठे (24.6% टी.एस.एस.) व गूदा नारंगी पीले रंग का होता है। यह किस्म कम बढवार वाली, गृह वाटिका व सघन बागवानी हेतु उपयुक्त है। रोपण के बाद 10 वर्षों उपरान्त में लगभग 70 किलोग्राम प्रति पौधा उपज मिलती है।

अम्बिकाः इस किस्म को आम्रपाली व जनार्दन–पसंद किस्मों के संकरण से विकसित किया गया है। यह नियमित फल देनेवाली व देर से पकनेवाली किस्म है। इस किस्म के फल लम्बाकार व लगभग 300–350 ग्राम वजन के होते हैं। फल आकर्षक लालिमा लिए होते हैं। फलों का गूदा गहरा पीला, ठोस, कम रेशे वाला एवं अच्छी गुणवत्ता वाला होता है। फल की भंडारण क्षमता अच्छी है। फलों में 21% टी.एस.एस.पाया जाता है। ये किस्म केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान, लखनऊ द्वारा तैयार की गयी हैं। रोपण के 10 साल बाद प्रति पौध उपज करीब 80 किलोग्राम मिलती है।

अवध समृद्धिः इस किस्म को आम्रपाली व वनराज किस्मों के संकरण से विकसित किया गया है। नियमित फल देने वाली प्रजाति है। छिलका लाल आभायुक्त पीले रंग का होता हैं। एक फल का वजन करीब 300–350 ग्राम होता है। फल की भंडारण क्षमता अच्छी है। पेड़ मद्यम फैलाव के होते हैं। यह प्रजाति सघन बागवानी के लिए उपयुक्त है। 15 साल के पेड़ की ऊंचाई करीब 15 से 20 फीट होती है इसलिए इसका प्रबंधन भी आसान होता है। इसके पकने का सीजन जुलाई–अगस्त होता है। रोपण के बाद 10 वर्षो में लगभग 85–90 किलोग्राम प्रति पौधा उपज मिलती है।

अवध अभयः यह किस्म केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान, लखनऊ द्वारा नीलम व टोमी एटकिन्स किस्मों के संकरण से तैयार की गयी हैं। यह हर साल फल देने वाली व देर से पकनेवाली किस्म है। इस किस्म के फल मध्यम आकार (300–400 ग्राम) के तथा छिलका लाल आभायुक्त हल्के पीले रंग का होता हैं। फल मीठे व गूदा पीले रंग का होता है। फल की भंडारण क्षमता अच्छी है। रोपण के बाद 10 वर्षों में लगभग 85 किलोग्राम प्रति पौधा उपज मिलती है।

वनराजः गुजरात राज्य के वडोदरा क्षेत्र की यह एक मुख्य किस्म हैं। इसके फल अंडाकार, मध्यम आकार के

तथा फलों का रंग गहरा क्रोम है तथा छौर पर जैस्पर लाल रंग की आभा होती है। फल जून में पकने आरम्भ हो जाते हैं।

केसरः गुजरात राज्य की यह एक प्रमुख किस्म है जिसके फल के छौर पर लाल रंग की आभा होती है। फल का आकार मध्यम, आयताकार और रखने की गुणवत्ता अच्छी होती है। यह एक अगेती किस्म है।

सुवर्णरेखाः आंध्र प्रदेश के विशाखापत्तनम जिले की यह एक व्यावसायिक किस्म है। इस किस्म को सुंदरी, लाल सुंदरी और चिन्ना सुवर्णरेखा के नाम से भी जाना जाता हैं। फल मध्यम आकार के, अंडाकार–आयताकार होते हैं। फल का रंग हल्का कैडमियम होता है जिसमें जैस्पर लाल रंग की आभा होती है। फल की गुणवत्ता मध्यम होती है और रखने की गुणवत्ता अच्छी होती है। यह एक अगेती किस्म है।

जर्दालूः आम की यह किस्म पश्चिम बंगाल के मुर्शिदाबाद एवं बिहार में पाई जाती है। फल का आकार मध्यम, आयताकार से तिरछा आयताकार और सुनहरे पीले रंग का होता है। फलों की गुणवत्ता बहुत अच्छी होती है। रखने की गुणवत्ता मध्यम होती है। यह मध्य ऋतु की किस्म है।

आम की रंगीन संकर किस्मों की बागवानी किसानों के लिए अधिक आय और बेहतर पोषण में उल्लेखनीय योगदान दे रही है। इन किस्मों का आकर्षक रंग, उच्च गुणवत्ता और पोषक तत्वों की प्रचुरता स्वास्थ्य लाभ के साथ–साथ उपभोक्ताओं को भी आकर्षित करती है। नियमित फलन, सघन बागवानी में अनुकूलता और बेहतर भंडारण क्षमता जैसी विशेषताएं किसानों की आय बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही हैं। आधुनिक कृषि तकनीकों और उन्नत किस्मों की बागवानी से किसानों की आय में वृद्धि होगी और भारत को वैश्विक आम उत्पादन और निर्यात के क्षेत्र में एक सशक्त स्थिति प्राप्त होगी।

खरीफ फसलों में पोषक तत्व प्रबंधन

अर्जुन सिंह, टीकम सिंह एवं आंचल दास
भा.कृ.अनु.प. - भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली-110 012

भारत की कृषि अर्थव्यवस्था में खरीफ का मौसम अत्यंत महत्वपूर्ण है, विशेषकर उत्तर भारतीय राज्यों के लिए जहाँ चावल (धान), मक्का, सोयाबीन, बाजरा और ज्वार जैसी फसलें लाखों किसानों की आजीविका का आधार हैं। ये फसलें देश की खाद्य सुरक्षा में महत्वपूर्ण योगदान देती हैं। इन फसलों की उत्पादकता सीधे तौर पर मिट्टी के स्वास्थ्य और पोषक तत्वों की उपलब्धता पर निर्भर करती है। पिछले कुछ दशकों में, सघन खेती प्रणालियों और रासायनिक उर्वरकों के असंतुलित उपयोग के कारण हमारी मिट्टी के स्वास्थ्य में गिरावट आई है, जिससे पोषक तत्वों की कमी और मिट्टी के कार्बनिक पदार्थ में कमी जैसी समस्याएँ उत्पन्न हुई हैं।

उचित पोषक तत्व प्रबंधन न केवल फसल की पैदावार बढ़ाता है, बल्कि मिट्टी की उर्वरता को बनाए रखने, खेती की लागत को कम करने और पर्यावरण पर नकारात्मक प्रभाव को कम करने में भी मदद करता है। यह लेख उत्तर भारत के किसानों को खरीफ फसलों के लिए प्रभावी पोषक तत्व प्रबंधन रणनीतियों को समझने और अपनाने में मदद करने के लिए डिज़ाइन किया गया है, जिसमें मिट्टी परीक्षण से लेकर एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन (INM) और विशिष्ट फसल आवश्यकताओं तक सभी पहलुओं को शामिल किया गया है।

1. मिट्टी परीक्षणः स्वस्थ फसल की नींव और मार्गदर्शक

किसी भी प्रभावी पोषक तत्व प्रबंधन योजना का पहला और सबसे महत्वपूर्ण कदम मिट्टी का परीक्षण है। मिट्टी परीक्षण एक "मिट्टी का स्वास्थ्य कार्ड" है जो आपकी मिट्टी में मौजूद पोषक तत्वों की मात्रा, उनकी कमी या अधिकता, मिट्टी के पीएच (pH) स्तर, विद्युत चालकता (EC) और जैविक कार्बन (Organic Carbon) की जानकारी प्रदान करता है। यह किसानों को यह जानने में मदद करता है कि उनकी मिट्टी को किन पोषक तत्वों की आवश्यकता है और कितनी मात्रा में।

क्यों महत्वपूर्ण है मिट्टी परीक्षण?

पोषक तत्वों की पहचानः यह नाइट्रोजन (N), फास्फोरस (P), पोटेशियम (K) जैसे मुख्य पोषक तत्वों और सल्फर (S), कैल्शियम (Ca), मैग्नीशियम (Mg) जैसे गौण पोषक तत्वों के साथ–साथ जिंक (Zn), बोरॉन (B), आयरन (Fe), मैंगनीज (Mn), कॉपर (Cu) जैसे सूक्ष्म पोषक तत्वों की उपलब्धता बताता है।

- **संतुलित उर्वरक उपयोगः** परीक्षण के परिणामों के आधार पर, किसान आवश्यक उर्वरकों को सही मात्रा में लगा सकते हैं, जिससे अनावश्यक खर्च कम होता है और पर्यावरण पर नकारात्मक प्रभाव भी कम होता है।
- **मिट्टी के स्वास्थ्य का रखरखावः** यह अत्यधिक उर्वरक उपयोग को रोकता है, जो लंबे समय में भूमि को खराब कर सकता है और जैविक कार्बन को कम कर सकता है।
- **उत्पादकता में वृद्धिः** मिट्टी की विशिष्ट आवश्यकताओं के अनुसार खेती के तरीकों को अपनाने से फसल की पैदावार में उल्लेखनीय वृद्धि हो सकती है।
- **समस्याग्रस्त मिट्टी की पहचानः** मिट्टी परीक्षण से मिट्टी की अम्लीयता, लवणीयता या क्षारीयता जैसी समस्याओं का पता चलता है, जिससे उनके सुधार के उपाय किए जा सकते हैं।

मिट्टी का नमूना कैसे लेंः एक वैज्ञानिक विधि मिट्टी का सही नमूना लेना अत्यंत महत्वपूर्ण है, क्योंकि गलत नमूना गलत परिणामों की ओर ले जा सकता है।

- **समयः** फसल की कटाई के बाद या बुवाई से 30–35 दिन पहले मिट्टी का नमूना लेना सबसे

उपयुक्त होता है। खेत में पर्याप्त नमी न हो।

- **स्थान का चयन:** खेत के विभिन्न हिस्सों से नमूने लें। एक एकड़ क्षेत्र में लगभग 8–10 स्थानों से नमूने लेने चाहिए। ध्यान रहे कि खाद के ढेर, पेड़, मेढ़, सिंचाई की नाली, रास्तों और हाल ही में खाद डाले गए स्थानों से नमूना न लें।
- **गहराई:** अनाज, दलहन, तिलहन और सब्जियों के लिए 0–15 सेमी (हल की गहराई) की गहराई से नमूना लें। बागवानी फसलों के लिए गहरी परतों से भी नमूने लिए जाते हैं।
- **विधि:** 'ट' आकार के गड्ढे खोदें और एक तरफ से ऊपर से नीचे तक 2–3 सेंटीमीटर मोटी मिट्टी की एकसार टुकड़ी काटें।
- **नमूना तैयार करना:** सभी स्थानों से ली गई मिट्टी को एक साफ प्लास्टिक शीट या कपड़े पर अच्छी तरह मिलाएं। इस मिश्रित मिट्टी को चार भागों में बांटें और आमने–सामने के दो हिस्सों को हटा दें। इस प्रक्रिया को तब तक दोहराएं जब तक लगभग 500 ग्राम मिट्टी न बच जाए।
- **सुखाना और पैक करना:** यदि मिट्टी गीली हो, तो इसे छाया में सुखाएं। सूखे नमूने को एक साफ कपड़े की थैली में भरें।
- **लेबलिंग:** थैली पर किसान का नाम, पता, खेत का नंबर, पिछली फसल, बोई जाने वाली फसल और नमूना संख्या जैसी जानकारी अवश्य लिखें।
- **भेजना:** नमूने को निकटतम मिट्टी परीक्षण प्रयोगशाला (कृषि विज्ञान केंद्र – KVK, कृषि विभाग की प्रयोगशाला) में भेजें।

मिट्टी स्वास्थ्य कार्ड (SHC): सरकार द्वारा मृदा स्वास्थ्य कार्ड योजना चलाई जा रही है, जिसके तहत किसानों को उनके खेत की मिट्टी की जांच रिपोर्ट और उर्वरक उपयोग की सलाह दी जाती है। यह कार्ड मिट्टी में जैविक कार्बन की मात्रा और अन्य पोषक तत्वों की स्थिति का विवरण देता है।

2. एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन: एक समग्र और टिकाऊ दृष्टिकोण

एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन (INM) एक ऐसी प्रणाली है जो रासायनिक उर्वरकों, जैविक खादों, फसल अवशेषों और जैव–उर्वरकों सहित विभिन्न पोषक तत्वों के स्रोतों को एक साथ मिलाकर मिट्टी की उर्वरता और फसल की उत्पादकता को बनाए रखती है। इसका मुख्य उद्देश्य उर्वरक उपयोग क्षमता को बढ़ाना, मिट्टी के भौतिक, रासायनिक और जैविक गुणों में सुधार करना है ताकि लंबे समय तक स्थायी कृषि द्वारा अधिक उत्पादन लिया जा सके। यह रासायनिक उर्वरकों पर अत्यधिक निर्भरता को कम करता है और मिट्टी के स्वास्थ्य को बढ़ावा देता है।

एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन के मुख्य घटक:

- **रासायनिक उर्वरक:** ये पौधों को तुरंत उपलब्ध होने वाले पोषक तत्व प्रदान करते हैं। हालांकि, इनका उपयोग मिट्टी परीक्षण के आधार पर संतुलित मात्रा में किया जाना चाहिए। रासायनिक उर्वरकों का असंतुलित उपयोग मिट्टी के स्वास्थ्य को खराब करता है।
  - **सही प्रकार का चयन:** यूरिया (नाइट्रोजन के लिए), डी.ए.पी. (नाइट्रोजन और फास्फोरस के लिए), सिंगल सुपर फास्फेट (फास्फोरस और सल्फर के लिए), म्यूरेट ऑफ पोटाश (पोटेशियम के लिए) आदि।
  - **विभाजित प्रयोग (Split Application):** नाइट्रोजन जैसे गतिशील पोषक तत्वों को कई बार में देना उनकी उपयोग दक्षता बढ़ाता है और नुकसान कम करता है।
- **जैविक खाद:** ये मिट्टी में कार्बनिक पदार्थ जोड़ते हैं, जिससे मिट्टी की संरचना, जल धारण क्षमता, सूक्ष्मजीव गतिविधि और पोषक तत्वों की उपलब्धता में सुधार होता है।
  - **गोबर की खाद (FYM):** अच्छी तरह सड़ी हुई गोबर की खाद मिट्टी के लिए एक उत्कृष्ट जैविक स्रोत है। यह मिट्टी की भौतिक, रासायनिक और जैविक स्थिति में सुधार करती है।
  - **कम्पोस्ट:** विभिन्न कृषि अपशिष्टों (फसल अवशेष, खरपतवार, पत्तियां) से तैयार की गई खाद। वर्मीकम्पोस्ट (केंचुए द्वारा तैयार) भी एक उच्च गुणवत्ता वाली जैविक खाद है।
  - **हरी खाद:** ढैंचा, सनई, मूंग, उड़द जैसी फसलों को उगाकर और फिर उन्हें फूल आने से पहले

मिट्टी में जोतकर मिलाना। यह मिट्टी में कार्बनिक पदार्थ और नाइट्रोजन (विशेषकर दलहनी हरी खाद से) जोड़ता है, जिससे रासायनिक उर्वरकों की आवश्यकता कम होती है।

- **फसल अवशेष प्रबंधन:** पिछली फसल के अवशेषों को खेत में वापस मिलाना या पलवार (mulching) के रूप में उपयोग करना मिट्टी के कार्बनिक पदार्थ को बढ़ाता है और पोषक तत्वों को पुनर्चक्रित करता है। इससे मिट्टी का कटाव भी कम होता है।

- **जैव–उर्वरक (Bio-fertilizers):** ये सूक्ष्मजीव होते हैं जो मिट्टी में पोषक तत्वों की उपलब्धता बढ़ाते हैं।
  - **नाइट्रोजन स्थिरीकरण करने वाले:**
  - **राइजोबियम:** दलहनी फसलों (सोयाबीन, मूंग, उड़द, अरहर) की जड़ों में गांठें बनाकर वायुमंडलीय नाइट्रोजन को स्थिर करते हैं।
  - **एजोटोबैक्टर/एजोस्पाइरिलम:** अनाज वाली फसलों (धान, मक्का, बाजरा, ज्वार) के लिए उपयोगी, ये मिट्टी में स्वतंत्र रूप से नाइट्रोजन स्थिर करते हैं।
- **फास्फोरस घुलनशील जीवाणु (PSB):** ये मिट्टी में अघुलनशील फास्फोरस को घुलनशील रूप में परिवर्तित करते हैं, जिससे पौधों को आसानी से उपलब्ध हो सके।
- **पोटेशियम गतिशील जीवाणु (KMB):** ये मिट्टी में अघुलनशील पोटेशियम को घुलनशील बनाते हैं।
- **VAM (वेसिकुलर आर्बुस्कुलर माइकोराइजा):** ये जड़ों के साथ सहजीवी संबंध बनाकर फास्फोरस और अन्य पोषक तत्वों के अवशोषण में मदद करते हैं।
- **प्रयोग विधि:** जैव–उर्वरकों का प्रयोग बीज उपचार, मृदा उपचार या पौध रोपण के समय जड़ों को डुबोकर किया जा सकता है।

एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन का लक्ष्य मिट्टी की उर्वरता को बनाए रखना और बढ़ाना है, जिससे फसल की पैदावार में स्थिरता आती है और पर्यावरण पर नकारात्मक प्रभाव कम होता है।

3. खरीफ फसलों के लिए प्रमुख पोषक तत्व: कार्य और कमी के लक्षण

पौधों को अपनी वृद्धि और विकास के लिए 17 आवश्यक पोषक तत्वों की आवश्यकता होती है। इन्हें मुख्य पोषक तत्वों (मैक्रोन्यूट्रिएंट्स) और सूक्ष्म पोषक तत्वों (माइक्रोन्यूट्रिएंट्स) में वर्गीकृत किया जाता है।

मुख्य पोषक तत्व (Macro-nutrients): इनकी पौधों को अधिक मात्रा में आवश्यकता होती है।

- **नाइट्रोजन (N):**
  - **कार्य:** पौधों की वानस्पतिक वृद्धि, पत्तियों के हरे रंग (क्लोरोफिल का घटक), प्रोटीन, एंजाइम और विटामिन के निर्माण के लिए आवश्यक।
  - **कमी के लक्षण:** निचली (पुरानी) पत्तियां पीली पड़ने लगती हैं (क्लोरोसिस), पौधों की बढ़वार रुक जाती है, कल्ले कम बनते हैं, फूल कम आते हैं, और फसल जल्दी पक जाती है।
- **फास्फोरस (P):**
  - **कार्य:** जड़ विकास, फूल और बीज निर्माण, ऊर्जा हस्तांतरण (ATP का घटक), कोशिका विभाजन और पौधों को कठोर बनाने के लिए महत्वपूर्ण।
  - **कमी के लक्षण:** पौधे छोटे रह जाते हैं, पत्तियों का रंग हल्का बैंगनी या भूरा हो जाता है। पुरानी पत्तियों पर पहले दिखते हैं। जड़ों का विकास कम होता है।
- **पोटेशियम (K):**
  - **कार्य:** रोग प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाता है, पानी के उपयोग की दक्षता में सुधार करता है, अनाज भरने और फलों की गुणवत्ता में वृद्धि करता है। एंजाइमों की क्रियाशीलता बढ़ाता है।
  - **कमी के लक्षण:** पत्तियों के किनारे और सिरे झुलसे हुए दिखाई पड़ते हैं, पत्तियां भूरी व धब्बेदार होकर समय से पहले गिर जाती हैं। फल और बीज छोटे और सिकुड़े हुए रह जाते हैं।
- **सल्फर (S):**
  - **कार्य:** प्रोटीन, विटामिन और तेल निर्माण के लिए आवश्यक। दलहनी और तिलहनी फसलों के लिए विशेष रूप से महत्वपूर्ण।

- **कमी के लक्षण:** नई पत्तियां पीली पड़ जाती हैं, पौधों की वृद्धि रुक जाती है।

- **कैल्शियम (Ca):**
    - **कार्य:** कोशिका भित्ति का निर्माण, जड़ विकास और रोग प्रतिरोधक क्षमता।
    - **कमी के लक्षण:** नई पत्तियां विकृत हो जाती हैं, ऊपरी कलिकाएं मर जाती हैं।
- **मैग्नीशियम (Mg):**
    - **कार्य:** क्लोरोफिल का केंद्रीय घटक, प्रकाश संश्लेषण के लिए आवश्यक।
    - **कमी के लक्षण:** पुरानी पत्तियों की शिराओं के बीच पीलापन (इंटरवीनियल क्लोरोसिस)।

सूक्ष्म पोषक तत्व (Micro-nutrients): इनकी पौधों को कम मात्रा में आवश्यकता होती है, लेकिन इनकी कमी से गंभीर समस्याएं हो सकती हैं।

- **जिंक (Zn):**
    - **कार्य:** एंजाइमों की क्रियाशीलता, प्रोटीन और कार्बोहाइड्रेट चयापचय, वृद्धि हार्मोन के निर्माण में सहायक।
    - **कमी के लक्षण:** पत्तियों पर सफेद या पीले धब्बे (विशेषकर मक्का और धान में), पत्तियों का छोटा होना (लिटिल लीफ), पौधों की वृद्धि रुकना। भारत में सबसे ज्यादा जिंक की कमी पाई जाती है।

आयरन (Fe):

- **कार्य:** क्लोरोफिल निर्माण, श्वसन और प्रकाश संश्लेषण में महत्वपूर्ण।
- **कमी के लक्षण:** नई पत्तियां पीली पड़ जाती हैं (शिराएं हरी रहती हैं), गंभीर कमी में पूरी पत्ती सफेद हो जाती है।

बोरॉन (B):

- **कार्य:** परागण, फल और बीज निर्माण, कोशिका भित्ति विकास, शर्करा के स्थानांतरण में सहायक।
- **कमी के लक्षण:** नई पत्तियों का विकृत होना, शीर्ष कलिकाओं का मरना, फलों का फटना।

मैंगनीज (Mn):

- **कार्य:** प्रकाश संश्लेषण, एंजाइमों की क्रियाशीलता।
- **कमी के लक्षण:** नई पत्तियों की शिराओं के बीच पीलापन, पत्तियों पर भूरे धब्बे।

कॉपर (Cu):

- **कार्य:** प्रकाश संश्लेषण, श्वसन, प्रोटीन निर्माण।
- **कमी के लक्षण:** पत्तियों के सिरे मुरझाना, पौधों की वृद्धि रुकना।

मोलिब्डेनम (Mo):

- **कार्य:** नाइट्रोजन स्थिरीकरण (दलहनी फसलों में), नाइट्रेट रिडक्टेस एंजाइम का घटक।
- **कमी के लक्षण:** पुरानी पत्तियों पर पीलापन, दलहनी फसलों में नाइट्रोजन की कमी जैसे लक्षण।

क्लोरीन (Cl):

- **कार्य:** परासरण नियमन, प्रकाश संश्लेषण।
- **कमी के लक्षण:** पत्तियों का मुरझाना, क्लोरोसिस।

4. प्रमुख खरीफ फसलों के लिए विशिष्ट पोषक तत्व प्रबंधन रणनीतियाँ

प्रत्येक फसल की अपनी विशिष्ट पोषक तत्व आवश्यकताएं होती हैं, जो मिट्टी के प्रकार, जलवायु और फसल की किस्म पर भी निर्भर करती हैं (तालिका 1)। मिट्टी परीक्षण के परिणामों के आधार पर इन सिफारिशों को समायोजित करना महत्वपूर्ण है।

तालिका 1: प्रमुख खरीफ फसलों के लिए पोषक तत्व प्रबंधन की सामान्य सिफारिशें

फसल	नाइट्रोजन (किग्रा/हेक्टेयर)	फास्फोरस (किग्रा/हेक्टेयर)	पोटेशियम (किग्रा/हेक्टेयर)	सल्फर (किग्रा/हेक्टेयर)	जिंक (किग्रा/हेक्टेयर)	जैव उर्वरक	अनुप्रयोग का समय/विधि
धान (चावल)	120–150	60–80	40–60	20–30	25 ($ZnSO_4$)	एजोटोबैक्टर, पीएसबी, हरी खाद	N: 1/3 रोपण पर, 1/3 कल्ले फूटने पर, 1/3 फूल आने से पहले। P, K, S, Zn: बेसल।

फसल	नाइट्रोजन (किग्रा/हेक्टेयर)	फास्फोरस (किग्रा/हेक्टेयर)	पोटेशियम (किग्रा/हेक्टेयर)	सल्फर (किग्रा/हेक्टेयर)	जिंक (किग्रा/हेक्टेयर)	जैव उर्वरक	अनुप्रयोग का समय/विधि
मक्का	100–120	50–60	40–50	20	20 ($ZnSO_4$)	एजोटोबैक्टर, पीएसबी	N: 1/4 बुवाई पर, 1/2 घुटने की ऊंचाई पर, 1/4 टेसलिंग पर। P, K, S, Zn: बेसल।
सोयाबीन	20–30 (स्टार्टर)	60–80	40–50	20	10 ($ZnSO_4$)	राइजोबियम कल्चर, पीएसबी	N, P, K, S, Zn: बुवाई के समय बेसल। राइजोबियमरू बीज उपचार।
बाजरा	80–100	40–50	30–40	10–15	10 ($ZnSO_4$)	एजोटोबैक्टर, पीएसबी	N: 1/2 बुवाई पर, 1/2 बुवाई के 30–40 दिन बाद। P, K, S, Zn: बेसल।
ज्वार	80–100	40–50	30–40	10–15	10 ($ZnSO_4$)	एजोटोबैक्टर, पीएसबी	N: 1/2 बुवाई पर, 1/2 बुवाई के 30–40 दिन बाद। P, K, S, Zn: बेसल।

नोटः ये सामान्य सिफारिशें हैं। सटीक मात्रा के लिए हमेशा अपने खेत की मिट्टी परीक्षण रिपोर्ट का पालन करें और स्थानीय कृषि विशेषज्ञों से सलाह लें। जैविक खादों का प्रयोग रासायनिक उर्वरकों की आवश्यकता को कम कर सकता है।

क. धान (चावल)

- **मिट्टीः** धान के लिए अच्छी जल धारण क्षमता वाली चिकनी, मटियार या मटियार दोमट मिट्टी सर्वोत्तम मानी जाती है। पीएच 6.5–8.5 उपयुक्त होता है।
- **नाइट्रोजन (N):** धान को नाइट्रोजन की अधिक आवश्यकता होती है। इसे 2–3 बार में देना चाहिए।
  - **पहली खुराकः** रोपण के समय या बुवाई के 7–10 दिन बाद (कुल N का 1/3 भाग)।
  - **दूसरी खुराकः** कल्ले फूटने के समय (अधिकतम कल्ले बनने की अवस्था) (कुल N का 1/3 भाग)।
  - **तीसरी खुराकः** फूल आने से पहले (पेनिकल इनिशिएशन स्टेज) (कुल N का 1/3 भाग)।
  - नीम कोटेड यूरिया का उपयोग नाइट्रोजन के नुकसान (लीचिंग और वाष्पीकरण) को कम करने में मदद करता है।
- **फास्फोरस (P) और पोटेशियम (K):** ये आमतौर पर रोपण के समय बेसल खुराक के रूप में दिए जाते हैं। यदि मिट्टी में फास्फोरस की कमी नहीं है, तो इसकी मात्रा कम की जा सकती है।
- **जिंक (Zn):** धान में जिंक की कमी (खैरा रोग) आम है।
  - **मिट्टी में प्रयोगः** रोपण से पहले 25 किग्रा जिंक सल्फेट प्रति हेक्टेयर खेत में मिलाना चाहिए।
  - **पर्णीय छिड़कावः** कमी के लक्षण दिखने पर 0.5% जिंक सल्फेट (500 ग्राम जिंक सल्फेट + 250 ग्राम चूना 100 लीटर पानी में) का छिड़काव करें।
- **सल्फर (S):** यदि मिट्टी में सल्फर की कमी हो, तो 20–30 किग्रा सल्फर प्रति हेक्टेयर बेसल खुराक के रूप में दें।
- **जैविक खाद/जैव–उर्वरकः** धान की बुवाई से पहले ढैंचा या सनई जैसी हरी खाद की फसल उगाना और उसे मिट्टी में मिलाना नाइट्रोजन की आवश्यकता को कम कर सकता है। एजोटोबैक्टर और पीएसबी जैसे जैव–उर्वरकों का प्रयोग भी फायदेमंद है।
- **जल प्रबंधनः** धान में उचित जल प्रबंधन (जैसे वैकल्पिक गीला और सूखा – AWD) पोषक तत्वों की उपलब्धता और उपयोग दक्षता को बढ़ाता है।

ख. मक्का

- **नाइट्रोजन (N):** मक्का को अपनी पूरी वृद्धि अवधि के दौरान नाइट्रोजन की निरंतर आपूर्ति की आवश्यकता होती है। इसे 2–3 बार में देना चाहिएः

- **पहली खुराकः** बुवाई के समय (कुल N का 1/4 भाग)।
- **दूसरी खुराकः** घुटने की ऊंचाई पर (बुवाई के 25–30 दिन बाद) (कुल N का 1/2 भाग)।
- **तीसरी खुराकः** फूल आने से पहले (टेसलिंग स्टेज) (कुल N का 1/4 भाग)।

- **फास्फोरस (P) और पोटेशियम (K):** बुवाई के समय बेसल खुराक के रूप में दें।
- **जिंक (Zn):** मक्का में जिंक की कमी अक्सर देखी जाती है। बुवाई के समय 20 किग्रा जिंक सल्फेट प्रति हेक्टेयर का प्रयोग करें या कमी के लक्षण दिखने पर 0.5% जिंक सल्फेट का पर्णीय छिड़काव करें।
- **जैविक खादः** बुवाई से पहले अच्छी तरह सड़ी हुई गोबर की खाद या कम्पोस्ट का प्रयोग मिट्टी के स्वास्थ्य और पोषक तत्वों की उपलब्धता में सुधार करता है।
- **जैव–उर्वरकः** एजोटोबैक्टर और पीएसबी का प्रयोग मक्का के लिए भी लाभकारी है।

ग. सोयाबीन

- **नाइट्रोजन (N):** सोयाबीन एक दलहनी फसल है, जो राइजोबियम बैक्टीरिया की मदद से वायुमंडलीय नाइट्रोजन को स्थिर करती है। इसलिए, इसे नाइट्रोजन की कम आवश्यकता होती है। बुवाई के समय थोड़ी मात्रा में स्टार्टर नाइट्रोजन (20–30 किग्रा/हेक्टेयर) पर्याप्त होता है।
- **फास्फोरस (P):** फास्फोरस जड़ विकास और नोड्यूलेशन (गांठों के निर्माण) के लिए महत्वपूर्ण है। बुवाई के समय फास्फोरस की पर्याप्त मात्रा (60–80 किग्रा P_2O_5/हेक्टेयर) देना आवश्यक है।
- **पोटेशियम (K) और सल्फर (S):** इन पोषक तत्वों की भी आवश्यकता होती है, खासकर सल्फर की, जो तेल उत्पादन के लिए महत्वपूर्ण है। 20 किग्रा सल्फर प्रति हेक्टेयर बुवाई के समय दें।
- **जैव–उर्वरकः** राइजोबियम कल्चर से बीज उपचार नाइट्रोजन स्थिरीकरण को बढ़ाता है और रासायनिक नाइट्रोजन की आवश्यकता को कम करता है। पीएसबी का प्रयोग भी फास्फोरस की उपलब्धता बढ़ाता है।

घ. बाजरा (Pearl Millet)

- **नाइट्रोजन (N):** बाजरा को भी नाइट्रोजन की आवश्यकता होती है, जिसे 2 बार में दिया जा सकता है। बुवाई के समय (कुल N का 1/2 भाग) और बुवाई के 30–40 दिन बाद (शेष 1/2 भाग)।
- **फास्फोरस (P) और पोटेशियम (K):** बुवाई के समय बेसल खुराक के रूप में दें।
- **जिंक (Zn):** बाजरा में जिंक की कमी भी देखी जा सकती है। 10 किग्रा जिंक सल्फेट प्रति हेक्टेयर बुवाई के समय दें।
- **जैविक खादः** बाजरा जैसी कम पानी वाली फसल के लिए जैविक खाद का प्रयोग मिट्टी की जल धारण क्षमता को बढ़ाता है और पोषक तत्वों की उपलब्धता सुनिश्चित करता है।

ङ. ज्वार (Sorghum)

- **नाइट्रोजन (N):** ज्वार को भी नाइट्रोजन की आवश्यकता होती है, जिसे 2 बार में दिया जा सकता है। बुवाई के समय (कुल N का 1/2 भाग) और बुवाई के 30–40 दिन बाद (शेष 1/2 भाग)।
- **फास्फोरस (P) और पोटेशियम (K):** बुवाई के समय बेसल खुराक के रूप में दें।
- **जैविक खादः** गोबर की खाद या कम्पोस्ट का प्रयोग ज्वार की फसल के लिए भी फायदेमंद है।

5. उर्वरक प्रयोग के स्मार्ट तरीकेः 4R सिद्धांत

उर्वरकों का अधिकतम लाभ उठाने और उनकी उपयोग दक्षता बढ़ाने के लिए "4R सिद्धांत" का पालन करना महत्वपूर्ण है। यह सिद्धांत पोषक तत्व प्रबंधन को टिकाऊ और आर्थिक रूप से व्यवहार्य बनाता है।

- **सही स्रोत (Right Source):**
  - **विवरणः** फसल और मिट्टी की आवश्यकता के अनुसार सही प्रकार के उर्वरक का चयन करें। इसमें रासायनिक उर्वरक, जैविक खाद और जैव–उर्वरक शामिल हैं।
  - **उदाहरणः** नाइट्रोजन के लिए यूरिया, फास्फोरस के लिए डीएपी या एसएसपी, पोटेशियम के लिए एम.ओ.पी.। सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी होने पर जिंक सल्फेट या फेरस सल्फेट जैसे विशिष्ट उर्वरक।

- **सही दर (Right Rate):**
  - **विवरण:** मिट्टी परीक्षण के आधार पर आवश्यक मात्रा में ही उर्वरक का प्रयोग करें। अत्यधिक या कम उपयोग दोनों ही हानिकारक हैं। अत्यधिक उपयोग से लागत बढ़ती है और पर्यावरण को नुकसान होता है, जबकि कम उपयोग से पैदावार घटती है।
  - **उदाहरण:** मिट्टी परीक्षण रिपोर्ट के अनुसार धान के लिए 120 किग्रा N, 60 किग्रा P_2O_5 और 40 किग्रा K_2O प्रति हेक्टेयर की सिफारिश का पालन करना।
- **सही समय (Right Time):**
  - **विवरण:** फसल की वृद्धि के महत्वपूर्ण चरणों में पोषक तत्व उपलब्ध हों, इसके लिए सही समय पर उर्वरक डालें। पोषक तत्वों को सही समय पर देने से उनकी उपयोग दक्षता बढ़ती है।
  - **उदाहरण:** नाइट्रोजन को धान और मक्का में 2–3 विभाजित खुराकों में देना, फास्फोरस और पोटेशियम को बुवाई के समय बेसल खुराक के रूप में देना।

सही जगह (Right Place):

  - **विवरण:** पोषक तत्वों के नुकसान को कम करने और पौधों द्वारा अधिकतम उपयोग सुनिश्चित करने के लिए सही जगह पर उर्वरक डालें।
  - **उदाहरण:** उर्वरकों को बीज के पास या जड़ों के क्षेत्र में डालना (जैसे सीड–कम–फर्टिलाइजर ड्रिल का उपयोग करके)। धान में यूरिया को पानी निकालने के बाद डालना और फिर सिंचाई करना। पर्णीय छिड़काव (foliar spray) सूक्ष्म पोषक तत्वों के लिए एक प्रभावी तरीका है।

6. पानी का महत्व और पोषक तत्व अवशोषण

पानी पोषक तत्वों के अवशोषण के लिए एक महत्वपूर्ण माध्यम है। पौधे मिट्टी से पोषक तत्वों को पानी में घुले हुए रूप में ही अवशोषित करते हैं। पर्याप्त और समय पर सिंचाई पोषक तत्वों के कुशल अवशोषण को सुनिश्चित करती है।

- **अवशोषण प्रक्रिया:** पौधों की जड़ें मिट्टी के कणों के बीच मौजूद पानी में घुले पोषक तत्वों को अवशोषित करती हैं। यह प्रक्रिया सक्रिय और निष्क्रिय दोनों तरह से होती है।
- **पानी की कमी का प्रभाव:** सूखे की स्थिति में, मिट्टी में पानी की कमी से पोषक तत्व घुल नहीं पाते और पौधों को उपलब्ध नहीं हो पाते, जिससे पोषक तत्वों की कमी के लक्षण दिखाई देते हैं, भले ही मिट्टी में पोषक तत्व मौजूद हों।
- **जलभराव का प्रभाव:** अत्यधिक जलभराव (विशेषकर धान के अलावा अन्य फसलों में) ऑक्सीजन की कमी कर सकता है, जिससे जड़ों का विकास बाधित होता है और पोषक तत्वों का अवशोषण प्रभावित होता है। यह कुछ पोषक तत्वों (जैसे नाइट्रोजन) के नुकसान को भी बढ़ा सकता है।
- **कुशल जल प्रबंधन:** खरीफ फसलों में, विशेष रूप से धान में, उचित जल प्रबंधन पोषक तत्व प्रबंधन का एक अभिन्न अंग है। धान में श्वैकल्पिक गीला और सूखाश (AWD) जैसी विधियाँ पानी की बचत के साथ–साथ पोषक तत्वों की उपलब्धता को भी बनाए रखती हैं।

7. चुनौतियाँ और समाधान

उत्तर भारतीय राज्यों में पोषक तत्व प्रबंधन में कुछ सामान्य चुनौतियाँ हैं, जिन्हें दूर करने के लिए समन्वित प्रयासों की आवश्यकता है:

चुनौतियाँ:

- **असंतुलित उर्वरक उपयोग:** किसान अक्सर केवल नाइट्रोजन (यूरिया) का अधिक उपयोग करते हैं, जिससे अन्य मुख्य और सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी हो जाती है। इससे मिट्टी में पोषक तत्वों का असंतुलन होता है।
- **मिट्टी के कार्बनिक पदार्थ में कमी:** लगातार खेती, फसल अवशेषों को जलाने और जैविक खादों के कम उपयोग से मिट्टी में जैविक कार्बन का स्तर घट रहा है। यह मिट्टी के स्वास्थ्य और उर्वरता के लिए गंभीर खतरा है।
- **सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी:** जिंक, बोरॉन, सल्फर, आयरन जैसे सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी बढ़ती जा रही है, जिससे फसल की पैदावार और गुणवत्ता प्रभावित हो रही है।

- **उर्वरक उपयोग दक्षता में कमी:** रासायनिक उर्वरकों का एक बड़ा हिस्सा पौधों को उपलब्ध नहीं हो पाता और पर्यावरण में चला जाता है (जैसे नाइट्रोजन का लीचिंग और वाष्पीकरण)।
- **मिट्टी की समस्याएं:** कुछ क्षेत्रों में लवणीयता, क्षारीयता या अम्लीयता जैसी मिट्टी की समस्याएं पोषक तत्वों की उपलब्धता को बाधित करती हैं।
- **किसान जागरूकता की कमी:** कई किसानों को मिट्टी परीक्षण के महत्व और एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन की तकनीकों के बारे में पूरी जानकारी नहीं है।

समाधान:

- **मिट्टी परीक्षण को बढ़ावा:** किसानों को नियमित मिट्टी परीक्षण के लिए प्रोत्साहित करना और मिट्टी स्वास्थ्य कार्ड के उपयोग को बढ़ावा देना। सरकार द्वारा पंचायत स्तर पर मिट्टी जांच की सुविधा उपलब्ध कराई जा रही है।

- **INM को अपनाना:** रासायनिक, जैविक और जैव–उर्वरकों के संतुलित उपयोग पर जोर देना। फसल अवशेषों को खेत में मिलाना और हरी खाद का प्रयोग बढ़ाना।
- **फसल विविधीकरण और फसल चक्र:** मिट्टी के स्वास्थ्य को बनाए रखने और पोषक तत्वों के संतुलन के लिए विभिन्न फसलों को उगाना और उचित फसल चक्र अपनाना।
- **किसान प्रशिक्षण और विस्तार सेवाएं:** ICAR, कृषि विश्वविद्यालय और कृषि विज्ञान केंद्र (KVKs) द्वारा किसानों को सही पोषक तत्व प्रबंधन तकनीकों पर नियमित प्रशिक्षण और प्रदर्शन आयोजित करना।
- **उन्नत उर्वरक तकनीकें:** नीम कोटेड यूरिया, धीमी गति से निकलने वाले उर्वरक (slow-release fertilizers) और पर्णीय छिड़काव को बढ़ावा देना।
- **जैविक खेती को प्रोत्साहन:** परम्परागत कृषि विकास योजना (PKVY) और प्राकृतिक खेती पर राष्ट्रीय मिशन (NMNF) जैसी सरकारी योजनाओं के माध्यम से जैविक खेती और जैविक कार्बन में सुधार को बढ़ावा देना।

निष्कर्ष

खरीफ फसलों में प्रभावी पोषक तत्व प्रबंधन किसानों के लिए टिकाऊ और लाभदायक कृषि की कुंजी है। मिट्टी परीक्षण को आधार बनाकर, एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन (INM) के सिद्धांतों को अपनाकर, और 4R सिद्धांत का पालन करके, किसान न केवल अपनी फसलों की पैदावार बढ़ा सकते हैं, बल्कि अपनी मिट्टी के स्वास्थ्य को भी बनाए रख सकते हैं। यह न केवल वर्तमान पीढ़ी के लिए खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करेगा, बल्कि भविष्य की पीढ़ियों के लिए भी हमारी मूल्यवान कृषि भूमि की उर्वरता को संरक्षित करेगा। भारतीय कृषि अनुसन्धान परिषद् (ICAR) और अन्य कृषि संगठनों द्वारा प्रदान की गई सलाह और सहायता का लाभ उठाना किसानों के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है।

धान में जड़गांठ सूत्रकृमि का संक्रमण

के क्रांति के वी वी एस, निशी केशरी, विनोद कुमार, रामकेश मीना, विकास बहरिया एवं गीता गुल्यानी

भा.कृ.अनु.प. - भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली-110 012

धान विश्व की आधी से अधिक आबादी वाले लोगों के लिए मुख्य भोजन बन चुका है। एशिया दुनिया की 90% आबादी का केंद्र है। धान की खेती के तहत भारत में कुल क्षेत्रफल में से 53% सिंचित है, 31% निचली भूमि वर्षा पर आधारित है, 13% ऊपरी भूमि के अंतर्गत है और 3% गहरे पानी के अंतर्गत इसकी खेती की जाती है। यह भारत के ज्यादातर क्षेत्रों में उगाया जाता है। भारत में पश्चिम बंगाल एकमात्र ऐसा राज्य हैं जहा धान की सबसे ज़्यादा खेती की जाती है। भारत में धान व्यापक रूप से ऊंचाई और जलवायु की बदलती स्थितियो में बोया जाता है। धान में होने वाले जड़गांठ सूत्रकृमि को सामान्य रूप से मुख्य माना गया है जो फसल को गंभीर रूप से नुक्सान पहुंचाते है। धान का जड़गांठ सूत्रकृमि, मेलॉइडोगाइनी ग्रेमिनिकोला राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर एक मुख्य सूत्रकृमि के रूप में साबित हुआ है और यह फसल को खराब करने में सबसे आगे है। इससे फसल को लगभग 17–30% तक की हानि होती है।

धान का जड़गांठ सूत्रकृमि (*मेलॉइडोगाइन ग्रेमिनिकोला*):

यह सूत्रकृमि भारत के कई राज्यों मेँ जैसे, असम, आंध्र प्रदेश, कर्नाटक, पश्चिम बंगाल, उड़ीसा, केरल, त्रिपुरा, मध्य प्रदेश, हरियाणा, हिमाचल प्रदेश, पंजाब, जम्मू और कश्मीर में गहरे पानी और सिंचित धान में भी पाया जाता है। पौधो की जड़ो पर गॉल बनने लगते हैं, आधे से ज्यादा युवा पौधे पानी में जलमग्न हो जाते है। इस सूत्रकृमि की पहचान मुख्य रूप से जड़ों को देख कर की जा सकती है। यह सूत्रकृमि धान की जड़ो में गांठ बनाता है। इसी कारण से किसान को इसके संक्रमण का पता लग जाता है।

जीवन चक्रः

मेलॉइडोगाइन ग्रेमिनिकोला, अन्य मेलॉइडोगाइन प्रजातियों की तरह, एक भ्रूण से पहले और दूसरे किशोर चरणों के माध्यम से अंडे के छिलके के अंदर विकसित होता है। दूसरे चरण का किशोर फूटता है और बढ़ाव क्षेत्र को संक्रमित करता है और फिर जड़ की नोक ऊपर की ओर बढ़ता है जहां वे संवहनी सिलेंडर पर आक्रमण करते हैं और तीन से दस कोशिकाओं का एक भोजन स्थल बनाते हैं, जिसे विशाल कोशिका कहा जाता है। इसके साथ ही, पड़ोसी कोशिकाएं विभाजित होकर एक विशिष्ट पित्त या जड़–गाँठ बनाना शुरू कर देती हैं। नर और मादा पित्त के अंदर गोल और गतिहीन हो जाते हैं। मेलॉइडोगाइन ग्रेमिनिकोला मादा आमतौर पर पार्थेनोजेनेसिस के माध्यम से अलैंगिक रूप से प्रजनन करती हैं और नव–अंडे से निकल कर पित्त के अंदर रह सकते हैं या उसी जड़ के भीतर एक नई विशाल कोशिका स्थापित करने के लिए अंतरकोशिकीय रूप से आगे बढ़ सकते हैं। दुर्लभ मामलों में (लगभग 0.5%), मेलॉइडोगाइन ग्रेमिनिकोला यौन प्रजनन के माध्यम से प्रजनन करता है। जिसमें वयस्क नर एक कृमि के आकार में वापस आ जाते हैं, जबकि वयस्क मादाएं अपना नाशपाती का आकार बनाए रखती हैं। वयस्क नर मादाओं को निषेचित करते हैं और उसके बाद जड़ो को छोड़ देते हैं। मेलॉइडोगाइन ग्रेमिनिकोला का जीवन चक्र आदर्श पर्यावरणीय परिस्थितियों में 19 दिनों में पूरा हो सकता है। एक मादा अपने जीवनकाल में 500 से 1000 अंडे दे सकती है।

जड़गांठ सूत्रकृमि से प्रभावित धान की फसल पर लक्षणः

पौधो की नई उभरी हुई पत्तियां सूखी दिखाई देती हैं। पत्तों के बीच का भाग पीला पड़ जाता है और पत्तियां ऊपर की और मुड़ जाती हैं। खेतों में फसल पैच के रूप में दिखाई देती हैं। गहरे पानी वाले धान में युवा पौधे समान्य रूप से बौने रह जाते हैं जिसके कारण खेत खाली–खाली दिखता है। इन लक्षणों का पता केवल तब लगाया जा सकता है

जब पौधों को उखाड़ दिया जाता है क्योंकि संपूर्ण जड़ प्रणाली में जड़ के सिरे पर विशेष लक्षण सूजे हुए, जैसे धुरी के आकार के गॉल उत्पन्न होते हैं। ऊंचे इलाकों और रुक–रुक कर बाढ़ वाली भूमियों में सूत्रकृमि से प्रभावित पौधों की वृद्धि दर में कमी, खराब स्पाइकलेट, कम कली निकलना, क्लोरोसिस, मुरझाना और कम पैदावार का कारण बनते हैं और पूरा क्षेत्र बिखरा हुआ प्रतीत होता है।

नियंत्रण

- आलू और दालों जैसी सोलेनैसियस फसलों को प्राथमिकता देते हुए मेज़बान फसलों को उगाना।
- धान की नर्सरी बेड का उपचार 3 जी कार्बोफ्यूरान @ 0.3 ग्राम ए.आई./वर्ग मीटर के साथ करें, इसके बाद रोपाई के चालीस दिन बाद मुख्य क्षेत्र का उपचार कार्बोफ्यूरान @ 1 किग्रा ए.आई./हेक्टेयर के साथ करें।
- बुआई के समय नर्सरी में 20 ग्राम/वर्ग मीटर की दर से स्यूडोमोनास फ्लोरेसेंस जैसे जैव एजेंट का मिट्टी में प्रयोग।
- पच्चीस (25) माइक्रोमीटर मोटाई वाली पारदर्शी पॉलीथीन शीट के साथ 15 दिनों के लिए धान की नर्सरी बेड का ग्रीष्मकालीन सोलराइजेशन।
- स्वस्थ पनीरी का प्रयोग करें तथा पनीरी के स्थानों को भी बार बार बदलते रहे।
- अंकुरण से पहले परिपक्वता तक लगातार पानी देने से धान की जड़ो के संक्रमण को रोकने में मदद मिलती है।
- अंकुर की जड़ों को ऑक्सामिल, फोरेट और कार्बोफ्यूरान जैसे प्रणालीगत गैर–धूम्र उत्पन्न करने वाले रसायनों में डुबोया जा सकता है।

चित्र 1. धान की जड़ों में धुरी के आकार की गांठें

चित्र 2. धान जड़ गाँठ सूत्रकृमि से संक्रमित चावल की जड़ें

चित्र 3. धान के पौधों के जमीन के ऊपर के लक्षण

चित्र 4. धान जड़ गाँठ सूत्रकृमि से संक्रमित चावल के खेत का अवलोकन

श्रीअन्न में खरपतवारः समस्या एवं प्रबंधन

परगट सिंह, हिमांशु हरित एवं प्रतिभा प्रकाश
भा.कृ.अनु.प. - भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली-110 012

श्रीअन्न, एशिया और अफ्रीका के अर्धशुष्क उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों की प्रमुख खाधान्न हैं। कम उत्पादकता, जैविक और अजैविक कारकों के प्रति संवेदनशील होने से, श्रीअन्न के क्षेत्र और उत्पादकता घटने का कारण है। चूंकि श्रीअन्न मुख्य रूप से गर्म और आर्द्र बरसात के मौसम में उगाया जाता है, इसलिए, इसमें खरपतवार बहुतायत से होते हैं और फसलों को महत्वपूर्ण पोषक तत्व और नमी से वंचित कर देते हैं जिसके के कारण खरपतवार इनकी उपज को प्रभावित करते हैं। श्रीअन्न में कतारों के बीच व्यापक दूरी और धीमी प्रारंभिक वृद्धि के कारण,फसल की प्रारंभिक वृद्धि अवधि के दौरान खरपतवार अधिक समस्याग्रस्त होते हैं। ये देश के अर्धशुष्क क्षेत्र की प्रमुख फसलें है और ये भोजन, चारे पोषण सुरक्षा में महत्वपूर्ण योगदान करने की क्षमता रखते है। विशेषकर बरसाती फसले होने के कारण खरपतवार इनके उत्पादन बढ़ाने में रूकावट पैदा करती है। इनकी पंक्तियों एवं बीच में खाली जगहों पर बरसात का पानी मिलने से यह जल्दी स्थापित होती है और फसल के साथ प्रतिस्पर्धा करने लगती है। इसलिए, उपज को बढ़ाने के लिए खरपतवारों का नियंत्रण आवश्यक हो जाता है। उपलब्ध साहित्य की समीक्षा से पता चलता है कि एक परम्परागत (मैनुअल) या यांत्रिक निराई के साथ–साथ, अंकुरण से पहले खरपतवार नाशी को पूरक करके संतोषजनक खरपतवार नियंत्रण प्राप्त किया जा सकता है। उभरने के बाद की खरपतवारों का मूल्यांकन करने के लिए अधिक शोध करने की जरुरत है, जिन्हें विभिन्न श्रीअन्न और इस पर आधारित अंतर–फसल प्रणालियों का अवलोकन करना होगा। इससे शायद खरपतवार नियंत्रण में सुधार हो सकता है और पर्यावरणीय प्रभावों को भी कम किया जा सकता है जिस में शाकनाशी अवशेष, लीचिंग और अपवाह भी शामिल है। खरपतवारो से होने वाली नुकसान को कम करने के लिए एक से दो निराई हाथ से करना पर्याप्त होगी। फसल में खरपतवार रोकने के लिए बुवाई के 24 घंटे के दरम्यान शाकनाशी का छिडकाव करना चाहिए, क्योंकि बुवाई के 20 से 45 दिन बाद खरपतवार के प्रतिस्पर्धा का समय माना जाता है।

खरपतवार से प्रकाश, मिट्टी की नमी और पोषक तत्वों के लिए श्रीअन्न के साथ प्रतिस्पर्धा करते हैं और फसल की पैदावार और गुणवत्ता को कम करते हैं। इसलिए, उचित खरपतवार प्रबंधन से उत्पादकता और इन फसलों की इनपुट उपयोग–दक्षता में सुधार किया जा सकता है। अगर उपयुक्त उन्नत कृषि प्रोधागिकियों एवं उचित प्रबंधन को अपनाने से खरपतवार प्रबंधन ओर भी महत्वपूर्ण होगा, अन्यथा महँगी लागत से फसलों की अपेक्षा खरपतवारों को लाभ मिलता रहेगा।

खरपतवार बहुल ज्वार की खेती

खरपतवार रहित खेती

खरपतवार वितरण

विभिन्न कृषि जलवायु परिस्थितियों में श्रीअन्न की फसलों के साथ चौड़ी पत्ती, घास और साइपरसियस खरपतवारों की मिश्रित आबादी बढ़ती है (तालिका 1)।

तालिका 1. भारत के विभिन्न राज्यों में श्रीअन्न में प्रमुख खरपतवार

प्रदेश	घास	चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार	सेज
आंध्र प्रदेश	*सिनोडोन डेक्टाइलॉन, इचिनोक्लोआ कोलोना कॉमेलिना*	*बेंघालेंसिस, सेलोसिया अर्जेन्टिया, यूफोरबिया जेनिकुलटा, ई. हिरता, डिगेरा अर्वेन्सिस, कॉर्कोरस ओलिटोरियस*	*साइपरस रोटंडस*
बिहार	*सिनोडोन डैक्टिलॉन, इचिनोक्लोआ कोलोना,*	*डैक्टाइलोक्टेनियम एजिपटियम कैनाबिस सैटिवा, एग्रेटम कोनीजोइड्स, फ्यूमरिया परविफ्लोरा, ल्यूकस एस्पेरा, अमरेंथस विरिडिस, ट्रायनथेमा पोर्टुलाकैस्ट्रम*	*साइपरस रोटंडस, फिम्ब्रिस्टिलिस डिफाइला*
गुजरात	*सिनोडोन डेक्टाइलॉन, इचिनोक्लोआ कोलोना, ई. क्रस–गैली*	*क्रोज़ोफोरा रॉटलेरी, कॉन्वोल्वुलस अर्वेन्सिस, डिगेरा अर्वेन्सिस, कॉर्कोरस एस्टुअन्स साइपरस*	*रोटंडस, सी. एस्कुलेंटस एराग्रोस्टिस मेजर*
हिमाचल प्रदेश	*डिजिटेरिया सेंगुइनालिस, इचिनोक्लोआ कोलोना, पैनिकम डाइकोटोमीफ्लोरम, ब्रैचियारिया रामोसा*	*एग्रेटम कोनीजोइड्स, कॉमेलिना बेंघालेंसिस, ऑक्सालिस लैटीफोलिया, इपोमिया पुरप्यूरिया*	*साइपरस इरिया*
कर्नाटक	*सिनोडोन डेक्टाइलॉन, इचिनोक्लोआ कोलोना, डिजिटेरिया मार्जिनेटा,*	*ऐमारैंथस विरिडिस, ए. स्पिनोसस, बोरेरिया आर्टिक्युलिस, सेलोसिया अर्जेन्टिया*	*साइपरस रोटंडस, सी. एस्कुलेंटस*
मध्य प्रदेश	*सिनोडोन डेक्टाइलॉन, इचिनोक्लोआ कोलोना, ई. क्रूसगैली, सैकरम स्पोंटेनियम*	*अमारेन्थस विरिडिस, ए. स्पिनोसस, कॉमेलिना बेंघालेंसिस, एक्लिप्टा अल्बा, फिलैन्थस निरूरी, ल्यूकस एस्पेरा*	*साइपरस रोटंडस*
महाराष्ट्र	*सिनोडोन डैक्टिलॉन, इचिनोक्लोआ कोलोना, ब्रैचियारिया एरुसीफोर्मिस*	*सेलोसिया अर्जेन्टिया, स्ट्रिगा एशियाटिका, कोमेलिना बेंघालेंसिस, सोनचस अर्वेन्सिस, स्ट्रिगा एशियाटिका*	*साइपरस रोटंडस*
ओडिशा	*इचिनोक्लोआ कोलोना, डिजिटेरिया सिलियारिस, पास्पलम स्कोर्बिकुलैटम, इस्चेन डेस्पेरे*	*एग्रेटम कोनीजोइड्स, सायनोटिस एसपीपी., सेलोसिया अर्जेंटिया*	*साइपरस इरिया*
पंजाब	*डिजिटेरिया सिलियारिस, एलुसीन एजिप्टिकम, सोरघम हैलेपेंस*	*फिलैंथस निरुरी, सेलोसिया अर्जेन्टिया, क्लियोम विस्कोसा*	*साइपरस रोटंडस*
राजस्थान	*इचिनोक्लोआ कोलोना, एलुसीन इंडिका*	*अमरेंथस विरिडिस, ए. स्पिनोसस, कोमेलिना बेंघालेंसिस, डिगेरा अर्वेन्सिस*	*साइपरस रोटंडस*

प्रदेश	घास	चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार	सेज
तमिलनाडु	*इचिनोक्लोआ कोलोना, सिनोडोन डैक्टिलॉन, पैनिकम रिपेंस ऐमारैंथस विरिडिस, ट्राइडैक्स प्रोकुम्बेंस, डिगेरा*	*अर्वेन्सिस, ट्रायनथेमा पोर्टुलाकैस्ट्रम, यूफोरबिया हिरटा, सेलोसिया अर्जेन्टीया*	*साइपरस रोटंडस*
उत्तर प्रदेश	*सिनोडोन डेक्टाइलॉन, इचिनोक्लोआ कोलोना, ब्रैचियारिया रामोसा ट्रायनथेमा*	*पोर्टुलाकैस्ट्रम, एग्रेटम कोनीजोइड्स, फिलैन्थस निरूरी, कोमेलिना बेंघालेंसिस,*	*साइपरस रोटंडस*
पश्चिम बंगाल	*डिजिटेरिया सेंगुइनलिस, सिनोडोन डैक्टिलॉन*	*कॉमेलिना बेंघालेंसिस, सेलोसिया अर्जेंटिया, क्रोटन बोनप्लांडियनम*	*साइपरस रोटंडस*

खरपतवार से हानि

श्रीअन्न की फसलों के प्रारंभ में खरपतवार की अधिकता इसकी अंकुरण क्षमता को भी प्रभावित करती हैं। विशेषकर खरीफ मौसम की फसलों की खरपतवारों को बरसात का पानी मिलने से खरपतवारो की वृद्धि से फसल के साथ प्रतिस्पर्धा करने लगती हैं जिससे इनका उत्पादन भी घटता है। इसलिए,उपज को बढ़ाने के लिए खरपतवारों का नियंत्रण आवश्यक हो जाता है। खरपतवार होने से फसलो के पोषक तत्वों, मिट्टी की नमी, सूरज की रोशनी और जगह सीमित होने पर फसलों के साथ प्रतिस्पर्धा करते हैं, जिसके परिणामस्वरूप उपज कम हो जाती है एवं अनाज की गुणवत्ता कम हो जाती है और उत्पादन लागत बढ़ जाती है। नुकसान की मात्रा फसल की किस्मों, प्रकृति और खरपतवारों की तीव्रता, दूरी, खरपतवारों के संक्रमण की अवधि, पर्यावरणीय स्थितियों और प्रबंधन के समय एवं विधिओ पर निर्भर करती है। मक्का, ज्वार और बाजरा में खरपतवारों के कारण उपज हानि दी गई है। अनाज के ज्वार में अनियंत्रित खरपतवार हटाये गये 29.94–51.05,5.03–11.58% और मिट्टी से क्रमशः 48.74–74.34% कि.ग्रा. /एन पी के (सताओ और नलमवार, 1993)। खरपतवार, कीटों और बीमारियों को भी आश्रय देते हैं। खरपतवार कीटों के लिए एक महत्वपूर्ण पादप संसाधन हैं, हालाँकि खरपतवारों को कीटों द्वारा खाने से फसल की उत्पादकता पर सकारात्मक और नकारात्मक दोनों प्रभाव पड़ सकते हैं।

तालिका 2. श्री अन्न फसलों में खरपतवार से हानि

फसल	अनाज की उपज में कमी (%)	संदर्भ
ज्वार	15–83	मिश्रा (1997), स्टालमैन और विक्स (2000)
बाजरा	55	बंगा एवं अन्य (2000)
	35–90	उमारानी एवं अन्य (1980)
	31–46	गौतम और कौशिक (1984)
	16–94	बाल्यान एवं अन्य (1993)
	40	शर्मा और जैन (2003)
मडुआ (फिंगर मिलेट)	55–61	रामचन्द्र प्रसाद एवं अन्य (1991)

फसल–खरपतवार प्रति स्पर्धा का समयः बरसात के मौसम में, लगभग पूरे फसल मौसम में खरपतवार एक के बाद एक निकलते रहते हैं। बढ़ते मौसम के दौरान किसी भी समय खरपतवार प्रतियोगिता को हटाना वांछित नहीं है। खरपतवार हटाने का समय भी उतना ही महत्वपूर्ण है जितना कि खरपतवार निकालना। यह उस सक्रिय अवधि

के बारे में जानकारी प्रदान करता है जब खरपतवारों की उपस्थिति फसलों पर अपना हानिकारक प्रभाव डालती है फसल के जीवन के आरंभ में ही खरपतवारों के उगने से पहले और उगने के बाद के चरणों में कुशल खरपतवार नियंत्रण आवश्यक है। एक बार जब फसल की ऊंचाई लगभग 0.50 सेंटीमीटर होने तक खरपतवार नियंत्रण करने से उपज पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है। श्रीअन्न की खरपतवार से प्रतिस्पर्धा अधिकतर नमी से प्रभावित होती है। लाइन से लाइन की कम दूरी के अपेक्षा अधिक दूरी में खरपतवार की आबादी ज्यादा होती है, जबकि शुष्क भूमि में, चौड़ी कतारों में पौधे सीमित नमी में प्रतिस्पर्धा कर सकते है।

जलवायु परिवर्तन और खरपतवार प्रतियोगिता

तापमान और कार्बन डाइऑक्साइड में परिवर्तन से खरपतवार जीव विज्ञान और फसल–खरपतवार पर परस्पर क्रिया का प्रभाव पड़ने की संभावना है। C_3, C_4 खरपतवार की तुलना में खरपतवार मुक्त श्री अन्न (ज्वार) की पत्तियों का क्षेत्रफल एवं वजन अधिक वृद्धि हुई जबकि उसकी उपज पर कोई विशेष प्रभाव नहीं पड़ा। कार्बन डाइऑक्साइड की सांद्रता बढ़ने से पौधे की वृद्धि अधिक होती है और इसके परिणाम स्वरूप प्रकाश संश्लेष्ण के दर, जल उपयोग क्षमता, पत्ती क्षेत्र तथा बायोमास अधिक होता है। कीट–पतंगों एवं बीमारी के प्रकोप बढ़ने की संभावना रहती है।

नियंत्रण रणनीतियाँ

पारंपरिक विधिः पारंपरिक पद्धतियां जैसे जुताई करना, फसल चक्र, फसल की किस्मों का चयन, उपयुक्त दूरी पर बुवाई करना, बीजा दर में वृद्धि, मलचिंग करना और उर्वरक एवं पानी लगाने का समय, ये सभी कार्य फसल–खरपतवार की प्रतिस्पर्धा को कम करने में मददगार हो सकते है। इन में से भी पंक्तियों के बीच की दूरी कम करने से मिलने वाली रोशनी अधिक होने के कारण फसल की प्रति स्पर्धा करने की क्षमता को बढ़ा सकती है। संगत (मिश्रित) की सह फसली खेती करने से कई प्रकार की खरपतवार के दमन में मदद मिलती है बल्कि अतिरिक्त उत्पादन भी मिलता है। जैसे बाजरे के संग उड़द एवं मूंग की अंतर फसल लगाने से खरपतवार की आबादी के साथ–साथ इसके बायोमास मे भी कमी हो सकती है। श्री अन्न फसलों में मल्चिंग खरपतवार नियंत्रण का प्रभावी तरीका हो सकता है।

यांत्रिक विधिः उपकरण/औजारों से खरपतवार प्रबंधन श्री अन्न की फसलों की खेती में अपने जाने वाली सबसे प्रभावी खरपतवार प्रबंधन प्रणालियाँ हैं। यांत्रिक निराई में हाथ से पकड़े जाने वाले हल्के खुरपी एवं कुदाल जैसे औजार शामिल हैं। हालाँकि हाथ से निराई–गुड़ाई श्री अन्न की पंक्ति की खेती के लिए अपनाई जाने वाली विधियाँ हैं और यह सबसे अधिक प्रभावी एवं सस्ती भी होती है। परन्तु इसके लिए मजदूरो की उपलब्धतता और उनकी बढती मजदूरी भी एक समस्या बन जाती है। चूँकि बरसात के मौसम में नमी अधिक होने के कारण अन्य किसी भारी यांत्रिक उपकरण से गुड़ाई करने के इंतजार में उचित समय निकल जाता है। कई श्री अन्न की फसलों में ब्लेड हैरोइंग का उपयोग भी व्यापक रूप से किया जाता है। कई क्षेत्रों में ट्रैक्टर की रिज वाले ब्लेड से भी खरपतवार उन्मूलन किया जाता है। वर्तमान में उन्नत बेंट टाइप स्वीप कुदाल से बेहतर प्रदर्शन किया है। एक ब्लेड प्रकार का "इंजन संचालित मैकेनिकल विडर" भी विकसित किया गया है। यह पंकित एवं पौधे की दुरी के साथ ऊंचाई

अंकुरण के समय एट्राजीन से खरपतवार नियंत्रण

अंकुरण के समय खरपतवार का संक्रमण

तक उपयोग किया जा सकता है। उर्जा के उपकरणों से निराई करना वर्षा के समय में एवं महंगी होने के कारण सीमांत किसानों के लिए अत्यधिक प्रभावी नहीं है। इन सब के बावजूद हाथ से निराई–गुड़ाई करने से फूल आने एवं दाने भरने के समय पर उचित संरक्षित करने का उपयुक्त विधि है।

शाकनाशी: इसके उपयोग से श्रम की सम्पूर्ण बचत होती है और उन्हें अधिक महत्वपूर्ण और उत्पादक अवस्थाओं/गतिविधियों की ओर मोड़ने में मददगार हो सकती है। इसके उपयोग के लिए सही रसायन की एवं फसलों पर लगाने के समय की पूर्ण जानकारी होनी चाहिए, अन्यथा इसके कारण भारी नुकसान भी उठाना पड़ सकता है। विशेषतौर से सीमांत किसान के लिए इसकी हानि की पूर्ति करना संभव नहीं होता है। रसायनों के आधार पर उन्हें, फसलों की बुवाई से पहले/रोपाई से पहले/फसल उगने से पहले एट्राजीन, मेटोलाक्लोर, पेंडामैथिलिन और 2–4 डी लगाई जा सकती है। कुछ शाकनाशी फसल के अनुसार उगने के बाद 2–4 डी, सेफ्लुफेनासिल का उपयोग श्री अन्न की विभिन्न खुराको/मात्रा के अनुसार उपयोग किया जा सकता है।

शाकनाशी मिश्रण: शाकनाशी उपयोग करने का यह सबसे महत्वपूर्ण पहलू है कि किस रसायन की कौन सी श्रीअन्न फसल में कितनी मात्रा एवं समय की उचित/सटीक जानकारी होना अति आवश्यक है। वर्तमान में बाजार में उपलब्ध अधिकांश शाकनाशी स्पेक्ट्रम खरपतवार का नियंत्रण प्रदान करता है। प्रीटीलाक्लोर + डाईमेथेन 0.05 से 1.0 किग्रा./ हेक्टेयर या सिनोसल्फुरान या सिनोसल्फुरान + पिप्रोफौस 0.75 से 1.0 किग्रा./हेक्टेयर प्रभावी ढंग से खरपतवारो को नियंत्रित करता है। फसलों की क्षति कम करने के साथ–साथ फसलों का बायोमास और उत्पादन भी बढ़ जाता है।

अंतर–फसल पद्धति

दूर–दूर कतारों में अंतर फल उगाने से ना केवल खरपतवारों की तीव्रता कम होती है बल्कि हमें अतिरिक्त उत्पादन भी मिलता है। अंतर–फसल लगाने से खरपतवार संक्रमण और वृद्धि में कमी आ सकती है, परन्तु इसके बाद भी खरपतवार प्रबंधन की आवश्यकता पड़ती है। अकेली फसल में एक–दो निराई–गुड़ाई की आवश्यकता होती है, अंतःफसल में अक्सर इसकी कम आवश्यकता होती है। अंतरफसल प्रणालियों में मैनुअल या यांत्रिक खरपतवार नियंत्रण मुख्य विधि है।

अनुक्रमांक/दोहरी फसल प्रणाली

क्रमिक फसल में खरपतवार प्रबंधन अंतरफसल प्रणाली से थोड़ा अलग होता है। फसल आवरण की निरंतर उपस्थिति, पिछली फसलों पर लागू शाकनाशियों की अवशिष्ट विषाक्तता और मौसम के साथ खरपतवार वनस्पतियों में परिवर्तन, इन सभी के लिए खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं में एक अलग दृष्टिकोण की आवश्यकता होती है। एकल फसलों के लिए चयनात्मक शाकनाशी उपलब्ध हैं लेकिन फसल अनुक्रम में उनका उपयोग करने से पहले इन शाकनाशी के अवशिष्ट प्रभाव का सावधानीपूर्वक मूल्यांकन किया जाना चाहिए। इस दिशा में बहुत कम प्रयास किये गये हैं। एक निश्चित तीन फसल चक्र के साथ तीन साल के अध्ययन में,रासायनिक खरपतवार नियंत्रण के साथ शून्य जुताई की स्थिति में उगाई गई कपास–ज्वार–रागी, सिनोडोन डैक्टाइलॉन दूसरे वर्ष के बाद एक बड़ी समस्या बन गई और इसे नियंत्रित करना मुश्किल था।

ज्वार–अरहर दोहरी फसल प्रणाली

औषधीय एवं सुगंधित पौधों में समृद्ध उत्तराखंडः अवसर, चुनौतियाँ और समाधान

कामिनी बिष्ट, कुशाग्र जोशी, अमित ठाकुर, लक्ष्मी कांत एवं रेनू सनवाल
भा.कृ.अनु.प. – विवेकानन्द पर्वतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, अल्मोड़ा

उत्तराखंड के पर्वतीय क्षेत्र प्रकृति की अनुपम देन हैं, जहाँ जैव विविधता की समृद्धता और पारंपरिक कृषि पद्धतियाँ एक विशेष पहचान रखती हैं। इन क्षेत्रों की जलवायु, मृदा की गुणवत्ता और ऊंचाई का विविध स्तर, औषधीय एवं सुगंधित पौधों की खेती के लिए अत्यंत अनुकूल है। वर्तमान में बदलते वैश्विक परिदृश्य, आयुर्वेद और प्राकृतिक उत्पादों की मांग में वृद्धि तथा सरकार द्वारा चलाई जा रही योजनाएँ, उत्तराखंड के पर्वतीय किसानों के लिए नई संभावनाओं और आजीविका के सशक्त अवसर प्रदान कर रही हैं।

विश्व स्तर पर पारंपरिक और वैकल्पिक चिकित्सा पद्धतियों के प्रति रुचि तेज़ी से बढ़ रही है, जिससे वैश्विक हर्बल व्यापार वर्तमान में लगभग 120 अरब अमेरिकी डॉलर तक पहुँच गया है। अनुमान है कि यह व्यापार वर्ष 2050 तक 7 खरब अमेरिकी डॉलर के स्तर को पार कर सकता है। हालाँकि, वर्तमान में विश्व हर्बल व्यापार में भारत की हिस्सेदारी अपेक्षाकृत बहुत कम है (एस.एम.पी.बी., उत्तराखंड)।

पर्वतीय कृषि में वन्यजीव जनित समस्या

पर्वतीय क्षेत्रों में बंदरों, जंगली सूअरों और आवारा पशुओं द्वारा फसलों को नुकसान पहुँचाना एक प्रमुख समस्या है। उत्तराखंड, हिमाचल प्रदेश, जम्मू और उत्तर–पूर्वी राज्यों में किसानों को इस संकट से प्रतिवर्ष भारी फसल हानि होती है, जिससे उनकी आय पर सीधा असर पड़ता है। इस समस्या के कारण यहाँ के कृषक खेती छोड़ने या इन क्षेत्रों से पलायन करने तक को विवश हो जाते हैं।

आज औषधीय और सुगंधित पौधों की खेती एक व्यवहारिक और टिकाऊ समाधान के रूप में उभर रही है। ये पौधे न केवल बंदरों जैसे वन्यजीवों के लिए अरुचिकर होते हैं, बल्कि किसानों को आर्थिक रूप से भी लाभ प्रदान करते हैं। हिमाचल प्रदेश जैसे क्षेत्रों में किसान अब पारंपरिक अनाजों (जैसे गेहूं, धान) के स्थान पर एलोवेरा, स्टीविया, लेमनग्रास, सर्पगंधा और अश्वगंधा जैसी औषधीय फसलों को अपना रहे हैं। ये फसलें बंदरों को आकर्षित नहीं करतीं और किसानों को अधिक मुनाफा भी देती हैं। (वॉइस ऑफ़ अमेरिका, अगस्त 15, 2019)

उत्तराखंड के बागेश्वर जिले में तिमूर (*Zanthoxylum armatum*) और रामबांस (*Agave americana*) की मेड़बंदी को बढ़ावा दिया जा रहा है। ये पौधे जंगली सूअर और बंदरों जैसे वन्यजीवों को रोकने में कारगर हैं, और साथ ही औषधीय एवं रेशा उत्पादन से आय का स्रोत भी बनते हैं। (द टाइम्स ऑफ़ इंडिया, जून 02, 2025)

जम्मू के रियासी ज़िले में लेमनग्रास, लैवेंडर, एलोवेरा, अदरक, हल्दी, आंवला और नींबू जैसे फलों की खेती को बढ़ावा दिया जा रहा है, जो बंदरों द्वारा कम हानि झेलते हैं। (राइजिंग कश्मीर, मार्च 25, 2025)

उत्तराखंड की पारिस्थितिकी और भौगोलिक विविधता

उत्तराखंड की भूमि विविध भौगोलिक स्वरूपों में विभाजित है, जहाँ समतल तराई क्षेत्रों से लेकर 7000 मीटर ऊँचाई तक फैली पर्वत श्रखला हैं। इन क्षेत्रों में तापमान, आर्द्रता और वर्षा के भिन्न–भिन्न परिस्थिति पाई जाती हैं जो औषधीय और सुगंधित पौधों के लिए विविध सुक्ष्म–जलवायवीय क्षेत्र उत्पन्न करते हैं। तराई तुलसी, कालमेघ, वचा जैसे पौधों के लिए उपयुक्त हैं जबकि उप–अल्पाइन और अल्पाइन क्षेत्र में कुटकी, जटामांसी, यार्सागुंबा जैसी दुर्लभ प्रजातियाँ पाई जाती हैं। इस प्रकार उत्तराखंड की जैव विविधता न केवल प्रचुर है, बल्कि अत्यंत उपयोगी और औषधीय दृष्टि से महत्वपूर्ण भी है। उत्तराखंड में लगभग 5000 से अधिक पौधों की प्रजातियाँ पाई जाती हैं, जिनमें से लगभग एक–तिहाई का उपयोग पारंपरिक चिकित्सा में होता है (बारगली एवं अन्य, 2022)। इन पौधों में प्रजातियाँ वैज्ञानिक रूप से औषधीय गुणों से युक्त मानी गई हैं। ये प्रजातियाँ राज्य के सभी 13 जिलों में अलग–अलग पारिस्थितिकी क्षेत्रों में पाई जाती

हैं। औषधीय पौधों में प्रमुख हैं अश्वगंधा, तुलसी, गिलोय, ब्राह्मी, चित्रक, वचा, शतावरी, अति, कुटकी, जटामांसी, वंशलोचन, नागरमोथा आदि। वहीं सुगंधित पौधों में लेमन ग्रास, पचौली, कपूर तुलसी, चंदन, केवड़ा, जावाकुश, हजारी मोगरा, गुलाब, केसर जैसी प्रजातियाँ प्रमुख हैं। राज्य में 200 से अधिक विशिष्ट औषधीय पौधों की प्रजातियाँ पाई जाती हैं, जिनकी माँग दवा उद्योग, पोषण उद्योग, प्रसाधन सामग्री एवं वेलनेस सेक्टर में निरंतर बढ़ रही है। इन पौधों का उपयोग औषधियों, श्रृंगार–प्रसाधन, परफ्यूम, खाद्य उत्पादों और हर्बल प्रसाधनों में किया जाता है। पौधों के लिये विविध सूक्ष्म जलवायुवीय क्षेत्र उत्पन्न करती है।

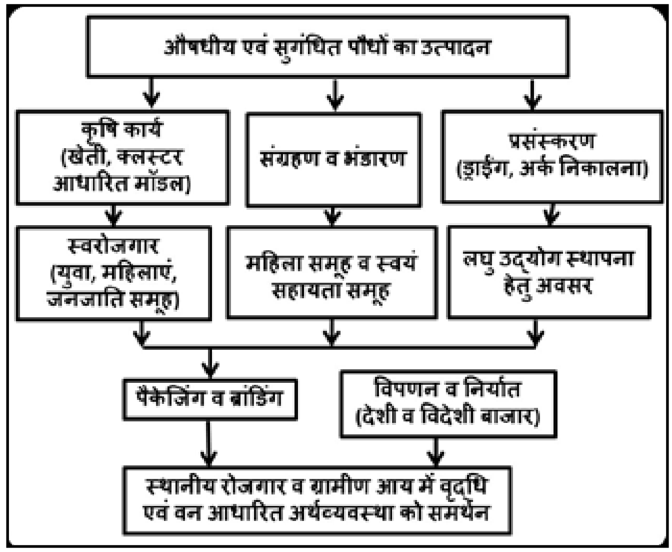
पारिस्थितिक तंत्र में औषधीय और सुगंधित पौधों का योगदान

औषधीय और सुगंधित पौधे न केवल मानव स्वास्थ्य के लिए उपयोगी हैं, बल्कि पारिस्थितिक तंत्र के संतुलन एवं पर्यावरण संरक्षण में भी इनकी महत्त्वपूर्ण भूमिका है। ये पौधे प्राकृतिक आवासों में जैव विविधता को बनाए रखने में सहायक होते हैं, जिससे पारिस्थितिकीय स्थायित्व सुनिश्चित होता है। इनकी जड़ें मिट्टी के कटाव को रोकती हैं और भूमि की संरचना को सुदृढ़ बनाती हैं। साथ ही, ये वन्य जीव–जंतुओं को आवास, भोजन और संरक्षण प्रदान करते हैं, जिससे खाद्य श्रृंखला का संतुलन बना रहता है।

औषधीय और सुगंधित पौधे जलवायु परिवर्तन के प्रति अधिक सहनशील होते हैं तथा प्रायः ऐसे क्षेत्रों में भी पनप सकते हैं जहाँ जल और पोषक तत्वों की उपलब्धता सीमित होती है। इनके उत्पादन में रासायनिक उर्वरकों और कीटनाशकों की न्यूनतम आवश्यकता होती है, जिससे पर्यावरण पर नकारात्मक प्रभाव कम होता है।

आर्थिक अवसर और रोजगार की संभावनाएँ

औषधीय पौधों का क्षेत्र उत्तराखंड में आर्थिक उन्नति के एक नए द्वार के रूप में उभर रहा है। विश्व बाजार में हर्बल उत्पादों की मांग निरंतर बढ़ रही है, जिससे उत्तराखंड के उत्पादकों के लिए नए अवसर खुलते जा रहे हैं। ग्रामीण युवाओं, महिलाओं और जनजातीय समूहों के लिए यह क्षेत्र स्वरोजगार का अच्छा विकल्प है। स्वयं सहायता समूह, महिला संगठनों और किसान उत्पादक संगठनों द्वारा खेती, संग्रहण, प्रसंस्करण, पैकेजिंग और विपणन का कार्य किया जा रहा है।



इस संभावना को ध्यान में रखते हुए राज्य सरकार ने "क्लस्टर आधारित मॉडल" के माध्यम से औषधीय एवं सुगंधित पौधों की संगठित खेती को बढ़ावा देने के लिए अग्रणी कदम उठाए हैं। इससे न केवल स्थानीय लोगों के रोजगार और आय के साधन विकसित होते हैं, बल्कि ग्रामीण वनों पर आधारित अर्थव्यवस्थाओं को भी मजबूती मिलती है।

वर्तमान में राज्य में 324 औषधीय पौधों के क्लस्टर विकसित किए गए हैं, जो 5,000 हेक्टेयर भूमि पर फैले हैं और 21,000 से अधिक पंजीकृत किसान सक्रिय रूप से भाग ले रहे हैं। इस पहल के अंतर्गत प्रति वर्ष लगभग 200 मीट्रिक टन औषधीय पौधों का उत्पादन किया जा रहा है। उत्तराखंड में संगठित एवं सुव्यवस्थित तरीके से सुगंधित फसलों को बढ़ावा दिया जा रहा है। इस प्रयास के तहत 109 समर्पित क्लस्टर विकसित किए गए हैं, जो 7,200 हेक्टेयर से अधिक क्षेत्र में फैले हुए हैं। इसके अतिरिक्त, राज्य ने लगभग 18,000 किसानों को सुगंधित फसलों की खेती में प्रशिक्षित किया है, जिनके द्वारा प्रतिवर्ष लगभग 600 टन सुगंधित तेल का उत्पादन किया जा रहा है। इन तेलों का उपयोग प्रमुख रूप से एरोमाथैरेपी, स्पा, इत्र निर्माण तथा प्राकृतिक सौंदर्य प्रसाधनों में होता है (मेडिसिनल एंड एरोमैटिक सेक्टर प्रोफाइल, 2019)। ये प्रयास ग्रामीण अर्थव्यवस्था को सशक्त बनाने, आजीविका सृजन और सतत कृषि के व्यापक उद्देश्यों को समर्थन देने के साथ–साथ पारंपरिक ज्ञान आधारित उद्योगों को भी प्रोत्साहित करते हैं।

इस संगठित क्षेत्रीय विकास के परिणामस्वरूप उत्तराखंड भारत में औषधीय एवं सुगंधित पौधों की वाणिज्यिक खेती एवं प्रसंस्करण का आदर्श राज्य बनकर उभरा है। इससे विशेष रूप से युवाओं, महिलाओं और जनजातीय समुदायों के लिए कृषि आधारित व्यवसाय, निर्यात और ग्रामीण उद्यमिता के नए अवसर खुले हैं।

मूल्य श्रृंखला और विपणन प्रणाली

औषधीय और सुगंधित पौधों की प्रभावी और लाभकारी मूल्य श्रृंखला एक बहु–स्तरीय प्रक्रिया है, जिसमें विभिन्न चरणों एवं हितधारकों की सहभागिता होती है। इस श्रृंखला की शुरुआत उत्पादन या वनों से संग्रहण से होती है और इसके बाद प्राथमिक प्रसंस्करण, मूल्य संवर्धन, गुणवत्ता परीक्षण, पैकेजिंग, ब्रांडिंग, विपणन और अंततः निर्यात तक की प्रक्रिया शामिल होती है।

इस संपूर्ण प्रणाली में किसान, संग्राहक, स्वयं सहायता समूह, बिचौलिये, स्थानीय व्यापारी, प्रसंस्करणकर्ता, औषधि निर्माता, थोक विक्रेता, निर्यातक और उपभोक्ता जैसे अनेक घटक एक–दूसरे से जुड़े होते हैं। प्रत्येक चरण का उचित विकास और समन्वय मूल्य श्रृंखला की दक्षता, पारदर्शिता और किसानों की आय बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

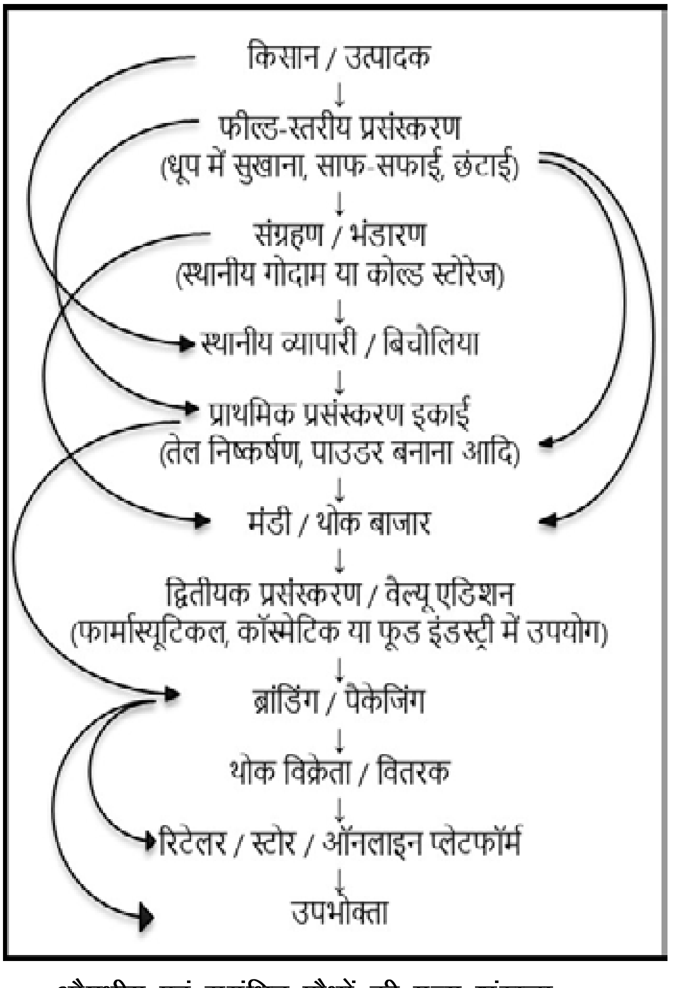
विभिन्न अध्ययन (गुलेरिया एवं अन्य, 2014; चौधरी एवं अन्य, 2017; चौबे, 2011) के अनुसार औषधीय पौधों के विपणन में निम्नलिखित चौनल प्रचलित हैं:

1. उत्पादक → सहकारी समितियाँ → स्थानीय प्रसंस्करण इकाई
2. उत्पादक → स्थानीय व्यापारी → राज्य के बाहर की प्रसंस्करण इकाइयाँ
3. उत्पादक → प्रसंस्करणकर्ता → उद्योग / कंपनी
4. उत्पादक → स्थानीय व्यापारी → उद्योग / कंपनी
5. संग्राहक / किसान → स्थानीय व्यापारी → कमीशन एजेंट → थोक व्यापारी → उद्योग / कंपनी → उपभोक्ता

वर्तमान में औषधीय पौधों की मूल्य श्रृंखला में कई व्यवस्थित चुनौतियाँ भी देखी जाती हैं:

- वैज्ञानिक और तकनीकी ज्ञान की कमी, जिससे खेती एवं संग्रहण की गुणवत्ता प्रभावित होती है।
- उचित भंडारण एवं प्रसंस्करण सुविधाओं का अभाव, जिसके कारण उत्पादों की गुणवत्ता में गिरावट आती है और नुकसान होता है।
- बिचौलियों की अधिक भूमिका, जो किसानों को उनका उचित मूल्य नहीं मिलने देती और बाजार में पारदर्शिता की कमी बनाये रखती है।
- प्रमाणीकरण और ट्रेसबिलिटी प्रणाली का अभाव, जिससे वैश्विक बाजार में प्रतिस्पर्धा करना कठिन हो जाता है।
- ब्रांडिंग और विपणन रणनीतियों की कमी, जिससे उच्च मूल्य वाले बाजारों तक पहुंच सीमित रहती है।

यदि इस मूल्य श्रृंखला को एकीकृत, संगठित और क्षेत्र विशेष अनुकूल दृष्टिकोण के साथ विकसित किया जाए, तो यह न केवल किसानों और संग्राहकों की आय में उल्लेखनीय वृद्धि कर सकता है, बल्कि रोजगार सृजन, निर्यात संवर्धन और स्थानीय उद्यमिता को भी मजबूती प्रदान कर सकता है।



औषधीय एवं सुगंधित पौधों की मूल्य शृंखला

राज्य सरकार, निजी क्षेत्र, सहकारी संस्थाएं और अनुसंधान एवं विस्तार संस्थानों के समन्वित प्रयास से एक सशक्त और टिकाऊ मूल्य श्रृंखला मॉडल का निर्माण किया जा सकता है, जिसमें उत्पादन से लेकर उपभोक्ता तक सभी कड़ियाँ मजबूत हों। इसके लिए जरूरी है कि किसानों को तकनीकी प्रशिक्षण, बीज और रोपण सामग्री की उपलब्धता, प्रमाणीकरण सहायता, और सीधे बाजारों तक पहुंच प्रदान की जाए। इस प्रकार, एक पारदर्शी, कुशल और समावेशी मूल्य श्रृंखला औषधीय पौधों के क्षेत्र को ग्रामीण समृद्धि, सतत विकास और वैश्विक प्रतिस्पर्धा की दिशा में आगे ले जा सकती है।

संस्थागत प्रयास और योजनाएँ

उत्तराखंड में औषधीय एवं सुगंधित पौधों की खेती, संरक्षण, प्रसंस्करण और विपणन को बढ़ावा देने हेतु कई संस्थागत ढांचे और सरकारी योजनाएँ सक्रिय रूप से कार्य कर रही हैं। इन प्रयासों के फलस्वरूप यह क्षेत्र न केवल सतत कृषि, बल्कि ग्रामीण रोजगार, आय सृजन और निर्यात वृद्धि के लिए भी एक संभावनाशील क्षेत्र के रूप में उभरा है।

- **हर्बल रिसर्च एंड डेवलपमेंट इंस्टीट्यूट, रानीखेत**

  हर्बल रिसर्च एंड डेवलपमेंट इंस्टीट्यूट उत्तराखंड में औषधीय एवं सुगंधित पौधों पर कार्य करने वाला प्रमुख अनुसंधान संस्थान है। यह संस्थान किसानों को तकनीकी प्रशिक्षण, गुणवत्तायुक्त बीज एवं रोपण सामग्री, फसल प्रबंधन तकनीकें, पोस्ट–हार्वेस्ट तकनीक, और बाजार से जुड़ाव संबंधी मार्गदर्शन प्रदान करता है। इसके साथ ही यह संस्थान कई अनुसंधान परियोजनाओं और फील्ड ट्रायल्स के माध्यम से नवीनतम वैज्ञानिक तकनीकों का विकास और स्थानांतरण करता है।

- **उत्तराखंड राज्य औषधीय पादप बोर्ड, गैरसैंण**

  उत्तराखंड राज्य औषधीय पादप बोर्ड बोर्ड राज्य स्तर पर नीति निर्माण, योजना कार्यान्वयन और वित्तीय सहायता प्रदान करने की भूमिका निभाता है। यह किसानों, स्वयं सहायता समूहों, एवं कृषक उत्पादक संगठनों को अनुदान, प्रशिक्षण, प्रमाणीकरण, और विपण ान हेतु सहायता उपलब्ध कराता है। बोर्ड राष्ट्रीय औषधीय पादप बोर्ड से जुड़कर क्लस्टर विकास, रोपण सामग्री का वितरण, और तकनीकी प्रशिक्षण कार्यक्रम भी संचालित करता है।

- **प्रतिपूरक वनीकरण निधि प्रबंधन और योजना प्राधिकरण (सी.एम.पी.ए.)**

  प्रतिपूरक वनीकरण निधि प्रबंधन और योजना प्राधिकरण की योजना के अंतर्गत राज्य के वनों में सुगंधित और औषधीय पौधों का रोपण, प्राकृतिक संरक्षण, और स्थानीय समुदायों की सहभागिता पर आधारित वन प्रबंधन को प्रोत्साहित किया जा रहा है। इस योजना के तहत ग्राम वन समितियाँ और महिला समूहों को सक्रिय रूप से जोड़ा गया है जिससे वन आधारित आय और संरक्षण प्रयासों में भागीदारी सुनिश्चित की जा सके।

- **भारत का सर्वोच्च हर्बल गार्डनः उत्तराखंड में औषधीय वनस्पतियों का केंद्र**

  भारत का सबसे ऊँचाई पर स्थित हर्बल गार्डन, उत्तराखंड के चमोली जनपद के माणा गाँव में समुद्र तल से 11,000 फीट की ऊँचाई पर विकसित किया गया है। यह स्थल प्रसिद्ध बद्रीनाथ धाम के निकट स्थित है और इसे राज्य वन विभाग के अनुसंधान प्रभाग द्वारा भारत सरकार की प्रतिपूरक वनीकरण निधि प्रबंधन और योजना प्राधिकरण (सी.एम.पी.ए.) योजना के अंतर्गत विकसित किया गया है।

  इस औषधीय बाग में हिमालयी क्षेत्र के उच्च हिमालयी क्षेत्रों में पाई जाने वाली लगभग 40 महत्वपूर्ण औषधीय प्रजातियों को प्रदर्शित किया गया है। बाग को चार प्रमुख वर्गों में विभाजित किया गया हैः

  - प्रथम खंडः इस खंड में भगवान बद्रीनाथ से संबंधित पवित्र वनस्पतियाँ जैसे दृ बद्री तुलसी, बद्री बेर, बद्री वृक्ष तथा पवित्र भोजपत्र वृक्ष को लगाया गया है। ये पौधे धार्मिक, सांस्कृतिक और औषधीय दृष्टि से अत्यंत महत्वपूर्ण माने जाते हैं।
  - द्वितीय खंडः इस खंड में अष्टवर्ग की औषधीय प्रजातियाँ शामिल हैं, जिनमें ऋद्धि, वृद्धि, जीवक, ऋषभक, काकोली, क्षीरकाकोली, मैदा और महामैदा सम्मिलित हैं। ये सभी हिमालय क्षेत्र की दुर्लभ जड़ी–बूटियाँ हैं और आयुर्वेदिक टॉनिक च्यवनप्राश की प्रमुख घटक मानी जाती हैं। इनमें से चार औषधियाँ लिली कुल (Liliaceae) से और शेष चार ऑर्किड कुल (Orchidaceae) से संबंधित हैं। विशेष रूप से काकोली, क्षीरकाकोली और ऋषभ अत्यंत दुर्लभ और संकटग्रस्त प्रजातियाँ हैं।

- तृतीय खंडः इसमें सॉसेरिया (Saussurea) प्रजातियों को स्थान दिया गया है, जिनमें ब्रह्मकमल प्रमुख है। ब्रह्मकमल न केवल औषधीय दृष्टि से महत्वपूर्ण है, बल्कि यह उत्तराखंड का राज्य पुष्प भी है।
- चतुर्थ खंडः यह खंड विविध और अन्य महत्वपूर्ण औषधीय प्रजातियों को समर्पित है। इसमें अतीस, मीठा विष, वनककड़ी और चोरू जैसी बहुमूल्य औषधियाँ शामिल हैं, जो पारंपरिक चिकित्सा पद्धतियों में अनेक रोगों के उपचार में उपयोग की जाती हैं।

- **जन स्वास्थ्य वाटिका**

वन अनुसंधान केंद्र ने लालकुआं में उत्तराखंड का पहला जन स्वास्थ्य वाटिका यानी पब्लिक हेल्थ गार्डन को तैयार किया है। यहां करीब 3 हेक्टेयर के क्षेत्रफल में 240 से अधिक औषधि युक्त पौधों को सुरक्षित करने का काम किया गया है. पब्लिक हेल्थ गार्डन में आने वाले लोगों को औषधि पौधों के बारे में जानकारी प्राप्त की जाती है, जिससे आम आदमी औषधि पौधों को अपने दिनचर्या में शामिल कर सके। पब्लिक हेल्थ गार्डन के माध्यम से औषधि पौधों के महत्व को बताया गया है जहां शरीर के विभिन्न अंगों को स्वस्थ रखने के लिए कौन–कौन सी औषधि पौधों की आवश्यकता पड़ती है। यह सुगंधित उद्यान शोध, संरक्षण और प्रशिक्षण का एक महत्वपूर्ण केंद्र है। यहाँ पर विभिन्न सुगंधित पौधों जैसे– लेमन ग्रास, पचौली, तुलसी, रोज़ा, सिट्रोनेला आदि की प्रजातियाँ संरक्षित और प्रदर्शित की जाती हैं। यह केंद्र किसानों, उद्यमियों और छात्रों को एग्जीबिशन, वर्कशॉप्स और ऑन–फार्म ट्रेनिंग प्रदान करता है जिससे क्षेत्र में सुगंधित पौधों की वैज्ञानिक खेती को बढ़ावा मिले।

यह हर्बल गार्डन औषधीय पादप संरक्षण, पारंपरिक ज्ञान के संवर्धन, और जन–जागरूकता के दृष्टिकोण से एक महत्वपूर्ण पहल है। यह न केवल जैव विविधता के संरक्षण में सहायक है, बल्कि शोध, शिक्षा और हर्बल इको–टूरिज्म भी बढ़ावा देता है।

उत्तराखंड में औषधीय एवं सुगंधित पौधों के क्षेत्र को सुदृढ़ करने के लिए कई राष्ट्रीय योजनाएँ और संस्थागत प्रयास सक्रिय रूप से कार्यरत हैं। राष्ट्रीय औषधीय पादप बोर्ड के माध्यम से क्लस्टर विकास कार्यक्रम, प्रमाणीकरण व्यवस्था, और प्रसंस्करण इकाइयों की स्थापना को बढ़ावा दिया जा रहा है, जिससे किसानों को तकनीकी सहयोग, वित्तीय सहायता और बाजार से जुड़ाव प्राप्त हो रहा है। इसके अतिरिक्त, मिशन फॉर इंटीग्रेटेड डेवलपमेंट ऑफ हॉर्टीकल्चर के अंतर्गत औषधीय फसलों को बागवानी विकास कार्यक्रम से जोड़ा गया है, जिससे इन फसलों की वैज्ञानिक खेती को प्रोत्साहन मिल रहा है। वहीं, आयुष मंत्रालय द्वारा संचालित योजनाओं के माध्यम से औषधीय पौधों की मांग आधारित खेती, कॉन्ट्रैक्ट फार्मिंग और पब्लिक–प्राइवेट पार्टनरशिप को बल दिया जा रहा है, जिससे उत्पादन और विपणन में गुणवत्ता और स्थायित्व सुनिश्चित हो सके।

इन सभी योजनाओं और संस्थागत प्रयासों का समेकित प्रभाव यह है कि उत्तराखंड औषधीय एवं सुगंधित पौधों के क्षेत्र में एक अग्रणी राज्य के रूप में उभर रहा है। यदि इन प्रयासों में क्लस्टर मॉडल, मूल्य संवर्धन, बाजार तक सीधी पहुँच, प्रमाणीकरण प्रणाली, और निर्यात केंद्रित रणनीतियों को और अधिक मजबूती दी जाए, तो यह क्षेत्र न केवल स्थानीय किसानों के लिए आर्थिक सशक्तिकरण का सशक्त माध्यम बन सकता है, बल्कि उत्तराखंड की हरित अर्थव्यवस्था, जैविक छवि और सतत विकास लक्ष्यों को भी सुदृढ़ करने में सहायक सिद्ध हो सकता है।

औषधीय एवं सुगंधित पौधों के क्षेत्र में चुनौतियाँ और समाधान

औषधीय एवं सुगंधित पौधों के क्षेत्र में अपार संभावनाओं के बावजूद कई गंभीर चुनौतियाँ विद्यमान हैं। इनमें वैज्ञानिक खेती की अपर्याप्तता, गुणवत्तापूर्ण रोपण सामग्री की कमी, प्रसंस्करण एवं भंडारण सुविधाओं का अभाव, प्रमाणीकरण की जटिलताएँ एवं गुणवत्ता मानकों का अभाव, बाजार से सीमित संपर्क और मूल्य निर्धारण में पारदर्शिता की कमी, प्राकृतिक संसाधनों का अंधाधुंध दोहन एवं असंतुलित संग्रहण जैसी समस्याएँ प्रमुख हैं। इसके अतिरिक्त, मूल्य शृंखला में पारदर्शिता का अभाव और किसानों को उचित मूल्य न मिलना भी इस क्षेत्र की प्रगति में बाधा उत्पन्न करता है।

इन चुनौतियों के समाधान हेतु निम्नलिखित रणनीतियाँ प्रभावी हो सकती हैंः

- एमएसपी एवं बीमा योजनाएंः औषधीय पौधों की खेती को न्यूनतम समर्थन मूल्य और फसल बीमा योजनाओं के दायरे में लाया जाना चाहिए, ताकि किसानों को जोखिम से सुरक्षा मिले और वे इस क्षेत्र में निवेश के लिए प्रेरित हों।

- प्रशिक्षण और कौशल विकासः किसानों, महिला स्व–सहायता समूहों (SHGs) और वनवासी समुदायों को गुणवत्ता नियंत्रण, प्रमाणीकरण, प्रसंस्करण, मूल्य संवर्धन और विपणन के क्षेत्र में प्रशिक्षण दिया जाना चाहिए।
- मूल्य संवर्धन एवं विपणन संरचनाः ग्रामीण स्तर पर प्रसंस्करण इकाइयाँ स्थापित की जानी चाहिए। साथ ही, हर्बल मंडियों की स्थापना और ई–बाजार प्लेटफॉर्म (जैसे ई–नाम, अमेज़न, फ्लिप्कार्ट, बिग–बास्केट आदि) को सक्रिय रूप से जोड़ा जाना चाहिए, जिससे उत्पादों की सीधी बाजार तक पहुँच सुनिश्चित हो सके।
- संरक्षण एवं दस्तावेजीकरणः विलुप्त हो रही प्रजातियों के दस्तावेजीकरण, जर्मप्लाज्म संरक्षण, बीज बैंक और जैव विविधता पार्कों की स्थापना की जानी चाहिए ताकि पारंपरिक प्रजातियों का संरक्षण एवं पुनरुत्पादन हो सके।

महिलाओं और जनजातीय समुदायों की भागीदारी

उत्तराखंड में महिलाएं पारंपरिक रूप से औषधीय पौधों की पहचान, संग्रहण और उपयोग में दक्ष रही हैं। आज अनेक स्वयं सहायता समूह की महिलाएं हर्बल खेती, घरेलू प्रसंस्करण और आयुर्वेद आधारित उत्पाद निर्माण में सक्रिय भूमिका निभा रही हैं। जनजातीय समुदाय जैसे भोटिया, जौनसारी और राजी समुदाय पारंपरिक ज्ञान के संरक्षक हैं, जो औषधीय पौधों के सतत उपयोग, संरक्षण और पारंपरिक उपचार पद्धतियों में योगदान दे रहे हैं। इस संदर्भ में, महिला आधारित उद्यमों को सरकारी अनुदान, विपणन में प्राथमिकता, मूल्य संवर्धन इकाइयों की स्थापना और नवाचार के क्षेत्र में प्रोत्साहन देकर इस क्षेत्र को महिला सशक्तिकरण से जोड़ा जा सकता है।

शोध और नवाचार की आवश्यकता

औषधीय पौधों के क्षेत्र में वैज्ञानिक शोध और नवाचार अत्यंत आवश्यक हैं। इन पौधों की जैव–सक्रियता, उत्पादन पद्धतियाँ, प्रसंस्करण तकनीकें और औषधीय प्रभाव जैसे विषयों पर अनुसंधान संस्थानों, कृषि विश्वविद्यालयों और आयुष मंत्रालय से जुड़े संगठनों को समन्वित प्रयास करने की आवश्यकता है। निजी स्टार्टअप्स और आयुर्वेद–फार्मा कंपनियों के साथ साझेदारी कर एकीकृत 'फार्म टू फार्मा' मॉडल को अपनाया जा सकता है, जिसमें औषधीय पौधों की खेती से लेकर उनके प्रामाणिक औषधि निर्माण तक की पूरी मूल्य श्रृंखला को वैज्ञानिक और व्यवस्थित रूप दिया जा सके।

इस प्रकार, यदि नीति स्तर पर सशक्त समर्थन, अनुसंधान, नवाचार, महिला भागीदारी और बाजार आधारित रणनीतियाँ समन्वयित रूप से कार्यान्वित की जाएं, तो औषधीय एवं सुगंधित पौधों का क्षेत्र न केवल उत्तराखंड की जैविक एवं हरित अर्थव्यवस्था को सशक्त करेगा, बल्कि स्थानीय समुदायों के लिए सतत आजीविका का सशक्त माध्यम भी बन सकता है।

भविष्य की दिशा

औषधीय और हर्बल उत्पादों की अंतरराष्ट्रीय मांग में निरंतर वृद्धि हो रही है। उत्तराखंड के औषधीय एवं सुगंधित पौधों से उत्पादित उत्पादों को जी.आई. टैग, जैविक प्रमाणीकरण, अच्छी कृषि पद्धतियाँ (GAP), अच्छी विनिर्माण पद्धतियाँ (GMP) और भारतीय खाद्य सुरक्षा और मानक प्राधिकरण (FSSAI) के मानकों के अनुरूप तैयार कर निर्यात बढ़ाया जा सकता है। यूरोप, अमेरिका, जापान, कोरिया जैसे देशों में लेमन ग्रास तेल, ब्राह्मी पाउडर, हर्बल चाय, और आयुर्वेदिक सप्लीमेंट्स की भारी मांग है।

औषधीय और सुगंधित पौधों को कृषि विविधीकरण, जैविक खेती, स्वास्थ्य सुरक्षा, और सतत ग्रामीण विकास से जोड़कर उत्तराखंड एक आदर्श मॉडल प्रस्तुत कर सकता है। इसके लिए आवश्यक है कि सरकार, किसान, वैज्ञानिक, उद्यमी और समुदाय एक साथ मिलकर कार्य करें। यदि 'हर्बल मिशन उत्तराखंड' जैसी बहु–वर्षीय योजनाएँ जनभागीदारी के साथ चलाई जाएँ, तो राज्य विश्व के हर्बल मानचित्र पर अपनी अलग पहचान बना सकता है। उत्तराखंड में औषधीय एवं सुगंधित पौधों का क्षेत्र केवल परंपरा का हिस्सा नहीं, बल्कि एक सतत, समावेशी और नवाचार आधारित विकास की ओर बढ़ने का मार्ग है। यहाँ की जलवायु, जैव विविधता, परंपरागत ज्ञान और वैज्ञानिक संस्थाओं की उपस्थिति इसे एक वैश्विक हर्बल केंद्र बनने की पूर्ण क्षमता प्रदान करती है।

आवश्यकता इस बात की है कि नीति, अनुसंधान, नवाचार और जनशक्ति के समन्वित प्रयासों द्वारा इस क्षमता को साकार किया जाए और उत्तराखंड को औषधीय एवं सुगंधित पौधों के क्षेत्र में अग्रणी राज्य के रूप में स्थापित किया जाए।

औषधीय एवं सुगंधित पौधों के क्षेत्र में किसानों की आय बढ़ाने के लिए स्थानीय प्रसंस्करण, संगठित विपणन ढांचे और सीधे बाजार से जुड़ाव की आवश्यकता है। आदर्श विपणन मॉडल न केवल किसानों को सशक्त करता है, बल्कि औषधीय उत्पादों की गुणवत्ता और उपलब्धता को भी अद्वितीय बनाता है।

कृषि कार्यों में उपयोग होने वाले विभिन्न स्मार्ट रोबोट

दिलीप कुमार कुशवाहा, प्रमोद कुमार साहू, अमित गुप्ता एवं ए. के. मिश्रा
भा.कृ.अनु.प. - भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली-110 012

भारत एक कृषि प्रधान देश है जहाँ अधिकतर जनसंख्या अपनी आजीविका के लिए खेती पर निर्भर करती है। लेकिन बदलते समय के साथ भारतीय कृषि को कई चुनौतियों का सामना करना पड़ रहा है– जैसे श्रमिकों की कमी, जलवायु परिवर्तन, लागत में वृद्धि, उत्पादन में कमी और खेती में रसायनों का अत्यधिक उपयोग। इन चुनौतियों का समाधान आज के युग में आधुनिक रोबोट प्रदान कर रहे हैं।

कृषि क्षेत्र में अब केवल साधारण मशीनें ही नहीं बल्कि अत्याधुनिक रोबोटिक्स तकनीक भी शामिल हो गई हैं। ये रोबोट किसान के सहयोगी बनकर खेतों में बीज बोने, निराई–गुड़ाई, सिंचाई, कटाई, छिड़काव, निगरानी और डाटा संग्रह जैसे काम कर रहे हैं। खास बात यह है कि रोबोट की कई अलग–अलग आकृतियाँ और तकनीकी प्रकार विकसित किए जा रहे हैं ताकि खेती के हर कोने तक उनका उपयोग संभव हो सके।

आधुनिक रोबोट्स के प्रमुख प्रकार

आज के समय में रोबोट्स को उनके काम और बनावट के आधार पर कई भागों में बाँटा जाता है। खेती में उपयोग हो रहे कुछ खास प्रकार निम्न हैं:

1. मानवाकृति रोबोटः

बोस्टन डायनेमिक्स (यूएसए)– इनके ह्यूमनॉइड एटलस और स्पोट रोबोट कुछ कृषि कार्यों (जैसे खेत निरीक्षण, ढुलाई) में प्रयोगशाला स्तर पर टेस्ट किए जा रहे हैं। मानवाकृति रोबोट, जिन्हें हुमिनोइड रोबोट रोबोट भी कहा जाता है, ऐसे स्वचालित यंत्र होते हैं जो मानव जैसी बनावट और कार्यप्रणाली के साथ कुछ मानवीय क्रियाएँ जैसे चलना–फिरना, हाथों से काम करना, निरीक्षण करना और संवाद स्थापित करना कर सकते हैं। कृषि क्षेत्र में इनका उपयोग खेतों के निरीक्षण, निगरानी, डेटा संग्रहण, पौधों की देखभाल, कीट एवं रोग पहचान तथा छोटे यांत्रिक कार्यों में हो रहा है। विकसित देशों में इन्हें बीज रोपण, पौधों की छंटाई और बागवानी जैसे कार्यों में सफलतापूर्वक परखा गया है। इनमें अत्याधुनिक सेंसर, हाई–रेजोल्यूशन कैमरे, आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस और रिमोट कंट्रोल सिस्टम लगे होते हैं, जिससे यह पौधों की वृद्धि, मिट्टी की गुणवत्ता और नमी स्तर का वास्तविक समय में विश्लेषण कर सकते हैं। भारत में इनका उपयोग अभी प्रारंभिक स्तर पर है, लेकिन भविष्य में श्रमिकों की कमी को देखते हुए ग्रामीण कृषि कार्यों में ह्यूमनॉइड रोबोट्स का व्यापक उपयोग होने की पूरी संभावना है।

2. पैर वाले रोबोटः

एनीबोटिक्स (स्विट्जरलैंड) के द्वारा विकसित रोबोट है,

जिसे औद्योगिक निरीक्षण के लिए विकसित किया गया है, लेकिन यूरोप में पर्वतीय और ऊबड़–खाबड़ कृषि इलाकों में भी इसका प्रयोग हो रहा है। ये विशेष रूप से उन खेतों के लिए अत्यंत उपयोगी होते हैं जहाँ भूमि ऊबड़–खाबड़, पथरीली या दलदली होती है। समतल क्षेत्रों में पहियों वाले रोबोट कुशलता से कार्य कर सकते हैं, किंतु जहाँ सतह असमान या ढलानदार हो, वहाँ दोपाया या चौपाया रोबोट अधिक प्रभावी रहते हैं क्योंकि ये कठिन भू–आकृतियों में भी संतुलन बनाए रखते हुए कार्य कर सकते हैं। ऐसे रोबोट खेतों में चलकर निरीक्षण करते हैं, फसलों के बीच लगे सेंसरों की मदद से वास्तविक समय में डाटा एकत्रित करते हैं, खरपतवार नियंत्रण में सहायक होते हैं

और आवश्यक उपकरणों को लेकर आसानी से एक स्थान से दूसरे स्थान तक पहुँचते हैं। कठिन मौसम परिस्थितियों तथा पर्वतीय और दुर्गम इलाकों में भी ये रोबोट किसानों के लिए उपयोगी साधन बन सकते हैं। उदाहरण स्वरूप, जापान और यूरोप के कुछ अनुसंधान केंद्रों ने पर्वतीय चाय बागानों में पत्तियाँ तोड़ने जैसे कार्यों के लिए विशेष प्रकार के पैर वाले रोबोट विकसित किए हैं, जो पारंपरिक तरीकों की तुलना में अधिक दक्षता और कम श्रम लागत प्रदान करते हैं।

3. मकड़ी जैसे रोबोट

एम.आई.टी., ई.टी.एच. ज्यूरिख, और जापान के कुछ विश्वविद्यालय स्पाइडर रोबोट्स के छोटे व हल्के मॉडल पर शोध कर रहे हैं, जो पौधों के पत्तों के भीतर तक पहुँचकर डेटा इकट्ठा कर सकते हैं। मकड़ी रोबोट आकार और संरचना में मकड़ी जैसे होते हैं तथा इनमें कई पैर होते हैं, जो इन्हें अत्यधिक हल्का और फुर्तीला बनाते हैं। इनकी यह विशेषता इन्हें खेतों में फसलों के बीच बिना मिट्टी को नुकसान पहुँचाए सुचारू रूप से संचालित होने में सक्षम बनाती है। इन रोबोट्स का प्रमुख उपयोग खरपतवार नियंत्रण, कीटों की पहचान और लक्षित कीटनाशक छिड़काव जैसे कार्यों में किया जा सकता है, जिससे खेती अधिक सटीक और पर्यावरणीय दृष्टि से टिकाऊ बनती है। वर्तमान में मकड़ी रोबोट को छोटे और बड़े आकार में विकसित किया जा रहा है छोटे आकार के रोबोट पौधों की पत्तियों तक पहुँचकर सूक्ष्म निरीक्षण कर सकते हैं, जबकि बड़े आकार के मकड़ी रोबोट ड्रोन या ट्रैक्टर जैसे अन्य यंत्रों के साथ एकीकृत होकर बड़े क्षेत्र में काम कर सकते हैं। विशेषकर भारत में जैविक खेती करने वाले किसान ऐसे रोबोट्स के माध्यम से निराई–गुड़ाई और कीट प्रबंधन जैसे कार्यों में महत्त्वपूर्ण सहायता प्राप्त कर सकते हैं, जिससे श्रम की बचत के साथ–साथ उत्पादन लागत में भी कमी संभव है।

4. साँप जैसे रोबोट

यह दुनिया के सबसे प्रसिद्ध साँप रोबोटों में से एक है। सी.एम.यू. बायोरोबोटिक्स लैब (यूएसए) ने इसे विकसित किया है। साँप जैसे रोबोट अपनी लंबी, लचीली और खंडों में विभाजित संरचना के कारण कृषि क्षेत्र में उन स्थानों तक पहुँचने में सक्षम होते हैं जहाँ पारंपरिक मशीनें या मानव श्रमिक आसानी से नहीं पहुँच सकते। ये रोबोट खेतों की सिंचाई पाइपलाइन, ड्रेनेज सिस्टम और मिट्टी के अंदर छिपे हुए क्षेत्रों में कीड़ों तथा पौधों की जड़ों के स्वास्थ्य की निगरानी में अत्यंत सहायक सिद्ध होते हैं। कुछ उन्नत साँप रोबोट तो मिट्टी में भीतर जाकर जड़ों तक नमी का स्तर माप सकते हैं और यह जानकारी वास्तविक समय में किसानों को उपलब्ध करवा सकते हैं, जिससे सटीक सिंचाई प्रबंधन संभव हो पाता है। वैज्ञानिकों के अनुसार, ऐसे रोबोट्स का विकास कृषि में रोग और कीट नियंत्रण के क्षेत्र में एक नई क्रांति के रूप में देखा जा रहा है, जो पारंपरिक पद्धतियों की तुलना में अधिक कुशल, लागत प्रभावी और टिकाऊ समाधान प्रदान कर सकते हैं।

5. मछली जैसे रोबोट

एम.आई.टी. का सीएसएआईएल लैब (यूएसए) के द्वारा विकसित दुनिया का सबसे प्रसिद्ध सोफी रोबोट बनाता है, जो नाजुक और लचीला मछली जैसा तैरता है। पानी से जुड़ी कृषि गतिविधियों जैसे धान की खेती और मत्स्य पालन में अब मछली रोबोट का उपयोग आरंभ हो चुका है। ये छोटे और अत्यधिक कुशल रोबोट पानी के अंदर तैरकर मछलियों की निगरानी करने, पानी की गुणवत्ता मापने और जलजनित रोगों का शीघ्र पता लगाने में सहायक होते हैं। जापान और चीन जैसे देशों में ऐसे रोबोट्स का उपयोग धान के खेतों में भी किया जा रहा है, जहाँ ये खेतों के पानी में तैरते हुए खरपतवार के बीजों को नष्ट करने, पोषक तत्व या आवश्यक रसायन फैलाने जैसे कार्य कुशलतापूर्वक कर सकते हैं। भारत में मत्स्य पालन जैसे क्षेत्रों में इन रोबोट्स को अपनाने से मछुआरों को मछलियों के स्वास्थ्य प्रबंधन, उत्पादन की निगरानी और रोग नियंत्रण में महत्वपूर्ण लाभ मिल सकता है, जिससे उत्पादन लागत घटाई जा सकती है और मत्स्य संसाधनों का अधिकतम उपयोग सुनिश्चित किया जा सकता है।

6. पक्षी जैसे रोबोट

फेस्टो बायोनिक (जर्मनी) के द्वारा विकसित पक्षी जैसे रोबोट आकार और संरचना में ड्रोन जैसे होते हैं, लेकिन इनमें लगे पंख पक्षियों की तरह हिलते हैं, जिससे ये प्राकृतिक पक्षियों की तरह उड़ान भरने और खेतों में उनका आभास देने में सक्षम होते हैं। इन रोबोट्स का प्रमुख उपयोग खेतों में फसल को नुकसान पहुँचाने वाले पक्षियों को दूर भगाने के लिए किया जाता है, जिससे किसानों की उपज को सुरक्षित रखा जा सके। इसके अतिरिक्त, कुछ पक्षी रोबोट फसलों पर बैठने वाले हानिकारक कीटों को भी नियंत्रित करने में सहायक होते हैं। इनमें उच्च गुणवत्ता वाले कैमरे और सेंसर लगे होते हैं, जो खेतों की ऊँचाई से निगरानी कर किसी भी प्रकार की समस्या जैसे रोग या कीट प्रकोप की सूचना तुरंत किसान तक पहुँचाते हैं।

7. मधुमक्खी जैसे रोबोट

हार्वर्ड विश्वविद्यालय (अमेरिका) के द्वारा विकसित मधुमक्खी जैसे रोबोट छोटे आकार के ड्रोन होते हैं जिन्हें विशेष रूप से परागण (Pollination) की प्रक्रिया को सशक्त बनाने के उद्देश्य से विकसित किया गया है। वर्तमान समय में प्राकृतिक मधुमक्खियों की संख्या में गिरावट के कारण कई फसलों के उत्पादन पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ रहा है, ऐसे में मधुमक्खी रोबोट एक प्रभावी वैकल्पिक समाधान के रूप में सामने आए हैं। ये रोबोट खेतों या बागानों में फूलों पर बैठकर पराग कणों का संचरण करते हैं, जिससे फसलों की गुणवत्ता और उत्पादन क्षमता में उल्लेखनीय वृद्धि होती है। इनका उपयोग विशेषकर ग्रीनहाउस, बागवानी और फूलों की खेती जैसे क्षेत्रों में बड़े पैमाने पर किया जा रहा है, जहाँ नियंत्रित वातावरण में सटीक परागण की आवश्यकता होती है। कुछ उन्नत मधुमक्खी रोबोट तो सौर ऊर्जा से संचालित होते हैं और मौसम की परिस्थितियों के अनुसार अपने कार्य को अनुकूलित कर सकते हैं, जिससे यह तकनीक पर्यावरणीय दृष्टि से भी टिकाऊ और ऊर्जा कुशल सिद्ध होती है।

8. कछुए के आकर का रोबोट

फार्मड्रॉइड (डेनमार्क) के द्वारा विकसित कृषि में टर्टल रोबोट का उपयोग खरपतवार नियंत्रण यानी वीडिंग के लिए किया जा रहा है। यह छोटा कछुए जैसा रोबोट खेत में धीरे–धीरे चलता है और सेंसर तथा कैमरों की मदद से फसल और खरपतवार में अंतर पहचानकर अवांछित घास–फूस को जड़ से उखाड़ देता है। इससे किसान को हाथ से निराई करने में लगने वाला समय और श्रम दोनों बचते हैं। इसके अलावा हर्बीसाइड जैसे रसायनों का उपयोग भी घटता है जिससे मिट्टी और पर्यावरण सुरक्षित रहते हैं। यह स्वचालित तकनीक किसानों के लिए सटीक, किफायती और टिकाऊ समाधान प्रदान करती है।

9. पहियों पर चलने वाले रोबोट

पूसा निराई लघु रोबोटः पूसा निराई लघु रोबोट खेतों और ग्रीनहाउस में संकरी पंक्तियों में निराई और गुड़ाई कार्य को सरल और कुशल बनाने के लिए विकसित किया गया है। यह लगभग 15 किलोग्राम वजनी रोबोट रिमोट कंट्रोल की सहायता से दूर से संचालित किया जा सकता है और इसके पीछे एक छोटा कल्टीवेटर भी लगा होता है। यह संचालन में अत्यंत सरल है। यह रोबोट मानव श्रम की बचत करता है, संचालन में सुगम है और विशेष रूप से संकरी पंक्तियों वाले खेतों के लिए अत्यधिक उपयोगी सिद्ध होता है।

वेरिएबल स्वाथ हर्बीसाइड एप्लीकेटर (वर्षा) रोबोटः

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान के कृषि अभियांत्रिकी संभाग द्वारा खरपतवारनाशी के सटीक छिड़काव के लिए एक अत्याधुनिक

रोबोट विकसित किया गया है। यह भारत का पहला कृषि रोबोट है जिसे भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद द्वारा प्रमाणित किया गया है। यह रोबोट अपनी उन्नत रोबोटिक भुजाओं की सहायता से कैमरा और नोज़ल्स के माध्यम से खरपतवारों पर रसायन का सटीक छिड़काव करता है। इस रोबोट को एक रिमोट कंट्रोल की मदद से आसानी से नियंत्रित किया जा सकता है। रिमोट के साथ एक डिस्प्ले भी जुड़ा होता है, जिसमें रोबोट के सामने लगे कैमरे का सीधा प्रसारण देखा जा सकता है। यह सुविधा किसान को एक ही स्थान पर बैठकर रोबोट संचालित करने की सुविधा प्रदान करती है।

रोबोटिक कीटनाशक एप्लीकेटरः खरपतवारनाशी के सटीक छिड़काव के लिए कृषि अभियांत्रिकी संभाग द्वारा रोबोट को विकसित किया गया है यह ग्रीनहाउस और खेत दोनों में ही कार्य कर सकता है। किसानों को ग्रीनहाउस के बंद वातावरण के कारण कृषि गतिविधियों को करते समय रासायनिक जोखिम और असामान्य शारीरिक मुद्रा संबंधी तनाव

जैसे व्यावसायिक स्वास्थ्य परेशानियों का सामना करना पड़ता है। इसलिए, किसान को जोखिम और थकान से बचाने के लिए, ग्रीनहाउस छिड़काव में रसायनों के छिड़काव के लिए एक टेलीरोबोटिक लक्ष्य–विशिष्ट कीटनाशक एप्लीकेटर को विकसित किया गया है। इसमें मुख्य रूप से एक प्राइम मूवर, एक अल्ट्रासोनिक सेंसर–आधारित लक्ष्य–विशिष्ट छिड़काव प्रणाली और इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण इकाई दिए गए हैं। रोबोट को ग्रीनहाउस के बंद वातावरण में सुगमता से चलाया जा सकता है जिसे किसान दूर बैठकर रिमोट से नियंत्रित कर सकता है। इसके लिए किसान को ग्रीनहाउस के अन्दर बैठने की आवश्यकता नहीं पड़ती है।

किसानों के लिए उपयोगिता (वर्तमान और भविष्य)

वर्तमान में स्मार्ट रोबोट्स किसानों के लिए समय, श्रम और लागत बचाने में बहुत मददगार साबित हो रहे हैं। खेतों में निराई–गुड़ाई, छिड़काव, बीज बोने, कीट प्रबंधन और निगरानी जैसे कार्य रोबोट्स के माध्यम से सटीकता और कम श्रम में संभव हो रहे हैं। इससे फसलों की गुणवत्ता में सुधार होता है और उत्पादन लागत घटती है। भविष्य में जैसे–जैसे रोबोटिक्स तकनीक और अधिक सुलभ व किफायती होगी, ग्रामीण क्षेत्रों में श्रमिकों की कमी की समस्या को यह काफी हद तक दूर कर देगी। साथ ही ग्रामीण युवाओं के लिए रोबोट संचालन, रखरखाव और निर्माण के क्षेत्र में नए रोजगार व स्टार्टअप के अवसर भी पैदा होंगे। सरकार और शोध संस्थानों द्वारा यदि इन रोबोट्स को किफायती बनाकर किसानों तक पहुँचाया जाए तो भारतीय कृषि को आत्मनिर्भर और पर्यावरण के अनुकूल बनाने में यह एक महत्वपूर्ण कदम होगा। ऐसे स्मार्ट रोबोट्स खेती को आधुनिक, लाभकारी और टिकाऊ बनाने में आने वाले समय में एक सशक्त साधन बन सकते हैं।

निष्कर्ष

आधुनिक रोबोटिक्स तकनीक पारंपरिक कृषि सीमाओं को नई ऊँचाइयों तक पहुँचा रही है। खेतों में इन रोबोट्स का उपयोग न केवल श्रम संकट को दूर करने में सहायक है, बल्कि यह सटीक, पर्यावरण–अनुकूल और टिकाऊ कृषि को भी व्यवहारिक बनाता है। आने वाले समय में कृषि रोबोटिक्स ग्रामीण युवाओं के लिए रोजगार और उद्यमिता के नए अवसर सृजित कर सकती है, जिससे ग्रामीण अर्थव्यवस्था को भी नया बल मिलेगा। इसके लिए आवश्यक है कि किसान नई तकनीकों को अपनाने के प्रति जागरूक और तैयार हों, वहीं सरकार और शोध संस्थान मिलकर इन तकनीकों को सरल, किफायती और सुलभ बनाने का कार्य करें। इस तरह आधुनिक रोबोट्स भारतीय कृषि को आत्मनिर्भर, टिकाऊ और अधिक लाभकारी बनाने में एक महत्वपूर्ण कड़ी साबित हो सकते हैं।

सरसों की मुख्य बीमारियाँ एवं उनका प्रबंधन

बाबू लाल फगोडिया एवं डी.के. राणा
कृषि विज्ञान केन्द्र, उजवा, नई दिल्ली

सरसों (*Brassica campestris*) क्रूसीफेरी कुल का द्विबीजपत्री एवं एकवर्षीय शाकीय पौधा है। यह भारत में मूँगफली के बाद दूसरी सबसे महत्वपूर्ण तिलहनी फसल मानी जाती है। इसका प्रमुख उत्पादन क्षेत्र राजस्थान, पंजाब, मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश, बिहार, ओडिशा, पश्चिम बंगाल तथा असम है। सरसों की अच्छी उपज के लिए समतल एवं अच्छे जल निकास वाली बलुई दोमट से दोमट मिट्टी उपयुक्त रहती है। इसे सामान्यतः दिसंबर में बोया जाता है तथा मार्च–अप्रैल में इसकी कटाई की जाती है। इस फसल के बीजों से तेल निकाला जाता है, जिसका उपयोग विभिन्न भोज्य पदार्थों में किया जाता है। सरसों का तेल अचार, साबुन तथा ग्लिसरीन निर्माण में भी प्रयुक्त होता है। तेल निकालने के बाद प्राप्त खली पशु आहार के रूप में उपयोगी है तथा इसे जैविक उर्वरक के रूप में भी प्रयोग किया जाता है। सरसों की कम उत्पादकता के प्रमुख कारणों में उपयुक्त किस्मों का चयन न करना, असंतुलित उर्वरक उपयोग तथा कीट व रोगों की समुचित रोकथाम न होना शामिल हैं। इन समस्याओं पर ध्यान देकर इसकी उत्पादकता में उल्लेखनीय वृद्धि की जा सकती है।

प्रमुख बिमारियाँ

1. **मृदुरोमिल आसिता (डाउनी मिल्डयु):** जब सरसों के पौधे 15 से 20 दिन के होते हैं तब पत्तों की निचली सतह पर हल्के बैंगनी से भूरे रंग के धब्बे नजर आते हैं बहुत अधिक नमी में इस रोग का कवक तने तथा स्टेग हैड पर भी दिखाई देता है। यह रोग फूलों वाली शाखाओं पर अधिकतर सफेद रतुआ के साथ ही आता हैं।

प्रबंधनः समय पर बुवाई (1–20 अक्टूबर) करें। बीजोउपचार मेटालेक्जिल (एप्रॉन 35 एस.डी.) 6 ग्राम प्रति किलो बीज की दर से करें। फसल बुवाई के दो महीने बाद या रोग के लक्षण दिखाई देने पर रिडोमिल एम.जेड. 72 डब्लू.पी. का 2 प्रतिशत का 15 दिन के अन्तराल पर दो छिड़काव करें।

2. **सफेद रोली या श्वेत कीट रोग:** यह बीमारी पत्तों के निचले हिस्सों से शुरू होकर फूलों की कोपलों की और बढ़ना शुरू हो जाती है जब तापमान 10–18° सेल्सियस के आसपास रहता है तब पौधों की पत्तियों की निचली सतह पर सफेद रंग के फफोले बनते है। यह दूधिया सफेद रंग में तने, टहनियों व फूलों की कोपलों को जकड़ लेती है, जिस कारण फूलों से फली बनना मुष्किल हो जाती है। रोग की उग्रता बढ़ने के साथ–साथ ये आपस में मिलकर अनियमित आकार के दिखाई देते है। पत्ती को उपर से देखने पर गहरे भूरे रंग के धब्बे दिखाई देते है। रोग की अधिकता में कभी–कभी रोग फूल एवं फली पर केकड़े के समान फूला हुआ भी दिखाई देता है।

प्रबंधनः समय पर बुवाई (1–20 अक्टूबर) करें। बीज उपचार मेटालेक्जिल (एप्रॉन 35 एस.डी.) 6 ग्राम प्रति किलो बीज की दर से करें। फसल को खरपतवार रहित रखें एवं फसल अवशेषों को नष्ट करें। अधिक सिंचाई न करें। रिडोमिल एम.जेड. 72 डब्लू.पी. अथवा मेनकोजेब 1250 ग्राम प्रति 500 लीटर पानी में घोल बनाकर 2 छिड़काव 10 दिन के अन्तराल से 45 एवं 55 दिन की फसल पर करें।

3. **झुलसा या काला धब्बा रोगः** पत्तियों पर गोल भूरे धब्बे दिखाई पड़ते है। फिर ये धब्बे आपस में मिलकर पत्ती को झुलसा देते है एवं धब्बों में केन्द्रीय छल्ले दिखाई देते है। रोग के बढ़ने पर गहरे भूरे धब्बे तने, शाखाओं एवं फलियों पर फैल जाते है। फलियों पर ये धब्बे गोल तथा तने पर लम्बे होते हैं। रोगग्रसित फलियों के दाने सिकुड़े तथा बदरंग हो जाते है एवं तेल की मात्रा घट जाती है। इस बीमारी के कारण पत्तों, फलियों व शाखाओं पर भूरे से काले रंग के गोलाकार धब्बे पड़ने शुरू हो जाते हैं।

प्रबंधनः बीजोपचार मेन्कोजेव या थायरम 3 ग्राम प्रति कि.ग्रा. बीज की दर से करें। रोग के प्रारम्भ होने पर मेनकोजेब 2.5 ग्राम प्रति लीटर पानी के हिसाब से घोल बनाकर 2 से 3 छिड़काव 10 दिन के अंतर से 45, 55 एवं 65 दिन की फसल पर करें।

4. **तना सड़न रोगः** तने के निचले भाग में मटमैले या भूरे रंग के धब्बे दिखाई देते हैं रोग फसल पर फूल आने के बाद ही पनपता है। प्रायः यह धब्बे रूई जैसे सफेद जाल से ढके होते हैं। रोग की अधिकता में पौधा मुरझाकर या टूटकर नीचे की ओर लटक जाता है। रोगग्रस्त पौधे को चीरकर देखने पर काले रंग के स्केलेरोशिया दिखाई देते हैं।

प्रबंधनः स्वस्थ व प्रमाणित बीज का ही उपयोग करें। बीजोपचार 3 ग्राम कार्बेन्डाजिम प्रति किलो बीज की दर से करें। गर्मियों में गहरी जुताई करें व फसल के अवशेष नष्ट कर दें। सिफारिश से अधिक नाइट्रोजन न डालें। फसल में कतारों और पौधों के बीच की उचित दूरी रखें। फसल घनी न रखें। बीमारी का प्रकोप देखकर 0.1 प्रतिशत की दर से कार्बेन्डाजिम दवा फूल की अवस्था पर 10 दिन के अन्तराल में दो बार पत्तियों व तने पर छिड़काव करें।

5. **पाउडरी या छाछीयाः** यह रोग प्रारम्भिक अवस्था में पौधे की पतियों पर सफेद चूर्ण के रूप में दिखाई देता है। जो बाद में पूरे पौधे पर फैल जाता है। जिसके कारण पत्तियाँ पीली होकर झड़ जाती हैं। तापमान मे बढ़ोतरी के कारण यह धब्बे आकार में बड़े हो जाते हैं।

प्रबंधनः इस रोग के प्रबंधन हेतु खड़ी फसल में 20–25 किलोग्राम गंधक का प्रति हेक्टेयर या 0.2 प्रतिशत घुलनशील गंधक का छिड़काव करें या कैराथेन एल. सी का 0.1 प्रतिशत का छिड़काव करें। आवश्यकतानुसार 15 दिनों के बाद छिड़काव को फिर से करें।

वर्मीबेड से केंचुआ खाद व केंचुए को अलग करने की आसान विधियाँ

श्रवण कुमार यादव[1], शांति कुमार शर्मा[2], भवानी शंकर मीणा[1], बी.एस.एस. सिद्धार्थ नायक[3] एवं सोनल शर्मा[1]

[1]कृषि विश्वविद्यालय, कोटा

[2]भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली

[3]कृषि महाविद्यालय, वारंगल, पी.जे.टी.ए.यू, तेलंगाना

जैविक खेती आज के समय की प्रमुख मांग है, जिसका मुख्य कारण बढ़ते रासायनिक कीटनाशकों के उपयोग से होने वाले स्वास्थ्य और पर्यावरण पर नकारात्मक प्रभाव है। उपभोक्ता अब सुरक्षित, पौष्टिक और नैतिक रूप से उत्पादित भोजन की तलाश में हैं, जिससे जैविक उत्पादों की मांग बढ़ रही है।

केंचुआ खाद जैविक खेती में काम आने वाली खादों में सबसे प्रमुख खाद होती है, जिसको बनाना बहुत आसान है लेकिन जब खाद तैयार हो जाती है तब तैयार खाद में से केंचुओं को अलग करना एक मुश्किल कार्य है। लेकिन कुछ विधियां ऐसी है जिनको किसान भाई अपनाकर आसानी से तैयार केंचुआ खाद में से केंचुएं को अलग कर सकते हैं। केंचुए को केंचुआ खाद से अलग करने की बहुत सारी विधियाँ है ये विधियाँ कई कारकों पर निर्भर हैं, जैसे कि केंचुआ खाद की इकाई कितनी बड़ी है और केंचुएं को आपको कब अलग करना है।

केंचुएं को अलग करने की अनेक विधियाँ मे से आसान विधियों का वर्णन नीचे किया जा रहा है।

1. **धूप में ढेरी बनाकरः** तैयार वर्मीकम्पोस्ट बेड में से केंचुआ खाद को, जिसमे केंचुए भी होते है, निकाल कर धूप में छोटी छोटी ढेरियाँ बना देते हैं। प्रकाश के प्रति केंचुओं की संवेदनशीलता, उन्हें ढेरी के ऊपर से पेंदे में ले जाने के लिए प्रेरित करती हैं। जैसे ही सूर्य की किरणें इन ढेरियों पर पड़ती हैं, केंचुए ढेरी में नीचे पेंदे की तरफ चले जाते हैं। अब ऊपर से तैयार केंचुआ खाद की परत को अलग कर लेते हैं। फिर दोबारा जब सूर्य की किरणें वर्मीकम्पोस्ट की ढेरी पर पड़ती हैं तो केंचुए पूनः ढेरी में नीचे की तरफ चले जाते हैं एवं ऊपर से केंचुआ खाद की परत को पुनः अलग कर लेते हैं। इस प्रक्रिया को बार बार दोहराने के उपरान्त अंत में एक ढेरी के पेंदे में सिर्फ केंचुए रह जाते हैं।

चित्र 1: धूप में ढेरी बनाकर केंचुएं को केंचुआ खाद से अलग करने की विधि

2. **ताजा गोबर को गोल गेंदनुमा बनाकर केंचुआ खाद की बेड में गड्डे खोदकर रखनाः** केंचुआ खाद की बेड में छोटे छोटे गड्डे बनाकर उसमे कच्चे गोबर के गेंदनुमा गोले डालते हैं जिससे 1 से 2 दिन में सभी

चित्र 2: ताजा गोबर को गोल गेंदनुमा बनाकर गड्डो में डाल कर केंचुएं को अलग करना

केंचुए वर्मीबेड से कच्चे गोबर के गोलों में आ जाते हैं। अब इन कच्चे गोबर के गोलों को, जिनमे केंचुए आ गयें हैं, बेड से निकाल कर वर्मीवाश तथा नयी वर्मी कम्पोस्ट बेड बनाने में काम में ले लेते हैं।

3. **केंचुआ खाद की तैयार बेड में पानी का छिड़काव बंद करके:** जब वर्मीकम्पोस्ट बेड में खाद का तैयार हो जाए, तब पानी का छिड़काव बंद कर देना चाहिए। जिससे धीरे–धीरे बेड ऊपर से सूखने लगती है जिससे केंचुए, नीचे की ओर नमी की तरफ गमन करते हैं और ऊपर केवल केंचुआ खाद शेष रह जाती है जिसे वहाँ से परत दर परत हटा लिया जाता है। तह में बचे हुए केंचुओं को निकाल कर वर्मीवाश तथा नयी वर्मीकम्पोस्ट बेड बनाने में दुबारा काम में ले लेते हैं।

चित्र 3: केंचुआ खाद की तैयार बेड में पानी का छिड़काव बंद करके केंचुएं को अलग करने की विधि।

4. **छलनी विधि:** वर्मीकम्पोस्ट की छनाई की यह विधि दिन के किसी भी समय की जा सकती है। इस विधि में केंचुएं को केंचुआ खाद से अलग करने के लिए छनाई मशीन अथवा हाथ वाली छलनी का उपयोग किया जाता है। बेड से खाद को लेकर छलनी में डाल देते और छलनी को हिलाते है जिससे बारीक केंचुआ खाद छलनी से छन कर निचे इकठा हो जाता है एवं अन अपघटित पदार्थ तथा केंचुएं छलनी के ऊपर रह जाते है। छलनी के ऊपर से केंचुएं को हाथों से अलग कर लिया जाता है। इस विधि कमी यह है की इस विधि से केंचुओं की मृत्यु दर बहुत अधिक होती है। ऐसा इसलिए है क्योंकि छलनी प्रक्रिया के दौरान केंचुएं के कोमल शरीर को यांत्रिक चोट लगती है।

चित्र 4: वर्मीकम्पोस्ट से केंचुएं को अलग करने की छलनी विधि।

5. **केंचुएं का ताजे गोबर की नई बेड में प्रवास विधि:** केंचुआ खाद तैयार होने के बाद केंचुओं को अलग करने के लिए तैयार बेड के समीप ही ताजे गोबर की एक नई बेड बनाते हैं जिससे 5 से 10 दिन में सभी केंचुए भोजन की तलाश में ताजे गोबर की बेड में प्रवेश कर जाते हैं। केंचुओं के नई बेड में जाने के बाद पुरानी बेड से तैयार खाद को इकट्ठा कर लिया जाता हैं। इस विधि में केंचुओ को यांत्रिक चोट नहीं लगती हैं एवं खाद से केंचुए अलग करने की लागत भी कम आती हैं।

चित्र 5: तैयार वर्मीकम्पोस्ट की बैड के पास नयी गोबर की बैड बना कर केंचुएं को अलग करना।

स्टैंडर्ड टी गुलाब से करें उद्यान का सौन्दर्यकरण

नमिता, मारकण्डेय सिंह, हरेंद्र कुमार यादव, अमर सिंह धामा एवं स्वाति
भा.कृ.अनु.प.–भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली-110 012

स्टैंडर्ड टी गुलाब या तना गुलाब विभिन्न विशेषताओं वाले गुलाबों का एक समूह है। स्टैंडर्ड टी गुलाब विभिन्न समूहों से चुने गए और तनों पर कलिकायन विधि से बने होते हैं। वे एक प्रकार के हाइब्रिड टी झाड़ीनुमा गुलाब हैं, जिन्हें अक्सर 30, 60 या 90 सेमी की ऊंचाई पर लंबे मूलवृन्त के तने पर कलिकायन (ग्राफ्टिंग/बडिंग) विधि द्वारा तैयार किया जाता है। किस प्रकार के गुलाब का तने पर कलिकायन किया गया है वो स्टैंडर्ड गुलाब के वृद्धि एवं प्रकृति को निर्धारित करता है। हालाँकि हाइब्रिड टी गुलाब सीधे खड़े रहते हैं, लता और भूच्छादित गुलाब में गुच्छे में फूल खिलते है। इसका उपयोग केंद्र बिंदु के रूप में किया जाता है या इसे रास्तों, बरामदों और प्रवेश द्वारों के किनारे पंक्तियों में लगाया जा सकता है जो एक सुंदर और औपचारिक रूप देता है। यह एक टोपियरी की तरह लगता है एवं कम ऊंचाई वाली प्रजाति की ऊंचाई बढ़ाने के लिए भी इसका उपयोग करते है। मूलवृन्त की अतिरिक्त लंबाई बनाने में अधिक समय और प्रयास शामिल होते हैं। इसी कारण स्टैंडर्ड गुलाब अधिक महंगे होते हैं। अधिक गोल सिर विकसित करने के लिए स्टैंडर्ड टी गुलाब दो या तीन कलिकायन वाले होते हैं। अधिकांश स्टैंडर्ड गुलाब की ऊंचाई, किस प्रकार का गुलाब, कलिकायन किया गया है उस पर निर्भर करता है। स्टैंडर्ड की ऊँचाई जड़ों और कली संघों के बीच की दूरी को दर्शाती है।

हमारी अपनी प्राथमिकताओं जैसे कि रंग, रूप, सुगंध और बगीचे के प्रदर्शन के अलावा, मुख्य विशेषताएं जिन्हें मानकों के रूप में विकसित करने के लिए किस्मों का चयन करते समय विचार करने की आवश्यकता है, वह है उनकी ऊंचाई। तेज हवाएं नई वृद्धि और फूलों को गिरा देतीं हैं जबकि लंबी किस्मों के फूल हवा में खिलते रहते हैं। छोटी से मध्यम वृद्धि वाली किस्मों का चयन किया जाना चाहिए, हालाँकि, लम्बी और सीधी वृद्धि वाली किस्मों से बचना चाहिए। फ़्लोरिबण्डा प्रकार के गुलाबों को स्टैंडर्ड के रूप में सबसे अच्छा माना जाता है क्योंकि वे सभी मानदंडों को पूरा करते हैं और साथ ही उनमें काफी अधिक मात्रा में फूल आते हैं। आँगन और मिनिएचर (450 मिमी) गुलाब वाले पौधों को बुनियादी देखभाल और हर कुछ वर्षों में पुनरू पॉटिंग के साथ कंटेनरों में आसानी से उगाया जा सकता है। पौधों के नीचे रंगीन पंक्तिया बनाने के लिए मौसमी फूलो के पौधों को लगा सकते है।

किसी भी बगीचे में, मिनी/आँगन स्टैंडर्ड गुलाब का उपयोग लम्बे, बड़े स्टैंडर्ड गुलाब की तुलना में कहीं ज्यादा परिस्थितियों में किया जा सकता है। इनका उपयोग रास्तों या ड्राइव वे के किनारे, निचली दीवार को ढकने या बाड़ के लिए किया जा सकता है। बुश स्टैंडर्ड गुलाब का उपयोग उनकी अतिरिक्त ऊंचाई के कारण ड्राइव वे रेखांकित करने से लेकर प्रवेश द्वार को तैयार करने तक कई स्थितियों में किया जा सकता है। बगीचे में केंद्र बिंदु के रूप में व्हीपिंग स्टैंडर्ड गुलाब और स्तंभों का सबसे अच्छा उपयोग या तो स्वयं या कम बढ़ते पौधों के साथ किया जाता है।

स्टैंडर्ड टी गुलाब का वर्गीकरण

स्टैंडर्ड टी गुलाब को उनके कलिकायन की ऊँचाई के अनुसार निम्नलिखित तीन श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया है।

- **पूर्ण स्टैंडर्ड:** स्टैंडर्ड गुलाब का एक प्रकार है जिसमें 90 सेंमी ऊँचाई पर ग्राफ्ट किया जाता है, जो की बागवानी में पंक्तियों में लगाने के लिए आदर्श एवं उपयोगी होते हैं। अधिकांश झाड़ीदार गुलाब, जिनमें कुछ ऑस्टिन और पुराने जमाने के गुलाब भी शामिल हैं, इसी ऊंचाई पर उगाए जाते हैं। झाड़ीनुमाऔर ग्राउंडकवर प्रकार के गुलाब भी इस ऊंचाई पर वीपर्स के रूप में उगाए जाते हैं।
- **आँगन (Patio) स्टैंडर्ड या छोटे तने वाले गुलाब:** यह मानक गुलाब के प्रकार होते हैं जिन्हें 60 सेंमी

की ऊंचाई पर ग्राफ्ट किया जाता है, जो बगीचे में ऊंचाई बढ़ाने के साथ–साथ पंक्तियों में पंक्तिबद्ध करके बगीचे में औपचारिकता प्रदान करते हैं।

- **बौने स्टैंडर्ड गुलाबः** यह स्टैंडर्ड गुलाब के प्रकार हैं जो सबसे मनमोहक होते हैं और इन्हें 30–45 सेमी की ऊंचाई पर ग्राफ्ट किया जाता है, जो छोटे गुलाबों की ऊंचाई बढ़ाने के लिए आदर्श होते हैं और गमले में लगाने के लिए भी उपयोग किए जाते हैं। कुछ झाड़ीदार/ग्राउंड कवर प्रकार के गुलाब भी इस आकार के तने पर पैदा होते हैं और इन्हें मिनी वीपर्स कहा जाता है।

स्टैंडर्ड टी गुलाब की छंटाईः

रोपण के पहले वर्ष में जड़ के विकास और भविष्य में पौधों के विकास के लिए केवल हल्की छंटाई की आवश्यकता होती है।

1. एक सुंदर गोलाकार आकृति बनाने के लिए, सभी तनों को एक तिहाई काट लें। हवा से टूटने से बचाने के लिए, स्टैंडर्ड गुलाब को सहारा देते है।
2. ऐसे किसी भी तने को हटा दें जो क्रॉस हो रहे हों या मृत हो गए हों। यदि दो तने आपस में रगड़ें तो घाव हो जाएगा। इस घाव के माध्यम से संक्रमण आसानी से पौधे के अंदर जा सकता है।
3. काले धब्बे की बीमारी के जोखिम को कम करने के लिए, बचे हुए पत्ते हटा दें। सभी गुलाब की पत्तियों को भी जमीन से हटा दें, और उन्हें अपने यार्ड में खाद बनाने के बजाय, निकटतम अपशिष्ट सुविधा में ले जाएं।

स्टैंडर्ड बनाने के लिए निम्नलिखित किस्मों का उपयोग किया जाता हैः

लेडी ऑफ शालोटः इसके पुष्प की पंखुड़ियाँ कम घनी एवं नारंगी रंग की चेलिस आकार की होती है। बाहरी पंखुड़ियाँ सैल्मन गुलाबी रंग की होती हैं, जबकि उनके नीचे का भाग चमकीला पीला होता है। सुगंध आरामदायक होती है, लौंग और सेब से सजी एक कप गर्म चाय की तरह। पौधे की वृद्धि घनी और झाड़ीदार होती है, जिसके तने कभी–कभी थोड़े झुके हुए होते हैं और पत्तियाँ मध्यम हरे रंग की होती हैं।

किस्मः लेडी ऑफ शालोट
(Source: https://www.davidaustinroses.co.uk)

हार्लो कैरः यह अच्छे आकार के हल्के गुलाबी रंग फूल पैदा करता है। वे बसंत से पतझड़ तक प्रचुर मात्रा में खिलते हैं और उनमें एक समृद्ध, शुद्ध पुराने गुलाब का इत्र होता है जिसकी तुलना गुलाब आधारित सौंदर्य उत्पादों से की जाती है। यह घनी, सीधी झाड़ी की तरह उगता है और इसका पूरा शीर्ष फूलों से ढका होता है। नई वृद्धि कांस्य रंग का होता है, लेकिन परिपक्व होकर हरे रंग का हो जाता है।

किस्मः हार्लो कैर
(Source: https://www.davidaustinroses.co.uk)

रोआल्ड डाहलः नारंगी–लाल कलियाँ मध्यम आकार के, लगभग पूर्ण खुबानी रंग की क्यूप्ड रोसेट होती हैं। यह लगभग नियमित आधार पर उत्पादित, व असाधारण रूप से कठोर होते हैं, और एक सुंदर, मध्यम शक्तिशाली चाय की सुगंध, पत्तेदार रंगों और गहरे फल के संकेत से परिपूर्ण होते हैं। अत्यधिक मजबूत,मनभावन झाड़ीदार, एवं ऊपरी भाग गोलाकार होता है, जिसमें मध्यम हरे रंग की पत्तियां और बहुत कम कांटे होते हैं।

किस्मः रोआल्ड डाहल
(Source: https://www.davidaustinroses.co.uk)

ओलिविया रोज़ ऑस्टिनः फूलों में आकर्षक मध्य–गुलाबी रोसेट और हल्के से मध्यम फ्रुटी सुगंध होती है। इसके खिलने का समय बहुत जल्दी शुरू

किस्मः ओलिविया रोज़ ऑस्टिन
(Source: https://www.davidaustinroses.co.uk)

हो जाता है और शरद ऋतु के अंत तक फ्लश में खिलना जारी रहता है। गहरे हरे रंग की पत्तियों के साथ विकास अच्छी तरह से संतुलित रहता है।

प्रिंसेस ऐनी: यह किस्म लंबे समय तक घने गुच्छों में सुगंधित, गहरे गुलाबी फूल पैदा करती है। पूरी तरह से खिलने पर वे पीछे की तरफ थोड़े पीले रंग के साथ पतली पंखुड़ियाँ उजागर करते हैं। यह किस्म असाधारण रूप से मजबूत है, जो मोटी, रसीली, अत्याधिक पॉलिश की गई पत्तियाँ होती है।

किस्म: प्रिंसेस ऐनी
(Source: https://www.davidaustinroses.co.uk)

पोर्ट सनलाइट: इस किस्म के फूल मध्यम से बड़े, चपटे, खुबानी रोसेट जो बीच में कुछ हद तक चतुर्भुज होते हैं और धीरे–धीरे हल्के बाहरी पंखुड़ियों में बदल जाते हैं। इनमें सुखदायक (soothing) चाय की तरह तीव्र गंध आती है। यह तेजी से और बिल्कुल सीधा बढ़ता है, इसमें आकर्षक कांस्य–लाल पत्तियां और नये तने होते हैं जो परिपक्व होकर गहरे हरे रंग के हो जाते हैं।

किस्म: पोर्ट सनलाइट
(Source: https://www.davidaustinroses.co.uk)

गोल्डन फेस्टिवल: चमकीले विशाल पीले फूल, पूर्ण पंखुड़ियों वाले कप इस अंग्रेजी गुलाब को सबसे बड़े फूलों वाली किस्मों में से एक बनाते हैं। प्रारंभ में चाय की सुगंध से मिलते–जुलते, अंततः वे एक आनंददायक सुगंध प्राप्त कर लेते हैं जो सॉटर्नस वाइन को स्ट्रॉबेरी के साथ जोड़ती है। इसमें एक अद्भुत गोलाकार मुकुट है, जिसके फूल लंबे धनुषाकार तनों पर सुंदर ढंग से लगे हुए हैं। विशाल, प्रचुर पत्तियाँ, चमकदार और हल्के हरे रंग की होती हैं।

किस्म: गोल्डन फेस्टिवल
(Source: https://www.davidaustinroses.co.uk)

मोलिनक्स: इसके पुष्प मध्यम आकर के रोसेट होते हैं। शुरुआत में इनका रंग नारंगी होता है, लेकिन जल्द ही इनका रंग गहरा पीला हो जाता है। इसमें हल्की–मध्यम कस्तूरी चाय गुलाब की खुशबू है। इसकी वृद्धि समान और सीधी होती है।

किस्म: मोलिनक्स
(Source: https://www.davidaustinroses.co.uk)

ऐनी बोलिन: इस किस्म में सम्भि रूप से व्यवस्थित पंखुड़ियों के साथ अच्छी तरह से क्यूप्ड, रोसेट के आकार का बड़ा फूल आता है। ये वार्म मध्य गुलाबी रंग की हल्की छाया लिए हुए बटन जैसा हिंट लिए हुए हल्की से मध्यम मात्रा में सुगंध वाली होती है।

किस्म: ऐनी बोलिन
(Source: https://www.davidaustinroses.co.uk)

सर जॉन बेटजमैन: फूल छोटी कलियों के रूप में शुरू होते हैं, जो चमकीले, गहरे गुलाबी रंग की पूरी पंखुड़ियों वाले, चौड़े रोसेट में खुलते हैं। जैसे–जैसे फूलों की उम्र बढ़ती है, फूल गुंबद के आकार के हो जाते हैं जबकि रंग – अंग्रेजी गुलाब के लिए असामान्य रूप से – धीरे–धीरे तेज होता जाता है। फूल 2 से 3 इंच चौड़े हल्की, बल्कि श्हरीश सुगंध वाले होते हैं और बहुत स्वतंत्र रूप से पैदा होते हैं। इसके फूलने की अवधि विशेष रूप से लंबी होती है, यह तब भी खिलता है जब अन्य सभी गुलाब फूल देना बंद कर देते हैं।

किस्म: सर जॉन बेटजमैन
(Source: https://www.davidaustinroses.co.uk)

आइसबर्गः यह किस्म मध्यम आकार के, हल्के दोहरे फूलों के बड़े गुच्छे में, काफी मात्रा में पैदा होते हैं। ये शुद्ध सफेद रंग के होते हैं, कभी–कभी गर्मियों के अंत में गुलाबी रंग में रंग जाते हैं, और उनमें हल्की, मीठी सुगंध होती है।

किस्मः आइसबर्ग
(Source: https://www.davidaustinroses.co.uk)

बोनिकाः किस्म की विश्वसनीयता और मुक्त–फूल वाली प्रकृति इसे एक अच्छा स्टैंडर्ड गुलाब बनाती है। इसमें आकर्षक, छोटे से मध्यम आकार के गुलाबी फूलों के सुंदर गुच्छे लगते हैं। ये बहुत स्वतंत्र रूप से उत्पादित होते हैं और बार बार आते हैं।

किस्मः बोनिका
(Source: https://www.davidaustinroses.co.uk)

ग्रेसः यह शुद्ध खुबानी के फूलों की तरह होते है जो बीच में गहरे, किनारों की ओर हल्के होते हैं। असामान्य, संकीर्ण पंखुड़ियाँ इस गुलाब को बहुत अलग रूप देती हैं।

किस्मः ग्रेस
(Source: https://www.davidaustinroses.co.uk)

डेविड ऑस्टिन द्वारा उगाई गई अन्य किस्में, जिनका उपयोग स्टैंडर्ड टी गुलाब बनाने के लिए किया जाता है, वे हैं डेसडेमोना, एमिली ब्रोंटे, यूस्टेसिया वी, गेब्रियल ओक, केंट की राजकुमारी एलेक्जेंड्रा, जेम्स एल. ऑस्टिन, यंग लिसिडास, बोस्कोबेल, वाइल्डेव, बैलेरीना, आदि।

बैटरियों के उचित रख-रखाव से किसान कैसे बढायें कृषि मशीनों का जीवन काल

अमित गुप्ता, दिलीप कुमार कुशवाहा, पी. के. साहू, उत्कर्ष द्विवेदी एवं गौरब चौधरी
भा.कृ.अनु.प.- भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली-110012

आज के समय में कृषि क्षेत्र में मशीनरी का उपयोग लगातार बढ़ रहा है, जिससे बैटरियों की आवश्यकता भी तेजी से बढ़ी है। आधुनिक कृषि उपकरण जैसे ट्रैक्टर, हार्वेस्टर, ड्रोन, पंप सेट, स्वायत्त रोबोट और स्प्रेयर अब बैटरियों पर निर्भर होते हैं, जो उन्हें ऊर्जा प्रदान कर उनके संचालन को अधिक प्रभावी और कुशल बनाती हैं। पारंपरिक ईंधन पर चलने वाले उपकरणों की तुलना में बैटरी से चलने वाली मशीनें अधिक पर्यावरण अनुकूल होती हैं, क्योंकि ये कम ध्वनि और वायु प्रदूषण करती हैं। इससे किसानों को कृषि मशीनरी का रखरखाव में भी कम खर्च करना पड़ता है। वर्तमान में मुख्य रूप से लेड–एसिड और लिथियम–आयन बैटरियों का उपयोग किया जाता है, जिनमें लिथियम–आयन बैटरियां हल्की और अधिक प्रभावशाली होती हैं, जबकि लेड–एसिड बैटरियां सस्ती होती हैं।

बैटरियों का सही उपयोग और रखरखाव कृषि मशीनों की कार्यक्षमता बनाए रखने के लिए बेहद आवश्यक है। बैटरियों से गैस और संक्षारक एसिड निकलते हैं, जिससे सुरक्षा नियमों का पालन करना जरूरी हो जाता है। गलत चार्जिंग प्रक्रिया और नियमित जांच में लापरवाही से बैटरियां जल्दी खराब हो सकती हैं, जिससे किसानों को आर्थिक हानि उठानी पड़ती है।

राष्ट्रीय बैटरी दिवस (18 फरवरी) हमें इन बातों की याद दिलाता है कि बैटरियों का सुरक्षित और प्रभावी उपयोग कृषि उत्पादन को बेहतर बना सकता है। सही बैटरी का चयन और उसका उचित रखरखाव आधुनिक खेती को सफल और लाभकारी बनाने में अहम भूमिका निभाता है। विभिन्न प्रकार के कृषि मशीनों में उपयोग होने वाली बैटरियाँ, उनकी क्षमता व जीवनकाल को तालिका–1 में दिया गया है।

तालिका–1: विभिन्न प्रकार के कृषि मशीनों / यंत्रों / गैजेट्स में उपयोग होने वाले बैटरियाँ, उनकी क्षमता व जीवनकाल

कृषि मशीनरी	बैटरी का प्रकार	वोल्टेज (V)	क्षमता (Ah)	जीवनकाल
इलेक्ट्रिक ट्रैक्टर	लिथियम-आयन (Li-Ion)	72V–96V	200–400 Ah	8–15 वर्ष
डीजल ट्रैक्टर	लेड-एसिड (SMF/ट्यूबलर)	12V	80–200 Ah	4–7 वर्ष
कृषि रोबोट	लिथियम-आयन (Li-Ion)	24V–48V	40–100 Ah	5–10 वर्ष
कृषि ड्रोन	लिथियम पॉलिमर (Li-Po)	14.8V–22.2V	10–25 Ah	2–5 वर्ष
बैटरी चालित स्प्रेयर	लेड-एसिड (AGM/Gel)	12V–24V	15–50 Ah	3–6 वर्ष
जीपीएस और सेंसर सिस्टम	लिथियम-आयन (Li-Ion)	3.7V–12V	5–15 Ah	5–10 वर्ष
सिंचाई प्रणाली	लेड-एसिड (Gel/AGM) या LiFePO4	12V–48V	100–300 Ah	3–10 वर्ष
सोलर-पावर्ड फेंसिंग	लिथियम आयरन फॉस्फेट (LiFePO4)	12V–24V	20–100 Ah	8–15 वर्ष

क) लेड–एसिड बैटरियों के उपयोग के तरीके

मशीन का उपयोग करने के बाद बैटरी पैक को हमेशा चार्ज करना चाहिए, चाहे उसका उपयोग कम समय के लिए ही क्यों न किया गया हो। यह बैटरी की कार्यक्षमता और जीवनकाल बनाए रखने का सबसे अच्छा तरीका है। यदि आपकी बैटरियाँ पानी से भरी होती हैं, तो यह सुनिश्चित करना जरूरी है कि बैटरी के अंदर की प्लेटें पूरी तरह से आसुत जल से ढकी हों, लेकिन उन्हें अत्यधिक भरना

नहीं चाहिए, क्योंकि चार्जिंग के दौरान इलेक्ट्रोलाइट फैल सकता है। इसके अलावा, बैटरी को कभी भी खुली हवा में संपर्क में आई प्लेटों के साथ चार्ज नहीं करना चाहिए, क्योंकि यह खतरनाक हो सकता है। मशीन को हमेशा एक हवादार कमरे में रखें क्योंकि चार्जिंग के समय बैटरी गैस उत्सर्जित करती है, जो अत्यधिक ज्वलनशील होती है। चार्जिंग के लिए हमेशा उसी चार्जर का उपयोग करें जो मशीन के साथ आया हो, क्योंकि गलत चार्जर बैटरी को ओवरचार्ज या अंडरचार्ज कर सकता है। बैटरी को पूरी तरह से चार्ज होने देना चाहिए, क्योंकि अधूरी चार्जिंग से बैटरियों की क्षमता और उपयोगिता कम हो जाती है। पूरी तरह डिस्चार्ज हुई बैटरियों को 100% चार्ज करने में 16 घंटे तक का समय लग सकता है, इसलिए चार्जिंग प्रक्रिया को पूरा होने देना महत्वपूर्ण होता है।

लेड–एसिड बैटरियों के महत्वपूर्ण पहलू

मशीन की बैटरियां चार्ज करते समय, सही चार्जिंग उपकरण का उपयोग करना तथा ओवरचार्जिंग या अंडरचार्जिंग को रोकने के लिए निर्माता के चार्जिंग निर्देशों का पालन करना महत्वपूर्ण है।

1. **अधिक चार्जः** बैटरी को ओवरचार्ज करने से वह गर्म हो सकती है और बैटरी ख़राब हो सकती है । जब बैटरी को ओवरचार्ज किया जाता है, तो यह गैसों को अधिक मात्रा में उत्पन्न करती है, जिससे इसके अंदर दबाव बढ़ जाता है। इस दबाव के कारण बैटरी फट सकती है और संभावित रूप से आस–पास के किसी भी व्यक्ति को नुकसान हो सकता है। इन खतरनाक स्थितियों को होने से रोकने के लिए अपनी बैटरी को ओवरचार्ज करने से बचना महत्वपूर्ण है।

2. **कम चार्जः** मशीन की बैटरी को कम चार्ज करने से उसके समग्र जीवनकाल और प्रदर्शन पर नकारात्मक प्रभाव पड़ सकता है। जब बैटरी को कम चार्ज किया जाता है, तो बैटरी के अंदर की प्लेटें समय के साथ खराब होने लगती हैं। लेड एसिड बैटरी को कम चार्ज करने से प्लेट सल्फेशन होता है, सल्फेशन मुख्यतः लेड–एसिड बैटरियों में होने वाली एक सामान्य और हानिकारक प्रक्रिया है। यह तब होता है जब बैटरी की प्लेटों पर सीसा सल्फेट के कठोर क्रिस्टल जमा हो जाते हैं। यह क्रिस्टल बैटरी की क्षमता और जीवनकाल को गंभीर रूप से प्रभावित करते हैं।) जिसके परिणामस्वरूप, बैटरी अंततः पूर्ण चार्ज रखने की अपनी क्षमता खो देगी और पहले की तरह कुशलता से काम नहीं करेगी। इसलिए, यह सुनिश्चित करना है कि आपकी मशीन की बैटरी हमेशा पूरी तरह से चार्ज हो, इसके प्रदर्शन को अनुकूलित करने और इसके जीवनकाल को बढ़ाने के लिए अनुशंसित है।

3. **बैटरियों का लंबे समय तक भंडारणः** बैटरी को सही तरीके से स्टोर करने से नुकसान से बचा जा सकता है और बैटरी का जीवन काल बढ़ सकता है। बैटरी को ठंडे और सूखे वातावरण में स्टोर करें और निष्क्रिय रहने पर नुकसान से बचने के लिए अनुशंसित सावधानियों का पालन करें। विशिष्ट स्टोरेज अनुशंसाओं के लिए निर्माता के निर्देशों की जाँच करें। बैटरी को गर्मी से दूर रखना सुनिश्चित करें। भंडारण के दौरान उनके प्रदर्शन को बनाए रखने के लिए हर 3 से 6 महीने में बैटरियों को पूरी तरह से चार्ज करें।

4. **बैटरी रखरखावः** बैटरी टर्मिनलों और केबलों का नियमित निरीक्षण और सफाई बैटरी टर्मिनलों को जंग लगने से रोक सकती है और इष्टतम प्रदर्शन सुनिश्चित कर सकती है। बैटरी टर्मिनलों की सफाई एक प्रभावी कनेक्शन की गारंटी देती है और उन समस्याओं से बचाती है जो बैटरी के जीवन को कम कर सकती हैं।

5. **तापमान नियंत्रणः** तापमान से संबंधित समस्याओं को रोकने और बैटरी की लाइफ बढ़ाने के लिए बैटरी के लिए आदर्श ऑपरेटिंग तापमान बनाए रखें। अत्यधिक तापमान से बैटरी समय से पहले खराब हो सकती है, जबकि कम तापमान बैटरी के अंदर रासायनिक प्रतिक्रियाओं को बाधित कर सकता है, जिसके परिणामस्वरूप क्षमता में कमी आ सकती है।

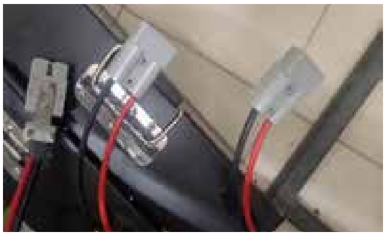
ख) लिथियम–आयन बैटरियों के उपयोग के तरीके

कृषि क्षेत्र में लिथियम आयन बैटरियों का उपयोग आधुनिक तकनीकों को सशक्त बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है। ये बैटरियाँ बैटरी चालित स्प्रेयर, ड्रोन, सोलर सिंचाई प्रणाली, इलेक्ट्रिक ट्रैक्टर और ऊर्जा भंडारण उपकरणों में व्यापक रूप से उपयोग की जा रही हैं। इनकी ऊर्जा दक्षता, हल्के वजन और लंबी कार्यक्षमता के कारण किसान अब पारंपरिक डीज़ल या बिजली पर निर्भर रहने की बजाय पर्यावरण अनुकूल विकल्पों की ओर बढ़ रहे हैं। विशेष रूप से ग्रामीण क्षेत्रों में, जहां बिजली की आपूर्ति सीमित होती है, वहां लिथियम आयन बैटरियाँ सौर ऊर्जा के साथ मिलकर खेती को आसान, सस्ती और टिकाऊ बना रही हैं।

लिथियम–आयन बैटरियों के महत्वपूर्ण पहलू

1. **लिथियम बैटरियों को पॉवर पैक में रखें:** पावर पैक में बैटरियों के लिए प्रोटेक्शन सर्किट होते हैं, जो ओवरचार्जिंग, ओवर–डिस्चार्जिंग और शॉर्ट सर्किट से बचाते हैं। यह बैटरी सेल्स को बैलेंस करने में मदद करता है, जिससे उनकी क्षमता लंबे समय तक बनी रहती है। साथ ही, पावर पैक बेहतर तापमान नियंत्रण प्रदान करता है, जिससे अत्यधिक गर्मी के कारण बैटरियों की क्षति को रोका जा सकता है। यह उच्च क्षमता और वोल्टेज प्रदान करने के लिए कई बैटरियों को जोड़ने की सुविधा देता है, जिससे ऊर्जा भंडारण और उपयोग अधिक प्रभावी होता है।

2. **लिथियम बैटरियों में प्लग का उपयोग:** चार्जर और बैटरी के बीच जोड़ने के लिए प्लग लगाने से शॉर्ट सर्किट से बचाव होता है। यह प्लग चार्जर और बैटरी के कनेक्शन को सुरक्षित बनाता है और ओवरकरंट या गलत वायरिंग के कारण होने वाली क्षति को रोकता है। इस प्लग के उपयोग से बिजली का प्रवाह नियंत्रित रहता है, जिससे बैटरी को स्थिर और सुरक्षित चार्जिंग मिलती है। साथ ही, यह प्लग चार्जर और बैटरी के बीच मजबूत कनेक्शन सुनिश्चित करता है, जिससे ढीले कनेक्शन या स्पार्किंग की संभावना कम हो जाती है।



3. **सी–रेटिंग का पालन करें:** C–रेटिंग बैटरी की चार्ज और डिस्चार्ज क्षमता को दर्शाती है। निर्माता द्वारा निर्धारित सी–रेटिंग के अनुसार बैटरी को चार्ज और डिस्चार्ज करने से उसकी उम्र और सुरक्षा सुनिश्चित होती है। अगर बैटरी को अत्यधिक करंट पर चार्ज किया जाए तो यह गर्म होकर खराब हो सकती है और क्षमता भी कम हो सकती है। इसलिए, बैटरी को दिए गए निर्देशों के अनुसार चार्ज करना आवश्यक है।
4. **सही वोल्टेज पर चार्ज करें:** बैटरी को 4.20V प्रति सेल की बजाय 4.10V प्रति सेल पर चार्ज करने से इसकी जीवन अवधि लगभग दोगुनी हो सकती है। उच्च वोल्टेज पर चार्ज करने से बैटरी की रासायनिक स्थिरता प्रभावित हो सकती है और इसके खराब होने की संभावना बढ़ जाती है। इसलिए, बैटरी को आदर्श वोल्टेज पर चार्ज करना बेहतर होता है।
5. **तापमान नियंत्रण का ध्यान रखें:** बैटरी को हमेशा 0°C से 35°C के बीच चार्ज और उपयोग करना चाहिए। बहुत अधिक तापमान पर बैटरी जल्दी गर्म हो सकती है, जिससे उसकी क्षमता कम हो जाती है और वह जल्द खराब हो सकती है। अत्यधिक ठंड में भी बैटरी का प्रदर्शन प्रभावित हो सकता है। इसलिए, इसे उपयुक्त तापमान पर रखना आवश्यक है।
6. **तेज़ चार्जिंग से बचें:** बैटरी को सुरक्षित रखने के लिए इसे एक सी (1C) या उससे कम करंट पर चार्ज करना चाहिए। तेज़ चार्जिंग बैटरी की आंतरिक संरचना पर नकारात्मक प्रभाव डाल सकती है, जिससे इसकी क्षमता और जीवनकाल कम हो जाता है। धीमी चार्जिंग बैटरी को कम गर्म करती है और उसे लंबे समय तक उपयोग में बनाए रखती है।
7. **लिथियम बैटरी को पूरी तरह डिस्चार्ज नहीं करना चाहिए:** बैटरी को पूरी तरह से खत्म होने देने की बजाय, जब 20–30% चार्ज बचा हो तब चार्ज करें। इससे बैटरी के चार्ज साइकिल बढ़ते हैं और यह ज़्यादा समय तक चलेगी।

अरहर की आहार में उपयोगिता

मयूरी साहू एवं रुपाली गुप्ता
पौध प्रजनन एवं अनुवांषिकी विभाग, इं.गां.कृ.वि., रायपुर, छत्तीसगढ-492 012

भारत में सबसे सामान्य रूप से उपयोग में लाई जाने वाली महत्वपूर्ण दलहनी फसल अरहर है। भाषाई साक्ष्य और दैनिक उपयोग में व्यापक उपयोग व्यंजन, अधिकांश शोधकर्ता अरहर के मूल घर के रूप में भारत पर सहमत हुए हैं। भारत को अब स्पष्ट रूप से उत्पत्ति के प्राथमिक केंद्र और अफ्रीका के द्वितीयक केंद्र के रूप में रूप में स्वीकार किया जाता है। भारत में अरहर 4.04 मिलियन हैक्टेयर भूमि में उगाई जाती है। इसका वार्षिक उत्पादन 3.34 मि. टन एवं उत्पादकता 826 कि.ग्रा. है। अरहर उगाने वाले राज्यों में कर्नाटक एवं महाराष्ट्र प्रमुख है। कर्नाटक में 1.22 मि.हे. क्षेत्र में अरहर उगाई जाती है, जो कुल राष्ट्रीय क्षेत्र का 30.19 प्रतिशत है। इसके अतिरिक्त महाराष्ट्र में 1.17 मि. हैक्टेयर, उत्तरप्रदेश में 0.35 मि. हैक्टेयर क्षेत्र और गुजरात में 0.24 मि. हैक्टेयर क्षेत्र में अरहर उगाई जाती है। अरहर मे 20–25 प्रतिशत् प्रोटीन होता है जो इसे शाकाहारियों के लिए एक मितव्यापी उत्कृष्ट स्रोत बनाता है।

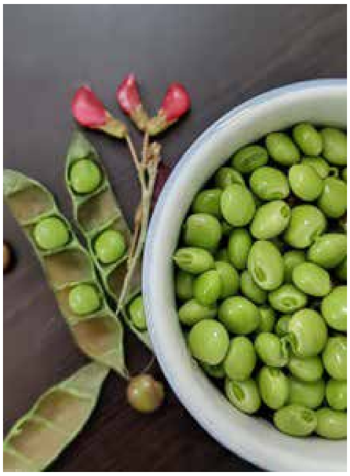
भारत विश्व का सर्वाधिक अरहर उत्पादन करने वाला देश है। यहां विश्व के कुल उत्पादन का लगभग 77. 67 प्रतिशत अरहर उत्पादित होता है। देश में अरहर के खेती खरीफ के मौसम में सिंचित एवं असिंचित क्षेत्रों में की जाती है। क्षेत्रफल की दृष्टि मे देश में 31 से 33 लाख हैक्टेयर क्षेत्रों में अरहर की खेती की जाती है। अरहर एक महत्वपूर्ण दलहनी फसल है, जो अरहर में कई लाभ प्रदान करती है। इसमे उच्च रेशा सामग्री के कारण यह पाचन में सुधार करता है, और वजन नियंत्रण में मदद करता है। अरहर मे आयरन कैल्शियम और विटामिन B कॉम्प्लेक्स जैसे आवश्यक पोषक तत्व भी होते है, जो शरीर की कई क्रियाओं के लिए आवश्यक है। अरहर दाल भारतीय आहार का एक अभिन्न अंग है। लगभग 20–25 प्रतिशत् प्रोटीन के साथ अरहर देश की शाकाहारी आबादी के लिए दैनिक प्रोटीन का सस्ता व आसानी से उपलब्ध स्रोत है। प्रोटीन के साथ–साथ अरहर विटामिन, खनिज, सूक्ष्म पोषक तत्व प्रचुर है।

अरहर कई अमीनो एसिड का भी स्रोत हैं। जैसे ग्लूटामिक एसिड (3.1–5.0 ग्रा/100 ग्राम), एस्पार्टिक एसिड (2–2.3), फेनिलएलनिन (1.7–8.7) ल्युसीन (1. 4–1.6) एंव आर्जिनिन (1.0–1.4) इत्यादि। अभीनो एसिड कार्बनिक यौगिक है जो मुख्य रूप से नाइट्रोजन, कार्बन, हाइड्रोजन और ऑक्सीजन से बने होते है। हमारे शरीर को बढ़ने और ठीक से काम करने के लिए आवश्यक है।

पाक उपयोग

अरहर को कई तरीकों से तैयार किया जा सकता है, जिससे यह विभिन्न व्यंजनों में उपयोगी बनता है:

1. **दाल** : अरहर का सबसे सामान्य उपयोग दाल के रूप में होता है। इसे मसालों के साथ पकाकर चावल या रोटी के साथ परोसा जाता है। यह स्वादिष्ट और पौष्टिक होता है।
2. **करी और स्ट्यू** : अरहर को विभिन्न करी और स्ट्यू में भी शामिल किया जा सकता है। सब्जियों और मसालों के साथ पकाने पर यह पौष्टिक भोजन बन जाता है।
3. **नाश्ते में** : भुने हुए अरहर, जिन्हें मसालों के साथ सीजन किया जाता है, एक लोकप्रिय और स्वस्थ नाश्ता है। अरहर का आटा भी पकौड़े, चटपटी या चपाती बनाने में उपयोग किया जाता है।



4. **सलाद** : पके हुए अरहर को सलाद में भी मिलाया जा सकता है, जिससे यह एक अतिरिक्त प्रोटीन स्रोत बन जाता है।
5. **बर्गर और पैटीज** : अरहर का पीसा हुआ मिश्रण पैटीज या बर्गर बनाने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है, जो शाकाहारी लोगों के लिए एक स्वादिष्ट और पौष्टिक विकल्प है।

स्वास्थ्य लाभ

अरहर के सेवन से कई स्वास्थ्य लाभ जुड़े है:–

1. **दिल के स्वास्थ्य के लिए** : इसमें कम संतृप्त वसा और उच्च फाइबर होता है, जो कोलेस्ट्रॉल स्तर को कम करने और रक्तचाप को बनाए रखने में सहायक है।
2. **रक्त शर्करा नियंत्रण** : अरहर का फाइबर रक्त शर्करा स्तर को नियंत्रित करने में मदद करता है, जो इसे मधुमेह के रोगियों के लिए फायदेमंद बनाता है। इसका ग्लाइसेमिक इंडेक्स कम होता है, जिससे रक्त शर्करा स्तर में धीरे–धीरे वृद्धि होती है।
3. **वजन प्रबंधन** : उच्च प्रोटीन और फाइबर के कारण, अरहर भूख को नियंत्रित करने में मदद करता है, जिससे वजन प्रबंधन में सहायता मिलती है।
4. **पाचन स्वास्थ्य** : इसमें मौजूद फाइबर पाचन में सुधार करता है और कब्ज की समस्या को रोकने में सहायक होता है।
5. **पोषण घनत्व** : विटामिन और खनिजों की भरपूर मात्रा के कारण, अरहर दैनिक पोषण आवश्यकताओं को पूरा करने में मदद करता है।
6. **सब्जी** : अरहर की हरी फलियां सब्जी के लिए इस्तेमाल की जाती है।

तालिका 1: अरहर का पोषण प्रोफाईल:

श्रेणी	हरे कच्चे बीज (Green Unmatured Seed)	सूखे परिपक्व बीज (Dry Matured Seed)	छिली हुई (दाना) (Peeled Dal)
1. मूल तत्व (ग्राम प्रति 100 ग्राम)			
• कार्बोहाइड्रेट	19.5-23.9	62.7-62.8	55.23-60.4
• प्रोटीन	7.2-21.0	16.8-29.2	19.7-24.6
• वसा	0.9-2.3	1.1-2.4	1.4-5.3
• फाइबर	2.3-8.2	3.2-8.6	1.2-3.2
2. विटामिन (ग्राम प्रति 100 ग्राम)			
• फॉलिक एसिड (B_9)	0-0.4	100	–
• एस्कॉर्बिक एसिड	15.1-569.2	0-4.8	–
• नियासिन (B_3)	2.1-2.2	2.4-3.0	2.1
• थायमिन (B_1)	0.2-0.4	0.3-0.7	0.5
• पाइरिडॉक्सिन VB_6)	0.2-0.7	0.3-0.4	0.2
• रिबोफ्लेविन (B_2)	0.1-0.2	0.1-0.4	0.1
• टोकोफेरोल (E)	0.4-1.8	2.3	0.8

• पैंटोथेनिक एसिड (B_5)	0.7	1.56	1.3
• बायोटिन (B_7)	2.9	0.7	0.3
• फोलेट (B_9)	94.2	229	108
3. खनिज (ग्राम प्रति 100 ग्राम)			
• पोटेशियम	552-616	1290-1390	1395
• फास्फोरस	127-141	312-367	328
• कैल्शियम	42.0-94.6	80.5-200.9	16.3-110.0
• मैग्नीशियम	57.0-113.7	20.4-183.0	78.9-146.0
• सोडियम	2.6-5.0	0.3-89.7	18.0
• आयरन	1.2-4.6	5.2-33.5	2.9-5.0
• जिंक	1.0-2.5	2.3-58.5	2.6-3.0
• तांबा	0.1-1.4	1.0-17.0	11.1-1.3

तालिका 2: तत्व और उनकी भूमिका

प्रोटीन	प्रोटीन का एक उत्कृष्ट स्त्रोत है, जो मांस और डेयरी उत्पादों के विकल्प के रूप में कार्य करता है।
कार्बोहाइड्रेट	इसमें उच्च मात्रा में कार्बोहाइड्रेट होते हैं, जो ऊर्जा का मुख्य स्रोत प्रदान करते हैं।
फाइबर	उच्च फाइबर सामग्री पाचन स्वास्थ्य में सुधार करती है और भूख को नियंत्रित रखने में मदद करती है।
विटामिन B1 (थायमिन)	ऊर्जा उत्पादन में मदद करता है।
विटामिन B2 (रिबोफ्लेविन)	शरीर के विकास और समग्र स्वास्थ्य के लिए महत्वपूर्ण है।
विटामिन B3 (नियासिन)	त्वचा और तंत्रिका स्वास्थ्य को बनाए रखता है।
फोलेट	गर्भावस्था के दौरान महत्वपूर्ण है और रक्त निर्माण में मदद करता है।
आयरन	रक्त के लिए आवश्यक, एनीमिया की रोकथाम में मदद करता है।
कैल्शियम	हड्डियों और दांतों के स्वास्थ्य के लिए आवश्यक।
मैग्नीशियम	मांसपेशियों और तंत्रिका कार्यों में सहायक।
पोटैशियम	रक्त दबाव को नियंत्रित करने में मदद करता है।
प्रोटीन	प्रोटीन का एक उत्कृष्ट स्रोत है, जो मांस और डेयरी उत्पादों के विकल्प के रूप में कार्य करता है।
कार्बोहाइड्रेट	इसमें उच्च मात्रा में कार्बोहाइड्रेट होते हैं, जो ऊर्जा का मुख्य स्रोत प्रदान करते हैं।
फाइबर	उच्च फाइबर सामग्री पाचन स्वास्थ्य में सुधार करती है और भूख को नियंत्रित रखने में मदद करती है।

निष्कर्ष

अरहर एक अत्यंत पौष्टिक दलहनी फलियों युक्त फसल है जिसका आहार में कई उपयोग हैं। इसकी पाक विविधता और स्वास्थ्य लाभ इसे संतुलित आहार का एक महत्वपूर्ण हिस्सा बनाते हैं। चाहे इसे दाल के रूप में खाया जाए, सलाद में मिलाया जाए, या नाश्ते में सेवन किया जाए, अरहर स्वास्थ्य और स्वाद दोनों में योगदान देता है। अपने आहार में अरहर को शामिल करना स्वास्थ्य को सुधारने और भोजन में विविधता लाने का एक अच्छा तरीका हो सकता है।

महिलाओ के स्वास्थ नियंत्रण में सोयाबीन की भूमिका

मनु यादव, अक्षय तालुकदार*, मनीषा सैनी, मेनिआरी ताकू, अम्बिका राजेंद्रन एवं संजय कुमार लाल
आनुवंशिकी संभाग, भा.कृ.अनु.प.- भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली-110 012

भारतवर्ष ही नहीं पुरे विश्व में सोयाबीन एक महत्वपूर्ण तिलहन फसल के रुप में उगाई जाती है, और इसमें भरपूर मात्रा में पाए जाने वाले पोष्टिक तत्व जैसे सोयाप्रोटीन (40–42%), स्वस्थ वसा, फाइबर, विटामिन, मिनरल्स, फाइटोएस्ट्रोजेन्स और पोष्टिक औषधियों की प्रचुरता पूरी दुनिया में इसको एक महत्वपूर्ण खाद्य पदार्थ के रूप में प्रचलित करती है (चित्र 1)। सोयाप्रोटीन की गुणवत्ता अंडे, दूध और मांस में पाए जाने वाले प्रोटीन से कहीं अधिक होती है, इसलिए सोयाबीन को "शाकाहारी मांस" भी कहा जाता है और इन सभी औषधिय गुणों के कारण सोयाबीन मानव शरीर के स्वास्थ्य को नियंत्रित करने तथा कई तरह के रोगों के उपचार करने में भी काफी कारगर सिद्ध हुआ है। और इन सभी गुणों को ध्यान में रखते हुए सोयाबीन को प्रमुख्त महिलाओं के स्वास्थ्य को बनाये रखने के लिए भी अध्ययन किया गया और यह लाभकारी भी सिद्ध हुआ है। इसलिए सोयाबीन के फायदे और संभावित जोखिमों को महिलाओं के स्वास्थ को नियंत्रण करने के लिए जानना महत्वपूर्ण हो गया है ताकि महिलाएं इसे सही तरीके से अपने आहार में शामिल कर सकें। इस लेख के माध्यम से हम महिलाओं में होने वाली विभिन्न बीमारियों और स्थितियों पर सोयाबीन के लाभकारी प्रभावों का विस्तृत विश्लेषण करेंगे।

वर्तमान काल में महिलायें विभिन प्रकार कि बीमारियाँ से पीड़ित हैं जिसमे और अन्य कारणों में से एक महत्वपूर्ण कारण उनकी रोज़मर्रा की दिनचर्या में आहार भी है, अगर महिलायें अपने रोजाना के आहार में प्रोटीनयुक्त पोष्टिक आहार शामिल करें तो बीमारियों की दर कुछ कम हो सकती है। उदहारण के तौर पर भारत में, लगभग 10–15% महिलाएं पोलिसिस्टिक ओवरी डिजीज (पीसीओडी) की समस्या से जूझ रही हैं। यह समस्या गाँवों की महिलाओं कि अपेक्षा शहरी क्षेत्रों की महिलाओं में अधिक पाई जाती है, जहां जीवनशैली और आहार का प्रतिरूप तेजी से बदल रहा हैं, परन्तु सही आहार और स्वस्थ जीवनशैली के साथ पीसीओडी की समस्या को नियंत्रित किया जा सकता है, और शोधों में यह पाया गया है कि सोयाबीन भी इसमें एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है। नीचे दी गई सारणी में

क्रम संख्या	महिलाओ में पाये जाने वाली विभिन्न प्रकार की बीमारियाँ	शहरों की महिलाओं का प्रतिशत अंक	गाँवों की महिलाओं प्रतिशत अंक
1.	हृदय रोग	10–15	5–10
2.	ब्रेस्ट कैंसर	20–30	10–15
3.	एंडोमेट्रियोसिस	10–15	5–10
4.	ऑर्थराइटिस	15–35	10–15
5.	मोटापा	25–35	5–10
6.	मधुमेह	10–20	5–10
7.	पीसीओडी / पीसीओएस	20–25	10–15
8.	रजोनिवृत्ति (मीनोपॉज)समस्याएं	20–30	10–15
9.	ऑस्टियोपोरोसिस	10–15	5–10
10.	कैंसर (सभी प्रकार के)	25–30	15–20

(स्रोतः इन्टरनेट, यह आंकड़े विभिन्न शोधों एवं प्रतिवेदन से प्राप्त जानकारी पर आधारित हैं। वास्तविक प्रतिशत विभिन्न कारकों के आधार पर बदल सकते हैं, जैसे कि क्षेत्रीय स्वास्थ्य सुविधाएँ, जीवनशैली, आहार, और जागरूकता स्तर।)

गाँवों तथा शहरों की महिलाओं में प्रमुख स्वास्थ्य समस्याओं तथा विभिन्न प्रकार की बीमारियाँ का अनुमानित प्रतिशत प्रस्तुत है और यह प्रतिशत शहरों और गाँवों की महिलाओं का विभिन्न अध्ययनों और रिपोर्टों पर आधारित होता है।

महिलाओं में होने वाली विभिन्न बीमारियों की रोकथाम में सोयाबीन की महत्वपूर्ण भूमिकाः

1. ऑस्टियोपोरोसिस (हड्डियों की कमजोरी)

महिलाओं में ऑस्टियोपोरोसिस एक सामान्य समस्या है, खासकर रजोनिवृत्ति के बाद। सोयाबीन में कैल्शियम और मैग्नीशियम की उच्च मात्रा पाई जाती है, जो हड्डियों की मजबूती के लिए आवश्यक हैं। सोयाबीन का नियमित सेवन हड्डियों की क्षति को रोकता है और ऑस्टियोपोरोसिस के जोखिम को कम करता है। इसके अलावा, इसमें फाइटोएस्ट्रोजेन्स भी होते हैं। जो हड्डियों की घनत्व बढ़ाने में और हड्डियों के स्वास्थ्य को बनाए रखने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

2. रजोनिवृत्ति (मेनोपॉज)

रजोनिवृत्ति के दौरान महिलाओं में एस्ट्रोजन की कमी हो जाती है, जिससे शरीर में गर्मी महसूस होना (हॉट फ्लश), मूड बदलना, और अन्य समस्याएं उत्पन्न हो सकती हैं। सोयाबीन में मौजूद फाइटोएस्ट्रोजेन्स इन लक्षणों को कम करने में सहायक हो सकते हैं। इसके सेवन से महिलाएं अधिक आरामदायक जीवन जी सकती हैं।

3. हृदय रोग

हृदय रोगों का जोखिम महिलाओं में भी तेजी से बढ़ रहा है। सोयाबीन में स्वस्थ वसा और फाइबर होते हैं, जो कोलेस्ट्रॉल के स्तर को नियंत्रित रखते हैं और हृदय रोगों के जोखिम को कम करते हैं। सोयाबीन में ओमेगा–3 फैटी एसिड होते हैं, जो हृदय को स्वस्थ रखते हैं और रक्तचाप को नियंत्रित करने में मदद करते हैं।

4. गठिया (ऑर्थराइटिस)

गठिया (ऑर्थराइटिस) एक और समस्या है जो महिलाओं में बहुत ही आम तौर पर पायी जाती है। सोयाबीन में पाये जाने वाले एंटीऑक्सीडेंट और ओमेगा–3 फैटी एसिड में एंटी–इंफ्लेमेटरी गुण होते हैं, जो जोड़ों की सूजन और दर्द को कम करने में सहायक होते हैं। साथ साथ यह जोड़ों के स्वास्थ्य को बनाये रखने में मददगार साबित हुआ है।

5. एंडोमेट्रियोसिस

एंडोमेट्रियोसिस एक ऐसी स्थिति है जिसमें गर्भाशय के अंदरूनी ऊतक गर्भाशय के बाहर बढ़ने लगते हैं। सोयाबीन में फाइटोएस्ट्रोजेन्स महिलाओं के शरीर में हार्मोन के संतुलन को बनाए रखते हैं और एंडोमेट्रियोसिस के दर्द और असुविधा को कम करते हैं।

6. ब्रेस्ट कैंसर

ब्रेस्ट कैंसर महिलाओं में एक गंभीर चिंता का विषय है। कुछ शोधों से पता चला है कि सोयाबीन में मौजूद फाइटोएस्ट्रोजेन्स ब्रेस्ट कैंसर की कोशिकाओं की वृद्धि को रोकने में मदद कर सकते हैं। हालांकि, यह अभी भी शोध का विषय है और व्यक्तिगत स्वास्थ्य स्थिति के आधार पर विशेषज्ञ की सलाह आवश्यक हैं।

7. मधुमेह (डायबिटीज)

सोयाबीन का ग्लाइसेमिक सूचांक कम होता है। इसमें मोजूद प्रोटीन और फाइबर रक्त शर्करा के स्तर को नियंत्रित रखने में मदद करते है। और ऊर्जा के स्तर को बनाए रखते हैं। इसलिए मधुमेह से पीड़ित महिलाओं के लिए सोयाबीन का सेवन लाभकारी हो सकता है।

8. मोटापा (ओबेसिटी)

सोयाबीन में प्रोटीन और फाइबर उच्च मात्रा में उपलब्ध होते है, जो भूख को नियंत्रित करने और वजन को नियंत्रित रखने में मदद करते है। यह मेटाबॉलिज्म को बढ़ाता है और शरीर की चर्बी को कम करने में सहायक होता है।

9. प्रजनन स्वास्थ्य

सोयाबीन में मौजूद पोषक तत्व और फाइटोएस्ट्रोजेन्स प्रजनन स्वास्थ्य को बेहतर बनाने में सहायक होते हैं। सोयाबीन में विटामिन और खनिज पदार्थो की प्रचुरता होती है, जो हार्मोन के संतुलन को बनाए रखने में मदद करते है और प्रजनन प्रणाली को स्वस्थ रखते हैं।

10. पोलिसिस्टिक ओवरी डिजीज (पीसीओडी) व सिम्पटम (पीसीओएस)

पीसीओडी महिलाओं में एक आम स्वास्थ्य समस्या है, जो हार्मोन के असंतुलन के कारण होती है। यह समस्या कई बार वजन बढ़ने, अनियमित मासिक धर्म, चेहरे पर बालों की अत्यधिक वृद्धि और बांझपन जैसी समस्याओं को जन्म दे सकती है। इस समस्या का समाधान खोजने के लिए विभिन्न

प्राकृतिक उपायों का सहारा लिया जा सकता है, जिनमें से एक है सोयाबीन का सेवन। सोयाबीन के सेवन से मासिक धर्म के चक्र को नियमित करने में मदद मिलती है।

सोयाबीन से संबंधित संभावित जोखिमः

सोयाबीन स्वास्थ्य लाभों से भरपूर होने के बावजूद, यह जोखिम कारकों से मुक्त नहीं है। सोयाबीन और सोया आधारित खाद्य पदार्थो से जुड़े कुछ जोखिम कारक इस प्रकार हैं

1. थायरॉइड समस्याएं

सोयाबीन में पाये जाने वाली गोइट्रोजेन्स नामक योगिक थायरॉइड ग्रंथि के कार्य में बाधा डाल के थायरॉइड हॉर्मोन को प्रभावित कर सकता है। इसलिए थायरॉइड विकारों से पीड़ित महिलाओं को सोयाबीन का सेवन डॉक्टर की सलाह पर ही करना चाहिए।

2. पाचन समस्याएं

सोयाबीन में ओलिगोसैकराइड्स और ट्रिप्सिन अवरोधक (इन्हिबिटर) होते हैं, जो पाचन तंत्र में गैस और अपच की समस्या पैदा कर सकते हैं। हालांकि, फाइबर की उच्च मात्रा पाचन तंत्र को स्वस्थ रखने में भी मदद कर सकती है। इसी प्रकार, ट्रिप्सिन अवरोधक ऊष्मा के प्रति अस्थिर होता है और खाना पकाने के दौरान इसका लगभग 80% निष्क्रिय हो जाता है।

3. हार्मोन का असंतुलनः

सोयाबीन का अधिक सेवन से सोयाबीन में मौजूद फाइटोएस्ट्रोजेन्स शरीर में हार्मोन के स्तर को प्रभावित कर सकते हैं। इससे महिलाओं की मासिक धर्म चक्र में गड़बड़ी और प्रजनन समस्याएं हो सकती हैं।

4. एलर्जीः

कुछ महिलाओं को सोयाबीन से एलर्जी हो सकती है। यह त्वचा पर खुजली, सूजन, और सांस लेने में कठिनाई जैसे लक्षण पैदा कर सकता है।

5. फाईटिक एसिडः

सोयाबीन में फाईटिक एसिड होता है जो कुछ खनिजों, जैसे कि कैल्शियम, आयरन, जिंक के अवशोषण को बाधित कर सकते है।

सावधानियां और बचावः

1. **संतुलित सेवनः** सोयाबीन का सेवन संतुलित मात्रा में करना चाहिए। प्रतिदिन 25–30 ग्राम से अधिक सोयाबीन का सेवन न करें।
2. **विविध आहारः** अपने आहार में विभिन्न प्रकार के खाद्य पदार्थ शामिल करें। अन्य प्रोटीन स्रोतों जैसे दालें, डेयरी उत्पादों, और नट्स का भी सेवन करें।
3. **नियमित जांचः** यदि आपको थायरॉइड या हार्मोनल समस्याएं हैं, तो डॉक्टर से नियमित जांच करवाएं और उनकी सलाह के अनुसार ही सोयाबीन का सेवन करें।
4. **प्राकृतिक सोयाबीनः** प्रसंस्कृत सोया उत्पादों से बचें और प्राकृतिक रूप से उपलब्ध सोयाबीन का सेवन करें।

निष्कर्ष

सोयाबीन महिलाओं के स्वास्थ्य को बनाये रखने के लिए कई मायनों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह हड्डियों को मजबूत करने, रजोनिवृत्ति के लक्षणों को कम करना, हृदय स्वास्थ्य को सुधारना, गठिया के लक्षणों से राहत दिलाना, एंडोमेट्रियोसिस और ब्रेस्ट कैंसर तथा पीसीओडी जैसी बीमारियों को नियँत्रित करने में सहायक होता है। इस प्रकार, महिलाओं के संपूर्ण स्वास्थ्य के लिए सोयाबीन एक महत्वपूर्ण आहार है, परन्तु इसका सेवन शुरू करने से पहले एक बार चिकित्सक से परामर्श अवश्य कर लें, ताकि आपकी स्वास्थ्य स्थिति के अनुसार सही मात्रा और सेवन का तरीका निर्धारित किया जा सके।

चित्र 1– सोयाबिन से प्रस्तुत विभिन्न खाद्य पदार्थ का छवि (सुत्र–इन्टरनेट)

महिला मसाला उद्यमी खुशबू की सफल कहानी

कविता विष्ट[1], योगेन्द्र प्रताप सिंह[2], राजीव कुमार सिंह[2] एवं एन.वी. कुम्भारे[2]
[1]भा.कृ.अनु.प.-कृषि विज्ञान केन्द्र, शिकोहपुर,
[2]भा.कृ.अनु.प.- भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली-110012

श्रीमती खुशबू गाँव सकतपुर, गुडगाँव, हरियाणा की रहने वाली हैं, इनके पति श्री भीम सिंह ने स्नातक तक की पढाई गाँव से ही प्राप्त की है। उन्होंने सरकारी तथा निजी क्षेत्र में नौकरी पाने की बहुत कोशिश की लेकिन काफी प्रयास के बाद भी असफल रहे उसके उपरांत उन्होंने अपना व्यवसाय शुरू करने का फैसला लिया। उन्होंने सबसे पहले अपने नजदीकी संस्थान कृषि विज्ञान केंद्र, शिकोहपुर, गुडगाँव से प्रसंस्करण,पैकेजिंग तथा विपणन पर प्रशिक्षण प्राप्त किया। फिर उन्होंने आरजू नाम से स्वयं सहायता समूह का गठन किया। शुरू में उन्होंने धनिया पाउडर, लाल मिर्च पाउडर, हल्दी पाउडर और गरम मसाला जैसे बुनियादी मसालों का विपणन प्रारम्भ किया। बाद में, उन्होंने अन्य मसाले जैसे चाट मसाला, सब्जी मसाला, चिकन मसाला, मीट मसाला, पनीर मसाला, रायता मसाला, कसूरी मेथी, भुना हुआ जीरा पाउडर आदि बनाना शुरू किया। समूह ने "खुशबू मसाला उद्योग" के नाम से रजिस्टर कराया है। उन्होंने गुणवत्ता वाले मसाले प्रदान करके ग्राहकों का विश्वास जीता है।

उद्यमिता विकासः उन्होंने दिसंबर, 2013 में अपना काम शुरू किया और 279.65 किलोग्राम मसाले तैयार किये जिससे रुपया 44631.2/– प्राप्त की। खुशबू के पति ने कच्चे माल लाने तथा बिक्री के लिए बाजारों का निरीक्षण एवं विपणन करने का कार्य संभाला। समूह ने गुणवत्ता वाले मसाले प्रदान करके ग्राहकों का विश्वास जीता, जो वर्ष 2014 में परिलक्षित हुआ, जिससे समूह ने 4000 किलोग्राम से अधिक मसाले तैयार कर बाजार में बेंचे। और 7 लाख रूपये से अधिक की वार्षिक आय प्राप्त की। समूह ने वर्ष 2015 में 4963 किलोग्राम तैयार करके 9 लाख रूपये तक की आय प्राप्त की।

श्रीमती खुशबू मुख्य रूप से अपनी इकाई में प्रसंस्करण कार्य करती हैं, जबकि उनके पति विपणन कार्य का प्रबंधन करते हैं। विपणन स्टालों के माध्यम से साप्ताहिक मंडियों, कार्यालयों, और सीधे खुदरा विक्रेताओं को बेचते हैं। समूह ने अपने स्टाल को विभिन्न मेला जैसे कि पूसा किसान मेला, नई दिल्ली और सरस मेला, गुड़गांव और के.वी.के. और हरियाणा सरकार द्वारा आयोजित अन्य मेले में भी रखे, जो उनके उत्पाद के प्रचार में भी मदद करते है। वर्ष 2017 में, खुशबू मसाला उद्योग का कारोबार 20 से 30 प्रतिशत

के शुद्ध लाभ के साथ 20 लाख से अधिक तक पहुंच गया। उन्होंने अपने इस उद्यम की जी.एस.टी. भी प्राप्त कर ली है। श्रीमती खुशबू की वर्तमान में आय 2024–25 में लगभग 34 से 35 लाख रूपये से अधिक है।

उनका काम समाज में एक उदाहरण स्थापित कर रहा है और अन्य व्यक्तियों को भी आय सृजन के लिए प्रेरित कर रहा है। वह महिलाओं को अपनी क्षमता के बारे में जागरूक करने और इस देश की एक उत्पादक नागरिक बनने में बहुत मजबूत भूमिका निभा रही हैं। श्रीमती खुशबू को राज्य सरकार द्वारा कई जगहों पर सम्मानित भी किया गया है।

गुड़गांव। शुक्रवार, 31 जनवरी 2014

हरियाणा . दिल्ली . चंडीगढ़

महिला स्वयं सहायता समूह ने खोला पहला आरजू स्टोर

प्रदीप निराला/गुड़गांव मेल

गुड़गांव, 30 जनवरी। जिले के छोटे गांव सकतपुर में अब महिलाओं ने अपने घर के चौका बर्तन के कामों के साथ एक आरजू स्वयं सहायता समूह के रूप संगठन बना कर अपना काम शुरू किया है, जिसमें ये महिलाएं अपने हाथों से बनाए गए खाने के शुद्ध व असली सामान को तैयार करके स्वयं ही इसकी मार्केटिंग व सेल्स का काम संभाल रही हैं। इन महिलाओं के हाथों से बनाए गए प्रोडक्ट्स की मार्किट में मांग भी शुरू हो गई है। जिसके चलते उन्होंने अपना एक आरजू स्टोर भी खोल लिया है। सेतू दा ब्रिज नामक एक सामाजिक संस्था इन महिलाओं की मदद कर रही है। संस्था के प्रेजिडेंट युगांत सेठी ने जानकारी देते हुए बताया कि दिसंबर दो हजार तेरह में सकतपुर गांव में शुरूआत में गयारह महिलाओं का समूह बनाया गया है। इन महिलाओं को कृषि विज्ञान केंद्र से आंवला जूस, कैंडी, मुरब्बा, जेम, पाऊडर, सेब का जेम, गोभी, मिर्ची, शलगम, निंबू व मि।स वेज अचार बनाने की एक सप्ताह की ट्रेनिंग दिलवाई गई थी। जिसके बाद ये सभी महिलाएं अब अपने गांव व घरों के पास एक साथ उपरोक्त सामान को तैयार कर पैकिंग कर बाजार में सेल कर रही हैं।

युगांत सेठी ने बताया कि इन महिलाओं द्वारा किए गए प्रयास के कारण अभी हाल ही में इनका दुरदर्शन टीवी चैनल ने इंटरव्यू लिया था, जिससे ये महिलाएं और भी ज्यादा मेहनत व लगन से अपने कामों में जुटी हुई हैं।

टोयोटा-टी

गुड़गांव मेल

गुड़गांव, 30 जनवरी
पॉलिटेक्निक के प्रांगण
किलोस्कर मोटर द्वारा
टेक्निकल एजुकेशन प्रो
आयोजन किया गया।
आयी टीम का प्रतिनिधित्व
श्री नवीन सोनी ने मुख्याति
में शिरकत की। का
शुभारम्भ दीप प्रज्वलित

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,