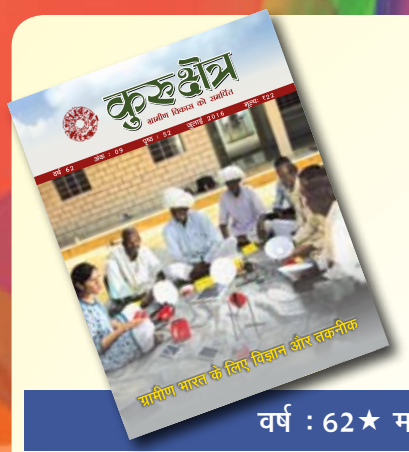


कुरुक्षेत्र

ग्रामीण विकास मंत्रालय की प्रमुख मासिक पत्रिका

वर्ष : 62★ मासिक अंक : 09★ पृष्ठ : 52 ★आषाढ़–श्रावण 1938★जुलाई 2016

प्रधान संपादक
दीपिका कच्छल
संपादक
ललिता खुराना
संपादकीय पत्र–व्यवहार
संपादक
कमरा नं. 655, प्रकाशन विभाग
सूचना और प्रसारण मंत्रालय
सूचना भवन, सी.जी.ओ. काम्पलेक्स,
लोधी रोड, नई दिल्ली–110003
दूरभाष : 011–24365925
वेबसाइट : Publicationsdivision.nic.in
ई–मेल : kuru.hindi@gmail.com
संयुक्त निदेशक
विनोद कुमार मीना
व्यापार प्रबंधक
दूरभाष : 011–24367453
ई–मेल : pdjucir@gmail.com
आवरण
आशा सक्सेना
सज्जा
आशीष कण्ठवाल

मूल्य एक प्रति	:	22 रुपये
विशेषांक	:	30 रुपये
वार्षिक शुल्क	:	230 रुपये
द्विवार्षिक	:	430 रुपये
त्रिवार्षिक	:	610 रुपये

इस अंक में

ग्रामीण जीवन में विज्ञान तथा तकनीक की बढ़ती भूमिका — डॉ. एम.ए. हक — 5

वैज्ञानिक तकनीकों से बढ़ता कृषि उत्पादन — डॉ. जगदीप सक्सेना — 11

किसान मित्र नाभिकीय कृषि तकनीक — निमिष कपूर — 17

स्वास्थ्य सुरक्षा में जैव प्रौद्योगिकी का योगदान — आशुतोष पांडे — 22

गांव-गांव में बिखरेगा 'सूर्यज्योति' का प्रकाश — डॉ. रीति थापर — 25

ग्रामीण जीवन में उपग्रह प्रौद्योगिकी की भूमिका — डॉ. प्रदीप कुमार मुखर्जी — 28

सूचना और संचार प्रौद्योगिकी से गांवों में बदलाव की बयार — पूजा — 33

गांवों के 'जुगाड़' जो बदल रहे हैं तस्वीर — संजय श्रीवास्तव — 38

जीएम फसलें : सफलताएं और चुनौतियां — डॉ. वीरेन्द्र कुमार — 44

स्वच्छता सैनानी

बांको-बिकानो : एक जन-आंदोलन — गायित्री दुबे — 49

कुरुक्षेत्र की एजेंसी लेने, ग्राहक बनने और अंक न मिलने की शिकायत के बारे में व्यापार प्रबंधक, (वितरण एवं विज्ञापन) प्रकाशन विभाग, सूचना और प्रसारण मंत्रालय, कमरा नं. 48–53, सूचना भवन, सी.जी.ओ. काम्पलेक्स, लोधी रोड, नई दिल्ली – 110003 से पत्र–व्यवहार करें। विज्ञापनों के लिए सहायक विज्ञापन प्रबंधक, प्रकाशन विभाग, सूचना और प्रसारण मंत्रालय, कमरा नं. 48–53, सूचना भवन, सी.जी.ओ. काम्पलेक्स, लोधी रोड, नई दिल्ली – 110003 से संपर्क करें। दूरभाष : 011–24367453

कुरुक्षेत्र में प्रकाशित लेखों में व्यक्त विचार लेखकों के अपने हैं। यह आवश्यक नहीं कि सरकारी दृष्टिकोण भी वही हो। पाठकों से आग्रह है कि कैरियर मार्गदर्शक किताबों/संस्थानों के बारे में विज्ञापनों में किए गए दावों की जांच कर लें। 'कुरुक्षेत्र' पत्रिका में प्रकाशित विज्ञापनों की विषय–वस्तु के लिए उत्तरदायी नहीं है।

संपादकीय

मनुष्य का स्वभाव दुनिया और ब्रह्माण्ड के बारे में जानने और समझने का है। इसी वजह से मानव सभ्यता विकसित हुई है। इसी तरह विज्ञान बेशक मानव मस्तिष्क की उपज है लेकिन यह मानव जीवन को बेहतर बनाने की मानवीय भावनाओं द्वारा भी संचालित होता है। विज्ञान ने भोजन जैसी आधारभूत आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए दूसरों पर निर्भरता को समाप्त करने में हमारी मदद की है, हमारे जीवन को सुविधाजनक बनाया है, औद्योगिक प्रगति में हमारी सहायता की है और कई जानलेवा बीमारियों से निपटने में सफलता हासिल की है। विज्ञान की प्रगति के चलते मौसम सम्बन्धी चेतावनियां भी काफी सटीक होती हैं। आज तूफानों के बारे में वैज्ञानिकों के सटीक अनुमानों से हजारों लोगों की जान बचाई जा सकती है। यही नहीं हमारे परमाणु वैज्ञानिक ऊर्जा के मामले में आत्मनिर्भरता के लिए काम कर रहे हैं और उन्होंने कैंसर के इलाज और अनुसंधान के मामले में एशिया क्षेत्र में भारत को अग्रणी बना दिया है।

विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में भारत की प्राचीनकाल की उपलब्धियों से लेकर इस शताब्दी में प्राप्त महान सफलताओं की एक लंबी और अनूठी परंपरा रही है। स्वतंत्रता पूर्व के 50 वर्षों में ज्यादातर काम विशुद्ध अनुसंधान के क्षेत्र में हुए। स्वतंत्रता प्राप्ति के समय हमारा वैज्ञानिक व प्रौद्योगिकी ढांचा न तो विकसित देशों जैसा मजबूत था और न ही संगठित। फलस्वरूप हम प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में अन्य देशों में उपलब्ध हुनर और विशेषज्ञता पर आश्रित थे। पिछले चार दशकों में देश ने काफी तरक्की की है और इस दौरान राष्ट्र की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए एक आधारभूत ढांचा बना है व सामर्थ्य उत्पन्न कर लिया गया है जिससे अन्य देशों पर भारत की निर्भरता घटी है। वस्तुओं, सेवाओं और उत्पादों के लिए व्यापक पैमाने पर लघु उद्योग से लेकर अत्याधुनिक परिष्कृत उद्योग तक की स्थापना की जा चुकी है। मूलभूत और अनुप्रयुक्त विज्ञान के क्षेत्र की नवीनतम जानकारी से लैस अनुभवी विशेषज्ञों का समूह अब उपलब्ध है जो प्रौद्योगिकियों में सम विकल्प चुन सकता है, नई प्रौद्योगिकियों का उपयोग कर सकता है और देश के भावी विकास का ढांचा तैयार कर सकता है। आज भारत एक उदीयमान शक्ति है, एक ऐसा देश है जो विज्ञान, प्रौद्योगिकी, नवोन्मेषण और स्टार्टअप में विश्व अग्रणी के रूप में तेजी से उभर रहा है। भारत में सूचना प्रौद्योगिकी उद्योग 150 बिलियन अमेरिकी डॉलर का राजस्व कमाने वाला उद्योग बन चुका है जो कुल औद्योगिक उत्पाद का दो तिहाई हिस्सा है। इसकी मदद से देश के 35 लाख लोग रोज़गार पा रहे हैं। आई.टी. क्षेत्र में दुनिया की 55 फीसदी हिस्सेदारी भारत के पास है। मौजूदा समय में यह चौथा सबसे बड़ा 'स्टार्टअप हब' बन चुका है।

आज देश में 'आधार' 96 करोड़ लोगों तक मौजूदा पहुंच के साथ, आर्थिक रिसाव रोकते हुए और पारदर्शिता को बढ़ाते हुए लोगों तक सीधे लाभ पहुंचाने में मदद कर रहा है। प्रधानमंत्री जन–धन योजना के तहत खोले गए 19 करोड़ से ज्यादा बैंक खाते वित्तीय समावेशन के मामले में विश्व की अकेली सबसे विशाल प्रक्रिया है। डिजीटल भारत कार्यक्रम डिजीटल विभाजन को समाप्त करने का एक प्रयास है। सांसद आदर्श ग्राम योजना का लक्ष्य आदर्श गांवों का निर्माण करना है तो प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना का लक्ष्य किसानों की बेहतरी है। इन योजनाओं का उद्देश्य और लक्ष्य गांवों तक विज्ञान और तकनीकी के लाभ पहुंचाना है ताकि उनका जीवन बेहतर हो सके। प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी ने जनवरी 2016 में आयोजित विज्ञान कांग्रेस में कहा था–"सुशासन विज्ञान और प्रौद्योगिकी को जोड़कर विकल्प पेश करने और रणनीति तैयार करने की व्यवस्था है।" इसी क्रम में देश में नवीकरणीय ऊर्जा को बढ़ावा दिया जा रहा है। देश के हजारों गांव जहां आज तक लोगों को बिजली का प्रकाश नसीब नहीं था, नवीकरणीय ऊर्जा ने ऐसे ही हजारों–लाखों लोगों की जिंदगी को रोशन करने की उम्मीद जगाई है। सरकार ने नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता के लक्ष्य में वर्ष 2022 तक 175 गीगावॉट की वृद्धि की है। इस महत्वाकांक्षी लक्ष्य के साथ भारत कई विकसित देशों को पीछे छोड़ते हुए दुनिया के सबसे बड़े हरित–उत्पादकों में से एक बन जाएगा। जहां सब गांवों की सड़कों को नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की सौर ऊर्जा चालित स्ट्रीट लाईट योजना के तहत सौर ऊर्जा से रोशन किया जाएगा वहीं सिंचाई और पेयजल के लिए एक लाख सौर पंप लगाने की योजना भी क्रियान्वित की गई है। एक अनुमान के अनुसार सौर पंपों के माध्यम से 7.6 लाख से अधिक परिवारों के लिए पेयजल की समस्या का समाधान हो जाएगा।

स्वास्थ्य क्षेत्र में विज्ञान की मदद से नई तकनीकों, उपकरणों, जांच की सुविधाओं और नई दवाओं के कारण बीमारियों का निदान और सफल उपचार होने लगा है। आज कई लाइलाज मानी जाने वाली बीमारियों का उपचार करना संभव हुआ है। यही नहीं आज जैव प्रौद्योगिकी की खोजों से नए–नए टीके बाजार में आ रहे हैं जो बच्चों सहित सभी आयु वर्ग के लोगों को बीमारियों से बचाने में कारगर हैं। डायरिया से देश में हर साल एक लाख बच्चों की मौत हो जाती हैं जिनमें से 50 फीसदी मौतें रोटा वायरस के संक्रमण के कारण होती हैं। रोटा वायरस का टीका बाजार में उपलब्ध तो था लेकिन उसकी कीमत काफी अधिक थी। चूंकि सरकार के लिए इतना महंगा टीका जनता के लिए उपलब्ध कराना संभव नही था। इसी के मद्देनजर जैव प्रौद्यागिकी विभाग ने रोटा वायरस के खिलाफ एक देशी टीका तैयार किया। परीक्षणों के बाद टीका इस्तेमाल के लिए आ चुका है और सबसे बड़ी बात यह है कि इसकी कीमत केवल 62 रुपये आ रही है। इसी तरह हेपेटाइटिस बी का टीका जब बीस साल पहले आया था तो वह बेहद महंगा था लेकिन बाद में भारतीय वैज्ञानिकों ने इसका स्वदेशी टीका बनाया तो वह महज 50 रुपये में उपलब्ध होने लगा। 2011 के बाद देश में पोलियो का एक भी मामला सामने नहीं आया और यह पोलियो के सफल टीकाकरण के कारण ही संभव हुआ है। केंद्र सरकार के जैव प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा ऐसी कई बीमारियो से बचाव के लिए टीके विकसित किए जा रहे हैं जिनका देश में काफी प्रकोप है। निकट भविष्य में टीबी, मलेरिया, निमोनिया, डेंगू, एच.एन. जापानी इन्सेफेलाइटिस सहित जीका वायरस का टीका उपलब्ध हो पाने की उम्मीद है। टीकाकरण कार्यक्रम के चलते बच्चों की मृत्यु दर कम हुई है। मिशन इन्द्रधनुष के तहत अगले पांच सालों में टीकाकरण वृद्धि दर सौ फीसदी करने का लक्ष्य रखा गया है। एक तथ्य यह भी है कि भारत से 160 देशों को टीके निर्यात किए जा रहे हैं। एक अनुमान के अनुसार दुनिया में हर छठे बच्चे को भारत में बना टीका लग रहा है। विज्ञान और तकनीकी विकास के चलते आज खेती को ज्यादा व्यावहारिक और उत्पादक बना पाना संभव हो पाया है। आज पानी की हर बूंद का बेहतर इस्तेमाल करने के वैज्ञानिक तरीके ईजाद किए जा रहे हैं। पर्यावरण को स्वच्छ रखने और जैव–विविधता के संरक्षण के लिए भी हम विज्ञान और प्रौद्योगिकी का ही सहारा ले रहे हैं। अभी इस दिशा में बहुत कुछ किया जाना बाकी है। कचरा प्रबंधन के साथ–साथ सतत ढांचागत विकास के लिए संसाधन ढूंढना जरूरी है। और विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार की पहुंच हर ग्रामीण तक पहुंचाना है।

यदि वाकई विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में हमें आत्मनिर्भर बनना है तो देश में वैज्ञानिक शोध के अवसरों को न केवल आसान करने की जरूरत है, बल्कि अशिक्षित रहते हुए, जो लोग नए तरीके ईजाद कर रहे हैं, उन्हें भी वैज्ञानिक मान्यता देने की जरूरत है। प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी ने जनवरी 2016 में विज्ञान कांग्रेस में वैज्ञानिकों से ये अपील भी की कि वे पारंपरिक ज्ञान और आधुनिक विज्ञान के बीच की खाई को खत्म करें, जिससे चुनौतियों के स्थायी और अधिक स्थानीय सामाधान खोजे जा सकें। आज विज्ञान नीति को गांव और ग्रामीण आविष्कारकों से जोड़ने की जरूरत है। हमारे देश में अभी वैज्ञानिक सोच को बढ़ावा देने के लिए विशेष प्रयास नहीं हुए। आज जरूरत इस बात की है कि हम समाज में विज्ञान के प्रति लोगों की उत्सुकता को पुर्नजीवित करें। बच्चों में वैज्ञानिक शिक्षा को बढ़ावा दे और उसके प्रति रूचि जागृत करें। यही नहीं बल्कि उन्हें सपने देखने और उन पर काम करने के लिए प्रोत्साहित करें।

ग्रामीण जीवन में विज्ञान तथा तकनीक की बढ़ती भूमिका

—डॉ. एम.ए. हक

विज्ञान और तकनीक हमारे जीवन में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहे हैं। स्वास्थ्य, यातायात, संचार, परिवहन, बिजली, कृषि, शिक्षा, मनोरंजन, उद्योग, आवास कोई भी क्षेत्र ऐसा नहीं है जोकि विज्ञान और तकनीक के प्रभाव से वंचित हो। आज विज्ञान मानव जीवन के प्रत्येक क्षेत्र में अपना सहयोग कर रहा है। गांव हो या शहर सभी जगह घर से लेकर उद्योग-धंधों, व्यवसाय, सामाजिक एवं आर्थिक विकास सभी क्षेत्रों में वैज्ञानिक उपलब्धियों ने जीवन को आसान, सुखमय और सुविधाजनक बना दिया है। हालांकि गांवों में सुविधाओं का प्रतिशत अभी शहरों के मुकाबले कम है लेकिन धीरे-धीरे गांवों में भी इंटरनेट से लेकर प्रौद्योगिकी अपने पैर पसार रही है। कृषि क्षेत्र में जैव प्रौद्योगिकी, अत्याधुनिक कृषि यंत्रों, सौर ऊर्जा और आधुनिक सिंचाई पद्धतियों के चलते क्रांतिकारी परिवर्तन हुए हैं।

हम सभी को इस तथ्य का पूरी तरह आभास है कि विज्ञान तथा तकनीक का विकास बहुत तेज़ी से हो रहा है। अगर हम वर्तमान स्थिति की तुलना कुछ दशक पूर्व की स्थिति से करें तो यह स्पष्ट हो जाएगा कि बहुत कुछ बदल चुका है और हर दिन कुछ नया होता है। उदाहरणस्वरूप करीब एक शताब्दी पूर्व तक यह बस एक कल्पना मात्र थी कि मनुष्य आकाश में उड़ सकेगा। परन्तु अब यह केवल संभव नहीं है बल्कि इतना सामान्य हो गया है कि कोई भी व्यक्ति थोड़ी रकम खर्च कर हवाई यात्रा कर सकता है।

प्रथम विश्वयुद्ध के दौरान लोग फ्लू से मरते थे। इसकी रोकथाम के लिए प्रतिरक्षी दवाओं का अविष्कार दुनिया को विज्ञान और तकनीक की सबसे बड़ी देन है। कुछ दशक पूर्व तक कई ऐसे रोग थे जिन्हें घातक माना जाता था। अगर किसी व्यक्ति को उस प्रकार का रोग हो जाता था तो लोग यह मान लेते थे कि वह व्यक्ति अधिक समय तक जीवित नहीं रहेगा। आज आधुनिक चिकित्सा पद्धति इतनी विकसित हो गई है कि असाध्य रोग, कैंसर, टी.बी., हृदय रोग पर विजय विज्ञान के माध्यम से सम्भव हो सकी है।

कुछ दशक पहले तक रेलगाड़ी की यात्रा काफी कठिन होती थी। आज की रेलगाड़ियां केवल बहुत तेज ही नहीं चलती हैं बल्कि वह वातानुकूलित भी होती हैं। उनमें यात्रा बहुत कम समय में भी तय होती है। अब तो अंतरिक्ष में जाना भी संभव है और कई राष्ट्र ऐसे हैं जहां की संस्थाएं व्यापारिक तौर पर लोगों को अंतरिक्ष में यात्रा कराने की योजना बना रही हैं। अगर हम ऐसी उपलब्धियों की सूची बनाने का प्रयास करें तो बहुत लम्बी होगी।

भारतीय विज्ञान की परंपरा विश्व की प्राचीनतम वैज्ञानिक परांपराओं में एक है। भारत में विज्ञान का उद्भव ईसा से 3000 वर्ष पूर्व हुआ। हड़प्पा तथा मोहनजोदड़ो की खुदाई से प्राप्त सिंध घाटी के प्रमाणों से वहां के लोगों की वैज्ञानिक दृष्टि तथा वैज्ञानिक उपकरणों के प्रयोगों का पता चलता है। प्राचीनकाल में चिकित्सा विज्ञान के क्षेत्र में चरक और सुश्रुत, खगोल विज्ञान व गणित के क्षेत्र में आर्यभट्ट, ब्रह्मगुप्त और आर्यभट्ट द्वितीय की खोजों का बहुत महत्वपूर्ण योगदान है। इनकी खोजों का प्रयोग आज भी किसी–न–किसी रूप में हो रहा है। आज विज्ञान का स्वरूप काफी विकसित हो चुका है। पूरी दुनिया में तेजी से वैज्ञानिक खोजें हो रही हैं। इन आधुनिक वैज्ञानिक खोजों की दौड़ में भारत के जगदीश चंद्र बसु, प्रफुल्ल चंद्र राय, सी.वी. रमन, सत्येंद्रनाथ बोस, मेघनाथ साहा, प्रशांतचंद्र महाललोबिस, श्रीनिवास रामानुजम, हरगोविंद खुराना आदि का वनस्पति, भौतिकी, गणित, रसायन, यांत्रिकी, चिकित्सा विज्ञान, खगोल विज्ञान आदि क्षेत्रों में महत्वपूर्ण योगदान है।

यहां प्रश्न यह उठता है कि विश्व में, खासकर विकसित राष्ट्रों में तो बहुत कुछ हो रहा है। परन्तु क्या वह सब भारत में भी हो रहा है और खासकर ग्रामीण क्षेत्र में। कारण यह है कि भारत को गांवों का देश ही माना जाता है। यह अवश्य है कि भारत में शहरीकरण तेज़ी से हो रहा है। नगर बन भी रहे हैं और बड़े भी हो रहे हैं। फिर भी देश की जनसंख्या का बहुत बड़ा भाग अभी भी ग्रामीण क्षेत्र में ही बसता है। सीधे या परोक्ष रूप में अभी भी देश की आधी से अधिक जनसंख्या कृषि से जुड़ी हुई है।

ऐसी स्थिति में यह आवश्यक है कि हम यह आकलन करें कि विगत कुछ दशक में देश के ग्रामीण क्षेत्र को विज्ञान तथा तकनीक में होने वाले विकास का लाभ मिला है या नहीं? अगर मिला है तो किस हद तक तथा अगर कुछ कमी है तो वह किस प्रकार की है। बहुत से परिवर्तन ऐसे हैं जो हर व्यक्ति की समझ में बहुत आसानी से आ सकते हैं जैसे सड़कों का विकास, यातायात के साधनों का विकास, बिजली की सुविधा, चिकित्सालय की सुविधा, टी.वी. का विस्तार, टेलीफोन का विस्तार इत्यादि। देश का बहुत कम भाग ऐसा है जहां यह सुविधाएं नहीं पहुंची हैं। वैसे दूरदराज के क्षेत्रों के लिए प्रयास हो रहे हैं ताकि वहां भी इस प्रकार की सुविधाएं उपलब्ध हो जाएं।

अब बात करते हैं संचार क्षेत्र की। दो–तीन दशक पूर्व तक टेलीफोन की सुविधा बहुत कम थी ग्रामीण क्षेत्र में। लोगों को किसी से टेलीफोन पर बात करने के लिए पास के शहर या कस्बे में जाना पड़ता था। वहां भी कई घंटे लग जाते थे एक एस.टी.डी. फोन करने के लिए। बार–बार सम्पर्क भी टूटता था और फिर लंबा इंतजार करना पड़ता था सम्पर्क स्थापित करने के लिए।

आज संवाद एकदम सहज और तात्कालिक हो गया है। अब मोबाइल फोन की सुविधा है। हर जगह सुदूर स्थानों पर भी यह सुविधा उपलब्ध है। टेलीफोन और टेलीग्राफ से भी क्षणभर में किसी भी प्रकार के संदेश और विचारों का आदान–प्रदान किया जा सकता है। टेलीप्रिंटर, रेडियो, टेलीविजन, इंटरनेट से कोई भी समाचार क्षण भर में प्रसारित किया जा सकता है। यही नहीं संचार माध्यमों टेलीविजन, रेडियो, इंटरनेट ने शिक्षा को भी बेहद सरल और सहज बना दिया है। शिक्षा के उजाले को गांवों में फैलाने के लिए 'इसरो' ने पहल की है। इनसेट उपग्रह की मदद से युवाओं में कौशल विकास तथा क्षमता निर्माण किया जा रहा है। 'एडुसैट' की मदद से ग्रामीण स्कूल के बच्चों को अतिरिक्त शिक्षण–प्रशिक्षण दिया जा सकता है। 'एडुसैट' द्वारा टेलीशिक्षा देने का काम 'इसरो' कर रहा है।

अब अगर हम आवागमन की बात करें तो हर जगह बसें या दूसरे प्रकार की सवारी मिल जाती है। पहले लोगों को मीलों पैदल चलना पड़ता था या बैलगाड़ी, टांगा इत्यादि से जाना पड़ता था। अब स्थिति बदल चुकी है। जहां तक लोगों के निजी वाहनों का प्रश्न है उनकी संख्या भी तेजी से बढ़ रही है खासकर दुपहिया वाहन तो अधिकतर ग्रामीण क्षेत्र में ही बिकते हैं। शायद ही पूरे देश में कोई गांव ऐसा होगा जहां ऐसे वाहन नहीं हों। स्थिति यह है कि किसी वर्ष प्राकृतिक आपदा के कारण अगर ग्रामीण क्षेत्र की आमदनी प्रभावित होती है तो वाहनों की बिक्री कम हो जाती है और उन्हें बनाने वाली कम्पनियों का शेयर भाव गिर जाता है।

एक अन्य उदाहरण है स्वास्थ्य सम्बन्धी सुविधाएं। कुछ दशक पूर्व तक मामूली समस्याओं के लिए भी लोगों को शहर की तरफ जाना पड़ता था। परन्तु अब ग्रामीण क्षेत्र में स्वास्थ्य केन्द्र तथा अस्पताल काम करने लगे हैं। अधिकतर समस्याओं का उपचार वहां हो जाता है। यह अवश्य है कि गम्भीर समस्या होने पर लोगों को शहर या महानगर की ओर जाना पड़ता है। सामान्य प्रकार की जांच, एक्स–रे, अल्ट्रासाउंड इत्यादि की सुविधा अब ग्रामीण क्षेत्र में भी उपलब्ध हैं। इन सब के कारण लोगों को सुविधा हो गई है। हालांकि अभी भी सिगनल की समस्या आड़े आती है लेकिन समय के साथ यह समस्या भी दूर हो जाएगी। उसी के साथ प्रसूति से सम्बन्धित सुविधाओं का विस्तार भी हुआ है उनमें से एक है नवजात शिशुओं एवं बच्चों का तथा गर्भवती महिलाओं का टीका कार्यक्रम। और अब वह सुविधा गांवों में भी उपलब्ध है। परिणामस्वरूप गर्भवती महिलाओं के लिए परिस्थितियां आसान हुई हैं और बच्चों तथा शिशुओं की मृत्यु दर में बहुत कमी हुई

है। पोलियो, चेचक जैसे खतरनाक रोग पूरी तरह से समाप्त कर दिए गए हैं।

अब हम बात करते हैं कृषि क्षेत्र की कृषि भारतीय गांवों की अर्थव्यवस्था की रीढ़ है। आधुनिक तकनीक की सहायता से कृषि के तरीकों में क्रांतिकारी परिवर्तन आ गया है। किसानों ने इनकी उपयोगिता को समझ कर परम्परा से चले आ रहे यंत्रों को छोड़ नए कृषि यंत्रों और उत्पादन प्रणालियों का प्रयोग प्रारंभ कर दिया है। आधुनिक यंत्रों के उपयोग से कृषि में सुधार आया है और उसे व्यापारिक–स्तर प्राप्त हुआ है। इससे औसत भारतीय किसान का जीवन–स्तर सुधरा है। कृषि में यंत्रों के प्रवेश से किसानों के शारीरिक श्रम का भार कम हुआ है तथा अतिरिक्त आय प्राप्ति के लिए उसने कृषि से संबंधित अन्य पेशों जैसे पशुपालन, मुर्गीपालन, मछली पालन आदि की ओर अपना ध्यान केन्द्रित करना प्रारंभ कर दिया है।

पहले बीजों और फसल के रोपण, कटाई आदि के लिए किसानों को भारी श्रम करना पड़ता था। वह पूर्णतः वर्षा पर निर्भर रहता था। आधुनिक तकनीकों की खोज के कारण कृत्रिम सिंचाई के कई साधन जैसे बूंद–बूंद सिंचाई, ट्यूबवैल, नहर, बांधों आदि से किसानों की दयनीय दशा में भारी सुधार आया है। उन्नत किस्म के बीज और खाद आधुनिक तकनीक के अन्य अच्छे परिणाम है, इसी कारण आज भारत खाद्यान्न के क्षेत्र में आत्मनिर्भर बन गया है। यहां तक कि अब वह अन्य देशों को खाद्यान्न का निर्यात भी करता है। अच्छे किस्म के बीजों और खाद के प्रयोग का फसलों पर पर्याप्त प्रभाव पड़ता है, इसलिए सरकार गरीब किसानों को इन्हें आसान दरों पर उपलब्ध कराने का सराहनीय प्रयास कर रही है।

अब अनेक फसलों की ऐसी जातियां या किस्म तैयार की गई हैं जो उन्नत किस्म की हैं। किसान उनका उपयोग भी करते हैं। अन्य लोगों को भी उनका लाभ मिलता है क्योंकि उत्पादन अधिक होता है या प्रतिकूल परिस्थिति में भी वह बचे रहते हैं और खाद्य सुरक्षा बनी रहती है। अगर हम आई सी.एम.आर (इंडियन कौंसिल फॉर एग्रीकल्चरल रिसर्च) की केवल बात करें तो वहां से लगभग 3500 प्रकार की अधिक उपज वाली किस्मों को जारी किया गया है। उस प्रकार तैयार की गई किस्म में अनेक प्रकार के गुण हो सकते हैं। उदाहरण के लिए गेहूं के मामले में इस विषय पर ध्यान दिया जाता है कि दाना बड़ा हो, उसका रंग बेहतर हो, वह आसानी से पीसा जा सके और जब उससे व्यंजन तैयार हो तो उसमें कम समय लगे और बेहतर किस्म का हो। चावल के लिए यह ध्यान दिया जाता है कि वह आसानी से पक जाए जिससे ऊर्जा तथा समय की बचत हो। दालों के लिए इस विषय को ध्यान में रखा जाता है कि उनमें प्रोटीन की मात्रा अधिक हो। कारण है कि गरीबों के लिए दाल प्रोटीन का मुख्य स्रोत है। उन सबके अतिरिक्त फसल की ऐसी किस्म भी तैयार की गई हैं जो ऐसे क्षेत्र मे भी होती हैं जहां पहले उस फसल की प्रथा नहीं थी।

भारत में वर्षा मुख्य रूप से केवल कुछ सप्ताह में ही होती है। उस कारण भारत में सिंचाई का बहुत महत्व है। एक तरफ पानी की बूंद–बंद कीमती है तो दूसरी ओर समय के साथ पानी के स्रोत समाप्त होते जाते हैं और अगली बरसात तक उनके भरने की संभावना नहीं रहती है। इसीलिए इस दिशा में कई प्रकार की पहल हुई हैं। एक तरफ ऐसी किस्में किसानों को मिली हैं जो कम सिंचाई में भी पूरा उत्पादन देती हैं। दूसरी तरफ ऐसी किस्में भी हैं जो सामान्य से कम समय में तैयार हो जाती हैं। कुछ फसल के साथ यह परेशानी है कि समय पर बोआई कर भी दी जाए तो मौसम के प्रतिकूल प्रभाव के कारण उपज में कमी हो जाती है। उस स्थिति में देर से बोआई वाली किस्म बेहतर होती है। ऐसा भी किया गया है। गेहूं में ऐसी किस्म का प्रचलन काफी है। गन्ने की खेती का उद्देश्य होता है चीनी तैयार करना। गन्ने की ऐसी किस्में किसानों को मिली हैं जिनमें चीनी की मात्रा अधिक होती है। गन्ने में एक दूसरा सुधार यह भी हुआ है कि उसे अधिक आसानी से पेरा जा सके जिससे ऊर्जा की बचत हो।

सोयाबीन की ऐसी किस्म तैयार की गई हैं जिनमें तेल की मात्रा अधिक होती है। अब आलू का उपयोग केवल सब्जी की तरह नहीं होता है। उसका उपयोग उद्योग में भी होता है। उस कारण ऐसी किस्में विकसित की गई हैं जिन्हें आसानी से संसाधित किया जा सके। लगभग हर प्रकार की फसल में कुछ काम अवश्य ही हुआ है ताकि वह रोगमुक्त रह सकें और नाशक जीवों का उन पर प्रभाव कम से कम हो सके। कपास में इस क्षेत्र में काफी सफलता मिली है।

देश में महामारी के रूप में फैलने वाले मलेरिया के प्रभावशाली उपचार के लिए सीसीआरएएस द्वारा विकसित आयुर्वेदिक दवा आयुष–64 बहुत कारगर है। उल्लेखनीय है कि प्राचीन समय से आयुर्वेद के वैद्य इसका विषम ज्वर के रूप में उल्लेख करते रहे हैं। यह दवा कई तरह की जड़ी–बूटियों से तैयार की गई है और इसकी विस्तृत जांच की गई है। मधुमेह की दवा आयुष–82 को भी आयुर्वेदिक विज्ञान अनुसंधान परिषद (सीसीआरएएस) ने विभिन्न जड़ियों के मिश्रण से तैयार किया है। ये दोनों दवाएं मलेरिया और मधुमेह के उपचार के लिए लाखों लोगों को सहायता देंगी। इन दोनों दवाओं को 'आयुष' मंत्रालय की स्वायन्तशासी संस्था कैंद्रीय सीसीआरएएस ने विकसित किया है।

कृषि से सीधा सम्बन्ध रखने वाला क्षेत्र है सिंचाई जैसाकि पहले भी जिक्र हुआ है। भारत में मुख्यतः लगभग 75 प्रतिशत वर्षा जून से सितम्बर के बीच ही होती है। बाकी के समय में सब कुछ उस पानी पर निर्भर रहता है जिसे उस अवधि में संग्रहित कर रख लिया जाए। उस संग्रहित जल का उपयोग भी इस प्रकार होना चाहिए कि उसकी बर्बादी कम से कम हो। उस कारण बेहतर जलसंग्रह एवं सिंचाई प्रणाली पर ध्यान देना आवश्यक समझा गया। स्वतंत्रता के उपरांत देश में सिंचित भूमि का क्षेत्रफल दुगुने से भी अधिक हुआ है। उसे प्राप्त करने के लिए अनेक प्रकार के कदम उठाए गए हैं। उदाहरणस्वरूप बांध बनाने की तकनीक में बहुत सुधार हुआ है। अब बेहतर तथा मज़बूत बांध बनते हैं और ऐसी जगह पर भी बनते हैं जहां भूकम्प का खतरा रहता है।

भूमिगत जल के स्रोत के उपयोग के लिए अब वेधन करने की विधि में काफी सुधार हुआ है। बहुत कम समय में बहुत गहराई से पानी को निकालने की व्यवस्था हो सकती है। ऐसे क्षेत्र जहां बहुत सख्त चट्टान हैं वहां भी आसानी से वेधन संभव हो गया है। उसका लाभ यह हुआ है कि देश के पूरे क्षेत्र में नलकूप हैं। उनकी सहायता से सिंचाई करना आसान हो गया है। नलकूप में उपयोग में आने वाले पम्प में भी बहुत सुधार हुआ है। अब कम ऊर्जा खर्च कर, कम समय में अधिक सिंचाई होती है।

सोलर पम्प भी अब बड़े पैमाने पर उपलब्ध हैं जिससे बिजली की निरंतर एवं कर्म खर्च पर सप्लाई सुनिश्चित हुई है। पिछले कुछ दशक में पानी को एक जगह से दूसरी जगह पहुंचाने की तकनीक में भी बहुत सुधार हुआ है। पहले बहुत पानी बेकार जाता था। अब उसमें बहुत कमी हुई है। नहरों के तैयार करने की विधि में काफी परिवर्तन हुआ है और जहां संभव होता है पाईप के द्वारा पानी को पहुंचाया जाता है। उससे पानी के वाष्प बन कर विलीन होने की संभावना कम हुई है। खेतों में टपकन विधि (Drip) या फुहारा (Sprinkler) का उपयोग भी बढ़ रहा है। उस कारण किसानों को कम पानी का उपयोग कर अधिक लाभ हो रहा है। हमें यहां यह भी देखना होगा कि उस प्रकार की नीतियों के कारण कुछ नुकसान भी हुआ है। पिछले पांच–छह दशक में नहर, ट्यूबवेल तथा बोरवेल का जब तेजी से विकास हुआ तो तालाब, नहर, परम्परागत कुएं इत्यादि के महत्व को लोगों ने कम कर दिया। उन्हें खत्म भी कर दिया गया। कई जगह पर तो परम्परागत झीलों को और नम भूमि को भी खत्म कर दिया गया। अगर हम तालाब से सिंचाई की बात करें तो आज़ादी के बाद की अवधि में उनकी सहायता से सिंचाई का अनुपात 16 प्रतिशत से घटकर 4 प्रतिशत के निकट पहुंच गया है। उसी प्रकार झील, नहर इत्यादि की भी उपेक्षा हुई है। बहुत–सी जगह पर खासकर नगरीय क्षेत्र में लोगों ने उन्हें पूरी तरह भर दिया है और वह क्षेत्र बिक गया या अतिक्रमण का शिकार हो गया। कुछ समय पूर्व चेन्नई में एक भवन गिर गया था जिसमें साठ लोगों की मौत हुई थी। जांच में जो तथ्य सामने आया था उससे स्पष्ट था कि वह भवन पोरूर झील की भूमि पर बनाया गया था। ऐसा लगभग प्रत्येक बड़े शहर में हुआ है तथा दूसरी जगहों पर भी। एक ओर पानी की उपलब्धता कम हुई है क्योंकि पहले बहुत से काम के लिए उस प्रकार के पानी का उपयोग होता था। दूसरी ओर तालाब, झील, नम भूमि से जो पानी लगातार नीचे जाकर भूमिगत भण्डार को बढ़ाता था। वह संभावना कम हो गई। एक और हानि यह हुई है कि अधिक वर्षा के समय में बड़ी मात्रा में पानी उस प्रकार के जलीय निकायों में जमा हो जाता था। अब वह बाढ़ का कारण बनता है।

वर्तमान में लगभग 20 मिलियन नलकूप इत्यादि हैं जिनसे पानी निकाला जाता है। पानी के लिए कोई कीमत नहीं है। उस कारण आवश्यकता से अधिक पानी निकलता है। अनुमान है कि भूमिगत जल भण्डार में से लगभग 190 घन कि.मी. पानी एक वर्ष में निकलता है जबकि औसतन पूरे वर्ष लगभग 128 घन कि.मी. पानी ही भूमिगत भण्डार तक पहुंचता है। यही कारण है कि समय के साथ देश के बड़े क्षेत्र में भूमिगत जल का स्तर गिरता जा रहा है। उसका अधिक प्रभाव छोटे किसानों पर पड़ रहा है। वह अधिक शक्तिशाली पम्प नहीं लगा सकते हैं और उनकी फसल खराब हो जाती है। पीने के पानी की उपलब्धता भी कम हो जाती है और लोगों के लिए अपनी आवश्यकताएं पूरी करना संभव नहीं रह जाता है। पिछले वर्ष वर्षा कम हुई थी। परिणाम यह हुआ देश के बड़े भाग में पानी की कमी बनी हुई है। किसानों के लिए तो कठिनाई हुई ही है, बहुत से लोगों को अपना घर–बार छोड़ कर जाना पड़ा है क्योंकि पीने के लिए भी पानी नहीं है। उसके पीछे अनेक कारण हैं परन्तु एक कारण यह भी है कि हर जगह तालाब, झील तथा अन्य उस प्रकार की संरचनाएं धीरे–धीरे समाप्त हो गई हैं। बेशकीमती भूजल संरक्षण के लिए सरकार नवाचार प्रयासों को प्रोत्साहित कर रही है। तेजी से घट रहे भू–संसाधनों के कारण जल की उपलब्धता, जीविका, आजीविका को गंभीर खतरा पैदा हो रहा है। ऐसे में जल प्रबंधन बहुत महत्वपूर्ण है। ऐसे में हाइड्रो–जीओमॉर्फोलॉजिकल मैपिंग जैसी प्रौद्योगिकियां बहुत लाभदायक सिद्ध हो सकती हैं।

पशुपालन के क्षेत्र में भी पिछले कुछ दशक में काफी सुधार हुआ है। आम लोगों को उनके विषय में अधिक ज्ञान नहीं भी हो सकता है क्योंकि उनका उन मामलों से सीधा सम्पर्क नहीं होता है। दूध का उत्पादन देश में बढ़ा है। उसके पीछे संकरण एक महत्त्वपूर्ण कारण रहा है। उसके अतिरिक्त पशुओं की बेहतर देखभाल, बेहतर स्वास्थ्य एवं उन्नत भोजन का भी योगदान रहा

है। जमे हुए वीर्य का उपयोग, कृत्रिम गर्भाधान, उन्नत जनन–द्रव्य की विधि का उपयोग कर आमूल परिवर्तन लाया गया है। साथ ही साथ टीका लगाने की विधि को आम किया गया। उस कारण पशुओं को अनेक प्रकार के रोग से बचाया जा सका। इस प्रकार की पहल का ही परिणाम है कि देश में दूध का उत्पादन इतना बढ़ा है कि हर जगह लोगों को दूध आसानी से उपलब्ध हो रहा है। उसी प्रकार मुर्गीपालन के क्षेत्र में भी बहुत सुधार हुआ है। अण्डा देने वाली किस्मों का अलग से विकास किया गया ताकि देश में अधिक अण्डा उत्पादन हो। समानान्तर रूप से उन किस्मों का भी विकास किया गया जो तेजी से बढ़ते हैं और कम समय में उनसे अधिक मात्रा में मांस प्राप्त होता है। उनका उपयोग भोजन के लिए किया जाता है। उन सबका मिला–जुला परिणाम है कि देश में हर जगह अण्डा आसानी से मिलता है और लोगों के स्वास्थ्य पर उसका अनुकूल प्रभाव हो रहा है। मुर्गी का मांस भी हर जगह उपलब्ध है और कई परिस्थिति में तो वह दूसरी सामग्री की अपेक्षा सस्ता होता है। अब तो मुर्गीपालन का उद्योगीकरण भी हो गया हैं। मुर्गी का मांस संसाधित कर अनेक प्रकार के व्यंजन तैयार होते है जिन्हें कुछ मिनट में तैयार कर परोसा जा सकता है। इन सबमें विज्ञान तथा तकनीक ने महत्वपूर्ण योगदान किया है। मछली का उत्पादन बढ़ा है। साथ ही उन्नत संसाधन एवं परिरक्षण के कारण सामग्री के खराब होने की संभावना बहुत कम हो गई है। उसी कारण दूरदराज के क्षेत्र में भी हमें ताज़ी मछली मिलती है।

वैसे तो अनेक ऐसे क्षेत्र हैं जहां विज्ञान एवं तकनीक के कारण बहुत सुधार हुआ है परन्तु सभी का उल्लेख संभव नहीं है। साथ ही बहुत से क्षेत्र ऐसे हैं जिनके विषय में सभी को पता है जैसे बिजली की उपलब्धता, इंटरनेट का फैलाव, सूचना प्रणाली का दैनिक कार्यों में उपयोग इत्यादि।

प्रत्येक राज्य तथा केन्द्रशासित प्रदेश में विज्ञान एवं तकनीक के विकास के लिए अलग परिषद या विभाग हैं। वह इसी विषय पर काम करते हैं कि किस प्रकार विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी को आगे बढ़ाया जाए और उनका लाभ जन–जन तक पहुंच सके। उनका प्रयास रहता है कि ऐसी तकनीकों को बढ़ावा दिया जाए जिन्हें लोग आसानी से अपना सकें और जिनसे रोज़गार के अवसर पैदा हो सकें। साथ ही वह इस बात का भी ध्यान रखते हैं कि उस प्रक्रिया में बहुत अधिक लागत की आवश्यकता नहीं हो अन्यथा लोग उन्हें अपना नहीं पाएंगे। तकनीक ऐसी भी होनी चाहिए जिन्हें अधिक से अधिक लोग अपनाएं और उनका रखरखाव स्थानीय स्तर पर हो सके।

वैसे हमें यह भी ध्यान में रखना होगा कि ग्रामीण क्षेत्र में प्रौद्योगिकी के विकास में कई प्रकार की बाधाएं होती हैं। उनमें से दो प्रकार की बाधाएं अधिक महत्वपूर्ण हैं। एक प्रकार की वह बाधाएं होती हैं जो अन्तर्जात होती हैं। उनके पीछे उन लोगों की कमज़ोरी होती है जिन्हें उन्हें अपनाना होता है या उन लोगों की कमी होती है जो उस प्रकार की तकनीक का प्रबन्ध करते हैं या उन्हें तैयार करते हैं। दूसरे प्रकार की बाधा बहिर्जात होती है। उनके लिए वह लोग जिम्मेवार हो सकते हैं जो संसाधन तैयार करते हैं या उन्हें वितरित करते हैं। वह ग्रामीण क्षेत्र में काम करने से कतराते हैं। उसके अतिरिक्त सरकारी विभागों के लोग भी हो सकते हैं जिन्हें ग्रामीण क्षेत्र पर भरोसा नहीं होता है। वित्तीय संस्थाएं भी ग्रामीण क्षेत्र में धन लगाने में अनिश्चयी होते हैं। परन्तु समय के साथ इन सबमें भी सुधार हो रहा है।

पांच गुना होगा नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादन

सरकार ने 2022 तक नवीकरणीय ऊर्जा की क्षमता को पांच गुना बढ़ाकर 175,000 मेगावॉट करने का लक्ष्य निर्धारित किया है। कुल 1,75,000 मेगावॉट में सबसे ज्यादा हिस्सेदारी (1 लाख मेगावॉट) सोलर पॉवर की होगी। 60,000 मेगावॉट विंड एनर्जी से, बायोमास एनर्जी से 10,000 मेगावॉट और हाइड्रो प्रोजेक्ट्स से 5,000 मेगावॉट एनर्जी जुटाने की योजना है।

आवश्यकता इस बात की है कि ग्रामीण क्षेत्र के लोग आगे आएं तथा नई तकनीकी एवं प्रौद्योगिकी को अपनाएं और अपना जीवन–स्तर बेहतर बनाएं। शिक्षा उसमें उनकी बहुत मदद कर सकती है। यह सही है कि शिक्षा का विस्तार, खासकर बेहतर शिक्षा का प्रसार ग्रामीण क्षेत्र में पूरी तरह नहीं हुआ है। फिर भी जितना हुआ है उसका लाभ उठाकर लोगों को आगे बढ़ना होगा और साथ ही साथ शिक्षा के स्तर को भी बेहतर बनाना होगा। हर काम के लिए या हर एक आवश्यकता को पूरा करने के लिए शहर की तरफ भागने की प्रवृत्ति को छोड़ना होगा। बहुत से लोगों ने ऐसा सफलतापूर्वक किया है। जैविक खेती की आजकल बहुत चर्चा है और उससे लाभ भी है। उसे अपना कर लोग अपनी आमदनी तथा जीवन–स्तर सुधार रहे हैं। सौर ऊर्जा के उपयोग से बहुत–सी समस्याओं का समाधान हो सकता है। उन्नत चूल्हा तथा धुंआ–रहित चूल्हा से अनेक प्रकार की स्वास्थ्य सम्बन्धी समस्याएं कम हो सकती हैं। ऐसी तकनीक को अधिक से अधिक अपनाने की आवश्यकता है। अगर ऐसा होगा तो ग्रामीण क्षेत्र में रहने वालों को लाभ तो मिलेगा ही साथ ही जो लोग उस प्रकार के विकास का काम करते हैं। उन्हें भी प्रोत्साहन मिलेगा।

(लेखक पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय से 2010 में वैज्ञानिक के पद से सेवानिवृत्त हो चुके हैं। डॉ. हक जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय से पर्यावरण विज्ञान में पी.एच.डी. हैं और इस विषय पर हिंदी, अंग्रेजी और उर्दू में लिखते रहते हैं। इनकी पांच किताबें प्रकाशित हो चुकी हैं।)

ई–मेलः mahaque195@gmail.com

ADMISSIONS OPEN

IAS 2017-18
MUKHERJEE NAGAR

ALS Alternative Learning Systems | 24 YEARS ALS | ISGS INDIAN SCHOOL OF GENERAL STUDIES

EXCELLENT RESULTS

IAS 2016 Results 180+

201+ से अधिक छात्र अब तक IAS परीक्षा में चयनित जिनमें Top 100 Ranking में 15+ छात्र शामिल

OUR TOP ACHIEVERS

हिन्दी माध्यम में सर्वोच्च स्थान

Total 2208+ Selections

WHY ALS?

☑ 24 years of Expertise in IAS Training ☑ Three 1st Rankers ☑ Stalwarts combine to form the Best Ever Team ☑ 2208+ Final Selections ☑ Trained more than 25000+ students ☑ Innovative Learning ☑ World Class State-of-the-art Infrastructure

The Most Comprehensive Course for General Studies

सामान्य अध्ययन GS EXTENSIVE

AN IAS EXECUTIVE PROGRAMME

MAIN Paper I, II, III, IV+ESSAY+PRELIM+CSAT

One of the finest teams of GS

भारतीय इतिहास एवं कला-संस्कृति
Hemant Jha

आंतरिक सुरक्षा एवं राजव्यवस्था
Manish Gautam

भारतीय अर्थव्यवस्था
Arunesh Singh & R.C. Sinha

निबंध, लेखन कौशल संवर्द्धन
ALS Team

राजव्यवस्था, स्वातंत्र्योत्तर भारत एवं आपदा प्रबंधन
R.C. Sinha

अंतर्राष्ट्रीय संबंध, सामाजिक मुद्दे तथा समसामयिकी
Sharad Tripathi

भूगोल एवं पर्यावरण
Sachin Arora & Dr. Shashi Shekhar

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी
Sharad Tripathi & Dr. Sanjay Pandey

इतिहास, राजव्यवस्था एवं समसामयिक मुद्दे
Manoj Kumar Singh

नीतिशास्त्र (ETHICS)
Hemant Jha, K.M. Pathi & Abhay Kumar

सामान्य विज्ञान
Dr. Sanjay Pandey & Dr. Shashi Shekhar

CSAT
Arbind Singh, K.M. Pathi, Sachin Arora & Shweta Singh

New Batch Begins
JULY 14 | AUG 16 | 11:30am
Venue: ALS, Vardhman Plaza, Nehru Vihar

सर्वश्रेष्ठ पाठ्यक्रम

सामान्य अध्ययन (300+सत्र) GS मुख्य परीक्षा Paper I, II, III, IV + GS प्रारंभिक परीक्षा + CSAT (39+सत्र) + निबंध (10 कक्षाएँ) + साक्षात्कार + अंग्रेजी फाउंडेशन + लेखन कला संवर्धन + मुख्य परीक्षा टेस्ट सीरीज (8 टेस्ट) + प्रारंभिक परीक्षा टेस्ट सीरीज (22 टेस्ट) + 20-Day समसामयिकी क्रैश कोर्स (प्रारंभिक+ मुख्य)

वैकल्पिक विषय

इतिहास By Hemant Jha | लोक प्रशासन By Abhay Kumar | भूगोल | समाजशास्त्र | दर्शनशास्त्र

Batches Begin : July & August

Programme Director Manoj Kumar Singh
Managing Director: Alternative Learning Systems (ALS), ISGS, Competition Wizard

9999343999
9311331331
9999975666
011-27651110

ALS Alternative Learning Systems

Alternative Learning Systems Ltd.
Corporate Office: ALS, B-19, ALS House, Commercial Complex, Dr Mukherjee Nagar, Delhi-110009.
Visit us at www.alsias.net

Be in touch...
Manoj Kumar Singh
Managing Director: ALS, ISGS & Competition Wizard
alsadmission@alsias.net

वैज्ञानिक तकनीकों से बढ़ता कृषि उत्पादन

—डॉ. जगदीप सक्सेना

देश के सकल घरेलू उत्पाद (जीडीपी) में कृषि क्षेत्र का योगदान लगभग 14 प्रतिशत है और निर्यात से होने वाली विदेशी मुद्रा की आमदनी में इसकी लगभग 11 प्रतिशत की हिस्सेदारी है। इन आर्थिक आंकड़ों से परे भारतीय कृषि का महत्व इस सच्चाई से भी उजागर होता है कि दुनिया के केवल 2.4 प्रतिशत क्षेत्र और 4.2 प्रतिशत पानी से हम विश्व की 17 प्रतिशत आबादी के भरण-पोषण में कामयाब हैं। तमाम प्रतिकूल परिस्थितियों और चुनौतियों के बावजूद देश ने नई वैज्ञानिक तकनीकों की मदद से सतत् खाद्य सुरक्षा हासिल की है, जो अपने-आप में गर्व और गौरव का विषय है।

विविध भौगेलिक एवं जलवायु दशाओं तथा दुर्गम स्थानों पर बसे भारत के लगभग छह लाख छोटे–बड़े गांव राष्ट्र की प्रगति, उन्नति, समृद्धि और विकास की धुरी हैं। समय–समय पर अनेक अध्ययनों और वैचारिक मंचों पर हुई चर्चाएं कहती हैं कि औद्योगीकरण और सूचना क्रांति के अश्वों पर सवार भारत के प्रगति रथ को गांवों से होकर गुजरना पड़ेगा। इसलिए भारत सरकार द्वारा 'ग्रामोदय से भारत उदय' की संकल्पना पर कार्य करते हुए समावेशी ग्रामीण विकास पर बल दिया जा रहा है।

व्यापक नज़रिए से देखें तो ग्रामीण विकास का अर्थ है ग्रामीण क्षेत्रों में प्रगति और उन्नति के लिए आवश्यक बुनियादी सुविधाओं के विकास के साथ गांव के निवासियों के जीवन–स्तर में सुधार और खुशहाली। इस कार्य में विज्ञान और तकनीक महती भूमिका निभा रहे हैं। वर्ष 2011 की जनगणना के अनुसार देश की ग्रामीण आबादी लगभग 83.25 करोड़ आंकी गई है, जो देश की कुल आबादी की लगभग 70 प्रतिशत बैठती है। इतनी बड़ी आबादी का अधिकांश भाग आज भी अपनी आजीविका के लिए कृषि और संबंधित उद्यमों पर निर्भर है।

पूरे देश के परिप्रेक्ष्य में देखें तो लगभग आधी आबादी की आजीविका किसी ना किसी रूप में कृषि से जुड़ी है, जिसमें कृषि आधारित उद्योग भी शामिल हैं। यही कारण है कि कृषि विकास को ग्रामीण विकास का सशक्त माध्यम माना जाता है। इन्हीं विशेषताओं के कारण कृषि को राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था का मुख्य स्तंभ भी माना जाता है।

विज्ञान के बढ़ते कदम

देश में कृषि के विकास पर नज़र डालें तो आजादी के समय कृषि की दशा और खाद्य उत्पादन दयनीय अवस्था में थे। उपजाऊ भूमि का एक बड़ा भाग पाकिस्तान में चला गया था। गरीबी, कुदरत की मार, बढ़ती आबादी और वैज्ञानिक साधनों के अभाव के कारण अनाज उत्पादन इतना कम था कि हम जल्दी ही विदेशी अनाज के मोहताज हो गए। अंतर्राष्ट्रीय विशेषज्ञों ने भारत में भयंकर अकाल और भुखमरी की

कृषि अनुसंधान एवं विकास का राष्ट्रव्यापी नेटवर्क

देश में कृषि अनुसंधान, शिक्षा तथा प्रसार को गति देने के लिए भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आई.सी.ए.आर) नामक शीर्ष संस्था तत्परता से कार्यरत है। यह भारत सरकार के कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय के मार्गनिर्देशन में कार्य करती है। परिषद के अंतर्गत कृषि अनुसंधान एवं विकास के लिए एक राष्ट्रव्यापी नेटवर्क विकसित किया गया है, जो भारत में फसल विज्ञान, बागवानी, मात्स्यिकी और पशु विज्ञान सहित कृषि से संबंधित सभी क्षेत्रों में समन्वय, मार्गदर्शन अनुसंधान प्रबंधन, शिक्षा तथा प्रसार के लिए कार्य करता है।

अनुसंधान संस्थान – परिषद के अंतर्गत देश के विभिन्न राज्यों में 102 कृषि अनुसंधान संस्थान कार्यरत हैं, जो अपने अधिदेश के अनुसार कृषि से संबंधित सभी क्षेत्रों/फसलों में शोध एवं कृषि प्रसार का कार्य करते हैं। इनमें से चार राष्ट्रीय संस्थानों को समकक्ष विश्वविद्यालय का दर्जा प्राप्त है।

कृषि विश्वविद्यालय – देश में 75 कृषि विश्वविद्यालय विभिन्न राज्यों में स्थित हैं जो मुख्य रूप से कृषि शिक्षा एवं शोध का कार्य करते हैं। परिषद द्वारा इन्हें वित्तीय एवं तकनीकी सहायता के साथ मार्गदर्शन भी प्रदान किया जाता है। कृषि की नई चुनौतियों से निपटने के लिए परिषद द्वारा पाठ्यक्रमों व शोध विषयों में निरंतर बदलाव का कार्य किया जाता है। इसके साथ ही परिषद कृषि छात्रों को प्रोत्साहित करने के लिए फैलोशिप व स्कॉलरशिप भी प्रदान करती है।

कृषि विज्ञान केन्द्र (केवीके) – कृषि विज्ञान केन्द्रों की कुल संख्या 642 है, जो प्रत्येक ग्रामीण जिले में एक व बड़े जिलों में दो हैं। ये केन्द्र परिषद द्वारा विकसित फसलों की नई किस्मों तथा तकनीकों को खेतों तक पहुंचाने के लिए अग्रिम प्रदर्शन व प्रसार का कार्य करते हैं। इनके माध्यम से कृषि तथा किसान कल्याण की सरकारी योजनाओं तथा अन्य कार्यक्रमों के बारे में किसानों को जागरूक बनाने का कार्य भी किया जाता है।

भविष्यवाणी कर दी। परंतु सन् 1960 के दशक में गेहूं और धान की बौनी किस्मों के साथ खेत–खलिहानों में वैज्ञानिक उपायों को अपनाने से देश में हरितक्रांति का सूत्रपात हुआ।

तमाम पूर्वानुमानों और भविष्यवाणियों को झुठलाते हुए हमारा देश ना केवल अन्न–दासता से मुक्त हुआ, बल्कि हमेशा के लिए खाद्यान्नों में आत्मनिर्भरता भी हासिल कर ली। इसके बाद कृषि एवं संबंधित उद्यमों में विज्ञान व प्रौद्योगिकी का उपयोग निरंतर नए–नए आयामों के साथ जारी रहा। सीमित भूमि और साधनों के बावजूद सन् 1950–51 की तुलना में खाद्यान्न उत्पादन में पांच गुना, बागवानी में छह गुना, मछली में 12 गुना, दूध में आठ गुना और अंडा उत्पादन में 27 गुना वृद्धि दर्ज की गई। इसी दौरान कृषि अनुसंधान, शिक्षा और प्रसार को बल देने के लिए देश में एक मजबूत, व्यापक और प्रभावी अनुसंधान नेटवर्क विकसित किया गया, जिसने प्रत्येक चुनौती से निपटने के लिए विज्ञान व प्रौद्योगिकी आधारित समाधान विकसित किए और किसानों तक पहुंचाए भी। इन अनुसंधानों में कृषि के साथ ऐसे उद्यम भी शामिल किए गए, जो ग्रामीण विकास को बल देते हैं। इनमें मधुमक्खी पालन और घर के पिछवाड़े मुर्गीपालन जैसे परंपरागत व्यवसायों से लेकर मशरूम उत्पादन, कृषि उत्पादों का प्रसंस्करण और मूल्यवर्धन, बीज उत्पादन, ग्रीनहाउस में फूलों और सब्जियों का उत्पादन, और नर्सरी जैसे नए और अधिक लाभ देने वाले उद्यम भी शामिल किए गए। इन व्यवसायों को विज्ञान और प्रौद्योगिकी के साथ सरकार की योजनाओं का लाभ भी मिला, जिससे ग्रामीण क्षेत्रों में आर्थिक प्रगति को एक ठोस आधार हासिल हुआ।

वर्तमान में भारतीय कृषि और इस पर आधारित ग्रामीण विकास के लिए सबसे बड़ी चुनौती जलवायु परिवर्तन नामक वैश्विक आपदा है, जिसके कारण देश के औसत तापमान में लगातार बढ़ोतरी दर्ज की जा रही है। वैज्ञानिक अध्ययन बताते हैं कि यदि तापमान में एक डिग्री सेल्सियस की बढ़ोतरी होती है, तो गेहूं, सोयाबीन, सरसों, मूंगफली और आलू की पैदावार में 3–7 प्रतिशत की कमी आ सकती है। वर्ष 2050 के परिप्रेक्ष्य में देखें तो सिंचित गेहूं और मक्का की पैदावार में 5–10 की कमी आंकी गई है। आंध्र प्रदेश, तमिलनाडु और कर्नाटक में बारानी धान की पैदावार में 10–15 प्रतिशत की बढ़वार हो सकती है, परंतु पंजाब और हरियाणा में उपज में 15–17 प्रतिशत की गिरावट आ सकती हैं, जबकि अन्य सभी क्षेत्रों में 6–18 प्रतिशत की कमी आंकी गई है।

सामान्य तौर पर अधिकांश फसलों की उत्पादकता में वर्ष 2020 तक साधारण कमी आने की संभावना है, परंतु वर्ष 2100 तक 10–40 प्रतिशत कमी की आशंका जतायी गई है। इसके साथ ही बागवानी, पशुपालन और मछली पालन जैसे कृषि से जुड़े उद्यमों की उत्पादकता में भी कमी आने की संभावना जतायी गई है। जलवायु परिवर्तन की विपदा से सूखा, बाढ़, ओलावृष्टि और तूफान जैसी प्राकृतिक आपदाओं की तीव्रता तथा प्रकोप बढ़ने लगा है, जिससे देश की खाद्य सुरक्षा पर चोट पड़ना स्वाभाविक है।

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी की सहायता से जलवायु परिवर्तन का सामना करने, इसके प्रभावों को कम करने तथा किसानों की आजीविका सुरक्षित रखने के लिए वर्ष 2011 से 'निक्रा' (नेशनल

मिट्टी की जांच की नई तकनीकें

खेतों की उपज बढ़ाने में मृदा स्वास्थ्य के महत्व को देखते हुए भारत सरकार द्वारा प्रत्येक किसान को मृदा स्वास्थ्य कार्ड देने का महत्वाकांक्षी कार्यक्रम चलाया जा रहा है। इस अभियान को सफल बनाने के उद्देश्य से मिट्टी की आसान और सटीक जांच के लिए भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद द्वारा तीन यंत्र विकसित किए गए हैं।

मृदा परीक्षक यंत्र – भारतीय मृदा विज्ञान संस्थान, भोपाल द्वारा मिट्टी की जांच करने वाली मिनीलैब का विकास किया गया है, जिसे मृदा परीक्षक का नाम दिया गया है। यह एक पोर्टेबल, सटीक मात्रा बताने वाला तथा कम लागत का यंत्र है। यह यंत्र मृदा के विशेष गुणों जैसे– पीएच–मान, विद्युत चालकता (ई.सी.), जैविक कार्बन, मृदा में उपलब्ध पोषक तत्वों– नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटेशियम, गंधक तथा सूक्ष्म पोषक तत्व – जस्ता , बोरान और लौह की मात्रा का पता लगा सकता है। यह यंत्र मिट्टी के प्रकार व फसल के अनुसार उर्वरक की सिफारिश भी करता है, जिसे किसान के मोबाइल पर एस.एम. एस. द्वारा भेजा जाता है।

मृदा नमी सूचक यंत्र – गन्ना प्रजनन संस्थान, कोयम्बटूर के वैज्ञानिकों ने सीधे खेतों में उपयोग के लिए मृदा नमी सूचक यंत्र का विकास किया है। यह बैटरीचालित यंत्र खेत में तत्काल नमी की मात्रा बताता है। यह यंत्र सेंसर आधारित है, जिसे खेत की मिट्टी में प्रवेश कराते ही यंत्र का इलेक्ट्रॉनिक डिस्प्ले सर्किट नमी के स्तर को रंगीन बत्तियों (एलईडी) द्वारा दर्शाता है। इस यंत्र में चार रंगों की बत्तियां लगी होती हैं। सबसे ऊपर नीला रंग प्रचुर मात्रा में नमी दर्शाता है। हरा रंग उचित मात्रा में नमी दिखाता है और नारंगी रंग सावधान अर्थात सिंचाई का निर्देश देता है, वहीं लाल रंग सामान्य से कम नमी प्रदर्शित करता है। इस यंत्र से जल संरक्षण के साथ ही सिंचाई में अतिरिक्त खर्च की बचत होती है।

पूसा एसटीएफआर मीटर किट – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली द्वारा विकसित इस डिजिटल मृदा परीक्षक व उर्वरक निर्देशक किट (एसटीएफआर) की सहायता से किसान 100 फसलों के लिए आवश्यक आदानों व मृदा के 12 मानदंडों की जांच आसानी से करा सकते हैं। इसके द्वारा मृदा की विद्युत चालकता, जैविक कार्बन, फॉस्फोरस, पोटेशियम, जिंक, सल्फर, बोरान, लौह, मैगनीज, पीएच–मान, क्षारीय मृदा में कैल्शियम और जिप्सम की स्थिति के बारे में सटीक जानकारी मालूम की जाती है। इस यंत्र से प्राप्त नतीजे किसानों को एस.एम.एस के माध्यम से भेजे जाते हैं। इन जांच परिणामों के माध्यम से मिट्टी की उर्वरकता तथा उत्पादकता बढ़ाने के साथ ही किसानों की आमदनी वृद्धि में भी सहायता मिलती है।

इनोवेशंस ऑन क्लाइमेट रेज़िलियेंट एग्रीकल्चर) नामक एक राष्ट्रव्यापी शोध परियोजना चलायी जा रही है। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के नेतृत्व में चलायी जा रही इस परियोजना में फसलों, पशुपालन और प्राकृतिक संसाधन संरक्षण जैसे अहम् मुद्दों को शामिल किया गया है। साथ ही एक विशेष अभियान के रूप में देश के 27 राज्यों के 100 जिलों में जलवायु अनुकूल प्रौद्योगिकियों को किसानों के खेतों पर प्रदर्शित किया जा रहा है। एक विशेष उपलब्धि के रूप में 'निक्रा' परियोजना के अंतर्गत 614 जिलों के लिए जिला आकस्मिकता योजनाएं बनाई गई हैं, जिनमें किसानों को विभिन्न प्राकृतिक आपदाओं के समय अपनी आजीविका तथा कृषि उत्पादन को सुरक्षित रखने के वैज्ञानिक उपाय सुझाए गए हैं। इन उपायों को अपनाने के लिए आवश्यक बीज, पौध सामग्री, मशीनें, अन्य सामग्री तथा जानकारी भी प्रदान की जाती है। इन योजनाओं और वैज्ञानिक उपायों का सीधा प्रभाव पिछले वर्ष सूखे के दौरान देखने को मिला। राष्ट्रीय–स्तर पर वर्षा में लगभग 14 प्रतिशत की कमी आई, परंतु खाद्यान्न में कमी को 2.5 प्रतिशत पर सीमित किया जा सका।

नई चुनौतियां, नई किस्में, नई खूबियां

कृषि उत्पादकता बढ़ाकर ग्रामीण विकास को तेज करने में वैज्ञानिक प्रयासों द्वारा विकसित फसलों की नई किस्में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। फसल प्रजनन की आधुनिक विधियों का उपयोग करते हुए देश भर में मनचाही खूबियों वाली फसलों की उन्नत किस्में विकसित की जा रही हैं। आवश्यकता और मांग को देखते हुए रोगों के लिए सहनशीलता या प्रतिरोधिता, सूखा या बाढ़ जैसी दशाओं के लिए अनुकूलता और बेहतर गुणवत्ता जैसी खूबियों का समावेश किया जा रहा है। हाल में वैज्ञानिक फसलों के पोषणमान को बढ़ाने के प्रयासों में भी कामयाब रहे हैं। फसलों की उत्पादकता बढ़ाने के लिए पिछले दो वर्ष (जनवरी, 2014 से दिसम्बर, 2015) में 227 नई किस्में विकसित/जारी की गईं, जबकि 2015–16 के दौरान अनाज की 19, दलहन की 20 और तिलहन की 24 सूखा–प्रतिरोधी एवं बाढ़–सहनशील किस्में विकसित/जारी की गईं।

देश की खाद्य सुरक्षा में धान की मुख्य भूमिका को देखते हुए अंतर्राष्ट्रीय सहयोग से धान की 'स्वर्णा सब–1' नामक किस्म

विकसित व जारी की गई। यह किस्म उपज और गुणवत्ता संबंधी खूबियों के अलावा दो सप्ताह से अधिक तक पानी में पूरा डुबाव भी सहन कर सकती है। लगभग 140 दिन में परिपक्व होकर औसतन 5.0–5.5 टन प्रति हेक्टेयर की उपज देती है। मुख्य रूप से उड़ीसा के लिए जारी यह किस्म पूर्वी राज्यों के अलावा बाढ़ से त्रस्त उत्तरी और दक्षिणी राज्यों में भी लोकप्रिय है। पूरे देश में इसका प्रचलन बढ़ाने के लिए इस किस्म को राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा मिशन में शामिल कर इसके बीज किसानों को बांटे जा रहे हैं। इसी कड़ी में 'वर्षाधान' नामक किस्म भी है, जो लंबे समय तक लगभग 75 सेंटीमीटर तक पानी में डुबाव सहन कर सकती है।

चावल की खेती करने वाले किसानों को सूखे की समस्या से उबारने के लिए 'सहभागी धान' नामक किस्म विकसित की गई है, जिसे लंबी अवधि तक सूखा सहनशील पाया गया है। इसे उड़ीसा और झारखंड के सभी क्षेत्रों तथा दशाओं में खेती के लिए जारी किया गया है। 'शुष्क सम्राट' नामक एक अन्य किस्म सूखा–ग्रस्त पूर्वी उत्तर प्रदेश, बिहार और छत्तीसगढ़ में खेती के लिए जारी की गई हैं, जिनमें 'आईआर 64 डीआरटी–1' किस्म 20–25 दिन तक पानी की कमी बखूबी सहन कर सकती है। बारानी यानी वर्षा–निर्भर दशाओं में इसकी उपज 2.5–3.0 टन तक सीमित रहती है। 'नवीन', 'अंजलि, 'बिरसा विकास धान' और 'अभिषेक' अन्य सूखा–सहनशील किस्में हैं।

धान के जरिए प्रोटीन कुपोषण का सामना करने के लिए 'हीरा' नामक किस्म पहचानी गई है, जिसमें प्रोटीन की मात्रा लगभग 12 प्रतिशत है, जबकि साधारण किस्मों में केवल 8 प्रतिशत प्रोटीन मौजूद होता है। 'सीआर धान 310' किस्म भी 10.3 प्रतिशत प्रोटीन के साथ इस संदर्भ में उत्तम मानी जाती है। 'डीआरआर धान 45' को उच्च जिंक वाली किस्म के रूप में पहचाना गया है और इसे प्रचलित किया जा रहा है। इस किस्म के पॉलिश चावल में 19.5 पीपीएम ज़िंक की मात्रा मौजूद होती है।

खाद्य सुरक्षा में अहम् योगदान करने वाली दूसरी फसल गेहूं को कई बार सूखे के साथ सामान्य से अधिक तापमान की समस्या भी झेलनी पड़ती है। इसके निदान के लिए अनुसंधान संस्थानों द्वारा इन दोनों ही प्रतिकूल दशाओं के प्रति सहनशील किस्मों का विकास किया गया है। 'एचडी 2888' किस्म उत्तर–पूर्वी मैदानों में सूखे या नमी की कमी को आसानी से सहन कर लेती हैं और 23 क्विंटल प्रति हेक्टेयर की अच्छी उपज भी देती हैं। इसके साथ ही यह किस्म इस क्षेत्र के प्रमुख रोगों हेतु प्रतिरोधी भी है। 'एचआई 1531' किस्म जल्दी तैयार होने वाली अधबौनी किस्म है, जिसे मुख्य रूप से सूखा सहनशीलता किस्म के रूप में विकसित किया गया है। 'कौशाम्बी' (एचडब्ल्यू 2045) किस्म को उत्तर–पूर्वी क्षेत्रों के मैदानी भागों में खेती के लिए विकसित

और जारी किया गया है। यह किस्म पकने की अवस्था में ऊंचे तापमान को सहन कर अच्छी उपज देती है।

फलों को अधिक पोषणवान बनाने के लिए हाल में अंगूर की 'मेदिका' नामक किस्म तैयार की गई है, जिसके दानों का रंग लाल–गुलाबी है। स्वास्थ्य को अनेक तरह से लाभ पहुंचाने वाले एंटीऑक्सीडेंट की मात्रा सामान्य अंगूरों से कई गुना ज्यादा है। इसी तरह अमरूद की एक संकर किस्म 'अर्का किरण' विकसित की गई है, जिसमें लाइकोजीन नामक रंजक (पिगमेंट) की मात्रा सामान्य से अधिक (6–7 मिलीग्राम प्रति सौ ग्राम) है। लाइकोपीन की अधिकता से हृदय रोगों तथा विभिन्न प्रकार के कैंसर से सुरक्षा प्राप्त होती है।

प्रकृति संरक्षण के लिए विज्ञान

बदलते पर्यावरण परिवेश में कृषि उत्पादन को टिकाऊ बनाए रखने के लिए भूमि (मृदा) और जल का संरक्षण आवश्यक है। इसे ध्यान में रखते हुए वैज्ञानिकों द्वारा ऐसी अनेक तकनीकें तथा विधियां विकसित की गई हैं, जो मिट्टी के उपजाऊपन का संरक्षण करती हैं तथा सिंचाई के पानी की बचत और जल के कुशल उपयोग को बढ़ावा देती हैं। इस प्रकार की संसाधन–संरक्षण प्रौद्योगिकियों में शून्य जुताई (जीरो टिलेज) तकनीक सर्वप्रमुख है, जिसका गंगा के मैदानी भागों में धान–चावल फसल चक्र में बड़े पैमाने पर उपयोग किया जा रहा हैं। इसके अंतर्गत धान की फसल की कटाई के बाद खेतों में जुताई नहीं की जाती, बल्कि जीरो टिलेज मशीन द्वारा गेहूं की सीधे बुआई कर दी जाती है। इसमें धान की फसल के अवशेषों (ठूंठों) को खेत में ही छोड़ दिया जाता है, जिससे भूमि का उपजाऊपन बढ़ता है। खेत की जुताई ना करने से मिट्टी के सूक्ष्म पर्यावरण का संरक्षण होता है तथा जुताई और खेत की तैयारी पर होने वाली खर्च में भी

लगभग 5–10 प्रतिशत की बचत होती है। समय की बचत के कारण किसान भाई ठीक समय पर गेहूं की बुआई कर देते हैं, जिससे उपज में 6–10 प्रतिशत की वृद्धि होती है। इसके अतिरिक्त सिंचाई के पानी की भी 15–20 प्रतिशत की बचत देखी गई है, जो कृषि के लिए पानी के बढ़ते संकट को देखते हुए सराहनीय है। यह भी देखा गया है कि इस तकनीक से गेहूं की बुआई करने पर गेहूं की फसल में गुल्ली–डण्डा नामक विनाशक खरपतवार भी नहीं पनपता, जिससे खरपतवारनाशक दवाओं के छिड़काव की जरूरत नहीं होती। इस तरह एक ओर पर्यावरण संरक्षण को बल मिलता है तो दूसरी ओर खेती की लागत में भी बचत होती है। धान की फसल के बाद जीरो टिलेज की सफलता को देखते हुए अनेक क्षेत्रों में बाजरा, ज्वार, मूंग तथा कपास जैसी फसलों की कटाई के बाद जीरो टिलेज मशीन से गेहूं की सीधी बुआई का प्रतिशत बढ़ रहा है। इस मशीन की कीमत लगभग 50 हजार रुपये है, जिस पर सरकार द्वारा 15,000 हजार रुपये तक का अनुदान किसानों को दिया जाता है।

'फर्ब' नाम से लोकप्रिय एक अन्य बुआई प्रणाली में गेहूं या किसी अन्य फसल की बुआई उठी हुई चौड़ी क्यारी में की जाती है और इस तरह की क्यारियों के बीच कूड़ बनी होती है, जिसे सिंचाई का पानी दिए जाने के लिए इस्तेमाल किया जाता है। इस विधि का उपयोग करने से समतल खेत की तुलना में सिंचाई के पानी में 30 प्रतिशत की बचत होती है और पैदावार भी लगभग 20 प्रतिशत अधिक मिलती है। इस विधि से गेहूं की बुआई करने पर बीजों की मात्रा में 30 से 50 प्रतिशत की बचत देखी गई। इस विधि को धान में इस्तेमाल करने पर उपज में विशेष बढ़ोतरी नहीं हुई, परंतु सिंचाई के पानी में 25 से 50 प्रतिशत की बचत देखी गई। इसी से मिलती–जुलती एक अन्य विधि में उठी हुई क्यारियों की जगह 90 सेंटीमीटर चौड़ी क्यारियां बनाई जाती हैं, जिनके बीच में 45 सेंटीमीटर चौड़ी कूंड़ होती है और फसल की बुआई 30 सेंटीमीटर की दूरी पर बनी कतारों पर करती है। इस विधि में पानी की 25–30 प्रतिशत बचत होती है और सिंचाई पर लगने वाले समय में भी 25–30 प्रतिशत की कमी देखी गई है। फसलों की उत्पादकता 5–10 प्रतिशत तक बढ़ जाती है। चौड़ी क्यारी बनाने के लिए एक मशीन तैयार की गई है, जिसकी लागत लगभग 45 हजार रुपये है, परंतु इसके लिए विभिन्न सरकारी योजनाओं के अंतर्गत किसानों को अनुदान भी प्राप्त होता है। यह तकनीक उत्तर प्रदेश, पश्चिम बंगाल, पंजाब, महाराष्ट्र, कर्नाटक, राजस्थान और तमिलनाडु के किसानों के बीच लोकप्रिय है।

हाल में विकसित एक नई विधि के अंतर्गत धान के बीजों की सीधे खेत में रोपाई की जाती है, जिसके अनेक लाभ होते हैं। इस विधि में धान के खेत में पानी नही खड़ा रखना पड़ता, जिससे सिंचाई के पानी की लगभग 30 प्रतिशत तक बचत होती है। खेत में पानी खड़ा ना रहने के कारण ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन पर रोक लग जाती है। बुआई से पहले खेत में गीली जुताई की आवश्यकता नहीं रहती, जिससे पानी की बचत के साथ मजदूरी की बचत होती है और मिट्टी का उपजाऊपन भी प्रभावित नहीं होता। नर्सरी में पौध तैयार करने की जरूरत नहीं होती, जिससे मेहनत, समय और खर्च की बचत होती है। इस विधि से तैयार फसल में पैदावार को गंभीर रूप से नुकसान पहुंचाने वाले बकाने रोग का प्रकोप परंपरागत फसल की तुलना में कम होता है, जिससे पैदावार बढ़ती है। धान की सीधी बुआई विधि से खेती करने पर कुल लगभग 8,500 रुपये प्रति हेक्टेयर की बचत होती है। यह विधि पंजाब तथा हरियाणा में किसानों के बीच विशेष लोकप्रिय हो रही है।

वर्षा जल से हर खेत को पानी

तमाम प्रयासों के बावजूद हमारे देश में आज भी लगभग 60 प्रतिशत कृषि भूमि पर फसलों की सिंचाई वर्षा पर निर्भर रहती है, जिसे 'बारानी खेती' कहा जाता है। बारानी खेती को कामयाब बनाने के लिए आवश्यक है कि खेतों पर वर्षा के पानी को संग्रह किया जाए, जिससे मानसून के बाद इस पानी से जीवनदायी सिंचाई की जा सके। इसके लिए वैज्ञानिकों ने जल संरक्षण व जलसंग्रह की उपयोगी विधियां विकसित की हैं, जिन्हें लोकप्रिय बनाने के लिए प्रयास किए जा रहे हैं। आमतौर पर किसान खेतों में या खेतों के आसपास छोटे तालाब बनाकर वर्षा जल का संग्रह करते हैं, परंतु इससे बड़ी मात्रा में भूमि में पानी का रिसाव हो जाता है। पानी के इस नुकसान को रोकने के लिए तालाब में प्लास्टिक की चादर बिछाने की सलाह दी गई है। यदि साधन हो तो पक्का तालाब बनाना सबसे अधिक कारगर होता है। वर्षा–जल को भंडारित करने हेतु टैंक निर्माण को चार प्रकारों में बांटा जा सकता है। पूरा मिट्टी से बना भंडारण टैंक, जिसे बनाते समय स्थानीय मिट्टी का प्रयोग किया जाता है। टैंक का तल सख्त हो जिससे पानी न सूखे। इसके साथ ही दीवारों को भी चिकनी मिट्टी से बनाया जाता है ताकि पानी का कम से कम नुकसान हो। यह टैंक सही रखरखाव से 5–8 वर्ष तक कार्य कर सकता है तथा 68 रुपये प्रति घन मी. की दर से लागत होती है। मिट्टी टैंक की दीवारों और तल की अगर पत्थर से पिचिंग कर दी जाए तो इस टैंक की उम्र 10 से 15 वर्ष तक हो सकती है तथा 110 रुपये प्रति घन मी. के करीब इसकी लागत होती है। सीमेंट कंक्रीट से भी टैंक निर्माण किया जा सकता है जो पहले टैंकों की तुलना में एक मजबूत विकल्प है। इस स्थायी टैंक को बनाने में 475 रुपये प्रति घन मी. के करीब खर्च आता है, जो 20 से 25 साल तक चल सकता है। लोहे तथा सीमेंट की मदद से

भी भंडारण टैंक बनाए जाते हैं जिसे बनाने में लगभग 875 रुपये प्रति घन मी. के करीब खर्च आता है जो बहुत कम रखरखाव पर भी 40 से 45 साल तक कार्य कर सकता है। आकार की दृष्टि से इन्हें समान लम्बाई, गोलाकार, त्रिभुजाकार बनाया जा सकता है।

सामुदायिक तौर पर गांवों में रिसन तालाब या परकोलेशन टैंक किसी ऐसे स्थान पर बनाया जा सकता है, जहां मिट्टी में पानी सोखने की क्षमता अधिक हो। यह निर्माण उस क्षेत्र में किया जाता है जिसके निचले क्षेत्र में कुएं या नलकूप उपलब्ध हों। इन निर्मित तालाबों में वर्षा जल इकट्ठा हो जाता है, जो तली से रिसकर भू–जल स्तर को बढ़ाता है। एक अन्य तकनीक के अंतर्गत खेतों में कंटूर बंड का निर्माण किया जाता है। इससे खेत में अधिक देर तक पानी रुका रहता है। इसके साथ ही मिट्टी के कटाव और क्षरण को रोका जा सकता है। एक अन्य विधि में खेतों में मेड़ बंधान व कुंडिया निर्माण का कार्य किया जाता है। इसमें खेत के ढाल की ओर कुंडियों का निर्माण करना चाहिए तथा इसकी मिट्टी को मेड़बंदी में प्रयोग करना चाहिए। इससे भूमि का कटाव कम होगा तथा कुंडियों की सहायता से जमीन में पानी का संरक्षण होगा। पहाड़ी इलाकों में ढाल पर पत्थर का बांध बनाकर पानी को रोकने की सलाह दी गई है, इसे 'कंटूर ट्रेंच' कहा जाता है।

सिंचाई जल की प्रत्येक बूंद से अधिक उपज (मोर क्रॉप, पर ड्रॉप) प्राप्त करने के लिए जल उपयोग की कुशलता व दक्षता बढ़ाने की विधियां विकसित की गई हैं, जिन्हें सामूहिक तौर पर सूक्ष्म सिंचाई तकनीकें कहा जाता है। इनमें सबसे अधिक लोकप्रिय टपक सिंचाई है, जो ड्रिप इरीगेशन के नाम से प्रचलित है। इसमें प्लास्टिक के पाइप और एमिटर की सहायता से सिंचाई जल की एक–एक बूंद को सीधे पौधे के जड़ क्षेत्र तक पहुंचाया जाता है। इससे पानी का वाष्पीकरण कम हो जाता है तथा मिट्टी की सतह से पानी बहकर नुकसान भी नहीं होता। इस विधि से पानी की 50 से 60 प्रतिशत तक बचत की जा सकती है और फसलों की पैदावार भी 30–40 प्रतिशत तक बढ़ती है। सिंचाई के पानी में तरल उर्वरक मिलाकर देने से महंगे रसायानिक उर्वरकों की भी बचत होती है। इस विधि का उपयोग मुख्य रूप से फलों एवं सब्जियों में किया जाता है, परंतु आजकल अन्य फसलों में भी इसकी लोकप्रियता बढ़ रही है। टपक सिंचाई के लिए खेत में सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली की स्थापना करनी पड़ती है, जिसके लिए केन्द्र सरकार तथा राज्य सरकारों द्वारा अनुदान दिया जाता है। सूक्ष्म सिंचाई की एक अन्य विधि फव्वारा सिंचाई या स्प्रिंकलर सिंचाई के नाम से लोकप्रिय है। इसमें स्प्रिंकलर के माध्यम से पानी का बरसात की तरह खेतों पर छिड़काव किया जाता है। यह विधि टपक सिंचाई जितनी प्रभावी नहीं है परंतु इसके उपयोग से भी सिंचाई के पानी की सार्थक बचत होती है।

उजली ऊर्जा की उजली किरणें

ग्रामीण क्षेत्रों में ऊर्जा की बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए ऊर्जा के प्राकृतिक और प्रदूषण मुक्त स्रोतों के उपयोग को बढ़ावा दिया जा रहा है। अक्षय ऊर्जा के अनेक स्रोत हैं, परंतु गांवों में उपयोग के लिए मुख्य रूप से सौर ऊर्जा तथा बायोगैस अधिक अनुकूल हैं। इस संभावना को देखते हुए फसलों की सिंचाई के लिए सौर ऊर्जा से चलने वाले सिंचाई पम्प विकसित किए गए हैं, जिनका इस्तेमाल पीने के पानी को खींचने के लिए भी किया जा सकता है। इनके उपयोग से सिंचाई के लिए डीजल के इस्तेमाल को कम से कम किया जा सकता है, जिससे पर्यावरण संरक्षण होता है और धन की बचत भी होती है। केवल एक हॉर्स पॉवर का पम्प लगाने से लगभग 10 से 12 हेक्टेयर खेत की सिंचाई की जा सकती है। खेतों में दवाओं के छिड़काव के लिए सौर ऊर्जा से चलने वाली छिड़काव प्रणाली विकसित की गई है, जो एक समान दबाव से दवा का छिड़काव करती है और इसमें मेहनत भी कम लगती है। कृषि उत्पादों को सुखाने के लिए सोलर ड्रायर विकसित किए गए हैं, जो विशेष रूप से फल और सब्जियों को सुखाकर उनका टिकाऊपन बढ़ाते हैं तथा मूल्यवर्धन भी करते हैं।

ग्रामीण विकास में बायोगैस लंबे समय से अहम भूमिका अदा कर रही है। हाल में वैज्ञानिक विधियों से बायोगैस उत्पादन प्रणलियों को अधिक सक्षम व कुशल बनाया गया हैं। आधुनिक बायोगैस संयंत्र कच्ची सामग्री का अपेक्षाकृत कम उपयोग करके अधिक मात्रा में बायोगैस का उत्पादन करते हैं। गांव में बायोगैस का उपयोग मुख्य रूप से भोजन पकाने तथा रोशनी के लिए किया जाता है, परंतु हाल में हुए विकास के कारण अब बायोगैस की सहायता से मोटर/इंजन भी चलाया जा सकता है, जिनकी शक्ति का आवश्यकता के अनुसार उपयोग किया जा सकता है। धान की भूसी तथा अन्य कृषि अवशेषों के उपयोग के द्वारा बायोमॉस आधारित स्वच्छ ऊर्जा बनाने की तकनीक भी ग्रामीण क्षेत्रों में लोकप्रिय हो रही है।

कृषि तथा ग्रामीण विकास के क्षेत्र में वैज्ञानिक विधियों तथा तकनीकों के उपयोग से देश के ग्रामीण क्षेत्रों में बदलाव की एक नई लहर चल पड़ी है। देश के कोने–कोने में वैज्ञानिक तकनीकें पहुंचने से एक नए, समृद्ध व सम्पन्न ग्रामीण भारत का उदय हो रहा है।

(प्रधान संपादक (हिन्दी प्रकाशन),
कृषि ज्ञान प्रबंध निदेशालय, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद
कृषि अनुसंधान भवन–1, पूसा रोड, नई दिल्ली–110012)
ई–मेल : jgdsaxena@gmail.com

किसान मित्र नाभिकीय कृषि तकनीक

—निमिष कपूर

देश में किसानों के हित में और खाद्यान्न सुरक्षा में एक सुरक्षा कवच की तरह नाभिकीय कृषि जैव प्रौद्योगिकी से जुड़ी तकनीकें अपनी खास भूमिका निभा रही हैं, जिस पर आज जन-समझ आवश्यक है। इन तकनीकों में नाभिकीय विकिरण की करिश्माई भूमिका सामने आई है। नाभिकीय विकिरण पर आधारित जैव तकनीक खाद्य किरणन (फूड इरेडिएशन) से भोजन को लम्बे समय तक स्वच्छ व रोगाणु रहित रखा जा सकता है। एक अन्य तकनीक में उत्परिवर्तित प्रजनन या म्यूटेशन द्वारा अधिक पैदावार और जल्दी तैयार होने वाली नस्ल की फसलों का विकास किया जा रहा है।

किसी भी देश की सुरक्षा और आर्थिक विकास के लिए उसकी खाद्य सुरक्षा आवश्यक होती है। कई अध्ययनों में यह तथ्य सामने आ चुका है कि भारत में बड़ी मात्रा में फसलें या खाद्य पदार्थ कीड़ों के संक्रमण, बैक्टीरिया के आक्रमण या अन्य जैविक व भौतिक कारणों से नष्ट हो जाते हैं। सर्वेक्षणों के अनुसार देश में हर वर्ष भण्डारण के दौरान 38 प्रतिशत से अधिक अनाज बर्बाद चला जाता है। कीड़ों और बीमारियों की वजह से भी बड़ी मात्रा में कृषि उत्पाद समाप्त हो जाते हैं। भारत में हर वर्ष लगभग 25 करोड़ टन अनाज का उत्पादन होता है। यदि देश में उत्पादित इस खाद्यान्न को सुरक्षित कर लिया जाए तो यह देश के करोड़ों लोगों का पेट भरने के लिए पर्याप्त से भी कहीं अधिक होगा। हाल ही में संयुक्त राष्ट्र द्वारा जारी एक रिपोर्ट में बताया गया है कि भारत में करीब 19.4 करोड़ से अधिक लोग भूखे रहने को मजबूर हैं। आज राष्ट्रीय–स्तर पर फसलों के नुकसान को कम करने के लिए खाद्य उत्पादन और भोजन की मांग के बीच बढ़ते अंतर को कम करने के प्रयास किए जा रहे हैं। इन प्रयासों में नाभिकीय कृषि जैव प्रौद्योगिकी के सफल अनुसंधानों से आशा की एक बड़ी किरण दिखाई दे रही है।

नाभिकीय कृषि जैव प्रौद्योगिकी से फसलों की उन्नतशील किस्मों का विकास

मूंगफली की उत्परिवर्ती फसल

देश में किसानों के हित में और खाद्यान्न सुरक्षा में एक सुरक्षा कवच की तरह नाभिकीय कृषि जैव प्रौद्योगिकी से जुड़ी तकनीकें अपनी ख़ास भूमिका निभा रही हैं, जिस पर आज जन–समझ आवश्यक है। इन तकनीकों से नाभिकीय विकिरण की करिश्माई भूमिका सामने आई है। नाभिकीय विकिरण पर आधारित जैव तकनीक खाद्य किरणन (फूड इरेडिएशन) से भोजन को लम्बे समय तक स्वच्छ व रोगाणु रहित रखा जा सकता है। एक अन्य तकनीक में उत्परिवर्ती प्रजनन या म्यूटेशन द्वारा अधिक पैदावार और जल्दी तैयार होने वाली नस्ल की फसलों का विकास किया जा रहा है। यदि आप नाभिकीय ऊर्जा या नाभिकीय विकिरण को केवल बिजली या परमाणु बम के निर्माण में ही प्रयुक्त मानते आए हैं तो इस आलेख को पढ़कर संभवतः नाभिकीय ऊर्जा की कृषि जैव प्रौद्योगिकी तकनीकों से आप इसके शांतिपूर्ण प्रयोगों और उनके महत्त्व को आत्मसात कर सकेंगे। तो आइए आपका परिचय कराते हैं नाभिकीय कृषि जैव प्रौद्योगिकी के सफल अनुसंधानों से जिनकी जानकारी आप अपने क्षेत्र के किसानों तक अवश्य पहुंचाना चाहेंगे।

नाभिकीय विकिरण द्वारा खाद्य पदार्थों का संरक्षण

फसल की कटाई या खाद्य उत्पादन के बाद एक बड़ी चुनौती होती है कि खाद्य पदार्थों की भण्डारण क्षमता बढ़ाकर, कीटों तथा सूक्ष्म जीवों से होने वाली खाद्य क्षति को कैसे कम किया जाए। इसके लिए कुछ पारम्परिक तरीके हैं जैसे रासायनिक परिरक्षण, हिमीकरण आदि। ये तरीके खर्चीले हैं जिन्हें हर किसान नहीं अपना सकता। क्या आप जानते हैं कि जिस नाभिकीय विकिरण को हम केवल खतरनाक समझते हैं, वही विकिरण आज खाद्य– सुरक्षा में अहम् भूमिका निभा सकता है। 'खाद्य किरणन' नाभिकीय कृषि–जैव प्रौद्योगिकी का वह करिश्माई प्रयोग है जिसमें फलों, सब्जियों एवं अन्य खाद्य पदार्थों की उम्र (शेल्फ लाइफ) बढ़ाकर उन्हें कीड़ों व बैक्टीरिया के प्रकोप से बचाया जा रहा है। खाद्य किरणन तकनीक में खाद्य पदार्थों को आयनकारी विकिरण की निर्धारित मात्रा में कुछ सीमित समय के लिए गुज़ारा जाता है। ये नाभिकीय किरणें भोजन को किरणीत करती हैं, जिससे कि फल, सब्जियां और अनाज न केवल सड़ने से बचता है बल्कि लम्बे समय तक ताज़ा भी रहता है। अनाज की बड़ी बर्बादी को रोकने की दिशा में और फसलों को बीमारियों से बचाने के लिए यह एक महत्वपूर्ण तकनीक है, जिस पर आज केंद्र सरकार अधिक ध्यान दे रही है।

भारत सरकार देश में व्यापक–स्तर पर खाद्य किरणन केंद्र खोलने की योजना बना रही है। अब आपको जल्द ही शहरों के मॉल और गांवों के खाद्य व्यापार केन्द्रों में खाद्य किरणन केंद्र खुले नज़र आएंगे। भारत में फिलहाल 21 खाद्य किरणन केंद्र (फूड इरेडीयेशन सेंटर) हैं, जो कि एटॉमिक एनर्जी रेगुलेटरी बोर्ड (ए.ई.आर.बी.) की कड़ी निगरानी में काम करते हैं। आज ए.ई.आर.बी. एवं भाभा एटॉमिक रिसर्च सेंटर द्वारा संयुक्त रूप से देश में बड़े पैमाने पर फूड इरेडीयेशन सेंटर खोले जाने की दिशा में पहल की गई है, ताकि एक आम किसान और आम उपभोक्ता को सीधे इस सुविधा का लाभ मिल सके। नाभिकीय कृषि जैव प्रौद्योगिकी से जुड़े वैज्ञानिकों का मानना है कि यदि देश में खाद्य किरणन केंद्र खोले जाएं और नाभिकीय विकिरण और जैव प्रौद्योगिकी पर आधारित वैज्ञानिक सुविधाओं को प्रोत्साहित किया जाए तो देश के हर नागरिक को भोजन नसीब हो सकता है।

यह सुविधा कड़े नाभिकीय सुरक्षा नियमों के अंतर्गत दी जाती है, जिसमें किसी प्रकार से विकिरण के बाहर आने का खतरा नहीं रहता। भारत में वर्तमान समय में दूध व दूध से बने उत्पादों के अलावा सभी प्रकार के खाद्य पदार्थों को किरणीत करने की अनुमति दी गई है। कई 'रेडी टू ईट' खाद्य पदार्थों को भी विकिरण से गुज़ारा जाता है ताकि वे लम्बे समय तक स्वच्छ व पौष्टिक बने रहें। वैज्ञानिकों के अनुसार 'खाद्य किरणन' से अनाज या फल–सब्जियों के दाम में अल्प इजाफा हो सकता है पर लम्बे समय तक खाद्य पदार्थ की उपलब्धता यानी उनकी बढ़ी हुई 'शेल्फ लाइफ' इस कीमत को कम कर देती है।

नाभिकीय किरणों की बौछार से आलू, प्याज, मांस, मछली, फलों, सब्जियों, खाद्यान्नों व मसालों जैसी खाद्य सामग्री को लम्बे समय तक खराब होने से बचाया जा सकता है। किरणीत आलू व प्याज का अंकुरण बहुत धीमा हो जाता है और महीने भर से

अधिक समय तक भी ये खराब नहीं होते। अंतरिक्ष यात्री अपने साथ सुरक्षित यानी किरणीत भोजन ही अंतरिक्ष में ले जाते हैं। अन्तरिक्ष यात्रा के दौरान सुनीता विलियम्स के जो विडियो आपने देखे होंगे, उसमें वे किरणीत फल और भोजन ही खा रही थीं। दुनिया के 30 देशों में आज बड़े पैमाने पर खाद्य किरणन का प्रयोग किया जा रहा है, जिससे भण्डारण के दौरान खाद्य पदार्थों को सूक्ष्मजीवियों से सुरक्षित रखा जाता है।

रेडियो एक्टिव तत्व कोबाल्ट–60 की गामा किरणों की बौछार से यह खाद्य सामग्री लम्बे समय तक संरक्षित रहती है क्योंकि इन पर उपस्थित कीटों, सूक्ष्मजीवों, फफूंद आदि का असर नहीं हो पाता। इससे खाद्य पदार्थ के स्वाद व पोषकता में कोई कमी नहीं आती और गंध–रंग व गुणवत्ता भी बनी रहती है। आज बड़े पैमाने पर भारतीय हाफुस आम को अमेरिका पहुंचाया जा रहा है और यह खाद्य किरणन से ही सम्भव हो सका है। लासल गांव, महाराष्ट्र में किरणन तकनीक से इन आमों को निर्जन्तुकृत किया जाता है और उनका पकना भी धीमा हो जाता है। इस प्रकार किरणोपचार के बाद आम और अन्य मसालों को भारत से दुनिया के कई देशों में भेजा जा रहा है। कोबाल्ट–60 की गामा किरणों के अतिरिक्त इलेक्ट्रॉनों व एक्स किरणों से भी भोजन को किरणीत करने की तकनीक अन्तर्राष्ट्रीयस्तर पर स्वीकार की जा चुकी है। यह तकनीक वैश्विक–स्तर की संस्थाओं जैसे विश्व स्वास्थ्य संगठन, फूड एंड एग्रीकल्चर आर्गेनाइजेशन और इंटरनेशनल प्लांट प्रोटेक्शन कन्वेंशन द्वारा समर्थित है। खाद्य किरणन तकनीक अंतर्राष्ट्रीय व राष्ट्रीय नियामक प्राधिकरणों जैसे यू.एस.एफ.डी.ए., एफ.एस.ए.एन.जेड. एवं एफ.एस. एस.ए.आई. द्वारा भी अनुमोदित हैं।

नाभिकीय किरणों की बौछार से फलों, सब्जियों, खाद्यान्नों व मसालों को लम्बे समय तक खराब होने से बचाया जा सकता है

नाभिकीय कृषि जैव प्रौद्योगिकी से फसलों की उन्नतशील किस्मों का विकास

देश को खाद्य आपूर्ति में आत्मनिर्भर बनाने की दिशा में भाभा एटॉमिक रिसर्च सेंटर ने पिछले वर्षों में नाभिकीय कृषि जैव प्रौद्योगिकी कार्यक्रम के अंतर्गत विभिन्न राज्यों के विश्वविद्यालयों के सहयोग से फसलों की 41 नई व उन्नत किस्में विकसित की हैं। केंद्र सरकार द्वारा इन फसलों की व्यासायिक–स्तर पर खेती की अनुमति दी जा चुकी है, जिसका सीधा लाभ किसानों को मिल रहा है। इनमें 15 मूंगफली की, 8 मूंग दाल की, 5 उड़द की दाल की, 4 अरहर दाल की, 3 सरसों की, 2 सोयाबीन की और एक–एक किस्म सूरजमुखी, राजमा, धान और जूट की विकसित की गई हैं। इन किस्मों में जो लाभ मिले उनमें शामिल थे – बेहतर गुणवत्ता वाले बड़े आकार के बीज, फसलों का शीघ्र पकना और रोग प्रतिरोधी क्षमता। ये किस्में अपनी मूल प्रजातियों की तुलना में अधिक पैदावार देती हैं और इनमें भारी वर्षा व ठंड सहने और कीटों का प्रतिरोध करने की अधिक क्षमता होती है। भारतीय कृषि अनुसंधान केंद्र, नई दिल्ली द्वारा भी बड़े पैमाने पर विकिरण प्रेरित उत्परिवर्तन से उन्नत प्रजातियों के विकास में सफलता प्राप्त हुई है।

वैज्ञानिकों के अनुसार नाभिकीय विकिरण का मुख्य लाभ पौधे की आनुवांशिक भिन्नता में बढ़ोतरी करना है, जिसे उत्परिवर्तन प्रजनन (म्यूटेशन ब्रीडिंग) कहते हैं। इस तकनीक से अनाज, दलहन व तिलहन की नई प्रजातियों में वांछित गुण विकसित किए जाते हैं। उत्परिवर्तन प्रजनन के फलस्वरूप बेहतर फसल प्राप्त होती है। पौधे के उत्परिवर्तन नाभिकीय तकनीक से कराए जाने पर, पौधों में उत्परिवर्तनों की संख्या प्राकृतिक उत्परिवर्तनों से कहीं अधिक व बेहतर होती है। इस प्रक्रिया में रेडियो सक्रिय परमाणुओं या न्यूट्रॉनों से बीजों या पौधों को किरणीत किया जाता है, जिससे उनमें कई बेहतर बदलाव आते हैं। बदलाव की इस प्रक्रिया को ही म्यूटेशन या उत्परिवर्तन कहते हैं, और जो बेहतर बीज बनता है, वह उत्परिवर्ती या म्यूटेंट कहलाता है। इन म्यूटेंट्स की बढ़ोतरी करके उन्नत फसलें उगाई जाती हैं जिसे हम उत्परिवर्तन प्रजनन कहते हैं।

हमारे परमाणु व कृषि वैज्ञानिकों ने इस प्रक्रिया द्वारा धान, दलहन, तिलहन, रेशेदार फसलों, सब्जियों तथा अलंकारिक पौधों की 200 से भी अधिक किस्में देश

के किसानों को उपलब्ध कराई हैं। उदाहरण के तौर पर मूंगफली की कुल 10 उत्परिवर्ती फसलें महाराष्ट्र, गुजरात, केरल, कर्नाटक, पश्चिम बंगाल, राजस्थान, बिहार, हरियाणा व उत्तर प्रदेश में विस्तार ले चुकी हैं। इन उत्परिवर्ती फसलों से किसानों को सुधरी गुणवत्ता तथा 50 प्रतिशत तक उत्पादन बढ़ोतरी वाली फसलें प्राप्त हुईं। भाभा परमाणु अनुसंधान केन्द्र में म्यूटेशन ब्रीडिंग का सफलतम अनुप्रयोग विविध फसली पौधों, विशेषकर दलहनों तथा तिलहनों के आनुवांशिक सुधार में हो रहा है। परमाणु ऊर्जा आयोग के एक अनुमान के अनुसार ट्रॉम्बे दलहन प्रजातियों का विस्तार 330 हज़ार हेक्टेयर प्रति वर्ष से भी अधिक है, जिससे किसानों को इन अधिक उपज देने वाली किस्मों का प्रयोग करने से प्राप्त अतिरिक्त उत्पादन से 7.2 करोड़ रुपये का आर्थिक लाभ प्राप्त हो रहा है।

मिट्टी की उर्वरता में संलग्न रेडियो समस्थानिक

परमाण्विक तत्वों के रेडियो समस्थानिकों की सहायता से सामान्य खाद या कीटनाशकों की क्षमता की जांच की जाती है ताकि बेहतर गुणवत्ता की खाद व कीटनाशकों के प्रयोग से अच्छे परिणाम मिल सकें। सामान्य खाद एवं कीटनाशकों के परमाणुओं में रेडियो समस्थानिकों की सहायता से बदलाव लाया जाता है। इस प्रकार के उर्वरक चिन्हित या अंकित उर्वरक कहलाते हैं। भारतीय परमाणु वैज्ञानिकों द्वारा फॉस्फ़ोरस–32 से अंकित फ़ॉस्फ़ेटों के अध्ययन से एक लाभ का तथ्य सामने आया है कि खाद के तौर पर सस्ता अमोनियम पॉलीफ़ास्फेट वास्तव में महंगे व प्रचलित मोनो व डाई अमोनियम फास्फेट के मुकाबले कहीं ज़्यादा बेहतर और असरदार है। इसी प्रकार नाइट्रोजन–15 से चिन्हित जैविक खादों ने भी कई अच्छे परिणाम दिए हैं।

चिन्हित उर्वरकों के ज़रिए फ़ॉस्फोरस, कैल्शियम, सल्फ़र जैसे पोषकों तथा जिंक, मैंग्नीज़, मॉलिब्डेनम जैसे सूक्ष्म पोषक तत्वों की अलग–अलग मिट्टियों व जलवायु वाले खेतों में क्या भूमिकाएं हो सकती हैं, इनसे जुड़े अध्ययन लगातार रेडियो समस्थानिकों के प्रयोग से सामने आ रहे हैं। इसके साथ ही रेडियो समस्थानिकों से युक्त कीटनाशक रसायनों के इस्तेमाल द्वारा इनके विषैलेपन का तथ्यपूर्ण आंकलन भी परमाणु वैज्ञानिक कर रहे हैं।

आज यह सुनिश्चित करना आवश्यक है कि खेत में उर्वरक का प्रयोग दक्षता के साथ, बगैर किसी नुकसान के किया जाए। आज मिट्टी की उर्वरता तथा उर्वरकों के प्रयोग संबंधी अध्ययनों में समस्थानिकों के व्यापक अनुप्रयोग से फास्फेटिक उर्वरकों के मूल्यांकन संभव हुए हैं।

विकिरण के प्रयोग से कीट पीड़क प्रबंधन में शामिल वंध्या कीट तकनीक

फसलों को बर्बाद करने वाले कीड़ों का समाधानः वंध्या कीट तकनीक एवं कीटनाशी अवशेष मापन

फसल में लगे कीड़ों को ख़त्म करने या कीटपीड़क प्रबंधन के क्षेत्र में नाभिकीय विकिरण का प्रयोग किसानों व खेतों के लिए एक आदर्श प्रयोग है, जिसमें फसलों का कीटों से बचाव किया जाता है और किसानों को आर्थिक हानि होने का खतरा कम से कम रहता है।

विकिरण के प्रयोग से कीट पीड़क प्रबंधन में शामिल वंध्या कीट तकनीक (स्टेराइल इन्सेक्ट टेक्नीक) व्यावहारिक कीट विज्ञान की एक बड़ी उपलब्धि है। इस विधि में मुख्यतया प्रयोगशाला में कीटों को बड़ी संख्या में पाला जाता है, एवं आयनकारी विकिरण के उद्भासन द्वारा इन्हें लैंगिक रूप से वंध्या बनाया जाता है। वंध्या नर कीटों की संख्या स्वाभाविक नर कीटों से कई गुना अधिक होती है और जब वे मादाओं से लैंगिक मिलन करते हैं, तो उत्पन्न अण्डे अनुर्वर होते हैं। इस विधि का प्रयोग 'स्क्रूवर्मफ्लाई' के विरुद्ध सफलतापूर्वक किया गया है, जोकि मवेशियों का एक गम्भीर पीड़क है। देश की जैव प्रौद्योगिकी प्रयोगशालाओं में बंध्या कीट तकनीक एवं विकिरणों के प्रयोग द्वारा भण्डारित उत्पादों को पीड़कों से बचने के प्रयास किए जा रहे हैं। इनमें पोटैटो ट्यूबर मॉथ, कपास का स्पाटेड बॉलवर्म तथा भारतीय दालों को प्रभावित करने वाले ब्रूकिड शामिल हैं।

पीड़कनाशी या कीटनाशी के प्रभाव की जानकारी में रेडियो समस्थानिक

फसलों की पैदावार के लिए पीड़कनाशी या कीटनाशी खेती का एक महत्वपूर्ण भाग हैं। ये रसायन लम्बे समय तक हमारे खेतों में पड़े रहते हैं तथा खाद्य और चारे में प्रवेश कर सकते हैं।

इन कृषि रसायनों के प्रभाव को उपयुक्त प्रबंधन क्रियाओं द्वारा कम करने की आवश्यकता है। इनके विषय में विस्तृत जानकारी रेडियो समस्थानिकों की मदद से ही प्राप्त की जा सकती है। फसलों पर प्रयुक्त पीड़कनाशियों की नियति को समझने में 'रेडियोट्रेसर' प्रभावी सिद्ध हुए हैं। भाभा परमाणु अनुसंधान केन्द्र में किए गए अध्ययनों से ज्ञात हुआ है कि वनस्पति तेलों के शुद्धि करण, विशेषकर निर्गंधीकरण प्रविधि से पीड़कनाशी अवशेषों की मात्रा में महत्वपूर्ण कमी हो जाती है। कीटनाशक तेलों में अधिक घुलनशील होते हैं जिस कारण इनकी फसलों पर छिड़के गए कीटनाशी खाद्य तेलों के साथ उपभोक्ताओं तक पहुंचते हैं। मूंगफली की फसल पर डाले जाने वाले कीटनाशक डी.डी.टी. या कार्बोरिल के अवशेष तेल में नहीं पाए जाते, जिन्हें कि क्षारित शोधन द्वारा हटा दिया जाता है। हांलाकि विखंडित अवशेष डी. डी.ई. या अल्फ़ा नेफ़्थाल के रूप में पाए जाते हैं।

आज परमाणु ऊर्जा पर आधारित कृषि जैव प्रौद्योगिकी पर जन–समझ और वैज्ञानिक सोच को बढ़ाने की आवश्यकता है। लोगों में परमाणु ऊर्जा पर अफवाहों के कारण बनी नकारात्मक सोच को ख़त्म किया जाना चाहिए। नाभिकीय ऊर्जा के जैव प्रौद्योगिकी सम्बन्धी प्रयोगों से जहां खाद्यान्न बरबादी में कमी आती है वहीं उपज में वृद्धि होती है। यह कहा जा सकता है कि खाद्य सुरक्षा में नाभिकीय विकिरण तकनीक भविष्य में खुशहाली के द्वार खोलने वाली है।

भाभा एटॉमिक रिसर्च सेंटर, मुंबई में पिछले 25 वर्षों तक खाद्य किरणन पर हुए शोध व विकास कार्यों में निम्नांकित खाद्य सामग्री का संरक्षण किया जा रहा है–

क्र.स.	खाद्य सामग्री	खाद्य किरणन से लाभ
1	आलू और प्याज	अंकुरण की रोक
2	आम और केला	पकने में विलम्ब
3	गेहूं, चावल और दालें	कीटनाशन
4	मछली, अंडे और मांस	सूक्ष्म जीवों में कमी
5	हिमीकृत समुद्री खाद्य	साल्मोनेला जैसे रोग कारणों का निवारण
6	मसाले	कीटनाशन एवं सूक्ष्म जीवीय निर्दूषण

खाद्य सुरक्षा में नाभकीय विकिरण आधारित जैव प्रौद्योगिकी तकनीकः खाद्य किरणन

आज भोजन को सुरक्षित करने का कोई भी कारगर रासायनिक उपाय नहीं है। ऐसे में नाभिकीय कृषि जैव प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग 'खाद्य किरणन' से भोजन को विकिरण के संपर्क में लाकर उसे सड़ने से बचाया जाता है। इस प्रयोग में किसी प्रकार का विकिरण भोजन के अन्दर नहीं रहता। नाभिकीय विकिरण द्वारा भोजन को खराब करने वाले बैक्टीरिया को खत्म किया जाता है और तत्क्षण विकिरण अपना काम करके बाहर हो जाता हैं। इस ग़लतफ़हमी को भी दूर किए जाने की आवश्यकता है कि खाद्य किरणन से भोजन में विकिरण का प्रभाव आ जाता है। ऐसे बिलकुल नहीं होता, बल्कि ऐसा सोचना भी पूरी तरह से अवैज्ञानिक है। शोधों द्वारा भी यह स्पष्ट किया जा चुका है कि खाद्य किरणन पूरी तरह सुरक्षित है और इससे भोजन की गणवत्ता पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता। आज भारत समेत विश्व के कई देशों में भोजन को खाद्य किरणन द्वारा खराब होने से बचाया जा रहा है। बीमारियों व कीड़ों के प्रकोप से बचाने के लिए जहां अनाज को लम्बे समय तक धूप में रखना पड़ता था, वहीं यह काम गामा किरणों (नाभिकीय विकिरण) द्वारा 15 सेकेंड में हो जाता है।

नाभिकीय कृषि जैव प्रौद्योगिकी में रेडियो समस्थानिक एवं नाभिकीय विकिरण की खास भूमिका

अधिकांश लोग यही समझते हैं कि परमाणु या नाभिकीय विकिरण का तात्पर्य केवल बिजली या परमाणु बम के निर्माण से होता है। लेकिन आपको जानकर आश्चर्य होगा कि न केवल मानव स्वास्थ्य (सी.टी. स्कैन, एक्स–रे आदि) बल्कि खाद्य पदार्थों की पौष्टिकता व 'शेल्फ लाइफ' बढ़ाने, फसलों की नई प्रजातियों के विकास और फसल को रोग व कीटों से बचाने में परमाण्विक तत्वों से निकलने वाले विकिरण का महत्वपूर्ण स्थान है। परमाण्विक तत्वों के रेडियो समस्थानिकों एवं उनसे निकलने वाले नाभिकीय विकिरण को निम्नांकित पंक्तियों में स्पष्ट किया गया है।

नाभिकीय तकनीक की कृषि अनुप्रयोगों में भूमिका होती है रेडियो समस्थानिकों की जो सीधे अपने विकिरण से कृषि, बागवानी, फसल व मिटटी की रक्षा करते हैं। विज्ञान की परिभाषा के अनुसार जिन परमाणुओं के परमाणु क्रमांक समान किंतु परमाणु भार अलग होते हैं, उन्हें समस्थानिक कहते हैं। रेडियो एक्टिव तत्वों के समस्थानिक रेडियो समस्थानिक कहलाते हैं। इनमें नाइट्रोजन–15, फ़ॉस्फोरस–32, सोडियम–24, मैंग्नीज़–54, आयरन–59 तथा कोबाल्ट–60 जैसे जाने–पहचाने रेडियो सक्रिय तत्वों के परमाणु अपनी अतिरिक्त ऊर्जा अल्फ़ा, बीटा अथवा गामा नाम के नाभिकीय विकिरण (किरणों) के रूप में निकालते रहते हैं। इसी विकिरण के ज़रिए कृषि एवं चिकित्सा जगत में उत्कृष्ट योगदान दिया जा रहा है। हालांकि कुछ रेडियो समस्थानिक प्रकृति में भी पाए जाते हैं पर कृषि एवं चिकित्सा में इस्तेमाल होने वाले विविध श्रेणियों के अधिकांश समस्थानिकों का उत्पादन भाभा परमाणु अनुसंधान केन्द्र, मुम्बई में स्थापित नाभिकीय रियेक्टरों में न्यूटॉन प्रहार द्वारा किया जाता है।

(लेखक विज्ञान प्रसार, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार में वरिष्ठ वैज्ञानिक एवं विज्ञान संचारक हैं)
ई–मेलः nkapoor@vigyanprasar.gov.in

स्वास्थ्य सुरक्षा में जैव प्रौद्योगिकी का योगदान

—आशुतोष पांडे

विज्ञान की तकनीकों ने स्वास्थ्य क्षेत्र में क्रांति ला दी है। नई तकनीकों, उपकरणों, जांच की सुविधाओं एवं नई दवाओं के कारण बीमारियों का निदान एवं सफल उपचार होने लगा है। इससे बीमारियों के कारण होने वाली मौतें काफी कम हो गई हैं। बीमारियों का जल्दी पता लगाकर उनका उपचार करना संभव हो गया है। जो लोग लाइलाज बीमारियों से ग्रस्त हैं, उन पर भी विजय पाने के प्रयास किए जा रहे हैं। इतना ही नहीं आज जैव प्रौद्योगिकी की खोजों से नए-नए टीके बाजार में आ रहे हैं जो लोगों को बीमारियों से बचाने में कारगर होते हैं। हमारे ग्रामीण क्षेत्रों में जहां डाक्टरों की भारी कमी है, चिकित्सा -तंत्र मजबूत नहीं है, वहां सिर्फ प्रभावी टीकाकरण लोगों को बीमारियों से बचाने में बेहद कारगर हो सकता है।

जैव प्रौद्योगिकी वैसे तो एक व्यापक विषय है तथा इसके कई तरह के आयाम हैं। लेकिन यदि हम जैव प्रौद्योगिकी को स्वास्थ्य सुरक्षा के नजरिए से देखें तो यह सबसे ज्यादा महत्वपूर्ण है। हमारे देश ने जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्र में खासी प्रगति की है। दवा और टीकों के निर्माण में भारत अग्रणी राष्ट्रों में शामिल है। यह भी सत्य है कि हमारे देश में दवाओं पर बड़े शोध नहीं हुए हैं जिसके कारण हम नई दवाओं की खोज का श्रेय हासिल नहीं कर पाए। लेकिन इसके बावजूद हमारे वैज्ञानिकों ने अपनी सूझ–बूझ से दवाओं के जेनेरिक संस्करण तैयार कर लिए। जेनेरिक दवाएं मूल रूप से बनी दवा से किसी भी मामले में कमतर नहीं होती हैं सिर्फ इसके निर्माण की विधि मूल दवा से अलग होती है। इसमें हमारे देश के दवा उद्योग को महारत हासिल है। इसी प्रकार ग्रामीण क्षेत्रों में किसानों के लिए जैव प्रौद्योगिकी की नई तकनीकें बेहद उपयोगी साबित हो सकती हैं। संवर्धित जीन वाली फसलों से वे कम संसाधनों में भी अपना उत्पादन बढ़ा सकते हैं।

सस्ती दवाओं की उपलब्धता – देश में जेनेरिक दवाओं के निर्माण से सबसे बड़ा फायदा यह हुआ कि इनकी कीमतें काफी कम हो गई। मसलन, यदि कोई दवा अमेरिका में बनती है तथा उसे बनाने वाली कंपनी पूरी दुनिया में बेचती है तो दवा के मूल्यों पर कंपनी का एकाधिकार हो जाता है। इससे एक तो दवा की समय पर उपलब्धता हर राष्ट्र में नहीं हो पाती है तथा दूसरे, कीमतें बहुत ज्यादा होती हैं। भारत में कुछ समय पहले तक ऐसी दवाओं को प्रोसेस पेटेंट के जरिए अलग विधि से निर्माण करने का विकल्प था। इसलिए देश में साठ हजार से अधिक जेनेरिक दवा फार्मूले बने। नतीजा यह है कि कोई नई दवा की टेबलेट यदि बीस रुपये की बाजार में आती थी, भारतीय कंपनियां उसे दो–तीन रुपये में उपलब्ध कराने में सफल रहती। हालांकि अब पिछले कुछ समय से नए पेटेंट कानून के लागू होने के बाद यह सिलसिला अब नई दवाओं पर नहीं चल पा रहा है। लेकिन पहले के हजारों फार्मूले कम कीमत पर बन रहे हैं। यही वजह है कि अन्य देशों की तुलना में हमारे देश में दवाएं सस्ती हैं तथा उनकी उपलब्धता आसान है। ग्रामीण क्षेत्रों में भले ही आज डाक्टरों की कमी हो लेकिन दवाओं की कमी नहीं है। दवाएं लोगों की खरीद क्षमता के भीतर भी हैं। यह देश के लिए जैव प्रौद्योगिकी की एक बड़ी उपलब्धि है।

कुछ सफल उदाहरण–पोलियो का खात्मा – यदि हम 1980 के दशक की बात करें तो देश में करीब एक लाख बच्चे हर साल पोलियो की चपेट में आते थे। इससे बच्चे ताउम्र विकलांग हो जाते थे। काफी बच्चों की मृत्यु भी हो जाती थी। इसकी वजह होती थी पोलियो वायरस से संक्रमित होना। लेकिन इधर 2011 के बाद देश में पोलियो का एक भी मामला प्रकाश में नहीं आया है। यह पोलियो के सफल टीकाकरण के कारण ही संभव हो सका। पोलियो का टीका पहले विदेशों से आता था लेकिन बाद में इसे देश में ही बनाया गया और दो दशक तक व्यापक अभियान चलाने के बाद इस पर काबू पाया गया। आज भारत पोलियो मुक्त देशों में शुमार है। एक लाख बच्चे हर साल इस भयंकर संक्रमण से बच रहे हैं। यह स्वास्थ्य क्षेत्र में आज तक की सबसे बड़ी उपलब्धि कही जा सकती है।

डायरिया के खिलाफ मुहिम – पोलियो की तर्ज पर अब सरकार ने डायरिया के खिलाफ भी मुहिम शुरू की है। डायरिया से हर साल देश में एक लाख बच्चों की मौत हो जाती हैं। जिनमें से 50 फीसदी मौतें रोटा वायरस के संक्रमण के कारण होती हैं। रोटा वायरस का टीका बाजार में उपलब्ध था। लेकिन इसकी कीमत डेढ़ हजार रुपये प्रति खुराक आ रही थी। सरकार के लिए इतना महंगा टीका जनता के लिए उपलब्ध कराना संभव नहीं था। जिसके बाद सरकार के जैव प्रौद्योगिकी विभाग ने रोटा वायरस के खिलाफ एक देशी टीका तैयार किया। टीका परीक्षणों के बाद इस्तेमाल के लिए आ चुका है। सबसे बड़ी बात है कि इसकी कीमत सिर्फ 62 रुपये आ रही है। उड़ीसा, हिमाचल प्रदेश समेत चार राज्यों में बाकायदा इसे टीकाकरण अभियान में शामिल कर लिया गया है। बाकी राज्यों में भी इसे जल्द शामिल किया जाएगा। इससे हर साल पचास हजार बच्चों को मौत के मुंह में जाने से बचाया जा सकेगा। ग्रामीण क्षेत्रों को इसका सबसे ज्यादा लाभ होगा क्योंकि वहां उपचार की सुविधाएं कम हैं। इसलिए बचाव के उपाय ज्यादा कारगर साबित होंगे।

हेपेटाइटिस के खिलाफ मुहिम – इसी प्रकार बीस साल पहले जब देश में हेपेटाइटिस बी का टीका आया था तो वह बेहद महंगा हुआ करता था। इसकी तीन डोज लगती थी और एक डोज चार सौ रुपये से कम की नहीं थी। लेकिन बाद में जब भारतीय वैज्ञानिकों ने इसका स्वदेशी टीका बनाया तो वह महज पचास रुपये में उपलब्ध होने लगा। दाम कम होने से सरकार के लिए इसे टीकाकरण कार्यक्रम में शामिल करना संभव हुआ। दूसरी तरफ जैसे ही कीमतें कम होने से लोगों के लिए इसे खरीद पाना संभव हुआ, उन्होंने निजी चिकित्सकों के पास जाकर भी इसे लगाना शुरू कर दिया। नतीजा यह है कि आज लीवर संबंधी बीमारियों से होने वाली मौतों में कमी आई है। यह टीका लोगों को संक्रमण से बचा रहा है।

स्वदेशी दवाओं एवं टीकों की कीमत 90 फीसदी कम – कुछ दवाएं एवं टीके ऐसे होते हैं जिन्हें हालांकि दूसरे देशों में पहले बनाया जा चुका होता है लेकिन उनके दाम काफी ज्यादा होते हैं। इन्हीं टीकों को जब पृथक प्रक्रिया और पेटेंट नियमों के तहत भारत में बनाया जाता है तो इनकी कीमतों में 90 फीसदी तक कमी आ जाती है। पूर्व में हेपेटाइटिस बी का टीका इसका उदाहरण है। इसी प्रकार रोटा वायरस का टीका, तमाम दवाओं की कीमतें इस बात का उदाहरण हैं कि वह कम कीमत में देश में तैयार हो रही हैं।

विदेशों पर निर्भरता खत्म – टीके एवं दवाओं के लिए भारत 1995 से पहले तक विदेशों पर निर्भर था लेकिन अब यह निर्भरता खत्म हो गई है। यहां तक कि हाल में डब्ल्यूएचओ ने भारत की नौ टीका निर्माण कंपनियों को मान्यता भी प्रदान कर दी है। इसका मतलब यह हुआ कि इन कंपनियों में बनी दवाएं पूरे विश्व में खुद–ब–खुद मान्य हो जाती हैं तथा कंपनियां आसानी से इनका निर्यात कर सकती हैं। अगले एक वर्ष के भीतर छह और कंपनियों को डब्ल्यूएचओ की सूची में शामिल कराने के प्रयास किए जा रहे हैं। इसके तहत पहले ड्रग कंट्रोलर कंपनियों में निर्माण सुविधाओं तथा टीकों की गुणवत्ता की जांच करता है फिर विश्व स्वास्थ्य संगठन की टीम यह जांच करती है तथा सर्टिफिकेट प्रदान करती है। देश में कुल 30 बड़ी कंपनियां टीकों का निर्माण करती हैं।

भविष्य में जैव प्रौद्योगिकी से क्या हासिल हो सकता है?

प्रयोगशाला में उगेंगे अंग – जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में रोज नई–नई तरक्की हो रही हैं। स्टेम सेल पर आज भारत सहित दुनिया भर में शोध हो रहे हैं। यह उपचार की एक नई दिशा खोल रहा है। संभावना है कि स्टेल सेल के जरिए भविष्य में प्रयोगशालाओं में अंगों को फिर से उगाना संभव हो सकेगा। फिर इन अंगों को बीमार व्यक्ति को लगाया जा सकेगा। हर व्यक्ति के शरीर में एक आधारभूत कोशिका होती है जिसे स्टेम सेल कहते हैं। इसी स्टेम सेल से सभी कोशिकाएं विकसित होती हैं। इस तकनीक में किसी व्यक्ति के स्टेम सेल लेकर उसके क्षतिग्रस्त अंगों को ठीक किया जा सकता है। यह कार्य बड़े अस्पतालों में अभी भी हो रहा है।

व्यक्तिगत चिकित्सा की खुलेगी राह – इसी प्रकार बायो–इलेक्ट्रॉनिक्स की बात करें तो ऐसे उपकरण, सेंसर और साफ्टवेयर विकसित होने लगे हैं जो किसी व्यक्ति की जीन सिक्वेंसिग कर सकते हैं। बायोइलेक्ट्रॉनिक मशीनों के जरिए किसी व्यक्ति का जेनेटिक प्रोफाइल तैयार किया जा सकता है। हर जीन के कार्य पता चलने

सात नए टीकों पर शोध

केंद्र सरकार का जैव प्रौद्यौगिकी विभाग कई निजी कंपनियों के साथ मिलकर टीकों के निर्माण की कई योजनाओं पर कार्य कर रहा है। उन बीमारियों से बचाव के लिए टीके विकसित किए जा रहे हैं जिनका देश में काफी प्रकोप है और जिनके टीकों के निर्माण के लिए विकसित देशों में खास कुछ नहीं हो रहा है। दरअसल डेंगू, मलेरिया जैसी बीमारियां गरीब देशों की समस्याएं हैं। इसलिए विकसित देशों में इन पर अपेक्षित शोध नहीं होता है। ऐसी सात बीमारियों के खिलाफ टीके विकसित किए जा रहे हैं। यदि अभियान सफल रहा तो इन बीमारियों से भारत को जल्दी मुक्ति मिलेगी। इनमें टीबी, मलेरिया, निमोनिया, डेंगू, एच1एन1, जापानी इन्सेफेलाइटिस और ज़ीका वायरस शामिल हैं। कुछ टीकों पर कार्य काफी आगे पहुंच गया है। कुछ में आरंभिक सफलता मिली है। निमोनिया का टीका 2018 तक तैयार हो जाएगा। जबकि हमारे वैज्ञानिक डेंगू, मलेरिया के टीके बनाने के काफी करीब पहुंच चुके हैं। इनमें से निमोनिया का टीका विदेशी है लेकिन वह हजारों रुपये का है। इतने महंगे टीके को न तो जनता के लिए खुद लगा पाना संभव है और न ही सरकार इतना महंगा टीका बड़े पैमाने पर खरीद सकती है।

टीकों ने कम की बच्चों की मौतें

सरकार के अनुसार टीकाकरण से बाल मृत्यु दर में कमी आई है। शहरी एवं ग्रामीण क्षेत्रों में बच्चों की मृत्यु दर घटी है। वर्ष 1988–89 में भारत में एक हजार जन्म लेने वाले बच्चों में से 122 की मौत हो जाती थी लेकिन आज यह आंकड़ा 40 से नीचे आ गया है। इसकी एक अहम वजह टीकाकरण होना है। सरकार का भी टीकाकरण पर ज्यादा फोकस है। अभी टीकाकरण की वृद्धि दर करीब सात फीसदी पहुंच गई है। करीब 80 फीसदी टीके लोगों को लग रहे हैं। 'मिशन इंद्रदधुष' के तहत अगले पांच सालों में इसे सौ फीसदी करने का लक्ष्य रखा गया है। एक तथ्य यह भी है कि भारत से 160 देशों को टीके निर्यात किए जा रहे हैं। अध्ययन के अनुसार दुनिया में हर छठे बच्चे को भारत में बना टीका लगाया जाता है।

के साथ ही उसमें खराबी आने पर ऐसे जीन को बदलना भी संभव हो पाएगा। हमारे देश में ही सीएसआईआर के वैज्ञानिकों ने ऐसी चिप विकसित कर ली जिसमें व्यक्ति का पूरा जेनेटिक प्रोफाइल रहेगा और डेबिट कार्ड की तरफ इसे जेब में रखकर लोग कहीं भी ले जा सकेंगे। इससे हर व्यक्ति की जरूरत के हिसाब से विशिष्ट इलाज की राह खुलेगी।

नैनो रोबोट – वैज्ञानिक ऐसे नैनो रोबोट विकसित करने में लगे हैं जो दवाओं को सीधे बीमार कोशिका तक पहुंचाएंगे। नैनो रोबोट एक ड्रग डिलिवरी सिस्टम होगा। इससे एक तो दवाएं जल्दी असर करेंगी। दूसरे, कैंसर आदि के इलाज में कुछ दवाएं ऐसी होती हैं जो बीमारी को ठीक करने की प्रक्रिया में स्वस्थ कोशिका को भी नुकसान पहुंचाती हैं। लेकिन जब नैनो रोबोट सीधे बीमार कोशिका तक ही दवा पहुंचाएगा तो यह खतरा टल जाएगा।

कैंसर का टीका – तमाम वैज्ञानिक शोधों के बावजूद कैंसर पर विजय पाने में विज्ञान अभी तक सफल नहीं हो पाया है। कई किस्म के कैंसर होते हैं जिनमें से कुछ का इतना उपचार हो पाता है कि रोगी की आयु थोड़ी बढ़ जाती है। लेकिन कैंसर को पूरी तरह से मात देना अभी संभव नहीं हुआ है। लेकिन अब वैज्ञानिकों ने कैंसर के टीके बनाने की दिशा में पहल की है। यह संभावना है कि अगर कैंसर का टीका बन जाता है तो अब तक की सबसे बड़ी वैज्ञानिक खोज होगी।

खाद्य सुरक्षा भी होगी संभव – जैव प्रौद्योगिकी तकनीकों की बात करें तो भविष्य में खाद्य– सुरक्षा की दिशा में भी महत्वपूर्ण प्रगति हो सकती है। जिस प्रकार कृषि भूमि घट रही है; जलवायु परिवर्तन से कृषि पर विपरीत प्रभाव पड़ रहे हैं, उसके मद्देनजर आनुवांशिक रूप से परिवर्तित (जीएम) फसलों की जरूरत बढ़ेगी। जीएम फसलें कई तरह से लाभदायक हो सकती हैं। एक आनुवांशिक परिवर्तन से खाद्यान्नों को ज्यादा पौष्टिक बनाया जा सकता है। उनमें विटामिन, प्रोटीन समेत अन्य पोषक तत्वों वाले जीन डाले जा सकते हैं। दूसरे, उन्हें कम पानी और ज्यादा गर्मी में तथा कम समय में फसल देने योग्य भी बनाया जा सकता है। इन फसलों को कीड़ों तथा खरपतवाररोधी बनाया जा सकता है। अब तक करीब 18 फसलों के फील्ड ट्रायल की अनुमति दी गई है। ये ट्रॉयल आठ साल तक चलेंगे जिसके बाद आंकड़ों की समीक्षा होगी और इनकी खेतों को मंजूरी देने या नहीं देने का फैसला लिया जा रहा है। जबकि जीएम सरसों की खेती की मंजूरी का प्रस्ताव वन एवं पर्यावरण मंत्रालय के विचाराधीन है। विशेषज्ञ इसके परीक्षण के आंकड़ों का अध्ययन कर रहे हैं।

जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्र में रोजगार – भारत में बनने वाली किफायती दवाओं एवं टीकों का निर्यात आज विश्व के 208 देशों को होता है। यह लगातार बढ़ रहा है। केंद्रीय दवा मानक नियंत्रण संगठन (सीडीएससीओ) के अनुसार अगले दस सालों में दवा कारोबार एक सौ अरब यूएस डॉलर यानी छह हजार अरब रुपये पार कर जाने की संभावना है। इससे इस क्षेत्र में मौजूदा रोजगार 1.11 करोड़ से बढ़कर चार करोड़ तक होने की संभावना है। इसलिए रोजगार के लिहाज से भी दवा क्षेत्र में रोजगार की अपार संभावनाएं हैं।

(लेखक विभिन्न पत्र–पत्रिकाओं के लिए स्वतंत्र लेखन करते है इनकी वैज्ञानिक विषयों में विशेष रुचि है।)
ई–मेल: p.ashu10000@gmail.com

गांव-गांव में बिखरेगा 'सूर्यज्योति' का प्रकाश

—डॉ. रीति थापर

क्या आपने कभी कल्पना की थी कि सूरज की रोशनी से सीधे आपके घर का बल्ब जलेगा, जिसमें किसी तरह की सोलर प्लेट या बैटरी जैसे इंतजामों की आवश्यकता न हो! अभी तक यह कल्पना ही थी जिसे देश के वैज्ञानिकों ने सच कर दिखाया है। अब गांव-गांव के घरों में ऐसा बल्ब लगाने की तैयारी हो रही है जो सीधे सूर्य के प्रकाश से रोशन होगा और सूर्यास्त के बाद भी रोशनी देगा। इस सौर बल्ब को 'सूर्यज्योति' नाम दिया गया है, जिसे तकनीकी भाषा में सूक्ष्म सौर गुम्बद (माइक्रो सोलर डोम) नाम दिया गया है। तो अब तैयार हो जाइए अपने गांव को सूर्यज्योति से जोड़ने के लिए जो 15 करोड़ किलोमीटर दूर से आ रहे सूर्य के प्रकाश को सीधे कैद करके आपका घर रोशन कर देगा।

आपको ज्ञात होगा कि देश में सौर ऊर्जा उत्पादन बढ़ाने के प्रयास तेज़ हो गए हैं। सौर ऊर्जा उत्पादन में देश को विश्व के पांच शीर्ष देशों के बीच लाने के प्रयास किए जा रहे हैं। आने वाले समय में सौर ऊर्जा देश के 80,000 गांवों में सस्ती और स्वच्छ बिजली पहुंचाने में एक टिकाऊ और बेहतर विकल्प के रूप में प्रोत्साहित की जा रही है। सूरज से बिजली उत्पादन के अनुसंधानों में भारतीय सौर वैज्ञानिकों ने सूरज से सीधे रोशनी प्राप्त करने की तकनीक माइक्रो सोलरडोम 'सूर्यज्योति' के विकास में सफलता प्राप्त की है, जो राष्ट्रीय सौर मिशन के 20,000 मेगावॉट के विशाल लक्ष्य को हासिल करने में अहम् भूमिका निभाएगी। इस तकनीक की ख़ास बात यह भी है कि इसमें पारंपरिक सौर विद्युत निर्माण में शामिल सौर पैनल, ग्रिड कनेक्टिविटी और बैटरी की आवश्यकता नहीं होगी। माइक्रो सोलरडोम 'सूर्यज्योति' के विकास से झोपड़–पट्टी या छप्पर में अपना जीवन बिता रहे लाखों परिवारों को फायदा होगा।

सौर ऊर्जा के विकास और अनुसंधान में एक नया अध्याय जोड़ते हुए केन्द्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी और पृथ्वी विज्ञान मंत्री डॉ. हर्षवर्धन ने हाल ही में कम लागत वाले माइक्रो सोलरडोम 'सूर्यज्योति' को देश की जनता को

माइक्रो सोलरडोम 'सूर्यज्योति' से जुड़े कुछ तथ्य

- माइक्रो सोलरडोम 'सूर्यज्योति' में एक संयोजन किया गया है, इसलिए इसे हाइब्रिड उपकरण कहा जा रहा है। दिन के समय यह उपकरण किसी बैटरी या सौर पैनल का इस्तेमाल नहीं करेगा। सूर्य का प्रकाश इसे निर्देशित करेगा। यह परिवर्तन 'सूर्यज्योति' को पारम्परिक सौर उपकरणों से अलग बनाता है। जब आप फोटोवोल्टेइक के साथ कार्य करते हैं, तो यह 'एक्टिव' कहलाता है, और जब सीधे सूर्य के प्रकाश के साथ कार्य करते हैं तो यह 'पैसिव' कहलाता है।
- सौर ऊर्जा पर आधारित लैंप अधिकतम 4 घंटे रोशनी कर पाते हैं पर यह हाइब्रिड लैंप दिन में 12 घंटे और सूर्यास्त के बाद 6 घंटे काम करेगा, यानी 18 घंटे तक रोशन रहेगा।
- माइक्रो सोलर डोम के पहले संस्करण इंटिग्रेटेड माइक्रो सोलर डोम में फोटोवोल्टेइक प्रणाली का प्रयोग किया गया है जिसकी लागत करीब 1200 रुपये है, और दूसरा संस्करण गैर फोटोवोल्टेइक संस्करण कहलाता है जिसकी कीमत करीब 500 रुपये है।
- देश के ग्रामीण इलाकों के घरों में सूर्य का प्रकाश न जाने से और मिटटी के तेल से जलने वाले लैंप से अधिक मात्र में सूक्ष्म कण निकलने के कारण फेफड़ों के रोग और अस्थमा पैदा होते हैं। सोलरडोम सौर ऊर्जा को ग्रहण कर सूर्य के प्रकाश की कमी और रोगों से मुक्ति दिलाने में सहायक सिद्ध होगा।
- देश में करीब एक करोड़ परिवारों को इस माइक्रो सोलर डोम के इस्तेमाल का सीधा फायदा मिलेगा। अगर ऐसा होता है तो इससे 1750 मिलियन यूनिट ऊर्जा की बचत होगी और इतनी यूनिट ऊर्जा के निर्माण में प्रयुक्त जीवाश्म ईंधन से निकलने वाली 12.5 मिलियन टन कार्बन–डाई–ऑक्साइड का कम उत्सर्जन होगा।

समर्पित किया। नई दिल्ली में 6 अप्रैल 2016 को आयोजित 'सूर्यज्योति' का लोकार्पण करते हुए डॉ। हर्षवर्धन ने कहा कि देश में करीब एक करोड़ परिवारों को इस माइक्रो सोलरडोम के इस्तेमाल का सीधा फायदा मिलेगा। अगर ऐसा होता है तो इससे 1750 मिलियन यूनिट ऊर्जा की बचत होगी और इतनी यूनिट ऊर्जा के निर्माण में प्रयुक्त जीवाश्म ईंधन से निकलने वाली 12.5 मिलियन टन कार्बन–डाई ऑक्साइड का कम उत्सर्जन होगा। यानी कि माइक्रो सोलरडोम 'स्वच्छ भारत, हरित भारत' के मिशन में अहम् भूमिका निभाएगा और देश में सोलरडोम के निर्माण से रोजगार के अवसर भी बढ़ेंगे। विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी राज्यमंत्री श्री वाई. एस. चौधरी ने इस अवसर पर कहा कि इस तकनीक से काफी हद तक जीवाश्म ईंधन की बचत होगी। उन्होंने कहा कि माइक्रो सोलरडोम का निर्माण स्टार्टअप इंडिया, कार्यक्रम के तहत किया जा रहा है, जिससे कि इस व्यावहारिक उपकरण का व्यावसायिक रूप से निर्माण करने के लिए सौर क्षेत्र में उद्यमशीलता को बढ़ावा दिया जा सके। आज वाहनों को चलाने से लेकर अंतरिक्ष यानों की यात्रा में सौर ऊर्जा का इस्तेमाल हो रहा है। देश के वैज्ञानिकों ने माइक्रो सोलरडोम सौर तकनीक का निर्माण कैसे किया है और यह कैसे काम करेगा, आइये जानते हैं।

माइक्रो सोलरडोम में एक पारदर्शी एक्रेलिक पदार्थ होता है, जो सूर्य के प्रकाश को अधिक से अधिक ग्रहण करता है और उसे एक अंधेरे कमरे में केन्द्रित करता है। इसके बाद प्रकाश एक सन टयूब से होकर गुजरता है जिसके मार्ग की भीतरी दीवारों पर अत्यधिक परावर्त्तक कोटिंग की पतली परत होती है। इस ट्यूब की निकासी पर एक उपयुक्त पुनः संयोजन होता है जिससे कि कमरे का हर भाग अच्छी रोशनी से प्रकाशित हो सके। इसमें एक निचला गुंबद भी होता है जिसके पेंदे में एक शटर बना होता है। इस शटर को दिन में जब प्रकाश की जरूरत न हो, तब बंद किया जा सकता है। माइक्रो सोलरडोम का निर्माण दो संस्करणों में किया गया है। पहला इंटिग्रेटेड माइक्रो सोलरडोम जिसकी लागत करीब 1200 रुपये है, जिसमें फोटो–वोल्टेइक प्रणाली का प्रयोग किया गया है और दूसरे प्रकार का संस्करण गैर फोटोवोल्टेइक संस्करण कहलाता है जिसकी कीमत करीब 500 रुपये है। इसकी लागत कम करके कीमत कम करने के प्रयास किये जा रहे हैं। भविष्य में माइक्रो सोलरडोम की विनिर्माण प्रक्रिया के बड़े पैमाने पर किए जाने और शहरी विकास मंत्रालय, ग्रामीण विकास मंत्रालय और नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की विभिन्न योजनाओं के तहत मिलने वाली सब्सिडियों के जोड़े जाने के बाद इनकी कीमतें क्रमशः 900 रुपये और 400 रुपये हो जाने की उम्मीद है।

'सूर्यज्योति' की हाइब्रिड तकनीक को भारत सरकार के विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग के सौजन्य से कोलकाता स्थित एन.बी. इंस्ट्रिट्यूट फॉर रूरल टेक्नोलॉजी के वैज्ञानिकों ने विकसित किया है। सूर्यज्योति के विकास से जुड़े रहे सुविख्यात सौर वैज्ञानिक एवं एन.बी. इंस्ट्रिट्यूट फॉर रूरल टेक्नोलॉजी के

निदेशक प्रो. एस. पी. गनचौधरी के अनुसार इस उपकरण की उम्र करीब 15 वर्ष होगी। प्रो. गनचौधरी के अनुसार 'सूर्यज्योति' उपकरण के विकास पर 18 माह अनुसंधान किया गया है। अब यह तकनीक पूरी तरह तैयार है और इसकी प्रौद्योगिकी निर्माण के लिए हस्तांतरित की जा सकती है। उन्होंने बताया कि पारंपरिक सौर उपकरण 'पैसिव' ऊर्जा को ग्रहण नहीं करते। वे केवल भंडारित या संचयित बैटरी के माध्यम से कार्य करते हैं। लेकिन इस माइक्रो सोलरडोम में एक संयोजन किया गया है, इसलिए इसे हाइब्रिड उपकरण कहा जा रहा है। दिन के समय यह उपकरण किसी बैटरी या सौर पैनल का इस्तेमाल नहीं करेगा। सूर्य का प्रकाश इसे निर्देशित करेगा। यह परिवर्तन 'सूर्यज्योति' को पारम्परिक सौर उपकरणों से अलग बनाता है। जब आप फोटोवोल्टेइक के साथ कार्य करते हैं, तो यह 'एक्टिव' कहलाता है, और जब सीधे सूर्य के प्रकाश के साथ कार्य करते हैं तो यह 'पैसिव' कहलाता है। प्रो. चौधरी के अनुसार 'सूर्यज्योति' उपकरण को पारंपरिक बिजली के बटन या रिमोट कंट्रोल से संचालित किया जा सकता है। उन्होंने बताया कि इसमें किसी तरह की मरम्मत के खर्च की आवश्यकता नहीं है।

'सूर्यज्योति' के 30 प्रोटोटाइप दिल्ली की सबसे बड़ी झुग्गी–बस्ती लालबाग में आरंभिक प्रयोग के तौर पर लगाए गए थे। प्राथमिक अनुमानों के मुताबिक अगर इस प्रौद्योगिकी को सिर्फ 10 मिलियन (1 करोड़) घरों में अपनाया जाता है तो इसमें बिजली के 1750 मिलियन यूनिट को बचाने की क्षमता है। बारिश से बचाने के लिए इसे लीकप्रूफ बनाया गया है। सौर ऊर्जा पर आधारित लैंप अधिकतम 4 घंटे रोशनी कर पाते हैं पर यह हाइब्रिड लैंप दिन में 12 घंटे और सूर्यास्त के बाद 6 घंटे काम करेगा, यानी 18 घंटे तक रोशन रहेगा। टेरी यूनिवर्सिटी की परीक्षण रिपोर्ट के अनुसार दोपहर में प्रकाश के प्रदीप्ति का स्तर 15 वॉट के एलईडी बल्ब जितना तक पहुंच जाता है। इस उपकरण का व्यापक परीक्षण आईआईटी बॉम्बे, टेरी यूनिवर्सिटी और इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग, साइंस एंड टेक्नोलॉजी (आईआईईएसटी) कोलकाता में किया गया है। इसका क्षेत्र परीक्षण किया जा चुका है और दिल्ली, मुंबई, कोलकाता एवं बेंगलुरु की झुग्गियों में 300 माइक्रो सोलरडोम लगाए जा रहे हैं।

देश के ग्रामीण इलाकों में मिटटी के घरों की छत घास–फूस के छप्पर या जीसीआई शीट की बनी होती हैं। एन. बी. इंस्टिट्यूट फॉर रूरल टेक्नोलॉजी के एक सर्वेक्षण में इस प्रकार के घरों में सूर्य का प्रकाश न जाने से नमी की अधिकता के कारण बच्चों को कई रोग जैसे रिकेट्स और ऑस्टियोपोरोसिस में वृद्धि दर्ज की गई है। इन घरों में मिटटी के तेल से जलने वाले लैंप से अधिक मात्रा में सूक्ष्म कण निकलते हैं, जो फेफड़ों के रोग और अस्थमा पैदा करते हैं। सोलरडोम सौर ऊर्जा को ग्रहण कर सूर्य के प्रकाश की कमी से निजात दिलाने में सहायक सिद्ध होगा। वैज्ञानिकों के अनुसार यह ग्रामीण भारत में रोशनी का एक सस्ता व सुलभ साधन साबित होगा, और रोगों से मुक्ति दिलाएगा। 'सूर्यज्योति' पर अधिक तकनीकी जानकारी के लिए एन. बी. इंस्टिट्यूट फॉर रूरल टेक्नोलॉजी, कोलकाता से संपर्क किया जा सकता है।

(लेखिका एमिटी विश्वविद्यालय, नोएडा में असिस्टेंट प्रोफेसर हैं।)
ई–मेलः drriti_bhu@yahoo.co.in

पत्रिकाओं के शुल्क की नई दरें

क्रम सं.	पत्रिका का नाम	एक प्रति का मूल्य	विशेषांक का मूल्य	वार्षिक शुल्क	द्विवार्षिक शुल्क	त्रिवार्षिक शुल्क
1.	योजना	22	30	230	430	610
2.	कुरुक्षेत्र	22	30	230	430	610
3.	आजकल	22	30	230	430	610
4.	बालभारती	15	20	160	300	420
5.	रोजगार समाचार	12	–	530	1000	1400

ग्रामीण जीवन में उपग्रह प्रौद्योगिकी की भूमिका

—डॉ. प्रदीप कुमार मुखर्जी

किसानों के लिए सुदूर संवेदन उपग्रहों से प्राप्त आंकड़ों का बड़ा महत्व है। इन उपग्रहों से प्राप्त जानकारी के आधार पर किसी स्थान विशेष की कृषि भूमि पर मौजूद नमी, उस स्थान का तापमान, आर्द्रता आदि का पता लगाकर यह निश्चित किया जा सकता है कि उस स्थान पर किस किस्म की फसल उगाई जा सकती है। इसके अलावा मुख्य फसलों जैसे गेहूं, चावल, कपास, सरसों तथा मूंगफली के लिए उत्पादन का एकड़वार आकलन किया जा सकता है। इन उपायों से किसानों की खुशहाली के लिए कृषि उत्पादन को बढ़ाया जा सकता है।

भारत की सवा अरब जनसंख्या में से 70 करोड़ से भी अधिक लोग देहातों और दूरस्थ गांवों में ही निवास करते हैं। ऐसे गांवों की संख्या छह लाख से अधिक है। देहात एवं गांवों में रहने वाले लोगों की जीविका मुख्य रूप से कृषि, पशुपालन, छोटे स्तर की बागवानी तथा इसी प्रकार की कुछ गतिविधियों से ही चलती है। लेकिन मौसम की मार, जैसे कि सूखा, ओलावृष्टि, भूस्खलन आदि प्राकृतिक आपदाओं से किसानों और ग्रामवासियों का जीवन बुरी तरह से प्रभावित होता है। यही कारण है भारत के आधे से अधिक गांवों की सामाजिक–आर्थिक स्थिति बड़ी कमजोर है।

महात्मा गांधी ने कहा था कि 'भारत हमारे गांवों में निवास करता है'। लेकिन अधिकतर गांवों की स्थिति यह है कि मूलभूत सुविधाओं एवं बुनियादी ढांचे (इंफ्रास्ट्रक्चर) का वहां घोर अभाव है। बिजली, पानी और शुचिता की बुनियादी सुविधाओं के अभाव रहा के अलावा शिक्षा, स्वास्थ्य सेवा से भी गांववालों को वंचित रह जाना पड़ता है। जीविका कमाने के दबाव के चलते वहां की साक्षरता दर भी कम है। ऐसे में ज्ञान को बढ़ावा देने वाली प्रौद्योगिकियों, जैसेकि संचार सेवाओं एवं सूचना प्रौद्योगिकी की गांवों में पहुंच की बात करना एक दूर की कौड़ी ही लगती है।

लेकिन देश के सर्वांगीण विकास के लिए ग्रामीण विकास भी अति आवश्यक है। ग्रामीण विकास की संकल्पना ग्रामीण क्षेत्रों के संपूर्ण विकास से जुड़ी है ताकि ग्रामीण लोगों के जीवन की गुणवत्ता में सुधार लाया जा सके। इस दृष्टि से, यह एक व्यापक एवं बहुआयामी संकल्पना है जिसमें कृषि कार्य एवं संबंधित गतिविधियां ग्रामीण एवं कुटीर उद्योग, सामाजिक–आर्थिक बुनियादी ढांचा, सामुदायिक सेवाएं एवं सुविधाएं तथा इन सबसे ऊपर ग्रामीण क्षेत्रों में मानव संसाधन विकास शामिल हैं।

ग्रामीण क्षेत्रों, खासकर गांवों के सर्वांगीण एवं द्रुत विकास के लिए अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी की सार्थक एवं महत्वपूर्ण भूमिका है। भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के परोधा डॉ. विक्रम सारा भाई ने बहुत पहले ही भौगोलिक सीमाओं को पार कर दूरस्थ गांवों एवं ग्रामीण अंचलों तक सामुदायिक रूप से लोगों तक पहुंचने तथा उन तक आवश्यक सेवाओं को पहुंचाने में अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी की ताकत को महसूस किया था। और भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम ने ग्रामीण विकास में अपना गुणवत्तापूर्ण परिवर्तन लाने में जो योगदान दिया है, वह आज किसी से छिपा नहीं है। तो आइए, भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के बारे में पहले कुछ संक्षिप्त जानकारी शामिल करें।

भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रमः एक विहंगम दृष्टि – भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम का शुभारंभ करीब 53 वर्ष पूर्व 21 नवम्बर, 1963 को हुआ था। इस दिन भारत ने थुम्बा के इक्वेटोरियल रॉकेट लांचिंग स्टेशन से 'नाइक अपाचे' नामक अपना पहला परिज्ञापी यानी साउंडिंग रॉकेट छोड़ा था। यह रॉकेट हमें अमेरिका से प्राप्त हुआ था तथा इसे अंतरिक्ष में भेजने के लिए फ्रांस और तत्कालीन सोवियत संघ के वैज्ञानिकों एवं इंजीनियरों की हमें मदद लेनी पड़ी थी। लेकिन शीघ्र ही भारत के अतंरिक्ष वैज्ञानिकों एवं इंजीनियरों ने स्वदेश में ही एक साउंडिंग रॉकेट को बनाने में सफलता हासिल कर ली। इस स्वदेशी रॉकेट का नाम था रोहिणी 75 था। 20 नवम्बर, 1967 को थुम्बा से इस रॉकेट का सफल प्रमोचन किया गया।

15 अगस्त, 1969 को डॉ. विक्रम साराभाई की अध्यक्षता में भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इंडियन स्पेस रिसर्च ऑर्गेनाइजेशन) यानी इसरो का गठन हुआ। और इसी के साथ ही स्वदेशी उपग्रह बनाकर उन्हें अंतरिक्ष में पहुंचाने वाले रॉकेट यानी लांच व्हीकल के निर्माण का फैसला लिया गया। चूंकि थुम्बा में स्थान की कमी, घनी आबादी तथा कुछेक तकनीकी कारणों से वहां से बड़े रॉकेटों की उड़ान संभव नहीं थी, इसलिए भारत के पूर्वी तट पर आंध्र प्रदेश में स्थित श्री हरिकोटा का चयन रॉकेट प्रमोचन केन्द्र की स्थापना के लिए किया गया।

भारत में बने पहले रोहिणी 75 रॉकेट के सन् 1967 में थुम्बा से सफल प्रमोचन के बाद रोहिणी शृंखला के और भी कई रॉकेट बने। साथ ही स्वदेश में ही रॉकेटों की निर्माण प्रौद्योगिकी के नए आधुनिक उन्नत साधन अस्तित्व में आए। परिणामस्वरूप, चार चरणों वाले उपग्रह प्रमोचन यान (सेटेलाइट लांच व्हीकल) एस एल वी–3 के विकास एवं निर्माण कार्य को अंजाम दिया गया था।

10 अगस्त, 1979 को एस एल वी–3 का पहला प्रायोगिक परीक्षण किया गया, पर यह परीक्षण असफल रहा। लेकिन इसके एक वर्ष के अंदर ही 18 जुलाई, 1980 को आयोजित इसका परीक्षण पूरी तरह से सफल रहा। और इस सफलता के साथ ही अपने ही रॉकेट से अपने बनाए उपग्रह को अंतरिक्ष में स्थापित कर देने वाला भारत रुस, अमेरिका, फ्रांस, जापान और चीन के बाद विश्व का छठा राष्ट्र बन गया।

एस एल वी–3 की सफलता के बाद अधिक वजनी उपग्रहों को अंतरिक्ष में प्रमोचित करने के लिए इसी रॉकेट का संवर्धन कर एक नया शक्तिशाली पांच चरणीय रॉकेट बनाया गया जिसे संवर्धित उपग्रह प्रमोचन यान (ऑग्मेंटेड सेटेलाइट लांच व्हीकल) संक्षेप में ए एस एल वी नाम दिया गया।

ए एस एव वी के बाद एक और शक्तिशाली रॉकेट विकसित किया गया जिसे ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचन यान (पोलर सेटेलाइट लांच व्हीकल), संक्षेप में पी एस एल वी नाम दिया गया। यह 44.4 मीटर ऊंचा तथा 290 टन वजनी चार चरणों वाला रॉकेट है। इसके पहले और तीसरे चरण में ठोस ईंधन दूसरे और चौथे–चरण में द्रव ईंधन भरा होता है। पी एस एल वी को इसरो का बड़ा ही सक्षम और विश्वसनीय रॉकेट माना जाता है, तभी इसे इसरो का 'वर्क हॉर्स' भी कहते हैं।

अब तक जी पी एस एल वी की कुल 35 उड़ानें सम्पन्न हो चुकी हैं। इसकी अद्यतन उड़ान 28 अप्रैल, 2016 को हुई थी जब इसने भारत के नेविगेशन उपग्रह आई आर एन एस एस–1 जी को अंतरिक्ष में स्थापित किया था। यह हमारे स्वदेशी नेविगशन तंत्र का सातवां उपग्रह था; इस प्रकार जी.पी.एस. की तर्ज पर 'स्वदेशी' जी.पी.एस. के विकास में भारत सफल रहा।

अब तक आयोजित 35 उड़ानों द्वारा पीएसएलवी 40 स्वदेशी तथा 57 विदेशी उपग्रहों को अंतरिक्ष में पहुंचा चुका है। विदेशी उपग्रहों में अमेरिका समेत 21 राष्ट्रों के उपग्रह शामिल हैं। जहां तक स्वदेशी उपग्रहों की बात है तो पीएसएलवी भारतीय सुदूर संवेदन उपग्रहों के अलावा मेटसेट–1 नामक मौसम विज्ञान उपग्रह, जी–सैट 12 नामक संचार उपग्रह, नेविगेशन तंत्र के सात चंद्रयान–1 तथा मंगलयान को उनकी निर्धारित कक्षाओं में पहुंचा चुका है।

लेकिन इंडियन नेशनल सेटेलाइट (इनसेट) श्रेणी के संचार उपग्रहों को अंतरिक्ष में प्रमोचित करने में पीएसएलवी सक्षम नहीं है। ऐसे उपग्रह, जिनका वजन 2000 किलोग्राम से भी अधिक है, के प्रमोचन के लिए जी एस एल वी से भी शक्तिशाली रॉकेट यानी प्रमोचन यान की आवश्यकता पड़ती है। ऐसे प्रमोचन यान को भू–समकालिक उपग्रह प्रमोचन यान (जियोसिंक्रानस सेटेलाइट लांच व्हीकल), संक्षेप में जीएसएलवी कहते हैं।

जीएसएलवी तीन चरणों वाला रॉकेट है जिसके प्रथम चरण में ठोस प्रणोदक (ईंधन), दूसरे कारण में द्रव प्रणोदक तथा तीसरे चरण में निम्नताजी धनी क्रायोजेनिक इंजन लगा होता है। यहां यह तथ्य विशेष रूप से उल्लेखनीय है कि ठोस अथवा द्रव प्रणोदक वाले इंजनों की तुलना में क्रायोजेनिक इंजन अधिक शक्तिशाली होते हैं।

ग्रामीण विकास के लिए विशिष्ट उपग्रह – हालांकि भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन यानी इसरो द्वारा विकसित सभी उपग्रहों की अपनी विशिष्ट भूमिकाएं हैं, लेकिन ग्रामीण विकास में इनसेट नामक संचार उपग्रहों तथा धरती का प्रेक्षण लेने वाले उपग्रहों यानी अर्थ आब्जर्वेशन सेटेलाइट्स, जिन्हें सुदूर संवेदन उपग्रह (रिमोट सेंसिंग सेटेलाइट्स) कहते हैं, के विशेष अनुप्रयोग हैं। आइए, इन उपग्रहों के बारे में थोड़े विस्तार से जानकारी हासिल की जाए।

पीएसएलवी-सी34 ने एक उड़ान में 20 उपग्रहों को किया प्रक्षेपित

अपनी 36वीं उड़ान में इसरो के ध्रुवीय प्रक्षेपण यान पीएसएलवी–सी34 ने 22 जून 2016 को श्री हरिकोटा के सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र से एक उड़ान में एक साथ 20 उपग्रहों को प्रक्षेपित किया। जिसमें कार्टोसेट–2 शृंखला का 725.5 किलोग्राम का एक उपग्रह और 19 अन्य उपग्रह शामिल हैं। सभी 20 उपग्रहों का कुल वजन 1288 किलोग्राम है।

सभी उपग्रहों ने 508 किलोमीटर दूरी 16 मिनट 30 सेकेंड में तय कर ध्रुवीय सूर्य समकालीन कक्षा को प्राप्त किया जोकि भूमध्य रेखा के 97.5 डिग्री के कोण पर है। इसके बाद सभी 20 उपग्रह पीएसएलवी से अलग होकर अपने पूर्व निर्धारित अनुक्रम में लग गए। अलग होने के बाद कार्टोसेट–2 उपग्रह की दो सौर सारणियां अपने आप स्थापित हो गई। जिसका नियंत्रण बंगलौर स्थित इसरोस टेलीमार्टी ट्रेकिंग एंड कमांड नेटवर्क (आईएसटीआरएसी) ने संभाल लिया। आने वाले दिनों में यह उपग्रह अपने पेनक्रोमेटिक और मल्टीस्पेक्ट्रल कैमरों की मदद से रिमोट सेंसिंग सेवा प्रदान करेगा।

कोर्टोसेट–2 उपग्रह द्वारा भेजी गई छवियों का प्रयोग कार्टोग्राफिक अनुप्रयोग, शहरी और ग्रामीण अनुप्रयोगों, तटीय भूमि उपयोग तथा विनियमन, सड़क नेटवर्क की निगरानी, जल–वितरण, भूमि के लिए नक्शा बनाने, परिवर्तन का पता लगाने और विभिन्न प्रकार की भूमि सूचना प्रणाली तथा भौगोलिक सूचना प्रणाली के अनुप्रयोगों में हो सकेगा।

अन्य 19 उपग्रहों में से एक 'सत्यभामा' सेट है जिसका वजन 1.5 किलोग्राम है और इसे चेन्नई के सत्यभामा विश्वविद्यालय के छात्रों के सहयोग से बनाया गया है। जबकि दूसरा उपग्रह 'स्वयं' है जिसका वजन एक किलो है और इसे पुणे के कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग के छात्रों की मदद से बनाया गया है। जबकि 17 अन्य बचे हुए उपग्रह विदेशी ग्राहकों के उपग्रह हैं। इसमें 13 अमेरिका, दो कनाडा, एक जर्मनी और एक इंडोनेशिया का उपग्रह है। इस सफल प्रक्षेपण के साथ ही भारत ने पीएसएलवी प्रक्षेपण यान की मदद से अब तक 113 उपग्रहों को प्रक्षेपित किया है जिसमें 39 भारतीय और 74 विदेशी उपग्रह हैं।

प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी और राष्ट्रपति श्री प्रणब मुखर्जी ने भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान 'इसरो' के वैज्ञानिकों को उनकी इस कामयाबी के लिए बधाई दी। राष्ट्रपति ने कहा कि इस सफलता से पूरा देश गौरवान्वित महसूस कर रहा है जिसने एक बार फिर साबित कर दिया है कि भारत की अंतरिक्ष क्षमता बढ़ रही है।

इंडियन नेशनल सेटेलाइट (इनसेट) सिस्टम यानी भारतीय राष्ट्रीय उपग्रह प्रणाली के अंर्तगत अनेक संचार उपग्रहों का प्रमोचन इसरो द्वारा किया गया। इनसेट श्रेणी के पहले उपग्रह इनसेट–1ए का प्रमोचन अप्रैल 1982 में किया गया था, लेकिन यह परीक्षण असफल रहा था। इसके बाद इनसेट–1बी का सफल प्रमोचन अगस्त 1983 में किया गया। अव तक करीब दो दर्जन इनसेट श्रेणी के उपग्रहों का प्रमोचन हो चुका है जिनमें से 11 उपग्रह अब भी कार्यरत हैं। ये उपग्रह हैं इनसेट–2 ई, इनसेट–2, एडुसेट, इनसेट–4 ए, इनसेट–4 सी आर तथा जी सेट–8 इनसेट–4 जी।

इनसेट श्रेणी के (संचार) उपग्रहों ने भारत के टेलीविजन एवं रेडियो प्रसारण, दूरसंचार एवं मौसम विज्ञान संबधित क्षेत्रों तथा आपदा प्रबंधन में क्रांति ही ला दी है। इन उपग्रहों की बदौलत दूरस्थ क्षेत्रों तथा उपतटीय द्वीपों तक भी टेलीविजन तथा दूरसंचार की सुविधाओं का द्रुत विस्तार कर पाना संभव हो पाया। वर्तमान में इनसेट श्रेणी के उपग्रह एस, सी, विस्तारित–सी तथा कू–बैंडों के आकृति वर्णक्रम (फ्रिक्वेंसी स्पेक्ट्रम) में 220 ट्रांसपांडरों के जरिए अपने संचार नेटवर्क को उपलब्ध करा रहे हैं। इनसेट श्रेणी के कुछ उपग्रहों में मौसम वैज्ञानिक जानकारी प्रदान करने के लिए उपकरण आदि लगे होते हैं। कल्पना–1 इनसेट श्रेणी का ऐसा ही एक मौसम वैज्ञानिक उपग्रह है जो मौसम विज्ञान संबंधी आंकड़े जुटाने के लिए पूर्ण रूप से समर्पित है। इनसेट श्रेणी के उपग्रहों की मॉनीटरिंग एवं नियंत्रण कर्नाटक के हासन तथा मध्य–प्रदेश स्थित भोपाल की मास्टर कंट्रोल फेसीलिटी द्वारा किया जाता है।

सुदूर संवेदन तकनीक – सुदूर संवेदन उपग्रहों (रिमोट सेंसिंग सेटेलाइट्स), जो अंतरिक्ष की ऊंचाई से धरातल के बारे में जानकारी हासिल करते हैं, में सुदूर संवदेन तकनीक का इस्तेमाल किया जाता है। आखिर क्या है यह सुदूर संवेदन तकनीक? दरअसल, किसी धरातल या परिदृश्य के बारे में वहां जाए बिना, दूर से ही उसके बारे में जानकारी हासिल करने को ही सुदूर संवेदन (रिमोट सेंसिंग) कहते हैं। भारत ने 17 मार्च, 1988 को अपने पहले सुदूर संवेदन उपग्रह आई.आर.एस.–1 ए को पूर्व सोवियत संघ के बैकानूर अतंरिक्ष स्टेशन से वोस्टोक रॉकेट के जरिए अंतरिक्ष में भेजा।

इस प्रकार अंतरिक्ष में सुदूर संवेदन उपग्रह भेजने वाला भारत विश्व का पांचवां राष्ट्र हो गया। उल्लेखनीय है कि आई.आर.एस. –1ए से पहले भी भारत ने भास्कर–1 तथा भास्कर–2 नाम के दो उपग्रहों को क्रमशः सन् 1979 तथा 1981 में अंतरिक्ष में छोड़ा था। ये उपग्रह भी धरातल का अध्ययन करने वाले (भू–प्रेक्षण) उपग्रह थे। पर ये दोनों उपग्रह प्रायोगिक उद्देश्य के लिए ही बनाए गए थे। फिर भी इन उपग्रहों से हमारे वैज्ञानिकों को बड़ी महत्वपूर्ण एवं उपयोगी जानकारी हासिल हुई।

भारत के पहले सुदूर संवेदन उपग्रह आई.आर.एस.–1ए को 904 किलोमीटर ऊपर की ध्रुवीय सूर्य समकालिक कक्षा (पोलर सन सिंक्रोनज ऑर्बिट) में स्थापित किया गया। इसके बाद अनेक सुदूर संवेदन उपग्रहों को भारत अंतरिक्ष में स्थापित कर चुका है जिनमें से बारह अभी कार्यरत हैं। अंतरिक्ष से सुचारू रूप से धरातल का प्रेक्षण करने वाले ये उपग्रह हैं–

आई.आर.एस.–पी 6 (रिसोर्ससैट–1), आई.आर.एस.–पी 5 (कार्टोसैट–1), आई.आर.एस.–पी 7 (कार्टोसैट–2), कार्टोसैट–2ए, आई.एम.एस.–1, ओरान–2, कार्टोसैट–2 बी, रिसोर्ससैट–2, मेघा ट्रॉपिक्स, रिसैट–1, रिसैट–2 तथा सरल।

सुदूर संवेदन उपग्रहों के अनुप्रयोगों का दायरा बहुत विस्तृत है। इनके माध्यम से हमें न केवल अपनी प्राकृतिक संपदा तथा प्राकृतिक आपदाओं संबंधी जानकारी प्राप्त होती है बल्कि अगम्य स्थानों, जैसे गहन जंगलों और मरुस्थलों तथा जल स्रोतों के बारे में भी जानकारी मिलती है। इसके अलावा सागरों के तापमान, पर्यावरण तथा पृथ्वी के गर्भ में छिपी भू–संपदा और खनिज पदार्थों आदि के बारे में भी व्यापक जानकारी हमें सुदूर संवेदन उपग्रहों की बदौलत प्राप्त होती है। ये उपग्रह भूमि और वायुमंडल के बारे में आंकड़े जुटा कर मौसम वैज्ञानिक जानकारी भी हमें प्रदान करतें हैं। कृषि एवं वानिकी तथा सामरिक क्षेत्र में भी सुदूर संवेदन उपग्रहों के अनेक अनुप्रयोग हैं।

ग्रामीण विकास में संचार एव सुदूर संवेदन उपग्रहों की भूमिका – ग्रामीण विकास में संचार एवं सुदूर संवेदन उपग्रहों की भूमिका पर विस्तृत चर्चा से पहले आइए इसरो द्वारा उपग्रह–आधारित संचार के माध्यम से ग्रामीण क्षेत्रों एवं वहां रहने वाले लोगों के विकास के सामाजिक लक्ष्य को हासिल करने की दिशा में किए गए प्रयासों की जानकारी हासिल करें। टेलीविजन प्रसारण तथा परस्पर क्रियायुक्त (इंटरएक्टिव) कार्यक्रमों का ग्रामीण समुदाय पर प्रभाव पड़ सकता है, इस धारणा को आधार मानते हुए इसरो ने कुछ प्रयोगों को अंजाम दिया। ये कार्यक्रम हैं–उपग्रह शैक्षिक टेलीविजन प्रयोग (सेटेलाइट इंस्ट्रक्शनल टेलीविजन एक्सपेरिमेंट साइट), खेड़ा संचार परियोजना (खेड़ा कम्युनिकेशंस प्रोजेक्टः के.सी.पी.) झाबुआ विकास संचार परियोजना (झाबुआ डेवलपमेंट कम्युनिकेशंस प्रोजेक्टः जेडीसीपी) तथा प्रशिक्षण एवं विकास संचार चैनल (ट्रेनिंग एवं डेवलपमेंट कम्युनिकेशंस चैनलः टीडीसीसी)। सामाजिक रूप से प्रासांगिक इन प्रयोगों/परियोजनाओं को ग्रामीण विकास के मद्देनजर इसरो ने इनसेट श्रेणी के उपग्रहों द्वारा अंजाम दिया।

शिक्षा के उजाले को गांवों में फैलाने के लिए इसरो ने पहल की है। एडुसैट उपग्रह की मदद से युवाओं में कौशल का विकास तथा उनमें क्षमता निर्माण के लिए किया जा सकता है। इस प्रकार उन्हें व्यावसायिक प्रशिक्षण देकर उन्हें रोजगार दिलाया जा सकता है। एडुसैट की मदद से ग्रामीण स्कूल के बच्चों को अतिरिक्त शिक्षण दिया जा सकता है। इसके अलावा अनौपचारिक (नॉन–फॉर्मल) तथा प्रौढ़ शिक्षा प्रदान करने में भी एडुसैट द्वारा टेलीशिक्षा देने का काम 'इसरो' कर रहा है।

टेलीशिक्षा के अलावा उपग्रहों की मदद से 'इसरो' ग्रामीण क्षेत्रों में टेली–स्वास्थ्य सेवा को पहुंचाने का भी कार्य कर रहा है। कृषि संबंधी कार्यों के लिए किसानों को आधुनिक उन्नत ज्ञान की आवश्यकता होती है। कृषि विश्वविद्यालयों तथा तकनीकी संस्थानों से संबद्ध विशेषज्ञों के साथ परस्पर क्रिया से उन्हें यह ज्ञान एवं जानकारी दी जा सकती है। वैकल्पिक फसलों की बुआई तथा मृदा, बीज, पानी, उर्वरक, कीटनाशक एवं पीड़कनाशियों आदि की जानकारी किसानों को वीडियो कॉफ्रेन्सिंग द्वारा उपलब्ध कराई जा सकती है। ग्राम संसाधन केंद्र (विलेज रिसोर्स सेंटर) में डिजिटल संयोजकता (कनेक्टिविटी) द्वारा विश्वविद्यालयों में तकनीकी संस्थानों के विशेषज्ञों से उपग्रहों के माध्यम से जुड़ा जा सकता है। किसानों को अपनी फसल का उचित मूल्य तथा फसल बीमा संबंधी जानकारी भी ग्राम संसाधन केन्द्रों के माध्यम से मुहैया कराई जा सकती है। टेली–शिक्षा तथा टेली–चिकित्सा सेवा की सुविधाओं को भी विलेज रिसोर्स सेंटर के माध्यम से किसानों एवं ग्रामीण लोगों को उपलब्ध कराया जा सकता है।

ग्राम संसाधन केन्द्रों द्वारा किसानों एवं ग्रामीणों को ई–शासन की सेवाएं भी मुहैया कराई जा सकती हैं। इसके अंतर्गत स्थानीय ग्रामीण लोगों को कृषि, ग्रामीण रोजगार, पशुपालन एवं पशुधन तथा गरीबी कम करने संबंधी गांव केंद्रित सरकारी योजनाओं की जानकारी एवं मार्गदर्शन प्रदान किया जाता है। हमारे देश में कृषि प्रधान रूप में मौसम पर ही निर्भर करती है। इनसेट श्रेणी के कल्पना–1 उपग्रह, जो पूरी तरह से एक मौसम वैज्ञानिक उपग्रह है, के माध्यम से किसानों को मौसम संबंधी जानकारी उपलब्ध कराई जा सकती है। मौसम संबंधी इन आंकड़ों को विलेज रिसोर्स सेंटर द्वारा किसानों को प्रदान किया जा सकता है। किसानों के लिए सुदूर संवेदन उपग्रहों से प्राप्त आंकड़ों का बडा महत्व है। इन उपग्रहों से प्राप्त जानकारी के आधार पर किसी स्थान विशेष की कृषि भूमि पर मौजूद नमी, उस स्थान का तापमान, आर्द्रता आदि का पता लगाकर यह निश्चित किया जा सकता है कि उस स्थान पर किस किस्म की फसल उगाई जा सकती है। इसके अलावा प्रधान फसलों जैसे गेहूं, चावल, कपास, सरसों तथा मूंगफली के लिए उत्पादन का एकड़वार आकलन किया जा सकता है इन उपायों से किसानों की खुशहाली के लिए कृषि उत्पादन को बढ़ाया जा सकता है।

हमारे देश का लगभग 60 प्रतिशत खाद्यान्न सिंचित भू–क्षेत्र से ही हमें प्राप्त होता है। सिंचाई के लिए मुख्य रूप से भूमिगत जल का ही इस्तेमाल होता है। देश की लगभग 60 प्रतिशत सिंचाई इसी जल द्वारा होती है। हमारे देश में जल की मांग उसकी उपलब्धता से तीन–चार गुना अधिक है। अतः उपलब्धता और मांग के बीच के इस अंतर को जल संसाधन के उचित प्रबंधन से ही संतुलित किया जा सकता है। हमारे देश में पेयजल एवं भूमिगत जल की उपलब्धता, उसके प्रबंधन तथा मॉनीटरिंग में सुदूर संवेदन आंकड़ों की महत्वपूर्ण भूमिका होती है। इसके लिए भूमिगत जल संभाव्य मानचित्र तैयार किए जाते हैं। इनके आधार पर ही जल संसाधन के प्रबंधन का काम किया जाता है।

कार्टोसैट नामक सुदूर संवेदन उपग्रह से प्राप्त आंकड़ों का इस्तेमाल द्रुत सिंचाई लाभ कार्यक्रम (एक्सलेरेटेड इरिगेशन बेनिफिट प्रोग्राम एआईबीपी) के अंतर्गत जल प्रबंधन एवं सिंचाई दक्षता की मॉनीटरिंग के लिए किया जा रहा है। इसके लिए उपग्रह द्वारा जलभराव वाले भू–क्षेत्रों तथा मृदा के खारेपन एवं क्षारीयता संबंधी आंकड़े प्राप्त किए जाते हैं। देश की लगभग 16 प्रतिशत भूमि बंजर है। इनमें से कुछ भूमि को कृषि योग्य बनाकर कृषि उत्पादन को बढ़ाया जा सकता है तथा जो भूमि कृषि योग्य नहीं है उसका विकास अन्य कार्यों के लिए किया जा सकता है। ग्रामीण विकास योजना मंत्रालय ने सुदूर संवेदन उपग्रहों की मदद से देश भर में बंजर भूमि संबंधी आंकड़े प्राप्त कर उनके मानचित्र तैयार किए हैं। कृषि उत्पादन बढ़ाने की दिशा में सुदूर संवेदन का यह एक महती योगदान है।

बाढ़, सूखा, तूफान, (चक्रवाती / सूनामी आदि), भूकंप, भूस्खलन आदि आपदाओं के प्रबंधन एवं मॉनीटरिंग में भी सुदूर संवेदन आंकड़ों का महत्वपूर्ण उपयोग है। सुदूर संवेदन तकनीक द्वारा बाढ़–प्रभावित क्षेत्रों के मानचित्र तैयार किए जा सकते हैं। इन मानचित्रों के आधार पर बाढ़ को लेकर भावी सुरक्षात्मक रणनीति तैयार की जा सकती है। हमारे देश के कई ग्रामीण अंचल अकाल एवं सूखे की विभीषिका की चपेट में भी आते हैं। सुदूर संवेदन तकनीक द्वारा असेसमेंट एंड मानीटरिंग सिस्टम (एनएडीएएमएस) के अंतर्गत सूखा संभावित क्षेत्रों के बारे में जानकारी प्राप्त कर राहत के लिए प्राप्त आवश्यक प्रबंध किए जा सकते हैं। सुदूर संवेदन उपग्रहों से आंकड़ों द्वारा सूखे की स्थिति का आकलन भी किया जा सकता है।

(लेखक वरिष्ठ विज्ञान लेखक हैं और दिल्ली विश्वविद्यालय में प्रोफेसर रहे हैं।)
ई–मेल: pkm_du@rediffmail.com

सूचना और संचार प्रौद्योगिकी से गांवों में बदलाव की बयार

—पूजा

सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में भारत ने अभूतपूर्व उन्नति की है। लेकिन सवाल ये है कि इस तकनीकी विकास का भारत के लोगों को कितना लाभ मिला है खासतौर से उन लोगों को जो दूरदराज के गांवों में रहते हैं, खेती-मजदूरी करते हैं और अपने बच्चों के बेहतर भविष्य का स्वप्न बुनते हैं। उनमें बहुत से निरक्षर हैं, कुछ की शिक्षा केवल नाममात्र को ही हुई है। वे सूचना प्रौद्योगिकी की भाषा (अंग्रेजी) को भी अच्छी तरह नहीं समझ सकते हैं। उनके लिए सूचना और संचार तकनीक के क्या मायने हैं? इस लेख में हम इन्हीं सब प्रश्नों का उत्तर ढूढ़ेंगे और जानने का प्रयास करेंगे कि गांवों और ग्रामीण समाज के उत्थान में सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी की क्या भूमिका हो सकती है।

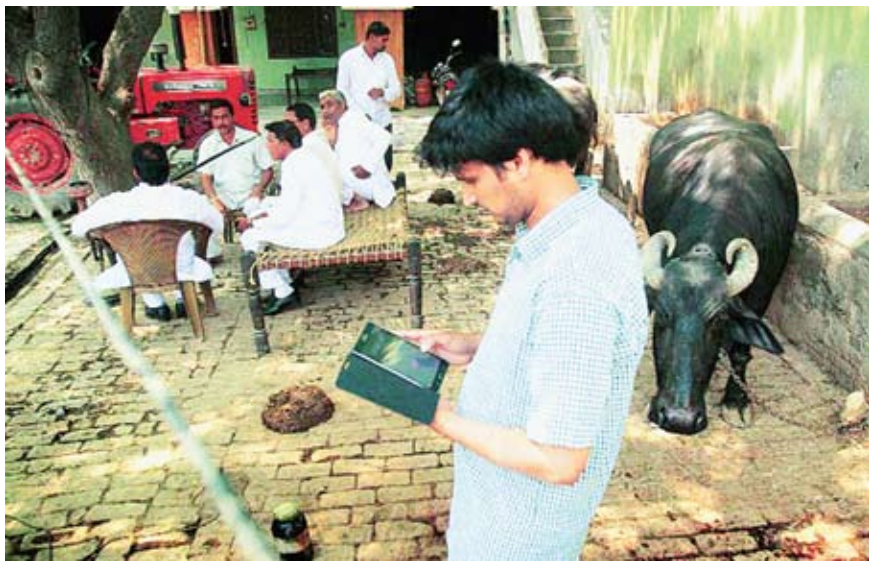
सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में भारत ने अभूतपूर्व उन्नति की है। वर्ष 2025 तक सूचना प्रौद्योगिकी क्षेत्र से राजस्व की प्राप्ति बढ़कर 350 अरब डॉलर होने का अनुमान है। भारत के निर्यात में इस क्षेत्र का महत्वपूर्ण योगदान है। वर्ष 2015 में हमने 82 अरब डॉलर की सूचना प्रौद्योगिकी सेवाओं का निर्यात किया। इस निर्यात का अधिकांश भाग (85 प्रतिशत) अमेरिका, कनाडा और यूरोप जैसे संपन्न देशों को होता है।

लेकिन सवाल ये है कि इस तकनीकी विकास का भारत के लोगों को कितना लाभ मिला है। उन लोगों को जो दूरदराज के गांवों में रहते हैं, खेती मजदूरी करते हैं और अपने बच्चों के बेहतर भविष्य का स्वप्न बुनते हैं। उनमें बहुत से निरक्षर हैं, कुछ की शिक्षा केवल नाममात्र को ही हुई है। वे सूचना प्रौद्योगिकी की भाषा (अंग्रेजी) को भी अच्छी तरह नहीं समझ सकते हैं। उनके लिए सूचना और संचार तकनीक के क्या मायने हैं?

इस लेख में हम इन्हीं सब प्रश्नों का उत्तर ढूढ़ेंगे और जानने का प्रयास करेंगे कि गांवों और ग्रामीण समाज के उत्थान में सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी की क्या भूमिका हो सकती है।

हम शुरुआत कृषि से ही करते हैं। खेती के लिए किसानों को कई चीजों की जरूरत होती है, जैसे– खाद, बीज, सिंचाई, कीटनाशक आदि। लेकिन इन भौतिक चीजों के अलावा उसे एक और चीज की आवश्यकता होती है सही जानकारी। इसके बिना उसका खेती में लगाया गया पैसा और श्रम व्यर्थ हो सकता है।

परंपरागत रूप से किसान सूचना के लिए अपने पड़ोसियों, रिश्तेदारों और अन्य किसानों पर निर्भर रहता है। कभी वह बादलों को देखकर असमंजस में रहता है कि फसल की सिंचाई करूं या न करूं और किसी बुजुर्ग से सलाह मांगता है। बुजुर्ग अपने अनुभव, हवा के रुख और बादलों के रंग से अनुमान लगाता है कि कल बारिश होगी या नहीं। पर ये अनुमान हमेशा सटीक नहीं बैठता। नये खाद–बीज की जानकारी के लिए वह किसान खाद–बीज की दुकान के मालिक पर ही निर्भर होता है। दुकानदार अक्सर अपने फायदे के हिसाब से सलाह देता है। आखिर में अपने धान बेचने से पहले वह पड़ोसी के घर जाता है, यह पता करने कि उसने अपने धान पास की मंडी में किस भाव बेचे? इसी रेट के आधार पर वह फैसला करता है कि अपनी उपज को अभी बेचे



या रोके रखे। उसे नहीं पता होता कि पचास किलोमीटर दूर दूसरी मंडी में धान का भाव क्या है।

इस सबके अलावा कृषि की नवीनतम तकनीकों के बारे में जानने के लिए उसके पास कोई प्रमाणिक स्रोत नहीं होता। यहां–वहां से सुनकर ही उसे नई चीजों के बारे में पता चलता है। कुल मिलाकर भारतीय किसान की सही सूचना तक पहुंच नहीं है। इस कारण अक्सर उसे घाटा उठाना पड़ जाता है। सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (आईसीटी) इस समस्या को बड़े किफायती ढ़ंग से हल कर सकती है। इसके जरिए सही जानकारी किसानों तक मिनटों में पहुंचायी जा सकती है।

आजादी के बाद भारत सरकार ने किसानों तक नए ज्ञान और तकनीक को पहुंचाने के लिए सबसे पहले रेडियो का इस्तेमाल किया। रेडियो पर कृषि संबंधी कार्यक्रम चलाए जाते थे। तब गांवों में किसी सम्पन्न व्यक्ति के पास ही रेडियो होता था। पर गांव वाले शाम को एक साथ बैठकर उसे सुनते थे। इससे उनमें कृषि की वैज्ञानिक विधियों के बारे में जागरुकता बढ़ी। देश में हरितक्रांति (1960 के दशक में) लाने में रेडियो की अहम भूमिका रही थी। आज भी ऑल इंडिया रेडियो किसानों के लिए कार्यक्रम चलाता है। दूरदराज के जिन गांवों में अन्य माध्यमों की पहुंच नहीं है, वहां रेडियो आज भी महत्वपूर्ण बना हुआ है। इसी दिशा में अन्य कदम उठाते हुए सरकार ने 2015 में दूरदर्शन पर एक किसान चैनल की शुरुआत की। इस चैनल (डी डी किसान) के जरिए गांवों में किसानों तक महत्वपूर्ण जानकारी पहुंचायी जा रही है।

अपनी महत्वपूर्ण भूमिका के बाद भी रेडियो और दूरदर्शन की कुछ सीमाएं हैं। इनमें सूचना का प्रवाह एक ही दिशा में होता है चैनल से किसानों की ओर। किसानों से रेडियो/टी. वी. की ओर सूचना (फीडबैक) जाने की गुंजाइश यहां कम है। ऐसे में संभव है कि रेडियो मटर की खेती पर सूचना दे रहा है, पर हो सकता है किसी किसान को मटर के बजाय सोयाबीन के बारे में जानकारी की जरूरत हो।

सूचना प्रौद्योगिकी और मोबाइल फोन से होंगी समस्याएं हल

भारत में टेली घनत्व तेजी से बढ़ने से गांवों तक भी इंटरनेट और मोबाइल की पहुंच हो गई है। इस माध्यम का उपयोग किसानों को सटीक जानकारी बिना किसी देरी के पहुंचाने में किया जा सकता है। सरकार और किसानों के बीच एक दोतरफा संवाद कायम किया जा सकता है। ऐसे तकनीकी समाधान विकसित किए जा रहे हैं जो हर किसान को उसकी जरूरत के हिसाब से उसी की भाषा में जानकारी दे सकें।

प्रमुख वेबसाइट, पोर्टल और कृषि एसएमएस व फोन सेवाएं निम्नलिखित हैं–

भारत सरकार का किसान पोर्टल – http://farmer.gov.in/hindi/home&new.html यह पोर्टल किसानों को एक ही जगह पर कृषि तथा किसान कल्याण से संबंधित सूचनाएं उपलब्ध कराने के लिए विकसित किया गया है। इस पोर्टल पर किसान अपने गांव, ब्लॉक, जिला या राज्य की कृषि संबंधित विषयों की जानकारी प्राप्त कर सकते हैं। यह जानकारी लिखित और मौखिक (ऑडियो/वीडियो) रूप में उपलब्ध है। विशेष रूप से विकसित 'सुझाव खंड' के माध्यम से किसान अपने प्रश्न व सुझाव भी पोर्टल तक पहुंचा सकते हैं।

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद की वेबसाइट – http://www.icar.org.in/hi यह भारत में कृषि संबंधी सूचनाओं की एक प्रमुख वेबसाइट है, जहां पर विभिन्न विषयों से जुड़ी विस्तृत व सटीक जानकारियां प्राप्त की जा सकती हैं। इस बहु–उपयोगी वेबसाइट पर कृषि शिक्षा, शोध व प्रसार के साथ ही पूरे देश में फैले 642 कृषि विज्ञान केन्द्रों और मौसम आधारित कृषि सलाहकार सेवा भी प्राप्त की जा सकती है।'

एम किसान पोर्टल (mkisan.gov.in) इस पोर्टल के जरिए केन्द्रीय और राज्य सरकारें किसानों से संबंधित सभी सूचनाएं एक जगह उपलब्ध करा रही हैं। इस पोर्टल से किसानों को उनकी भाषा और क्षेत्र के हिसाब से मोबाइल संदेश भेजे जाते हैं। निरक्षर या कम पढ़े–लिखे किसानों को रिकार्ड किए हुए संदेश भेजे जाते हैं। इसके अतिरिक्त इस पोर्टल से विभिन्न मोबाइल एप डाउनलोड किए जा सकते हैं।

एम किसान पोर्टल पर उपलब्ध विभिन्न एप

किसान सुविधा एप – इस पर आज के और अगले पांच दिन के मौसम की जानकारी, बाजार भाव, कृषि सलाह, कीटों की रोकथाम आदि सूचनाएं उपलब्ध रहती हैं। साथ ही इस एप पर मौसम में चरम बदलावों के बारे में अलर्ट भेजे जाते हैं।

पूसा कृषि एप – इस पर भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद द्वारा विकसित नयी फसल किस्मों के बारे में जानकारी है। साथ ही कृषि का व्यावसायीकरण करने के लिए भी सूचना है।

भुवन ओलावृष्टि एप – यह एप ओलों से हुई फसल बर्बादी का अनुमान लगाने को है। कृषि अधिकारी अपने मोबाइल/टेबलेट में ये एप डालकर खेत में जाएगा। बरबाद हुई फसल का फोटो खींचकर इस एप के जरिए भुवन पोर्टल पर विश्लेषण के लिए भेज देगा। इससे किसानों को मुआवजा देने में होने वाली देरी कम होगी।

फसल बीमा एप – यह सरकार की फसल बीमा संबंधी सभी जानकारी को किसानों तक पहुंचाएगा। इसके जरिए किसान बीमा प्रीमियम, बीमा की राशि, सब्सिडी आदि की गणना कर सकता है।

एग्री मार्केट एप – इससे किसान अपने यहां से पचास किलोमीटर के दायरे में स्थित सभी मंडियों के भावों को जान सकता है। यदि किसान चाहे तो 50 किमी. के बाहर की मंडियों के भाव भी जान सकता है।

पशु पोषण एप – यह एप राष्ट्रीय डेयरी विकस बोर्ड द्वारा विकसित है। इसमें पशु की नस्ल, आयु, दूध की मात्रा आदि के हिसाब से उत्तम चारे के बारे में सूचना होती है।

इसके साथ ही किसान कॉल सेंटर की सुविधा है। इसमें टॉल फ्री नंबर 1800–180–1551 पर फोन करके किसान जानकारी तथा विशेषज्ञों की सलाह ले सकते हैं।

इसके अलावा निजी कंपनियों ने भी किसानों के लिए कई एप बनाए हैं। कुल मिलाकर कह सकते हैं कि किसानों तक कृषि संबंधी सूचना पहुंचाने में डिजिटल तकनीक बहुत अधिक सहायक हो सकती है। इसीलिए सरकार ने कृषि विज्ञान केन्द्रों को भी सूचना प्रौद्योगिकी का प्रयोग बढ़ाने को कहा है।

करीब 650 कृषि विज्ञान केन्द्र जिला–स्तर पर किसानों की तकनीकी जरूरतों को पूरा करने के लिए कार्य करते हैं। ये किसानों को उनके क्षेत्र के हिसाब से उचित तकनीकों के बारे में बताते हैं। कृषि विज्ञान केन्द्र एक तरह से प्रयोगशाला और खेत के बीच कड़ी का काम करते हैं। सूचना व संचार तकनीक का प्रयोग कर वे अधिक से अधिक किसानों तक आसानी से पहुंच सकते हैं। इसके अतिरिक्त ग्रामीण भारत के लिए सरकार द्वारा चलायी जा रही अनेक कल्याणकारी योजनाओं को आईसीटी के प्रयोग द्वारा अधिक सफल और प्रभावशाली बनाया जा सकता है। एक उदाहरण मनरेगा के श्रमिकों को सीधे उनके खाते में भुगतान करने का है। इससे फर्जी मस्टर रॉल बनाकर पैसा गबन करने का गोरखधंधा रुका है।

अन्य योजनाओं में भी सरकार सब्सिडी का पैसा सीधे लाभार्थी के खाते में डालने पर काम कर रही है। इसे 'प्रत्यक्ष लाभ हस्तांतरण' (डीबीटी) कहते हैं। इसके जरिए मिट्टी के तेल, रसोई गैस, यूरिया, पी डी एस आदि की सब्सिडी में होने वाली लीकेज को रोका जा सकेगा। गरीब को लाभ मिलेगा, और बिचौलियों के पेट में जाने वाला सब्सिडी का पैसा सरकारी कोष में रहेगा। इस प्रत्यक्ष लाभ हस्तांतरण में 'जैम त्रै' की विशेष भूमिका होगी।

जैम त्रै (JAM) यानी जनधन, आधार, मोबाइल

इसमें वित्तीय समावेशन बढ़ाने हेतु जीरो बेलैंस पर जनधन योजना के अधीन खोले गए खातों को खाताधारक की आधार संख्या व मोबाइल नंबर से जोड़ दिया जाएगा। इस जैम त्रय के जरिए लाभार्थी की पहचान सुनिश्चित की जाएगी क्योंकि आधार का बायोमैट्रिक डाटा हर व्यक्ति का अलग होता है।

इस जैम त्रै के जरिए सरकारी योजना के लाभार्थी के खाते में सरकार सीधे पैसा भेजेगी। साथ ही मोबाइल संदेश देकर उसे सूचित कर देगी। इस तरह फर्जी लाभार्थी दिखाकर भ्रष्ट अधिकारियों द्वारा सरकारी योजनाओं के पैसे के गबन करने पर रोक लगेगी। साथ ही योजना का लाभ मिलने में होने वाली देरी की समस्या भी दूर होगी।

मौजूदा योजनाओं को पारदर्शी बनाने के लिए आईसीटी के प्रयोग के अलावा ग्रामीण विकास के लिए आईसीटी के बहुत से नए प्रयोग भी सामने आ रहे हैं। जैसे–

- प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना बड़े पैमाने पर आईसीटी का प्रयोग करेगी। इसमें फसल बरबाद होने पर किसान अपने खेत का मोबाइल से फोटो खींचकर भेजेगा। फिर अधिकारी उपग्रह के जरिए उस खेत का चित्र देखकर नुकसान का अंदाज लगाएंगे। और फिर बीमा राशि सीधे किसान के खाते में डाल दी जाएगी।
- इससे फसल बीमा का क्लेम मिलने में होने वाला भ्रष्टाचार व देरी खत्म होगी। यदि यह योजना सफल रही, तो भारतीय किसानों द्वारा संकट के समय की जाने वाली आत्महत्याओं में कमी आएगी।
- राष्ट्रीय कृषि बाजार के जरिए भारत की सभी मंडियों को आपस में इंटरनेट के जरिए जोड़ दिया जाएगा। इससे कोलकाता का व्यापारी भी अलीगढ़ की मंडी में बिक्री के लिए रखे किसान के गेहूं खरीद सकेगा। इस तरह किसान को अपनी उपज का सबसे अच्छा मूल्य मिल सकेगा।
- आईसीटी के जरिए 'स्मार्ट कृषि' को बढ़ावा दिया जा सकता है। इसमें एक किसान अपने खेत के 'मृदा स्वास्थ्य कार्ड' का डाटा अपने स्मार्ट फोन ऐप से जोड़कर सही सलाह प्राप्त कर सकता है कि कौन–सी फसल उगाए, कितना खाद डाले। साथ ही ऐसे एप बनाए जाएं जो मृदा में नमी की मात्रा

नाप कर बता दें कि अब सिंचाई जरूरी है। खेत में ड्रिप सिंचाई सिस्टम को आईसीटी के जरिए स्मार्टफोन द्वारा दूर से ही नियंत्रित किया जाए। इससे पानी भी बचेगा और पैदावार भी बढ़ेगी।

डेयरी क्षेत्र कृषि का सहयोगी है। भारतीय किसान फसल भी उगाता है और पशुपालन भी करता है। यहां भी आईसीटी का बहुत उपयोग हो सकता है। इस बजट में डेयरी क्षेत्र के लिए नकुल स्वास्थ्य–पत्र और ई–पशुधन हाट की घोषणा की गई थी।

स्वास्थ्य–पत्र में पशु के स्वास्थ्य, बीमारी, टीकाकरण, गर्भाधान आदि की जानकारी रहेगी। इससे पशु के उपचार में मदद मिलेगी। ई–पशुधन हाट के जरिए पशुओं की बिक्री को सुगम बनाया जाएगा। यदि नकुल स्वास्थ्य–पत्र का डाटा और ई–पशुधन हाट को मिलाकर ऑनलाइन उपलब्ध करा दिया जाए, तो किसानों को अपनी पसंद के पशु खरीदने व बेचने में बहुत आसानी हो जाएगी। इसके अतिरिक्त कम्प्यूटर नियंत्रित दूध निकालने की मशीनें पशुपालकों का काम आसान कर रही हैं।

शिक्षा मानव विकास का मूल आधार है। भारत में अशिक्षितों की अधिकांश आबादी गांवों में ही है। लंबे प्रयासों के बाद अब बच्चे प्राइमरी स्कूलों में पहुंच तो रहे हैं पर सीख ढंग से नहीं रहे। इसके कई कारण हो सकते हैं जैसे– अध्यापकों का ढ़ंग से न पढ़ाना, बच्चों को उचित पोषण न मिलना आदि। इन कारणों का समाधान जरूरी है। पर इसके साथ आईसीटी का प्रयोग करके बच्चों का सीखने का स्तर बढ़ाया जा सकता है।

आईसीटी में कम्प्यूटर प्रोजेक्टर का प्रयोग होगा। बच्चे चित्रों, वीडियो फिल्मों को देखकर आसानी से सीखेंगे और याद कर पाएंगे। अध्यापक भी जटिल विषयों को आसानी से समझा पाएंगे। ऐसे क्लासरूम बच्चों को आनंददायक लगेंगे, अतः स्कूलों में बच्चों की उपस्थिति बढ़ेगी।

भारत सरकार राष्ट्रीय माध्यमिक शिक्षा अभियान के जरिए इस दिशा में निम्न प्रयास कर रही है–

- स्मार्ट स्कूलों की स्थापना, जो दूसरे स्कूलों को प्रेरित करें।
- इससे संबंधित एक अलग अध्यापक की नियुक्ति।
- शिक्षकों को आईसीटी प्रयोग करने का प्रशिक्षण।
- आईसीटी का सफल प्रयोग करने वाले शिक्षकों को राष्ट्रीय स्तर पर पुरस्कार।
- ई–सामग्री तैयार करना जिसे स्कूलों में पढ़ाया जाए।

इसके साथ ही सरकार ने डिजिटल इंडिया के तहत ई–बस्ता शुरू किया है। इसमें सभी किताबें डिजिटल रूप में बदली जाएंगी ताकि बच्चे उन्हें लेपटॉप या टेबलेट पर भी पढ़–देख सकें। ई–बस्ता एक प्लेटफॉर्म है जो प्रकाशक, स्कूल और विद्यार्थी तीनों को साथ लाता है।

प्रकाशक अपनी किताब ऑनलाइन अपलोड करेंगे। स्कूल के शिक्षक उनमें से अपने हिसाब से कुछ किताबों को एक जगह कर एक ई–बस्ता बनाएंगे। विद्यार्थी इन ई–बस्तों को डाउनलोड करके पढ़ेंगे। ये बस्ता असल बस्ते से हल्का होगा इसे और कहीं भी ले जाकर पढ़ा जा सकेगा। चित्र, ध्वनि, वीडियो आदि के कारण यह बस्ता बच्चे के लिए मनोरंजक भी होगा। इसी तरह सरकार ने 'स्वयम' (SWAYAM) नाम का एक ऑनलाइन प्लेटफॉर्म बनाया है। इसके जरिए अनेक उच्च–स्तरीय पाठ्यक्रम विभिन्न विश्वविद्यालयों के सहयोग से शुरू किए जाएंगे।

ग्रामीण क्षेत्र में कार्य कर रहे शिक्षकों को प्रशिक्षण देने में भी आईसीटी एक सस्ता और प्रभावी माध्यम साबित हो सकता है। शिक्षा के अलावा ग्रामीण क्षेत्रों में दूसरी समस्या स्वास्थ्य की है। दूरदराज के गांवों में प्राथमिक स्वास्थ्य केन्द्र हैं ही नहीं। जो हैं उनमें से 8 प्रतिशत में डॉक्टर ही नहीं हैं और 39 प्रतिशत में लैब टेक्नीशियन नहीं हैं। ऐसे में हमारी 60 प्रतिशत आबादी प्रभावी स्वास्थ्य सेवाओं से वंचित है। यही कारण है कि भारत में मातृत्व मृत्यु दर अत्यधिक है।

टेली मेडिसिन इस समस्या का हल प्रदान कर सकती है। इसमें दूर शहर में बैठा डॉक्टर वीडियो लिंक के जरिए गांव के मरीज को देख सकता है, बात कर सकता है और उसे दवा लिख कर दे सकता है। इस प्रक्रिया में बहुत कम समय लगता है और मरीज के लिए सस्ती भी पड़ती है। इसमें प्रमुख भूमिका उस स्वास्थ्य सहायक की होती है जो उसी गांव–क्षेत्र का होता है, उसे प्रशिक्षण और उपकरण दिए जाते हैं। उनके जरिए वह मरीज की जांच कर डॉक्टर को डाटा भेजता है और मरीज से उसकी बात करवाता है।

इसके अलावा कुछ प्राइवेट कंपनियों ने अपने एप भी बनाए हैं जैसे–'मेरा डॉक्टर'। इसके जरिए मरीज स्मार्टफोन द्वारा डॉक्टर से चैटिंग कर सकता है और सलाह ले सकता है। ऐसे एप के जरिए डॉक्टर मरीज की काउंसलिंग भी कर सकता है जैसे डिप्रेशन में, दिल टूटने पर आत्महत्या से रोकने के लिए आदि। भारत सरकार ने भी राष्ट्रीय स्वास्थ्य बीमा योजना में आईसीटी का प्रयोग किया है। इसमें लाभार्थी को एक स्मार्ट कार्ड दिया जाता है, जिसमें उसका बायोमेट्रिक डाटा होता है। संबंधित अस्पतालों को आई टी द्वारा जोड़ा गया है। इससे अस्पतालों को सही लाभार्थी की पहचान करने में सुविधा होती है, और भ्रष्टाचार कम हुआ है।

इसके अतिरिक्त अनेक स्वास्थ्य समस्याएं मानव व्यवहार से जुड़ी होती हैं जैसे कुछ क्षेत्रों में महिलाएं शिशु को स्तनपान नहीं

करातीं। ऐसे मामलों में जागरुकता फैलाने के लिए आईसीटी एक प्रभावी माध्यम है। मोबाइल की रिंगटोन, एंड्रॉइड एप, मनोरंजक वीडियो आदि के द्वारा लोगों में स्तनपान कराने, खुले में शौच न जाने, तम्बाकू न चबाने जैसी आदतों को बढ़ावा दिया जा सकता है।

इसके साथ ही आई.सी.टी ग्रामीण लोगों को मार्केटिंग में मदद कर सकती है। अनेक ऐसे गांव हैं जो वहां के हस्तशिल्प के लिए मशहूर हैं। वहां के कलाकार इंटरनेट के जरिए अपने उत्पादों को विश्वभर में बेच सकते हैं। जब डोमिनोज का पिज्जा ऑनलाइन खरीदा जा सकता है तो इगलास की 'चमचम' और हाथरस का पेड़ा क्यों नहीं। इससे इन परंपरागत कारीगरों/शिल्पियों को रोजगार मिलेगा। उनकी माली हालत सुधरेगी। ऐतिहासिक/सांस्कृतिक महत्व के गांवों में पर्यटकों को आकर्षित करने के लिए भी ऑनलाइन मार्केटिंग का सहारा लिया जा सकता है।

प्रधानमंत्री के 'स्किल इंडिया' मिशन में भी ग्रामीण युवकों को प्रशिक्षित करने के लिए आईसीटी टूल्स प्रयोग किए जा सकते हैं। दूर शहर में बैठा व्यक्ति उन्हें वीडियो लिंक के जरिए पढ़ा सकेगा। यह किफायती होगा। साथ ही ग्रामीण युवक ऑनलाइन बहुत कुछ सीख सकेंगे तथा अपने व्यक्तित्व का विकास कर सकेंगे। इससे उन्हें नौकरी मिलने में भी आसानी होगी।

गौर करने पर हमें अहसास होता है कि गांव में आईसीटी प्रयोग बढ़ने से युवाओं के साथ सबसे ज्यादा लाभान्वित होने वाला वर्ग होगा महिलाओं का। रूढ़िवादी भारतीय समाज में महीलाओं पर तमाम बंदिशें हैं। उनके बाहर–आने जाने पर काफी रोक रहती है। इससे उनकी शिक्षा और व्यक्तित्व विकास दोनों प्रभावित होते हैं। ऑनलाइन कोर्सों, प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों व ट्यूशनों से उनकी ये समस्या हल हो जाती है। और घर पर रहकर भी वे काफी कुछ सीख सकती हैं। इसके अलावा ग्रामीण भारत में हस्तशिल्प कार्य में काफी महिलाएं लगी हैं। वे सभी अपने उत्पादों की ऑनलाइन मार्केटिंग से लाभान्वित हो सकती हैं।

चुनौतियां– ग्रामीण भारत में आईसीटी की इन संभावनाओं के बाद हम चुनौतियों पर आते हैं, जोकि कम नहीं हैं। साथ ही संभावित समाधान भी खोजेंगे–

- पहली समस्या कनेक्टिविटी की है। ग्रामीण क्षेत्र में इंटरनेट की पहुंच सीमित है। जहां है, वहां उसकी गुणवत्ता ठीक नहीं है। इसके बिना अधिकांश ई–योजनाएं सफल नहीं हो सकतीं। डिजिटल इंडिया के तहत 2.5 लाख ग्राम पंचायतों को ब्रॉडबैंड से जोड़ा जा रहा है। इससे यह स्थिति सुधरेगी।
- ग्रामीण भारत में साक्षरता कम है। डिजिटल साक्षरता तो और भी कम। अतः यह एक बाधा बन सकती है। बजट में घोषित डिजिटल साक्षरता मिशन को प्रभावी रूप से लागू कर इसका हल निकाला जा सकता है।
- केवल गांवों को ब्रॉडबैंड से कनेक्ट कर देने से काम नहीं चलेगा। उस ब्रॉडबैंड पर ग्रामवासियों के लिए उपयोगी सामग्री भी उपलब्ध होनी चाहिए। अतः स्थानीय भाषाओं में एप्लीकेशंस व इंटरनेट सामग्री तैयार करना भी चुनौती है। अन्यथा गांवों की ज्यादातर आवादी अंग्रेजी भाषा के इंटरनेट का इस्तेमाल ही नहीं कर पाएगी।
- भारत में गरीबी है। गांव के मजदूर स्मार्टफोन या लैपटॉप नहीं खरीद सकते। उनकी पहुंच इंटरनेट सेवाओं तक सुनिश्चित करनी होगी। इसके लिए हर ग्राम पंचायत में 'कॉमन सर्विस सेंटर' खोलकर सरकार प्रयास कर रही है। वहां से हर कोई इंटरनेट का प्रयोग कर सकेगा।
- इंटरनेट का प्रयोग बढ़ने से साइबर अपराध और धोखाधड़ी बढ़ेगी। भोले–भाले किसानों से कोई फोन पर पासवर्ड पूछकर उनके खाते से पैसे निकाल सकता है। अतः अभी से लोगों में साइबर सुरक्षा के बारे में जागरुकता फैलायी जाए। और साइबर अपराधियों के लिए स्पष्ट व कठोर कानून बनें।
- आईसीटी के सभी उपकरण बिजली से चलते हैं। गांवों में हमेशा बिजली नहीं रहती। अतः ये योजनाएं आंशिक रूप से ठप पड़ सकती हैं। सोलर पैनलों द्वारा बिजली पैदा कर इसका समाधान किया जा सकता है।
- अंत में यह कि आईसीटी में निजी क्षेत्र सरकार से कहीं आगे हैं। अतः उसका सहयोग अनिवार्य है। सरकार अकेले आईसीटी गांवों तक नहीं ले जा सकती। प्राइवेट सेक्टर को इसमें सहभागी होना होगा व हर तरह से सरकार की मदद करनी होगी। अनेक कंपनियां काम कर भी रही हैं। आईटीसी कंपनी द्वारा विकसित ई–चौपाल एक अच्छा उदाहरण है।

निष्कर्षतः हम कह सकते हैं कि आईसीटी में अपार संभावनाएं हैं। यह हमारे गांवों के जरिए देश का कायाकल्प करने की क्षमता रखती है। यह विविधता से भरे देश में एकता भी बढ़ा सकती है, दूसरी हरितक्रांति में सहयोग दे सकती है। गांवों में रोजगार व संपन्नता ला सकती है। लेकिन हमें यह भी समझना होगा कि आईसीटी केवल एक साधन है, साध्य नहीं। इसकी सफलता इस बात पर निर्भर करेगी कि हम कितनी सक्षमता से इसका प्रयोग कर पाते हैं।

(लेखिका स्वतंत्र पत्रकार हैं।)
ई–मेलः Poojasharma2714@gmail.com

गांवों के 'जुगाड़' जो बदल रहे हैं तस्वीर

—संजय श्रीवास्तव

सैकड़ों नवाचार हमारे देश में गांवों में लगातार देखने को मिल रहे हैं। अमेरिका आदि देशों में ऐसे प्रयोगों को लगातार प्रोत्साहन मिलता है। वहां किसानों के सुझाए गए प्रस्तावों को स्वीकार करके पेटेंट प्रदान किया जाता है। यही कारण है कि वहां प्रति वर्ष सुधार की गई मशीनें प्रयोग में लाई जा रही हैं जिससे उत्पादन में वृद्धि होती है। निस्संदेह हमारे पेटेंट कानूनों में ऐसे संशोधनों की आवश्यकता है जो सुधारों को स्थान दे सकें। जरूरत इस बात की है कि ऐसी जुगाड़ू मशीनों को बनाने वालों को कुछ प्रोत्साहन मिले। उनके द्वारा किए गए सुधारों और नवीन आविष्कारों को भी संरक्षण मिलना चाहिए। इन्हें 'इनोवेशन पेटेंट' कहा जा सकता है। हालांकि नेशनल इनोवेशन फाउंडेशन की स्थापना के बाद तस्वीर बहुत बदली है। एनआईएफ के पास करीब सवा दो लाख तकनीक आइडियाज का डाटाबेस है, यानी भारत के कोने-कोने से उनके पास अलग तरह की तकनीक और परंपरागत ज्ञान आधारित नवाचार पहुंच रहे हैं।

दो हजार साल से अधिक समय से कुएं से पानी निकालने के लिए इस्तेमाल होने वाली घिरनी में तब तक कोई बदलाव नहीं हुआ जब तक गुजरात के जूनागढ़ के अमृत भाई अग्रावत ने समस्या सुलझाने की चुनौती स्वीकार नहीं की। जैसे–जैसे भूगर्भीय जलस्तर नीचे जा रहा है, हजारों गांवों में कुएं से पानी निकालने वाली रस्सी लंबी होती जा रही है। पानी खींचने वाली महिलाएं अक्सर पानी खींचते–खींचते थक जाती हैं। कई बार बाल्टी वापस कुएं में गिर जाती है। यानी फिर से पूरी मशक्कत। अमृत भाई ने ऐसा स्टॉपर बनाया, जो बाल्टी ऊपर खींचते समय तो अड़चन नहीं बनता, महिला अगर थककर रस्सी छोड़ दे तो स्टॉपर के कारण बाल्टी जहां है, वही बनी रहेगी।

ऐसे सैकड़ों नवाचार आजकल गांव के घरेलू जीवन और खेती–किसानी में हो रहे हैं, जो जीवन को आसान और सुविधापूर्ण बना रहे हैं। कुछ लोग इन्हें 'जुगाड़' भी कहते हैं, सही मायनों में ये नए आविष्कार सरीखे हैं। इस तरह के जितने नवाचार भारत में हो रहे हैं, उतने दुनिया में कही नहीं। आमतौर पर नवाचार वो लोग कर रहे हैं, जो गांवों में रहने वाले हैं, आर्थिक तौर पर कमजोर पृष्ठभूमि के और निरक्षर या कम पढे–लिखे हैं। कुछ साल पहले तक इन नवाचारों को जुगाड़ मानकर न तो ज्यादा तवज्जो दी जाती थी, और न ज्यादा मान्यता। अब तस्वीर बदली है। इनकी अहमियत देश ही नहीं विदेशों में भी समझी जाने लगी है। ये नवाचार ग्रामीण जनजीवन

और खेती–किसानी की राह में आने वाली कठिनाइयां भी दूर कर रहे हैं। एक ऐसी संस्था भी है, जो खासकर ऐसे ही नवाचारों को प्रोत्साहन देती है। वो है राष्ट्रीय नवप्रवर्तन प्रतिष्ठान यानी नेशनल इनोवेशन फाउंडेशन (एनआईएफ)। इस दिशा में उसके कामों ने जुगाड़ आधारित आविष्कारों को नई जिंदगी, उत्साह तो दिया ही, उन लोगों को मान्यता भी दी, जो ये प्रयास कर रहे हैं। वर्ष 2000 में अहमदाबाद में स्थापित फाउंडेशन का प्रयास उन लोगों की मदद करने या उन तक पहुंचने का होता है, जिनके पास ज्ञान और नवाचार कौशल है लेकिन वो आर्थिक तौर पर कमजोर हैं। मुख्य तौर पर फाउंडेशन ग्रासरूट पर होने वाले इनोवेशन और पारंपरिक तकनीक, ज्ञान–कौशल को बढ़ावा देता है। उन प्रतिभाओं को सामने लाता है, जो कुछ खास कर रहे हैं। एनआईएफ उन्हें तलाशता है, मदद करता है, नवाचारों पर नजर रखता है।

एक जमाना था जब गांव के लोग अपने आविष्कार को लेकर खुद ज्यादा सचेत नहीं रहते थे। अब तस्वीर बदली है। क्योंकि ये नवाचार बाजार में भी हाथों–हाथ लिए जाने लगे हैं। दुनियाभर में उनके कद्रदान हैं। लिहाजा ऐसे नवाचारों पर पुख्ता तौर पर मुहर लग सके, इसलिए एनआईएफ नवाचारों का दस्तावेजीकरण करता है, उनका पेटेंट कराता है, अगर उसे लगता है कि आविष्कारों में कुछ सुधारों की जरूरत है तो राय भी देता है। बात केवल यही खत्म नहीं होती, अपने प्लेटफार्म के जरिए वो ऐसे तमाम नवाचारों की मार्केटिंग करता है। इस कदम ने ग्राम्य जगत और खेती–किसानी से जुड़े प्रतिभाशाली लोगों को जबरर्दस्त आत्मविश्वास दिया है। उनके आविष्कार व्यावहारिक तौर पर इतने शानदार और सस्ते हैं कि एकबारगी हैरानी होती है कि हमारे देश में अभावों के बीच भी प्रतिभाएं किस शानदार ढंग से नए तरीके से काम को अंजाम दे रही हैं। यही कारण है कि दुनियाभर से भारत के जुगाड़ों के बारे में प्रचुर मात्रा में अब पूछताछ होती है। साठ से अधिक देश फाउंडेशन के जरिए इन नवाचारों को खरीद चुके हैं।

अमृत भाई को नेशनल इनोवेशन फाउंडेशन से लाइफटाइम अचीवमेंट अवॉर्ड मिल चुका है। हालांकि ऐसा अवार्ड पाने वाले वह पहले शख्स नहीं हैं। जुगाड़ आविष्कारों ने जिस तरह से गांवों में कृषि कार्यों को आसान करने में भूमिका निभाई है, उसके बाद तो हमारे राष्ट्रपति प्रणब मुखर्जी इन इनोवेशन स्कालर्स को दो हफ्ते के लिए अपने आवास पर बुलाते हैं, वहां इनके कामों का प्रदर्शन होता है। जमीनी इनोवेटर को राष्ट्रपति श्री प्रणब मुखर्जी की ओर से दिया गया यह अनोखा सम्मान है। प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी ने लगातार खुद नवाचारों पर बल ही नहीं दिया बल्कि समय–समय पर इससे जुड़े लोगों को सम्मानित भी किया।

आइए नजर दौड़ाते हैं ऐसे कुछ खास नवाचारों पर, जो न खेती–किसानी में उपयोगी साबित हो रहे हैं बल्कि जिन्होंने लागत को भी कम करने का काम किया है। प्याज की बुआई हाथों से करना मुश्किल, समय लेने वाला और थकाऊ काम है। पेशे से किसान 66 साल के पी. एस. मोरे ने इसी समस्या को ध्यान में रखकर एक सस्ती, अर्ध–स्वचालित ट्रांसप्लांटर मशीन बना डाली।

महाराष्ट्र के दक्षिणी इलाके में किसान रबी सीजन में अक्टूबर से जनवरी के बीच प्याज की खेती नकदी फसल के तौर पर करते हैं। प्याज के आठ से दस सप्ताह पुराने पौधों को दोबारा रोपा जाता है। ये मुश्किल काम है। इस सीजन में प्रशिक्षित मजदूर भी कम मिलते हैं। लिहाजा मोरे ने पूरी प्रक्रिया को मशीन से करने के लिए उपकरण बनाने का फैसला किया। शुरू में सफलता नहीं मिली। मशीन के जरिए रोपणी के पौधों को अलग करने, उठाने और उनकी बुआई की प्रक्रिया में समस्या बनी रही। लेकिन वो लगे रहे। आखिरकार 43 दिन बाद उन्होंने ऐसा नवाचार बना लिया, जिसने प्याज की खेती को आसान बना दिया है। 18 हजार रुपये की लागत वाला प्याज ट्रांसप्लांटर ट्रैक्टर से चलाया जाता है। ये एक साथ तीन काम करता है–प्याज की बुआई, उर्वरक डालना और खेत में किनारे–किनारे सिंचाई के लिए नाली बनाना। इसमें एक जुताई का फ्रेम, फर्टीलाइजर बॉक्स, उर्वरकों के बहने के लिए नलियां, बीज पौधों को रखने के लिए ट्रे होती है। बीज पौधों को नीचे ले जाने के लिए फिसलन प्रणाली और चार लोगों के बैठने की जगह होती है। इस उपकरण को 22–35 हार्सपॉवर के ट्रेक्टर में तीन प्वाइंट के जरिए जोड़ा जा सकता है। जब ट्रैक्टर आगे बढ़ता है तो मापक प्रणाली फर्टीलाइजर को ट्यूब में छोड़ती है। खेतों में ट्रेक्टर की गति एक से डेड़ किलोमीटर प्रति घंटे की रखी जाती है। बीज पौधों को हाथों से उपकरण में बनी नलिकाओं में छोड़ा जाता है। मशीन के जरिए दो पौधों के बीच की जगह और पंक्ति को सूक्ष्मतम–स्तर तक निर्धारित किया जा सकता है। महज चार मजदूरों और एक ड्राइवर की मदद से ये मशीन रोज ढाई एकड़ में प्याज की बुआई कर देती है। पारंपरिक पद्धति से इतने लोग आधे एकड़ में बुआई नहीं करते। ये मशीन लागत खर्च का अस्सी फीसदी पैसा बचाती है। पारंपरिक पद्धति में चालीस लोगों की मदद से प्रति एकड़ एक लाख सत्तर हजार प्याज की रोपाई होती है जबकि ये मशीन प्रति एकड़ दो लाख पच्चीस हजार प्याज के पौधों की बुआई करती है। जो भी किसान इस मशीन का इस्तेमाल करता है, वो इसकी तारीफ करता है बल्कि विशेषज्ञ भी मशीन को बेहद उपयोगी बता रहे हैं। मोरे ने कई नवाचारों को अंजाम दिया है।

गुजरात के अमरेली जिले के मोटा देवाल्या गांव में एक गरीब किसान परिवार से ताल्लुक रखने वाले मनसुखभाई जगानी बहुत पढ़े–लिखे नहीं हैं। लेकिन उनके नवाचार पर अमेरिका और भारत में दो पेटेंट उन्हें भीड़ से अलग खड़ा करते हैं। मनसुखभाई का जीवन समस्याओं से घिरा रहा है। गरीबी की वजह से वो पढ़–लिख नहीं पाए। प्राथमिक स्तर पर ही स्कूल छोड़ दिया। किसानी में अपने पिता की मदद करने लगे। गांव में अकाल के कारण ज्यादातर किसान संकट में आ गए। बैलों की मौत उन्हें खेती–किसानी छोड़ने पर मजबूर करने लगी। मनसुखभाई ने भी सूरत में एक हीरा फैक्टरी में काम करना शुरू किया लेकिन काम रास नहीं आया। आखिरकार उन्होंने एक वर्कशॉप खोली और खेती भी जारी रखने का फैसला किया।

तकरीबन 4–5 सालों के परीक्षण के बाद 1994 में मनसुखभाई ने मोटरसाइकिल में लगने वाला खेती–किसानी का बहूपयोगी उपकरण तैयार किया। इन उपकरणों को 325 सीसी हार्सपॉवर वाली किसी भी मोटरसाइकिल के पिछले हिस्से में पिछले चक्के की जगह पर लगाया जा सकता है। मनसुखभाई के इस 'सुपर हल' को उस इलाके में बुलेट सांटी कहा जाता है। इससे बुवाई, अंतर–संवर्धन, कीटनाशकों या किसी अन्य चीज का छिडकाव किया जा सकता है। 'बुलेट सांटी' से किसानों को जबरर्दस्त फायदा हुआ। उत्पादन बढ़ाने में मदद मिली। खेत जोतने के लिए वो मजदूरों और बैलों की चिंता से मुक्त हो गए। कम लागत वाली सांटी कृषि कार्य के लिए बहुत उपयोगी उपकरण है। एक एकड़ खेत की जुताई महज दो लीटर डीजल से केवल आधे घंटे में हो जाती है। इसके जरिए एक एकड़ खेत से खरपतवार हटाने में महज आठ रुपये खर्च होते हैं। ऐसे किसान जो कृषि कार्यों के लिए ट्रैक्टर नहीं खरीद सकते हैं उनके लिए तो ये बहुत उपयोगी उपकरण है। एक बार इसका कृषि उपयोग समाप्त हो जाने के बाद इसको सामान्य मोटरसाइकिल के रूप में भी इस्तेमाल कर सकते हैं। इस बहु–उद्देशीय उपकरण की कीमत है केवल 38 हजार रुपये। किराये की एक छोटी–सी दुकान से शुरू हुआ मनसुखभाई का सफर एक बड़े वर्कशॉप में तब्दील हो चुका है। मनसुखभाई का कहना है कि हाल ही में ग्रासरूट इनोवेशन अगमेंटेशन नेटवर्क और नेशनल इनोवेशन फाउंडेशन ने अनुदान के जरिए वर्कशॉप का विस्तार करने और उपकरण बेचने में उनकी मदद की। उन्होंने कई अन्य उपकरणों का निर्माण भी किया है जो किसानों के लिए वाकई मददगार साबित हो रहे हैं। उन्होंने सस्ता छिड़काव उपकरण भी बनाया है जिसको साइकिल पर लगाकर इस्तेमाल किया जाता है। एक एकड़ खेत में इसके उपयोग में 45 मिनट का वक्त लगता है जिससे कि लागत भी कम आती है। उनके ये दोनों उपकरण खूब बिक रहे हैं और कृषि की तस्वीर भी बदल रहे हैं। उन्हें राष्ट्रपति अवार्ड भी मिल चुका है।

कुछ ऐसा ही जुगाड़ राजस्थान के झालावाड़ में भी किसान ने किया। उसने ट्रैक्टर की व्यवस्था नहीं होने पर बाइक में हल लगाकर 10 बीघा खेत की जुताई की। इसमें बाइक में तीन हल लगाए जाते हैं। इससे कम पैसे में ज्यादा काम होता है और समय की भी बचत होती है।

गांवों में आमतौर पर महिलाएं कई किलोमीटर दूर से घरों में इस्तेमाल होने वाला पानी लाती हैं। कई बार तो उन्हें इसके लिए कई चक्कर लगाने पड़ते हैं। इसका हल भी भारतीय गांवों में खोज लिया गया है। हालांकि ये हल भारत आने वाली एक अमेरिकी महिला सिंथिया कोएनिग ने खोजा। आप इसे 'परफेक्ट जुगाड़' भी कह सकते हैं। सिंथिया ने परेशानी से निजात पाने के लिए पानी को ही चक्के पर दौड़ा दिया। पचास लीटर तक पानी लेकर एक धक्के में बड़े आराम से रोल करने वाला कंटेनर बनाया, जिसमें कोई भी पचास लीटर पानी को बगैर मेहनत के एक जगह से दूसरी जगह तक ले जा सकता है। इससे न केवल समय की बचत होती है बल्कि शारीरिक श्रम से भी निजात मिलती है। महाराष्ट्र में गांवों की महिलाएं धडल्ले से इसका इस्तेमाल करती हैं और खुश हैं। महाराष्ट्र के ही

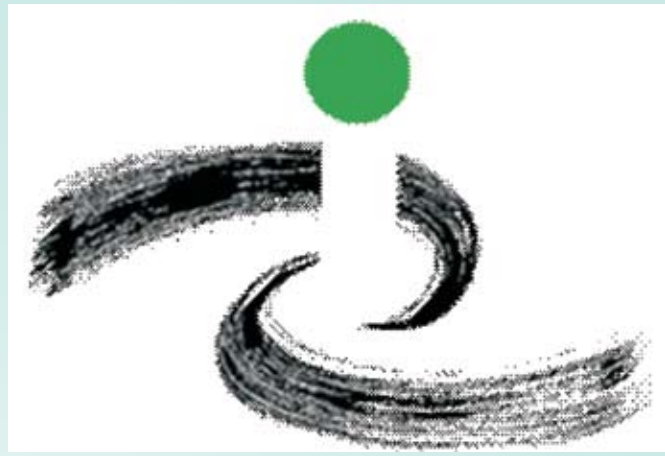
राष्ट्रीय नवप्रवर्तन प्रतिष्ठान

हनी बी नेटवर्क के दर्शन पर आधारित व संस्थापित राष्ट्रीय नवप्रवर्तन प्रतिष्ठान – भारत (रानप्र) ने मार्च, 2000 में तृणमूल प्रौद्योगिकीय नवप्रवर्तनों एवं विशिष्ट पारंपरिक ज्ञान को सशक्त करने की भारत की राष्ट्रीय पहल के रूप में कार्य करना आरंभ किया। इसका मिशन है कि भारत एक सृजनात्मक एवं ज्ञान–आधारित समाज बने और ऐसा तृणमूल प्रौद्योगिकीय नवप्रवर्तकों हेतु नीतियों के विस्तार तथा सांस्थानिक स्पेस को बढ़ाते हुए किया जाना संभव है। रानप्र उन तृणमूल नवप्रवर्तकों को खोजने के लिए प्रतिबद्ध है जिन्होंने बिना किसी बाहरी मदद के मानव उत्तरजीविता के किसी भी क्षेत्र में कोई प्रौद्योगिकीय नवप्रवर्तन विकसित किया हो।

रानप्र की कोशिश रहती है कि उनके नवप्रवर्तनों के लिए यथोचित प्रतिफल मिले और रानप्र सुनिश्चित करता है कि वाणिज्यिक एवं गैर–वाणिज्यिक माध्यमों से ऐसे नवप्रवर्तनों का व्यापक रूप से प्रसार हो और नवप्रवर्तकों एवं मूल्य शृंखला में शामिल अन्य लोगों के लिए लाभ सृजित हों। रानप्र एक वृहद डेटाबेस बनाने में सफल रहा है, जिसमें हनी बी नेटवर्क का प्रमुख योगदान है। इस डेटाबेस में देश के 575 से अधिक जिलों से 2,11,600 से अधिक विचार (आइडिया), नवप्रवर्तन एवं पारंपरिक ज्ञान व्यवहार (सभी अद्वितीय नहीं) शामिल हैं। शोध एवं विकास संस्थानों के साथ सहयोग द्वारा रानप्र कोशिश करता है कि इन नवप्रवर्तनों का प्रमाणीकरण हो एवं इन्हें मूल्यवर्धित प्रौद्योगिकियों/उत्पादों में तब्दील किया जाए।

रानप्र ने नवप्रवर्तकों एवं विशिष्ट पारंपरिक ज्ञानधारकों की ओर से 746 से अधिक पेटेंट फाइल किए हैं, जिनमें से भारत में पांच एवं अमेरिका में पांच स्वीकृत भी हो चुके हैं। रानप्र ने सूक्ष्म उद्यम नवप्रवर्तन निधि (एमवीआईएफ) के माध्यम से 193 परियोजनाओं को जोखिम पूंजी उपलब्ध कराई है, जो उद्भवन के विभिन्न चरणों में हैं। रानप्र को सभी छह महाद्वीपों में विभिन्न देशों में उत्पादों के वाणिज्यीकरण में सफलता मिली है। सहयोगी एजेंसियों की मदद से नवासी लाइसेंस प्राप्तकर्ताओं के साथ सत्तर प्रौद्योगिकियों के लाइसेंसीकरण को अंतिम रूप दिया गया है।

रानप्र ने यह सिद्ध कर दिखाया है कि जहां भी सृजनात्मक ढंग से समस्याओं को हल करने की बात आती है वहां भारतीय नवप्रवर्तक किसी से भी पीछे नहीं हैं। स्थानीय संसाधनों का मितव्ययता के साथ प्रयोग करते हुए शानदार वहनीय विकल्पों को खोज निकालने में इनका कोई सानी नहीं है। जो लोग



गरीबों को केवल सस्ते सामानों के उपभोगकर्ता के तौर पर ही देखते हैं, वे तृणमूल स्तर पर मौजूद ज्ञान संपन्नता को नहीं देख पाते हैं। रानप्र द्वारा प्रवर्तित 'ग्रासरूट्स टू ग्लोबल' (जी2जी) मॉडल ऐसा मॉडल है जो तृणमूल–स्तर की सृजनात्मकता एवं नवप्रवर्तनशीलता को देखने के दुनिया के नजरिए में बदलाव ला देगा।

राष्ट्रपति भवन में नवप्रवर्तन उत्सव रचनात्मक समुदायों को सशक्त बनाने का एक ऐसा अनूठा प्रयास है, जैसाकि देश के इतिहास में पहले कभी नहीं किया गया। सप्ताह भर चलने वाले इस नवप्रवर्तन उत्सव के दूसरे संस्करण का शुभारंभ नई दिल्ली में 12 मार्च 2016 को भारत के माननीय राष्ट्रपति श्री प्रणब मुखर्जी द्वारा किया गया। इसकी मेजबानी 12–19 मार्च 2016 तक राष्ट्रपति द्वारा राष्ट्रपति भवन में की गई। इसके आयोजन में राष्ट्रपति सचिवालय को भारत सरकार के विज्ञान व प्रौद्योगिकी विभाग की स्वायत्त संस्था राष्ट्रीय नवप्रवर्तन प्रतिष्ठान (रा.न.प्र.) और सृष्टि (हनी बी नेटवर्क का एक भाग है) द्वारा सहायता की गई। इस कार्यक्रम का केंद्र भारत में रहने वाले आर्थिक रूप से गरीब, किंतु ज्ञान के धनी लोगों की अप्रयुक्त क्षमता की ओर देश का ध्यान आकृष्ट करना रहा। भारत शायद एकमात्र ऐसा देश है जहां राष्ट्र के प्रमुख अपने सदन में इस तरह के उत्सव की मेजबानी करते हैं।

हनी बी नेटवर्क

'हनी बी नेटवर्क' की शुरुआत करीब 25 वर्ष पहले, छुपी हुई नवप्रवर्तक प्रतिभाओं को उजागर करने के लिए एक सामाजिक आंदोलन के रूप में की गई थी और तभी से इसने भारत को रचनात्मक, सहानुभूतिशील व सहयोगी समाज बनाने में मदद करने वाले हमारे समाज के गुमनाम नायकों को मान्यता, सम्मान और पुरस्कार दिलाने की दिशा में एक छोटा पर महत्वपूर्ण योगदान दिया है।

गड़ेरियों के एक गांव में तकरीबन साठ वाटर व्हील खरीदा गया।

किसान रवि पटेल मध्य प्रदेश के धार जिले के रहने वाले हैं। देशी तकनीक के जरिए रवि ने प्याज स्टोरेज का ऐसा कारगर जुगाड़ निकाला है कि हर साल प्याज बेच कर ठीकठाक लाभ कमा रहे हैं। कोल्ड स्टोरेज की वजह से वह अपने प्याज खेत से निकालकर तुरंत नहीं बेचते बल्कि कुछ दिन तक प्याज को देशी जुगाड़ तकनीक से चलने वाले कोल्ड स्टोरेज में रखते हैं। प्याज को खेत से निकालते ही दो से तीन रुपये किलो के भाव पर बेचने के बजाय बारिश का मौसम बीत जाने के बाद रवि इसे 30 से 35 रुपये किलो में बेचकर लाभ कमा रहे हैं। तीसरे साल भी उन्होंने प्याज का इसी तकनीक से स्टोरेज किया है।

वह बंद कमरे में लोहे की जाली को जमीन से 8 इंच ऊंचा बिछा देते हैं। ऐसा करने के लिए कुछ –कुछ दूरी पर दो–दो ईंटें रखते हैं। उसके ऊपर प्याज का स्टोरेज करते हैं। लगभग 100 स्क्वेयर फीट की दूरी पर एक बिना पेंदे का ड्रम रखते हैं। इसके ऊपरी हिस्से में एग्जॉस्ट पंखे लगा देते हैं। पंखे की हवा जाली के नीचे से प्याज के निचले हिस्से से उठ कर ऊपर तक आती है। इससे पूरे प्याज में ठंडक रहती है। पटेल ने इस तकनीक से 1000 क्विंटल प्याज का भंडारण किया है। पिछले साल उन्होंने बारिश के बाद 200 क्विंटल प्याज 35 रु. किलो के भाव बेचे थे। इस तकनीक से 80 फीसदी तक प्याज को सड़ने से बचाया जा सकता है। उनकी देखादेखी अब दूसरे प्याज उत्पादक किसान भी ऐसा कर रहे हैं।

जुगाड़ों में गुजरात शायद दूसरे राज्यों से आगे है। वहां तरह–तरह के नवाचार हमेशा ही सामने आते रहे हैं। गुजरात के राजकोट निवासी मनसुख भाई प्रजापति ने मिट्टीकूल को जन्म दिया। पेशे से कुम्हार मनसुखभाई ने अपने हुनर की बदौलत न सिर्फ कुम्हार के परंपरागत पेशे को नई ऊंचाइयां दिलाईं बल्कि कई राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय पुरस्कार और सम्मान भी हासिल किए। मनसुखभाई को हाल ही में अंतर्राष्ट्रीय मैग्जीन फोर्ब्स ने ग्रामीण भारत के शक्तिशाली लोगों की सूची में स्थान दिया है। पूर्व राष्ट्रपति श्री अब्दुल कलाम ने तो उन्हें 'ग्रामीण भारत का सच्चा वैज्ञानिक' के विशेषण से भी नवाजा था।

मनसुखभाई ने साल 1998 में ऋण लेकर मिट्टी के तवे बनाने का काम शुरू किया। एक तरफ 30 हजार रुपये के ऋण को चुकाने की चुनौती तो दूसरी तरफ फैसले को सफल बनाने की चुनौती। खुद बनाते और खुद ही बेचते। जब मांग बढ़ी तो ज्यादा उत्पादन की जरूरत पड़ी। लिहाजा अपनी फैक्ट्री में हैंड प्रेस मशीन लगाई। जो एक दिन में सात सौ तवे बना सकती थी। फिर उन्होंने मिट्टियों का इस्तेमाल कर नए–नए प्रयोग शुरू किए। उनका मिट्टीकूल तो जबर्दस्त सफल रहा। ये पानी का फिल्टर है, जो पानी को साफ भी करता है और ठंडा भी रखता है। इसे उन्होंने फ्रिज जैसा बनाने की कोशिश की, जिसमें बिजली की खपत नहीं हो।

उनका मिट्टी का वॉटर फिल्टर पानी को एक माइक्रोन तक प्यूरिफाई कर सकता है। यही नहीं उन्होंने मिट्टी का ऐसा रेफ्रिजरेटर भी बनाया है, जिसमें तीन दिनों तक दूध और सप्ताहभर तक सब्जियों को सुरक्षित रखा जा सकता है। आजकल वो ऐसा घर बनाने की कोशिश में हैं जो बगैर बिजली के 24 घंटा ठंडा रहे।

छत्तीसगढ़ में रायपुर के एक किसान के बेटे राहुल ने जुगाड़ से ड्रोन बनाया है। ये है किसान ड्रोन, जो अगुंलियों के इशारे पर चंद मिनटों में पूरे खेत में दवा छिड़क देता है। जिस खेत में दो मजदूर दिनभर का समय लेते हैं, वह काम यह ड्रोन केवल आधे घंटे में कर देता है। राहुल ने टीवी, इंटरनेट पर ड्रोन की तकनीक समझी और गाड़ियों के पार्ट्स जोडकर ड्रोन बना डाला। राहुल के पास तीन ड्रोन हैं। इसमें से दो उन्होंने ही बनाए हैं। ड्रोन के कुछ पार्ट्स उन्होंने दोस्तों की मदद से जापान, चीन और अमेरिका से भी मंगवाए। उनके इस प्रयोग से खेतों में लाल भाजी और केले की फसल लहलहाती नजर आती है। लेकिन इसमें कोई शक नहीं कि ड्रोन बनाने का काम महंगा है।

मध्य प्रदेश के देवास से नजदीक गांव चापड़ा में हुकमचंद पटेल नाम के किसान ने खेत में दवा छिड़कने के लिए जो जुगाड़ की मशीन बनाई, उससे एक घंटे में 5 बीघा जमीन पर कीटनाशक या दवा का छिड़काव किया जा सकता है। यह मशीन दूसरी तमाम मशीनों से बेहतर साबित हो रही है। साथ ही अन्य साधनों से सस्ती और आसान भी। हुकमचंद ने बैलगाड़ी में 100 लीटर की एक टंकी स्थापित की। इसमें कीटनाशक भरा गया। टंकी में एक पाइप जोड़ा गया। साथ ही एक पुली बैलगाड़ी के धुरे पर लगाई गई। पुली में एक पंप भी लगाया गया। पंप और टंकी का कनेक्शन किया गया है। जब बैलगाड़ी चलती है तो खुद ही टंकी से दवा पाइप में सप्लाई होकर खेत में गिरने लगती है। इस तरह के प्रयोग कई राज्यों में हुए हैं लेकिन ये प्रयोग कहीं ज्यादा सस्ता और आसान है।

हरेक किसान की चाह होती है कि उसका अपना ट्रैक्टर हो। इससे खेतों में जुताई, बुआई, पम्पसेट चलाना, बीज बोना आदि काम आसान हो जाता है। पर ट्रैक्टर बहुत महंगा होता है, छोटे और मझोले किसानों की पहुंच से बाहर। तो क्या कोई ऐसा यंत्र बन सकता है जो ये सारे काम कर सके?

जामनगर के कालवाद गांव के बच्चू भाई सावाजी भाई थिसिया इस प्रयास में जुट गए। बेहद गरीब लेकिन धुन के

पक्के। ऐसी मशीन बनाने में जो खेती के सारे आवश्यक काम कर सके। वह केवल दसवीं तक ही पढ़े हैं। मशीनों की थोड़ी जानकारी है। इससे पहले भी वे रेडियो, रेडियो ट्रांसमीटर, बीज बोने की रोलिंग मशीन, विस्फोट करने वाला सर्किट, बिजली टेस्टर आदि बना चुके हैं। अब इनका उद्देश्य पुरानी मशीनों के पुर्जों से चलने वाला एक ऐसा हल जोतने वाला यंत्र बनाना था जो एक साथ कई काम कर सके जैसे पानी उठाने वाला पम्प चलाना, जनरेटर चलाने वाली मोटर, आटा चक्की चलाना, लोहा काटना आदि। उसकी मेहनत और लगन काम आई और उन्होंने एक ऐसा यंत्र बना डाला जिसमें महज तीन हॉर्स पावर वाला डीजल इंजन लगा था और जिसमें पूरे माह में केवल 1.5 लीटर डीजल का खर्चा आए। इसकी लागत लगभग 8,000 रुपये आई। उन्होंने ऐसा ट्रैक्टर भी बनाया जिसमें स्टीयरिंग गोल न होकर एक हल के आकार का था जिसे आगे–पीछे किया जा सकता था। जिस तरह बैलों को चलाने और इच्छानुसार मोड़ने के लिए दो रस्सियों की आवश्यकता होती है, उसी तरह इस ट्रैक्टर में दो जांच स्टिक लगी हैं। एक डीजल इंजन को कबाड़ी से खरीदी हुई एक पुरानी चेसिस पर फिट कर दिया गया है। इसका ईंजन दस हॉर्स पॉवर का है। इसे चलाने में आठ घंटों में केवल पांच लीटर डीजल ही खर्च होता है।

बच्चू भाई ने एक अन्य कृषि यंत्र बनाया है जो ट्रैक्टर की तरह ही बुआई और खेत की जुताई कर सकता है। उन्होंने इसका नाम मोटरसाइकिल जोतने वाला स्कूटर 'व्हील इन रियर' रखा है, जिसे उन्होंने 2004 में एक पुरानी सुजुकी मैक्स 100 मोटर साइकिल में कई बदलाव लाकर बनाया है। इसके पिछले हिस्से में स्कूटर के दो छोटे पहिए/टायर लगाए हैं ताकि संतुलन बना रहे। इन सब पर पूरा खर्चा लगभग 4,000 रुपये आया।

जोधपुर के गोपाल दवे ने ऐसा इनोवेटिक सीड ड्रिल बनाया है, जो ट्रैक्टर के साथ जोड़ा जाता है और खेतों में ड्रिल करते हुए नियंत्रित तरीके से उसमें बीज रोपता जाता है। इसी तरह गुजरात के मोहनभाई सावजीभाई पटेल ने खेतों से मूंगफली खोदकर निकालने के लिए मोबाइल ग्राउंडनट ड्रेसर कम कलेक्टर ही बना डाला। पांचवीं तक पढ़े मोहनभाई ने ट्रैक्टर के साथ जोड़कर ऐसा नवाचार विकसित किया है, जिसमें बगैर मजदूरों की मदद के खेतों में जमीन के नीचे से मूंगफली को निकाला जाता है, इससे मिट्टी साफ की जाती है और फिर इकट्ठा किया जाता है।

इस तरह के सैकड़ों नवाचार हमारे देश में गांवों में लगातार देखने को मिल रहे हैं। अमेरिका आदि देशों में ऐसे प्रयोगों को लगातार प्रोत्साहन मिलता है। वहां किसानों के सुझाए गए प्रस्तावों को स्वीकार करके पेटेंट प्रदान किया जाता है। यही कारण है कि वहां प्रति वर्ष सुधार की गई मशीनें प्रयोग में लाई जा रही हैं। जिससे उत्पादन में वृद्धि होती है। निस्संदेह हमारे पेटेंट कानूनों में ऐसे संशोधनों की आवश्यकता है जो सुधारों को स्थान दे सके। जरूरत इस बात की है कि ऐसी जुगाडू मशीनों को बनाने वालों को कुछ प्रोत्साहन मिले। उनके द्वारा बनाए गए सुधारों और नवीन आविष्कारों को भी संरक्षण मिलना चाहिए। इन्हें 'इनोवेशन पेटेंट' कहा जा सकता है। हालांकि नेशनल इनोवेशन फाउंडेशन बनाने के बाद तस्वीर बहुत बदली है। एनआईएफ के पास करीब सवा दो लाख तकनीक आइडियाज का डाटाबेस है, यानी भारत के कोने–कोने से उनके पास अलग तरह की तकनीक और परंपरागत ज्ञान आधारित नवाचार पहुंच रहे हैं। मुख्य तौर पर ये संस्था गांवों में इनोवेशन का माहौल भी पैदा करना चाहती है ताकि गांवों के लोग बगैर हिचक के परंपरागत ज्ञान और अपने अनुभव के आधार पर हासिल तकनीक–कौशल से नए काम कर सकें। फाउंडेशन गांवों में नए छोटे उपक्रमों और नवाचार में भी मदद करता है।

(लेखक वरिष्ठ पत्रकार हैं और विविध विषयों पर पत्र–पत्रिकाओं में लिखते रहते हैं।)
ई–मेलः Sanjayratan@gmail.com

जीएम फसलें : सफलताएं और चुनौतियां

—डॉ. वीरेन्द्र कुमार

भारतीय परिवेश में जीएम फसलों को उत्पादकता बढ़ाने वाली तकनीकों के रूप में जाना जा रहा है। सरकार द्वारा बीटी कपास की खेती की मंजूरी देने से देश में कपास का उत्पादन बढ़ा है।अगर हमें विश्व-स्तर पर प्रतिस्पर्धा करनी है, तो जो भ्रान्तियां/संदेह इन फसलों के बारे में फैली हुई हैं तो उनके बारे में किसानों को बताना होगा। वर्तमान कृषि व्यवस्था में कृषि उत्पादन को अधिकतम करने, कृषि से होने वाली आय को बढाने तथा जैविक और अजैविक दबावों के समाधान की आवश्यकता है ,ताकि युवाओं का उत्साह कृषि में बना रहे।

भविष्य में जलवायु परिवर्तन,जनसंख्या वृद्धि, शहरीकरण,खाद्य पदार्थों की बढ़ती मांग जैसी प्रमुख चुनौतियां अधिक प्रबल होंगी। साथ ही तेजी से बदलती जलवायु का फसलों,भूमि,जल, स्वास्थ्य एवं विश्व पर्यावरण पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ेगा। आने वाले 50 वर्षों में विश्व के तापमान में 2 से 3 डिग्री सेल्सियस की वृद्धि हो सकती है। इस बढ़े हुए तापमान का कृषि प्रणालियों पर अत्यन्त प्रतिकूल प्रभाव होगा।वैश्विक तापमान पर नजर रखने वाली अमेरिका की दो प्रमुख एजेंसियों के अनुसार 1880 से अब तक वर्ष 2015 धरती का सर्वाधिक गर्म साल रहा। अमेरिका के नेशनल ओशन एटमॉस्फेरिक एडमिनिस्ट्रेशन (एनओएए) ने अपनी एक रिपोर्ट में कहा है कि साल 2015 में भूमि व समुद्री सतह का औसत वैश्विक तापमान 20वीं सदी के औसत से 0.90 डिग्री सेल्सियस अधिक रहा। जो गत वर्ष 2014 के मुकाबले 0.16 डिग्री सेल्सियस ज्यादा गर्म था। वैश्विक तापमान में लगातार देखी जा रही इस वृद्धि के लिए ग्लोबल वार्मिंग को जिम्मेदार माना जा रहा है। ग्लोबल वार्मिंग से न केवल मौसम के संतुलन में उतार–चढ़ाव आ रहा है बल्कि हमारे सामाजिक–आर्थिक जीवन पर भी गहरा असर पड़ रहा है। हाल ही में वैश्विक जलवायु परिवर्तन और ग्लोबल वार्मिंग जैसी समस्याओं से लड़ने के लिए फ्रांस की राजधानी पेरिस में एक सम्मेलन का आयोजन किया गया। जिसमें लगभग 176 देशों ने भाग लिया। इन समस्याओं से निपटने में जीएम फसलों की महत्वपूर्ण भूमिका हो सकती है। एक अनुमान के अनुसार सन 2030 तक भारत की बढ़ती आबादी के लिए गेहूं उत्पादन को 10 मिलियन टन तक बढ़ाना होगा। जैविक एवं अजैविक कारकों के कारण सम्पूर्ण भारत में गेहूं की उत्पादकता दर कम हो रही है। वर्तमान में जैनेटिक इंजीनियरिंग उपरोक्त समस्याओं को समझने एवं उन्नत तकनीकी विकास हेतु एक प्रबल विकल्प है। वैज्ञानिक,समाज

और किसान निरन्तर जैनेटिक इंजीनियरिंग की उपयोगिता को समझ रहे है। उदाहरणस्वरूप जैनेटिक इंजीनियरिंग का उपयोग जैनेटिक गुणों में परिवर्तन कर फसलों को पानी,उर्वरक,खरपतवार व कीटनाशी जैसे अवसादों का प्रतिरोधक बनाने में किया जा रहा है। जैनेटिक इन्जीनियरिंग के उपयोग से फसलों को भौतिक तनावों जैसे उच्च तापमान, मृदा क्षारीयता/लवणीयता तथा सूखे के प्रतिरोधी में भी किया जा रहा है। बीटी कपास किसानों के लाभ के लिए जैनेटिक इंजीनियरिंग के उपयोग का एक अनुकरणीय उदाहरण है। आजकल विभिन्न फसलों में बैसिलस थुरेंजिनेसस नामक जीवाणु के जीन को प्रवेश कराकर ऐसे पौधे तैयार किए जा रहे हैं जिससे जीवाणु की उपस्थिति के कारण कीटों के विरुद्ध कीटनाशक गुण आ जाते हैं। वर्तमान में कीटनाशी नियंत्रण हेतु बैसिलस थुरेंजिनेसस नामक जीवाणु का प्रयोग बहुतायत से किया जा रहा है। इस लेख में जीएम फसलों के द्वारा खेती में उत्पादन लागत कम करने, पानी व अन्य संसाधनों की बचत और संसाधन उपयोग दक्षता बढ़ाने के परिणामस्वरूप किसानों की सामाजिक–आर्थिक दशाओं पर चर्चा की गई है।

वैज्ञानिकों ने आनुवांशिक अभियांत्रिकी तकनीक द्वारा धान की ऐसी प्रजाति विकसित की है जिससे कुपोषण जैसी विश्वव्यापी समस्या दूर हो या फिर धान की कोई कम पानी में उगाने वाली प्रजाति हो। इसी प्रकार यदि आपके बगीचे में गुलाब का पौधा लगा है और आप उसे महीने में एक बार पानी दें इसके बावजूद भी पौधा हरा–भरा और लगातार बढ़ता रहे तो यह एक अद्भुत एवं चमत्कार से कम नहीं होगा कि बिना किसी खास मेहनत के आप बगीचे का आनंद उठा रहे हैं। इस कल्पना को साकार करने में जीएम फसलों ने महत्वपूर्ण भूमिका निभायी है। प्रकति में यह बहुत धीरे–धीरे होता है, और कई लाखों वर्षों में ये बदलाव देखने को मिलते हैं। सबसे पहली पारजीनी फसलों का निर्माण सन् 1962 में अमेरिका में तम्बाकू की फसल में किया गया था जोकि विषाणु रोग प्रतिरोधक था। इसके बाद सन् 1994 में अमेरिका में ही टमाटर की एक ऐसी प्रजाति विकसित की गई जिसके फल पकने के बहुत दिनों के बाद भी खराब नहीं होते थे। यह पहली प्रचलित फसल थी जिसे जीएम तकनीक द्वारा विकसित किया गया था। सन् 1996 में पहली बार पारजीनी फसलें किसानों के खेतों में उगायी गई। आज पूरे विश्व में 181।7 मिलियन हेक्टेयर में पारजीनी फसलों की खेती की जाती है। इस पूरे क्षेत्रफल का 90 प्रतिशत भाग केवल पांच देशों से पूरा हो जाता है। अमेरिका विश्व में क्षेत्रफल की दृष्टि से पहले स्थान पर है। इसके बाद ब्राजील, अर्जेन्टीना एवं भारत क्रमशः दूसरे, तीसरे और चौथे स्थान पर हैं। सन् 2002 में हमारे देश में कुल 13 मिलियन कपास की गांठों का उत्पादन होता था जो सन् 2014 में बढ़कर लगभग 40 मिलियन हो गया। जहां जीएम फसलों की खेती से एकतरफा उत्पादन बढ़ेगा, वहीं दूसरी तरफ देश में भुखमरी व कुपोषण जैसी समस्याओं को कम करने में मदद मिलेगी।

जीएम फसलों से तात्पर्य

जीएम एक संक्षिप्त शब्द है, जिसका तात्पर्य जैनेटिकली मॉडिफाइड फसल से है। आनुवांशिक रूप से परिष्कृत जीव (जीएमओ) उन्हें कहते हैं, जिनके आनुवांशिक पदार्थ को आनुवांशिक अभियांत्रिकी तकनीक के द्वारा बदल दिया गया है। आज जैनेटिक इंजीनियरिंग द्वारा किसी भी जीन या पौधों के जीन को दूसरे पौधों में डालकर एक नई प्रजाति विकसित कर सकते हैं। यानी कि अलग–अलग जातियों में भी संकरण किया जा सकता है। वर्तमान समय में आनुवांशिक इंजीनियरी की सहायता से जीनों को एक जाति से दूसरी प्रजाति में आसानी से डाला जा सकता है। इस प्रकार प्राप्त फसलों को आनुवांशिकी परिवर्तित या पारजीनी (जीएम) फसल कहा जाता है। इन फसलों में उनके स्वयं के न्यूक्लिक अम्ल के अतिरिक्त अन्य जीवों के न्यूक्लिक अम्ल को जोड़ा जाता है। ऐसी ही अनेक फसलें हैं जैसेकि बीटी बैंगन, बीटी कपास व बीटी सरसों आदि। जीएम फसलों को कुछ वैज्ञानिक भुखमरी व कुपोषण जैसी सामाजिक समस्याओं के हल के रूप में देखते हैं। जबकि कुछ वैज्ञानिक और कई सगंठन जीएम फसलों को सेहत,पर्यावरण और खाद्य सुरक्षा के लिए खतरा मानते हैं। वैज्ञानिको के साथ ही कई लोगो का मानना है कि भारत की बढ़ती आबादी और घटते संसाधनों को देखते हुए उसे 2050 तक आज से करीब 50 प्रतिशत ज्यादा खाद्यान्नों की आवश्यकता होगी। इन जरूरतों को पूरा करने के लिए जीएम फसलों को बढ़ावा देना होगा।

जीनांतरण के कुछ प्रमुख तरीके

- उत्तक संवर्धन द्वारा (टिश्यू कल्चर तकनीक)
- सूक्ष्मजीवों की मदद से
- उत्परिवर्तन के द्वारा
- जीन गन के द्वारा

इन सब तरीकों में सबसे ज्यादा प्रयोग सूक्ष्मजीवों की मदद से जीएम फसलों के निर्माण में किया गया। आज यह तकनीक अन्य प्रचलित तकनीकों की अपेक्षा अत्यधिक प्रभावी है। जिन फसलों में सूक्ष्मजीवाणु पद्धति कारगर नहीं होती है, उनके लिए भौतिक प्रणालियां उत्तम पायी गई हैं। परन्तु भौतिक विधियां काफी महंगी होती हैं। जीएम फसलों की श्रेणी में आर्थिक रूप से उन्नत,शाकनाशी प्रतिरोधी और उच्च तापमान रोधी फसलें शामिल हैं। सूखारोधी व सरसों की माहूरोधी जैसी कुछ फसलें निकट भविष्य में अस्तित्व मे आने के लिए तैयार हैं।

जीएम फसलें क्यों जरूरी हैं?

विभिन्न जैविक व अजैविक तनावों जैसे सूखा, अधिक तापमान, कीटों, बीमारियों, मृदा लवणीयता, अत्यधिक कम तापमान व जलाक्रान्ति के कारण फसलों की उपज में भारी कमी आ जाती है। जैसे भारत में गेहूं की उत्पादकता के लिए उच्च तापमान एक प्रमुख बाधा है। औसत तापमान में प्रत्येक डिग्री सेल्सियस तापमान के बढ़ने पर गेहूं की उपज में 3 से 4 प्रतिशत की कमी आ जाती है। यहां पर एक ऐसे जीनोटाईप को विकसित करने की जरूरत है जोकि उच्च तापमान को सहन कर सके। जीएम फसलों के कई लाभ भी हैं–जैसे आनुवांशिक इंजीनियरिंग के द्वारा फसलों की पौष्टिकता भी बढ़ायी जा सकती है। इस तरह कुपोषण जैसी विश्वव्यापी समस्या से भी छुटकारा मिल सकता है। इसी तरह मक्का की कीटरोधी किस्में तैयार की गई हैं। अनुसंधानों द्वारा सोयाबीन की ऐसी किस्में विकसित की गई, जो खरपतवारनाशियों को सहन कर लेती हैं। इसी प्रकार वैज्ञानिक आनुवांशिक अभियांत्रिकी तकनीक द्वारा धान की ऐसी प्रजातियां विकसित करने में लगे हैं, जिन्हें कम पानी में उगाया जा सकता है। इस प्रकार बदलते जलवायु परिवेश में हमारे प्राकृतिक संसाधनों मुख्यतः जल की बचत होगी। इसके अलावा बढ़ती आबादी, सीमित संसाधन व भविष्य के लिए आवश्यक कृषि उत्पादन जैसी समस्याओं का सामना करने के लिए वर्तमान समय में जीएम फसलों का उपयोग अत्यन्त आवश्यक है। तीस हजार विभिन्न उत्पाद आज अमेरिका के बाजार में उपलब्ध हैं। इनका मकसद कुछ नए कीटरोधी, खरपतवारनाशी, अधिक पोषण क्षमता और अधिक टिकाऊ पौधे व खाद्य उत्पाद हासिल करना है। इस प्रक्रिया में चयनित कुछ जीन की पहचान कुछ इच्छित गुणों व विशेषताओं के लिए की जाती है और एक प्रकार के पौधे से दूसरे में प्रत्यारोपित की जाती हैं। इसका उपयोग खाद्य उत्पाद की परम्परागत प्रजातियों के मुकाबले अधिक पोषण तत्व वाले खाद्य उत्पाद उपलब्ध कराने के लिए किया जा रहा है। यद्यपि भारत में यह खाद्य उत्पाद अभी इतने प्रचलित नहीं हैं। परन्तु निकट भविष्य में इनके सम्भावित उपयोग को नकारा नही जा सकता हैं।

बीटी कपास

वास्तव में बी.टी. शब्द मिट्टी में पाए जाने वाले जीवाणु बैसिलस थुरेंजिनेसस से लिया गया है। इस जीवाणु में पाए जाने वाला जीन (बी.टी. जीन) एक तरह का विषैला पदार्थ पैदा करता है। वैज्ञानिकों ने विषैला पदार्थ पैदा करने वाले जीन को इस जीवाणु में से निकालकर आनुवांशिक अभियांत्रिक तकनीक द्वारा कपास की फसल में डालकर कीट प्रतिरोधी किस्मों का विकास किया। जब कीट मुख्यतः वॉल वार्म कपास के पौधों के आर्थिक महत्व के भागों को खाता है तो विषैले पदार्थ को खाकर मर जाता है। इस कारण वैज्ञानिकों ने बैसिलस थुरेंजिनेसिस के उस जीन को कपास के पौधे में डालकर बीटी कपास तैयार की है। इससे कपास की फसल में लगने वाले इस कीट को मारने के लिए कीटनाशकों के छिड़काव की जरूरत नहीं पड़ती है। यह कीट पत्ती खाने के बाद स्वतः ही मर जाता है। भारत में बीटी कपास की व्यावसायिक खेती वर्ष 2002 में शुरू की गई। जबकि यह सबसे पहले अमेरिका में 1996 में उगाई गई। आज भारत में बीटी कपास के अंर्तगत कुल कपास क्षेत्र का 90 प्रतिशत है। बी.टी. कपास शुरू में अच्छी उपज देती है। कीटनाशकों का भी कम प्रयोग होता है। भारत में कपास की फसल में गुलाबी सूंडी (पिंक बाल वार्म) अधिक हानि पहुंचाती है। यह सूंडी गूलर में छेद करके अंदर प्रवेश कर जाती है। जिससे गूलर में कपास न बनकर वह सड़कर नीचे गिर जाते हैं। परन्तु आजकल बीटी कॉटन के इस्तेमाल से इस समस्या से निजात पाया जा सकता है। आजकल भारत में बी.टी. कपास का क्षेत्रफल दिनोंदिन बढ़ता जा रहा है। किसानों द्वारा बी.टी. कपास उगाने से उनको कीटनाशक दवाईयों का कम छिड़काव करना पड़ता है जिससे उनको आर्थिक लाभ भी अधिक होता है। भारत में उगाए जाने वाली रेशेदार फसलों में कपास एक महत्वपूर्ण नकदी एवं औद्योगिक फसल है। इसलिए इसे सफेद सोना भी कहा जाता है। भारत में कपास की खेती पंजाब से लेकर केरल तक की जाती है। कपास की देश व विदेश में बढ़ती मांग के चलते भारत कपास निर्यातक देशों में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है। बीटी कॉटन की बढ़ती खेती के कारण भारत दुनिया का दूसरा सबसे बड़ा कपास निर्यातक देश भी बन गया है। आज कपास की खेती करने वाले पंजाब, हरियाणा, महाराष्ट्र, आन्ध्र प्रदेश, गुजरात, मध्य प्रदेश, कर्नाटक व तमिलनाडु के 90 प्रतिशत क्षेत्र में बीटी कॉटन का प्रयोग किया जा रहा है।

गोल्डन राइस

आज विश्व आबादी का एक बड़ा हिस्सा भूखमरी के साथ–साथ सूक्ष्म पोषक तत्वों जैसे जिंक, आयरन, विटामिन ए और आयोडीन की कमी से भी ग्रसित हो रहा है। बच्चों के लिए काम करने वाली संयुक्त राष्ट्र संघ की यूनिसेफ इकाई के लिए कुपोषण टॉप एजेंडा में है। प्रतिष्ठित कृषि वैज्ञानिकों के सुझाव पर फसलों की नई किस्में जो सूक्ष्म पोषक तत्वों से भरपूर होंगी जिसमें लौहयुक्त बाजरा, प्रोटीनयुक्त मक्का व जिंकयुक्त गेहूं का विकास किया जाएगा। केंद्रीय बजट 2015–16 में कृषि अनुसंधान से उत्पादकता बढ़ाने और सूक्ष्म पोषक तत्वों से भरपूर फसलों की नई प्रजातियां की खेती पर जोर दिया गया है। पारम्परिक पौध प्रजनन एवं आधुनिक जैव–प्रौद्योगिकी के द्वारा पोषक तत्वों जैसे आयरन व जिंक से भरपूर फसल उत्पादों का विकास करना जैव–समृद्धि

करण कहलाता है। वैज्ञानिकों ने सन् 2000 में अमेरिका में जीन परिवर्तन करके गोल्डन राइस का विकास किया था। इन चावल के दानों में प्रो विटामिन ए की मात्रा अन्य चावलों से तीन गुना ज्यादा होती है। इसके प्रयोग से एशियाई देशों में प्रो विटामिन ए की समस्या से हजारों बच्चों को कुपोषण से बचाया जा सकता है जिससे विटामिन 'ए' की कमी के कारण होने वाली अंधेपन की बीमारी आदि से मुक्ति मिल सकेगी। यह पौधा बीटा कैरोटीन युक्त पीले रंग का चावल पैदा करता है। बीटा कैरोटीन ऐसा तत्व है जो शरीर में विटामिन 'ए' में परिवर्तित हो जाता है। भारत की आधी से अधिक आबादी के लिए धान न केवल जीवन का पोषक है,बल्कि पौष्टिकता का मुख्य आधार भी है। धान एशिया महाद्वीप की प्रमुख और अग्रणी खाद्यान्न फसल है। बासमती धान अपनी उच्च गुणवत्ता के कारण सम्पूर्ण विश्व में महत्वपूर्ण स्थान रखता है। आज बासमती धान किसानों की आय के लिए एक मुख्य फसल बन चुकी है। बासमती चावल भारत की समृद्धि का प्रतीक है, जिसका व्यापार सुदूर देशों तक फैला है। बासमती धान अपने उत्कृष्ट पौष्टिक गुणों के कारण अन्तर्राष्ट्रीय बाजार में बहुत लोकप्रिय है। भारत अन्तर्राष्ट्रीय बाजार में बासमती धान का मुख्य उत्पादक और अग्रणी निर्यातक है। साथ ही बासमती धान विदेशी मुद्रा अर्जित करने का भी मुख्य कृषि उत्पाद है। स्थानीय बाजारों में भी सुगंधित धान की मांग सामान्य धान की अपेक्षा अधिक ही रहती है।

फलों, फूलों और सब्जियों की शेल्फ लाईफ बढ़ाने में

हमारे देश में खाद्य प्रसंस्करण के तकनीकी ज्ञान और दक्षता की कमी है। भारत दुनिया में फलों–सब्जियों का सबसे बड़ा उत्पादक है। लेकिन हम मात्र दो प्रतिशत प्रसंस्करण कर पाते हैं। दुनिया के प्रसंस्करण खाद्य बाजार में हमारी हिस्सेदारी मात्र 1 से 1.5 प्रतिशत है। कारण यह है कि हमारे देश में फल–सब्जियों का औद्योगिकीकरण आज तक नहीं हुआ है। हमारे देश में हर वर्ष 50 हजार करोड़ रुपये की फल–सब्जियां नष्ट हो जाती हैं। क्योंकि उपयुक्त भंडारण सुविधाओं के अभाव में हम उन्हें सुरक्षित नहीं रख पाते हैं। इससे छोटे व सीमांत किसान अधिक प्रभावित होते हैं। वैश्वीकरण के इस दौर में केवल परम्परागत फसलों को उगाकर ही हम समद्ध नहीं हो सकते बल्कि बदलती मांग व कीमतों के अनुरूप फसल प्रतिरूप में परिवर्तन बहुत आवश्यक है। जिससे कि उत्पादक और उपभोक्ता दोनो ही इसका भरपूर लाभ उठाने के लिए प्रेरित हो और देश विकास पथ पर अग्रसर हो। हाल ही में भाभा परमाणु अनुसंधान केन्द्र ने एक तकनीक विकसित की है जोकि लीची की भंडारण क्षमता और उपयोग होने तक की अवधि यानी शेल्फ लाइफ को एक महीने तक बढ़ा सकती है। जैसाकि हम जानते हैं कि लीची का फल बहुत जल्दी खराब हो जाता है। फलों की तुड़ाई के साथ ही उसका फल भूरे रंग का होने लगता है। रेडियेशन तकनीक द्वारा लीची का भंडारण और उपयोग अवधि को बढ़ाने के साथ–साथ उसका गुलाबी रंग भी महीनों तक सुरक्षित रखा जा सकता है। साथ ही साथ भडांरण अवधि के दौरान फलों की गुणवत्ता व पौष्टिकता पर भी सूक्ष्म जीवाणुओं का कोई प्रतिकूल असर नहीं होगा। इससे बाजार में फलों की ज्यादा आपूर्ति हो सकेगी। शल्फ लाइफ बढ़ने के साथ ही अंतर्राष्ट्रीय बाजार में लीची की मांग कई गुना बढ़ जाएगी। इस तकनीक का सीधा असर लीची उत्पादक किसानों की आय पर भी पड़ेगा। इस तकनीक को छोटे स्तर से लेकर औद्योगिक पैमाने तक उपयोग कर सकते हैं। कुछ ही दिनों के प्रशिक्षण द्वारा यह तकनीक उपयोग में लायी जा सकती है। खाद्य एवं पोषण सुरक्षा के सभी पहलुओं को घ्यान में रखकर यह तकनीक विकसित की गई है।

जीएम फसलों पर भ्रम/संदेह की स्थिति

जीएम फसलों के प्रति किसानों की त्वरित प्रतिक्रिया होती है। कुछ किसान इन्हें तुरन्त अपना लेते हैं जबकि कुछ इन्हें अपनी खेती का हिस्सा बनाने मे भ्रम की स्थिति में रहते हैं। किसानों को जीएम फसलों को अपनाने के लिए इनके गुणों और अवगुणों से परिचित कराना चाहिए। जीएम फसलें उपज बढ़ाने के उद्देश्य से बनायी जाती हैं। इन फसलों की उपज परम्परागत फसलों की अपेक्षा अधिक होती है। शाकनाशी सोयाबीन व कीटनाशी कपास इनके उदाहरण हैं। जीएम फसलों की खेती से निश्चित रूप से उत्पादकता में वृद्धि होगी। परन्तु इनके दूरगामी परिणामों को भी ध्यान में रखना होगा। किसानों को डर है कि जीएम फसलों के विकास में प्रयासरत बहुर्राष्ट्रीय कम्पनियां परम्परागत फसलों के विशिष्ट जींस को अपनी फसलों में इस्तेमाल कर नई प्रजातियों का विकास कर इनका पेटेंट करा सकती हैं। इसी कारण किसानों ने परम्परागत फसलों को बचाने और उनका पेटेंट हासिल करने की पहल की है। साथ ही देश में जीएम फसलों को बढ़ावा देकर कुछ बहुर्राष्ट्रीय कम्पनियां पैसा कमाना चाहती हैं। इसके अलावा जीएम फसलों से पर्यावरण को नुकसान हो सकता है। वास्तव में मृदा में लाखों की संख्या में लाभदायक जीवाणु, फफूंद व अन्य सूक्ष्मजीव मौजूद होते हैं। जीएम फसलों के जहर का जड़ों के माध्यम से मिट्टी को प्रदूषित कर देने का भी संदेह है। जिसके परिणामस्वरूप मिट्टी में उपस्थित अनेक लाभदायक सूक्ष्म जीवों की क्रियाशीलता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ने की सम्भावना रहती है। ऐसी परिस्थिति में मृदा में सूक्ष्म जीवों द्वारा होने वाली अपघटन–विघटन की क्रियाओं पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है जिसमें पौधों की वृद्धि व विकास के लिए पोषक तत्वों की उपलब्धता कम हो जाती है। इसी प्रकार जैविक खादों

के अपघटन में भी कुछ जीवाणु व फफूंद महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। जीएम फसलों का एक बड़ा खतरा पर–परागण से है। यदि कुछ खरपतवारों में इन फसलों के जीन परागण आदि के द्वारा चले गए तो वे सुपरवीड यानी महाखरपतवार बन सकते हैं जिन पर शाकनाशियों का असर ही नहीं होगा। साथ ही उनके प्राकृतिक शत्रु (भक्षी) भी उन्हें कोई नुकसान नहीं पहुंचा पाएंगे। इस प्रकार पूरी खाद्य सुरक्षा ही खतरे में पड़ जाएगी। इसी तरह जिन फसलों को आनुवांशिक अपरिवर्तित करके कीट अवरोधी बनाया जाता है, उनसे लाभदायक कीटों की प्रजातियों के समाप्त होने का खतरा भी उत्पन्न हो सकता है। बीटी कपास के प्रति छोटे–छोटे सूंडी में प्रतिरोधक क्षमता विकसित होती जा रही है। जिसके कारण गत वर्ष पंजाब व हरियाणा के कई क्षेत्रों मे कपास की फसल को सफेद मक्खी नामक कीट द्वारा काफी नुकसान हुआ था।

चुनौतियां

जीएम फसलों के बीज आनुवांशिक इंजीनियरिंग की तकनीक से तैयार किए जाते हैं। इनसे तकनीक के अन्तर्गत बीजों के स्वजातीय जीनों के आदान–प्रदान की प्रक्रिया को नष्ट कर उनमें दूसरी प्रजाति के जीनों को समाहित किया जाता है। जैसे बैंगन में किसी ऐसे जंगली पौधे के जीन डाल दिए जाते हैं जोकि किसी विशेष गुणों जैसे कीटरोधी, रोगरोधी या अधिक तापमान व लवणीयता को सहन करने वाले हो सकते हैं। इस प्रक्रिया से तैयार हुए बीज प्रकृति के खिलाफ हैं और कई समस्याएं उनके साथ जुड़ जाती हैं। विभिन्न अनुसंधानों में पाया गया है कि बीटी कपास जैसी फसलें कीटों के आक्रमण से तो बच जाती हैं परन्तु उनकी गुणवत्ता प्राकृतिक फसलों जैसी नहीं होती। बीटी कॉटन पर बाल वार्म का कोई असर नहीं पड़ता है। लेकिन बीटी कॉटन पत्तियों का रस चूसने वाले कीटों का मुकाबला नहीं कर पाता है। इन बीजों का एक बड़ा नुकसान यह भी है कि ये गैर जीएम फसलों को संक्रमित कर देते हैं। भारतीय परिवेश में जीएम फसलों को उत्पादकता बढ़ाने वाली तकनीकों के रूप में जाना जा रहा है। सरकार द्वारा बीटी कपास की खेती की मंजूरी देने से देश में कपास का उत्पादन बढ़ा है। इसके अलावा यह भी देखने में आया है कि विदेशी बीज कम्पनियां उत्पादकता बढ़ाने के नाम पर दूसरे देशों में पैर पसार रही हैं। अमेरिकी कम्पनी मोन्सेंटो जिसने भारत में बीटी कपास की खेती को बढ़ावा देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभायी है अनेक अंतर्राष्ट्रीय बड़ी बीज कम्पनियां 'थर्ड जेनरेशन' बीजों को बढ़ावा देने में लगी हैं। यहां यह भी उल्लेखनीय है कि इन 'थर्ड जेनरेशन' बीजों का प्रयोग केवल एक ही बार किया जा सकता है। ऐसी अवस्था में किसानों को हर साल नया बीज खरीदना होता है। देश में बीटी कपास के अधिकांश बीज विदेशी व निजी कम्पनियों से ही खरीदे जा रहे हैं जिसका सीधा लाभ इन कम्पनियों को हो रहा है न कि अपने देश के किसानों को होता है। हमारे देश में कपास के अलावा अन्य किसी जीएम फसल की खेती करने के लिए सरकार ने मंजूरी नहीं दी है। प्रसिद्ध कृषि वैज्ञानिक डॉ. एम.एस. स्वामीनाथन ने भी जीएम फसलों के प्रयोग से पहले उनके परीक्षण पर जोर देने की बात कही है। वास्तव में जीएम फसलों के फील्ड ट्रॉयल से पता चलेगा कि ये फसलें सेहत और पर्यावरण के लिए सुरक्षित है या नहीं। इस सम्बन्ध में यूरोपीय संघ और संयुक्त राज्य अमेरिका ने संयुक्त रूप से जैव सुरक्षा मूल्यांकन हेतु बड़े पैमाने पर दिशा–निर्देश तय किए हैं जोकि जीएम फसलों के व्यावसायीकरण से पहले सुरक्षा मूल्यांकन प्रक्रिया के तहत अपनाए जाते हैं। इन दिशा–निर्देशों के तहत जीएम फसलों को पांच विभिन्न चरणों से गुजरना पड़ता है। प्रत्येक चरण जैसे कि प्रयोगशाला, हरितगृह, लधु क्षेत्र परीक्षण, खुले खेत में परीक्षण और अंत में बड़े क्षेत्र में परीक्षण हेतु प्राधिकरण समीक्षा में जीएम फसलों का जैव मूल्यांकन किया जाता है। जीएम फसलों के प्रयोगशाला से खेत तक उत्पादन हेतु उपलब्ध होने के लिए कम से कम 8–10 वर्ष लग जाते हैं। आज दुनिया के कई देश जीएम फसलों का उत्पादन कर रहे हैं। वहां इनके कोई दष्परिणाम सामने नहीं आए हैं। इन तकनीकों का प्रयोग कर बेहतर उत्पादन और कृषि को अधिक लाभदायक बनाया जा सकता है।

निष्कर्षतः हम कह सकते हैं कि जीएम फसलों की खेती करने से पहले इसके सेहत व पर्यावरण पर पड़ने वाले प्रभावों का गहन अध्ययन करने की जरूरत है। जीएम फसलों के बीजों को किसानों को जारी करने से पहले कई वर्षों तक उनका खेत में परीक्षण किया जाना चाहिए। अगर हम मानव समाज के कल्याण और देश की तरक्की को ध्यान में रखकर जीएम फसलों पर परीक्षण करेंगे तो परिणाम अच्छे ही आएंगे। इस तरह विश्व खाद्य एवं पोषण सुरक्षा के समाधान के लिए जीएम फसलों को बढ़ावा देना जरूरी है। क्योंकि जलवायु परिवर्तन की चुनौतियों के साथ ही फसलों को कीटों, सूखे व उच्च तापमान से बचाने में जीएम फसलों की महत्त्वपूर्ण भूमिका हो सकती है। साथ ही हम सामाजिक विरोध को भी नजरअंदाज नही कर सकते हैं। ऐसे मे जीएम फसलों के अपार लाभों के लिए सार्वजनिक व निजी संस्थानों/संगठनों/क्षेत्रों को विभिन्न मंचों पर जागरुकता के लिए साथ–साथ पहल करने की जरूरत है। तभी हम भूख मुक्त विश्व निर्माण की परिकल्पना कर सकेंगे।

(लेखक जल प्रौद्योगिकी केन्द्र, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली में कार्यरत हैं और विज्ञान की विभिन्न पत्र–पत्रिकाओं में नियमित रूप से लिखते रहते हैं।)
ई–मेलः v.kumarnovod@yahoo.com

बांको-बिकानो : एक जन-आंदोलन

बांको-बिकानो में समुदायों में खुले में शौच के प्रति घृणा जगाकर और स्वच्छता में गौरव महसूस करवा कर उन्हें प्रेरित किया गया। एक बार सामूहिक दृष्टिकोण को बदलने के बाद समुदायों ने मिलकर काम किया और यह सुनिश्चित करने के लिए नई विधियों का प्रयोग किया कि गांव का प्रत्येक व्यक्ति शौचालय बनाए और इसे प्रयोग करे। इस प्रकार शौचालय परिवार और समुदाय की आकांक्षापूर्ण जरूरत, सम्मान और गौरव का प्रतीक बन गया, बजाय कि सरकार द्वारा लोगों को मिलने वाली वित्तीय सहायता मात्र। बांको-बिकानो को राज्य के पहले और देश के दूसरे ओडीएफ जिला बनने का गौरव प्राप्त हुआ।

राजस्थान में थार मरुस्थल के बीच बीकानेर जिले में स्वच्छता कार्यक्रम लगभग असफल हो चुका था, क्योंकि वहां स्वच्छता के पारम्परिक उपागम को अपनाया गया था। लेकिन अप्रैल 2013 में जब इसे लांच किया गया तो बांको–बिकानो अभियान ने हर किसी को हैरान कर दिया। यह कार्यक्रम सरकार के दूसरे टारगेट उन्मुख कार्यक्रमों की तरह नहीं था। यह समुदाय आधारित और समुदाय द्वारा संचालित था। इसके अलावा इस कार्यक्रम का आधारभूत सिद्धांत 'गौरव' था–महिलाओं के लिए गौरव और आत्मसम्मान, परिवार के लिए गौरव, गांव के लिए गौरव और अंत में जिले के लिए गौरव। स्थानीय भाषा का प्रयोग करते हुए यह विचार और दृष्टिकोण ग्रामीण बीकानेर के सामाजिक (बंको बीकाणो)ताने–बाने में समाहित हो गया और कार्यक्रम लगभग स्वयं चलने वाला बन गया।

जल और स्वच्छता कार्यक्रम (डबल्यूएसपी) की तकनीकी सहायता से जिलाधीश ने निष्ठावान टीम का निर्माण किया, जिला संसाधन समूह बनाया और लोगों का प्रतिनिधित्व सुनिश्चित किया। समुदाय ने हिस्सेदारों का क्षमता निर्माण किया। शौचालय स्वयं हिस्सेदारों द्वारा बनाए जाते थे। निगरानी समितियों द्वारा शौचालयों की निगरानी की गई और ओडीएफ

"बंको बीकाणो"

की उपलब्धियों पर नजर रखी गई। इस कार्यक्रम में महिलाओं और बच्चों को मुख्य केंद्र बनाया गया। सभी 219 पंचायतों में इस कार्यक्रम ने कमाल की सफलता हांसिल की और 890 गांवों को ढाई साल की अवधि में खुले में शौचमुक्त घोषित कर दिया गया।

बीकानेर की पूर्व कलेक्टर आरती डोगरा, जिन्होंने बांको–बिकानो अभियान की शुरुआत की, का कहना है "प्रत्येक शाम और सुबह पुरुषों, महिलाओं और बच्चों के समूहों को बीकानेर की रेत के टीलों में घूमते देखा जा सकता था। निगरानी समिति के नाम से विख्यात इन विजातीय समूहों का नेतृत्व बच्चों की टोलियों द्वारा किया जाता है और इनका एक सामान्य उद्देश्य होता है–गांव के उन लोगों को ढूंढना और शर्मिंदा करना जो सुबह के अंधेरे में खुले में शौच जाने के लिए बाहर निकलते हैं। यह गतिविधि दो साल पुराने समुदाय द्वारा संचालित बांको बीकानेर अभियान का एक हिस्सा थी, जिसका उद्देश्य पश्चिमी राजस्थान के बीकानेर जिले की पंचायतों को खुले में शौचमुक्त बनाना था। इस अभियान के आरम्भ होने के बाद से, जिसका नेतृत्व स्थानीय समुदाय करता था और जिला प्रशासन द्वारा सहायता प्रदान की गई, जिले की 200 पंचायतों को ओडीएफ घोषित किया जा चुका है।"

खुले में शौच से मुक्ति के लिए जिले में किए प्रयासों को राजस्थान दिवस 2016 के अवसर पर झांकी 'बंको बीकाणो' में प्रदर्शित किया गया

सच्चाई यह है कि खुले में शौच जाने वालों को अपने और समाज के स्वास्थ्य के खतरों के बारे में जानकारी होती है। लेकिन यह ज्ञान शौचालय बनाने और उन्हें प्रयोग करने के लिए पर्याप्त नहीं था। इस सदियों पुरानी परम्परा के जारी रहने का कारण गरीबी और शौचालय को बनाने के लिए जगह की कमी को बताया गया था, लेकिन यह कारण सही नहीं था इसे साबित करने के पर्याप्त प्रमाण मिल चुके हैं।

समुदायों में खुले में शौच के प्रति घृणा जगाकर और स्वच्छता में गौरव महसूस करवा कर उन्हें प्रेरित किया गया। एक बार सामूहिक दृष्टिकोण को बदलने के बाद समुदायों ने मिलकर काम किया और यह सुनिश्चित करने के लिए नई विधियों का प्रयोग किया कि गांव का प्रत्येक व्यक्ति शौचालय बनाए और इसे प्रयोग करे। इस प्रकार शौचालय परिवार और समुदाय की आकांक्षापूर्ण जरूरत, सम्मान और गौरव का प्रतीक बन गया, बजाय कि सरकार द्वारा लोगों को मिलने वाली वित्तीय सहायतामात्र। बीकानेर में शौचालयों का भुगतान पूरे गांव को खुले में शौच मुक्त बनाने और इसे आगे भी जारी रखने के बाद किया गया। इस प्रकार सुबह निगरानी के माध्यम से ओडीएफ को सुनिश्चित करना समुदाय के हित में था। एक सहायक (व्यवहारात्मक परिवर्तन का) के रूप में बीकानेर में प्रशासन को पुनः स्थापित करके और व्यक्तिगत रूप से शौचालय प्रदान न करके समुदाय को सामूहिक रूप से जागरूक बनाया गया। इससे बीकानेर में ओडीएफ गांवों की संख्या बढ़ती गई और जनवरी 2015 में शौचालय कवरेज का प्रतिशत 29 प्रतिशत (जनगणना 2011) से 82 प्रतिशत तक बढ़ गया। दो साल की अवधि के दौरान जिले में 1,99,000 शौचालयों का निर्माण किया गया, जो इस बात का प्रमाण था कि जब समुदायों को खुले में शौचमुक्त बनाने का इरादा कर लिया जाए तो शौचालय अपने आप बन जाते हैं।"

(पेयजल और स्वच्छता मंत्रालय के सौजन्य से)

आगामी अंक

अगस्त, 2016 – ग्रामीण युवा सशक्तीकरण

21 जून, 2016 को दूसरा अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस मनाया गया

प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी दूसरे अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस 21 जून, 2016 के अवसर पर कैपिटल काम्प्लेक्स, चंडीगढ़ में भाग लेते हुए

21 जून 2016 को देश–विदेश में दूसरा अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस मनाया गया। भारत सहित दुनिया भर के करीब 200 देशों में बड़े पैमाने पर योग कार्यक्रम आयोजित किए गए।

प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी ने दूसरा अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस चंडीगढ़ में मनाया। वहां वे लगभग 30,000 प्रतिभागियों के साथ सामूहिक योग प्रदर्शन में शामिल हए। प्रतिष्ठित कैपिटल कॉम्प्लेक्स में एकत्रित लोगों को संबोधित करते हुए प्रधानमंत्री ने कहा कि आज देश के हर हिस्से के लोग योग से जुड़ गए हैं। उन्होंने कहा कि अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस की परिकल्पना को पूरे विश्व का समर्थन मिला है और समाज का हर वर्ग इस प्रयास के लिए एकजुट हुआ है।

प्रधानमंत्री ने कहा कि अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस बेहतर स्वास्थ्य से जुड़ गया है और यह 'जन आंदोलन' बन गया है। उन्होंने यह भी कहा कि योग का मतलब आपने क्या पाया नहीं है, बल्कि इसका अर्थ यह है कि कोई व्यक्ति क्या छोड़ सकता है। उन्होंने कहा कि 'जीरो बजट' के साथ योग से 'स्वास्थ्य सुरक्षा' उपलब्ध होती है और इसमें गरीब तथा अमीर के बीच भेद नहीं है।

प्रधानमंत्री ने अगले एक वर्ष में योग के जरिए मधुमेह की समस्या को कम करने पर ध्यान केन्द्रित करने का आग्रह किया। उन्होंने योग को लोकप्रिय बनाने के वास्ते कार्य कर रहे व्यक्तियों को सम्मानित करने के लिए राष्ट्रीय तथा अंतर्राष्ट्रीय स्तर के दो पुरस्कार शुरू करने की भी घोषणा की।

राष्ट्रपति श्री प्रणब मुखर्जी ने भी राष्ट्रपति भवन में आयोजित एक कार्यक्रम में लगभग एक हजार व्यक्तियों के साथ व्यापक योग कार्यक्रम में भाग लिया। इस अवसर पर अपने संबोधन में राष्ट्रपति ने लोगों से योगाभ्यास को जीवन का आधारभूत अंग बनाने का अनुरोध किया। उन्होंने कहा कि योग उन्हें मानसिक और शारीरिक शक्ति प्रदान करेगा और वे स्वस्थ जीवनयापन कर सकेंगे।

प्रकाशन विभाग

वेबसाइट: publicationsdivision.nic.in

हमारी पुस्तकें अब ऑनलाइन उपलब्ध

- India 2016 (also available as eBook)
- Bharat 2016 (also available as eBook)
- Legends of Indian Silver Screen (also available as eBook)
- Abode Under The Dome
- Winged Wonders of Rashtrapati Bhavan
- Right of The Line : The President's Bodyguard
- Indra Dhanush
- The Presidential Retreats of India
- Rashtrapati Bhawan
- Belief In The Ballot (also available as eBook)
- 1857 The Uprising
- Sardar Patel - A Pictorial Biography (also available as eBook)
- Basohli Painting
- Kangra Painting
- Indian Women : Contemporary Essays
- Gazetteer of India Vol.2
- The Geet Govinda of Shri Jaydev
- **Who's Who of Indian Martyrs (Vol-I)**
- **Who's Who of Indian Martyrs (Vol-II)**
- Saga of Valour
- Some Aspects of Indian Culture
- Art & Science of Playing Tabla (also available as eBook)
- Indian Classical Dance
- Celebration of Life : Indian Folk Dance
- **Nataraja**
- Bengali Theatre : 200 Years (also available as eBook)
- Bihari Satsai - A Commentary
- Eye In Art
- Looking Again At Indian Art
- The Life of Krishna In Indian Art
- Pahari Painting of Nala Damayanti Theme

- South Indian Paintings
- A Moment In Time
- Indian Cinema Through The Century
- A History of Socialism
- Lamps of India
- Wood Carving of Gujarat
- Lawns And Gardens
- गांधी : जीवन और दर्शन
- सरदार पटेल-सचित्र जीवनी (ई-पुस्तक भी उपलब्ध)
- भारत की एकता का निर्माण (ई-पुस्तक भी उपलब्ध)
- युवा संन्यासी
- बिहारी सतसई
- अजंता का वैभव
- भारतीय कला-उद्भव और विकास
- भारतीय चित्रकला में संगीत तत्व
- गढ़वाल चित्रकला
- समय सिनेमा और इतिहास
- भारतीय सिनेमा का सफरनामा
- भारत के दुर्ग
- पर्यावरण संरक्षण : चुनौतियां और समाधान

ई-पुस्तकें

- The Gospel of Buddha
- Introduction To Indian Music
- Sardar Vallabhbhai Patel
- Mahatama Gandhi -A Pictorial Biography
- Gandhi in Champaran
- Mahatma Gandhi and One World
- लोकमान्य बाल गंगाधर तिलक
- सरदार वल्लभभाई पटेल (आधुनिक भारत के निर्माता सीरिज)
- लौह पुरुष सरदार पटेल
- ऐसे थे बापू

मुद्रित पुस्तकें flipkart.com,
ई-पुस्तकें kobo.com एवं Google Play पर उपलब्ध