विश्वास बीज में

आइएसएएए

भागीरथ चौधरी
कादम्बिनी गौड़

ISAAA
INTERNATIONAL SERVICE FOR THE ACQUISITION OF AGRI-BIOTECH APPLICATIONS

इंटरनेशनल सर्विस फॉर द एक्विजिशन फॉर एग्री–बायोटैक एप्लीकेशंस, आमतौर पर 'आइएसएएए' के संक्षिप्त नाम से लोकप्रिय है। यह बिना मुनाफे वाली अंतर्राष्ट्रीय समाज सेवी संस्था और यह निजी और सरकारी संस्थाओं के सहयोग से चलती है।

आइएसएएए का मिशनः गरीबी का उन्मूलन करना है। इसके लिए यह संस्था विशेष रूप से विकासशील देशों में छोटे और साधनहीन किसानों के लिए फसलों की उत्पादकता बढ़ाने और उनकी आमदनी बढ़ाने में जैवप्रौद्योगिकी के उपयोग का ज्ञान मुफ्त में उपलब्ध कराती है और अधिक सुरक्षित तथा अधिक टिकाऊ फसल–उत्पादन प्रजातियों के निर्माण को बढ़ावा देती है।

आइएसएएए के उद्देश्यः विकासशील देशों में छोटे और साधनहीन किसानों में उचित जैव प्रौद्योगिकी के उपयोगों का प्रचार–प्रसार करना ताकि उन तक पहुंचाने में आसानी हो, दक्षिण विश्व की संस्थाओं और उत्तरी विश्व के निजी और सरकारी क्षेत्र में भागीदारी का निर्माण करना; दक्षिणी विश्व में आपस में सहयोग को मजबूत करना।

आइएसएएए के बारे में अधिक जानकारी के लिए देखें: www.isaaa.org

उल्लेखः चौधरी, बी एंड गौड़, के. 2008। ट्रस्ट इन द सीड, आइएसएएए पब्लिकेशन, आइएसएएए : नई दिल्ली, इंडिया

आईएसबीएनः 978–1–892456–45–1

विषयवस्तु

बीज की शक्ति

अवसर और चुनौतियांः खाद्य सुरक्षा

प्रथम विकासः हरित क्रांति

द्वितीय विकासः संकर बीज

तृतीय विकासः बायोटैक फसलें

किसानः अभ्यासी, निर्णायक

चित्रः शीर्षक और स्रोत

संदर्भ

बीज की शक्ति

कृषि भारत की जनता और अर्थव्यवस्था की आज भी रीढ़ है। भारत के ओर से छोर तक के पांच लाख से अधिक गांवों में 60 करोड़ से अधिक ग्रामीण रहते हैं जिनमें से अधिकतर की जीविका कृषि के सहारे ही चलती है। ग्रामीण और किसानों के लिए कृषि उनके जीने का तौर–तरीका है, कृषि उनके लिए उत्सव है, कृषि उनकी परम्परा है और कृषि, जहां तक हम समझते हैं, भारत का सबसे बड़ा उद्योग है। सच्चे मायनों में कृषि लाखों–करोड़ों छोटे साधन–हीन किसानों के लिए जीविका का साधन तो है ही; साथ ही भारत की लगभग एक अरब दस करोड़ शहरी और ग्रामीण जनसंख्या के लिए तो यह शब्दशः जीवनरेखा ही है, क्योंकि प्रत्यक्ष या परोक्ष रूप में सभी लोग खेतीबाड़ी पर ही निर्भर हैं। राष्ट्र के रूप में भारत के आर्थिक विकास और समृद्धि की बुनियाद है प्रतिवर्ष होने वाली फसलों की भरपूर उपज, जो खाद्यान्न, पशु–आहार और रेशे का प्रमुख स्रोत है। कृषि की उन्नति में ही भारत की उन्नति है।

"और सब कुछ रूक सकता है मगर कृषि नहीं"

– पंडित जवाहरलाल नेहरू

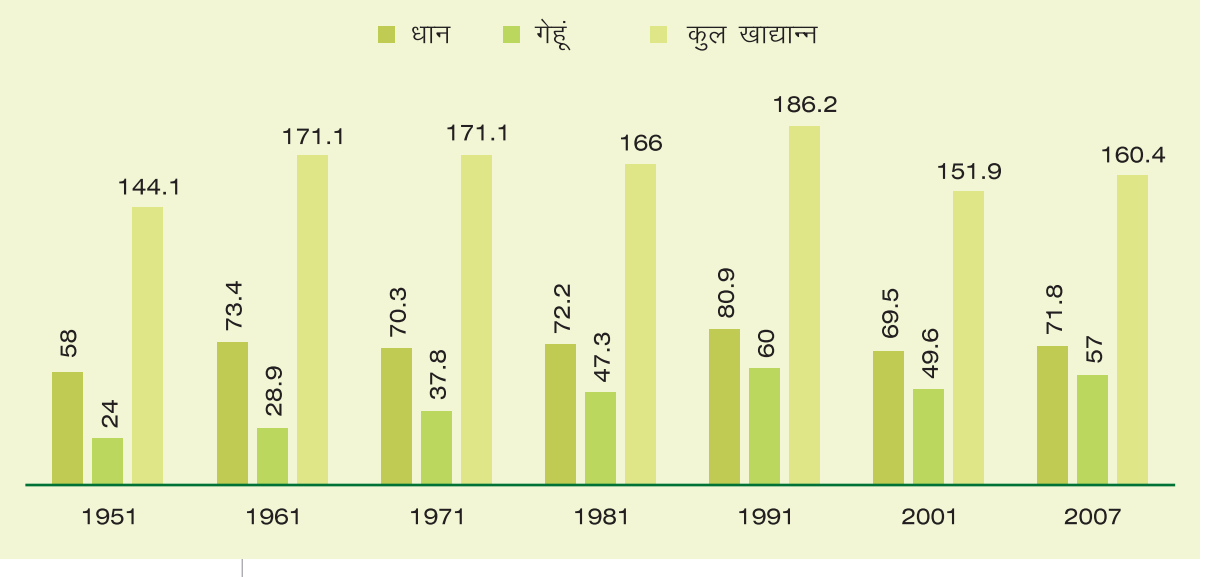
स्वतंत्र भारत के प्रथम प्रधानमंत्री पंडित जवाहर लाल नेहरू ने जब भारतीय स्वतंत्रता की पूर्व संध्या पर 'भारत की भाग्य से भेंट' शीर्षक वाला प्रसिद्ध भाषण दिया था तो कृषि के महत्व को उन्होंने इन शब्दों में व्यक्त किया था, "और सब कुछ रूक सकता है, मगर कृषि नही।"

भारत की स्वतंत्रता के बाद के विगत 60 वर्षों में राष्ट्रीय योजनाओं में कृषि को सर्वोच्च प्राथमिकता दी गई। सन् 1960 के बाद के दशक के मध्य में जब गेहूं और धान के उत्पादन में हरित क्रांति का प्रादुर्भाव हुआ, तो उससे पहले कृषि के सकल घरेलू उत्पाद (जीडीपी) में केवल 2.5 प्रतिशत की सामान्य वृद्धि दर्ज की गई थी, जब कि सकल राष्ट्रीय उत्पाद में कुल वृद्धि 3.7 प्रतिशत हुई थी। सन् 1950 से 1965 के कमी वाले सालों में खाद्यान्न के संकट ने अकाल की स्थिति पैदा कर दी। इसके विपरीत हरित क्रांति के बाद के सन् 1980 और 1990 के दशकों में भारत ने कृषि जी डी पी में क्रमशः 3.5 प्रतिशत और 3.7 प्रतिशत की वृद्धि के बल पर खाद्य उत्पादन में आत्म निर्भरता प्राप्त की; इसमें से बाद वाले सन् नब्बे के दशक के शुरू से राष्ट्रीय स्तर पर आर्थिक सुधारों को लागू किया गया है। (आर्थिक सर्वेक्षण, 2008)।

1. एक किसान के खेत में उसके साथ नेहरू जी

सन् साठादिक के दशक में हरित क्रांति की तकनीकों का कृषि क्षेत्र को बहुत फायदा हुआ, जिसके कारण भारत का कायांतरण हुआ और वह खाद्यान्न में आत्मनिर्भरता प्राप्त कर सका। सन् 1950–51 से 2006–07 की अवधि में खाद्यान्न के उत्पादन में वार्षिक वृद्धि की औसत दर 2.5 प्रतिशत बनी रही, जब कि जनसंख्या की वृद्धि दर इससे कम, 2.1 प्रतिशत रही। इस तरह जो अधिक खाद्यान्न पैदा हुआ उससे चावल और गेहूं सहित सभी खाद्यान्नों की खपत बढ़ी। सन् 1951 में जहां प्रतिव्यक्ति गेहूं की उपलब्धता 24 किलोग्राम प्रति वर्ष थी, वही सन् 1991 में 60 किलोग्राम प्रति वर्ष के स्तर पर पहुंच गई। साथ ही खाद्यान्न की कुल उपलब्धता सन् 1951 के 144.1 किलोग्राम प्रति व्यक्ति प्रति वर्ष के स्तर से बढ़कर सन् 1991 में 182.2 किलोग्राम प्रति व्यक्ति प्रति वर्ष हो गई (रेखाचित्रः1)। खाद्यान्न के उत्पादन में हुई काफी बढ़ोतरी से खेती से होने वाली आमदनी बढ़ी, कृषि पर आधारित काम–धंधे बढ़े, गरीबी हटी और खाद्य–सुरक्षा सुनिश्चित हो सकी।

रेखाचित्र 1: भारत में सन् 1951 से 2007 के बीच प्रति वर्ष प्रति व्यक्ति खाद्यान्न उपलब्धता (किलोग्राम में)



2. आइआर–8 धान की फसल के साथ प्रसन्न किसान

अवसर और चुनौतियां

खाद्य–सुरक्षा

मुख्य आहार और कुल खाद्यात्र की वृद्धि दर में एक ठहराव सा आया है; क्योंकि प्रति इकाई उत्पादता में स्थिरता आ गई है और खाद्यात्रों की प्रति व्यक्ति उपलब्धता सन् 1991 की 182.6 किलोग्राम की उच्च दर से घटकर सन् 2007 में 160.4 किलोग्राम प्रति व्यक्ति प्रति वर्ष हो गई है। सकल खाद्यान्न उपलब्धता में 12 प्रतिशत अर्थात 22.2 किलोग्राम की गिरावट आई। चावल और गेहूं भारत के मुख्य भोजन हैं और सन् 1991 के बाद से उनकी प्रति व्यक्ति प्रति वर्ष उपलब्धता में भी कमी आई है (रेखाचित्रः 1)। उधर आबादी बढ़ती ही जा रही है इसलिए खासतौर से मुख्य खाद्यात्रों की उपलब्धता और कुल मिलाकर सभी अनाजों की उपलब्धता में कमी ने भारत की खाद्य–सुरक्षा के लिए खतरा पैदा कर दिया है। सन् 2007 में जनसंख्या आयोग ने आकलन किया

3. हरियाणा का किसान धान के लहलहाते खेत में

कि भारत की आबादी सन् 2011 में एक अरब 20 करोड़ हो जाएगी और सन् 2026 में यह आबादी बढ़कर एक अरब 40 करोड़ हो सकती है (सेंसस ऑफ इंडिया, 2001)। जनसंख्या में वृद्धि के साथ–साथ रहन–सहन का स्तर भी बढ़ रहा है, इसलिए लाखों–करोड़ों लोगों की खाद्यात्र, पशु–आहार, रेशा और ईंधन की मांग कई गुना बढ़ेगी। उसके फलस्वरूप उत्पादकता बढ़ाने के लिए आवश्यक भूमि, जल और अन्य जरूरी संसाधनों की कमी होती जा रही है (राष्ट्रीय कृषक नीति, 2007)।

एक और बड़ी चुनौती यह है कि कृषि और अन्य क्षेत्रों के बीच प्रति व्यक्ति आय की खाई पाटनी होगी। सकल घरेलू उत्पाद (जी डी पी) में कृषि का योगदान सन् 1982–83 के 36.4 प्रतिशत से लगातार घटते हुए सन् 2006–07 में 18.5 प्रतिशत पर पहुंच गया। एक अरब दस करोड़ की आबादी वाले देश के लिए यह बहुत बड़ी चिंता का विषय है, क्योंकि 60 करोड़ से अधिक लोगों की जीविका कृषि क्षेत्र पर निर्भर है। भारत की समृद्धि और स्थायित्व के लिए कृषि अनुसंधान और विकास में पूंजी निवेश बढ़ाना होगा और नई प्रौद्योगिकियों को अपनाना होगा। खाद्य–सुरक्षा के लिए वांछित राष्ट्रीय लक्ष्य की पूर्ति के लिए फसलों की प्रति इकाई क्षेत्र में उत्पादता बढ़ाना जरूरी है क्योंकि फसलों ही खाद्यात्र, पशु–आहार और रेशे का प्रमुख स्रोत हैं। राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था में प्रबल वृद्धि और खाद्यान्न, पशु–आहार तथा ईंधन की सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए सुनियोजित और संसाधन–मुक्त राष्ट्रीय पहल अब बेहद जरूरी हो गई है।

विगत वर्षो के अनुभव से स्पष्ट होता है कि भारत में खाद्यान्न के उत्पादन में गेहूं और धान में आकषर्क उछाल आया इसलिए कि सुधरे बीजों की प्रौद्योगिकी अपनाई गई। यहां यह उल्लेखनीय है कि उत्रत बीजों और सुधरी फसल–तकनीकों में तीन बड़े महत्वपूर्ण विकास हुए, जिन्होंने खाद्य–उत्पादन में बढ़ोतरी और गरीबी और भूख को मिटाने में ऐसी ठोस भूमिका निभाई की भारतीय कृषि का चेहरा ही बदल गया।

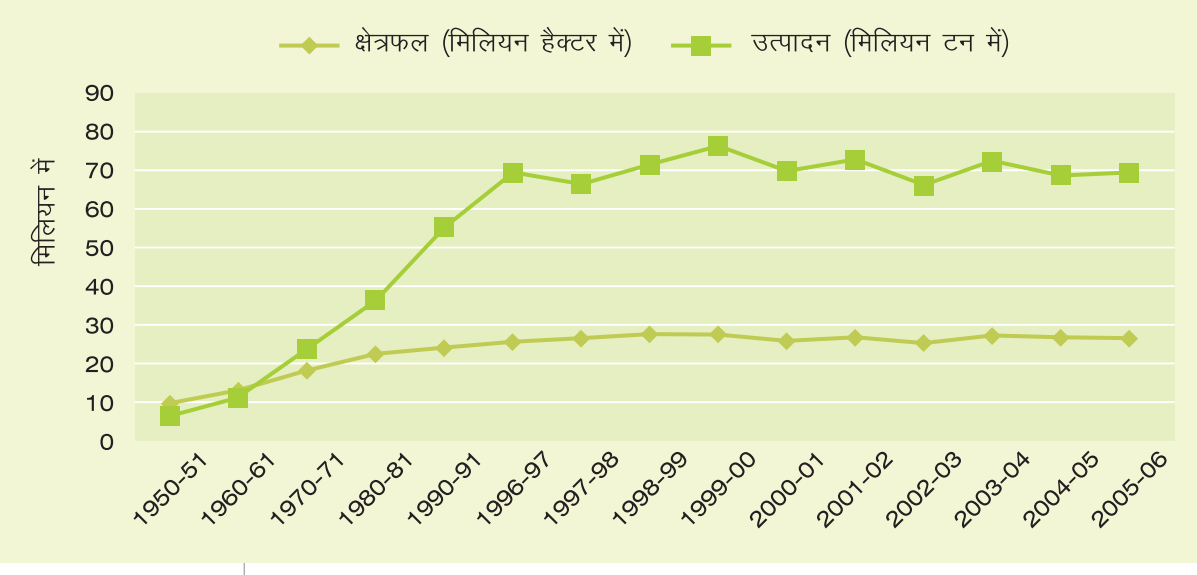
प्रथम विकास
हरित क्रांति

4. गेंहूँ की फसल के साथ किसान, पंजाब

पहला मुख्य विकास सन् सठादिक और सत्ररादिक में हरित क्रांति के रूप में हुआ, जिसने खाद्य–उत्पादन में क्रांतिकारी आशातीत वृद्धि की। सन् 1965–66 से सन् 1971–72 की पांच वर्षो की अल्प अवधि में ही गेहूं की अधिक उपजशील अधबौनी किस्मों के उपयोग से गेहूं और धान का उत्पादन दूना हो गया। गेहूं की पैदावार सन् 1965–66 में 104 लाख टन हुई थी, जो कि 1971–72 में बढ़कर 2.64 लाख टन हो गई। इसी अवधि में गेहूं की उत्पादकता में भी दुगनी वृद्धि हुई, जो कि 827 किलोग्राम प्रति हैक्टर से बढ़कर 1380 किलोग्राम प्रति हैक्टर हो गई। गेहूं की पैदावार में यह वृद्धि 1996–97 तक लगातार होती रही, जब 2679 किलोग्राम प्रति हैक्टर की उत्पादकता (रेखाचित्रः 2) गेहूं का अधिकतम उत्पादन हुआ – 693 लाख टन। इसी प्रकार सन् 1996–97 में धान की उत्पादकता 1900 किलोग्राम प्रति हैक्टेयर के साथ कुल पैदावार 820 लाख टन हुई (रेखाचित्रः 3; कृषि मंत्रालय, 2008)

5. डा. नॉर्मन बोरलोग और प्रो. एम. एस. स्वामिनाथन, पूसा (आई ए आर आई) के खेत में; 1965

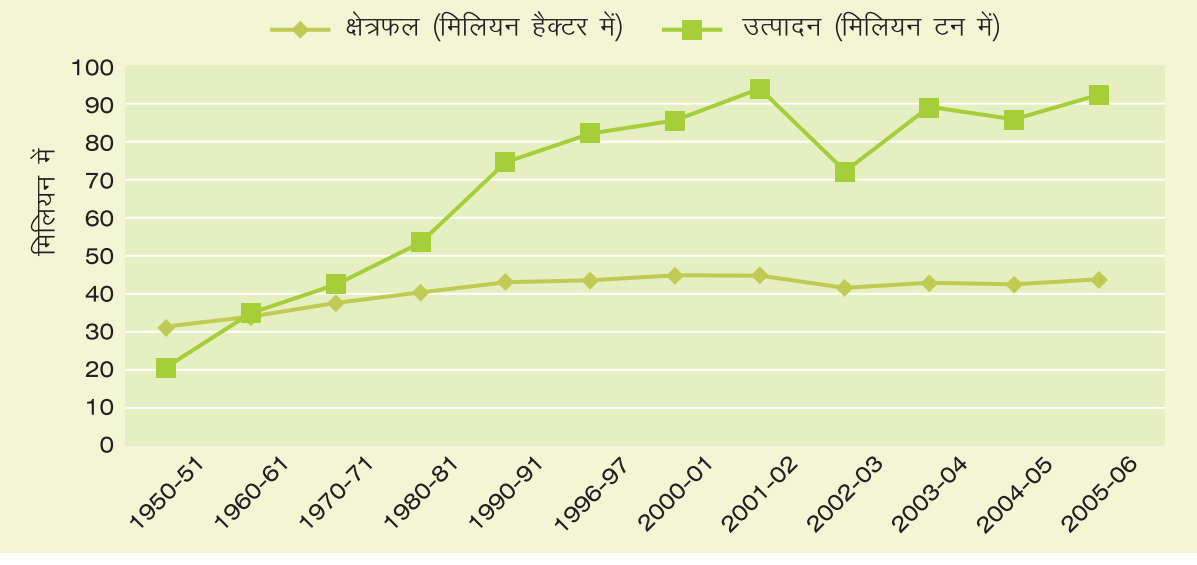
रेखाचित्रः 2
सन् 1950 से 2006 तक गेहूं उत्पादन में वृद्धि का रुख



यहां यह बात ध्यान देने योग्य है कि हरित क्रांति लाने वाली प्रौद्योगिकियों ने केवल गेहूं और धान के उत्पादन को प्रभावित किया जिससे मुख्य भोजन में ठोस बढ़त हुई। हरित क्रांति की अवधि में दलहनी और तिलहनी फसलों पर उचित ध्यान नहीं दिया गया, जबकि भारत के प्रत्येक घर में पोषण की दृष्टि से इन फसलों का बड़ा महत्व है। दलहनी और तिलहनी फसलों की पैदावार सन् 1980 के बाद के दशक के अंत में अवश्य ही उत्पादन में वृद्धि देखी गई। उसके बाद दलहनों में कुछ मामूली उत्पादकता ही बढ़ी लेकिन यह वृद्धि गेहूं और धान में हुई हरित क्रांति की तुलना में कहीं नहीं ठहरती (चित्रः 4)।

भारत की तत्कालीन प्रधानमंत्री श्रीमती इंदिरा गांधी ने 17 जुलाई 1968 को नई दिल्ली के भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान (आई ए आर आई) के 'गेहूं–क्रांति' पर डाक टिकट जारी किया (चित्रः 8)।

रेखाचित्रः 3
सन् 1950 से 2006 तक धान उत्पादन में वृद्धि का रुख



6. धान की फसलों की कटाई के बाद गड़ाई करते किसान

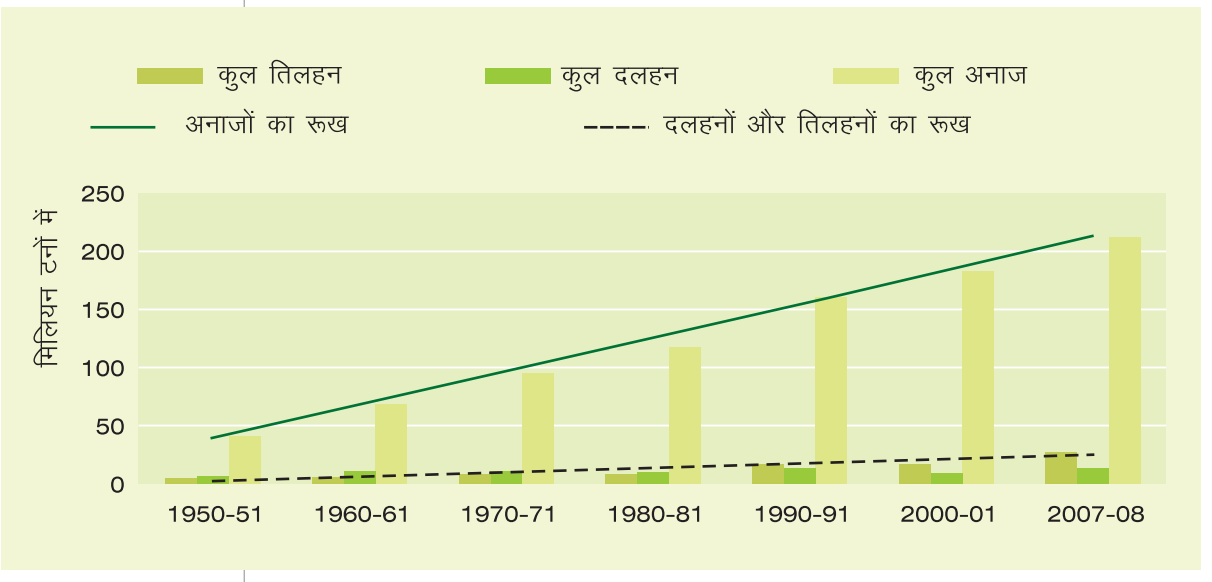
गेहूं की अधिक उपजशील अधबौनी किस्मों का विकास

गेहूं की अधबौनी नोरिन–10 किस्म जापान में विकसित हुई थी और वहां से अमेरिका और फिर मैक्सिको के गेहुंओं में अधबौने जीन यानी वंशाणु स्थानांतरित करने के लिए इस्तेमाल की गई। इस तरह अधबौने गेहुंओं के विकास में जापान, अमरीका, मैक्सिको और भारत के वैज्ञानिकों का योगदान रहा। नोरिन–10 किस्म में दो महत्वपूर्ण वंशाणु थे – आर एच टी–1 और आर एच टी–2 जिनके कारण गेहूं का पौधा ढिगना होकर केवल दो फुट का रह जाता था, जबकि आमतौर पर गेहूं का पौधा लगभग चार फुट लंबा होता है। इन बौनेपन के वंशाणुओं के कारण मजबूत तने वाले बौने गेहूं तेज हवाओं में भी गिरते नहीं और अधिक पौषक तत्व और पानी लेकर ज्यादा लंबी और वजनी बालियां पैदा करते हैं।

नोरिन–10 गेहुंओं से बौनेपन के जीन अमरीका के जाड़ों में आने वाले गेहूं की किस्मों में डालकर 'गेन्स' नामक बौनी किस्म विकसित की गई। 'गेन्स' किस्म का बौनापन का गुण, उस किस्म का मैक्सिको की परंपरागत किस्मों से संकरण करके डा. नार्मन बोरलोग ने मैक्सिको के अंतराष्ट्रीय गेहूं और मक्का सुधार केन्द्र (सिमिट) में अधबौनी मैक्सिको किस्में विकसित कीं। ये अधबौनी किस्में अधिक उपज देती थीं और इनके नाम हैं: सोनोरा–63, सोनोरा–64, मेयो–64 और लर्मा रोजा–64ए। इनके बीज भारत में मंगवाए गए प्रो. एम. एस. स्वामिनाथन् के नेतृत्व में भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान के खेतों में सन् 1963–64 और 1964–65 में इनको उगाकर इनके गुण परखे गए। इन आयतित किस्मों में से सोनोरा–64 और लर्मा रोजा–64ए ने गेहूं की सर्वोत्तम राष्ट्रीय किस्मों – एन पी–824 और सी–306 की तुलना में क्रमशः 17 प्रतिशत और 22 प्रतिशत अधिक पैदावार दी। तब इन किस्मों को भारत सरकार के कृषि मंत्रालय ने सिंचित क्षेत्रों में उगाने के लिए जारी किया।

बाद में इन अधबौनी किस्मों का पश्च–संकरण बेकक्रास गेहूं की देसी किस्मों के साथ किया गया, ताकि इनके दानों का रंग शर्बती हो जाए, क्योंकि शर्बती रंग के दानों वाले गेहूं चपाती बनाने के लिए अधिक पसंद किए जाते हैं इस तरह अधबौनी, रतुआ–रोधी, तेजी से पकने वाली और स्थानीय जलवायु के अनुकूल गेहूं की चार नई किस्में जारी की गईः कल्याण सोना, सफेद लर्मा, सोनालिका और छोटी लर्मा। इनमें से कल्याण सोना और सोनालिका भारत के सभी गेहूं उत्पादक क्षेत्रों में अत्यंत लोकप्रिय हो गईं। बड़ी जल्दी किसानों ने इन्हें लाखों हैक्टर में उगाना शुरू कर दिया। इस तरह भारत भीख के कटोरे वाली स्थिति से उभरकर गेहूं और धान की भरमार वाला देश बन गया। (रामानुजम, 1980; स्वामिनाथन् 2006; सिंह एंड कुलश्रेष्ठ, 1996; द इकोनोमिस्ट, 2005)

रेखाचित्र:4
अनाजों, दलहनों और तिलहनों में सन् 1950 से 2008 तक उत्पादन का रुख



गेहूं और धान की अधबौनी किस्मों को सन् 1960 के बाद के दशक में बिल्कुल सही समय पर उपलब्ध कराया गया जिनके कारण भारत में लाखों लोग भूख के चंगुल से बच गए। मैक्सिको की अधबौनी किस्मों के विकास के लिए सन् 1970 में डा. नॉर्मन बोरलोग को शांति का नोबल पुरस्कार प्रदान किया गया, क्योंकि गेहूं की अधबौनी किसमों ने एशिया के कोई एक अरब लोगों की प्राणरक्षा की और इनमें से अधिसंख्य भारत के निवासी थी। भारत सरकार ने उन्हें सन् 2006 में पद्मविभूषण से सम्मानित किया। उसी वर्ष डा. बोरलोग को अमरीका का सबसे प्रतिष्ठित नागरिक पुरस्कार 'कांग्रेसनल गोल्ड मेडल' प्रदान किया गया। भारत में डा. बोरलोग के सहयोगी डा. एम. एस. स्वामिनाथन् को सन् 1987 में पहले 'वर्ल्ड फूड प्राइज' से सम्मानित किया गया।

7. प्रो. एम. एस. स्वामिनाथन् को वर्ल्ड फूड प्राइज से सम्मानित किया गया

"साधनहीन गरीब किसान नई प्रौद्योगिकी नहीं अपना पाते, इसका कारण प्रायः अज्ञानता नहीं, बल्कि उनकी गरीबी होती है।"

प्रो. एम. एस. स्वामिनाथन् राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी, फरवरी 16–28, 2005, पुणे, भारत

8. गेहूं–क्रांति पर डाक टिकट जारी किया

द्वितीय विकास

संकर बीज

दूसरा विकास भी बड़ा संतुलित था और यह था संकर बीजों का प्रचलन, जिन्होंने कुछ चुनींदा सब्जियों की फसलों में मुक्त परागित किस्मों (ओ पी वी) की जगह लें ली, जैसे कि बैंगन, लौकी, पत्तागोभी, शिमला मिर्च, लाल मिर्च, भिंडी, प्याज और टमाटर। इसी तरह खेतीबाड़ी की फसलों में संकर बीजों का प्रवेश हुआ, जैसे कि अरंडी, कपास, मक्का, बाजरा और सूरजमुखी। संकर बीजों का आगमन मुख्यतः सन् 1980 और 1990 के बाद के दशकों में हुआ। संकर बीजों को हर बार बाजार से खरीदना होता था, लेकिन उनकी अधिक पैदावार से अधिक आमदनी होने के कारण बड़े ही नहीं, छोटे किसानों ने भी उन्हें अपनाया। वैसे भी संकर बीजों की प्रौद्योगिकी उत्पादकता को टिकाऊ तौर पर बढ़ाये रखने का दीर्घकालिक तरीका साबित हुआ।

संकर बीजों का विकास

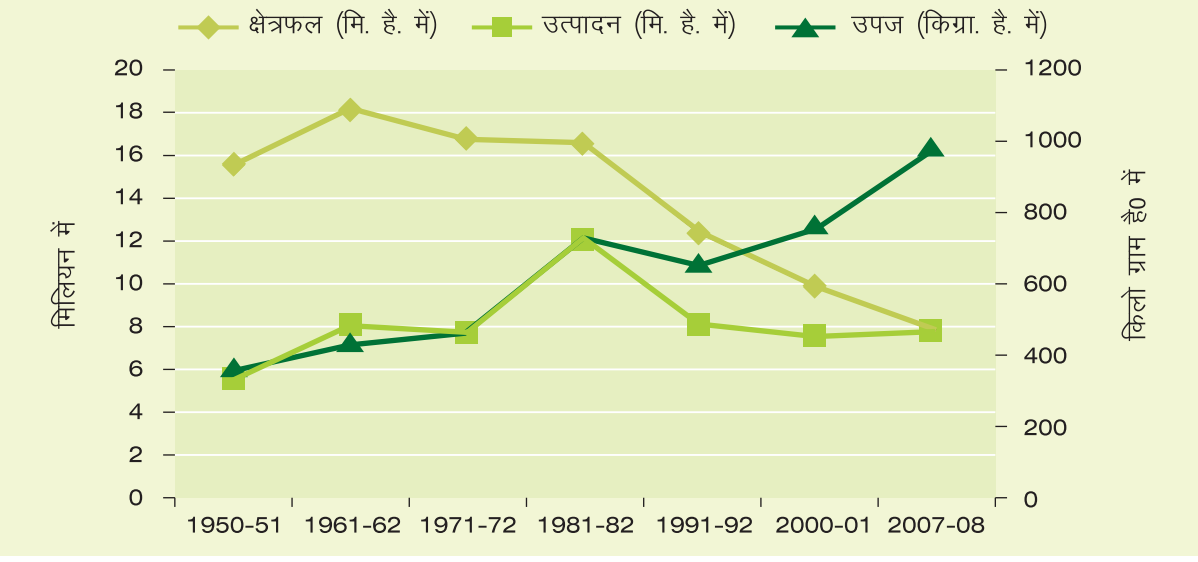
भारत में सबसे पहले सन् 1962 में संकर बाजरा विकसित करके किसानों को उसका बीज जारी किया। सन् 1964 में संकर ज्वार विकसित किया गया; 1960 के दशक में संकर मक्का, सन् 1968 में कपास, सन् 1974 में सूरजमुखी और सन् 1994 में संकर धान। संकर सब्जियों में सन् 1971 में संकर लौकी और सन् 1973 में संकर टमाटर विकसित किया गया। संकर बीजों में पैदावार बढ़ाने के लिए संकर ओज के गुण का उपयोग किया जाता है। प्रथम पीढ़ी के संकर मुक्त परागित फसलों के लिए विकसित किए गए। क्योंकि इन फसलों में संकर ओज का फायदा उठाना आसान था। दूसरी पीढ़ी के संकर स्व–परागित फसलों में विकसित किए गए। साथ ही प्राकृतिक रूप में अंतः प्रजात धान जैसी फसलों में, मुश्किल से ही सही संकर का विकास किया गया। इनमें से कुछ संकर तो संकरओज (हेटेरोसिस) पर आधारित थे और कुछ कोशिकाद्रव्यी नर बंध्य (सीएमएस) वंशक्रम प्रणाली पर। इसके लिए तीन वंशाक्रमों की जरूरत पड़ती है; ताकि संकर ओज की उपयोग किया जा सके।

9. पूसा के खेत में संकर बाजरा पूसा–23 की शानदार फसल।

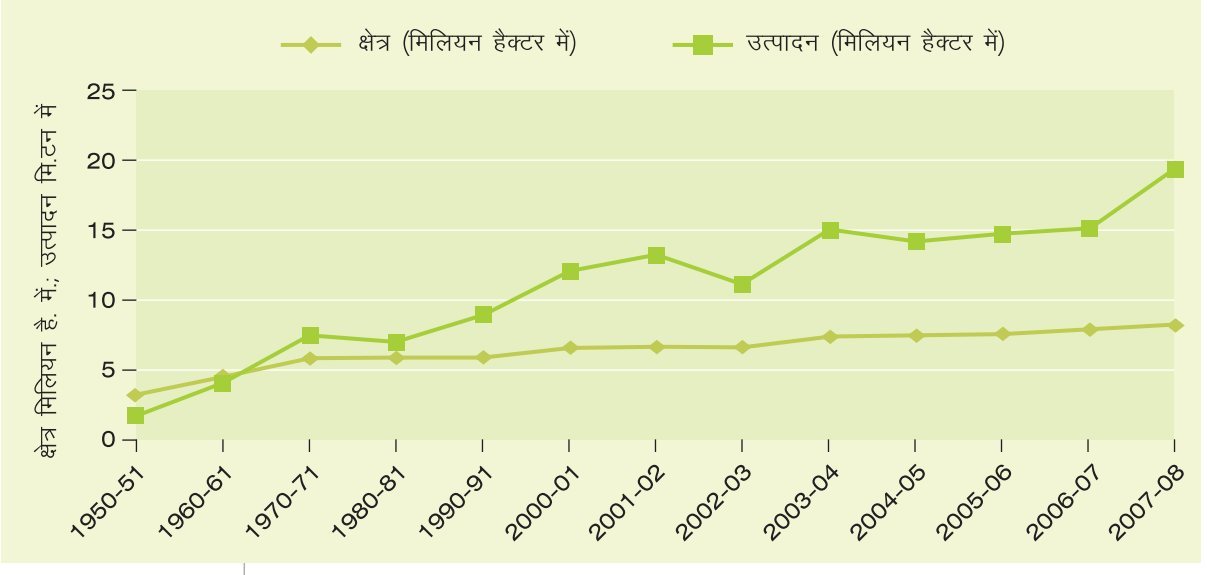
संकर बीजों के विकास के बाद मोटे अनाजों; दलहनों, तिलहनों और सब्जियों में हरितक्रांति की सफलता कुछ सीमा तक दुहराई गई। बाद में रोगरोधी संकर बीज उपलब्ध हुए तो खास तौर से बाजरा, ज्वार और कपास की उत्पादकता में खासी अच्छी बढ़त हुई। ये संकर बारानी और शुष्क क्षेत्रों में लाखों किसानों ने अपनाए। वर्षों तक बाजरे का उत्पादन 30 लाख से 50 लाख टन अटका हुआ था, जो कि सन् 2007–08 में 97 लाख 90 हजार टन पर जा पहुंचा, यानी कि लगभग दुगुना। बाजरे की उत्पादकता 1971–72 में 452 किलो थी, जो कि सन् 2007–08 तक 1,030 किलो प्रति हैक्टर पहुंच गई। इसी तरह ज्वार में भी उपज लगभग तिगुनी हो गई; जो कि सन् 1950–51 में 353 किलो प्रति हैक्टर थी और सन् 2007–08 में 981 किलो प्रति हैक्टर पर जा पहुंची। ज्वार की उत्पादकता बढ़ी तो पिछले छह दशकों में क्षेत्रफल लगातार घटता गया, फिर भी सन् 2007–08 में पैदावार 77 लाख 80 हजार टन थी, यानी पैदावार फिर भी बढ़ी।

10. माहिको के अनुसंधान–खेत में एमआरएस 4649 संकर ज्वार की फसल।

रेखाचित्रः 5
1950 से 2007 तक भारत में ज्वार का क्षेत्र, उत्पादन क्षेत्र, उत्पादन और उपज



रेखाचित्रः 6
सन् 1950 से 2008 में
भारत में मक्का उत्पादन
में वृद्धि का रूख



इसी प्रकार मक्का में भी उत्पादन पर सार्थक प्रभाव पड़ा, जो कि खाद्यान्न और पशु–आहार दोनों की दृष्टि से बड़ी महत्वपूर्ण फसल है। सन् 1950–51 से 2007–08 के बीच मक्का–उत्पादन में 17 लाख 30 हजार टन से बढ़कर 193 लाख टन पैदावार हुई। यह बढ़ोतरी 12 गुनी है। प्रति हैक्टर उपज की 547 किलोग्राम से बढ़कर सन् 2007–08 में 2,337 किलोग्राम प्रति हैक्टर पर जा पहुंची, जो कि 330 प्रतिशत का उछाल दर्शाती है। इस वृद्धि में संकर बीजों का क्षेत्रफल बढ़ने का बड़ा योगदान रहा, जो सन् 2007–08 में कुल मक्का–क्षेत्र का लगभग 60 प्रतिशत था। (रेखाचित्रः6) (कृषि मंत्रालय, 2008)।

11. डॉ बी. आर. बारवाले
वर्ल्ड फूड प्राईज़
लेते हुए

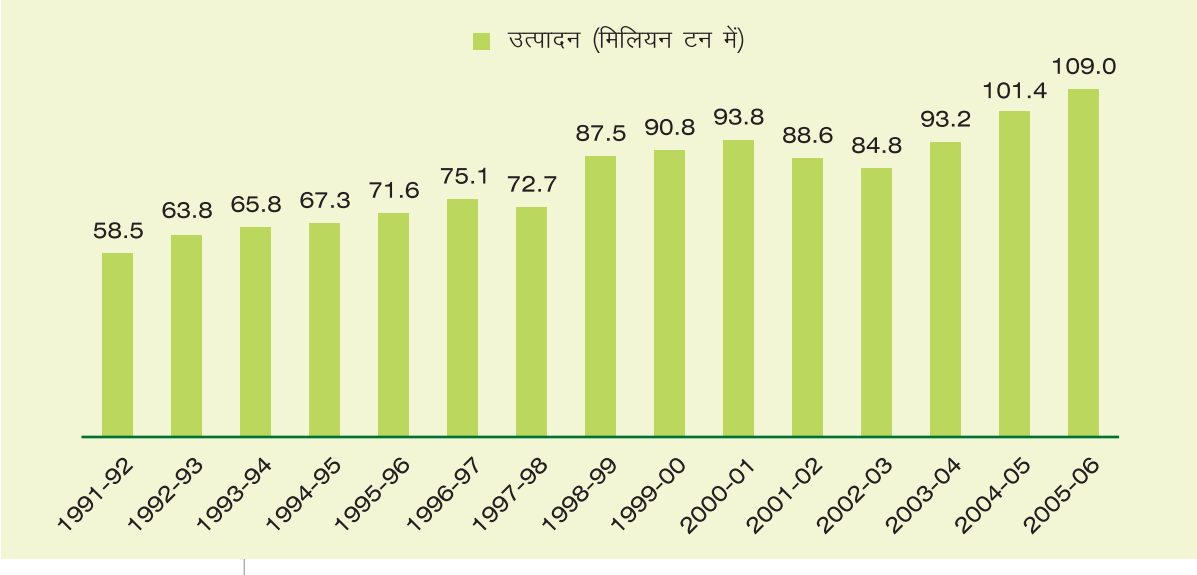
12. संकर लाल मिर्च

13. संकर टमाटर

अन्य फसलों में भी संकर बीजों को अपनाने के ऐसे ही आकर्षक परिणाम मिलें; जैसे कि अरंडी, सूरजमुखी और कपास में। यह भी आशा व्यक्त की गई है कि भारत में संकर धान और अंततः गेहूं के उत्पादन में भी ऐसी बढ़ोतरी होगी।

संकर बीजों में भी अगेती किस्मों का फसल प्रजातियों में शामिल करने का अच्छा असर देता गया। संकर बीज प्रौद्योगिकी अपनाने से किसान मुख्य फसल जैसे कि संकर बाजरा, ज्वार और कपास के बाद दूसरी फसल लेने लग गए। इससे किसानों को अच्छी आमदनी होने लगी और उनके परिवार को जीविका–सुरक्षा सुनिश्चित हो गई।

रेखाचित्रः 7
सन् 1991 से 2006 तक भारत के सब्जी उत्पादन



सन् 1980 के बाद के दशक के बाद से लौकी, टमाटर, बैंगन, भिंडी, मिर्च, प्याज, खरबूज, खीरा, शिमला मिर्च और पत्तागोभी की संकर किस्में किसान अपनाने लगे (राय और मौर्य, 1996)। संकर सब्जियों को पूरे भारत के किसानों ने अपनाया। इनमें से अधिकतर संकर सब्जियों के बीज भारत में निजी बीज कंपनियों ने उपलब्ध कराए। सन् 2005–06 तक टमाटर और पत्तागोभी के 90 प्रतिशत तक क्षेत्र में संकर बीजों की बहार आने लगी। सन् 1991 में 27 लाख 70 हजार टन पत्ता गोभी पैदा हुआ था, जो सन् 2006 में 59 लाख 20 हजार टन के स्तर पर पहुंच गया यानी दुगुना। इसी तरह प्रति हैक्टर उपज भी 42 प्रतिशत बढ़ गई। (इंडियन हॉर्टीकल्चर डाटाबेस, 2006)।

सन् 1991 से 2006 की अवधि में टमाटर ने तो 120 प्रतिशत अधिक पैदावार दी और 42 लाख 40 हजार टन से बढ़कर 93 लाख 60 हजार टन पर उछल गया। अन्य संकर सब्जियों के उत्पादन और उत्पादकता में भी ऐसा ही कमाल देखा गया। यही कारण है कि पिछले 15 वर्षों में भारत में सब्जी–उत्पादन दुगुना हो गया। सन् 1991 में 5 करोड़ 85 लाख टन था, जो कि 1991 में 9 करोड़ 38 लाख टन और सन् 2006 में 10 करोड़ 90 लाख टन हो गया (रेखाचित्रः 7)। निजी बीज कंपनियों को इस उन्नति में भारी योगदान रहा, जिसे मान्यता प्रदान करते हुए वर्ल्ड फूड प्राइज फाउण्डेशन ने सन् 1998 में डा. बी. आर. बारवले को प्रतिष्ठित वर्ल्ड फूड प्राइज से सम्मानित किया।

तृतीय विकास

बायोटैक फसलें

तीसरा बड़ा विकास सन् 2002 में सम्पन्न हुआ जिसमें फसलों में जैवप्रौद्योगिकी अपनाई गई और बीटी कपास को व्यापारिक खेती के लिए स्वीकृति मिली। यह भारत की पहली बायोटैक फसल थी। बीटी कपास के संकरों में नए कीटनाशी वंशाणु (जीन) डाले गए, जो सामान्य मृदा–जीवाणु बेसीलस थूरिंजिएंसिस से प्राप्त किए गए थे। ये कपास के लेपीडोप्टीरा कुल के अत्यंत हानिकारक कीट बोलवार्म यानी डोडाकृमि के प्रति कपास में रेधिता पैदा करते हैं। भारत में बीटी कपास को जैसी सफलता मिली है, वह इसका प्रमाण है कि जीनांतरित संकर बीजों को अपनाने का कितना जबरदस्त असर पड़ता है। सन् 2002 से 2007 की छह सालों की छोटी अवधि में कपास की प्रति हैक्टर उत्पादन में दूनी बढ़त हुई। मुनाफा भी दुगुना हो गया और कीटनाशी दवाओं को इस्तेमाल फटकर आधा रह गया। बीटी कपास के आने से भारत कपास का आयतक होने की बजाय निर्यातक बन गया। भारत में बीटी कपास की सफलता बेमिसाल है। यह इस बात की भी प्रतीक है कि भारत में किस तरह किसानों के तरह–तरह से सार्थक लाभ प्रदान किए जाते हैं, तभी तो सन् 2002 और 2007 के बीच में बीटी कपास का क्षेत्र 125 गुना बढ़ गया (जेम्स, 2007)।

भारत के किसानों को बीटी कपास के संकर बीजों से कई तरह के फायदे पहुंचे हैं, जैसे कि कीटनाशक दवाओं के इस्तेमाल में 39 प्रतिशत की कमी हुई, प्रति हैक्टर उपज में 31 प्रतिशत की वृद्वि हुई और मुनाफे में 88 प्रतिशत की बढ़ोतरी हुई, जो कि प्रति हैक्टर से 250 डालर या अधिक कमाई के बराबर है। फसल उत्पादन में ये फायदे बेमिसाल हैं (मायी, 2008)। अकेले सन् 2007 में

बायोटैक फसलों का विकास

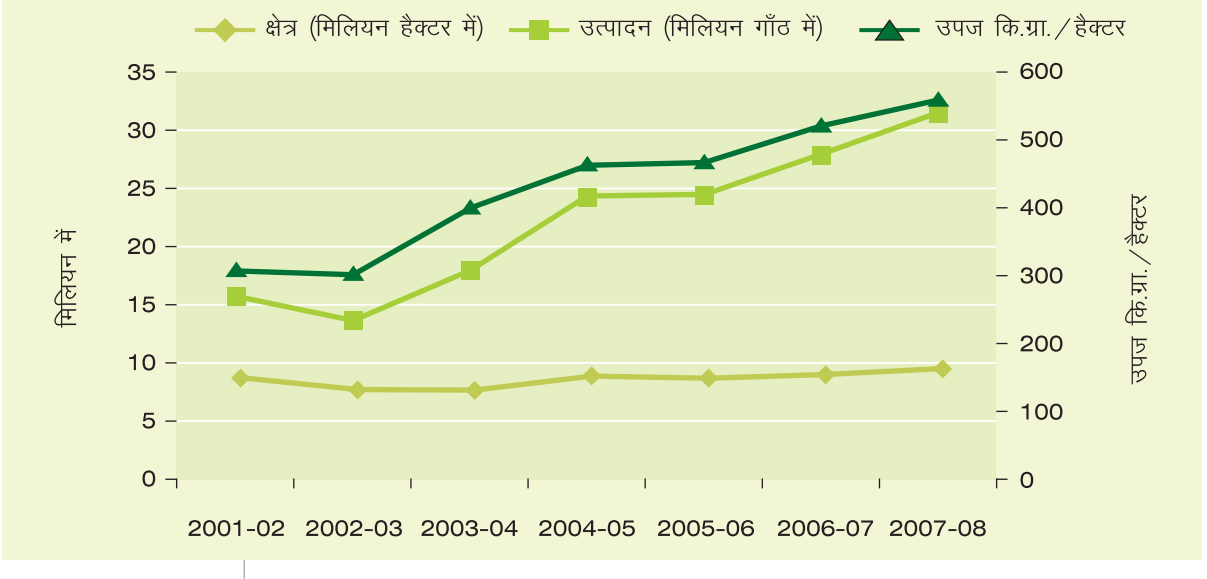
बायोटैक फसलों अर्थात जीनांतरित फसलों का विकास नए वंशाणु (ओं) को पौधों से नितांत असम्बन्ध जीनों (जैसे कि जीवाणु (बैक्टीरिया)) में से अलग करके जीनियागरी के तरीके से फसलों में प्रविष्ट किया गया, क्योंकि परंपरागत प्रजनन से यह संभव ही नहीं था। बायोटैक फसलों में वांछित गुणों वाले वंशाणु होते ह्वै, जैसे कि कीटरोधीता, खरपतवार– सहनशीलता और अजैव दबाबों के प्रति सहिष्णुता का गुण लाने वाले वंशाणु इत्यादि। जीनियागरी (जेनेटिक इंजीनियरिंग) ऐसी प्रौद्योगिकी है जो एकदम ठीक–ठीक असर दिखाती है और जिसका पहले से अंदाजा लगाया जा सकता हें यह पहले ही उत्सावर्धक परिणाम दिखा चुकी है। किसानों को बायोटैक फसलें अपनाने पर कीटनाशकों का कम इस्तेमाल करना पड़ता है और साथ ही पैदावार में भी सार्थक वृद्वि होती है। कीटरोधी बीटी फसलें जीनांतरित फसलों की पहली पीढ़ी में आती है, जिनका विकास खास कीटों के प्रति रोधिता के लिए किए गया था। बीटी–फसलों में मिट्टी में पलने वाले जीवाणु बेसीलस थूरिंजिएंसिस से प्राप्त अतिरिक्त वंशाणु या वंशाणुओं के एक मिश्रण को प्रविष्ट कराया जाता है और इस तरह लक्षित कीटनाशियों के विरूद्व इन फसलों में अंतर्निहित सुरक्षा होती है।

14. संकर मक्का

ही भारत के 38 लाख छोटे किसानों के बीटी कपास के संकर बीज 62 लाख हैक्टर बोने का निश्चय किया। यह कृषि के हाल के इतिहास में किसी बीज–प्रौद्योगिकी को इतने बड़े स्तर पर इतनी तेजी से अपनाने का एकमात्र उदाहरण है। इसने हरित क्रांति के समय तेजी से अपनाई गई अधिक उपजशील गेहूं की बौनी किस्मों की उपलब्धियों को भी पीछे छोड़ दिया। बीटी–कपास में किसानों के मत का इससे अच्छा प्रमाण क्या हो सकता है कि जिन किसानों ने सन् 2005 में बीटी कपास बोया था, उन दस में से नौ किसानों ने सन् 2006 में फिर से बीटी कपास की बुआई की। सन् 2006–07 में तो यह आंकड़ा और भी ऊपर पहुंच गया। उद्योग की कसौटी पर परखें, तो किसी भी फसल–प्रौद्योगिकी को दुहराकर अपनाने का यह स्तर बहुत ऊंचा है और यह साधन हीन छोटे किसानों का इस प्रौद्योगिकी में कितना भरोसा है, इसको दर्शाता है। उन्हें अधिक मुनाफा हुआ और दूसरे फायदे मिले तो उन्होंने बीटी–कपास में अतिरिक्त पूंजी लगाना मंजूर किया। परंपरागत संकर कपास की तुलना में उन्हें बीटी–कपास में पैसा लगाना अधिक लाभप्रद लगा और मुक्त–परागित किस्मों मे तो इस लाभ की कोई तुलना ही नहीं की जा सकती।

जीनांतरित फसलों के संकर बीज, इस उदाहरण में बीटी कपास के बीज पर्यावरण तथा

रेखाचित्रः 8
2002–2007 तक
भारत में कपास के
उत्पादन तथा क्षेत्रफल



15. संकर बीटी कपास

सामाजिक–आर्थिक दृष्टि से भी अनेक प्रकार से लाभान्वित करते हैं। मिट्टी और जल स्रोतों में कीटनाशियों के अवशेष बेहद फट जाते हैं और किसानों पर भी कीटनाशी दवाओं का दुष्प्रभाव नहीं होता। भारत के बीटी कपास उगाने वाले क्षेत्रों में यह भी देखा गया है कि जब खेती से आमदनी बढ़ी स्त्रियों और बच्चों के स्वास्थ्य की अच्छी देखभाल होने लगी और गर्भवस्था के दौरान डाक्टरी सलाह ज्यादा बार ली जाने लगी। इस तरह छोटे साधनहीन किसानों और उनके परिवारों का रहन–सहन का स्तर ऊंचा हुआ। भारत में छोटे साधनहीन किसान ही सबसे गरीब लोगों में सबसे ज्यादा संख्या में हैं और इस तरह बीटी कपास उनकी गरीबी हटाने का साधन बन गया है। साथ ही में किसान भारत की बढ़ती आबादी के लिए अधिक कपास और दूसरी जरूरी जिंसे पैदा करने में अपना योगदान कर रहे हैं।

भारत ने सचमुच ही बीटी कपास में उल्लेखनीय सफलता अर्जित की है। मनुष्य के लिए अधिक सुरक्षित और बेहतर पर्यावरण उपलब्ध कराने के साथ–साथ बीटी कपास ने खेती को अधिक टिकाऊ बनाने में मदद की है। बीटी कपास के एक ओर ये बेमिसाल फायदे हुए हैं, वहीं दूसरी ओर

16. बीटी कपास के खेत में किसान

इसका कोई पुखता प्रमाण नहीं मिलता कि यह किसी भी तरह से मनुष्य या पशु–स्वास्थ्य की सुरक्षा में बाधा डालता हो।

बीटी बैंगन

इस प्रकाशन के संदर्भ में बीटी बैंगन का विकास एक सही सामाजिक कदम है, जो कपास जैसी रेशे वाली फसल में बीटी के सार्थक लाभ सिद्व करने के बाद यह भी साबित करेगा कि खाने योग्य फसल बैंगन में भी यह इतना ही उपयोगी है। बैंगन की फसल भारत के साधनहीन छोटे किसानों, उपभोक्ताओं और पूरे समाज के लिए महत्वपूर्ण है। भारत में किसानों और उपभोक्ताओं द्वारा बीटी बैंगन अपनाने के बड़े दूरगामी प्रभाव होंगे। यह अनुभव भारत के लिए ही नहीं, पूरी दुनिया के लिए बड़े काम का होगा, क्योंकि इससे साबित हो जाएगा कि फसलों की जैवप्रौद्योगिकी सुरक्षित, पोषक और सबकी पहुंच में होने वाली खाद्य फसल बैंगन में भी बीटी प्रौद्योगिकी का फायदा हो रहा है। इससे फसल–उत्पादन अधिक टिकाऊ होगा और उत्पादन–प्रणालियो को बाजार से खरीदे जाने वाले आदानों पर निर्भरता लगातार कम होती जाएगी, खास तौर से मंहगे कीटनाशियों पर खर्च में कटौती होगी और भारत सामान्य विकासशील देशों में, पूरी दुनिया में निहायत गरीबी और उससे जुड़ी भूख के स्तर में बेहद कमी आएगी (चौधरी और गौड़, 2009)।

''मैं अब यह कहना चाहता हूं कि विश्व के पास ऐसी प्रौद्योगिकी–या तो उपलब्ध है या अनुसंधान के क्षेत्र में काफी आगे बढ़ चुकी है–जो अब 10 अरब की जनसंख्या का भी टिकाऊ आधार पर पेट भर सकती है। इस समय सबसे बड़ा सवाल यह है कि क्या किसान और पशुपालकों को इस नई प्रौद्योगिकी को अपनाने का मौका दिया जाएगा।'' –शांति के नोबल पुरस्कार से सम्मानित डा0 नॉर्मन बोरलोग, द नार्वेलियन नोबल इंस्ट्टियुट, ओसलो, सितम्बर 8, 2000।

किसानः अभ्यासी और निर्णायक

यहां यह बात बड़ी महत्वपूर्ण है कि उपयुक्त तीनों विकासों में साधनहीन छोटे किसानों ने सुधरे बीजों की बढ़–चढ़ कर अपनाया और वे इन बीजों को पाने के लिए बड़े उत्सुक थे। वे चाहते थे कि इन कई प्रौद्योगिकीयों को अपनाकर उत्पादन बढ़ाने में जो बाधाएं आ रही हैं, उन्हें जल्दी से जल्दी दूर करें और अपनी आमदनी बढ़ाकर जीविका सुरक्षित करें और गरीबी की मार से बचें।

17. संकर बीटी बैंगन

इस तरह भारतीय किसानों ने यह दिखा दिया कि वे नई प्रौद्योगिकियों का स्वागत तो कर ही रहे हैं। उनको अपनाने के लिए खुद आगे आ रहे हैं। जब भी वे प्रौद्योगिकी उनको उपलब्ध हुई तो उन्होंने उन्हें दौड़कर गले लगाया, उनका अभ्यास किया, क्योंकि कोई प्रौद्योगिकी उनके काम की है या नहीं उसके निर्णायक तो किसान ही हैं। वे अपना भला–बुरा समझते हैं। उन्हें खेती के जोखिम भी पता हैं और यह भी मालूम है कि वे इन जोखिमों से बाहर कैसे आ सकते हैं। अगर खेती में नई प्रौद्योगिकियों का प्रवेश धीमी गति से हुआ और हो रहा है, तो इसका कारण किसान का अज्ञान या पिछड़ापन नहीं है, बल्कि तमाम तरह के कायदे–कानून हैं, जो अड़ंगे लगाते हैं। इन नियामक बाधाओं और कागजी कारवाई की लालफीताशाही से पार पाना आसान नहीं है, क्योंकि तमाम तरह के आंदोलनकारी हर नई तकनीक की फिजूल ही खामियां निकालकर उनके खिलाफ झंडे लेकर खड़े हो जाते हैं, जबकि कोई भी नई तकनीक किसान तक पहुंचाने से पहले कड़ी कसौटियों से गुजरती है और वैज्ञानिक मानकों पर उतरने पर ही किसानों को दी जाती है।

चित्रः शीर्षक और स्रोत

1. भारत के प्रथम प्रधानमंत्री पंडित जवाहर लाल नेहरू किसान के साथ गेहूं के खेत में; स्रोतः भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर), नई दिल्ली, www.icar.org.in.
2. धान की आईआर–8 किस्म की भरपूर फसल के साथ एक भारतीय किसान, 1967। स्रोतः अंतर्राष्ट्रीय धान अनुसंधान संस्थान (इर्री), फिलिपीन्स, www.irri.org
3. जीवाणु अंगभारी (ब्लाइट) के प्रतिरोधी उन्नत किस्म पूसा बासमती धान (पूसा–1460) के खेत में एक किसान, हरियाणा। स्रोतः डा. ए. के. सिंह, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान (आईएआरआई), नई दिल्ली, www.iari.res.in
4. पंजाब में गेहूं की फसल के साथ किसान। स्रोतः भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर), नई दिल्ली, www.icar.org.in
5. पूसा इन्स्टीट्यूट, नई दिल्ली के अधबौने गेहूं के खेत में डा. नॉर्मन बोरलोग और प्रो. एम. एस. स्वामिनाथन् तथा अन्य वैज्ञानिक, 1965। स्रोतः भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर), नई दिल्ली, www.icar.org.in
6. पंजाब में किसान धान की कटाई के बाद गड़ाई करते हुए। स्रोतः भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर), नई दिल्ली, www.icar.org.in
7. प्रो. एम. एस. स्वामिनाथन् जनरल फूड्स कार्पोरेशन के सी ई ओ और अध्यक्ष जेम्स फर्गूसन से वर्ल्ड फूड प्राइज ग्रहण करते हुए, 1987। द वर्ल्ड फूड प्राइज फाउण्डेशन, डेस मोइनेस, यू एस ए, www.worldfoodprize.org
8. तत्कालीन प्रधानमंत्री श्री मती इंदिरा गांधी द्वारा पूसा इंस्टीट्यूट में 'गेहूं क्रांति' की डाक टिकट का लोकार्पण, नई दिल्ली, 17 जुलाई, 1968। स्रोतः भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर), नई दिल्ली, www.icar.org.in
9. संकर बाजरे की पूसा–23 किस्म का खेत, राजस्थान। स्रोतः डा. ओ.पी. गोविला, बाजरा और कपास के पूर्व प्रजनक, पूसा इंस्टीट्यूट, नई दिल्ली।
10. संकर ज्वार एम आर एस – 4649 माहिको के अनुसंधान–खेत में; जालना, महाराष्ट्र। स्रोतः इंटरनेशनल सर्विस फॉर द एक्विजिशन ऑफ एग्री–बायोटैक एप्लीकेशंस (आईएएए), www.isaaa.org
11. डा. बी. आर. बारवले को वर्ल्ड फूड प्राइज, 1998, पुरस्कार दे रहे हैं, वर्ल्ड फूड प्राइज फाउण्डेशन के अध्यक्ष जॉन ऱ्यान–II, साथ में है वर्ल्ड फूड प्राइज फाउण्डेशन के आजीवन अध्यक्ष जॉन ऱ्यान सीनियर; तथा वर्ल्ड फूड प्राइज के संस्थापक डा. नार्मन बोरलोग। स्रोतः द वर्ल्ड फूड प्राइज फाउण्डेशन, डेस मोइनेस, यूएसए, www.worldfoodprize.org
12. माहिको के अनुसंधान–खेत में संकर मिर्च एम एल सी पी –317 (सिएरा), जालना, महाराष्ट्र। स्रोतः इंटरनेशनल सर्विस फॉर द एक्टिजिशंस ऑफ एग्री–बायोटैक एप्लीकेशंस (आईएएए), www.isaaa.org
13. बीजो शीतल सीड्स के ग्रीन हाउस में संकर टमाटर, जालना, महाराष्ट्र। स्रोतः इंटरनेशनल सर्विस फॉर द एक्विजिशन ऑफ एग्री–बायोटैक एप्लीकेशंस (आईएएए), www.isaaa.org
14. संकर मक्का 900 एम के भुट्टे। स्रोतः मोंसाटो इंडिया, www.monsantoindia.org
15. चुनाई के लिए तैयार संकर बीटी कपास की फसल, फतेहाबाद, हरियाणा।
16. बीटी कपास के खेत में किसान, भटिंडा, पंजाब। स्रोतः इंटरनेशनल सर्विस फॉर द एक्विजिशन ऑफ एग्री बायोटैक एप्लीकेशंस (आईएसएएए), www.isaaa.org
17. संकर बीटी बैंगन एम एच बी – 39 बीटी तमिलनाडु, कृषि विश्वविद्यालय (टीएनएयू) कोयंबटूर, तमिलनाडु के खेत से। स्रोतः इंटरनेशनल सर्विस फॉर द एक्विजिशन ऑफ एग्री बायोटैक एप्लीकेशंस (आईएसएएए), www.isaaa.org

संदर्भ

सेंसस ऑफ इंडिया 2001। द ऑफिस ऑफ रजिस्ट्रार जनरल एंड सेंसस कमिश्नर ऑफ इंडिया; http://www.cenusindia.gov.in

चौधरी, बी.एंड गौड़, के. 2009। द डेवलपमेंट एंड रेगूलेशन ऑफ बीटी ब्रिंजल इन इंडिया (एगप्लांट / ऑबरजिन) आईएसएएए ब्रीफ नं. 38, आई एसएएए इथाका, न्यूयार्क।

कॉटन एडवाइजरी बोर्ड (सी ए बी), 2007। मिनट्स ऑफ द मीटिंग्स फॉर द कॉटन इयर 2006–07 एंड कॉटन प्रोजेक्शन्स फॉर 2007–08; कपड़ा मंत्रालय, भारत सरकार।

आर्थिक सर्वेक्षण (2007–08); वित्त मंत्रालय, भारत सरकार; http://www.finmin.nic.in/the_ministry/dept_eco_affairs/dea.html

इंडियन हॉर्टीकल्चरल डाटाबेस, 2006, राष्ट्रीय बागवानी बोर्ड, कृषि मंत्रालय, 2007।

जेम्स, सी. 2007। विश्व स्तर पर व्यापारीकृत बायोटैक / जीनांतरित फसलें, 2007। आईएसएएए ब्रीफ नं. 37, आई एस ए ए ए, इथाका, न्यूयार्क।

मायी, सी.डी. 2008। अध्यक्ष, कृषि वैज्ञानिक नियुक्ति मंडल (एएसआरबी) भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, व्यक्गित सूचना।

कृषि मंत्रालय, 2008, एग्रीकल्चरल स्ट्रैटिक्स एट ए ग्लांस, 2008। कृषि आर्थिक और सांख्यिकी निदेशालय, कृषि एवं सहभागिता विभाग, भारत सरकार।

किसानों के लिए राष्ट्रीय नीति, 2007। कृषि मंत्रालय, भारत सरकार। http://www.agricroop.nic.in/NPF/npff2007.pdf

राय, एम. एंड मोर्य, एस. 1996। हाइब्रिड रिसर्च, फिफ्टी ईयर्स ऑफ क्रॉप रिसर्च इन इंडिया, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर), नई दिल्ली, नवम्बर, 1996।

रामानुजम, एस, इत्यादि, 1980। साइंस एंड एग्रीकल्चरः एम.एस. स्वामिनाथन् एंड द मूवमेंट फॉर सेल्फ रिलायंस। इंडियन सोसायटी ऑफ जेनेटिक्स एंड प्लांट ब्रीडिंग। भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान (आई ए आर आई) नई दिल्ली, भारत

सिंह आर. बी. एंड कुलश्रेष्ठ, वी.पी. 1996। व्हीट, फिफ्टी ईयर्स ऑफ क्रोप रिसर्च इन इंडिया, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर), नई दिल्ली, नवम्बर, 1996।

स्वामिनाथन् एम.एस. 2006। लुकिंग बेक एट द ग्रीन रिव्योल्शन, द वर्ल्ड फूड प्राइज इंटरनेशनल सिम्पोजियम, 2006, डेस मोइनेस, यूएसए, 19 अक्टूबर 2006।

द इकोनोमिस्ट, 2005। द स्टोरी ऑफ व्हीट, 20 दिसम्बर 2005। http://www.economist.com/displaystory.cfm?story_id=E1_VPNPPGNr

आईएसएएए का ग्लोबल नॉलेज सेंटर ऑन क्रोप बायोटैक्नोलोजी (केसी) कृषि संबंधी नई जैव प्रौद्योगिकियों के लाभ को विकासशील देशों के किसानों को उपलब्ध कराने के लिए ज्ञान का प्रचार–प्रसार करने की पहल का हिस्सा है। इसके लिए बायोटैक्नोलोजी इनफोर्मेशन सेंटरों (बी आई सी) के दुनियाभर में फैले नटवर्क को सुविधाओं का उपयोग किया जाता है, ताकि कृषि संबंधी जैवप्रौद्योगिकी के क्षेत्र में विकासशील देशों की राय को मान्यता मिलना सुनिश्चित किया जा सके।

आईएसएएए नॉलेज सेंटर के बारे में अधिक जानकारी के लिए देखें:
http://www.isaaa.org/kc

आइएसएएए

ISAAA South Asia Office
c/o ICRISAT, NASC Complex
देव प्रकाश शाषत्री मार्ग
टोडा पुर गाँव के सामने
नई दिल्ली-110012, भारत
टेली.: +91-11-32472302
फैक्स: +91-11-25841294
मोबाईल: +91-9999851051
ईमेल: **b.choudhary@cgiar.org**