



**बायोटेक/जीएम फसलों के वैश्विक वाणिज्यीकरण की  
20वीं वर्षगांठ : 1996 से 2015  
क्लाइव जेम्स, संस्थापक एवं सेवानिवृत्त संरक्षक, आईएसएएए**

लेखक डॉ. क्लाइव जेम्स द्वारा अपने प्रेरक तथा निकट सहकर्मी, नोबेल शान्ति पुरस्कार विजेता एवं आईएसएएए के संस्थापक संरक्षक स्व. नॉर्मन बोरलॉग को समर्पित

1996 से 2015 तक अपने प्रथम 20 वर्षों में बायोटेक/जीएम फसलों के बारे में शीर्ष दस तथ्य

**तथ्य # 1 – वर्ष 2015, बायोटेक फसलों के सफल वाणिज्यीकरण के 20वें वर्ष के रूप में अंकित है।** वर्ष 1996 से 2015 तक की 20 वर्षीय अवधि के दौरान प्रतिवर्ष 28 देशों में विश्व स्तर पर संयुक्त राज्य अमेरिका के कुल भूमि क्षेत्रफल (937 मिलियन हेक्टेयर) से दोगुने के समतुल्य 2 बिलियन के हेक्टेयर क्षेत्रफल में बायोटेक फसलों की अभूतपूर्व संचयी खेती की गई। वर्ष 1996 से 2015 की अवधि में किसानों को 150 बिलियन यूएस डॉलर से अधिक का अनुमानित लाभ पहुंचा। प्रतिवर्ष ~ 18 मिलियन जोखिम संवेदी किसान लाभान्वित हुए जिनमें उल्लेखनीय रूप से विकासशील देशों के 90 प्रतिशत छोटे तथा संसाधनहीन किसान शामिल थे।

**तथ्य # 2 – प्रथम 20 वर्षों में अंगीकरण की प्रगति ।** वर्ष 1996 से 2014 तक 19 वर्षों की लगातार वार्षिक वृद्धि को कायम रखते हुए वर्ष 2014 में बायोटेक फसलों का वार्षिक वैश्विक हेक्टेयर खेती क्षेत्रफल 181.5 मिलियन हेक्टेयर के अपने इष्टतम स्तर तक पहुंचा जबकि वर्ष 2015 में यह 179.7 मिलियन हेक्टेयर था जिसमें कि वर्ष 2014 और 2015 के बीच 1.0 प्रतिशत की निवल सीमांत वर्ष दर वर्ष कमी थी। कुछ देशों द्वारा अपने कुल बायोटेक खेती क्षेत्रफल को बढ़ाया गया वहीं अन्य देशों में जिस फसलों के वर्तमान कम मूल्यों के कारण कुल हेक्टेयर खेती क्षेत्रफल में कमी आई, जब फसलों के मूल्यों में वृद्धि होगी तब एक बार पुनः कहीं अधिक हेक्टेयर खेती क्षेत्रफल हासिल करने की संभावना है। हालिया समय में सबसे तेज अंगीकृत फसल प्रौद्योगिकी बनाकर बायोटेक फसलों के वैश्विक हेक्टेयर खेती क्षेत्रफल में वर्ष 1996 के 1.7 मिलियन हेक्टेयर की तुलना में वर्ष 2015 में 179.7 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्रफल तक 100 गुणा वृद्धि हुई है।

**तथ्य # 3 – लगातार चौथे वर्ष विकासशील देशों द्वारा बायोटेक फसलों की अधिक खेती की गई।** वर्ष 2015 में, लेटिन अमेरिकी, एशियाई और अफ्रीकी किसानों द्वारा सामूहिक रूप से वैश्विक 179.7 मिलियन बायोटेक हेक्टेयर खेती क्षेत्रफल के 97.1 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्रफल अथवा 54 प्रतिशत (वर्ष 2014 में 53 प्रतिशत) में बायोटेक फसलों की खेती की गई जबकि औद्योगिक देशों द्वारा 82.6 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्रफल अथवा 46 प्रतिशत (वर्ष 2014 में 47 प्रतिशत) में बायोटेक फसलों की खेती की गई। इस रुझान के जारी रहने की संभावना है। वर्ष 2015 में बायोटेक फसलों की खेती करने वाले 28 देशों में से अधिकांश 20 देश विकासशील थे जबकि मात्र 8 औद्योगिक देश थे।

**तथ्य # 4 – वैश्विक 179.9 मिलियन हेक्टेयर के 33 प्रतिशत पर काबिज स्टैकड लक्षण।** सभी देशों में सभी तीन प्रमुख बायोटेक फसलों के लिए किसानों द्वारा स्टैकड लक्षणों

(Stacked traits) को पसंद किया जाता है। स्टैकड लक्षणों में वर्ष 2014 में 51.4 मिलियन हेक्टेयर से वर्ष 2015 में 58.8 मिलियन हेक्टेयर तक की वृद्धि हुई जो कि 14 प्रतिशत की वृद्धि के समतुल्य 7.1 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्रफल की वृद्धि थी। स्टैकड लक्षण बायोटेक फसलों के एक प्रमुख एवं वृद्धिकारक गुण बने रहेंगे जैसा कि 14 देशों द्वारा वर्ष 2015 में दो अथवा अधिक लक्षणों अथवा गुणों वाली बायोटेक फसलों को उगाया गया। इन 14 देशों में 11 विकासशील देश थे। वियतनाम द्वारा वर्ष 2015 में अपनी पहली बायोटेक फसल के रूप में एक स्टैकड बायोटेक बीटी/एचटी मक्का को उगाया गया।

**तथ्य # 5 – वर्ष 2015 में विकासशील देशों में चुनिन्दा विशेषताएं ।** लेटिन अमेरिका में बायोटेक फसलों का सबसे अधिक कुल हेक्टेयर खेती क्षेत्रफल था जिसका नेतृत्व ब्राजील ने किया। ब्राजील के उपरान्त अर्जेन्टिना का स्थान था। एशिया में वियतनाम ने पहली बार बायोटेक फसलों की खेती करना प्रारंभ किया और बांग्लादेश की राजनीतिक इच्छाशक्ति ने बीटी बैंगन की खेती को आगे बढ़ाया और भावी बायोटेक लक्ष्यों के रूप में गोल्डन चावल, बायोटेक आलू तथा कपास की पहचान की गई। फिलिपीन्स द्वारा 13 वर्षों से बायोटेक मक्का को सफलतापूर्वक उगाया गया है और बायोटेक फसलों पर आए उच्चतम न्यायालय के निर्णय पर अपील की जा रही है जबकि इन्डोनेशिया, घरेलू स्तर पर उगाई गई सूखा सहिष्णु गन्ना को अनुमोदन करने के करीब है। चीन में बीटी कपास (वर्ष 1997 से 2014 के लिए 18 बिलियन यूएस डॉलर) से अत्यधिक लाभ अर्जित करना जारी रखा और उल्लिखित रूप से CHEMCHINA द्वारा अभी हाल ही में सिन्जेन्टा (SYNGENTA) के लिए 43 बिलियन यूएस डॉलर की बोली लगाई गई है। वर्ष 2015 में, भारत विश्व का सबसे बड़ा कपास उत्पादक राष्ट्र बना जिसमें कि बीटी कपास द्वारा उल्लेखनीय योगदान किया गया, वर्ष 2002 से 2014 की अवधि के लिए अनुमानित लाभ 18 बिलियन यूएस डॉलर है। दक्षिण अफ्रीका में भयंकर सूखे जिसके कारण वर्ष 2015 में 23 प्रतिशत की बड़ी कमी के साथ ~ 700,000 हेक्टेयर खेती क्षेत्रफल में कमी के बावजूद अफ्रीका द्वारा प्रगति की गई। इससे एक बार दोबारा अफ्रीका में जीवन के लिए खतरनाक सूखे की महत्ता सिद्ध हुई जहां सौभाग्य से WEMA बायोटेक सूखा सहिष्णु मक्का वर्ष 2017 में जारी होने के पथ पर है। वर्ष 2015 में सूडान द्वारा बीटी कपास के खेती हेक्टेयर क्षेत्रफल में 120,000 हेक्टेयर तक 30 प्रतिशत की बढ़ोतरी की गई तथा बुरकिना फासों में उच्चतर हेक्टेयर खेती क्षेत्रफल को रेशा गुणवत्ता के लिए शामिल किया गया। इसके अलावा आठ अफ्रीकी देशों द्वारा प्राथमिकता वाली अफ्रीकी फसलों पर खेत परीक्षणों का आयोजन किया गया जो कि अनुमोदन देने से पूर्व एक आवश्यक कदम होता है।

**तथ्य # 6 – वर्ष 2015 में संयुक्त राज्य अमेरिका में प्रमुख विकास ।** संयुक्त राज्य अमेरिका में कई मोर्चों पर प्रगति हुई जिसमें शामिल हैं : इन्नेट™ आलू तथा आर्कटिक® सेब जैसी नई जीएम फसलों का पहली बार अनुमोदन एवं वाणिज्यीकरण; पहली गैर पराजीनी संपादित फसल, SU Canola™ का वाणिज्यीकरण; एक जीएम पशु खाद्य उत्पाद, जीएम सामन का मानव खपत के लिए पहली बार अनुमोदन; CRISPR (Clustered Regularly Interspersed Short Palindromic Repeats) नामतः शक्तिशाली जीनोम संपादित प्रौद्योगिकी का अनुसंधान व विकास उपयोग; तथा पहली बायोटेक सूखा सहिष्णु मक्का का उच्च अंगीकरण (नीचे देखें)। डॉव (DOW) एवं डुपोन्ट (DuPont) का DOWDuPont में विलय ।

**तथ्य # 7 – संयुक्त राज्य अमेरिका में उगाई गई पहली बायोटेक सूखा सहिष्णु मक्का का उच्च अंगीकरण** | संयुक्त राज्य अमेरिका में वर्ष 2013 में पहली बार उगाई गई बायोटेक DroughtGard™ मक्का में वर्ष 2013 में 50,000 हेक्टेयर की तुलना में वर्ष 2015 में 810,000 हेक्टेयर तक कुल 15 गुणा वृद्धि हुई जिसमें किसानों द्वारा इसकी व्यापक स्वीकार्यता प्रदर्शित हुई। वर्ष 2017 तक अफ्रीका में चुनिन्दा देशों को बायोटेक सूखा सहिष्णु मक्का की समय से आपूर्ति करने के उद्देश्य से इसे सार्वजनिक निजी भागीदारी WEMA (Water Efficient Maize for Africa) को दिया गया।

**तथ्य # 8 – यूरोपीय संघ में बायोटेक फसलों की स्थिति** | यूरोपीय संघ के पांच देशों द्वारा वर्ष 2014 के मुकाबले 18 प्रतिशत की कमी के साथ बायोटेक फसलों की खेती 116,870 हेक्टेयर क्षेत्रफल में करना जारी रखा गया। अनेक देशों में हेक्टेयर खेती क्षेत्रफल में कमी के कारणों में मक्का की कम खेती, कठोर रिपोर्टिंग के साथ किसानों का हतोत्साहन शामिल है।

**तथ्य # 9 – बायोटेक फसलों द्वारा प्रस्तुत लाभ** | पिछले 20 वर्षों के दौरान 147 प्रकाशित बायोटेक फसल अध्ययनों पर (कैम एवं साथी, 2014) किए गए एक वैश्विक मेटा विश्लेषण में यह निष्कर्ष निकाला गया कि "औसतन जीएम प्रौद्योगिकी के अंगीकरण द्वारा रासायनिक कीटनाशकों के इस्तेमाल में 37 प्रतिशत तक की कमी लाई गई, फसल उपज में 22 प्रतिशत तक की वृद्धि की गई और किसानों का लाभ 68 प्रतिशत तक बढ़ा। इन परिणामों की पुष्टि वार्षिक वैश्विक अध्ययन (ब्रूक्स एवं साथी, 2015) से की गई। वर्ष 1996 से 2014 की अवधि के अद्यतन आंकड़ों से 150 बिलियन यूएस डॉलर के मूल्य तक फसल उत्पादन को बढ़ाकर; वर्ष 1996–2014 में 583.5 मिलियन किग्रा. a.i. नाशकजीवनाशियों की बचत करके एक बेहतर पर्यावरण प्रदान कराकर; अकेले 2014 में 27 बिलियन किग्रा. तक CO<sub>2</sub> के उत्सर्जन जो कि एक वर्ष के लिए सड़क से 12 मिलियन कारों को हटा लेने के समतुल्य है, में कमी लाकर; 152 मिलियन हेक्टेयर भूमि की बचत करके 1996–2014 की अवधि में जैव विविधता का संरक्षण करके; तथा 16.5 मिलियन छोटे किसानों और उनके परिवारों के कुल > 65 मिलियन लोगों जो कि विश्व में सबसे निर्धनतम हैं, की मदद करते हुए गरीबी उन्मूलन में सहायता करके खाद्य सुरक्षा, संधारणीयता और जलवायु परिवर्तन में बायोटेक फसलों का योगदान प्रदर्शित हुआ। बायोटेक फसलों द्वारा उल्लेखनीय रूप से उत्पादकता और आमदनी में वृद्धि की जा सकती है बायोटेक फसलें अनिवार्य अवश्य हैं लेकिन रामबाण उपचार नहीं हैं और कीटों, रोगजनकों तथा खरपतवारों के लिए रोटेशन और प्रतिरोधिता प्रबंधन जैसी बेहतर कृषि रीतियों का अनुपालन करना पारम्परिक फसलों की तरह की बायोटेक फसलों के लिए भी आवश्यक है।

**तथ्य # 10 – भावी संभावनाएं** | तीन क्षेत्रों में भावी संभावनाएं पर विचार किया गया। **पहला**, वर्तमान प्रमुख बायोटेक फसलों की उच्च अंगीकरण दर (90 प्रतिशत से 100 प्रतिशत) के कारण प्रमुख बायोटेक फसल वाले देशों में विकसित बाजारों में प्रसार की कम संभावना है। हालांकि, बायोटेक मक्का जैसे चयनित उत्पादों के लिए अन्य नए देशों में उल्लेखनीय क्षमता है। उदाहरण के लिए, एशिया में क्षमताशील बायोटेक मक्का का लगभग 60 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्रफल है जिसमें से चीन में 35 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्रफल है। अफ्रीका में भी इसी प्रकार की स्थिति है जहां बायोटेक मक्का और बायोटेक कपास के लिए 35 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्रफल है। **दूसरा, पाइपलाइन में 85 से भी अधिक नए उत्पादों**

का परीक्षण किया जा रहा है और अनुमोदन हेतु अंतिम कदम उठाए गए हैं। इसमें शामिल WEMA – नाशीजीवों/रोगों की बहु प्रतिरोधिता तथा शाकनाशियों की सहिष्णुता के साथ-साथ सूत्रकृमियों की प्रतिरोधिता वाले उत्पादों सहित नई फसलों और गुणों की एक व्यापक क्षमता वाली व्युत्पन्न बायोटेक सूखा सहिष्णु मक्का के अफ्रीका में वर्ष 2017 में जारी होने का अनुमान है। एशिया में गोल्डन चावल तथा अफ्रीका में गरीबों के लिए प्रवर्धित केला तथा नाशीजीव प्रतिरोधी लोबिया जैसी फसलें आशाजनक दिखाई पड़ रही हैं और अनुमोदित उत्पादों को विकसित करने और उनकी आपूर्ति किसानों को करने में संस्थागत, सार्वजनिक-निजी भागीदारी (PPP) प्रयासों को आपेक्षिक सफलता मिली है। तीसरा, जीनोम संपादित फसलों की खोज आज के वैज्ञानिक समुदाय का पहचाना गया सर्वाधिक महत्वपूर्ण विकास हो सकता है। हालिया एवं आशाजनक अनुप्रयोग, CRISPR एक शक्तिशाली प्रौद्योगिकी है। वैज्ञानिक समुदाय में बेहतर जानकारी रखने वाले अनेक प्रेक्षकों का यह विचार है कि जीनोम संपादन से चार क्षेत्रों में पारम्परिक तथा जीएम फसलों की अपेक्षा उल्लेखनीय तुलनात्मक अग्रता का समयबद्ध और अनूठा सेट मिला है। ये चार डोमेन अथवा क्षेत्र हैं : परिशुद्धता, गति, लागत और नियमन। कठोर नियम जो कि वर्तमान में पराजीनी फसलों पर लागू होते हैं, से भिन्न जीनोम संपादित उत्पाद लॉजिकल तरीके से स्वयं को विज्ञान आधारित के लिए, प्रयोजन हेतु उपयुक्त, आनुपातिक और समुचित नियमन के लिए प्रस्तुत करते हैं। इसमें 'टिकाऊ सघनीकरण' मोड में फसल उत्पादकता बढ़ाने जिससे खाद्य सुरक्षा और भूख व गरीबी उन्मूलन के महान लक्ष्य में योगदान दिया जा सकता है, में पराजीनी, जीनोम संपादित तथा रोगाणुओं के त्रिकोण (पौधों के गुणों में संशोधन करने हेतु अतिरिक्त जीनों के नए स्रोत के रूप में पौधा रोगाणुओं का उपयोग) के उपयोग की एक प्रस्तावित भविष्य उन्मुख रणनीति का प्रस्ताव किया गया है (फ्लावेल, 2015)।

आईएसएएए एक गैर मुनाफा कमाने वाला संगठन है जिसे सार्वजनिक तथा निजी क्षेत्र के संगठनों द्वारा प्रायोजित किया जाता है। इस विशिष्ट सारांश की सामग्री की अनुपूर्ति में विस्तृत विवरण को 272 पृष्ठ वाले आईएसएएए ब्रीफ – 51 “बायोटेक फसलों (1996 से 2015) के वाणिज्यीकरण की 20वीं वर्षगांठ, तथा 2015 के लिए विशेषताएं” जिसके लेखक क्लाइव जेम्स हैं, में उपलब्ध कराया गया है। अधिक जानकारी के लिए कृपया <http://www.isaaa.org> पर जाएं अथवा ISAAA SEAsiaCenter at +63495367216 पर सम्पर्क करें या पर [info@isaaa.org](mailto:info@isaaa.org) ई-मेल करें।