

कृषि उत्पादन बढ़ाने में आनुवंशिक रूप से संशोधित मक्का की किस्में एवं भूमिका

कामिनी सिंह, लाल सिंह गंगवार, ब्रह्म प्रकाश, ओम प्रकाश, अनीता सावनानी एवं अश्विनी दत्त पाठक
भाकृअनुप-भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ (उत्तर प्रदेश)
संवादी लेखक का ई-मेल: kaminipkv@gmail.com

पृष्ठभूमि

आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलें (जीएम फसलें) कृषि में उपयोग किए जाने वाले ऐसे पौधे हैं, जिनके डीएनए को आनुवंशिक अभियांत्रिकी विधियों का उपयोग करके संशोधित किया गया है। उक्त संवर्धन द्वारा वांछित प्रभाव प्राप्त करने के लिये टिश्यू कल्चर, म्यूटेशन (उत्परिवर्तन) एवं सूक्ष्म जीवों की मदद से पौधों में नए जीनों का प्रवेश कराया जाता है। इस तरह की एक बहुत ही सामान्य प्रक्रिया में पौधे को *एग्रोबेक्टेरियम ट्यूमेफेशियंस* नामक सूक्ष्मजीव से संकरण कराया जाता है। इस सूक्ष्मजीव को टी-डीएनए नामक एक विशिष्ट जीन से संकरण कराकर पौधे में डीएनए का प्रवेश कराया जाता है। इस *एग्रोबेक्टेरियम ट्यूमेफेशियंस* के टी-डीएनए को वांछित जीन से सावधानीपूर्वक प्रतिस्थापित किया जाता है, जो कीट प्रतिरोधक होता है। इस प्रकार पौधे के जीनोम में बदलाव लाकर वांछित गुणों वाली फसल प्राप्त की जाती है। ज्यादातर मामलों में, इसका उद्देश्य पौधे में एक नया उपयोगी लक्षण लाना है जो प्रजातियों में स्वाभाविक रूप से नहीं होता है। जैसे कि खाद्य फसलों में कुछ कीटों, बीमारियों, पर्यावरणीय स्थितियों, खराब होने की दशा, रासायनिक उपचारों का प्रतिरोध या फसल के पोषक तत्व में सुधार के प्रतिरोध शामिल हैं। गैर-खाद्य फसलों में फार्मास्युटिकल एजेंटों, जैव ईंधन, जैव-शोधन और अन्य औद्योगिक रूप से उपयोगी सामानों का उत्पादन सम्मिलित है।

यूरोपीय संघ जीएम खाद्य पदार्थों के आयात को नियंत्रित करता है, जबकि व्यक्तिगत सदस्य राज्य खेती का निर्धारण करते हैं। अमेरिका में, अलग-अलग नियामक एजेंसियां मानव

उपभोग के लिए खेती के अनुमोदन को संभालती हैं जैसे कि संयुक्त राज्य कृषि विभाग (यूएसडीए), पर्यावरणीय संरक्षण एजेंसी (ईपीए) और खाद्य एवं औषधि प्रशासन (एफडीए)। यद्यपि आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलों की खेती के लिए, व्यावसायीकरण के संबंध में, नियम अधिकतर व्यक्तिगत देशों द्वारा संचालित किए जाते हैं, साथ ही में पर्यावरणीय अनुमोदन निर्धारित करता है कि क्या फसल को कानूनी रूप से उगाया जा सकता है? आम तौर पर मानव उपभोग के लिए या पशु आहार के रूप में जीएम फसलों का उपयोग करने के लिए अलग से अनुमोदन की आवश्यकता होती है। भारत में, जेनेटिक इंजीनियरिंग मूल्यांकन समिति (जीईएसी) जो पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय के अंतर्गत स्थापित सांविधिक निकाय है वह जीएम फसलों के वाणिज्यिक उत्पादन के लिये अनुमति प्रदान करता है। सार्वजनिक अनिश्चितता और अन्य सरकारी प्रतिबंधों के कारण कुछ देशों ने जीएम फसलों को मंजूरी तो दी है लेकिन वास्तव में वे इसकी खेती नहीं करते, हालांकि वे उपभोग के लिए जीएम खाद्य पदार्थों का आयात कर सकते हैं। उदाहरण- जापान!

आनुवंशिक रूप से संशोधित (जीएम) खाद्य पदार्थों के सापेक्ष में प्रायः जी एम खाद्य पदार्थों की सुरक्षा का मामला विचार करने का विषय रहा है। भारतीय खाद्य सुरक्षा और मानक प्राधिकरण (एफ एस एस ए आई) ने भारत में अब तक जी एम खाद्य पदार्थों की अनुमति नहीं दी है। भारत ने केवल जी एम बी टी (*बैसिलस थुरिजिनेसिस*) की व्यावसायिक खेती की अनुमति दी है। भारत में वर्ष 2002 से कपास की व्यावसायिक खेती की जा रही है।





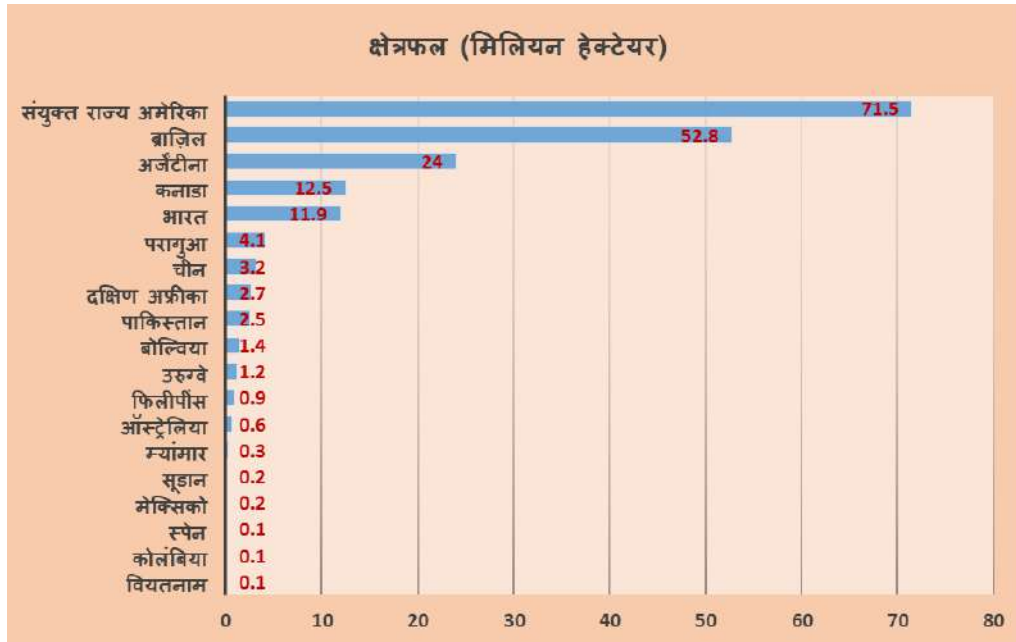
जीएम फसलों का इस्तेमाल जीएम खाद्य पदार्थों के लिए	जी एम डी एन ए	क्रियाविधि
मक्का, सोया, कपास	कीट-प्रतिरोध जीन बैक्टीरिया बैसिलस थुरिजिनेसिस (बीटी) फसल को हस्तांतरित	बीटी जीएम फसल बीटी जीन को व्यक्त करती है, बीटी उस प्रोटीन को रखता है जो विष के लिए कोड करता है। बीटी फसल को खाने वाले कीड़े बीटी प्रोटीन का सेवन करते हैं, जो उनकी आंत कोशिकाओं पर आक्रमण करता है और उन्हें मार देता है।
मक्का, सोया, कपास, रेपसीड (कैनोला)	हर्बिसाइड-टॉलरेंट (एचटी) जीन, 'ईपीएसपीएस' जीन का संशोधित रूप, पौधों से प्राप्त, वांछित फसल हेतु पौधों में डाला जाता है	खरपतवारनाशक रसायन पौधों द्वारा उत्पादित ईपीएसपीएस प्रोटीन, एचटी जीएम फसल एचटी जीन को व्यक्त करती है। एक संशोधित ईपीएसपीएस प्रोटीन, जो शाकनाशी द्वारा अवक्रमित नहीं होता है जैसे कि- ग्लाइफोसेट और ग्लूफोसिनेट।

तालिका 1: वैश्विक स्तर पर विपणन की जाने वाली सामान्य जी एम किस्में

दुनिया भर में आनुवंशिक रूप से संशोधित (जीएम) फसलें

विश्व भर में व्यापक रूप से जीएम तकनीक को अपनाया गया है। जीएम फसलों को पहली बार बड़े पैमाने पर व्यावसायिक रूप से वर्ष 1996 में अमेरिका, चीन, अर्जेंटीना, कनाडा, ऑस्ट्रेलिया और मेक्सिको में लगाया गया था। वर्ष

1996 में, प्रति एकड़ 1.7 मिलियन हेक्टेयर से बढ़कर 2016 में 185.1 मिलियन हेक्टेयर हो गया, जो वैश्विक कुल कृषि क्षेत्र का 12% था। वर्ष 2016 तक, प्रमुख फसल (सोयाबीन, मक्का, कैनोला और कपास) के गुणों में खरपतवारनाशी रसायन (हर्बिसाइड सहिष्णुता) 95.9 मिलियन हेक्टेयर कीट प्रतिरोध (25.2 मिलियन हेक्टेयर) या दोनों (58.5 मिलियन हेक्टेयर) शामिल हैं। वर्ष 2015 में, जीएम मक्का के 53.6 मिलियन हेक्टेयर खेती के अधीन थे (मक्का की फसल का लगभग 1/3)।



चित्र 1— दुनिया भर में आनुवंशिक रूप से संशोधित (जीएम) फसलों का क्षेत्रफल (मिलियन हेक्टेयर में)



आनुवंशिक रूप से संशोधित मक्का—

आनुवंशिक रूप से संशोधित मक्का को कृषि-वांछनीय उपयोगी लक्षणों को प्राप्त करने के लिए इंजीनियर किया गया है, जिसमें कीटों, बेहतर पोषण मूल्य, और तनाव प्रतिरोधकता वाली विशिष्ट विशेषता शामिल हैं। वर्ष 2011 में, 14 देशों में हर्बिसाइड-प्रतिरोधी जीएम मकई उगाई गई थी, वर्ष 2012 में, 26 किस्मों के शाकनाशी प्रतिरोधी जीएम मक्का को यूरोपीय संघ में आयात के लिए अधिकृत किया गया था, तथा वर्ष 2020 तक, 32 फसलों में लगभग 525 विभिन्न ट्रांसजेनिक घटकों को दुनिया के विभिन्न हिस्सों में खेती के लिए अनुमोदित किया गया है।

वर्तमान मक्का उत्पादन परिदृश्य में लगभग 65-70 प्रतिशत संकर मक्का की उपस्थिति पर प्रकाश डालता है और इसका अधिकांश हिस्सा चारा और औद्योगिक ग्रेड मक्का के लिए है, जबकि भोजन हेतु पारंपरिक किस्मों का उपयोग करके ग्रेड मक्का का उत्पादन किया जाता है। हाल के वर्षों में, हालांकि संकरों को अपनाने की दर धीमी हो गई है, लेकिन किसान परंपरागत मक्का की खेती और पुराने संकर की जगह नई उच्च उपज देने वाली संकर किस्मों का प्रयोग कर रहे हैं। कर्नाटक, राजस्थान, आंध्र प्रदेश और मध्य प्रदेश जैसे राज्य इसमें मुख्य रूप से उच्च उपज देने वाली संकर किस्मों का प्रयोग कर रहे हैं।

हालाँकि, यह बहुत प्रासंगिक है कि मक्का की राष्ट्रीय उत्पादकता वैश्विक मानक की तुलना में काफी कम है। देश में मांग के लिहाज से मक्के की खपत में पिछले साल की तुलना में 2 फीसदी की बढ़ोतरी हुई है। वित्त वर्ष 2016-17 के दौरान मक्के का उत्पादन 24 मिलियन मीट्रिक टन था जिसमें पोल्ट्री फीड से 13.5 मिलियन मीट्रिक टन, स्टार्च से 1.8 मिलियन मीट्रिक टन, इथेनॉल से 1.2 मिलियन मीट्रिक टन, और भोजन, बीज और अन्य उपयोग शामिल हैं। वर्ष 2022 तक केवल घरेलू खपत की जरूरतों को पूरा करने के लिए, भारत को 45 मिलियन मीट्रिक टन मक्का की आवश्यकता होगी। ट्रांसजेनिक घटकों के प्रयोग द्वारा प्रतिरोधी मक्का की किस्मे बनाई गई हैं, जो इस प्रकार हैं—

अ) हर्बिसाइड प्रतिरोधी मक्का— वर्ष 1996 में मोनसैंटो द्वारा ग्लाइफोसेट हर्बिसाइड्स के लिए मक्का की किस्मों को

संशोधित किया गया था, और इसे "राउंडअप रेडी कॉर्न" के रूप में जाना जाता है। बाद में बायर क्रॉपसाइंस ने "लिबर्टी लिंक कॉर्न" विकसित किया जो ग्लूफोसिनेट के लिए प्रतिरोधी है। इसी क्रम में पायनियर हाइब्रिड ने ट्रेडमार्क "विलयरफील्ड" के तहत इमिडाज़ोलिन के प्रति सहिष्णुता के लिए संकर मक्का को विकसित और विपणन किया है हालांकि इन संकरों में, ऊतक संवर्धन चयन और रासायनिक उत्परिवर्तजन इथाइल मीथेनसल्फोनेट का उपयोग करके हर्बिसाइड सहिष्णुता विशेषता पैदा की गई थी।

ब) कीट प्रतिरोधी मक्का— यूरोपीय मक्का छिद्रक, मक्का की फसल को प्रति वर्ष लगभग एक अरब डॉलर का नुकसान पहुंचाता है। कीट प्रतिरोधी मक्का को बनाने में बीटी प्रोटीन को पूरे पौधे में अभिव्यक्त किया जाता है, जब एक कमजोर कीट बीटी युक्त पौधे को खाता है, तो उसकी आंत में प्रोटीन सक्रिय हो जाता है, जो कि क्षारीय होता है। क्षारीय वातावरण में, प्रोटीन आंशिक रूप से संश्लेषित होता है और अन्य प्रोटीनों द्वारा काट दिया जाता है, जिससे एक विष बनता है जो कीट के पाचन तंत्र को पंगु बना देता है और आंत की दीवार में छेद बनाता है। कीट कुछ घंटों के भीतर खाना बंद कर देता है और अंत में भूखा मर जाता है। वर्ष 1996 में, बीटी क्राई प्रोटीन का उत्पादन करने वाले पहले जीएम मक्का को मंजूरी दी गई, जिसने यूरोपीय मकई बोरर और संबंधित मकई रूटवॉर्म लार्वा के लिए प्रतिरोधकता दिखाई। वर्ष 2018 में एक अध्ययन में पाया गया कि बीटी-कॉर्न ने गैर-बीटी मकई और आसपास की सब्जियों की फसलों के आस-पास के खेतों की भी रक्षा की, जिससे उन फसलों पर कीटनाशकों का उपयोग कम हो गया। उदाहरण— वर्ष 1992 और 2016 के बीच, न्यू जर्सी में काली मिर्च के खेतों में सामान्यतः उपयोग होने वाले कीटनाशक की मात्रा में 85 प्रतिशत की कमी आई।

स) सूखा प्रतिरोधी मक्का— वर्ष 2013 में, मोनसैंटो ने सूखागार्ड नामक मकई संकरों की एक पंक्ति में पहला ट्रांसजेनिक सूखा सहिष्णुता विशेषता प्रस्तुत की। मोन 87460 में सूखा प्रतिरोधकता मिट्टी के सूक्ष्म जीव *बेसिलस सबटिलिस* से सीएसपीबी जीन के सम्मिलन द्वारा प्रदान की गई है; इसको यूएसडीए द्वारा 2011 में और 2013 में चीन द्वारा अनुमोदित किया गया था। कुछ सूखा प्रतिरोधी मक्का की प्रजातियां इस प्रकार हैं— जे.एम.—8, कीटों एव सूखे से प्रतिरोधकता





रखती हैं तथा प्रताप शंकर -3 जो कि महाराणा प्रताप कृषि और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, उदयपुर के वैज्ञानिकों द्वारा विकसित संकर मक्का की किस्म हैं, इसको सूखा प्रवण क्षेत्रों के लिए सबसे अधिक उपज देने वाली किस्म के रूप में अनुशंसित किया गया है। इसी क्रम में प्रताप मक्का-1, प्रताप मक्का-4, प्रताप मक्का-5, प्रताप मक्का चारी-6 और दो संकर, प्रताप संकर मक्का-1 और प्रताप क्यूपीएम हाइब्रिड जैसी कुछ किस्में पहले ही जारी की गई हैं।

द) पोषक तत्वों में वृद्धि युक्त मक्का- मक्का में ई. कोलाई जीन ट्रांसफर करने पर शोध किया गया है ताकि इसे आवश्यक अमीनो एसिड (मेथियोनाइन) युक्त गुणों के साथ उगाया जा सके। पोषक तत्वों से समृद्ध मक्का की कुछ संकर किस्म इस प्रकार हैं- पूसा विवेक क्यूपीएम 9 उन्नत, यह देश की उच्च प्रोविटामिन-ए युक्त संकर मक्का ही पहली किस्म है। इसमें उच्च प्रोविटामिन-ए (8.15 पीपीएम), लाइसीन (2.67 प्रतिशत) तथा ट्रिप्टोफैन (0.74 प्रतिशत) जो कि प्रचलित संकर किस्मों [प्रोविटामिन-ए (1.0-2.0 पीपीएम), लाइसीन (1.5-2.0 प्रतिशत)] तथा ट्रिप्टोफैन (0.3-0.4 प्रतिशत) की तुलना में अधिक है। पूसा एचएम 4 उन्नत किस्म में ट्रिप्टोफैन 0.91 प्रतिशत तथा लाइसीन 3.62 प्रतिशत है जो कि प्रचलित संकर किस्मों की तुलना में अधिक [ट्रिप्टोफैन (0.3-0.4 प्रतिशत) तथा लाइसीन (1.5-2.0 प्रतिशत)] है। पूसा एचएम 8 उन्नत किस्म में ट्रिप्टोफैन (1.06 प्रतिशत) तथा लाइसीन (4.18 प्रतिशत) की प्रचुर मात्रा है जो कि प्रचलित संकर किस्मों की तुलना में [ट्रिप्टोफैन (0.3-0.4 प्रतिशत) तथा लाइसीन (1.5-2.0 प्रतिशत)] अधिक है। पूसा एचएम 9 उन्नत किस्म में ट्रिप्टोफैन 0.68 प्रतिशत तथा लाइसीन 2.97 प्रतिशत है जो कि प्रचलित संकर किस्मों की तुलना में अधिक [ट्रिप्टोफैन (0.3-0.4 प्रतिशत) तथा लाइसीन (1.5-2.0 प्रतिशत)] है।

स्वीट कॉर्न

जीएम स्वीट कॉर्न की किस्मों में "एट्रिब्यूट", सिनजेंटा द्वारा विकसित कीट-प्रतिरोधी स्वीट कॉर्न का ब्रांड नाम और मोनसेंटो द्वारा विकसित परफॉर्मस सीरीज कीट-प्रतिरोधी स्वीट कॉर्न शामिल हैं।

स्टारलिक मक्का- स्टारलिक में क्राई 9 सी शामिल है, जिसका पहले किसी संशोधित फसल में उपयोग नहीं किया

गया था। स्टारलिक के निर्माता, प्लांट जेनेटिक सिस्टम्स ने अमेरिकी पर्यावरण संरक्षण एजेंसी (ईपीए) को पशु आहार और मानव भोजन में उपयोग के लिए स्टारलिक का विपणन करने के लिए आवेदन किया था। हालांकि, क्योंकि क्राई 9 सी प्रोटीन अन्य बीटी प्रोटीनों की तुलना में पाचन तंत्र में अधिक समय तक रहता है, अतः ईपीए को इसकी एलर्जी के बारे में चिंता थी, और स्टारलिक के निर्माता ने यह साबित करने के लिए पर्याप्त सबूत प्रदान नहीं किया कि क्राई 9 सी नुकसानदायक नहीं है। परिणामस्वरूप, स्टारलिक के निर्माता ने अपने आवेदन को भोजन में उपयोग और पशु आहार में उपयोग के लिए अलग-अलग परमिट में विभाजित कर दिया। स्टारलिक को ईपीए द्वारा केवल मई 1998 में पशु आहार में उपयोग के लिए अनुमोदित किया गया था।

स्टारलिक मक्का बाद में अमेरिका, जापान और दक्षिण कोरिया में मनुष्यों द्वारा उपभोग के लिए नियत भोजन में हो गया। बाद में पचास लोगों ने एफडीए को प्रतिकूल प्रभाव की सूचना दी। यूएस सेंटर फॉर डिजीज कंट्रोल (सीडीसी), जिसने निर्धारित किया कि उनमें से 28 संभवतः स्टारलिक से संबंधित थे। हालांकि, सीडीसी ने इन 28 व्यक्तियों के रक्त का अध्ययन किया और निष्कर्ष निकाला कि स्टारलिक बीटी प्रोटीन के प्रति अतिसंवेदनशीलता का कोई सबूत नहीं है। वर्ष 2005 में, संयुक्त राष्ट्र और अमेरिका द्वारा मध्य अमेरिकी देशों को भेजी गई सहायता में कुछ स्टारलिक मकई भी शामिल थी। लेकिन शामिल राष्ट्रों जैसे कि, निकारागुआ, होंडुरास, अल सल्वाडोर और ग्वाटेमाला ने सहायता स्वीकार करने से इंकार कर दिया।

मक्का की उन्नत किस्में -कुछ विशेष गुणों वाली संशोधित मक्का की उन्नत किस्में इस प्रकार हैं-

- अति शीघ्र पकने वाली किस्में (75 दिन से कम)- जवाहर मक्का - 8, विवेक - 4, विवेक - 17 विवेक - 43 विवेक - 42 और प्रताप हाइब्रिड मक्का -1 आदि प्रमुख है।
- शीघ्र पकने वाली किस्में (85 दिन से कम)- जवाहर मक्का - 12, अमर, आजाद कमल, पंत संकुल मक्का - 3, चन्द्रमणी, प्रताप - 3, विकास मक्का - 421, हिम -129, डीएचएम - 107, डीएचएम - 109 पूसा अरली हाइब्रिड मक्का - 1, पूसा अर्ली हाइब्रिड मक्का - 2, प्रकाश, पीएमएच - 5, प्रा - 368, एक्स - 3342, डीकेसी -



7074, जेकेएमएच – 175 और हाईशैल व बायो – 9637 आदि प्रमुख है।

- मध्यम अवधि में पकने वाली किस्में (95 दिन से कम)– जवाहर मक्का – 216, एचएम – 10, एचएम – 4, प्रताप – 5, पी – 3441, एनके – 21, केएमएच – 3426, केएमएच – 3712 एनएमएच – 803 और बिस्को दृ 2418 आदि मुख्य है।
- देरी की अवधि में पकने वाली (95 दिन से अधिक)– गंगा – 11, त्रिसुलता, डेकन – 101, डेकन – 103, डेकन – 105, एचएम – 11, एलक्यूपीएम – 4, सरताज, प्रो – 311, बायो – 9681, सीडटेक – 2324, बिस्को– 855, एनके – 6240 और एसएमएच – 3904 आदि प्रमुख है।

विशिष्ट मक्का की किस्में–

- बेबीकॉर्न – वी एल – 78, पीईएचएम – 2, पीईएचएम– 5 और वी एल बेबी कॉर्न –1 आदि।
- पॉपकॉर्न – अम्बर पॉप, वी एल अम्बर पॉप और पर्ल पॉप आदि।
- स्वीट कॉर्न – माधुरी, प्रिया, विन ओरेंज और एससीएच– 1 आदि।
- उच्च प्रोटीन मक्का कृ एच क्यूपीएम– 1, 5 व 7, शक्तिमान 1, 2, 3 व 4 और विवेक क्यूपीएम – 9 आदि।
- पशु चारा किस्मे – जे – 1006, प्रताप चरी – 6 और अप्रीकन टॉल इत्यादि है।

मक्का की कम्पोजिट जातियां–

- सामान्य अवधि वाली– चंदन मक्का –1
- जल्दी पकने वाली– चंदन मक्का –3
- अत्यंत जल्दी पकने वाली– चंदन सफेद मक्का –2

तालिका 2: मक्का बीज उत्पादक कम्पनियों की संकर एवं उन्नत किस्में

कंपनी	किस्म
महिको	3765, एमआरएम 3824, एमएम एच– 65/69/ ईएच–114, एमएमएच 3816 (तृप्ति), एमडब्ल्यूएम 107,एमएम एच–3899/3816/3504/8825,1765, 3499

नाथ बायोजीन	नाथ सम्राट, डान, सफेद (अर्ली) 95011, पीला 1008, एनडब्ल्यू एमएच –95011, 2002, बिगबॉस, सिंघम (एनएमएच –02)
जे.के. एग्री जेनेटिक्स	जेके सुरभि गोल्ड, उजाला, जेके एमएच 1001,502, 045, 1701
गंगा कावेरी	जी. के. 3059, 3060 पीली, जीके 777, 3344, 3077
नुजीवीडू सीड्स	संध्या, सन्नी, अजय, स्वर्णा, एनएमएच 234 कामधेनु, एनएमएच 117,सिंधु, एनएमएच 360 कृष्णा, एनएमएच 666 संध्या, 713, 731, 777, सुन्नी 220
श्रीराम बायोसीड	बायोसीड, 9681, 9636, 9637, 9690, 9220, 9718, 6221
आर्या	अनमोल, अमूल्य
मानसैंटो	डीकाल्ब हाईशैल, डीकाल्ब ऑल राउण्डर, डबल, प्रबल, 900 एम
विभा एग्रोटेक	भूम, इडेन, इलाईट, सुपर हाईक्रान
बिस्को सीड टेक	कोहिनूर, सोना, सूरज, कनक–51, सीड टेक–7, 40, 65
सिन्जेन्टा इंडिया लि.	स्वर्णा, मुक्ता, एनके 6240, डब्ल्यू 855 (व्हाईट), एनके 30
निर्मल सीड्स	निर्मल 2,5,51, 511, 666
पायोनियर सीड्स	30 वी–92, 30 आर 26, 30 आर 77, 31 वाय 45, 32 ए 09, डब्ल्यू 3054 डब्ल्यू (सफेद), 32 टी25, पी3 501, पी3 521, पी3 540
जुआरी सीड्स	जेएमएच 203,सी–101,117, 119, 109
कावेरी सीड्स	केएमएच– 218, 25 के 60, सुपर 2020, 10 डब्ल्यू 10, 3426, 3712, प्राफिट, 2589, 25 के 45 बम्पर, 3110, सुपर 244, 2288 सुपर, 2288 एक्का
बायर क्रॉप साइंस	4212, 4640, 4642, 4643, 4644, 4646 (पीली), 4794 (सफेद)
एडवांटा इंडिया	पीएसी–740, 745, 781
अजीत सीड्स	वज्र, सूर्या, गोल्डी, मयूर, अनमोल
स्प्रिहा	एस 4717, 601, एसएम 1, एसएम2
यशोदा हाइब्रिड	यशोदा व्हाईट, भुट्टा, यशोदा गोल्ड
अताश सीड्स	युवराज, मोती, टाइटन





नूसन जेनेटिक्स	अमेज, लीजेंड, मेक
रासी सीड्स	टिपटॉप, टाप स्टार
कृषि धन सीड्स	धबल, एंजाय 75, महाराजा 999, नरेन्द्र एम 909, प्रचंड 21, एसएमएच 8181, सुपर महाराजा 999, व्हाईट क्विन
धान्या सीड्स	1107, 7314, 8255, डीएमएच 849

उपसंहार

वैज्ञानिक शोधों के अनुसार एक आम सहमति है कि वर्तमान में जीएम फसलों से प्राप्त भोजन पारंपरिक भोजन की तुलना में मानव स्वास्थ्य के लिए कोई बड़ा खतरा नहीं है, लेकिन प्रत्येक जीएम भोजन को परिचय से पहले जीएम मानको के आधार पर जांचना अत्यंत आवश्यक है। बहरहाल, जीएम खाद्य पदार्थों को सुरक्षित मानने के लिए वैज्ञानिकों की तुलना में जनता के सदस्य बहुत कम हैं। जीएम खाद्य पदार्थों की कानूनी और विनियामक स्थिति देशों द्वारा भिन्न होती है, कुछ देशों ने उन पर प्रतिबंध लगाने या प्रतिबंधित करने के

साथ, और अन्य ने उन्हें व्यापक रूप से विनियमन की डिग्री के साथ अनुमति दी है। हालांकि, विरोधियों ने पर्यावरणीय प्रभावों, खाद्य सुरक्षा सहित जीएम फसलों पर आपत्ति जताई है, चाहे जीएम फसलों को खाद्य जरूरतों को संबोधित करने के लिए आवश्यक हो, चाहे वे विकासशील देशों में किसानों के लिए पर्याप्त रूप से सुलभ हों और फसलों को बौद्धिक संपदा कानून के, आदि चिंतित विषय के संबंध में आधार रखे हैं। इन सुरक्षा मुद्दों ने यूरोप में 38 देशों को आधिकारिक तौर पर जीएम खेती करने पर रोक लगा दी है। हालांकि पिछले 25 वर्षों में, जीएम फसल उत्पादन में 100 गुना वृद्धि भी हुई है। जिस तरह से भारत ने कपास की खेती को वृहद स्तर पर अपनाकर देश में कपास का उत्पादन बढ़ाया है उसी तरह से आनुवंशिक रूप से संशोधित मक्के की फसल को भी अपनाना चाहिए ताकि इससे जुड़े हुए किसान भी और अधिक मुनाफा कमा सकें। साथ ही में संबन्धित खाद्य उद्योग भी सुचारु रूप से लाभदायक व्यवसाय कर आमदनी बढ़ा सकें।

अपनी मातृभाषा बंगला में लिखकर मैं बंगबन्धु तो हो गया, किन्तु भारतबन्धु मैं तभी हो सकूँगा जब भारत की राष्ट्रभाषा में लिखूँगा।

– बंकिम चन्द्र चट्टोपायाय

हिंदी भारतीय संस्कृति की आत्मा है।

– कमलापति त्रिपाठी

