

किसानों की आय वृद्धि एवं पोषण सुरक्षा में संकर मक्का की भूमिका

कामिनी सिंह¹, लाल सिंह गंगवार¹, ब्रह्म प्रकाश¹, ओम प्रकाश¹, सुमन्त प्रताप सिंह², पल्लवी यादव³ एवं अश्विनी दत्त पाठक¹

¹भा.कृ.अनु.प – भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ, उत्तर प्रदेश

²नरेंद्र देव कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, कुमारगंज, अयोध्या, उत्तर प्रदेश

³चन्द्र भानु गुप्ता कृषि स्नातकोत्तर महाविद्यालय, बख्शी का तालाब, लखनऊ, उत्तर प्रदेश
संवादी लेखक का ई-मेल: kaminipkv@gmail.com

स्वतंत्रता प्राप्ति के बाद भारत खाद्यान्नों तथा अन्य कृषि उत्पादों की भारी कमी से जूझ रहा था। वर्ष 1947 में देश की जनसंख्या लगभग 30 करोड़ थी जो कि वर्तमान की जनसंख्या का लगभग एक-चौथाई है लेकिन खाद्यान्न उत्पादन कम होने के कारण उतने लोगों तक भी अनाज की आपूर्ति करना असंभव था। गेहूँ और धान की औसत पैदावार 800 कि.ग्रा. प्रति हेक्टेयर के आसपास थी। रासायनिक उर्वरकों का उपयोग अधिकतर रोपण फसलों में किया जाता था। खाद्यान्न फसलों में किसान गोबर से बनी खाद का ही उपयोग करते थे। पहली दो पंचवर्षीय योजनाओं (1950-60) में सिंचित क्षेत्र के विस्तार व उर्वरकों के उत्पादन बढ़ाने पर जोर दिया गया लेकिन इन सबके बावजूद खाद्यान्न संकट का कोई स्थायी समाधान नहीं निकल सका। द्वितीय विश्व युद्ध के बाद से ही वैश्विक स्तर पर अनाज व कृषि उत्पादन को बढ़ाने के लिये शोध किये जा रहे थे तथा अनेक वैज्ञानिकों द्वारा इस क्षेत्र में उल्लेखनीय कार्य किया जा रहा था। इसमें प्रोफेसर नार्मन बोरलाग प्रमुख थे जिन्होंने गेहूँ की बौनी किस्मों का विकास किया था, जबकि भारत में हरित क्रांति का जनक डॉ. एम.एस. स्वामीनाथन को माना जाता है। भारत में, मक्का पर क्रमबद्ध अनुसंधान का प्रारम्भ वर्ष 1957 में भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद द्वारा अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (मक्का) से ही किया गया। यह भारत में किसी भी फसल पर आरंभ की गई पहली अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना थी। वर्ष 1960 के मध्य में भारत में खाद्यान्न समस्या की स्थिति अत्यंत दयनीय हो जाने के कारण जब पूरे देश में अकाल की स्थिति बनने लगी। ऐसी परिस्थितियों में भारत सरकार ने विदेशों से विभिन्न फसलों के संकर बीज मंगाए। अपनी उच्च उत्पादकता के कारण इन बीजों को उच्च उत्पादक किस्में कहा जाता था। सर्वप्रथम उच्च उत्पादकता किस्मों को वर्ष 1960-63 के दौरान देश के 7 राज्यों के 7 चयनित जिलों में प्रयोग किया गया और इसे गहन कृषि जिला कार्यक्रम नाम दिया गया। यह प्रयोग सफल रहा तथा वर्ष

1966-67 में भारत में हरित क्रांति को औपचारिक तौर पर अपनाया गया। मुख्य तौर पर हरित क्रांति देश में कृषि उत्पादन को बढ़ाने के लिये लागू की गई अत्यंत सफल नीति थी। इसके अंतर्गत अनाज उगाने के लिये प्रयुक्त पारंपरिक बीजों के स्थान पर उन्नत किस्म के बीजों के प्रयोग को बढ़ावा दिया गया। पारंपरिक बीजों के स्थान पर उच्च उत्पादक किस्मों के प्रयोग में सिंचाई के लिए अधिक पानी, उर्वरक, कीटनाशक की आवश्यकता होती थी। अतः सरकार ने इनकी आपूर्ति हेतु सिंचाई योजनाओं का विस्तार किया तथा उर्वरकों आदि पर अनुदान देना प्रारंभ किया। प्रारंभ में उच्च उत्पादक किस्मों का प्रयोग गेहूँ, चावल, ज्वार, बाजरा और मक्का में ही किया गया तथा गैर खाद्यान्न फसलों को इसमें शामिल नहीं किया गया। परिणामस्वरूप भारत में अनाज उत्पादन में अत्यंत वृद्धि हुई।

संकर मक्का की नींव

भारत में गेहूँ और चावल के बाद मक्का तीसरा सबसे ज्यादा पसंद किया जाने वाला खाद्यान्न है। कर्नाटक, महाराष्ट्र, मध्य प्रदेश, तमिलनाडु और तेलंगाना जैसे भारत के चार राज्य, देश के कुल मक्का उत्पादन में आधे से अधिक (लगभग 55%) का योगदान देते हैं। मक्का उत्पादन में आधुनिक तकनीकियों की अहम भूमिका रही है जिसके फलस्वरूप हाल के वर्षों में मक्का ने उत्पादन वृद्धि और उत्पादकता के मामले में धान एवं गेहूँ जैसे मुख्य अनाज को पीछे छोड़ दिया है। आज भारत में बहुतायत में संकर मक्का की बुआई होती है। इनमें कुछ विशेष प्रकार के उत्पाद जैसे स्वीटकॉर्न, पॉपकॉर्न, बेबी कॉर्न और गुणवत्ता प्रोटीन मक्का (क्यूपीएम) शामिल हैं। उत्पादकों को इन उत्पादों की अच्छी कीमतें भी मिलती हैं। आर्थिक लाभ को ध्यान में रखते हुए आने वाले समय में देश में मक्का उत्पादन में और इजाफा हो सकता है। ऐसा अच्छी गुणवत्ता वाले बीज इस्तेमाल करने और अधिक उत्पादन देने एवं कीटों से लड़ने वाली संकर किस्मों की उपलब्धता से संभव हो





सका है। वर्ष 1950 में अमेरिका की मक्का संकर को भारत में आजमाने की कोशिश की गयी थी किन्तु प्रतिकूल परिस्थितियों के कारण सफलता नहीं मिल सकी और इसके फलस्वरूप भारतीय जलवायु की परिस्थितियों के अनुकूल अच्छी गुणवत्ता वाले संकर किस्मों के शोध को बढ़ावा मिला। हाल के दिनों में किसानों के बीच में मक्का की एकल संकरण संकर (सिंगल-क्रॉस हाइब्रिड) अत्यंत लोकप्रिय हुई है। ये संकर किस्में न केवल अधिक उत्पादकता वाली हैं, बल्कि ये बीज अपेक्षाकृत सस्ते हैं और इनका उत्पादन भी सरल है। मक्का के कई व्यावसायिक इस्तेमाल भी हैं। कुल मक्का उत्पादन का मात्र 23 प्रतिशत हिस्सा भोजन के तौर पर और शेष मुर्गी के चारे के रूप में, मवेशी एवं मत्स्यपालन या स्टार्च आदि के लिए इस्तेमाल होता है। कुल मक्का उत्पादन का 50 प्रतिशत से अधिक हिस्से का इस्तेमाल मुर्गियों के आहार के रूप में ही किया जाता है। अब मक्का की संकर किस्म उपलब्ध होने से यह क्षेत्र अधिक मात्रा में मक्का का उपभोग कर सकता है, क्योंकि इनमें लाइसिन और मेथियोनेन जैसे अमीनो अम्ल पाए जाते हैं, जो मुर्गियों के लिए अत्यंत लाभकारी होते हैं।

निर्यात बाजार में भी भारतीय मक्का अपना झंडा बुलंद करने में सफल रहा है। वर्ष 2010 से भारत से सालाना 35-50 लाख टन मक्का का निर्यात दक्षिण-पूर्व एशियाई देशों को हो रहा है। स्वीट कॉर्न एवं बेबी कॉर्न के उत्पादन ने यूरोपीय बाजार के द्वार भी खोल दिए हैं। इन फसलों के कटने के साथ ही इनका तत्काल निर्यात करने के लिए निर्यात कंपनियाँ तेजी से आगे आ रही हैं। मिसाल के तौर पर पंजाब के लुधियाना में पैदा होने वाले बेबी कॉर्न (एयरटेल कंपनी द्वारा) कटने के कुछ ही घंटों बाद यूरोप पहुंच जाती है। इन सुविधाओं के विस्तार के साथ विशेष प्रकार के मक्कों का निर्यात आने वाले समय में और अधिक बढ़ेगा।

संकर मक्का के उत्पादन में अनुसंधान संस्थानों का योगदान :

(अ) भाकृअनुप-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली द्वारा विकसित संकर

भाकृअनुप-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली ने संकर मक्का की कई उन्नत किस्में विकसित की हैं जो लाइसिन और ट्रिप्टोफेन जैसे अमीनो अम्लों के साथ-साथ प्रो-विटामिन-ए में भी समृद्ध, जोकि दुनिया का पहला मक्का है। मक्का के दाने में कार्बोहाइड्रेट की मात्रा अधिक (65-75%) और प्रोटीन की मात्रा कम (7-12%) होती है तथा प्रोटीन में आवश्यक अमीनो अम्ल जैसे लाइसिन एवं ट्रिप्टोफेन भी काफी कम मात्रा में होते हैं। लाइसिन एवं ट्रिप्टोफेन आवश्यक अमीनो अम्ल होते हैं जिन्हें शरीर द्वारा

संश्लेषित नहीं किया जा सकता है और भोजन के द्वारा ही इनकी आपूर्ति की जानी चाहिये। यद्यपि विटामिन-ए समृद्ध मक्का कुछ अन्य स्थानों पर भी विकसित की जा चुकी है फिर भी ये नए संकर अत्यंत महत्वपूर्ण हैं क्योंकि यह न केवल विटामिन-ए बल्कि अन्य दो आवश्यक अमीनो अम्लों से भी समृद्ध है। इस संशोधित मक्का में दो जीन शामिल हैं। पहला, ओपेक-2 जीन जो लाइसिन और ट्रिप्टोफेन की मात्रा को बढ़ाता है तथा दूसरा, सीआरटीआरबी1 जीन, जिसके परिणामस्वरूप कैरोटिनॉएड (बीटा-कैरोटीन, अल्फा-कैरोटीन और बीटा-क्रिप्टोक्सैन्थिन) अधिक मात्रा में प्राप्त होते हैं जो कि शरीर में पहुँचकर विटामिन-ए में परिवर्तित हो जाते हैं। यह मक्का भुखमरी से लड़ने में कारगर हथियार सिद्ध हो सकता है। यह व्यापक आबादी को कुपोषण से छुटकारा दिला सकने में सक्षम है। इसके साथ ही यह वैश्विक भूख सूची में भारत की रैंकिंग (2018 में 119 देशों की सूची में भारत 103वें स्थान पर था) में सुधार ला सकता है। इस अनुसंधान द्वारा विकसित मक्का के कुछ उन्नत संकरों का विवरण निम्न प्रकार है।

(1) पूसा विवेक क्यूपीएम 9 उन्नत (संकर)— यह देश की उच्च प्रोविटामिन-ए युक्त संकर मक्का ही पहली किस्म है। उच्च प्रोविटामिन-ए (8.15 पीपीएम), लाइसीन (2.67 प्रतिशत) तथा ट्रिप्टोफेन (0.74 प्रतिशत) जो कि प्रचलित संकर किस्मों [प्रोविटामिन-ए 1.0-2.0 पीपीएम), लाइसिन (1.5-2.0 प्रतिशत) तथा ट्रिप्टोफेन (0.3-0.4 प्रतिशत) की तुलना में अधिक है। इसकी औसतन पैदावार लगभग 55.9 क्विंटल/हेक्टेयर (उत्तरी पहाड़ी क्षेत्र), 59.2 क्विंटल/हेक्टेयर (दक्षिणी प्रायद्वीप क्षेत्र) फसल पकने की अवधि लगभग 93 दिन (उत्तरी पहाड़ी क्षेत्र), 83 दिन (दक्षिणी प्रायद्वीप क्षेत्र) है। खरीफ मौसम में जम्मू और कश्मीर, हिमाचल प्रदेश, उत्तराखंड के पहाड़ी क्षेत्र, उत्तर पूर्वी राज्यों, महाराष्ट्र, कर्नाटक, आंध्र प्रदेश, तेलंगाना तथा तमिलनाडु राज्यों के लिए यह संकर अत्यंत उपयुक्त है।

(2) पूसा एचएम 4 उन्नत (संकर)— इस संकर में ट्रिप्टोफेन 0.91 प्रतिशत तथा लाइसिन 3.62 प्रतिशत है जो कि प्रचलित संकरों की तुलना में अधिक [ट्रिप्टोफेन (0.3-0.4 प्रतिशत) तथा लाइसिन (1.5-2.0 प्रतिशत)] है। इसकी औसतन पैदावार लगभग 64.5 क्विंटल/हेक्टेयर हैं। फसल पकने की अवधि लगभग 87 दिन है। यह संकर खरीफ मौसम में पंजाब, हरियाणा, दिल्ली, उत्तराखंड (मैदानी क्षेत्र), उत्तर प्रदेश (पश्चिमी क्षेत्र) राज्यों के लिए उपयुक्त है।

(3) पूसा एचएम 8 उन्नत (संकर) — इस किस्म में ट्रिप्टोफेन (1.06 प्रतिशत) तथा लाइसीन (4.18 प्रतिशत) की प्रचुर मात्रा है जो कि प्रचलित संकर किस्मों की तुलना में ट्रिप्टोफेन (0.3-0.4



प्रतिशत) तथा लाइसिन (1.5–2.0 प्रतिशत)} अधिक है। इसकी औसतन पैदावार 62.6 क्विंटल/हेक्टेयर है। फसल पकने की अवधि लगभग 95 दिन है। खरीफ मौसम में महाराष्ट्र, कर्नाटक, आंध्र प्रदेश, तेलंगाना तथा तमिलनाडु राज्यों के लिए उपयुक्त है।

(4) पूसा एचएम 9 उन्नत (संकर)— इस किस्म में ट्रिप्टोफैन 0.68 प्रतिशत तथा लाइसिन 2.97 प्रतिशत है जो कि प्रचलित संकरों की तुलना में अधिक {ट्रिप्टोफैन (0.3–0.4 प्रतिशत) तथा लाइसीन (1.5–2.0 प्रतिशत)} है। इसकी औसतन पैदावार 52.0 क्विंटल/हेक्टेयर है। फसल पकने की अवधि लगभग 89 दिन है। यह संकर खरीफ मौसम में बिहार, झारखंड, उड़ीसा, उत्तर प्रदेश (पूर्वी क्षेत्र) तथा पश्चिम बंगाल राज्यों के लिए उपयुक्त है।

(ब) भाकृअनुप—भारतीय मक्का अनुसंधान संस्थान, लुधियाना, पंजाब के द्वारा डीएमआरएच 1301, डीएमआरएच 1308, डीएमआरएच 1305, आईएमएचबी 1532, आईएमएचबी 1539 डीएमआरएचपी 1402, आईएमएचक्यूपीएम 1530, आईक्यूपीएमएच 1601, आईक्यूपीएमएच 1705, आईएमएचपी 1540 और आईएमएचपी 1535 आदि संकर मक्का की अनेक उच्च गुणवत्ता पूर्ण किस्में विकसित की गई हैं। इस संस्थान द्वारा 'मक्का' नामक एक द्विभाषी मोबाइल ऐप लॉन्च किया गया है। इस ऐप (अंग्रेजी और हिंदी) में वीडियो, फसल के चयन, कीट और उर्वरक समाधान, उर्वरक / कीटनाशक गणना, फसल की खेती के तरीके, मशीनीकरण, समाचार / अपडेट और किसानों को सलाह जैसी अनेक विशेषताएं हैं। यह संस्थान द्वारा भाकृअनुप—पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र परिसर, उमियाम, मेघालय के साथ मिलकर 'पूर्वोत्तर क्षेत्र में मक्का उत्पादन की उन्नत प्रौद्योगिकी को बढ़ावा देना' नामक एक परियोजना की शुरुआत की गयी है ताकि इन क्षेत्रों में बेहतर मक्का उत्पादन प्रौद्योगिकियों को विकसित किया जा सके।

(स) भाकृअनुपदृ विवेकानंद पर्वतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, अल्मोड़ा (उत्तराखंड) द्वारा विकसित संकर

भाकृअनुपदृ विवेकानंद पर्वतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, अल्मोड़ा (उत्तराखंड) ने खेती की उन्नत विधियों के साथ अनेक प्रकार की संकर किस्में विकसित की हैं। इनमें से विवेक मेज हाइब्रिड 45 एक अगेती पकने वाली (85–90 दिन) तथा उच्च उत्पादन क्षमता वाली (50–55 क्विंटल/हेक्टेयर) किस्म है जो टर्सिकम तथा मेडिस पत्ती झुलसा की सहिष्णु है। यह संकर जम्मू व कश्मीर, हिमाचल प्रदेश और उत्तराखंड में उगाए जाने के लिए वर्ष 2013 में केन्द्रीय किस्म विमोचन समिति द्वारा जारी की गयी थी। इसके पौधे की ऊंचाई 200–205 सें.मी. होती है जिसमें लंबे बेलनाकार भुट्टे लगते हैं जिन पर श्रेष्ठ छिलका ढका होता है। इस

किस्म के दाने भारी (1000 दानों का औसत भार 335 ग्रा.), पीले रंग के व बनावट में अर्ध पिचके होते हैं। इसमें 'हरे बने रहने का गुण' है जिससे इस किस्म का पौधा पके हुए भुट्टे तोड़ने के पश्चात् हरे चारे के रूप में उपयोग में लाए जाने की दृष्टि से उपयुक्त है।

(द) चौधरी चरण सिंह हरियाणा कृषि विश्वविद्यालय, हिसार द्वारा विकसित संकर

चौधरी चरण सिंह हरियाणा कृषि विश्वविद्यालय, हिसार ने मक्का की नई संकर विकसित की है। यह नई संकर न केवल रूप रंग बल्कि, स्वाद और दूसरे गुणों में भी विदेशी मक्का जैसी है। चौधरी चरण सिंह हरियाणा कृषि विश्वविद्यालय के क्षेत्रीय अनुसंधान केंद्र, उझानी (करनाल) में यह किस्म विकसित की गई तैयार की गई है। इसे मंजूरी के लिए राष्ट्रीय स्तर पर भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद और राज्य स्तर पर राज्य किस्मिय विमोचन समिति को भेजा गया। मंजूरी के बाद किसानों को उत्पादन के लिए बीज दिया जाएगा। यह संकर किसानों के लिए आय का नया स्रोत बनेगी। फिलहाल पॉपकॉर्न के लिए अधिकतर मक्का आयात किया जाता है। पॉपकॉर्न के लिए अब अमेरिका से मक्का नहीं खरीदना होगा। यह संकर पॉपकॉर्न के लिए अत्यंत उपयुक्त है। इसकी गुणवत्ता को और बेहतर बनाने के प्रयास भी किए जा रहे हैं। इससे पहले विश्वविद्यालय 11 किस्में विकसित कर चुका है। जिन में बेबी कॉर्न और स्वीट कॉर्न की किस्में मुख्य हैं।

मक्का के अन्य प्रमुख संकर

धान्या हाइब्रिड मक्का (डीएमएच 8255)— इसकी बुआई सम्पूर्ण वर्ष पर्यंत कभी भी की जा सकती है। इस फसल की अवधि लगभग 115 – 120 दिन हैं। इसकी गुणवत्ता, उत्कृष्ट ओज, और हरा रहना (चारे के उद्देश्य से इस्तेमाल किया जा सकता है) है।

धान्या हाइब्रिड मक्का (एमएम 1107)— इस संकर की बुआई का समय खरीफ/रबी हैं। इस फसल की अवधि लगभग 105–110 दिन हैं। यह बेहतर गुणवत्ता वाली उपज और अच्छी भंडारण क्षमता वाली संकर हैं।

सिन्जेंटा एनके 6240 हाइब्रिड मक्का— यह संकर खरीफ/रबी बुआई के लिए उपयुक्त हैं। इसकी गुणवत्ता व्यापक अनुकूलनशीलता हैं।

सिन्जेंटा एनके 30 हाइब्रिड मक्का— यह संकर खरीफ बुआई के लिए उपयुक्त है। इस फसल की पकने की अवधि लगभग 80–90 दिन हैं। उष्णकटिबंधीय वर्षा, उच्च तनाव/ सूखा जैसी प्रतिकूल परिस्थितियों के लिए यह संकर अत्यंत उपयुक्त है।

