



पोषणिक सुरक्षा के लिए गुणवत्तापूर्ण प्रोटीन मक्का के उन्नयन पर विचार-मंथन कार्यशाला

सिफारिशें

आयोजक

ट्रस्ट फॉर एडवांसमेंट ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसिस (टास)
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (भा.कृ.अ.प.)
राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी (नास)
भारतीय मक्का अनुसंधान संस्थान (आईआईएमआर)
इंटरनेशनल मेज़ एंड व्हीट इम्प्रूवमेंट सेंटर (सिमिट)
बॉर्लाग इंस्टीट्यूट फॉर साउथ एशिया (बीआईएसए)
इंडियन सोसायटी ऑफ जेनेटिक्स एंड प्लांट ब्रीडिंग (आईएसजीपीबी)

पोषणिक सुरक्षा के लिए गुणवत्तापूर्ण प्रोटीन मक्का के उन्नयन पर विचार-मंथन कार्यशाला

प्रस्तावना

‘पोषणिक सुरक्षा के लिए गुणवत्तापूर्ण प्रोटीन मक्का के उन्नयन’ पर विचार-मंथन कार्यशाला का आयोजन ट्रस्ट फॉर एडवांसमेंट ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसिस (टास), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (भा.कृ.अ.प.), राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी (नास), भारतीय मक्का अनुसंधान संस्थान (आईआईएमआर), इंटरनेशनल मेज़ एंड व्हीट इम्प्रूवमेंट सेंटर (सिमिट), बॉर्लाग इंस्टीट्यूट फॉर साउथ एशिया (बीआईएसए) और इंडियन सोसायटी ऑफ जेनेटिक्स एंड प्लांट ब्रीडिंग (आईएसजीपीबी) द्वारा संयुक्त रूप से राष्ट्रीय कृषि विज्ञान केन्द्र, नई दिल्ली, भारत में 20-21 मई 2015 को किया गया।

इस कार्यशाला का उद्देश्य गुणवत्तापूर्ण प्रोटीन मक्का (क्यूपीएम) का उपयोग करके भारत में पोषणिक सुरक्षा को बढ़ाने के लिए अवसरों की पहचान करने के साथ-साथ इस दिशा में हुई प्रगति की समीक्षा करना था। साथ ही इसके अन्य उद्देश्य थे : क्यूपीएम उत्पादन और उत्पादकता को बढ़ाने के लिए स्टेकहोल्डरों की आवश्यकताओं का मूल्यांकन करना; क्यूपीएम तथा मक्का की जैव समृद्ध अन्य किस्मों से संबंधित अनुभवों व सफलता की कहानियों की साझेदारी करना; किसानों, उपभोक्ताओं और उद्योगों के बीच क्यूपीएम के पोषणिक लाभों के प्रति जागरूकता सृजित करना; सूक्ष्म पोषक तत्वों से समृद्ध क्यूपीएम तथा मूल्यवर्धित प्रसंस्कृत उत्पादों के विकास में तेजी लाने के लिए कार्यनीति बनाना व अनुसंधान प्रयासों को आगे बढ़ाना; और क्यूपीएम को बढ़ावा देने के लिए नीतिकारों के लिए प्रभावी नेटवर्क और ढांचा निर्मित करना।

इस कार्यशाला में 100 से अधिक प्रतिभागियों ने भाग लिया जिसमें सरकारी प्रतिनिधि, नीति-निर्माता, राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान प्रणाली (एनएआरएस) व अंतरराष्ट्रीय अनुसंधान संगठनों, सार्वजनिक और निजी बीज एजेंसियों, प्रसंस्करण उद्योगों व स्वयं सेवी संगठनों के प्रतिनिधियों सहित प्रगतशील किसान भी शामिल थे।

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के तत्कालीन महानिदेशक व कृषि अनुसंधान एवं शिक्षा विभाग (डेयर) के तत्कालीन सचिव डॉ. एस.अय्यप्पन मुख्य अतिथि थे जिन्होंने इस कार्यशाला का उद्घाटन किया और उद्घाटन सत्र की अध्यक्षता डॉ. राज परोदा, अध्यक्ष, टास ने की। डॉ. एस.के. वासल, पूर्व विशिष्ट वैज्ञानिक, ‘सिमिट’ तथा विश्व खाद्य पुरस्कार विजेता जो क्यूपीएम पर अपने उत्कृष्ट कार्य के लिए विख्यात हैं, उन्होंने इस अवसर पर विशेष टिप्पणी दी।

परिदृश्य

मक्का खाद्य, आहार व औद्योगिक अनुप्रयोगों की दृष्टि से एक सर्वाधिक महत्वपूर्ण फसल के रूप में उभरी है। मक्का का 21 देशों में मानव आहारों में कुल कैलोरी में से 20 प्रतिशत से अधिक का योगदान है और 12 देशों में जहां 310 मिलियन से अधिक लोग रहते हैं, वहां कुल कैलोरी में 30 प्रतिशत से अधिक का योगदान है। विश्वभर में कुल 184 मिलियन हैक्टर क्षेत्र में मक्का की खेती की जाती है और इसका वैश्विक उत्पादन 1016 मिलियन टन है। एशिया में 59 मिलियन हैक्टर क्षेत्र से मक्का का 304 मिलियन टन

उत्पादन होता है। वर्ष 2013-14 में भारत में लगभग 9 मिलियन हैक्टर क्षेत्र से मक्का का 24 मिलियन टन से अधिक उत्पादन हुआ। भारत में मक्का की कुल उपज का लगभग 20 प्रतिशत भाग मानव आहार के रूप में प्रयुक्त होता है जबकि 63 प्रतिशत से अधिक भाग कुक्कुट व पशु आहार के रूप में प्रयुक्त होता है। वर्ष 2050 में विकासशील विश्व में मक्का की मांग वर्तमान की तुलना में दोगुनी हो जाएगी क्योंकि 2050 तक वर्तमान वैश्विक जनसंख्या के 7 बिलियन से बढ़कर 9 बिलियन से अधिक हो जाने की संभावना है।

संयुक्त राष्ट्र के खाद्य एवं कृषि संगठन (एफएओ) के अनुसार भारत में लगभग 195 मिलियन लोग अल्प पोषण के शिकार हैं। यह आंकड़ा विश्व में सबसे अधिक है। इसका अर्थ यह है कि 15 प्रतिशत से अधिक भारतीय जनसंख्या जिसमें से ~42% बच्चे हैं (3 वर्ष से कम आयु के), कम वजन वाले लोग हैं और उनमें भी दो वर्ष की आयु के बच्चे तो और भी निर्बल हैं। अतः हमारा लक्ष्य आने वाले दशकों में बढ़ती हुई जनसंख्या को पोषणिक, सुरक्षित तथा वहनीय मूल्य पर आहार उपलब्ध कराना है, ताकि खाद्य एवं पोषणिक असुरक्षा का निवारण किया जा सके।

परंपरागत मक्का की तुलना में 2-3 गुने अधिक लाइसीन और ट्रिप्टोफेन व बढ़ी हुई प्रोटीन गुणवत्ता के कारण क्यूपीएम में प्रोटीन कुपोषण को दूर करने की अत्यधिक संभावना है। इसके अतिरिक्त उच्चतर जैविक मान, संतुलित नाइट्रोजन सूचकांक व ल्यूसीन-आइसोल्यूसीन के उचित अनुपात के कारण क्यूपीएम के उल्लेखनीय पोषणिक लाभ हैं जो मानवीय खाद्य पदार्थ व पशु आहार, दोनों के रूप में विश्व भर में भली प्रकार प्रदर्शित हो चुके हैं। पिछले तीन दशकों के दौरान उप-सहारा अफ्रीका, लेटिन अमेरिका और एशिया में अनेक क्यूपीएम किस्में जारी हो चुकी हैं। भारत में मृदु भ्रूणपोष आधारित प्रथम पीढ़ी के पोषणिक मक्का संकुल नामतः शक्ति, रतन और प्रोटीना काफी पहले अर्थात् 1970 में जारी किए गए थे। वर्ष 1997 में पहला कठोर भ्रूणपोष वाला क्यूपीएम संकुल, शक्ति-1 जारी किया गया। प्रथम क्यूपीएम संकर, शक्तिमान-1 वर्ष 2001 में जारी हुआ था। अब तक भारत में एक दर्जन क्यूपीएम संकर जारी किए जा चुके हैं जो विभिन्न कृषि पारिस्थितिक प्रणालियों में व्यापक रूप से उगाए जाने की दृष्टि से उपयुक्त हैं।

पिछले 3-4 दशकों से सुस्थापित पोषणिक लाभों तथा विश्वभर में अनेक किस्मों के जारी होने के बावजूद खाद्य और आहार के रूप में क्यूपीएम का उपयोग व इसकी व्यापक खेती एक प्रमुख चुनौती बनी हुई है। मैक्सिको, दक्षिण अमेरिका, उप-सहारा अफ्रीका तथा एशिया में लगभग 90 मिलियन हैक्टर क्षेत्र में उगाई जाने वाली मक्का में से क्यूपीएम का अनुमानित हिस्सा केवल 1 प्रतिशत या इससे भी कम है। भारत में क्यूपीएम मक्का की खेती का क्षेत्र, परंपरागत मक्का की तुलना में नगण्य है।

इस कार्यशाला से बढ़ी हुई पोषणिक सुरक्षा के लिए भारत में क्यूपीएम के उत्पादन व उपयोग के उन्नयन हेतु इस मार्ग में आने वाली विशिष्ट रुकावटों/बाधाओं और इस क्षेत्र में उपलब्ध अवसरों पर चर्चा करने के लिए एक मंच उपलब्ध हुआ। इस कार्यशाला को दो पूर्ण सत्रों तथा छह तकनीकी सत्रों में बांटा गया जिनमें क्यूपीएम अनुसंधान एवं विकास के विभिन्न पहलुओं पर ध्यान केन्द्रित किया गया। इनमें शामिल थे : (क) मुख्य खाद्य; (ख) आहार; (ग) बीजोत्पादन तथा प्रदानिकरण; (घ) प्रवर्धन के लिए नीतिगत सहायता; (ङ) सस्योत्तर प्रसंस्करण व मूल्यवर्धन और (च) प्रजनन संबंधी चुनौतियां व अवसर।

अनुशांसाएं

कार्यशाला के सभी प्रतिभागी इस तथ्य पर एकमत से सहमत थे कि भारत में अनेक बच्चों द्वारा कुपोषण की जिस समस्या का सामना किया जा रहा है उस प्रमुख चुनौती से निपटने की क्यूपीएम में बहुत क्षमता है। अतः क्यूपीएम संबंधी अनुसंधानों को वर्तमान परिस्थितियों के अनुकूल ढाला जाना चाहिए, ताकि घरेलू पोषणिक सुरक्षा सुनिश्चित की जा सके। इसके लिए मक्का को महत्वपूर्ण खाद्य फसल बनाने के प्रति सार्वजनिक जागरूकता की आवश्यकता है और इस दिशा में अनुसंधान, विकास तथा नीतिगत कार्य तत्काल किये जाने चाहिए जिसके लिए मिशन मोड दृष्टिकोण अपनाया जाना चाहिए। इन चर्चाओं से जो मुख्य सिफारिशें उभर कर सामने आयीं वे नीचे प्रस्तुत की जा रही हैं :

खाद्य के रूप में क्यूपीएम

1. क्यूपीएम की पूरी क्षमता का लाभ उठाने के लिए क्यूपीएम के पोषणिक सुरक्षा संबंधी लाभों के बारे में भारत में खाद्य प्रसंस्करण व मूल्यवर्धन उद्योग को संवेदनशील बनाने की आवश्यकता है, ताकि ग्रामीण और शहरी, दोनों बाजारों में क्यूपीएम आधारित मूल्य आधारित खाद्य उत्पादों को तैयार करके उनका उपयोग किया जा सके। ग्रामीण भारत में क्यूपीएम की खपत को बढ़ावा देने के लिए ग्राम-आधारित उद्यमशीलताएं तथा समुदाय आधारित क्यूपीएम प्रसंस्करण इकाइयां (ग्राम पंचायतों द्वारा प्रोत्साहित) स्थापित की जानी चाहिए। क्यूपीएम-आधारित उत्पादों जैसे क्यूपीएम कॉर्न फ्लैक्स, अल्पाहार के खाद्य पदार्थों और क्यूपीएम से समृद्ध मल्टी ग्रेन आटा को स्वास्थ्य के प्रति जागरूक शहरी जनसंख्या तक प्रभावी रूप से पहुंचाया जा सकता है। उचित लेबलीकरण, उपयुक्त ब्रांडिंग (जैसे न्यूट्री-मेज) तथा आक्रामक प्रवर्धन से उपभोक्ता क्यूपीएम आधारित उत्पादों की ओर आकर्षित होंगे।
2. प्रसंस्करण तथा मूल्यवर्धन उद्योग की मांग को प्रभावी रूप से पूरा करने के लिए क्यूपीएम किस्मों के खाद्य गुणवत्ता संबंधी मूलभूत प्राचलों (उद्योगों द्वारा उपलब्ध कराई गई चैक लिस्ट के आधार पर) का मूल्यांकन करना आवश्यक है ताकि विशिष्ट उत्पाद विनिर्मित किए जा सकें। एक बार जब उपयुक्त किस्मों की पहचान हो जाए तो उद्योगों के लिए क्यूपीएम अनाज की निरंतर आपूर्ति सुनिश्चित की जानी चाहिए। ऐसा प्रभावी सम्पर्क; ठेके पर खेती तथा माल को खरीदने की सुनिश्चित नीति के द्वारा किया जा सकता है क्योंकि इससे क्यूपीएम की सुनिश्चित व टिकाऊ आपूर्ति संभव होगी।
3. 'निक्स्टामेलाइजेशन' एक महत्वपूर्ण प्रौद्योगिकी खोज है जिससे क्यूपीएम सहित मक्का की अन्य किस्मों की निधानी आयु में सामान्य रूप से सुधार हुआ है और इससे भंडारित उत्पादों में एफ्लाटॉक्सिन के संदूषण से भी बचना संभव हुआ। इस प्रौद्योगिकी का मैक्सिको में गहन रूप से उपयोग किया जा रहा है। उल्लेखनीय है कि इस देश में मक्का को मुख्य खाद्य के रूप में प्रयुक्त किया जाता है, अतः इसे भारत में भी शुरू किया जा सकता है।

आहार के रूप में क्यूपीएम

4. भारत विश्व का पांचवां सबसे बड़ा कुक्कुट उत्पादक तथा तीसरा सबसे बड़ा अंडा उत्पादक देश है और यहां इस क्षेत्र में वृद्धि की अत्यधिक क्षमता है (प्रति वर्ष 10 वर्ष से अधिक)। मक्का-कुक्कुट मूल श्रृंखला को सबल बनाने के लिए क्यूपीएम, विशेष रूप से पीले क्यूपीएम की क्षमता का मूल्य श्रृंखला में प्रभावी रूप से दोहन करने की आवश्यकता है। इसके लिए कुक्कुट उद्योग में क्यूपीएम के पोषणिक लाभों के बारे में जागरूकता सृजित करने की जरूरत है। परंपरागत मक्का की तुलना में क्यूपीएम के लाभों के प्रति कुक्कुट उद्योग को अवगत कराने के लिए 'क्यूपीएम विशेषज्ञों - कुक्कुट क्षेत्र के बीच पारस्परिक

चर्चा' करने के लिए एक विशेष कार्यशाला आयोजित करने की आवश्यकता है ताकि कुक्कुटपालन के क्षेत्र में क्यूपीएम के उपयोग को बढ़ावा देने के लिए भावी दिशा निर्धारित की जा सके।

5. कृत्रिम लाइसीन कुक्कुट उद्योग को वर्तमान में अपेक्षाकृत सस्ते मूल्य पर उपलब्ध है। इसलिए कुक्कुट आहार में उच्च लाइसीन वाले क्यूपीएम को शामिल करने की संभावना कम नजर आती है क्योंकि क्यूपीएम अनाज परंपरागत मक्का की तुलना में अधिक महंगा रहने की संभावना है। इसके वाणिज्यिक उत्पादन के लिए खेती के दौरान अधिक विलगन दूरी की आवश्यकता होती है तथा इसका बाजार भी एक प्रकार से अलग-थलग है। इसलिए ट्रिप्टोफैन के लाभदायक प्रभावों के बारे में संबंधित पक्षों को जानकारी देना और यह बताना कि क्यूपीएम में ट्रिप्टोफैन का अंश अधिक होता है, बहुत महत्वपूर्ण है। ट्रिप्टोफैन से कुक्कुट पक्षियों द्वारा अंडे देने में नियमितता आती है इसलिए क्यूपीएम युक्त अनाज की आहार में ट्रिप्टोफैन के अन्य स्रोतों जैसे सोयाबीन के चूर्ण के साथ तुलना करते हुए इसके लाभों को प्रदर्शित किया जाना चाहिए, ताकि जन-सामान्य में क्यूपीएम के तुलनात्मक लाभों को प्रदर्शित किया जा सके।
6. कुक्कुट पालन तथा पशु पालन में क्यूपीएम का उपयोग बढ़ाने के लिए निम्न पर अनुसंधान करने की आवश्यकता है :
 - परंपरागत मक्का की तुलना में क्यूपीएम का उपयोग करने पर कि.ग्रा. मांस व अंडों की संख्या में वृद्धि से जो लाभ होता है, उसका लाभ:लागत अनुपात निर्धारित किया जाना चाहिए।
 - मांस तथा अंडों की गुणवत्ता पर परंपरागत मक्का की तुलना में क्यूपीएम के पोषणिक लाभों को बेहतर समझने के लिए अधिक पोषणिक गुणों से युक्त मांस व अंडों के लिए विशेषज्ञतापूर्ण बाजार सृजित करने की आवश्यकता है। अभी तक मुख्य ध्यान परंपरागत आहार की तुलना में क्यूपीएम का आहार देने पर पक्षियों के भार में होने वाली वृद्धि पर ही दिया गया है, जबकि इसके सभी पोषणिक लाभों पर ध्यान दिया जाना चाहिए।
7. क्यूपीएम प्रजनकों तथा कुक्कुट उद्योग के बीच पारस्परिक सम्पर्क को सबल बनाया जाना चाहिए ताकि ग्राहकों की उत्पाद संबंधी पसंदों तथा उत्पादों के बेहतर गुणों को समझते हुए फीडबैक के आधार पर प्रजनन कार्यक्रमों को आवश्यकताओं के अनुरूप ढाला जा सके। उदाहरण के लिए हाल के अध्ययनों में पाया गया है कि भारत के कुक्कुट उद्योग ने उच्च मेथियोनीन, प्रोविटामिन-ए व उच्च तेल अंश जैसे गुणों के प्रति गहन रुचि प्रदर्शित की है। अतः क्यूपीएम के इन गुणों पर अनुसंधान किया जाना चाहिए।

वांछित प्रभाव के लिए क्यूपीएम की नई किस्मों का विकास

8. आनुवंशिक रूप से विविधतापूर्ण, उच्च उपजशील व जलवायु के प्रति समुत्थानशील क्यूपीएम की ऐसी किस्में विकसित करने के लिए जिनसे स्टेकहोल्डरों की आवश्यकताओं की पूर्ति होती हो, भारत में क्यूपीएम प्रजनन कार्यक्रमों को और अधिक सबल बनाया जाना चाहिए जिसमें श्रेष्ठ परंपरागत x क्यूपीएम संकरों से उत्पन्न चयनों को शामिल किया जाना चाहिए ताकि नए उन्नत क्यूपीएम अंतरप्रजनक विकसित किए जा सकें; जैविक तथा अजैविक प्रतिकूल स्थितियों के प्रति स्वयं को अनुकूल ढालने वाले नए क्यूपीएम अंतरप्रजनकों को प्राप्त करने के लिए नए क्यूपीएम सिंथेटिक्स/पूल (संकरओजी) समूहों की समझ के अलावा क्यूपीएम जननद्रव्य आधार का विविधीकरण जैसे पहलुओं पर विशेष ध्यान दिया जाना चाहिए।

9. अल्पावधि लक्ष्य के रूप में मार्कर-सहायी चयन (एमएस) तथा दुगुने अगुणितों (डीएच) की तकनीक के माध्यम से सर्वाधिक लोकप्रिय व व्यापक रूप से उगाए जाने वाले परंपरागत मक्का संकरों को उनके क्यूपीएम संस्करणों में तेजी से परिवर्तित किया जाना चाहिए। यह क्यूपीएम संकरों के विकास की दृष्टि से सर्वश्रेष्ठ संभावित विकल्प है जिसे व्यापक रूप से अपनाया व स्वीकार किया जा सकता है। इस कार्यनीति के रूप में कुछ लोकप्रिय निजी क्षेत्र के मक्का संकरों को उनके क्यूपीएम संस्करणों में सार्वजनिक-निजी साझेदारियों के माध्यम से विकसित करने की संभावना तलाशी जानी चाहिए तथा ऐसे संकरों को बाजार में उतारा जाना चाहिए, ताकि प्रसंस्करण उद्योग के लिए क्यूपीएम की आपूर्ति श्रृंखला को पर्याप्त रूप से सबल बनाया जा सके।
10. भारत में सार्वजनिक और निजी क्षेत्र के संगठनों द्वारा मक्का के 150 से अधिक एकल-संकरण संकर जारी किए जा चुके हैं। इन संकरों से देश में पिछले एक दशक के दौरान मक्का का उत्पादन दोगुना करने में सहायता मिली है। जहां ये संकर लगभग 60-65 प्रतिशत मक्का की खेती वाले क्षेत्र में अपनाए गए हैं वहीं दूसरी ओर लगभग 35-40 प्रतिशत क्षेत्र, विशेष रूप से आदिवासी क्षेत्रों व उत्तर पूर्वी राज्यों में कम उपज देने वाली भू-प्रजातियां, स्थानीय किस्में और संकुल किस्में उगाई जा रही हैं। संयोगवश ये क्षेत्र भी वही हैं जहां मक्का एक प्रमुख आहार है। अतः एक वैकल्पिक कार्यनीति के रूप में उन्नत कृत्रिम क्यूपीएम के साथ-साथ कम व वहनीय लागत वाले मक्का संकरों को विकसित करके उनके उपयोग की संभावना तलाशी जानी चाहिए। इन किस्मों या संकरों में उच्च दाना उपज व गुणवत्तापूर्ण मक्का के गुण विद्यमान होने चाहिए।
11. अगली पीढ़ी की जैव-समृद्ध मक्का किस्मों (क्यूपीएम, प्रोविटामिन-ए, भुट्टे के दानों में जस्ता आदि) को विकसित करने पर एक मिशन मोड परियोजना तत्काल शुरू की जानी चाहिए जिसमें बहु-विषयी तथा अंतर-संस्थागत साझेदारियों पर अत्यधिक बल दिया जाना चाहिए। इस प्रकार की परियोजना जिसका भारत में पोषणिक सुरक्षा में गहन योगदान हो सकता है, को भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद की राष्ट्रीय कृषि विज्ञान निधि (एनएसएफ) से वित्तीय सहायता प्रदान की जानी चाहिए।
12. जैव समृद्ध फसल किस्मों जैसे क्यूपीएम के प्रजनन कार्यक्रमों को सबल बनाने के लिए 'पोषणिक गुणवत्ता सेवा प्रयोगशालाएं' स्थापित की जानी चाहिए। पोषणिक गुणवत्ता वाली प्रत्यायित प्रयोगशालाओं में क्षमता विकास संबंधी कार्यक्रम चलाने से कुशल मानव शक्ति निर्मित करने में सहायता मिलेगी जो भारत में क्यूपीएम अनुसंधान एवं विकास के लिए तत्काल वांछित है।
13. क्यूपीएम में पोषणिक गुणवत्ता संबंधी विशेषताएं जैसे लाइसीन व ट्रिप्टोफेन की बढ़ी हुई मात्रा 'अदृश्य' विशेषताएं हैं। इसलिए बाजार में बेचते समय अपनी उपज की बेहतर गुणवत्ता के बारे में व्यापारियों को राजी करने में किसानों को स्पष्टतः बहुत कठिनाइयों का सामना करना पड़ेगा। अतः कम लागत वाली वहनीय युक्तियों का विकास, उनका सत्यापन तथा उनका उपयोग जिनसे मक्का की उपज के एमिनो अम्ल संबंधी गुणों का शीघ्रता से निर्धारण हो सके (मात्रात्मक आकलन के माध्यम से), किसानों के लिए बहुत लाभदायक सिद्ध हो सकता है। ब्रिक्स मीटर एक ऐसा उदाहरण है जिससे स्वीट कॉर्न में शर्करा की सांद्रता का जल्दी से विश्लेषण किया जा सकता है।

बीज उत्पादन एवं प्रदानिकरण

14. सक्रिय प्रबंध तथा प्रगतशील किसानों के प्रशिक्षण के माध्यम से समुदाय आधारित गुणवत्तापूर्ण बीजोत्पादन के लिए 'एक क्यूपीएम संकर - एक ग्राम दृष्टिकोण' से युक्त 'क्यूपीएम बीज ग्राम' स्थापित किए जाने चाहिए। क्यूपीएम बीज ग्राम विशेष रूप से तमिल नाडु, कर्नाटक, पश्चिमी उत्तर प्रदेश,

राजस्थान, बिहार और पश्चिम बंगाल में होने चाहिए जहां क्यूपीएम बीज के विपणन (जैसे कुक्कुट/आहार उद्योग में) के पर्याप्त अवसर हैं। इससे परिवहन की लागत कम करने में सहायता मिलेगी तथा उद्योग को श्रेष्ठ गुणवत्ता वाले क्यूपीएम अनाज की समय पर उपलब्धता सुनिश्चित होगी।

सार्वजनिक-निजी साझेदारी

15. क्यूपीएम खेती को अपनाने तथा क्यूपीएम के उपयोग के लिए भारत में क्यूपीएम अनुसंधान व विकास में निजी क्षेत्र का सशक्त एवं सक्रिय रूप से शामिल होना बहुत महत्वपूर्ण है। भारत में मक्का प्रजनन, बीजोत्पादन तथा वितरण नेटवर्क की उल्लेखनीय क्षमता से युक्त निजी क्षेत्र की बीज कंपनियां क्यूपीएम के विकास और लक्षित बाजारों में इसे पहुंचाने का कार्य अपने हाथ में ले सकती हैं। 'एग्री-इनोवेटिव इंडिया' इस संबंध में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है। सरकारी कार्यक्रमों जैसे राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा मिशन (एनएफएसएम) को क्यूपीएम बीजोत्पादन में महत्वपूर्ण भूमिका निभानी चाहिए, भले ही बीज सार्वजनिक क्षेत्र द्वारा उत्पन्न किया गया हो या निजी क्षेत्र द्वारा उत्पन्न किया गया हो।
16. पारस्परिक विश्वास लक्षित उद्देश्यों, एक दूसरे की बौद्धिक सम्पदा का सम्मान व एबीएस (पहुंच तथा लाभ में भागीदारी) पर आधारित क्यूपीएम अनुसंधान के लिए सार्वजनिक-निजी साझेदारियों को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए और इसके लिए सरकार द्वारा अनुकूल वातावरण उपलब्ध कराया जाना चाहिए। सार्वजनिक और निजी क्षेत्रों के बीच जननद्रव्य/प्रजनन सामग्री के प्रभावी आदान-प्रदान के संबंध में यदि कोई बाधाएं हों तो उन्हें सहमतिपूर्ण मानक सामग्री हस्तांतरण समझौते (एसएमटीए) के माध्यम से दूर किया जाना चाहिए।

जागरूकता सृजन एवं सक्षम नीतियां

17. उपभोक्ताओं के बीच पर्याप्त जागरूकता का न होना क्यूपीएम की कम मांग के मुख्य कारणों में से एक है। सरकार की पर्याप्त सहायता के माध्यम से गहन जागरूकता अभियान चलाए जाने चाहिए ताकि क्यूपीएम के पोषणिक मूल्य या पोषणिक गुणों को लोकप्रिय बनाया जा सके जिससे घरेलू स्तर पर आहार के रूप में उपभोग के लिए इसकी मांग बढ़ सके। क्यूपीएम विशेष रूप से भारत के उत्तर पूर्वी राज्यों तथा आदिवासी क्षेत्रों में पोषणिक सुरक्षा में उल्लेखनीय योगदान दे सकती है।
18. घरेलू पोषणिक सुरक्षा में इसके सशक्त लाभों की दृष्टि से क्यूपीएम को नीति आयोग के अंतर्गत 'ग्रामीण रूपांतरण' परियोजना में शामिल करने पर विचार किया जाना चाहिए। क्यूपीएम सरकार द्वारा प्रायोजित कृषि विकास कार्यक्रमों जैसे एनएफएसएम और राष्ट्रीय कृषि विकास योजना (आरकेवीवाई) का अभिन्न घटक होना चाहिए तथा इसे पोषणिक हस्तक्षेप कार्यक्रमों जैसे 'समेकित बाल विकास योजना' (आईसीडीएस) और 'मध्याह्न भोजन' कार्यक्रम का भी अनिवार्य अंग होना चाहिए।
19. क्यूपीएम को इसके विकास की प्रारंभिक अवस्थाओं के दौरान नीतिगत सहायता की आवश्यकता है जो बीज किट, विस्तार कार्यक्रमों तथा बाजार सहायता के रूप में उपलब्ध कराई जा सकती है। क्यूपीएम को उन राज्यों में बाजार हस्तक्षेप स्कीम के माध्यम से भी सहायता प्रदान की जानी चाहिए जहां फार्म कटाई मूल्य न्यूनतम समर्थन मूल्य (एमएसपी) से कम हैं। प्रसंस्करण उद्योग को भी विभिन्न खाद्य पदार्थों तथा आहारीय संरूपों या फार्मूलेशन में उपयोग करने हेतु प्रोत्साहित किया जाना चाहिए।