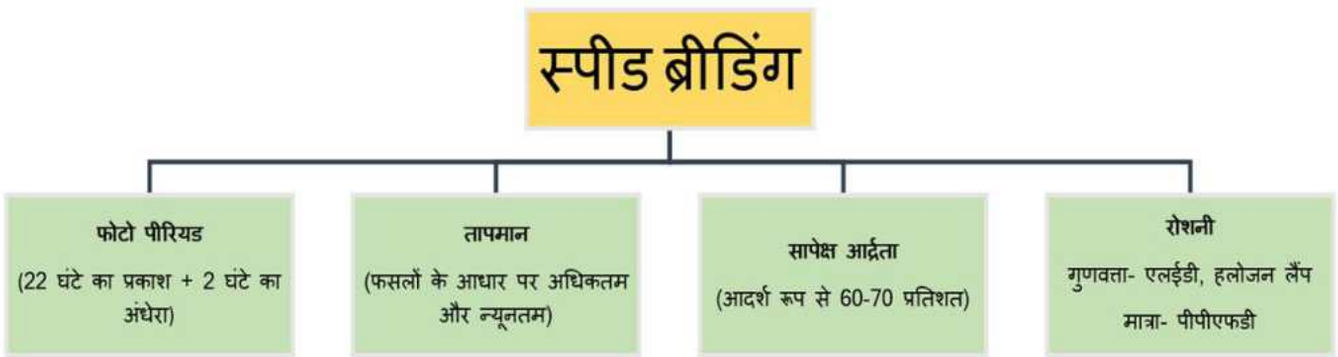
मक्का में अन्य फसल प्रजातियों के सापेक्ष स्पीड ब्रीडिंग की स्थिति और संभावनाएं

प्रतीक्षा मिश्र[1] एवं स्मृति रंजन पधान[2]
[1]ओडिशा कृषि और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, भुवनेश्वर (ओडिशा)
[2]भाकृअनुप–भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान (नई दिल्ली)
संवादी लेखक का ई–मेलः smrutiranjaniari@gmail.com

परिचय

जलवायु परिवर्तन और जनसंख्या वृद्धि ने अधिक और बेहतर भोजन की बढ़ती मांग से वैश्विक खाद्य सुरक्षा के लिए खतरा पैदा कर दिया है। फसल प्रजनन इस बढ़ती मांग को पूरा करने का प्रयास करता है, लेकिन एक उपयुक्त कल्टीवार विकसित करने के लिए आवश्यक लंबा प्रजनन चक्र एक महत्वपूर्ण बाधा है। ब्रीडर्स का दीर्घकालीन लक्ष्य प्रत्येक क्रमिक पीढ़ी के साथ फसल की अवधि को कम करना रहा है। अतीत में, फसल उत्पादन की अवधि में तेजी लाने के लिए शटल ब्रीडिंग, भ्रूण बचाव और डबल हैप्लोइड सहित कई तकनीकों का उपयोग किया गया। इस दिशा में, स्पीड ब्रीडिंग हाल ही में फसल प्रजनन चक्र को छोटा करने और तेजी से उत्पादन उन्नति के माध्यम से फसल सुधार में तेजी लाने के लिए एक नवीन तकनीक के रूप में उभरा है। स्पीड ब्रीडिंग के कस्टमाइज्ड ग्रोथ चौं बर्स : प्लांट फिनोटाइपिंग, क्रॉसिंग, उत्परिवर्ती अध्ययन और ट्रांसफॉर्मेशन अनुसंधान को तेज करते हैं। नियंत्रित पर्यावरणीय परिस्थितियों वाले ग्रोथ चौं बर्स या ग्रीनहाउस में स्पीड ब्रीडिंग के लिए, गेहूं, चावल, जौ, कैनोला, वगैरह के लिए कई फसल–विशिष्ट प्रोटोकॉल विकसित किए गए हैं। हालांकि, दुनिया की तीन सबसे महत्वपूर्ण प्रधान फसलों में से एक मक्का के लिए स्पीड ब्रीडिंग प्रोटोकॉल अभी तक विकसित नहीं किया गया है। मक्का के विविध अनुप्रयोगों और आर्थिक महत्व के कारण भविष्य की मांग को पूरा करने के लिए इसका उत्पादन बढ़ाया जाना चाहिए। मक्का पर स्पीड ब्रीडिंग विधि का उपयोग समान परिणाम प्राप्त करने के लिए फायदेमंद हो सकता है। इसलिए, कठिनाई के बावजूद, हमें मक्का प्रजनन कार्यक्रम में स्पीड ब्रीडिंग को शामिल करने की व्यवहार्यता की जांच करनी चाहिए। यह लेख मक्का में स्पीड ब्रीडिंग की वर्तमान स्थिति के साथ–साथ इसकी सफलता और भविष्य की संभावनाओं पर प्रकाश डालता है। अन्य प्रजनन तकनीकों के साथ–साथ स्पीड ब्रीडिंग को अपनाना वैश्विक मांग को पूरा करने के लिए कम समय में उपयुक्त मक्का संकर किस्म विकसित करने का एक प्रभावी और कुशल तरीका हो सकता है।

गेहूं और चावल के बाद, मक्का दुनिया भर में तीसरी सबसे महत्वपूर्ण अनाज की फसल है। दुनिया के कुछ हिस्सों (ब्राजील, मैक्सिको और अर्जेंटीना) में मुख्य भोजन होने के अलावा, पोल्ट्री, पशुधन, भोजन और स्टार्च उद्योगों में इसके कई और अनुप्रयोग हैं। निकट भविष्य में, इसकी उच्च मांग को देखते हुए वैश्विक मक्का उत्पादन में उल्लेखनीय वृद्धि होनी चाहिए। इसलिए, उच्च पैदावार वाले मक्का संकरों के तेजी से विकास की तत्काल आवश्यकता है। मक्का संकर प्रजनन कार्यक्रम कई घटकों के कारण अत्यधिक समय लेने वाला है। यहां तक कि ऑफ–सीजन सुविधाओं के उपयोग के साथ, मक्का जैसी फसलों के लिए उन्नत किस्मों को विकसित करने, परीक्षण करने और जारी करने की प्रक्रिया आमतौर पर 8 से 10 साल लंबी होती है। फसल सुधार में तेजी लाने के लिए, शोधकर्ता लगातार वैकल्पिक तकनीकों की खोज कर रहे हैं। इसलिए, एक उन्नत तकनीक जिसे 'स्पीड ब्रीडिंग' विधि के रूप में जाना जाता है, का उपयोग किया जा सकता है। स्पीड ब्रीडिंग प्रजनन चक्र को छोटा करती है और रैपिड जनरेशन एडवांसमेंट (आरजीए) के माध्यम से फसल अनुसंधान में तेजी लाती है। स्पीड ब्रीडिंग को कई तरीकों से लागू किया जा सकता है, जिनमें से एक में पौधे के दैनिक प्रकाश के संपर्क में आने की अवधि को बढ़ाना और बीजों की शुरुआती कटाई शामिल है, जिससे पीढ़ी का समय कम हो जाता है। सोडियम वेपर लैंप (एसवीएल) या मेटल हैलाइड और लाइट–एमिटिंग डायोड (एलईडी) लाइटिंग का उपयोग करके फसल की प्रकाश अवधि को बढ़ाने के लिए इष्टतम प्रकाश (गुणवत्ताध्तीव्रता) को संशोधित करना स्पीड ब्रीडिंग का मूलभूत सिद्धांत है। ये फसल के पौधे की प्रकाश संश्लेषण, फूल और बीज की कटाई को बढ़ावा देने के लिए तापमान को नियंत्रित करने के लिए प्रभावी हैं, जिससे पौधे का जीवन चक्र छोटा हो जाता है (चित्र 1)। इस तकनीक को अपनाने से कई फसलें, जैसे कि स्प्रिंग ब्रेड गेहूं, जौ, चना, मटर और कैनोला, की पीढ़ी का समय काफी कम हो गया है।



चित्र 1. स्पीड ब्रीडिंग में प्रमुख परिवर्तनकारी कारक

पौधों में स्पीड ब्रीडिंग की वर्तमान स्थिति

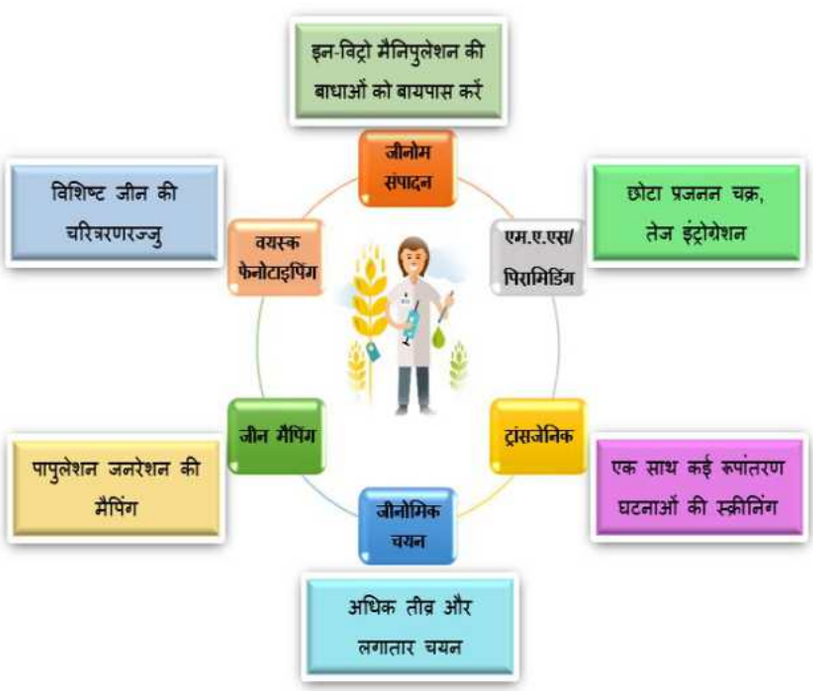
सामान्यः प्रक्रिया एक समय लेने वाली और संसाधन–गहन प्रक्रिया है। बे–मौसमी खेती के साथ भी, नई फसल किस्म विकसित करने में कम से कम 5 से 6 साल लग जाते हैं। इसलिए, स्पीड ब्रीडिंग अंतर्प्रजनित और विविधता विकास में तेजी लाने के लिए सुर्खियों में है। अनाज, फलियां, तिलहन, चना, फाबा बीन, मसूर, मटर, और मूंगफली सहित कई फसल पौधों की वृद्धि में तेजी लाने के लिए, तापमान को नियंत्रित करके और एकल बीज वंश के हिस्से के रूप में लगातार प्रकाश की आपूर्ति करके स्पीड ब्रीडिंग प्रोटोकॉल लागू किया गया है। नियंत्रित परिस्थितियों में, पौधे उच्च अंकुरण दर के साथ सामान्य रूप से विकसित होते हैं, और संकरण करना सरल होता है। तेजी से पीढ़ी की उन्नति का उपयोग करने के लिए अधिकांश महत्वपूर्ण फसलों के लिए स्पीड ब्रीडिंग प्रोटोकॉल विकसित किए गए हैं। यह विधि क्षेत्र और ग्रीनहाऊस स्थितियों की तुलना में समय को कृमशः 5 और 2.5 गुना कर कर देती है। गेहूं, चावल, सोयाबीन, जौ, ज्वार, रेपसीड, बाजरा, मूंगफली, गन्ना, आलू और टमाटर जैसी फसलों का उत्पादन समय प्रकाश की तीव्रता, दिन की लंबाई और तापमान आदि में हेरफेर करके काफी कम कर दिया गया है। ग्रीनहाउस की तुलना में एक प्राकृतिक प्रकाश अवधि के साथ, जहाँ गेहूँ, जौ, चना और कैनोला प्रति वर्ष केवल 2–3 पीढ़ियाँ उगाई जा सकती हैं, स्पीड ब्रीडिंग प्रति वर्ष इन फसलों की 4–6 पीढ़ियों की खेती की अनुमति देती है। अगेती कटाई के बाद ओवन/डीहाइड्रेटर (लगभग 3 दिन) में सुखाने से सामान्य बीज पकने की प्रक्रिया की तुलना में बीज चक्रण में तेजी आती है, जिसमें लगभग 15 दिन लगते हैं। हालांकि यह अनाज के वजन को कम करता है, बीज की व्यवहार्यता पर इसका कोई प्रभाव नहीं पड़ता है। स्पीड ब्रीडिंग पद्धति के तहत, कई बीमारियों और विकारों के फेनोटाइपिंग के लिए विभिन्न प्रोटोकॉल संशोधित किए गए हैं, जैसे कि फली का चटकना, पूर्व–फसल अंकुरण, गेहूं का रस्ट आदि। इस प्रोटोकॉल को अमरान्थस प्रजाति जैसी छोटी–दिन की प्रजातियों के विभिन्न जर्मप्लाज्म के बीच समकाजीक पुष्पण करने के लिए विकसित किया गया है। अमरान्थस एसपीपी जैसी लघु–दिवसीय प्रजातियाँ। संकरण का प्रयास करने के लिए मक्का में स्पीड ब्रीडिंग तकनीकों का उपयोग संभवतः इसके प्रदर्शन को बढ़ा सकता है, हालांकि अभी तक इस प्रकार की कोई रिपोर्ट मौजूद नहीं है। स्पीड ब्रीडिंग के लिए फील्ड स्तर पर परीक्षण की भी आवश्यकता होती है।

स्पीड ब्रीडिंग बनाम अन्य प्रजनन तकनीक

पीढ़ीगत सुचार उन्नति के लिए अन्य प्रजनन तकनीकों की तुलना में, कई प्रजनन तकनीकें, जैसे कि शटल ब्रीडिंग, भ्रूण बचाव और डबल हैप्लोइड, विभिन्न प्रकार की फसलों में पहले से ही उपलब्ध हैं। शटल वीडिंग कई उपयुक्त स्थानों में फसल की खेती के माध्यम से प्रति वर्ष दो या दो से अधिक पीढ़ियों तक पहुंच को सक्षम बनाता है। 1950 के दशक में सिमिट में गेहूं प्रजनन में इसकी शुरुआत के बाद इसका उपयोग कई फसलों में किया गया है। बहरहाल, यह एक लंबी, महंगी और श्रमसाध्य प्रक्रिया है, जिसमें आम तौर पर हर साल दो पीढ़ियों आगे बढ़ती हैं। कई फसल प्रजातियों के लिए कोई वैकल्पिक स्थान नहीं है, इसलिए शटल ब्रीडिंग व्यवहार्य विकल्प नहीं हो सकता।

अतीत में, पौधों के घनत्व में वृद्धि, पोषक तत्वों और जल तनाव, या शीघ्र पुष्पन अवस्था और बीज सेटिंग (चावल, मटर, और कैनोला) को प्रेरित करने के लिए प्रकाश की तीव्रता को बदलकर, पौधों की वृद्धि में हेरफेर करने के कई प्रयास किए गए हैं। भ्रूण बचाव के तहत, अपरिपक्व बीजों को काटा जाता है और पादय वृद्धि नियामकों (पीजीआर) के उपयोग के बिना या बिना संवचेन माध्यम पर अंकुरित होने के लिए प्रेरित किया जाता है। यह प्रक्रिया प्रजाति–विशिष्ट है, जो एक संवेदनशील प्रोटोकॉल को नियोजित करती है, जिसमें व्यापक परीक्षण प्रक्रियाएं शामिल हैं जिससे वर्ष क्रमशः 4 और 6–7 पीढ़ियों को प्राप्त करने के लिए मसूर और फाबा बीन पर सफलतापूर्वक लागू किया गया है। भ्रूण बचाव केवल तभी उपयोगी है जब आवश्यक बुनियादी ढांचा उपलब्ध हो, विशेष रूप से उन प्रजातियों के लिए जो तापमान और फोटोपीरियोड के हेरफेर के लिए प्रतिरोधी हैं।

डबल–हैप्लोइड से प्रति वर्ष 3–4 पीढ़ियों को प्राप्त किया जा सकता है लेकिन जीनोटाइप के आधार पर एक परिवर्तनीय सफलता दर है और अर्धसूत्रीविभाजन के एक दौर में पुनर्संयोजन को सीमित करता है। मक्का सहित विभिन्न प्रकार की फसलों में डीएच तकनीक का उपयोग समरूप वंशक्रम बनाने के लिए किया जाता है, लेकिन बड़ी आबादी के लिए विशेष कौशल और श्रम की आवश्यकता होती है। स्पीड ब्रीडिंग से प्रति वर्ष 4–6 पीढ़ियों को प्राप्त किया जा सकता है। और अन्य सभी उपलब्ध तरीकों की तुलना में विशेष रूप से बड़ी आबादी के लिए कम श्रम की आवश्यकता होती है। फेनोटाइपिंग को एम्बेड करने के साथ–साथ इसकी कार्यप्रणाली फसलों के लिए अधिक सुलभ है। इसमें क्रॉसिंग, पादप पुनर्जनन और बीज गुणन प्रक्रियाओं को तेज करके डीएच लाइनों के उत्पादन को गति देने की क्षमता है। डीएच के विपरीत, यह लाइनों के विकास के दौरान पुनर्संयोजन को बढ़ाता है और कुछ लक्षणों के लिए शीघ्र चयन की अनुमति देता है। इसके अलावा डीएच से जहां अगुणित भ्रूण उत्पन्न होते हैं और गुणसूत्रों के दोगुने होने के बाद समरूप रेखाएं विकसित होती हैं, इन–विट्रो कल्चर के लिए विशेष प्रयोगशाला सुविधाओं की आवश्यकता के बिना स्पीड ब्रीडिंग विविध जर्मप्लाज्म पर लागू किया जा सकता है। छोटे दाने वाली अनाज फसलों की इनब्रेड लाइनो को उच्च धनत्व पर बड़ी संख्या में उगाने के लिए यह जगह और पैसे बचाने का एक प्रभारी तरीका है। स्पीड ब्रीडिंग के लिए फील्ड स्तर पर परीक्षण की भी आवश्यकता होती है, लेकिन यह विधि विभिन्न फसलों जैसे अनाज, दालों और फलियों के लिए सुलभ है।



चित्र 2. अन्य प्रजनन पद्धतियों के साथ स्पीड ब्रीडिंग का युग्मन

स्पीड ब्रीडिंग कैप्सूल

बुनियादी ढांचे की स्थापना के लिए आवश्यक महत्वपूर्ण निवेश के कारण फसलों के लिए स्पीड ब्रीडिंग प्रोटोकॉल विकसित करना महंगा है। स्पीड ब्रीडिंग बहुत कम समय में कई उद्देश्यों की सुविधा प्रदान करती है, जैसे वयस्क पौधा प्रतिरोध (एपीआर), वयस्क पौधा या बहु–विशेषता फेनोटाइपिंग को सटीक रूप से स्कोर करना, रूपांतरित लाइनों में नुकसान के प्रभाव का मूल्यांकन करना, रोग प्रतिरोधी लाइनों को विकसित करना, मार्कर–असिस्टेड बैकक्रॉस ब्रीडिंग (एमएबीबी), और वांछनीय जीनों को स्थानांतरित करके जीन पिरामिडिंग को तेज करना (चित्र 2)। इन सभी लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए प्रजनन प्रक्रियाओं को तेज करके किसी भी किस्म या उत्पाद को प्राप्त करने के लिए समय के साथ अन्य प्रजनन पद्धतियों के साथ स्पीड ब्रीडिंग का एकीकरण प्रजनकों के लिए एक वास्तविक वरदान साबित हो सकता है। इसमें अन्य आधुनिक फसल प्रजनन तकनीकों जैसे उच्च–थ्रूपुट जीनोटाइपिंग, सटीक फेनोटाइपिंग, मार्कर–सहायता प्राप्त चयन (एमएएस), जीनोमिक चयन और जीनोम संपादन के साथ एकीकृत होने की क्षमता है। यह एक बैकक्रॉसिंग प्रजनन रणनीति के लिए आदर्श है जिसमें प्राथमिक लक्ष्य एक अपेक्षाकृत सरल अनुवारिक विशेषता को एक नई किस्म में शामिल करना है। उच्च–थ्रूपुट फेनोटाइपिंग तकनीक अब तेजी से और गैर–विनाशकारी रूप से स्क्रीन प्रजनन आबादी को वांछित विशेषता के लिए अलग कर सकती है।

- उपयुक्त पौधों के चयन के लिए सीड चिपिंग तकनीकों और बारकोडिंग के साथ स्पीड ब्रीडिंग से एमएएस में तेजी लाई जा सकती है।
- स्पीड ब्रीडिंग प्रक्रिया का उपयोग विभिन्न प्रकार के कार्यों के लिए किया जा सकता है, जिसमें क्रॉसिंग, आबादी मानचित्रण और वयस्क पादप फेनोटाइपिंग शामिल हैं।
- यह रुचि के किसी भी लक्षण के साथ–साथ नए ट्रांसजेनिक जीवों के निर्माण के लिए बैकक्रॉसिंग और पिरामिडिंग को भी तेज कर सकता है।
- यह नए जीनों की खोज और भू–प्रजाति एलीलिक विविधता की खोज में भी सहायता कर सकता है।
- स्पीड ब्रीडिंग सुविधाओं को छोटे पैमाने पर स्थापित करके सस्ती स्पीड ब्रीडिंग इकाइयों को डिजाइन किया जाता है।
- उच्च–थ्रूपुट फेनोटाइपिंग के साथ स्पीड ब्रीडिंग जीन की खोज और लक्षण वर्णन में तेजी ला सकती है। मक्का और कई अन्य फसल पौधों की चयन दक्षता बढ़ाने के लिए जीनोमिक चयन एक सिद्ध पद्धति है।
- स्पीड ब्रीडिंग अंकुर अवस्था में बेहतर पौधों के चयन द्वारा प्रजनन चक्र को छोटा करता है, जिससे समय की प्रति इकाई से आनुवंशिक लाभ में वृद्धि होती है।

जीनोमिक चयन और स्पीड ब्रीडिंग का संयोजन अधिक तेजी से और लगातार चयन की अनुमति देता है जिसके परिणाम स्वरूप प्रतिवर्ष अधिक आनुवांशीक लाभ होता है। जिससे ''सपीड जीनोमिक चयन'' शब्द की उत्पति होती है। जीनोमिक चयन और स्पीड बीडिंग रणनीतियाँ दोनों का एक साथ फसल प्रजनन कार्यक्रमों में विशीष्ट आनुवांशीक सरंचनाओं के साथ कई लक्षणें में सुधार कर सकती है। यह प्रकिया सालाना कई बार दोहराई जाएगी।

मक्का स्पीड ब्रीडिंग के लिए प्रोटोकॉल विकसित करने की संभावनाएं और समस्याएं

मक्के में पुष्पन को मुख्य रूप से संचित बढ़ते डिग्री दिनों (जीडीडी)/ताप इकाइयों (एचयू) द्वारा नियंत्रित किया जाता है। मक्का में गर्मी संचय के लिए जीडीडी 800 से 2700 के बीच होता है। पौधों की इष्टतम वृद्धि के लिए, यर्थाथ अधिकतम और न्यूनतम तापमान को मानकीकृत किया जाता था। इसके अलावा, जैसा की मक्का एक भारी भक्षक और लंबी उगने वाली फसल है, इसके विकास के लिए अधिक जगह और बड़े नियंत्रित विकास कक्षों की आवश्यकता होती है। मक्का की छतरी की ऊंचाई 1.0 से 2.5 मीटर तक होती है। मक्का की वृद्धि के लिए इष्टतम तापमान सीमा 10°C से 30°C है। हालांकि मक्का में पीढ़ीगत सुधार के लिए स्पीड ब्रीडिंग को अपनाने और कार्यान्वयन में योगदान के लिए एक जबरदस्त अवसर है। मक्का में उच्च विकिरण उपयोग क्षमता है (आरयूई, जिसे हरे रंग के कैनोपी घटकों द्वारा अवशोषित प्रकाश संश्लेषक रूप से सक्रिय फोटॉनों के प्रति मोल उत्पादित शुष्क पदार्थ के माइक्रोमोल के रूप में परिभाषित किया गया है) और उच्च प्रकाश तीव्रता (4.0 ग्राम शुष्क–पदार्थध्मेगाजूल) (पीएआर 1500 या अधिक) का सामना कर सकता है। मक्का की प्रकाश संश्लेषण की दर उच्च उन्नत CO2 स्तरों (>500 पीपीएम) पर बढ़ाई जा सकती है। यदि न्यूनतम तापमान ≥ 25°C और

अधिकतम तापमान $\leq 35°C$ नहीं है तो मक्का की वृद्धि पर प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ता है।

स्पीड ब्रीडिंग में आने वाली परेशानियों

- बुनियादी ढांचे के निर्माण के लिए बड़ी मात्रा में पूंजी की आवश्यकता के कारण फसलों के लिए स्पीड ब्रीडिंग प्रोटोकॉल विकसित करना जटिल और महंगा है।
- क्योंकि अलग–अलग फसल के पौधे अलग–अलग पादप कार्यिकी स्थितियों के लिए अलग–अलग प्रतिक्रिया देते हैं, इसलिए प्रत्येक फसल के लिए एक अद्वितीय प्रोटोकॉल विकसित और मानकीकृत करना आवश्यक है। दीर्घ दिन और दिन तटस्थ फसलों में, पुष्पन के लिए प्रकाशकाल अवधि को संशोधित करना सरल होता है क्योंकि उन्हें वैश्वीकरण की आवश्यकता नहीं होती है। हालांकि, छोटे दिनों वाले पौधों में, यह अधिक कठिन होता है क्योंकि इन पौधों को महत्वपूर्ण दिन की लंबाई से कम प्रकाशकाल की आवश्यकता होती है।
- परिणामस्वरूप, कई लक्षण, विशेष रूप से गुणवत्ता संबंधी लक्षण, क्षेत्र की स्थितियों से महत्वपूर्ण रूप से भिन्न होंगे।
- स्पीड ब्रीडिंग में अपरिपक्व बीजों की प्रारंभिक कटाई सही बीज प्रकार की विशेषताओं के अध्ययन को बाधित करती है और बीज के सिकुड़ने का कारण बनती है, जो बाद में बीज के अंकुरण या बीज की गुणवत्ता को प्रभावित करती है।
- स्पीड ब्रीडिंग के लिए मूलभूत आवश्यकता उपयुक्त प्रकाश व्यवस्था और तापमान नियंत्रित प्रणाली के साथ विकास कक्ष का निर्माण है, जो ऐसी सुविधा स्थापित करने के लिए किसी भी परियोजना की प्रारंभिक लागत से अधिक होगा।
- यह निर्धारित किया गया है कि लंबी अवधि के आधार पर, स्पीड ब्रीडिंग पारंपरिक प्रजनन विधियों की तुलना में अधिक लागत प्रभावी है, और यह कि स्थापित ग्रीनहाउस को न्यूनतम अतिरिक्त खर्च के लिए स्पीड ब्रीडिंग कक्षों में परिवर्तित किया जा सकता है।
- स्पीड ब्रीडिंग को अन्य पद्धतियों के साथ एकीकृत करने के लिए, समग्र प्रक्रिया को फिर से डिजाइन किया जाना चाहिए और सावधानीपूर्वक विचार के साथ पुनर्गठन किया जाना चाहिए।
- ऐसे परिवर्तनों को लागू करने से पहले, अन्य प्रजनन तकनीकों के साथ स्पीड ब्रीडिंग की प्रभावकारिता की तुलना करने के लिए कंप्यूटर सिमुलेशन एक महत्वपूर्ण कदम होना चाहिए।

निष्कर्ष

जलवायु परिवर्तन और तेजी से जनसंख्या वृद्धि के वर्तमान युग में, वैश्विक मांग को पूरा करने के लिए कम समय के भीतर पर्याप्त मात्रा और गुणवत्ता वाले भोजन को सुनिश्चित करने के लिए फसल शोधकर्ताओं की एक प्रमुख जिम्मेदारी है। स्पीड ब्रीडिंग तकनीक, जिसमें त्वरित फसल प्रजनन विधियां शामिल है, जो लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए एक उपयोगी उपकरण हो सकता है। यह विधि इष्टतम प्रकाश गुणवत्ता और तीव्रता, दिन की लंबाई, तापमान और आर्द्रता को नियंत्रित करके प्रकाश संश्लेषण और पुष्पन को तेज करती है। मक्का के प्रजनन में स्पीड ब्रीडिंग के एकीकरण से मक्का के उत्पादन को नई ऊंचाईयों तक पहुंचाने के नए अवसर पैदा होंगे। यह इनब्रीडिंग और क्रॉसिंग कार्यक्रमों को गति दे सकता है। स्पीड ब्रीडिंग विविध आरआईएल (RIL) मैपिंग आबादी के विकास, लक्षित लक्षणों के लिए जीनोमिक क्षेत्रों के मानचित्रण और मक्का में एमएबीबी के विकास में उपयोगी होगी।

यह बीज–से–बीज चक्र को छोटा करने में सहायता करेगा, जिससे कर्नेल गुणवत्ता लक्षणों के लिए मक्का जीनोटाइप के चयन में तेजी आएगी। मक्का प्रजनन कार्यक्रम के म्यूटेशन ब्रीडिंग प्रोग्राम के लिए यह काफी उपयोगी साबित होगा। इसके अतिरिक्त, द्विगुणित अगुणित अंतः प्रजनित विकास कार्यक्रम को मजबूत और तेज करेगा। यह फेनोटाइपिंग और जीनोमिक चयन कार्यक्रमों के लिए उपयोगी है। लागत प्रभावी तरीके से मक्का प्रजनन को अनुकूलित करने के लिए, जीनोमिक चयन जैसी अन्य तकनीकों के साथ प्रजनन विधियों का अनुकरण करना एक अच्छी रणनीति होगी। पूरे जीनोटाइप को सघन रूप से कवर करने वाले विविध मक्के के जर्मप्लाज्म एक्सेसन को फिर से अनुक्रमित करने से मक्के में जीनोमिक चयन और स्पीड ब्रीडिंग को संयोजित करने का अवसर भी मिलेगा। मक्का में फोटो–असंवेदनशीलता से जुड़े जीनों/मार्कर्स की पहचान का उपयोग मध्यम और देर से पकने वाले मक्का के जर्मप्लाज्म को तेजी से आगे बढ़ाने के लिए किया जाएगा। मक्का के लिए स्पीड ब्रीडिंग प्रोटोकॉल का मानकीकरण सावधानी से किया जाना चाहिए। मानकीकरण के लिए, प्रयोग को क्षेत्र की परिस्थितियों में भी दोहराया जाना चाहिए। जब स्पीड ब्रीडिंग में उगाए गए पौधों के सभी फेनोटाइपिक प्राचल मोटे तौर पर खेत अभिव्यक्ति के तुलनीय होते हैं, तभी वांछित फेनोटाइप का चयन किया जा सकता है।