संकर मक्का बीज उत्पादन प्रौद्योगिकी

भा.कृ.अनु.प. -भारतीय मक्का अनुसन्धान संस्थान
पंजाब कृषि विश्वविद्यालय परिसर, लुधियाना-141004 (पंजाब)

तकनिकी बुलेटिन 2023/1

संकर मक्का बीज उत्पादन प्रौद्योगिकी

श्याम बीर सिंह

चिककप्पा जी. के.

भूपेंन्द्र कुमार

रमेश कुमार

शंकर लाल जाट

लक्ष्मी पी. सौजन्या

सुमित कुमार अग्रवाल

सीमा श्योरान

जे. सी. सेखर

सुजय रक्षित

भाकृअनुप-भारतीय मक्का अनुसन्धान संस्थान

पंजाब कृषि विश्वविद्यालय परिसर, लुधियाना-141004 (पंजाब)

उद्धरण: श्याम बीर सिंह, चिककप्पा, जी. के., भूपेंन्द्र कुमार, रमेश कुमार, शंकर लाल जाट, लक्ष्मी पी. सौजन्या, सुमित कुमार अग्रवाल, सीमा श्योरान, जे. सी. सेखर व सुजय रक्षित (2023). संकर मक्का बीज उत्पादन प्रौद्योगिकी. भामअनुस तकनिकी बुलेटिन 2023/1. भाकृअनुप-भारतीय मक्का अनुसन्धान संस्थान, पी. ए. यु. कैंपस, लुधियाना 141004

©भाकृअनुप-भारतीय मक्का अनुसन्धान संस्थान

प्रकाषन वर्ष 2023

भाकृअनुप–भारतीय मक्का अनुसंधान संस्थान
पी.ए.यू. परिसर, लुधियाना–141004, पंजाब (भारत)
ICAR-INDIAN INSTITUTE OF MAIZE RESEARCH
PAU Campus, Ludhiana-141004, Punjab (India)

डॉ. एच. एस. जाट
निदेशक
Dr. H.S. Jat
Director

विश्व भर में बढ़ती जनसंख्या के परिणामस्वरूप खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए कृषि अनुसंधान और विकास में निवेश में वृद्धि हुई है। अभी तक, भारत में उत्पादित मक्के का 47% उपभोग चारा उद्योग में, जबकि 13% पशु आहार व लगभग 14% स्टार्च उद्योग के रूप में उपयोग किया जा रहा है। हालाँकि, मक्के को प्रसंस्कृत भोजन के रूप में उपयोग करने की प्रवृत्ति बढ़ रही है, जो देश में वार्षिक मक्के की खपत में लगभग 7% का योगदान देता है। इस संदर्भ में, बीज बड़े पैमाने पर उर्वरक और पानी के अलावा कृषि में एक बुनियादी और महत्वपूर्ण निवेश बन गया है। हमारे देश में लगभग 9.89 मिलियन हेक्टेयर मक्का क्षेत्र के लिए लगभग 1.97 लाख टन संकर मक्का के बीज की आवश्यकता है। देश भर में अच्छी गुणवत्ता को परिभाषित करने वाले बीज के मानक भौतिक और आनुवंशिक शुद्धता, अंकुरण, बीज शक्ति और स्वास्थ्य एक महत्वपूर्ण अंतर ला सकता हैं। अच्छी गुणवत्ता वाले बीज के उत्पादन और आपूर्ति को सुनिश्चित करने के लिए भारत सहित विश्व स्तर पर एक मजबूत बीज उत्पादन, प्रमाणन और विपणन प्रणाली स्थापित करने के प्रयास किए गए हैं। पिछले पांच वर्षों में, संकर मक्का बीज की आवश्यकता लगभग 2.4% प्रति वर्ष की दर से बढ़ाई गई है।

देश में साल 2050 तक 65 मिलियन टन मक्के की बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए एकल संकर मक्का के तहत क्षेत्र को बढ़ाकर मक्का के उत्पादन और उत्पादकता को बढ़ाने की जरूरत है। एकल संकर मक्का के तहत बढ़ते क्षेत्र से निकट भविष्य में संकर मक्का के बीजों की उच्च मांग पैदा होगी। यह लाखों छोटे किसानों और बीज उत्पादकों की खाद्य सुरक्षा, आय और आजीविका में भी सुधार करेगा। देश में अच्छी गुणवत्ता वाले संकर बीज उत्पादन के लिए मक्का शोधकर्ताओं और बीज उत्पादकों की जरूरतों को पूरा करने के लिए "संकर मक्का बीज उत्पादन प्रौद्योगिकी" का संश्लेषण बहुत उपयोगी कदम होगा। मैं इस संकलन को प्रकाशित करने के लिए भाकृअनुप-भारतीय मक्का अनुसंधान संस्थान, लुधियाना के निदेशक और उनकी टीम को बधाई देता हूं, मुझे यकीन है कि यह गुणवत्ता बीज उत्पादन और प्रसंस्करण में अत्यधिक उपयोगी होगा।

(एचएस जाट)

Phone : +91-161-2440048
: +91-161-244047
Email : director.maize@icar.gov.in,
pdmaize@gmail.com
Facebook : iimrludhiana
Website : iimr.icar.gov.in
Twitter : iimrludhiana

प्रस्तावना

विश्व स्तर पर मक्का भोजन और चारे के लिए एक महत्वपूर्ण अनाज की फसल है, और विभिन्न खाद्य और गैर-खाद्य-आधारित उद्योगों के लिए एक कच्चा माल भी है। भारत और दुनिया में लगातार मक्का का क्षेत्रफल, उत्पादन और उत्पादकता बढ़ रही है । हालांकि, वृद्धि की दर और उत्पादकता का स्तर अलग-अलग देश में अलग-अलग होते हैं। विभिन्न देशों में मक्के की उत्पादकता में भिन्नता का प्रमुख कारण उन्नत प्रौद्योगिकियों को अपनाने का अलग-अलग स्थान है। भारत और दुनिया में मक्के की बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए मक्के के उत्पादन और उत्पादकता को बढ़ाने की जरूरत है जिसे संकर मक्का के तहत बढ़ते क्षेत्र और इसकी खेती के लिए उन्नत पैकेज और प्रथाओं का उपयोग करके प्राप्त किया जा सकता है। संकर मक्का के तहत बढ़ते क्षेत्र से निकट भविष्य में संकर बीजों की उच्च मांग पैदा होगी। हाइब्रिड प्रौद्योगिकी एक ऐसी तकनीक है जिसने दुनिया भर में मक्के की उत्पादकता में वृद्धि पर महत्वपूर्ण प्रभाव डाला है। भारत में, संकर प्रौद्योगिकी के अंतर्गत आने वाला क्षेत्र देश के कुल मक्का क्षेत्र का लगभग 70% है। मक्के के अधिक से अधिक क्षेत्र को संकर प्रौद्योगिकी के अंतर्गत लाने की अपार संभावनाएं हैं। इस संदर्भ में, भा.कृ.अनु.प.-भारतीय मक्का अनुसंधान संस्थान द्वारा प्रकाशित मक्का में संकर बीज उत्पादन तकनीक का मैनुअल देश में गुणवत्तापूर्ण बीज उत्पादन में तेजी लाने के लिए एक महत्वपूर्ण योगदान होगा। बीज उत्पादन नियमावली में मक्का संकर बीज उत्पादन के सभी पहलुओं को शामिल किया गया है। मैनुअल संक्षेप में पाठकों को संकर बीज बाजार के वैश्विक और भारतीय परिदृश्य, वर्तमान स्थिति, भविष्य के दायरे और भारत और अन्य जगहों पर मौजूद बीज उत्पादन की प्रणाली के विहंगम दृश्य से परिचित कराता है। इसमें मक्के के जीव विज्ञान को शामिल किया गया है जो संकर बीज उत्पादन शुरू करने से पहले फसल को समझने के लिए एक बुनियादी आवश्यकता है। मैनुअल बीज उत्पादन के प्रमुख पहलुओं को शामिल करता है जैसे संकर बीज उत्पादन शुरू करने से पहले महत्वपूर्ण विचार, एक नई जगह के लिए बीज उत्पादन तकनीकों का मानकीकरण, संकर बीज उत्पादन की तकनीक, संकर बीज उत्पादन में शामिल विभिन्न कृषि तकनीक, और फसल सुरक्षा। इसमें बीज प्रमाणीकरण में शामिल प्रक्रिया भी शामिल है। मक्का में संकर बीज उत्पादन का यह मैनुअल उन सभी के लिए एक महत्वपूर्ण संसाधन सामग्री के रूप में काम करेगा जो मक्का संकर बीज उत्पादन में सक्रिय रूप से शामिल हैं।

यह प्रकाशन सचिव डेयर और महानिदेशक, आईसीएआर, उप-महानिदेशक (फसल विज्ञान) से समर्थन और प्रोत्साहन प्राप्त है और मक्का की अखिल भारतीय समन्वित सुधार परियोजना (एआईसीआरपी) के भागीदारों के इनपुट से परिपूर्ण है। और सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि इस प्रकाशन को लाने के लिए आईसीएआर से प्राप्त वित्तीय सहायता विधिवत रूप से स्वीकार की गई है। लेखकगण उम्मीद करते हैं कि यह मैनुअल प्रयोगकर्ताओं, बीज एजेंसियों, छात्रों और वैज्ञानिकों के लिए मक्का में संकर बीज उत्पादन के लिए एक आशु परिकलन (रेडी रेकनर) की तरह काम आएगा।

लेखक

विषय सूची

क्र.सं.	विवरण	पृष्ठ सं
1.	परिचय	1-2
2.	मक्का बीज परिदृश्य	2-11
3.	मक्का का जीव विज्ञान	11-15
4.	मक्का के संकर बीज उत्पादन पर विचार	15-20
5.	नए क्षेत्र में संकर बीज उत्पादन तकनीकों का मानकीकरण	21-22
6.	संकर बीज उत्पादन तकनीक	22-31
7.	बीज उत्पादन के प्रबंधन के लिए कृषि तकनीकें	31-35
8.	पैतृक वंश का बीज उत्पादन	35-36
9.	मक्का के प्रमुख रोग और उनके नियंत्रण के उपाय	36-45
10.	मक्का के प्रमुख कीट एवं उनका प्रबंधन	45-52
11.	बीज प्रमाणीकरण	52-56
12.	संदर्भ	56-58
	अनुलग्नक	
अनुलग्नक I	संकर मक्का बीज के लिए बीज प्रमाणन मानक	59-60
अनुलग्नक II	प्रमाणित बीज उत्पादनके लिए आइसोलेशन दूरियों में संशोधन	61-62
अनुलग्नक III	बीज उत्पादन के लिए हाल ही में जारी सार्वजनिक नस्ल के संकरों की सूची	63-93
अनुलग्नक IV	मक्के की फसल में प्रयुक्त होने वाले कवकनाशी/कीटनाशक /जीवाणुनाशक की सूची	94

संकर मक्का बीज उत्पादन प्रौद्योगिकी

1.परिचय

मक्का (ज़िया मेज एल.) अनाजों के बीच अपनी उच्चतम आनुवंशिक उपज क्षमता वाली सबसे बहुमुखी फसलों में से एक है। इसके विविध उपयोग हैं और इसे उष्णकटिबंधीय, उपोष्णकटिबंधीय और समशीतोष्ण परिस्थितियों में समुद्र तल से 3000 मीटर तक की ऊंचाई के साथ उगाया जा सकता है। दुनिया भर में मक्का की खेती 169 देशों में 194 मिलियन हेक्टेयर के तहत की जाती है, जिसमें 1148 मिलियन टन अनाज का उत्पादन होता है (बेनामी, 2021)। इसके अलावा, इसकी खेती बेबी कॉर्न, स्वीट कॉर्न और साइलेज बनाने के रूप में भी की जाती है। भारत में मक्के की खेती 9.03 मिलियन हेक्टेयर में की जाती है जिसका वार्षिक उत्पादन 27.7 है। भारत में पिछले पांच वर्षों में उत्पादन और उत्पादकता दोनों की चक्रवृद्धि वार्षिक वृद्धि दर क्रमशः 7.09% और 6.21% रही है, जो सभी अनाजों में मक्का के लिए सबसे अधिक है। हालांकि, पोल्ट्री, पशुधन, मछली और गीले और सूखे मिलिंग उद्योगों की बढ़ती विकास दर के कारण, 2030 तक मक्का की मांग मौजूदा स्तर से बढ़कर 45 मिलियन टन हो जाने की उम्मीद है (मक्का विजन 2020; आईआईएमआर)। मक्का उत्पादन और उत्पादकता संकरों में शानदार वृद्धि दर, विशेष रूप से एकल संकर मक्का (सिंगल क्रॉस हाइब्रिड) ने भारत और दुनिया दोनों में बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है।

दुनिया भर में बढ़ती जनसंख्या विशेष रूप से 20 वीं शताब्दी की शुरुआत में खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए कृषि अनुसंधान और विकास में निवेश में वृद्धि हुई। उस संदर्भ में, बीज कृषि में बुनियादी आवश्यकता (इनपुट) है, जो बड़े पैमाने पर कृषि उपज को निर्धारित करता है, उर्वरक और पानी के अलावा बीज बड़े पैमाने पर कृषि में सबसे महत्वपूर्ण इनपुट बन गया है। दर असल अगर बीज सही समय पर और अच्छी गुणवत्ता के साथ सस्ती कीमत पर उपलब्ध हो तो बीज एक महत्वपूर्ण बदलाव ला सकता है। बीजों के मानदंड जो अच्छी गुणवत्ता को परिभाषित करते हैं, वे हैं भौतिक और आनुवंशिक शुद्धता, अंकुरण, शक्ति और बीज स्वास्थ्य। अच्छी गुणवत्ता वाले बीज कीड़ों, बैक्टीरिया, कवक या किसी अन्य संक्रामक जीवों से मुक्त होना चाहिए जिसमें अन्य प्रजातियों/किस्मों और खरपतवारों के बीज शामिल न हों। अच्छी गुणवत्ता वाले बीज का पर्याप्त मात्रा में उत्पादन और आपूर्ति सुनिश्चित करने और किसानों को किफायती/उचित मूल्य पर इसे सुलभ बनाने के लिए, भारत सहित विश्व स्तर पर एक मजबूत बीज उत्पादन, प्रमाणन और विपणन प्रणाली स्थापित करने के लिए निरंतर प्रयास किए गए हैं।

देश में मक्के की बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए मक्के के उत्पादन और उत्पादकता को बढ़ाने की जरूरत है, जिसे मक्का उगाने वाले क्षेत्रों में एकल संकर मक्का (सिंगल क्रॉस हाइब्रिड) के तहत वर्तमान कवरेज 40% से 100% तक बढ़ाकर हासिल किया जा सकता है (दास एट अल., 2009)। सिंगल क्रॉस हाइब्रिड के तहत बढ़ते क्षेत्र से निकट भविष्य में हाइब्रिड बीजों की उच्च मांग पैदा होगी। वर्तमान में, मक्का के संकर बीज उत्पादन पर निजी क्षेत्र का प्रभुत्व है, विशेष रूप से सुनिश्चित पारिस्थितिक तंत्र में एकाधिकार के कारण अक्सर बीज की

लागत फसल की उत्पादन लागत में बहुत अधिक योगदान देती है। मक्के की खेती की कुल लागत का लगभग एक चौथाई हाइब्रिड बीजों का होता है। संकर बीज की लागत को कम करके मक्का की खेती की लागत को काफी कम किया जा सकता है जिससे किसानों की आय बढ़ाने में मदद मिलेगी। अक्सर, बीज की समय पर उपलब्धता भी एक मुद्दा बन जाती है, खासकर आदिवासी और दूरदराज के इलाकों में। इसलिए, देश के विभिन्न भागों में संकर बीज उत्पादन के लिए नए स्थलों की पहचान और बीज उत्पादकों के बीच उत्पादन पैकेज का प्रसार समय की आवश्यकता है। इससे किसानों को उचित समय और किफायती मूल्य पर पर्याप्त मात्रा में बीज उपलब्ध कराने में मदद मिलेगी।

भारत में एकल संकर मक्का पर इस सहस्राब्दी की शुरुआत के बाद से व्यवस्थित मक्का अनुसंधान के परिणामस्वरूप सार्वजनिक और निजी दोनों क्षेत्रों से कई अच्छे संकरों का विकास हुआ है। हालांकि, संकर बीजों के कम उत्पादन और पर्याप्त मात्रा में उनकी अनुपलब्धता के कारण सार्वजनिक नस्ल के संकर राष्ट्रीय स्तर पर महत्वपूर्ण प्रभाव नहीं डाल पा रहे हैं। अब तक, रबी मौसम के दौरान मक्के का बीज उत्पादन मुख्य रूप से प्रायद्वीपीय भारत में स्थानीयकृत होता है, जो उचित मूल्य पर मक्का संकर के गुणवत्ता वाले बीज की मांग को सीमित कर रहा है, क्योंकि दूर-दराज के स्थानों पर परिवहन से उत्पादन लागत बढ़ जाती है। इसके अलावा, प्रायद्वीपीय भारत में, रबी मौसम के दौरान, संकर खेती भी बड़े पैमाने पर होती है जो संकर बीज उत्पादन के लिए कई अलगाव प्राप्त करने में एक सीमित कारक है। इसलिए, संकर मक्का बीज उत्पादन के लिए नए स्थलों की पहचान करना समय की मांग है। प्रायद्वीपीय भारत के अलावा कई नए राज्य जैसे बिहार, पश्चिम बंगाल, ओडिशा का कुछ हिस्सा, राजस्थान, मध्य प्रदेश, झारखंड और गुजरात रबी के दौरान और पंजाब, हरियाणा और पश्चिमी उत्तर प्रदेश में वसंत के दौरान मक्का की खेती के लिए आ रहे हैं। इसलिए, इन राज्यों में संकर बीज उत्पादन का भी पता लगाया जा सकता है। देश के इन राज्यों में प्रशिक्षण और बीज प्रसंस्करण के माध्यम से बीज ग्राम अवधारणा और क्षमता निर्माण पर संकर बीज उत्पादन के अवसर की पहचान और खोज पूरा करके संभव बनाया जा सकता है।

2. मक्का बीज परिदृश्य

2.1 विश्व

संयुक्त राज्य अमेरिका (यूएसए) पहला देश था और यह आज भी दुनिया भर में कृषि में गुणवत्तापूर्ण बीज के उपयोग को बढ़ावा देने में अग्रणी है। संयुक्त राज्य अमेरिका ने 1861 की शुरुआत में किसानों को गुणवत्ता वाले बीजों के गुणन और वितरण में रुचि ली। 1883 में, अमेरिकन सीड ट्रेड एसोसिएशन (एएसटीए) का गठन किया गया था। हालाँकि, बीजों का उत्पादन और आपूर्ति 1900 के दशक की शुरुआत तक सूक्ष्म थी, जब तक एडवर्ड मुर्राय ईस्ट और जॉर्ज हैरिसन शुल द्वारा स्वतंत्र रूप से हाइब्रिड मकई की अवधारणा का प्रस्ताव रखा गया था। बाद में 1917 में, कनेक्टिकट प्रयोग स्टेशन में एक मकई आनुवंशिकीविद् और ब्रीडर, डोनाल्ड एफ जोन्स ने डबल-क्रॉस संकर के रूप में संकर बीज उत्पादन की व्यावहारिक विधि प्रदान की, जिसने बड़े पैमाने पर संकर

बीज उत्पादन और विपणन के लिए एक प्रोत्साहन दिया। क्लिंटन, कनेक्टिकट के जॉर्ज एस कार्टर, डॉ. डीएफ जोन्स के मित्र, 1922 में व्यावसायिक रूप से हाइब्रिड मकई का उत्पादन और वितरण करने वाले पहले व्यक्ति थे। 1926 में, हेनरी ए. वालेस का मानना था कि विज्ञान-आधारित हस्तक्षेप कृषि उत्पादन में पर्याप्त परिवर्तन ला सकता है , इस प्रकार उन्होंने डेस मोइनेस, आयोवा, यूएसए में कंपनी "हाय-ब्रेड कॉर्न कंपनी" की स्थापना की जो बाद में पायनियर हाई-ब्रेड कॉर्न कंपनी बन गई। इसके बाद 1930 और 1940 के दशक में, कई अन्य देशों जैसे जापान, नीदरलैंड, डेनमार्क, पोलैंड, जर्मनी, यूनाइटेड किंगडम और अन्य यूरोपीय देशों में वाणिज्यिक बीज व्यवसाय के रूप में गुणवत्ता वाले बीजों के उत्पादन और आपूर्ति में व्यवस्थित प्रयास किए गए हैं। यह अनुमान लगाया गया है कि 1976-77 में, संयुक्त राज्य अमेरिका में बीज व्यापार का कारोबार 1.8 बिलियन अमेरिकी डॉलर था। गुणवत्ता बीज उत्पादन और आपूर्ति की संगठनात्मक संरचना दुनिया भर में सदियों से विकसित हुई है और वर्तमान में यह देशों के साथ बदलती है (ब्राउन, 1983)।

2.2 भारत

भारत में अच्छी गुणवत्ता वाले बीजों का उत्पादन और वितरण 1928 से शुरू हो गया है। हालांकि, अकाल जांच आयोग (1945) और ग्रो मोर फूड कमेटी (1952) ने विशेष रूप से उन्नत किस्मों के संदर्भ में गुणवत्ता वाले बीज उत्पादन और आपूर्ति की आवश्यकता पर बल दिया। फसल उत्पादन में वृद्धि। देश में विभिन्न कृषि अनुसंधान संस्थानों और विश्वविद्यालयों ने मक्का, ज्वार, गेहूं और चावल की नई किस्मों का और विकास किया। इस प्रकार, किसानों को नई और अधिक उपज देने वाली किस्मों के गुणवत्ता वाले बीजों का उत्पादन और आपूर्ति सुनिश्चित करने के लिए, भारत ने कृषि मंत्रालय, भारत सरकार के तहत 19 मार्च 1963 को राष्ट्रीय बीज निगम (एनएससी) की स्थापना की। प्रारंभ में, रॉकफेलर और यूएसएआईडी ने एनएससी का समर्थन किया। इसने मक्का का गुणवत्तापूर्ण बीज उत्पादन शुरू किया और लगभग 30-40 टन मक्का आधार सीड्स का उत्पादन किया (बेनामी, 2020सी)। इस अवधि के दौरान, गेहूं और चावल में हुई हरित क्रांति ने मुख्य रूप से भारत की खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए एनएससी का ध्यान मक्का के उत्पादन और वितरण से हटाकर गेहूं और चावल की नई विकसित उच्च उपज देने वाली किस्मों के गुणवत्ता वाले बीजों के उत्पादन और आपूर्ति पर केंद्रित कर दिया। बाजरा और ज्वार पर भी एनएससी का ध्यान गया। एनएससी द्वारा किसानों को गुणवत्ता वाले बीजों की आपूर्ति ज्यादातर उच्च मात्रा और कम मूल्य वाली फसलें जैसे अनाज थी। निजी बीज उद्योग उस अवधि के दौरान अल्पविकसित अवस्था में थे और ज्यादातर सब्जियों जैसे उच्च मूल्य और कम मात्रा वाली फसलों के उत्पादन में शामिल थे। हालांकि, मक्का, ज्वार और बाजरा में संकर की शुरुआत के साथ निजी क्षेत्र ने इन फसलों में बीज व्यवसाय शुरू किया। वास्तव में, एनएससी ने मुख्य रूप से तकनीकी सहायता के माध्यम से भारत में निजी बीज उद्योग को मजबूत करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। इस प्रकार, भारत सरकार ने गुणवत्ता वाले बीजों की आपूर्ति सुनिश्चित करने के लिए बाजार में बेचे जा रहे बीजों के गुणवत्ता मानकों को स्थापित करने की आवश्यकता महसूस की। भारत ने कुछ बीजों की गुणवत्ता को विनियमित करने के लिए 29 दिसंबर 1966 को बीज अधिनियम, 1966 (1966 का अधिनियम संख्या 54) अधिनियमित किया, जो बिक्री के लिए हैं और

इससे जुड़े मामले हैं। अधिनियम ने केंद्रीय बीज समिति जैसे अच्छी गुणवत्ता वाले बीज सुनिश्चित करने के लिए कई प्रावधानों को परिभाषित किया; केंद्रीय बीज प्रयोगशाला और राज्य बीज प्रयोगशाला; बीजों के प्रकार या किस्मों को अधिसूचित करने की शक्ति; अंकुरण और शुद्धता की न्यूनतम सीमा निर्दिष्ट करने की शक्ति, अधिसूचित प्रकार या किस्मों के बीजों की बिक्री का विनियमन, प्रमाणन एजेंसी, आदि। बीज अधिनियम, 1966 को लागू करने के लिए, बीज नियम, 1968 के तहत नियम पेश किए गए थे जो आंशिक रूप से लागू हुए थे सितंबर 1968 और पूरी तरह से अक्टूबर 1969 से इसके बाद 1972, 1973, 1974 और 1981 में बीज अधिनियम, 1966 में संशोधन किया गया ताकि या तो प्रावधानों को संशोधित किया जा सके या बीज अधिनियम, 1966 (बेनामी, 2020एफ) के दायरे का विस्तार किया जा सके।

गुणवत्ता बीज उत्पादन और आपूर्ति की क्षमता का विस्तार करने की दिशा में एनएससी के प्रयासों का समर्थन करने के लिए, 1960 के दशक के अंत और 1970 के दशक की शुरुआत में कई अन्य संगठन भी शुरू किए गए थे। उदाहरण के लिए, तराई विकास निगम की स्थापना 29 जून 1969 को गोविंद बल्लभ पंत कृषि और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय (जीबीपीयूए&टी) द्वारा विश्व बैंक और सरकार की सहायता से की गई थी जिसने न केवल उस क्षेत्र के लिए बल्कि कई दूर-दराज के किसानों को गुणवत्तापूर्ण बीजों के उत्पादन और आपूर्ति में बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। इसी तरह, विभिन्न राज्य सरकारों ने भी कई राज्य बीज उत्पादन फार्म स्थापित किए। इन खेतों की देखभाल के लिए विशेष रूप से समग्र प्रबंधकीय पहलुओं को भारत सरकार ने कृषि मंत्रालय के तहत स्टेट फार्म कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड (एसएफसीआई) की भी स्थापना की। इसने एसएफसीआई फार्मों में ही बीजों के उत्पादन के माध्यम से गुणवत्तापूर्ण बीजों की आपूर्ति को और मजबूत किया और एनएससी के प्रयासों को भी समर्थन दिया। हाल के वर्षों में एसएफसीआई और एनएससी की आपसी ताकत के समेकन के हिस्से के रूप में, भारत सरकार ने 1 अप्रैल, 2014 को दोनों संगठनों को समामेलित कर दिया, जिसमें एनएससी ने एसएफसीआई (बेनामी 2020डी और बेनामी 2020ई) के सभी प्रशासन और अन्य वित्तीय जिम्मेदारी संभाली है।

भारत सरकार द्वारा राष्ट्रीय बीज परियोजना (एनएसपी) 1974/75 में शुरू की गई थी और अच्छी गुणवत्ता वाले बीज की बढ़ती मांगों को पूरा करने के लिए देश में बीज उद्योग को विकसित करने के लिए एनएससी को मुख्य भूमिका सौंपी गई थी। विश्व बैंक की सहायता से, एनएसपी I (1977) को आंध्र प्रदेश, हरियाणा, महाराष्ट्र और पंजाब में लागू किया गया था, और एनएसपी II (1978) में बिहार, कर्नाटक, उड़ीसा, राजस्थान और उत्तर प्रदेश जैसे राज्यों को शामिल किया गया था। धीरे-धीरे राज्य बीज निगमों ने अपने-अपने राज्यों में एनएससी की भूमिका निभाई। 1970 और 1980 के दशक के दौरान, विभिन्न राज्यों में 13 राज्य बीज निगम स्थापित किए गए थे और वर्तमान में यह संख्या बढ़कर 17 राज्य बीज निगम हो गई है। बाद में, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (

आईसीएआर) ने 1979-80 में 'राष्ट्रीय बीज परियोजना (फसल)' पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना शुरू की, जिसमें दो घटक थे, ब्रीडर बीज उत्पादन (बीएसपी) और बीज प्रौद्योगिकी अनुसंधान (एसटीआर) इसके बाद, बीज परीक्षण प्रयोगशालाओं सहित विभिन्न बीज उत्पादन और प्रमाणन संगठनों

(एनएससी, एसएफसीआई, एसएससी) के मौजूदा बुनियादी ढांचे को उन्नत करने के लिए एनएसपी III (28 सितंबर, 1989 से 30 जून, 1996) को भी लागू किया गया था। आज की स्थिति में 132 बीज परीक्षण प्रयोगशालाएं और 25 राज्य बीज प्रमाणन एजेंसियां देश में बीज उत्पादन के दौरान गुणवत्ता नियंत्रण की आवश्यकता को पूरा कर रही हैं। एनएसपी ने भारतीय किसानों को सही समय पर और सस्ती कीमत पर पर्याप्त मात्रा में बीज प्राप्त करने में मदद की (बेनामी, 2020ई)।

भारत सरकार द्वारा 30 दिसंबर 1983 को बीज (नियंत्रण) आदेश के कार्यान्वयन के माध्यम से किसानों को गुणवत्ता वाले बीजों के उत्पादन, प्रमाणन और आपूर्ति को और मजबूत किया गया था। इस आदेश द्वारा, बीज को आवश्यक वस्तु अधिनियम, 1955 के तहत लाया गया था। बीज बेचने, निर्यात करने या आयात करने वाले डीलरों के लिए लाइसेंसिंग अनिवार्य कर दिया गया था। आदेश को 2006 में संशोधित किया गया था ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि गुणवत्ता वाले बीज बेचने वाले डीलर को बीज अधिनियम, 1966 (बेनामी, 2020एफ) में निर्धारित मानकों को पूरा करना चाहिए। सार्वजनिक वितरण प्रणाली (पीडीएस) के माध्यम से चावल और गेहूं सार्वजनिक खरीद और वितरण द्वारा खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने पर सरकार के अधिक जोर के कारण, सभी सार्वजनिक क्षेत्र की बीज एजेंसियां स्व-परागण वाली फसलों, विशेष रूप से चावल और गेहूं के बीज उत्पादन पर अधिक जोर दे रही हैं। मक्का और बाजरा जैसी पर-परागण वाली फसलों पर कम ध्यान दिया गया। पर-परागण वाली फसलों के मामले में बीज उत्पादन और वितरण पर कम जोर देने की कमी को आंशिक रूप से निजी बीज कंपनियों द्वारा, विशेष रूप से 1980 के दशक के मध्य से भर दिया गया था।

2.3 मक्के के बीज की आवश्यकता - विश्व और भारत

उपरोक्त सभी संगठनों की सबसे महत्वपूर्ण गतिविधि किसानों या किसानों को सस्ती कीमत पर पर्याप्त मात्रा में गुणवत्ता वाले बीज का उत्पादन और आपूर्ति है। 193 मिलियन हेक्टेयर (एफएओस्टेट, 2018) में विश्व स्तर पर मक्का की खेती की जा रही है। यदि हम 20 किग्रा/हेक्टेयर की बीज दर पर विचार करें, तो 193 मिलियन हेक्टेयर मक्का को कवर करने के लिए आवश्यक कुल प्रमाणित बीज लगभग 3.9 मिलियन टन है। हालांकि, संयुक्त राज्य अमेरिका, चीन, अर्जेंटीना और अधिकांश यूरोपीय देशों जैसे देशों में बड़े पैमाने पर उच्च घनत्व रोपण (>85000 पौधे प्रति हेक्टेयर) के तहत मक्का की खेती की जाती है। भारत में, कुल मक्का क्षेत्र 9.4 मिलियन हेक्टेयर (एफएओस्टेट, 2018) है। भारत में जलवायु की स्थिति समशीतोष्ण, उपोष्णकटिबंधीय से उष्णकटिबंधीय स्थितियों में भिन्न होती है। भारत में मक्के की खेती काफी हद तक मानसून द्वारा निर्धारित की जाती है और इसकी खेती देश के विभिन्न हिस्सों में बरसात/खरीफ, सर्दी/रबी, और वसंत/गर्मी के मौसम में की जाती है। इसके अलावा देश के कई हिस्सों में अंतर-फसल की मुख्य घटक फसलों में से एक के रूप में मक्का के साथ अंतर-फसल का भी अभ्यास किया जा रहा है। इस प्रकार, पौधों की आबादी और पौधों की ज्यामिति काफी हद तक मौसम, किसान की सामाजिक आर्थिक स्थिति, मिट्टी के प्रकार, पानी की उपलब्धता आदि द्वारा निर्धारित की जाती है। हालांकि, बीज दर की समान धारणा के साथ, बीज दर को प्रभावित करने वाले सभी

कारकों को स्थिर रखते हुए 20 किग्रा/हेक्टेयर में, भारत को लगभग 9.4 मिलियन हेक्टेयर मक्का क्षेत्र को कवर करने के लिए 190 हजार टन प्रमाणित मक्का बीजों की आवश्यकता होगी। संगठित निजी बीज कंपनियों का करीब 100 हजार टन बीज का कारोबार है शेष 80-90 हजार टन बीज सार्वजनिक क्षेत्र, असंगठित बीज उत्पादकों और किसानों के पास रखे बीजों से आता है। संगठित बीज उत्पादकों द्वारा विपणन किए जा रहे 85% से अधिक बीज सिंगल क्रॉस हाइब्रिड हैं जबकि शेष अन्य प्रकार के संकर हैं। भारत में मशीनीकृत मक्का की खेती को अपनाना अभी भी अल्पविकसित है और भारत में मक्का किसानों द्वारा इसका अभ्यास नहीं किया जा रहा है। अधिकांश विकसित देशों जैसे संयुक्त राज्य अमेरिका, कनाडा, चीन, ब्राजील और कई अन्य यूरोपीय देशों में, लगभग 100% मशीनीकृत मक्का की खेती का अभ्यास किया जा रहा है जो मिट्टी में बीज का एक समान स्थान सुनिश्चित करता है और लगभग 100% पौधों की आबादी या प्लांट स्टैंड को सुनिश्चित करता है।

गुणवत्तापूर्ण बीज उत्पादन और विपणन मक्का सहित किसी भी फसल में उत्पादक किस्मों के प्रजनन से अलग गतिविधियां हैं। संकर बीज की योजना पहले से बनाई जानी चाहिए क्योंकि हर बार दो माता-पिता को पार करके संकर का उत्पादन किया जाता है। इसलिए, संकरों की पैतृक पंक्तियों का रखरखाव या बड़े पैमाने पर बीज गुणन एक अतिरिक्त गतिविधि है जिसे संकर बीज उत्पादन के पैनिंग योजना से पहले नियोजित करने की आवश्यकता है। बीज उत्पादन में वर्षों से चली आ रही गतिविधियों की एक श्रृंखला शामिल होती है, जिसे बीज श्रृंखला कहा जाता है। बीज श्रृंखला में मुख्य रूप से ब्रीडर बीज, आधार बीज और प्रमाणित बीज शामिल होते हैं। प्रमाणित बीज वह है जो व्यावसायिक खेती के लिए किसानों के खेत में जाता है। अनुमान के अनुसार, विश्व को 193 मिलियन हेक्टेयर मक्का क्षेत्र को कवर करने के लिए लगभग 3.9 मिलियन टन प्रमाणित बीज की आवश्यकता है। इसलिए, दुनिया को मक्के के बीजों की वैश्विक आवश्यकता को पूरा करने के लिए हर साल लगभग 1.55 मिलियन हेक्टेयर पर प्रमाणित बीज उत्पादन करना पड़ता है। अनुमान रूढ़िवादी धारणा पर आधारित है कि औसत प्रमाणित संकर बीज उपज 2.5 टन/हेक्टेयर होगी। उपरोक्त धारणा और अनुमान को भारत के लिए भी वाग्विस्तार किया जा सकता है। इस प्रकार, भारत की प्रमाणित संकर बीज आवश्यकता को पूरा करने के लिए लगभग 75000 हेक्टेयर क्षेत्र में संकर बीज उत्पादन करने की आवश्यकता है।

2.3.1 विश्व में मक्के के बीज की आवश्यकता और उत्पादन

विश्व स्तर पर मक्का गेहूं (214 मिलियन हेक्टेयर) के बाद चावल (167 मिलियन हेक्टेयर) के बाद अनाज के बीच दूसरी सबसे बड़ी फसल है। 1.10% की चक्रवृद्धि वार्षिक वृद्धि दर (सीएजीआर) के साथ 1961 से 2018 तक मक्का क्षेत्र 105 मिलियन हेक्टेयर से बढ़कर 193 मिलियन हेक्टेयर हो गया है, जो चावल (0.68%) और गेहूं (0.12) जैसे अन्य प्रमुख अनाज की तुलना में काफी अधिक है। इस सहस्राब्दी की शुरुआत से मक्का क्षेत्र में वृद्धि बहुत अधिक विशिष्ट है। 2000-2017 के दौरान मक्का क्षेत्र का सीएजीआर 2.17% था जो चावल (0.49) और गेहूं (0.10) की तुलना में बहुत अधिक है। क्षेत्रफल में वृद्धि मुख्य रूप से एशिया में है, विशेष रूप से चीन, जो दुनिया में सबसे अधिक मक्का क्षेत्र वाला देश है। मक्का के बढ़े हुए क्षेत्र के लिए मुख्य प्रेरक शक्ति इसके

विविध उपयोगों और जैव ईंधन उत्पादन में मक्का के उपयोग की हालिया प्रवृत्ति के कारण है। वास्तव में, संयुक्त राज्य अमेरिका में उत्पादित कुल मक्का का 30% जैव ईंधन उत्पादन के लिए उपयोग किया जा रहा है, जबकि एशिया में, मक्का का एक बड़ा हिस्सा पोल्ट्री और पशुधन उत्पादन के लिए उपयोग किया जाता है। इस प्रकार, मक्का के दोहरे प्रमुख उपयोग अर्थात् फ़ीड, औद्योगिक कच्चे माल और जैव ईंधन उत्पादन के लिए दुनिया में मक्का की बढ़ती मांग को चला रहे हैं। मक्का की उत्पादकता भी दुनिया भर के देशों में बढ़ रही है क्योंकि अधिक से अधिक संकर किस्में स्थानीय किस्मों सहित पुरानी और पारंपरिक भूमि की जगह ले रही हैं। यह जरूरी है कि मक्का के तहत बढ़े हुए क्षेत्र से बीजों की मांग में वृद्धि हो। कई विकासशील देशों के बीज प्रतिस्थापन अनुपात को बढ़ाने के लिए मक्का के बीजों की मांग भी बढ़ रही है, जो उत्पादकता और किसानों की लाभप्रदता में वृद्धि के सबसे महत्वपूर्ण कारणों में से एक है।

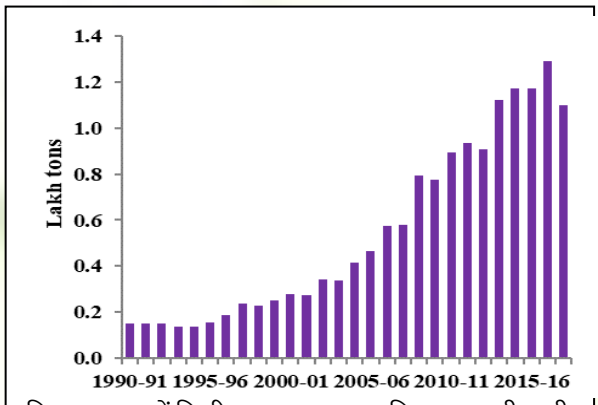
कई बहुराष्ट्रीय कंपनियां बीज व्यवसाय में शामिल हैं और मक्का अनुसंधान और विकास में भी निवेश कर रही हैं। प्रमुख मक्का बीज मार्कर अमेरिका, यूरोप और चीन में बड़े पैमाने पर केंद्रित है जहां कई अन्य एशियाई और अफ्रीकी देशों की तुलना में बीज प्रतिस्थापन दर लगभग 100% है। विकसित देशों में बड़े बीज बाजार का दूसरा प्रमुख कारण कीट-प्रतिरोधी, शाकनाशी-प्रतिरोधी और देर से सूखा-सहिष्णु मक्का संकरों को अपनाना है। कई एशियाई और अफ्रीकी देशों में भी नए और उच्च उपज देने वाले संकर विशेष रूप से सिंगल क्रॉस हाइब्रिड मक्का पारंपरिक किस्मों की जगह तेजी से ले रहे हैं। विश्व स्तर पर मक्का बीज बाजार का प्रमुख हिस्सा कुछ कंपनियों द्वारा निर्धारित किया जाता है, जैसे कि कोर्टेवा एग्री-साइंस, यूपीएल लिमिटेड, सिनजेंटा एजी और बेयर क्रॉप साइंस एजी (बेनामी 2020ए)। वास्तव में, हाल के वर्षों में पायनियर, डू पोंट और डॉव एग्री-साइंसेज जैसी कई बड़ी कंपनियों का एक समूह में विलय हो गया है, जिसका नाम है कोर्टेवा एग्री-साइंस। बेयर क्रॉप साइंसेज कई अन्य कंपनियों जैसे डेक्कल, कारगिल और मोनसेंटो आदि का संघ है। इसी तरह, सिनजेंटा और अन्य प्रमुख खिलाड़ी बीज व्यवसाय में शामिल कंपनियों में निवेश और विनिवेश कर रहे हैं। इसके अलावा, कई हजार घरेलू कंपनियां भी काम कर रही हैं और दुनिया के लगभग सभी देशों में बीज कारोबार में शामिल हैं। घरेलू और बहुराष्ट्रीय कंपनियों द्वारा किए गए अनुसंधान और विकास में निवेश का अनुपात बहुराष्ट्रीय कंपनियों के साथ अतुलनीय है जो खरबों डॉलर का निवेश कर रहे हैं। वास्तव में, बाजार हिस्सेदारी और उपरोक्त कंपनियों की प्रमुख भूमिका दुनिया के विभिन्न भौगोलिक क्षेत्रों में विभाजित है, जो संबंधित कंपनियों द्वारा उपयोग की जा रही फसल किस्मों के सापेक्ष लाभ पर निर्भर करती है।

2.3.2 भारत में मक्के के बीज की आवश्यकता और उत्पादन

भारत गैट (टैरिफ और व्यापार पर सामान्य समझौता) और विश्व व्यापार संगठन (विश्व व्यापार संगठन) का संस्थापक सदस्य होने के कारण कई बहु-राष्ट्रीय कंपनियों के लिए दुनिया के शीर्ष बीज बाजारों में से एक बन गया है। इसके अलावा, कई स्वदेशी कंपनियां भी मक्का बीज उत्पादन और विपणन में शामिल हैं। कई विकसित देशों की तुलना में भारत में स्थिति काफी अलग है, मुख्यतः छोटे जोत और छोटे और सीमांत किसानों के बड़े

अनुपात के कारण। इसके अलावा, भारत में मक्के की खेती बड़े पैमाने पर (>70%) बारिश पर निर्भर परिस्थितियों में की जाती है, जो मानसून की अनिश्चितताओं से प्रभावित होती है। कई कारकों जैसे बारानी परिस्थितियों के कारण अनिश्चितता, छोटे और सीमांत किसान की बीज में निवेश करने में असमर्थता, गुणवत्ता वाले बीज तक पहुंच की कमी आदि ने अतीत में संकर प्रौद्योगिकी को अपनाने को प्रभावित किया है। हालांकि, हाल के दिनों में बीज बाजार में निजी कंपनियों की बढ़ती बाजार हिस्सेदारी के साथ-साथ भारत सरकार द्वारा फसल बीमा, किसान क्रेडिट कार्ड जैसे अन्य नीतिगत हस्तक्षेपों ने भारतीय किसानों को हाइब्रिड तकनीक सहित नई तकनीकों को अपनाने में सक्षम बनाया है। भारत में, जैसा कि ऊपर वर्णित है, सार्वजनिक क्षेत्र और निजी क्षेत्र के संस्थानों और/या संगठनों दोनों द्वारा गुणवत्ता वाले बीज का उत्पादन और आपूर्ति की जा रही है। हालांकि, किसानों को उत्पादित और वितरित किए गए बीज की मात्रा छोटे पैमाने पर थी। इसका प्रमुख कारण बड़े पैमाने पर संकर बीज उत्पादन और आपूर्ति प्रणाली का न होना है।

भले ही राष्ट्रीय बीज निगम (एनएससी), राज्य बीज निगम (एसएससी) और भारतीय राज्य कृषि निगम (एसएफसीआई) बीज व्यवसाय में शामिल हैं, फिर भी उन्होंने मुख्य रूप से उन फसलों पर ध्यान केंद्रित किया जो राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा के लिए महत्वपूर्ण हैं, जैसे चावल, गेहूं , बाजरा, ज्वार और दालें। हालाँकि, मक्का भी भारत की महत्वपूर्ण खाद्य फसलों में से एक है, लेकिन इसका उपभोग देश के उत्तरी और उत्तरपूर्वी पहाड़ी, मध्य और पूर्वी क्षेत्रों में मुख्य रूप से आदिवासी और गरीब आबादी तक सिमित है। हालांकि एनएससी के शुरुआती दिनों में मक्के के संकर बीज उत्पादन और वितरण पर ध्यान केंद्रित किया गया था। खाद्य सुरक्षा की फसलों पर अधिक जोर देने के साथ सार्वजनिक बीज उत्पादक एजेंसियों के लिए उपर्युक्त फसलों पर ध्यान केंद्रित किया गया। मक्का को सरकारी नीतियों से नगण्य समर्थन मिला। जो लोग अपने भोजन के लिए मक्के पर निर्भर हैं, वे ज्यादातर स्थानीय किस्मों या विशिष्ट स्वाद के साथ पारंपरिक किस्मों को उगाना पसंद करते हैं। परिणामस्वरूप खाद्य प्रयोजन के लिए व्यावसायिक खेती ज्यादातर शामिल नहीं है। इसलिए, मजबूत और आक्रामक बीज उत्पादन प्रणाली विकसित नहीं की जा सकी।

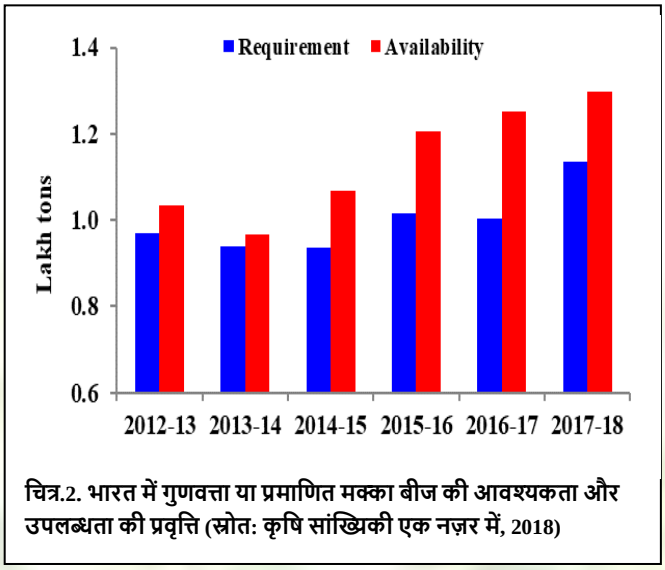


चित्र .1. भारत में वितरित गुणवत्ता या प्रमाणित मक्का बीज की प्रवृत्ति (स्रोत: एक नज़र में कृषि सांख्यिकी, 2001, 2018)

भारत में 2005-06 तक वितरित मक्का की उच्च उपज देने वाली किस्मों के गुणवत्ता वाले बीज या प्रमाणित बीज की मात्रा काफी कम है (चित्र 1) 1990 के दशक के दौरान, वितरित की जाने वाली उच्च उपज देने वाली किस्मों के बीज की कुल मात्रा लगभग 14,900 टन थी। हालांकि, हाल के वर्षों में, भारतीय किसानों को वितरित प्रमाणित बीज की मात्रा में वृद्धि हुई है और वर्तमान में उन्नत किस्मों के लगभग 110 हजार टन मक्का बीज भारतीय मक्का किसानों को संगठित बीज क्षेत्र के माध्यम से वितरित किया जा रहा है, मुख्य रूप से निजी बीज कंपनियों का वर्चस्व है। मक्का के तहत 9.2 मिलियन हेक्टेयर से अधिक क्षेत्र के साथ मक्का के बीज की

अनुमानित आवश्यकता 190 हजार टन है। इसलिए, किसानों को वितरित गुणवत्ता वाले बीज की मात्रा कुल आवश्यकता का लगभग 58% है। मक्का उत्पादकों को गुणवत्तापूर्ण बीज उपलब्ध न होने के कारण, भारत की पूर्ण उत्पादकता क्षमता का अभी तक दोहन नहीं किया जा सका है। विश्व औसत (5.6 टन/हेक्टेयर) की तुलना में राष्ट्रीय औसत मक्के की उपज काफी कम (3.1 टन/हेक्टेयर) है, और गुणवत्ता वाले बीजों की कमी इस कम उत्पादकता के कारणों में से एक है। मक्का में बढ़े हुए बीज प्रतिस्थापन के माध्यम से मक्का की उत्पादकता बढ़ाने के लिए भारत में बढ़े हुए संकर मक्का बीज उत्पादन और आपूर्ति सबसे महत्वपूर्ण हस्तक्षेपों में से एक हो सकती है। कई पारंपरिक मक्का उगाने वाले क्षेत्र, विशेष रूप से उत्तर, मध्य और पूर्वी हिमालय के पहाड़ी इलाकों और छत्तीसगढ़, मध्य प्रदेश, राजस्थान, महाराष्ट्र, ओडिशा और अन्य के आदिवासी इलाकों में अभी भी स्थानीय किस्मों, भूमि और खुले परागण वाली किस्मों की खेती करते हैं। अन्य महत्वपूर्ण हस्तक्षेप उन जगहों पर स्थानीय संकर बीज उत्पादन को बढ़ावा देने के माध्यम से हो सकता है जहां कनेक्टिविटी और पहुंच प्रमुख सीमाएं हैं, खासकर उत्तरी और उत्तर पूर्वी पहाड़ी क्षेत्रों में। इसके अलावा, भारत के कुछ हिस्सों में विशेष रूप से आदिवासी आबादी वाले क्षेत्रों में समृद्ध पोषण गुणवत्ता के साथ पारंपरिक भोजन की आदतों के लिए उपयुक्त संकर विकसित करने से मक्का की उपज में वृद्धि होगी और किसानों की लाभप्रदता भी बढ़ेगी। भारत में न केवल अपने लिए बल्कि अफ्रीका सहित पड़ोसी देशों के लिए देश में उपलब्ध विविध बढ़ती परिस्थितियों/मौसमों के कारण गुणवत्ता वाले बीजों के उत्पादन और आपूर्ति के लिए जबरदस्त गुंजाइश है।

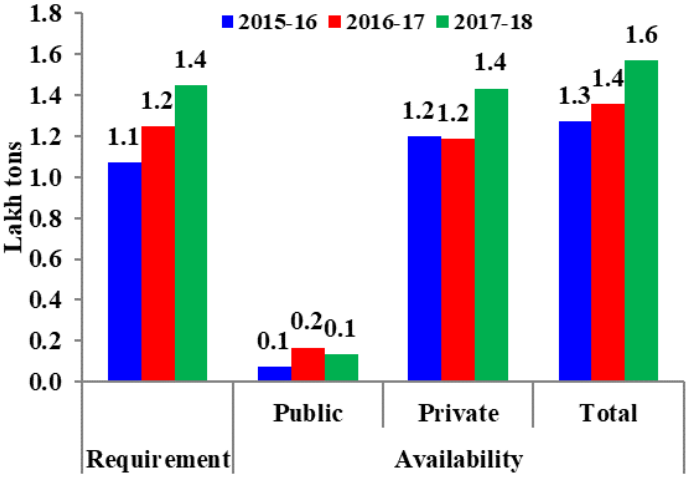
गुणवत्ता बीज उत्पादन और आपूर्ति की मौजूदा सीमाओं को ध्यान में रखते हुए सरकार ने मक्का के लिए 58% बीज प्रतिस्थापन का लक्ष्य निर्धारित किया है (चौहान और अन्य 2016)। उपलब्ध आंकड़ों के आधार पर वर्तमान में मक्के में लगभग 68% बीज प्रतिस्थापन प्राप्त किया जा चुका है जो कि सरकार के लक्ष्य से अधिक है। वास्तव में 2012-17 के दौरान ही, भारत लगातार मक्का के लिए अपने बीज प्रतिस्थापन लक्ष्य को पूरा करता है (चित्र 2)।



चित्र.2. भारत में गुणवत्ता या प्रमाणित मक्का बीज की आवश्यकता और उपलब्धता की प्रवृत्ति (स्रोत: कृषि सांख्यिकी एक नज़र में, 2018)

यदि यही प्रवृत्ति जारी रहती है, तो भारत अगले 5-6 वर्षों में 100% बीज प्रतिस्थापन प्राप्त कर सकता है बशर्ते कि मक्का का क्षेत्रफल 9.4 से 9.5 मिलियन हेक्टेयर रहे। हालांकि, वर्तमान मक्का क्षेत्र 0.6% सीजीएआर के साथ इसे अधिक समय की आवश्यकता हो सकती है। देश में मौसम और पारिस्थितिक विविधता का लाभ उठाते हुए गुणवत्ता बीज उत्पादन की जबरदस्त गुंजाइश के साथ भारत इस लक्ष्य को बहुत आसानी से प्राप्त कर सकता है। मक्का के प्रमाणित बीजों का उत्पादन और वितरण सार्वजनिक और निजी दोनों क्षेत्रों द्वारा किया जा रहा है। हालांकि, निजी क्षेत्र द्वारा उत्पादित बीज की मात्रा (88-94%) सार्वजनिक क्षेत्र की तुलना में कहीं अधिक

है, जो लगभग 6-12% है (चित्र 3)। इस बेमेल को सार्वजनिक क्षेत्र द्वारा आक्रामक बीज उत्पादन रणनीतियों के माध्यम से मिलान करने की आवश्यकता है।



चित्र.3. भारत में 2015-2018 के दौरान मक्का के गुणवत्तापूर्ण बीजों के वितरण में सार्वजनिक और निजी क्षेत्र की हिस्सेदारी (स्रोत: कृषि सांख्यिकी एक नज़र में, 2018)

वर्तमान स्थिति और पिछली प्रवृत्ति के आधार पर यह उम्मीद की जाती है कि निजी बीज संगठन संकर के तहत मक्का क्षेत्र के विस्तार और बीज प्रतिस्थापन दर में वृद्धि में प्रमुख खिलाड़ी बने रहेंगे। बढ़ी हुई बीज प्रतिस्थापन दर क्षेत्रों और मौसमों के साथ बदलती रहती है। भारत में 80% से अधिक मक्के की खेती खरीफ मौसम के दौरान की जाती है, जो मुख्य रूप से वर्षा पर निर्भर है और इसलिए, मानसून की अनियमितता का खतरा है। खरीफ सीजन के तहत अक्सर किसान लागत और जोखिम के कारण संकर किस्मों को उगाने से बचते हैं। कम जोखिम लेने की क्षमता, बीज की उपलब्धता की कमी और किसानों की स्वाद वरीयता के कारण पहाड़ी और आदिवासी क्षेत्रों में ऐसा अधिक होता है। दूसरी ओर, उसी मौसम में सुनिश्चित पारिस्थितिकी में संकर मक्का की खेती की जाती है। उदाहरण के लिए, बिहार के वही किसान जो सर्दियों या रबी के मौसम में लगभग 100% संकर उगाते हैं, जो पूरी तरह से सिंचाई के साथ उगाए जाते हैं, वे खरीफ मौसम के दौरान बड़े पैमाने पर संकर मक्का नहीं उगाते हैं। निजी बीज कंपनियां अपने बीज व्यवसाय में तनावग्रस्त क्षेत्रों के बजाय सुनिश्चित पारिस्थितिकी पर अधिक ध्यान केंद्रित करती हैं।

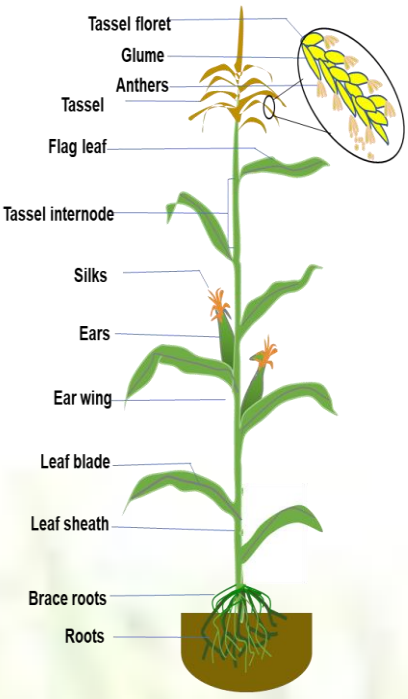
भारत में, प्रमुख बहुराष्ट्रीय कंपनियों के अलावा, जो वैश्विक बाजार का महत्वपूर्ण हिस्सा निर्धारित कर रही हैं, कई भारतीय बीज कंपनियों ने भी मक्का अनुसंधान और संकर के विकास में निवेश किया है। वर्तमान में अधिकांश निजी बीज या तो प्रायद्वीपीय भारत में खरीफ और रबी और वसंत ऋतु के दौरान क्रमशः बिहार और भारत के उत्तर-पश्चिमी भागों में बेचे जाते हैं। भारत की कुछ प्रमुख निजी कंपनियाँ और बहुराष्ट्रीय कंपनियाँ जो मक्का बीज व्यवसाय में शामिल हैं और जिन्होंने अनुसंधान में भी बड़ा निवेश किया है, वे हैं नुज़िवीडु सीड्स लिमिटेड, कावेरी सीड्स लिमिटेड, मोनसेंटो इंडिया लिमिटेड, पीएचआई सीड्स प्राइवेट लिमिटेड, ड्यूपॉन्ट पायनियर/कोरटेवा कृषि विज्ञान दूसरों के बीच (बेनामी 2020बी)। सार्वजनिक क्षेत्र के मक्का संकरों के व्यावसायीकरण के लिए सार्वजनिक क्षेत्र निजी सूक्ष्म, लघु और मध्यम उद्यमों (एमएसएमई) के साथ समझौता ज्ञापन (एमओयू) में भी प्रवेश कर रहा है। इस संबंध में, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद की सहायक कंपनी एग्री इनोवेट लिमिटेड एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती है

3. मक्का का जीव विज्ञान

3.1 मक्का वर्गीकरण

मक्का घास परिवार पोएसी की माईडी जनजाति से संबंधित है। जीनस ज़िया में चार प्रजातियां शामिल हैं जिनमें से ज़िया मेस (2n = 20) आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण है। अन्य ज़िया उप प्रजाति जिसे टीओसिन्टे कहा जाता है, मेक्सिको और मध्य अमेरिका के मूल रूप से जंगली घास हैं। जनजाति मेडी में सात प्रजातियां शामिल हैं जिन्हें पुराने और नए विश्व समूहों के रूप में मान्यता प्राप्त है। न्यू वर्ल्ड ग्रुप में ज़िया और ट्रिप्सैकम हैं, जबकि ओल्ड वर्ल्ड में कोइक्स (2n = 10/20), चियोनाचने (2n = 20), स्क्लेराचने (2n = 20), ट्रिलोबाचने (2n = 20) और पॉलीटोका (2n = 20) शामिल हैं। आम तौर पर यह माना जाता है कि मक्के के फाईलोजेनी को बड़े पैमाने पर अमेरिकी पीढ़ी ज़िया और ट्रिप्सैकम द्वारा निर्धारित किया गया था, हालांकि, यह भी स्वीकार किया जाता है कि जीनस कोइक्स ने ज़िया मेस के फाईलोजेनेटिक विकास में योगदान दिया।

3.2 प्रजनन जीव विज्ञान

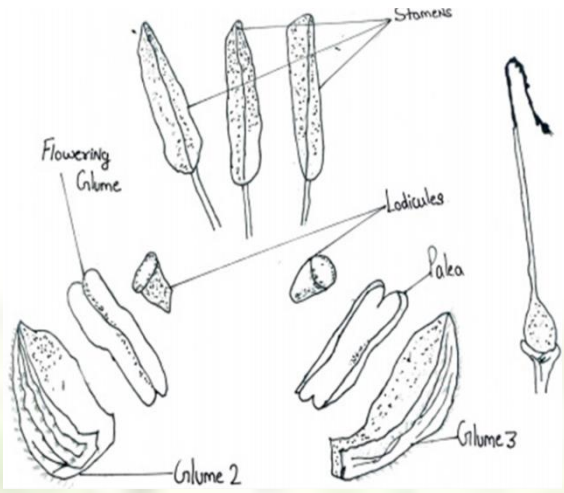


चित्र 4: एक विशिष्ट मक्का का पौधा

मक्का का पौधा एकरस होता है, यानी लिंग अलग-अलग पिस्टिल (भुट्टा), मादा फूल और स्टैमिनेट (टैसल), एक ही पौधे पर नर फूल में विभाजित होते हैं। मक्के के पौधे के विभिन्न भागों को चित्र 4. में दिखाया गया है। निश्चित वृद्धि की आदत के साथ मक्के की शूटिंग स्टैमिनेट फूल वाले पुष्पक्रम में समाप्त हो जाती है (ढिल्लों और प्रसन्ना, 2001)। लटकन में एक केंद्रीय स्पाइक और पार्श्व की एक चर संख्या होती है। शाखाएँ (40 तक) जिनमें नर फूल होते हैं (चित्र 5)। मक्का आम तौर पर प्रोटोन्डरी होता है, यानी नर फूल मादा फूल की तुलना में पहले परिपक्व होता है। प्रत्येक नर फूल स्पाइकलेट के भीतर, आमतौर पर दो कार्यात्मक फ्लोरेट होते हैं, हालांकि ऊपरी फ्लोरेट की तुलना में निचले फ्लोरेट के विकास में थोड़ी देर हो सकती है। प्रत्येक पुष्पक में पतली शल्कों की एक जोड़ी होती है जैसे लेम्मा और पैलिया, तीन परागकोश, दो लोडिक्यूल्स और अल्पविकसित स्त्रीकेसर (चित्र 6)। परागकण बहुत छोटे होते हैं, नंगी आंखों से मुश्किल से दिखाई देते हैं, वजन में हल्के होते हैं और हवा द्वारा आसानी से ले जाया जाता है। पराग और प्रोटैंड्री की पवन-जनित प्रकृति पर-परागण की ओर ले जाती है, लेकिन लगभग 5% स्व-परागण हो सकता है। प्रति परागकोष परागकणों की सीमा 2000 से 7500 तक बताई गई है। प्रति निषेचित परागकणों के उत्पादन के अनुपात के संदर्भ में, ऐसा प्रतीत होता है कि प्रत्येक भुट्टा को निषेचन के लिए लगभग 1000 पराग कणों की आवश्यकता होती है, इसलिए प्रति दाना लगभग 20,000 परागकण होते हैं। यदि परागण शत-प्रतिशत

प्रभावी होता तो वास्तव में आवश्यकता से अधिक एक एकल पौधा प्रति दिन 2×10^6 परागकणों का उत्पादन कर सकता है (जारोस एट अल., 2003) और कुल मिलाकर 6×10^6 से 25×10^6 के बीच जो कि कल्टीवर (किस्मों) (बैनर्ट एंड स्टैम्प, 2007) पर निर्भर करता है। आमतौर पर, पौधे के ऊपरी भाग में एक या दो पार्श्व प्ररोह मादा पुष्पक्रम या भुट्टों में विकसित होते हैं। पार्श्व शाखाएं (शंकु) आमतौर पर सहायक प्ररोह कलियों से मुख्य डंठल तक लगभग आधा हो जाती हैं। शंकु में नोड और छोटे इंटर्नोड्स होते हैं, जिनकी लंबाई मक्का की जाति के बीच भिन्न होती है। चूंकि शैंक के इंटर्नोड्स संघनित होते हैं, भुट्टा स्थायी रूप से कई भूसी के पत्तों के आवरण में घिरा रहता है। ये पत्ते दिखने में भिन्न होते हैं जब डंठल वाले की तुलना में, ये विकासशील भुट्टा को घेरते हैं और उनकी रक्षा करते हैं। इस प्रकार, पौधा अपने बीजों को जंगली पौधे के रूप में फैलाने में असमर्थ होता है और इसके बजाय, यह बीज के खोल और प्रसार के लिए मानवीय हस्तक्षेप पर निर्भर करता है। भुट्टा आमतौर पर कोई पार्श्व शाखा नहीं दिखाता है। भुट्टा की मोटी धुरी पर,अंडाशयों की एक सम संख्या (4 से 30 के बीच) होती है, जिनमें से प्रत्येक में एक ही बीजांड होता है (चित्र 6)। बीजांडों की संख्या जो दानों में विकसित होती है, 300-1,000 के बीच होती है और यह किस्मों पर निर्भर होती है। भुट्टा के ऊपर से निकलने वाला रेशम वास्तव में लम्बी वर्तिकाग्र है, जो भुट्टे में प्रत्येक बीजाण्ड से बहार निकलता है ।

चित्र.5 लटकन (नर फूल)



चित्र.6 विच्छेदित नर और मादा फूल

3.3 परागण और निषेचन

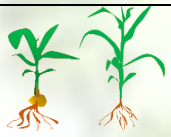
मक्का आम तौर पर प्रोटेंड्री होता है यानी पराग का गिरना एक सतत प्रक्रिया नहीं है और आमतौर पर सिल्क के उभरने से दो से तीन दिन पहले शुरू होता है और पांच से आठ दिनों तक जारी रहता है। पराग बहुत गीला या बहुत सूखा होने पर पराग गिरना बंद हो जाता है और तापमान और नमी के अनुकूल होने पर फिर से शुरू हो जाता है। पराग की व्यवहार्यता अपेक्षाकृत सौर विकिरण, परिवेश के तापमान और सापेक्ष आर्द्रता पर निर्भर करती है और नमी के नुकसान के साथ तेजी से घटती है। पर्यावरणीय परिस्थितियों के आधार पर, पराग 20

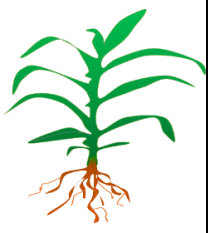
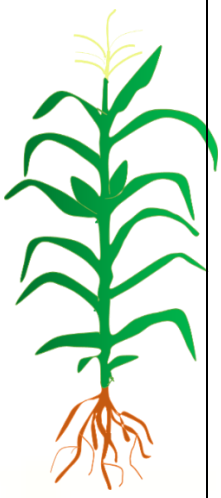
मिनट से 24 घंटों के बीच व्यवहार्य हो सकता है। भुट्टा के मध्य के पास के फूल रेशमी जल्दी विकसित होते हैं और आमतौर पर पहले परागित होते हैं। मादा फूल या भुट्टा का बनना पहला प्रजनन चरण (रेशम का उद्भव) है। पूरा रेशम परागकणों के लिए ग्रहणशील होता है। रेशम महीन, चिपचिपे बालों से ढके होते हैं, जो परागकणों को पकड़ने और लंगर डालने का काम करते हैं। छोटे धूल भरे परागकण कार्पेल के पंख वाले वर्तिकाग्र द्वारा आसानी से पकड़ लिए जाते हैं, जहां सिल्क के संपर्क में आने के कुछ ही मिनटों के भीतर पराग नलिका सिल्क चैनल के नीचे पराग नलिका के बढ़ने से अंकुरित हो जाती है और पराग नली सिल्क की लंबाई को बढ़ा कर 12 से 28 घंटे में भ्रूण की थैली अंदर प्रवेश कर जाती है। । रेशम पर गिरने के बाद परागकण अनुकूल परिस्थितियों में केवल 10 से 18 घंटे तक ही जीवित रहता है। ठंडे तापमान और उच्च आर्द्रता पराग की लंबी उम्र का पक्ष लेते हैं। इष्टतम परिस्थितियों में, एंथेसिस और सिल्किंग के बीच का अंतराल एक से दो दिनों का होता है, जो किसी भी तनाव में बढ़ सकता है। किसी दिए गए पौधे का पराग शायद ही कभी उसी पौधे के रेशम को निषेचित करता है। खेत की परिस्थितियों में, अन्य पौधे व्यक्तिगत पौधे द्वारा उत्पादित लगभग 97% या अधिक दानों को परागित करते हैं।

3.4 मक्का के पौधे के विकास के चरण

वानस्पतिक अवस्थाओं को लीफ कॉलर विधि का उपयोग करके वर्णित किया जाता है, जिसे पौधे पर कॉलर की संख्या से परिभाषित किया जाता है। पत्तियों की गिनती सबसे निचली पहली (गोल-टिप) पत्ती से ऊपर की पत्ती तक लीफ कॉलर के साथ की जाती है, जो लीफ ब्लेड और लीफ म्यान (शीथ) के बीच संबंध है। कॉलर में पत्ते जो पूरी तरह से विस्तारित नहीं होते हैं, उनकी गणना नहीं की जाती है। मक्के के पौधे के विभिन्न विकास चरणों को तालिका 1 में दिखाया गया है।

तालिका 1: मक्का के पौधे के विभिन्न विकास चरण।

चरण	विवरण	
अंकुरण	अंकुरण की शुरुआत।	
वीई चरण	वीई: पहला दिखाई देने वाला पत्ता। मौसम की स्थिति (मुख्य रूप से तापमान से प्रभावित) के आधार पर उभरने में 6-21 दिनों का समय लगता है।	
अंकुर चरण	वी1- वी4: 1-4 कॉलर वाली पत्तियां दिखाई देती हैं) उभरने के लगभग 2 सप्ताह बाद। सेमिनल जड़ों के कार्य (जड़ें जो सीधे अंकुर से बढ़ती हैं) एक स्थायी नोडल रूट सिस्टम द्वारा तेजी से अपने ऊपर ले ली जाती हैं।	

पहला इंटर्नोड बढ़ाव	वी5- वी6: इस समय तक कोलॉप्टाइल पत्ती खो सकती है और पौधे की ऊंचाई लगभग 8 इंच होती है। विकास बिंदु जमीन की सतह के ठीक नीचे है इसलिए ओले और ठंड हानिकारक नहीं हैं। बाढ़, विशेष रूप से उच्च तापमान के संयोजन में, घातक हो सकती है। पहला इंटर्नोड (~1/2 इंच) 5वें पत्ते के नोड के ठीक नीचे लम्बा होता है।	
भुट्टा और लटकन दीक्षा	वी6; प्रारंभिक भंवर चरण; उभरने के 3-4 सप्ताह बाद; निचली पत्तियाँ (1-4) सूख जाती हैं, लटकन और भुट्टा बनना शुरू हो जाते हैं।	
तना बढ़ाव	चरण वी7- वी17; 4-6 उभरने के बाद के सप्ताह। पौधा तेजी से बढ़ता है। वी10 अवस्था में, नई पत्ती अवस्था हर 2-3 दिनों में होती है। भुट्टा का आकार और संभावित गुठली की संख्या स्थापित की जा रही है। लटकन के नीचे के अंतिम छह से आठ नोड्स को छोड़कर, प्रत्येक ऊपर-जमीन के नोड से एक ईयर शूट विकसित होगा। निचले डंठल वाले कानों की वृद्धि अंततः धीमी हो जाती है, और केवल ऊपरी एक या दो अंकुर ही कटाई योग्य भुट्टा में विकसित होते हैं। संकर जो एक से अधिक कटाई योग्य भुट्टा उत्पन्न करते हैं उन्हें विपुल कहा जाता है।	
लटकन उभरना	वीटी: 7.5-8.5 उभरने के बाद के सप्ताह। टैसल पूरी तरह से उभर आया और परागकण रेशम बनने से 2-3 दिन पहले शुरू हो जाता है।	
सिल्किंग	आर1: सबसे महत्वपूर्ण चरण; लगभग उभरने के 8.5-9 सप्ताह बाद रेशम भूसी के बाहर दिखाई देते हैं, परागकणों को रेशम के नीचे बढ़ने और अंडे को निषेचित करने में ~ 24 घंटे लगते हैं; आम तौर पर, सभी गुठली को एक भुट्टा में निषेचित करने के लिए 2-3 दिनों की आवश्यकता होती है; सिल्क 2.5- 3.8 सेमी (निषेचित होने तक प्रत्येक दिन 1 - 1 1/2 इंच) बढ़ते रहते हैं।	
ब्लिस्टर स्टेज	आर2 चरण: सिल्किंग के लगभग 10-14 दिन बाद। गुठली सफेद होती है, स्पष्ट तरल पदार्थ से भरी होती है। दानों में शुष्क पदार्थ जमा होने लगी है। पत्तियों और तने से पोषक तत्वों का भुट्टा में स्थानांतरण शुरू हो जाता है।	
दूध चरण	आर3 चरण: सिल्किंग के लगभग 18-22 दिन बाद। तेजी से अनाज भरने की अवधि में दानों का रंग पीला होने लगता है; आंतरिक द्रव दूधिया सफेद होता है।	

आटा चरण	आर4 चरण: सिल्किंग के लगभग 24-28 दिन बाद। गुठली का शीर्ष दृढ़ होने लगता है; आमतौर पर, इस समय तक चार भ्रूणीय पत्तियाँ बन चुकी होती हैं और इस समय गुठली के भीतर कम द्रव और बढ़े हुए ठोस पदार्थ एक ढीली स्थिरता उत्पन्न करते हैं।	
डेंट स्टेज	आर5 चरण: सिल्किंग के लगभग 35-42 दिन बाद सभी दानों में डेंट या डेंटिंग हैं।	
50% परिपक्वता	स्टार्च की एक सख्त सफेद परत दानों मे से आधी नीचे तक पहुंचती है	
शारीरिक परिपक्वता (काली परत)	आर6 चरण: पौधा शारीरिक परिपक्वता तक पहुँच गया भुट्टा की सभी दानों ने अपने अधिकतम शुष्क पदार्थ संचय को प्राप्त कर लिया है कठोर स्टार्च की परत अब पूरी तरह से सिल तक बढ़ गई है और एक काली या भूरी एब्सक्यूशन परत बन गई है।	

4. मक्का के संकर बीज उत्पादन पर विचार

अत्यधिक पर-परागण वाली फसल होने के कारण, मक्का संकर बीज उत्पादन के लिए कुछ महत्वपूर्ण बातों की आवश्यकता होती है। स्व-परागित फसलों के बीज उत्पादन के विपरीत, मक्का में, बीज उत्पादन के दो पहलू होते हैं: संकर बीज उत्पादन और पैतृक पंक्ति बीज उत्पादन। मक्के के संकर बीज उत्पादन में नर और मादा बीज को अलग-अलग पंक्तियों में बोना, अलगाव का रखरखाव, रॉगिंग, डिटैसलिंग, शेलिंग, कुशल जनशक्ति आदि शामिल हैं।

4.1-उत्पादन स्थान

साइट चयन सबसे महत्वपूर्ण पहलुओं में से एक है जो किसी विशेष क्षेत्र में मक्का के संकर बीज उत्पादन की सफलता को तय करता है। भूमि स्थलाकृति समतल और गैर-ढलान वाली होनी चाहिए जो वाणिज्यिक स्तर पर बीज उत्पादन में कृषि मशीनरी के उपयोग को आसान बनाती है। क्षेत्र में एक अच्छी तरह से विकसित सिंचाई सुविधा होनी चाहिए और जिस भूमि पर बीज उत्पादन किया जाना है, उसमें एक अच्छी तरह से जुड़ी हुई परिवहन सुविधा होनी चाहिए जिससे न केवल समय-समय पर विशेषज्ञों द्वारा क्षेत्र का निरीक्षण करना आसान हो जाएगा लेकिन यह बीज और उर्वरक जैसे आदानों के वितरण के साथ-साथ कटे हुए बीज को प्रसंस्करण केंद्र तक पहुंचाने की सुविधा भी देता है। क्षेत्र में उचित जल निकासी व्यवस्था होनी चाहिए क्योंकि मक्का जलभराव

के प्रति अत्यधिक संवेदनशील है। इस प्रकार, बीज उत्पादन उपजाऊ अच्छी तरह से सूखा, खरपतवार और रोग मुक्त मिट्टी में किया जाना चाहिए और अधिकतम उन क्षेत्रों में जहां पिछली फसल मक्का नहीं थी, ताकि रोग को कम किया जा सके और आनुवंशिक शुद्धता बनाए रखी जा सके। खेत में कीटों की आवाजाही को रोकने के लिए बीज गोदामों या अन्य प्रतिष्ठानों के नजदीक के क्षेत्र से बचा जाना चाहिए। अच्छी फसल उगाने के लिए जलवायु परिस्थितियों की उपयुक्तता, श्रमिकों की उपलब्धता, मक्के की फसल के बारे में स्थानीय किसानों का ज्ञान, कीट और बीमारियों का प्रकोप या बीज फसल उगाने की उपयुक्तता के लिए क्षेत्र का इतिहास, औसत वर्षा और वितरण पैटर्न और बीज और अन्य आदानों की आसान आवाजाही के लिए शहरी क्षेत्र से निकटता का भी ध्यान रखा जाना चाहिए।

4.2 तनाव मुक्त और अनुकूल जलवायु परिस्थितियाँ

मक्का को उष्णकटिबंधीय और गर्म समशीतोष्ण अक्षांशों दोनों में भिन्न भौतिक परिस्थितियों में उगाया जा सकता है। 10-35 डिग्री सेल्सियस से अधिक तापमान पौधे की वृद्धि पर प्रतिकूल प्रभाव डालता है। फूल आने के दौरान 20-27 डिग्री सेल्सियस के बीच का तापमान अच्छी बीज सेटिंग के लिए आदर्श होता है। फूल आने के दौरान तापमान में 10 डिग्री सेल्सियस से नीचे और 40 डिग्री सेल्सियस से ऊपर के तापमान में उतार-चढ़ाव क्रमशः ठंड और गर्मी के तनाव के कारण बीज सेट को गंभीर रूप से प्रभावित करता है। फूल आने के दौरान बार-बार और अत्यधिक बारिश से भी बीज का सेटिंग कम हो जाता है। इसलिए, क्षेत्र में अनियमित वर्षा नहीं होनी चाहिए क्योंकि यह उचित बीज भरने में बाधा उत्पन्न करती है। फूलों की अवधि के दौरान ठंड, गर्मी और सूखे जैसे अजैविक तनाव उपज को काफी कम कर देते हैं। खरीफ के मौसम के दौरान कुछ रोग कुछ क्षेत्रों में अधिक प्रचलित होते हैं जो उस विशेष बीमारी के लिए गर्म स्थान बनाते हैं जैसे अल्मोड़ा, लर्नू, बजौरा, धारवाड़, मांड्या टर्सिकम लीफ ब्लाइट (टीएलबी) रोग (सिंह एट अल., 2018)। बड़े पैमाने पर बीज उत्पादन के लिए रोग के लिए ऐसे हॉट स्पॉट क्षेत्रों से बचना चाहिए।

4.3 दूरी या समय पृथक्करण

मक्का एक अत्यधिक पर-परागण वाली फसल है, इसलिए यह आवश्यक है कि संकर बीज उत्पादन क्षेत्रों को अन्य मक्का के खेतों या दो बीज उत्पादन भूखंडों को नींव बीज के लिए कम से कम 400 मीटर और प्रमाणित बीज उत्पादन के लिए 200 मीटर से अलग किया जाए ताकि अवांछित पराग से किसी भी तरह के संदूषण से बचा जा सके। स्रोत आनुवंशिक रूप से शुद्ध बीज उत्पन्न करने के लिए आइसोलेशन दूरी आवश्यक है। दो मक्के के खेतों के बीच जगह बनाकर या पास के खेत से बुवाई के समय के अंतर से अलगाव को बनाए रखा जा सकता है। पृथक्करण हवा के वेग/मौसम पर निर्भर करता है। आम तौर पर रबी सीजन के बीज उत्पादन के दौरान 25 दिनों का समय अलगाव पर्याप्त होता है, जबकि खरीफ सीजन में यह 18-20 दिनों का हो सकता है। पृथक्करण की दूरी को कम करने के लिए, उत्पादन ब्लॉक से लगभग 50 मीटर के सभी पक्षों पर नींव या एक ही पराग माता के प्रमाणित बीज की बाधा पंक्तियों को लगाने से मदद मिल सकती है। बड़े पैमाने पर

बीज उत्पादन में पृथक्करण दूरी की समस्या को किसी विशेष क्षेत्र में किसान उत्पादक संगठनों के गठन या बीज ग्राम की स्थापना से दूर किया जा सकता है। यह संकर बीज उत्पादन क्षेत्र के आसपास के क्षेत्रों में मक्का की किसी भी अन्य किस्मों की खेती को रोकने में मदद करता है। मेसेगुएर एट अल। (2006) और बैनर्ट एंड स्टैम्प (2007) ने कई जैविक और अजैविक कारकों की ओर इशारा किया जो मक्का में आउटक्रॉसिंग दरों को प्रभावित कर सकते हैं, जिनमें शामिल हैं

- पराग दाता और ग्राही में फूल आने के समय में समकालिकता
- परागकण पर परिवेश का तापमान
- परागण पर सापेक्ष परिवेशीय आर्द्रता
- हवा की गति (और अशांति) और प्रचलित हवाओं की दिशा
- विचाराधीन इलाके की स्थलाकृति
- पराग दाता और पराग ग्राही के बीच की दूरी
- ग्राही पर विदेशी पराग और पराग शेड के बीच प्रतिस्पर्धा। रिसेप्टर प्लॉट जितना बड़ा होगा, विदेशी पराग की उपस्थिति उतनी ही अधिक होगी और इसलिए प्रति प्लॉट औसत आउटक्रॉसिंग दर कम होगी। केंद्र की तुलना में प्लॉट मार्जिन पर आउटक्रॉसिंग सबसे अधिक है।
- प्रायोगिक डिजाइन, उदा. पराग दाता और ग्राही के बीच की शारीरिक व्यवस्था जैसे, पराग दाता और ग्राही एक दूसरे से एक दूसरे के निकट या दूर स्थित होते हैं, यह भी फैलने की संभावना को प्रभावित करते हैं।
- एग्रोनॉमिक प्रैक्टिस जैसे डिटैसेलिंग, बॉर्डर पंक्तियों का उपयोग, साइटोप्लाज्मिक पुरुष बाँझपन आदि।

4.4 नर और मादा की आनुवंशिक शुद्धता

उच्च गुणवत्ता वाले बीज उत्पादन के लिए आनुवंशिक शुद्धता बनाए रखना बहुत आवश्यक है। नर या मादा (माता-पिता) में से किसी में मामूली आनुवंशिक भिन्नता के परिणामस्वरूप F1 बीज खराब हो सकते हैं जिससे उनका प्रदर्शन खराब हो सकता है। नर या मादा (माता-पिता) में आनुवंशिक भिन्नताएं श्रम लागत खर्च को और बढ़ाती हैं। अधिकतम शुद्धता सुनिश्चित करने के लिए, बीज आईसीएआर संस्थानों या कृषि विश्वविद्यालयों जैसे प्रामाणिक स्रोतों से प्राप्त किए जाने चाहिए। परिपक्वता, समकालिकता, पारिस्थितिकी और मौसम के लिए उपयुक्तता और उनकी उपज क्षमता जैसे पैतृक बीज प्राप्त करने से पहले माता-पिता की पूरी जानकारी प्राप्त करनी चाहिए। अलगाव के माध्यम से आनुवंशिक शुद्धता के मुद्दे को बीज गांवों या किसान उत्पादक संगठनों की स्थापना के माध्यम से प्राप्त किया जा सकता है।

बीज ग्राम अवधारणा

एक गांव, जिसमें किसानों का एक प्रशिक्षित समूह किसी फसल के बीज के उत्पादन में शामिल होता है ताकि खुद की बीज की जरूरतों को पूरा किया जा सके, गांव के साथी किसान और पड़ोसी गांवों के किसानों को उचित समय पर और सस्ती कीमत पर। इसे कहा जाता है "एक बीज गांव"। बीज गांव अवधारणा एक नया और अत्यधिक व्यावहारिक दृष्टिकोण है और वांछित किस्मों के गुणवत्ता संकर बीजों के उत्पादन और समय पर वितरण की सुविधा के लिए इसे बढ़ावा देने की आवश्यकता है। यह न केवल उचित अलगाव दूरी या समय प्राप्त करने में सुविधा प्रदान करता है बल्कि यांत्रिक मिश्रण की संभावना को रोकता है। यह क्षेत्र संचालन और प्रसंस्करण को भी आसान बनाता है और संकर बीज उत्पादन की लागत को कम कर सकता है। यह वैज्ञानिकों, विशेषज्ञों और प्रमाणन एजेंसियों की एक टीम द्वारा बीज उत्पादन क्षेत्र का निरीक्षण भी आसान बनाता है।

किसान उत्पादक संगठन (एफपीओ) का गठन

एफपीओ आपस में बने किसानों का एक समूह है जो भारतीय कंपनी अधिनियम के तहत अपना पंजीकरण करा सकते हैं। इन्हें राज्य, जिला और ग्राम दोनों स्तरों पर बनाया जा सकता है। एफपीओ के तहत हाइब्रिड बीज उत्पादन से हाइब्रिड बीज की उत्पादन लागत को कम करने में मदद मिलती है और वे इसे व्यावसायिक रूप से विकसित कर सकते हैं। इस अवधारणा के माध्यम से छोटे किसानों का एक समूह भी संकर बीज उगा सकता है। यह उचित अलगाव दूरी प्राप्त करने और अवांछित पराग स्रोत से यांत्रिक मिश्रण की किसी भी संभावना को रोकने में मदद कर सकता है। वे वाणिज्यिक स्तर पर आसानी से परिवहन कर सकते हैं और अपनी आय का स्तर बढ़ा सकते हैं, यहां तक कि वे किसी भी मार्केटिंग कंपनी को बीज की आपूर्ति कर सकते हैं। इस तरह के प्रयास का सबसे बड़ा फायदा यह है कि यह गांव और अन्य गांवों के अन्य किसानों को आंदोलन में शामिल होने के लिए प्रोत्साहित करता है।

4.5 नर: मादा अनुपात

नर: मादा अनुपात (ए) नर की पराग बहा क्षमता, और (बी) नर: मादा समकालिकता पर निर्भर करता

है। बेहतर बीज सेटिंग के लिए, मादा का फूल नर या नर पराग की तुलना में 2-3 दिन पहले होना चाहिए, मादा-सिल्क के साथ मेल खाना चाहिए और लंबे समय तक होना चाहिए। सामान्य तौर पर, व्यावसायिक रूप से व्यवहार्य बीज उत्पादन के लिए, पुरुष: महिला अनुपात 1:3, 1:4 या 1:5, 2:6 या अधिक होना चाहिए (चित्र 7)। यह अनुपात स्थान से स्थान, मौसम से मौसम और संकर से संकर तक भिन्न होता है जिसे बड़े पैमाने पर वाणिज्यिक बीज उत्पादन में प्रवेश करने से पहले मानकीकृत करने की आवश्यकता होती है। खेत के चारों ओर नर की दो पंक्तियों को लगाने से विदेशी पराग से संदूषण से बचा जा सकता है। नर पंक्तियों के सामने मार्कर लगाएं या नर पंक्तियों के सामने कोई अन्य फसल लगाएं ताकि मादा पंक्तियों को अलग किया जा सके।

2:4 नर: मादा अनुपात **2:6 नर: मादा अनुपात**

चित्र-7 संकर बीज उत्पादन प्लाट में नर मादा अनुपात (लटकन वाले पौधे नर पंक्तियाँ होते हैं)

4.6 नर-मादा समकालिकता या निकिंग

आदर्श रूप से, नर लाइन में एंथेसिस को सफल संकर बीज उत्पादन के लिए मादा लाइन में सिल्किंग के साथ मेल खाना चाहिए। कुछ पंक्तियों में संकर बीज उत्पादन में इस प्रकार की समकालिकता होती है लेकिन इसे विशेष मौसम और पारिस्थितिकी के लिए काम करने की आवश्यकता होती है जहां बीज उत्पादन किया जाना है।

4.7 कुशल जनशक्ति

संकर मक्का बीज उत्पादन के लिए बीज उत्पादक या किसान को मक्का की खेती के बुनियादी ज्ञान के अलावा बीज उत्पादन का तकनीकी ज्ञान होना चाहिए। चूंकि संकर बीज उत्पादन में बहुत अधिक तकनीकी विशेषज्ञता शामिल होती है जैसे कि ऑफ-टाइप की पहचान और रोगन, समकालिकता सुनिश्चित करना, नर-मादा माता-पिता की अलग बुवाई और कटाई आदि। इसलिए, संबंधित बीज

उत्पादक को आईसीएआर संस्थानों से मक्का संकर बीज उत्पादन में प्रशिक्षित किया जाना चाहिए। बीज उत्पादकों को एक विशिष्ट संकर के बीज उत्पादन के पैकेज और प्रथाओं का पूरा ज्ञान होना चाहिए।

4.8 खेत/बीज प्रसंस्करण मशीनरी/बीज भंडारण और परिवहन सुविधाओं की उपलब्धता

विशेष क्षेत्र के किसानों के पास उत्पादन को आर्थिक बनाने के लिए क्षेत्र संचालन और बीज प्रसंस्करण के लिए उन्नत कृषि मशीनरी तक पहुंच होनी चाहिए। इसके अलावा, उचित बीज भंडारण सुविधाएं होनी चाहिए। इन सुविधाओं तक पहुंच में आसानी बीज उत्पादकों के बीच विश्वास और प्रेरणा को बढ़ावा देती है। अच्छी तरह से जुड़ी हुई परिवहन सुविधा न केवल वैज्ञानिकों और विशेषज्ञों द्वारा समय-समय पर क्षेत्र का निरीक्षण करना आसान बना देगी बल्कि बीज और उर्वरक जैसे इनपुट के वितरण के साथ-साथ संकर बीज के अंत तक वितरण की सुविधा भी प्रदान करेगी।

4.9 उत्पादित बीज की खरीद सुनिश्चित करना

किसी भी नए क्षेत्र में एक संकर मक्का बीज उत्पादन कार्यक्रम तभी सफल होगा जब बीज उत्पादकों ने किसी सार्वजनिक या निजी एजेंसी द्वारा बीज की खरीद सुनिश्चित की होगी। खरीद सुनिश्चित करने के लिए बीज उत्पादकों या एफपीओ और एक मार्केटिंग फर्म के बीच एक संबंध विकसित किया जा सकता है।

5. नए क्षेत्र में संकर बीज उत्पादन तकनीकों का मानकीकरण

एक उपयुक्त स्थान पर आर्थिक बीज उत्पादन के लिए एक संकर के नर और मादा फूल के बीच समकालिकता बहुत महत्वपूर्ण है। इसलिए, एक नई साइट पर एक संकर के बड़े पैमाने पर बीज उत्पादन शुरू करने से पहले, किसी को पहले उनकी समकालिकता, मादा और नर के अनुपात और कुशल बीज उत्पादन के लिए प्रथाओं के अन्य पैकेजों की जांच और मानकीकरण करना चाहिए। इसलिए, एक नए क्षेत्र में बीज उत्पादन तकनीकों का मानकीकरण संकर बीज उत्पादन को प्रभावी ढंग से तलाशने, पहचानने और निष्पादित करने का एक प्रमुख पहलू है। एक संकर के लिए एक नए क्षेत्र में बड़े पैमाने पर बीज उत्पादन करने से पहले निम्नलिखित घटकों पर विचार किया जाना चाहिए, जिन पर विचार किया जाना चाहिए, उनका मूल्यांकन और मानकीकरण किया जाना चाहिए।

5.1 बुवाई का समय

मक्का को सभी मौसमों जैसे खरीफ, रबी (सर्दियों) और वसंत ऋतु में उगाया जा सकता है। लेकिन बीज उत्पादन फसल को रबी के मौसम में और आंशिक रूप से वसंत के मौसम में किसानों के खेतों में अधिक उपज प्राप्त करने के लिए सुनिश्चित सिंचाई की सुविधा वाले क्षेत्र में लिया जाना चाहिए। खरीफ के दौरान अनियमित वर्षा और तूफानी मौसम बीज उत्पादन में बाधा डालता है। संकर बीज उत्पादन के लिए नई साइट पर बुवाई के समय और प्रथाओं के अन्य पैकेजों को अनुकूलित किया जाना चाहिए। पैतृक वंश की बुवाई के समय को उस विशेष क्षेत्र में बुवाई की सामान्य तिथि से कम से कम 20 दिन पहले/बाद में शुरू करके एक सप्ताह के नियमित अंतराल पर माता-पिता की पंक्तियों को लगाकर मानकीकृत किया जा सकता है और बुवाई के समय के आधार पर उनका प्रदर्शन किया जा सकता है। बेहतर बीज उपज (महिला के मामले में) और पराग उत्पादन (पुरुष के मामले में) के लिए जांच की जानी चाहिए।

5.2 फूल आने पर नर और मादा रेखाओं के बीच समकालिकता

नर और मादा पैतृक रेखा के बीच समकालिकता संकर बीज उत्पादन की सफलता को निर्धारित करती है। बड़े पैमाने पर बीज उत्पादन करने से पहले इसे एक नई साइट के लिए अनुकूलित किया जाना चाहिए। उचित निषेचन के लिए मादाओं को नर से पहले फूलना चाहिए। नर के टैसल में पराग के बहने की अवधि लंबी होनी चाहिए। नर और मादा पुष्पन के बीच पूर्ण मिलान होना हमेशा वांछनीय होता है, लेकिन अधिकांश मामलों में यह मुश्किल होता है और इसलिए नर या मादा दोनों में से किसी एक की बुवाई के लिए मानकीकरण करने की आवश्यकता होती है। ऐसा इसलिए है, क्योंकि इस सब में वातावरण एक प्रमुख भूमिका निभाता है। किसी भी मामले में, पुरुष और महिला के बीच का अंतराल सात दिनों से अधिक नहीं होना चाहिए। तीन दिनों के अंतराल पर अर्थात पहले, चौथे और सातवें दिन दोनों जनक रेखाओं की अलग-अलग प्लाटों में नर और मादा के लिए तुल्यकालन प्राप्त किया जा सकता है। जहां कहीं भी निकलने की समस्या है, किसान नर की जोड़ी वाली पंक्तियों के लिए भी जा सकते हैं। नर और मादा पंक्तियों का कंपित रोपण समकालिकता ला सकता है लेकिन यह बुवाई में थोड़ी जटिलता जोड़ता है। नर और मादा फूल के बीच लगभग 2-3 दिनों के अंतर की भरपाई उसी दिन देर से फूलने वाले जनक के पूर्व-भिगोए हुए बीजों (रात भर के लिए थोड़े गर्म पानी में) और दूसरे जनक के सामान्य बीजों की बुवाई से की जा सकती है। इसके अलावा, उर्वरक/यूरिया का छिड़काव करके या माता-पिता में से किसी एक को सिंचाई करके भी 2-3 दिन पहले फूल आने में सहायक हो सकता है। सामान्य तौर पर, प्रभावी परागण के लिए पुरुषों को महिलाओं की तुलना में लंबा होना चाहिए। हालाँकि, यदि मादा नर से लंबी होती है, तो इसे नर को रिज में और मादा को कुंड में बोकर

प्रबंधित किया जा सकता है। नर और मादा के बीच पुष्पन में समकालिकता की जांच की जानी चाहिए और किसी विशेष स्थल पर कम से कम तीन मौसमों के लिए मानकीकृत किया जाना चाहिए।

6. संकर बीज उत्पादन तकनीक

संकर आनुवंशिक रूप से असंबंधित या भिन्न माता-पिता के बीच पहली पीढ़ी के क्रॉस हैं जो शुद्ध अंतःप्रजात, अंतर्जात, किस्में या आबादी हो सकते हैं। नर माता-पिता (पराग माता-पिता) से पराग F1 संकर बीज पैदा करने के लिए मादा (बीज जनक) में परागण, निषेचन और बीज सेट करता है। एक संकर के उत्पादन के लिए, दो जनक के बीच क्रॉसिंग महत्वपूर्ण है; क्रॉसिंग प्रक्रिया के परिणामस्वरूप भिन्नाश्रय (हेटेरोसिस) होगा। स्वपरागित फसलों में इसे पार करना कठिन होता है लेकिन मक्के जैसी परपरागित फसलों में जहां नपुसंकरण (इमैस्कुलेशन) करने की आवश्यकता नहीं होती है, यह आसान होता है। मकई में संकरों की किसानों के बीच उनकी उच्च उपज और हेटरोसिस के कारण प्रति दिन उत्पादकता के कारण उच्च स्वीकार्यता है। इसमें एक समान और तेज वृद्धि के अलावा अंकुरण का त्वरित और उच्च प्रतिशत होता है। हाइब्रिड मकई न केवल जलवायु परिवर्तन के तहत बेहतर अनुकूलन दिखाता है बल्कि जैविक और अजैविक तनावों के प्रति सहनशीलता भी दिखाता है। बेहतर जड़ प्रणाली के कारण पानी के दबाव के प्रति सहनशीलता के परिणामस्वरूप सामान्य ओपीवी/सिंथेटिक/समग्र किस्मों की तुलना में सिंचाई के पानी की आवश्यकता कम हो जाती है। पोषक तत्वों की कमी की स्थिति में इसकी उपज में कमी होती है। इसमें बेहतर एकरूपता और उच्च उत्पादकता है।

6.1 संकर के प्रकार

पहले मक्का में विभिन्न प्रकार के संकर जैसे डबल क्रॉस, थ्री-वे क्रॉस, टॉप क्रॉस वैरिएटल क्रॉस हाइब्रिड (तालिका 2) लोकप्रिय थे। हालाँकि, आजकल सिंगल क्रॉस हाइब्रिड सबसे लोकप्रिय हैं। संकर के बड़े पैमाने पर बीज उत्पादन करने से पहले विभिन्न प्रकार के संकरों को जानना चाहिए। सिंगल क्रॉस हाइब्रिड के बीज उत्पादन के लिए केवल दो जनक एक ऋतू और तीन पृथक्करण की आवश्यकता होती है (एक हाइब्रिड बीज उत्पादन के लिए और दो पैतृक लाइन बीजों के गुणन के लिए)। कुछ स्थान-विशिष्ट तकनीकों को छोड़कर बीज उत्पादन तकनीक पूरे देश में लगभग समान है। बीज उत्पादक मक्का पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (मक्का पर एआईसीआरपी) के स्थानीय मक्का प्रजनकों से परामर्श कर सकते हैं ताकि उस स्थान के लिए एक विशेष सिंगल क्रॉस हाइब्रिड की पैतृक लाइनें प्राप्त की जा सकें। जैसा कि नीचे बताया गया है, सिंगल क्रॉस हाइब्रिड के अन्य प्रकार के संकरों पर कुछ फायदे हैं:

- उच्च उपज और एकरूपता के कारण किसानों में उच्च स्वीकार्यता।

- बीज उत्पादन के लिए केवल दो जनक की आवश्यकता होती है।
- उनके बीज उत्पादन के लिए कम पृथक्करण की आवश्यकता होती है (केवल तीन)
- डबल और थ्री-वे क्रॉस हाइब्रिड की तुलना में बीज को बढ़ाना आसान और कम श्रम की आवश्यकता
- प्रतिदिन उत्पादकता के अनुसार अनाजों में उच्चतम उपज क्षमता अधिक है
- जैविक और अजैविक तनावों के प्रति सहिष्णु
- बेहतर जड़ प्रणाली के कारण पानी की कमी के प्रति तुलनात्मक रूप से अधिक सहिष्णु
- पोषक तत्व उत्तरदायी और पोषक तनाव की स्थिति में कम उपज में कमी दिखाते हैं
- अंकुरण का उच्च प्रतिशत और तेज वृद्धि
- एकरूपता और उच्च उत्पादकता के कारण विपणन में आसानी
- सिंगल क्रॉस संकर सजातीय होते हैं जबकि अन्य सभी प्रकार के संकर विषमांगी होते हैं

तालिका 2. मक्का में विभिन्न प्रकार के संकर और उनकी विशेषताएं

संकर प्रकार	मादा माता-पिता	नर माता-पिता	बीज उपज	बीज मूल्य	संकर विशेषताएँ	संकर अनाज उपज
सिंगल क्रॉस	इनब्रेड लाइन	इनब्रेड लाइन	निम्नतम	उच्च	एकरूप	उच्चतम
थ्री-वे क्रॉस	सिंगलक्रॉस हाइब्रिड	इनब्रेड लाइन	उच्च	उदारवादी	थोड़ा परिवर्तनशील	उच्च
डबल क्रॉस	सिंगलक्रॉस हाइब्रिड	सिंगलक्रॉस हाइब्रिड	उच्चतम	कम	अत्यधिक परिवर्तनशील	मध्यम से उच्च
शीर्ष क्रॉस	ओपीवी	इनब्रेड लाइन	उदारवादी	कम	अत्यधिक परिवर्तनशील	उदारवादी
वैराइटी क्रॉस	ओपीवी	ओपीवी	मध्यम से उच्च	कम	अत्यधिक परिवर्तनशील	मध्यम से उच्च

6.2 भूमि और मिट्टी का चयन

दोमट रेत से लेकर चिकनी दोमट मिट्टी जिसमें अच्छे कार्बनिक पदार्थ और उच्च जल धारण क्षमता हो, को प्राथमिकता दी जाती है। उच्च उत्पादकता के लिए तटस्थ पीएच वाली मिट्टी अच्छी मानी जाती है। बीज उत्पादन अच्छी तरह से सूखा, खरपतवार और रोग मुक्त मिट्टी में किया जाना चाहिए और

अधिमानतः उन क्षेत्रों में जहां पिछली फसल मक्का नहीं थी, ताकि रोग कम हो और आनुवंशिक शुद्धता बनाए रखी जा सके।

6.3 बुवाई का उपयुक्त समय

बेहतर फसल स्थापना और सफल बीज उत्पादन के लिए बुवाई का समय बहुत महत्वपूर्ण होता है। मक्का को सभी मौसमों जैसे खरीफ (मानसून), मानसून के बाद, रबी (सर्दियों) और वसंत ऋतु में उगाया जा सकता है, लेकिन बीज उत्पादन के लिए। आमतौर पर, पूर्वी भारत में नवंबर-दिसंबर के दौरान बुवाई बीज उत्पादन के लिए उपयुक्त होती है, रबी में क्योंकि बीज की परिपक्वता अवस्था वर्षा के साथ मेल नहीं खाती है। संदूषण से बचने के लिए बीज उत्पादन के लिए व्यावसायिक फसल की बुवाई के समय से बचना चाहिए। अधिकांश भारत के लिए, खरीफ के दौरान जुलाई का पहला सप्ताह और रबी के दौरान नवंबर का पहला सप्ताह बुवाई का इष्टतम समय है (सिंह और कुमार, 2019), लेकिन दक्षिण भारत में, बुवाई सितंबर-अक्टूबर में तापमान के रूप में की जा सकती है। रबी के दौरान $10^{o}C$ से नीचे नहीं गिरता है। जुलाई की शुरुआत में बोई जाने वाली खरीफ फसलें में आमतौर पर फूल आने पर बारिश होती हैं, जो पराग को धो देती है। इसी तरह, नवंबर में बोई जाने वाली रबी की फसलें आमतौर पर फूल आने के समय कम तापमान के साथ मेल नहीं खाती हैं जो पराग बाँझपन का कारण बनती हैं जिसके परिणाम स्वरूप खराब बीज सेट होता है। देश के विभिन्न राज्यों में बुवाई का उपयुक्त समय तालिका 3 में दिया गया है।

तालिका 3: देश के विभिन्न भागों में बीज उत्पादन के लिए उपयुक्त बुवाई का समय

बुवाई का समय	राज्य
सितंबर - अक्टूबर	दक्षिण भारत
नवंबर का पहला पखवाड़ा	राजस्थान, गुजरात, मध्य प्रदेश, बिहार, ओडिशा और पश्चिम बंगाल
फ़रवरी - मार्च	उत्तराखंड, जम्मू और कश्मीर और हिमाचल प्रदेश

6.4 बीज दर

नर और मादा बीज के बीज आकार/परीक्षण वजन, नर: मादा अनुपात, बुवाई विधि, मौसम और पौधे के प्रकार पर निर्भर करती है। एक खड़े पौधे के मामले में, पौधों के प्रकार फैलाने की तुलना में प्रति इकाई क्षेत्र में बड़ी संख्या में पौधों को समायोजित करने के लिए उच्च बीज दर की आवश्यकता होती है। सामान्य तौर पर, मादा के लिए इष्टतम बीज दर 15 किग्रा / हेक्टेयर और कम से कम 80% अंकुरण के

साथ नर के लिए 10 किग्रा / हेक्टेयर है। बेहतर अंकुरण के लिए बुवाई से पहले बीज को उपचारित कर लेना चाहिए और बीज जनित बीमारी और फसल के शुरुआती विकास चरणों में कीट की समस्या से बचना चाहिए।

6.5 बुवाई का तरीका

फसल को मेड़ों पर लगाना वांछनीय है। सर्दी के मौसम में पूर्व-पश्चिम मेड़ के दक्षिणी भाग में बुवाई करने से अच्छे अंकुरण में मदद मिलती है। रोपण उचित दूरी पर किया जाना चाहिए। इष्टतम पंक्ति और पौधे की दूरी क्रमशः 60 और 20 सेमी रखी जानी चाहिए। यह रिक्ति क्षेत्र में टेसल को हटाने और हटाने (डिटैसेलिंग) के लिए आंदोलन को आसान बनाएगी और परीक्षण वजन में सुधार करेगी। न्यूमेटिक प्लांटर का उपयोग उचित पौधे से पौधे की दूरी के साथ समान गहराई (4-5 सेमी) बोने के लिए किया जा सकता है क्योंकि यह मशीन प्रति पौधा स्थल केवल एक बीज गिराती है। बीज उत्पादन में एक समान गहराई और पौधे से पौधे की दूरी एक समान प्रकार के पौधे देती है और इस प्रकार अवांछित पौधों को कम कर देगी। यह बेहतर स्थापना और प्रति पौधे अधिक उपज के परिणामस्वरूप बीज की उपज को भी बढ़ाता है। यद्यपि नर रेखाएं मादा से भिन्न होती हैं, किसानों को आसान पहचान के लिए नर रेखाओं पर पहचान लेबल/टैग लगाना चाहिए। सीमा पर प्रारंभिक रेखा हमेशा एक नर रेखा होनी चाहिए और बेहतर परागण और संदूषण से बचने के लिए खेत के चारों ओर दो या दो से अधिक नर रेखाएँ होना वांछनीय है। नर और मादा की बुवाई विशिष्ट अनुपात में की जानी चाहिए, और बीज उत्पादन भूखंडों में अन्य मक्का जीनोटाइप से मानक अलगाव दूरी होनी चाहिए/यदि संभव नहीं हो तो समय अलगाव के लिए जाना चाहिए। इन सभी अवधारणाओं को विभिन्न साइटों के लिए बीज उत्पादन तकनीकों के विचार और मानकीकरण के खंड में बहुत अच्छी तरह से समझाया गया है।

6.6 थिनिंग

प्रत्येक पौधे को उचित वृद्धि के लिए समान स्थान प्रदान करने के लिए बुवाई के 10-15 दिन बाद थिनिंग किया जाना चाहिए, जिससे रौगिंग के दौरान भ्रम से बचा जा सके। हालांकि, जहां प्रति पहाड़ी 2-3 बीज बोए जाते हैं, वहां पतलेपन की आवश्यकता होती है। यह ध्यान दिया जा सकता है कि प्रति पौधा स्थल एक से अधिक बीज बोने से बीज की लागत बढ़ जाती है और पतले होने में श्रम भी शामिल होता है, जिससे उत्पादन की लागत बढ़ जाती है। इस समस्या के समाधान के लिए न्यूमेटिक प्लांटर का उपयोग सबसे अच्छा विकल्प है। अनुचित दूरी के कारण सही पौधे अनावश्यक रूप से मुरझा जाते हैं

जो बदले में बीज और श्रम की लागत को बढ़ाता है और अनुचित पौधों की आबादी के कारण उपज को भी कम करता है (चित्र 8)।

चित्र-8 बीज प्लाट में थिननिंग के बाद उपयुक्त पौधों की संख्या

6.7 रोगिंग

यह नर या मादा पंक्तियों में अवांछित, भिन्न, गैर-प्रकार, रोगग्रस्त पौधे को हटाने को संदर्भित करता है। घुटने की ऊँची अवस्था से फूल आने से पहले की अवस्था तक अत्यधिक वृद्धि वाले सभी मजबूत पौधों जैसे संकरों को हटा देना चाहिए। बीज की आनुवंशिक शुद्धता बनाए रखने में सहायक होती है। प्रभावी रॉगिंग के लिए किस्म की विशिष्ट विशेषताओं को जानना आवश्यक है। आम तौर पर मक्का बीज उत्पादन भूखंडों में चार बार रॉगिंग की जाती है। हालांकि, आवश्यकता के आधार पर की जाती है। सबसे पहले, पौधे की ऊंचाई डंठल के रंग और पत्ती के रंग के आधार पर, वानस्पतिक अवस्था के दौरान रॉगिंग की जानी चाहिए। दूसरी रॉगिंग पुष्पन अवस्था के दौरान लटकन और मादा-सिल्क के रंग के आधार पर की जाती है। कटाई से पहले, रोगग्रस्त, विलंबित परिपक्वता वाले पौधे को हटा देना चाहिए। अंत में, भुट्टे के सूखने के दौरान, बीज के रंग और बीज पंक्ति व्यवस्था के आधार पर सिल को तोड़ना आनुवंशिक शुद्धता को बनाए रखेगा। फूल आने की अवस्था में रोग के दौरान, ऑफ-टाइप को तुरंत खेत से हटा देना चाहिए अन्यथा यह सिल्क को दूषित कर देगा और आनुवंशिक शुद्धता को प्रभावित करेगा। क्षेत्र निरीक्षण के दौरान, एक लटकन जिसकी मुख्य स्पाइक या किसी भी साइड शाखा या दोनों में 5 सेमी से अधिक शाखा लंबाई में पराग या पराग को बहाया जाता है, उसे शेडिंग टैसल के रूप में गिना जाता है। निरीक्षण के दौरान, उत्पादन प्लॉट की स्वीकृति या अस्वीकृति के लिए शेडिंग

टैसल्स की गणना की जाती है। नर पौधों पर परागण शुरू होने से पहले रॉगिंग पूरी हो जानी चाहिए और सिल्क के उभरने के तुरंत बाद मादा पौधों को पूरी तरह से तोड़ देना चाहिए।

6.8 डिटैसेलिंग

अलग करने के लिए उचित लटकन चरण **हाथ खींचकर या दरांती से काटकर लटकन हटाना**

चित्र-9 डिटैसेलिंग के बाद फील्ड व्यू

संकर मक्का बीज उत्पादन में मादा पंक्तियों का विवरण

मादा पौधे के शीर्ष पर नर-असर वाली पुष्प संरचना को हाथ से या यांत्रिक कटर या खींचने के साथ भौतिक रूप से हटाने को डिटैसेलिंग कहा जाता है। बीज उद्योग द्वारा यह सुनिश्चित करने के लिए एक प्रमुख तरीका यह है कि व्यावसायिक संकर उत्पादन क्षेत्र में मादा मूल पौधे केवल नर मूल पौधों से पराग प्राप्त करेंगे (चित्र 9)। जब तना पत्ती से बाहर निकलता है, तब डिटैसेलिंग की जाती है, लेकिन एंथेसिस से पहले यानी परागकोष ने पराग को छोड़ना शुरू कर दिया है। पूर्ण रूप से उभरने के बाद परागकोश 2-4 दिन में खुल जाते हैं। केवल कुछ मामलों में ही, परागकोष पूरी तरह से उभरने से पहले ही खुल हो जाते हैं। ऐसे में डिटैसेलिंग पहले कर लेनी चाहिए। लटकन के उभरने से लेकर 14 दिनों तक हर दिन डिटैसेलिंग की जाती है। बायें हाथ में बूट पत्ती के नीचे तना और दाहिने हाथ में बेसल के

आधार को पकड़कर एक ही झटके में खींचकर डिटैसेलिंग की जाती है। पूरी लटकन को हटाने के लिए गहन देखभाल की जानी चाहिए और पत्तियों को तोड़ने या हटाने के लिए नहीं, क्योंकि झंडे के पत्ते को हटाने से उपज कम हो जाएगी और परिणामस्वरूप बीज की गुणवत्ता कम हो जाएगी। हटाए गए लटकन को खेत में नहीं छोड़ा जाना चाहिए वे पराग को भी बहा सकते हैं जिससे संदूषण हो सकता है। निकाले गए नरमंजरी को पशुओं को खिलाने के लिए चारे के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है।

6.9 कटाई

नर और मादा जनकों की कटाई अलग-अलग की जानी चाहिए। मिश्रण से बचने के लिए मादा लाइनों की कटाई से पहले नर लाइनों की कटाई की जाती है। नर लाइन को हरे भुट्टा के उद्देश्य से भी काटा जा सकता है और परागण के बाद इसे काटकर मवेशियों को खिलाया जा सकता है (चित्र 10)।

चित्र -10 नर पंक्तियों में परागण पूरा होने और मादा पंक्तियों में बीज बनने के बाद हरे नर पौधों की कटाई

मादा लाइन से फसल को संकर बीज के रूप में लिया जाता है जबकि नर लाइन से अनाज के रूप में लिया जाता है। नर के हरे रंग के भुट्टा को काटकर बाजार में बेचने के लिए भुना हुआ भुट्टा और नर पौधों की पंक्तियों को मवेशियों को खिलाने के लिए हरे रंग के रूप में काटने के लिए सबसे अच्छा है। कटाई का सबसे अच्छा समय वह होता है जब भुट्टों का छिलका 75% से अधिक सूख जाता है और बीज की गुठली में एक काली परत बन जाती है। कटाई 20-25% नमी पर की जानी चाहिए। कटी हुई फसल को बोरी या बोरी में पैक करके न रखें उन्हें सूखे फर्श पर समान रूप से फैला देना चाहिए।

6.10 भुट्टों का सूखना

जल्दी सुखाने के लिए और फफूंद (फंगल) क्षति से बचने के लिए गर्म हवा के ड्रायर का उपयोग किया जा सकता है। यदि ड्रायर उपलब्ध नहीं हैं तो धूप में सुखाने का उपयोग किया जा सकता है (चित्र 11)। धूप में सुखाने के दौरान रोगग्रस्त भुट्टों या गैर-प्रकार के बीजों वाले भुट्टों को निकाल देना चाहिए। भुट्टों की कटाई के बाद, इन्हें धूप में सुखाने के लिए एक ही परत में तिरपाल के ऊपर फर्श पर फैला देना चाहिए। बिना तिरपाल के नग्न मिट्टी (कच्चा) या सीमेंटेड (पक्का) फर्श पर फैलाने से बचना चाहिए। सीमेंट या मिट्टी के खुले फर्श पर ढेर में सुखाने से बचना चाहिए क्योंकि इससे भुट्टों में फंगल संक्रमण हो जाता है। एक समान सुखाने के लिए भुट्टों को दिन में दो बार घुमाना चाहिए। जब नमी 14% तक कम हो जाए तो दाना निकलने की प्रक्रिया शुरू की जा सकती है।

चित्र -11 सीमेंट के फर्श पर सुखाना

6.11 शेल्लिंग

शेल्लिंग पावर शेलर द्वारा की जा सकती है लेकिन शेलर द्वारा किसी भी कर्नेल क्षति से बचने के लिए देखभाल की जानी चाहिए। छिलने के बाद बीजों को फिर से सुखाना चाहिए ताकि नमी 10% तक कम हो सके। सभी निष्क्रिय पदार्थों को निकल देना चाहिए ।

6.12 प्रसंस्करण और ग्रेडिंग

बीज पूरी तरह से सूख जाने पर ही बीजोपचार करना चाहिए। संकर बीज की गुणवत्ता बनाए रखने के लिए बीज प्रसंस्करण आवश्यक है। यह सभी कम आकार के, टूटे, क्षतिग्रस्त और विकृत बीजों को हटाकर किया जाता है। कटे हुए बीजों में सामान्य बीजों के साथ मोटे और छोटे आकार के बीज हो सकते हैं। विपणन उद्देश्यों के लिए समान अंकुरण और पौधे की स्थिति सुनिश्चित करने के लिए एक समान मध्यम आकार के बीज वांछनीय हैं। बहुत छोटे आकार या बहुत मोटे बीज को ग्रेडर की

सहायता से ग्रेड आउट किया जा सकता है। ग्रेडर के साथ व्यावसायिक रूप से उपलब्ध बीज प्रसंस्करण संयंत्रों का उपयोग इस उद्देश्य के लिए किया जा सकता है।

6.13 पैकिंग और लेबलिंग

बाजार की मांग के अनुसार पैकिंग साइज के अनुसार प्रसंस्करण के बाद बीज को पैक किया जाना चाहिए। आम तौर पर बाजार में हाइब्रिड बीजों के 1 किलो, 2 किलो और 4 किलो के पैक लोकप्रिय हैं। यदि बीजों को कुछ महीनों के लिए स्टोर में रखा जाना है तो पैकिंग का आकार 40 किग्रा बैग हो सकता है। मार्केट बैग पैकिंग या कमर्शियल पैक में बीज प्रमाणीकरण नियमों के अनुसार लेबलिंग जानकारी होनी चाहिए। सभी वाणिज्यिक पैक में आवश्यक जानकारी जैसे आनुवंशिक शुद्धता, अंकुरण प्रतिशत, वैधता अवधि आदि के साथ बीज टैग की संबंधित श्रेणी होनी चाहिए। पैकिंग नमी प्रूफ पॉली पैक में की जानी चाहिए। यदि बोरियों का उपयोग किया जाता है तो बोरी को नमी रहित बनाने के लिए बोरी के अंदर पॉलीथीन की थैली रखनी चाहिए।

6.14 भंडारण

बीज को नमी रहित पैकिंग में ठंडे और सूखे स्टोर पर लगभग 9-11% बीज नमी पर संग्रहित किया जाना चाहिए। यदि कुछ महीनों के लिए स्टोर करने की आवश्यकता हो तो वाणिज्यिक पैक को कोल्ड स्टोर में भी संग्रहित किया जाना चाहिए। भंडारण के नुकसान से बचने के लिए भंडारण गोदाम भंडारण कीटों और कृन्तकों से मुक्त होना चाहिए। उच्च बीज नमी के साथ-साथ भंडारण तापमान और नमी पर संकर बीज के भंडारण से कवक संक्रमण होता है और अंकुरण और बीज की व्यवहार्यता में भारी कमी आती है।

7. बीज उत्पादन के प्रबंधन के लिए कृषि तकनीकें

7.1 भूमि की तैयारी

अच्छी जड़ विकास और बेहतर खरपतवार, कीट और रोग प्रबंधन को बढ़ावा देने के लिए भूमि को अच्छी तरह से–तैयार किया जाना चाहिए। भारी मिट्टी की दशा में एक या दो गहरी जुताई की आवश्यकता होती है। गहरी हैरो के बाद, मिट्टी में पर्याप्त नमी उपलब्ध होने पर 15-20 सेमी की गहराई पर जुताई करें। 2-3 बार पासिंग के साथ हैरो दो बार गुच्छों को तोड़ने के लिए पर्याप्त है। बहुत अधिक गीली होने पर मिट्टी को खोदने से बचें क्योंकि इससे विशेष रूप से भारी मिट्टी में बड़ी गांठें हो सकती हैं। हैरोइंग में एक अच्छा बीज बिस्तर पाने के लिए मिट्टी की बड़ी गांठों को तोड़ना शामिल है।

एफवाईएम जमीन की तैयारी के समय मिलाई जा सकती है। यदि आवश्यक हो तो भूमि की अंतिम तैयारी से पहले भूमि समतलन का पालन किया जाना चाहिए ताकि फरो या बाढ़ सिंचाई के मामले में पानी का आसान प्रवाह सुनिश्चित हो सके।

7.2 बीज उपचार

बीज और मिट्टी से होने वाली बीमारियों और कुछ कीट-कीटों से बचाने के लिए बीजों को बुवाई से पहले फफूंदनाशकों और कीटनाशकों से उपचारित करना चाहिए (चित्र 12)। टीएलबी, एमएलबी आदि के लिए बाविस्टिन + कैप्टन के साथ 1:1 के अनुपात में 2 ग्राम/किलोग्राम बीज उपचार की सिफारिश की जाती है और बीएसडीएम और एसडीएम के लिए एप्रन 35 एसडी@4 ग्राम/किलोग्राम बीज की सिफारिश की जाती है। दीमक और प्ररोह नियंत्रण के लिए इमिडाक्लोप्रिड या फिप्रोनिल @ 4 ग्राम/किलोग्राम बीज के साथ बीज उपचार की सिफारिश की जाती है। फॉल आर्मीवर्म (FAW) के लिए बीज को सायंट्रानिलिप्रोल 19.8% + थियामेथोक्सम 19.8% एफएस @ 6 मिली/किलोग्राम बीज से उपचारित करना चाहिए। बीज उपचार से फसल की वृद्धि के 15-20 दिनों तक सुरक्षा मिलती है। यदि रोगों और कीड़ों के नियंत्रण के लिए बीज का उपचार करना है,पहले बीज को बाविस्टीन/कैप्टन/एप्रोनेटेक जैसे फफूंदनाशकों से उपचारित करें। पहली परत को बीज पर लेप करने के लिए फिर दूसरी परत के लिए कीटनाशकों का प्रयोग करें। बीज उपचार के लिए रसायन का प्रकार क्षेत्र में कीट या रोग की व्यापकता पर निर्भर करता है।

चित्र-12 बीज उपचार

7.3 बुवाई की विधि

नर और मादा बीज की बुवाई अनुपात के अनुसार अलग-अलग पंक्तियों में करनी चाहिए। बुवाई या तो समतल क्यारी में, रिज पर या खांचे में की जा सकती है। पूर्व से पश्चिम दिशा में रिज या पंक्तियाँ तैयार

करनी चाहिए। यदि बारिश के कारण पानी के कुछ ठहराव की संभावना है तो रिज विधि का पालन किया जा सकता है। फ्लैटबेड में बुवाई के लिए मक्के के बीज बोने की मशीन का प्रयोग किया जा सकता है। फ्लैट और रिज रोपण के मामले में हैंड डिब्लिंग का पालन किया जा सकता है। बीज को 3-5 सेमी की एक समान गहराई पर रखा जाना चाहिए। 60 सेमी (पंक्ति से पंक्ति) और 20 सेमी (पौधे से पौधे) की दूरी रखने से पौधे की अच्छी आबादी मिलती है।

चित्र -13 बीज उत्पादन प्लाट की बुवाई हैंड डिब्लिंग विधि से

7.4 पोषक तत्व प्रबंधन

सामान्य तौर पर, एक इनब्रेड लाइन एक धीमी गति से बढ़ने वाली, छोटे पौधे का प्रकार है जिसमें कम शक्ति और कमजोर प्रकृति के साथ संकर की तुलना में खराब पोषक तत्व क्षमता होती है। इसलिए, संकरों की तुलना में इनब्रेड को उपजाऊ मिट्टी की आवश्यकता होती है। फसल बोने के 15 दिन पहले या अच्छी तरह से सड़ी हुई एफवाईएम को बोने से 5 दिन पहले लगाया जा सकता है। मक्का के बीज उत्पादन के लिए आवश्यक उर्वरक पोषक तत्व N 180-200 किग्रा, P2O5 80 किग्रा, K2O 80 किग्रा और ZnSO4 25 किग्रा / हेक्टेयर हैं। फास्फोरस, पोटाश और जस्ता की पूरी खुराक और 10% नाइट्रोजन को बेसल के रूप में लागू किया जाना चाहिए। नाइट्रोजन की शेष मात्रा को नीचे दिए गए विवरण के अनुसार चार भागों में बांटना चाहिए ताकि नुकसान से बचा जा सके और फसल चक्र के दौरान आवश्यकता को पूरा किया जा सके:

- 4 पत्ती की अवस्था में 20% नाइट्रोजन
- 8 पत्ती चरण में 30% नाइट्रोजन
- फूल आने की अवस्था में 30% नाइट्रोजन

- अनाज भरने पर 10% नाइट्रोजन

7.5 जल प्रबंधन

फूल आने तक ड्रिप सिंचाई सह फर्टिगेशन से खरपतवार की समस्या कम होती है और फसल की बेहतर वृद्धि होती है। ड्रिप सिंचाई से जड़ का बेहतर वातावरण सुनिश्चित होता है और एक पौधे से दूसरे पौधे में रोगज़नक़ का कम संक्रमण होता है जो कम रोग के संक्रमण में मदद करता है और बेहतर जड़ विकास पौधे को सहायता प्रदान करता है। हालांकि, फूल आने के बाद, फसल की बढ़वार पूरी तरह से जमीन को ढक लेती है और खरपतवारों को दबा दिया जाता है और इस प्रकार चेक बेसिन/कुंड आधारित सिंचाई की जा सकती है। बीज उत्पादन के लिए रेन गन या स्प्रिंकलर का उपयोग करके हल्की और ढीली मिट्टी में स्प्रिंकलर सिंचाई भी की जा सकती है। पहली सिंचाई बहुत सावधानी से करनी चाहिए और पानी रिज पर नहीं बहना चाहिए। यदि बाढ़ विधि से सिंचाई की जाती है तो मेड़ की 2/3 ऊँचाई तक कुंडों में सिंचाई करनी चाहिए। बारिश और मिट्टी की नमी धारण करने की क्षमता के आधार पर फसल को जब भी आवश्यकता हो सिंचाई करनी चाहिए। इनब्रीड जानको के लिए हल्की और लगातार सिंचाई वांछनीय है। मक्के की इनब्रेड के लिए पानी की कमी के लिए युवा अंकुर, घुटने तक की अवस्था, फूल आना, दाने भरना और अनाज भरने के 10 दिन बाद सबसे संवेदनशील चरण हैं और इन चरणों में पर्याप्त मिट्टी की नमी सुनिश्चित की जानी चाहिए।

7.6 खरपतवार प्रबंधन

आम तौर पर, मक्का में खरपतवार एक गंभीर समस्या है, विशेष रूप से मानसून के मौसम में, जो पोषक तत्वों के लिए मक्का के साथ प्रतिस्पर्धा करता है और उपज में 35% तक की हानि का कारण बनता है। इसलिए, उच्च उपज के साथ इनब्रेड के गुणवत्ता वाले बीज प्राप्त करने के लिए समय पर खरपतवार प्रबंधन की आवश्यकता होती है। मक्का में चयनात्मक और व्यापक-स्पेक्ट्रम शाकनाशी के रूप में एट्राज़िन का अनुप्रयोग चौड़ी पत्तियों और अधिकांश घासों के उद्भव को रोकता है। 400 लीटर पानी में 1.0 किग्रा ए.आई./हेक्टेयर की दर से एट्राजीन का उगने से पहले प्रयोग खरपतवारों को नियंत्रित करने का एक प्रभावी तरीका है। छिड़काव करते समय स्प्रे करने वाले व्यक्ति या मशीन को पीछे की ओर जाना चाहिए ताकि मिट्टी की सतह पर एट्राजीन फिल्म खराब न हो। अधिमानतः, तीन नोजल बूम का उपयोग उचित ग्राउंड कवरेज और मैनुअल स्प्रे के लिए समय बचाने के लिए किया जा सकता है। वायु संचारण और शेष खरपतवारों को उखाड़ने के लिए एक से दो निराई करने की सलाह दी जाती है। कुदाल करते समय, व्यक्ति को संघनन से बचने और बेहतर वातन सुनिश्चित करने के लिए

पीछे की ओर बढ़ना चाहिए। यदि श्रमिकों की कमी के कारण निराई संभव न हो तो बुवाई के बाद 20-35 दिनों में सभी प्रकार के खरपतवारों के प्रबंधन के लिए टेमबोट्रियोन @ 100 मिली एआई/हेक्टेयर या टोप्रामेज़ोन @ 20 ग्राम एआई / हेक्टेयर जैसे शाकनाशी का उपयोग किया जाना चाहिए (चित्र 14)

चित्र -14 एट्राजीन द्वारा 20-25 दिनों तक खरपतवार नियंत्रण और बुवाई के 20-35 दिनों बाद टेम्बोट्रियोन का प्रयोग करें

7.7 मिट्टी से ढंकना

मिट्टी चढ़ाने से एक दिन पहले, नाइट्रोजन विभाजन के बाद निराई-गुड़ाई और मिट्टी करना चाहिए। ऑपरेशन को व्यक्ति के पीछे की दिशा में गति के साथ पूरा किया जाना चाहिए। फसल को टूटने से बचाने के लिए यह ऑपरेशन टैसलिंग अवस्था से पहले किया जाना चाहिए। अर्थिंग अप के लिए ट्रैक्टर चालित रिजर का भी उपयोग किया जा सकता है।

8. पैतृक वंश का बीज उत्पादन

संकरों की पैतृक पंक्तियों को एक दूसरे के साथ-साथ किसी अन्य मक्का के खेत या संकर बीज उत्पादन भूखंडों से समय अलगाव या स्थान अलगाव में लगाया जाना चाहिए। लगभग 400 मीटर की दूरी के अलगाव की आवश्यकता है। यदि दूरी अलगाव बीज उत्पादन को सीमित करता है तो समय अलगाव का उपयोग करने के लिए उपयुक्त पारिस्थितिकी के तहत नर और मादा जनकों के बीज एक ही या अलग-अलग मौसम में उत्पादित किए जा सकते हैं। सामान्य मक्का उत्पादन की तुलना में पैतृक वंशों के बीज उत्पादन में अतिरिक्त देखभाल की आवश्यकता होती है। अच्छी फसल उगाने के लिए उचित प्रबंधन प्रथाओं की आवश्यकता होती है। फसल की मांग के अनुसार अतिरिक्त यूरिया और सिंचाई के उपयोग से रेशम और लटकन के उद्भव के साथ-साथ इसके तुल्यकालन को बढ़ावा मिलता

है, जो एक अच्छा बीज सेट प्राप्त करने में मदद करता है जिसके परिणामस्वरूप पैतृक वंश की उच्च बीज उपज होती है। नर: मादा अनुपात को छोड़कर संकर बीज उत्पादन तकनीक के विभिन्न संचालन, पैतृक वंश बीज उत्पादन के लिए भी सिंक्रनाइज़ेशन और डिटैसेलिंग की आवश्यकता होती है। थिनिंग, अर्थिंग-अप, रॉगिंग जैसे ऑपरेशन उचित समय पर पूरे किए जाने चाहिए। परागण और बीज की स्थापना के दौरान अच्छी बीज सेटिंग के लिए उचित नमी उपलब्ध होनी चाहिए। ब्रीडर बीज उत्पादन में निगरानी दल का दौरा उपयुक्त फसल चरण के दौरान अधिमानतः अनाज भरने के चरण में किया जाना चाहिए। इसी प्रकार, यदि पैतृक वंश बीज वाणिज्यिक (नींव और प्रमाणित) बीज उद्देश्य या बाजार में बिक्री के लिए उत्पादित किया जाता है तो बीज प्रमाणीकरण एजेंसी के साथ बीज उत्पादन का पंजीकरण आवश्यक है और बीज निरीक्षक का दौरा उचित चरणों में पूरा किया जाना चाहिए जैसा कि धारा 10.4 के तहत उल्लिखित है।

संकर बीज उत्पादन में, नर और मादा दोनों पैतृक वंशों में कुछ लक्षण होने चाहिए। उदाहरण के लिए, मादा में सिल्क पूरी तरह से भुट्टे से बाहर आना चाहिए यानी सिल्क का पूरा परिश्रम जो पूर्ण बीज सेटिंग यानी बीज को सिरे तक स्थापित करने में मदद करता है। नमी प्रवेश, पक्षी क्षति, मलिनकिरण और मोल्ड विकास से बचने के लिए पूर्ण और मजबूत भुट्टे कवर वांछनीय है। मादा का बीज उत्पादक जनक के रूप में अधिक व्यावसायिक मूल्य होता है जबकि पुरुष जनक केवल परागणकर्ता के रूप में काम आता हैं। तालिका 4 में नर और मादा जनक की विशिष्ट विशेषताएं दी गई हैं।

तालिका- 4 एक अच्छे नर और मादा पैतृक वंश की विशेषता

मादा पैतृक	नर पैतृक
• उच्च उत्पादकता • मजबूत पौधा • रेशम की पूरी मेहनत के साथ लंबे भुट्टे • पूरी भूसी के साथ लो भुट्टा प्लेसमेंट • कम एंथेसिस सिल्किंग इंटरवल (एएसआई) • पोषक तत्व उत्तरदायी • हरे लक्षण रहें • खड़ी पत्तियां • जैविक और अजैविक तनाव के प्रति प्रतिरोधी/सहिष्णु	• ढीली लटकन, कुछ माध्यमिक शाखाओं के साथ लंबी मुख्य शाखा • पराग के बहने की लंबी अवधि • मादा जनक से लम्बा आकर्षक अनाज का रंग • मजबूत, बेहतर जड़ प्रणाली के साथ रहने के लिए प्रतिरोधी • उच्च उपज क्षमता • जैविक और अजैविक तनावों के प्रति प्रतिरोधी/सहिष्णु

- मजबूत जड़ प्रणाली

9. मक्का के प्रमुख रोग और उनके नियंत्रण के उपाय

जैविक बाधाओं के सन्दर्भ में देश भर में मक्के की फसलों को नुकसान पहुँचाने वाली लगभग 35 बीमारियों के बारे में बताया गया है। उनमें से अधिकांश मूल रूप से कवक और जीवाणु हैं। विश्व स्तर पर मक्का में रोगों के कारण लगभग 9% उपज हानि का अनुमान लगाया गया है। इन बीमारियों से 13.2% का नुकसान होता है। अनुकूल पर्यावरणीय परिस्थितियों में ये रोग कहर ढाते हैं और अत्यधिक हानि पहुँचाते हैं। टरसिकम लीफ ब्लाइट (टीएलबी), मेडिस लीफ ब्लाइट (एमएलबी), डाउनी मिल्ड्यूज, पोस्ट-फ्लावरिंग डंठल रोट (पीएफएसआर), जंग और बैंडेड लीफ और शीथ ब्लाइट (बीएलएसबी) मक्का की उपज को प्रभावित करने वाले महत्वपूर्ण रोग हैं।

9.1 मेडिस लीफ ब्लाइट

लक्षण: रोग की पहचान पत्तियों पर धुरी के आकार के, परिगलित से भूरे रंग के घावों की उपस्थिति से की जा सकती है। ये घाव विलीन होकर बड़े, अनियमित पैच बना सकते हैं (चित्र 15)

प्रारंभिक लक्षण **उन्नत लक्षण**

चित्र-15 एमएलबी का लक्षण

प्रबंधन:

- फॉलियर स्प्रे एज़ोक्सीस्ट्रोबिन 18.2% + डिफ़ेनोकोनाज़ोल 11.4% डब्ल्यू/डब्ल्यू एससी (अमिस्टार टॉप 325 एससी) 1 एमएल/ लीटर पानी 50 दिन बुआई के बाद पर या लक्षण दिखने के तुरंत बाद
- बुआई के लगभग एक पखवाड़े बाद इंडोफिल एम-45 (मैनकोजेब) 2.5 ग्राम/लीटर पानी की दर से पर्ण स्प्रे करें और 10 दिनों के अंतराल पर या लक्षण दिखने के तुरंत बाद दो और स्प्रे करें।

- ट्राइकोडर्मा हर्जियानम (10 ग्राम/किलोग्राम बीज) से बीज उपचार
- लक्षण दिखने के तुरंत बाद या बुवाई के 45 दिन बाद स्यूडोमोनास फ्लोरेसेंस (10 ग्राम/लीटर पानी) का पर्ण छिड़काव
- संक्रमित फसल अवशेष को खेत से नष्ट कर दें

9.2 टर्सिकम लीफ ब्लाइट

लक्षण: रोग सबसे पहले पत्तियों पर छोटे अंडाकार धब्बे के रूप में शुरू होता है। पत्तियों पर दिखाई देने वाले घाव हैं भूरा-हरा रंग। धब्बे उम्र के साथ हरे हो जाते हैं और आकार में बड़े हो जाते हैं, अंत में धुरी के आकार के रूप में दिखाई देते हैं। एक गंभीर रूप से संक्रमित क्षेत्र एक झुलसा हुआ रूप दिखाता है। रोग को लंबे अण्डाकार भूरे या तन के घावों से पहचाना जाता है। ये घाव सबसे पहले निचली पत्तियों पर दिखाई देते हैं। अतिसंवेदनशील किस्म के लक्षण पत्तियों पर एक से छह इंच लंबे सिगार के आकार के भूरे- से भूरे रंग के घावों के रूप में होते हैं (चित्र 16)।

प्रारंभिक लक्षण **उन्नत लक्षण**

चित्र -16 टीएलबी का लक्षण

प्रबंधन:

- मैनकोजेब स्प्रे (2-3 ग्राम/लीटर) के दो स्प्रे रोग प्रकट होने के तुरंत बाद 15 दिनों के अंतराल पर लेना चाहिए।
- फसल चक्र का पालन करें व फसल के मलबे का विनाश करें ।

9.3 कर्वुलरिया लीफ स्पॉट

लक्षण: प्रारंभ में हल्के रंग के प्रभामंडल के साथ छोटे परिगलित या क्लोरोटिक धब्बे उत्पन्न होते हैं। बाद में प्रत्येक घाव का केंद्र भूरे से हल्के भूरे रंग का होता है और गहरे भूरे रंग के किनारे से घिरा होता है (चित्र 17) ।

प्रारंभिक लक्षण **उन्नत लक्षण**

चित्र.17. कर्वुलरिया लीफ स्पॉट का लक्षण

प्रबंधन:

- डीएचएम-117 जैसी प्रतिरोधी किस्मों का प्रयोग करें।
- फसल को वायुजनित संक्रमण से बचाने के लिए खेत के अंदर और आसपास के खरपतवारों को हटा देना चाहिए
- बीज उपचार 20 ग्राम ट्राइकोडर्मा चाक फॉर्म्युलेशन + मैनकोजेब 63% या थीरम 40 एफ.एस. @ 6 ग्राम/किलोग्राम बीज।
- पर्ण स्प्रे: - इसे 35 और 55 डीएएस पर कार्बेन्डाजिम 12%+ मैनकोजेब 62% @ 2 ग्राम/लीटर घोल का उपयोग करके करना चाहिए।
- अगर ज़िनेब उपलब्ध है तो ज़िनेब 75%, 35 और 55 दिन बुआई के बाद इस्तेमाल किया जाना चाहिए।

9.4 बैंडेड लीफ और शीथ ब्लाइट

लक्षण: यह रोग ज्यादातर 40 से 50 दिन पुरानी फसल पर दिखाई देता है। प्रारंभ में, पानी से लथपथ; गहरे भूरे रंग के बैंड के साथ बारी-बारी से भूसे के रंग के परिगलित घाव बेसल पत्ती के आवरण पर विकसित होते हैं। बाद के चरणों में, घाव बढ़ जाते हैं और एक दूसरे के साथ जुड़ जाते हैं। बाद में, रोगग्रस्त म्यान, भूसी और सिल पर स्क्लेरोटिया विकसित हो जाता है। गंभीर मामलों में, विकासशील भुट्टा पूरी तरह से क्षतिग्रस्त और सूखे होते हैं (चित्र 18) ।

प्रारंभिक लक्षण **उन्नत लक्षण**

चित्र.18 बैंडेड लीफ और शीथ ब्लाइट के लक्षण

प्रबंधन:

- एज़ोक्सीस्ट्रोबिन 18.2% + डिफेनोकोनाज़ोल 11.4% डब्ल्यू/डब्ल्यू एससी (एमिस्टर टॉप 325 एससी) 1 मि.ली./लीटर पानी में 50 डीएएस पर या लक्षण दिखने के तुरंत बाद पर्ण स्प्रे करें। यदि आवश्यक हो तो स्प्रे को 10 दिनों के अंतराल पर दोहराएं
- बुआई के लगभग एक पखवाड़े बाद इंडोफिल एम-45 (मैनकोजेब) 2.5 ग्राम/लीटर पानी की दर से पर्ण स्प्रे करें और 10 दिनों के अंतराल पर या लक्षण दिखने के तुरंत बाद दो और स्प्रे करें।
- निचली पत्तियों को उनके म्यान के साथ अलग करना

9.5 चारकोल रोट

लक्षण: फूल आने के बाद, प्रारंभिक लक्षण ऊपरी पत्ती के ऊतकों का असामान्य रूप से सूखना, तना का गिरना और समय से पहले मौत है। परिपक्वता पर, निचले स्टेम इंटरनोड्स (आमतौर पर पहले 5 नोड्स तक सीमित) एक विशिष्ट चारकोल, ग्रे-ब्लैक मलिनकिरण दिखाते हैं। तने को खुला काट दिया जाता है, कई मिनट काले धब्बे (माइक्रोस्क्लेरोटिया) कटे हुए संवहनी बंडलों और तने के अंदर दिखाई देते हैं, जो तने के आंतरिक भागों को एक जले हुए रूप देते हैं (चित्र 19) ।

चित्र- 19 मक्के के डंठलों में माइक्रोस्क्लेरोटिया के लक्षण

प्रबंधन:

- फसल चक्र अपनाएं
- गर्मी की गहरी जुताई
- क्षेत्र स्वच्छता
- फूल आने के समय पानी की कमी की स्थिति से बचें
- यदि डंठल सड़ जाता है, तो जल्दी कटाई करने से भुट्टा का झड़ना कम हो जाता है।
- बुवाई से पहले ट्राइकोडर्मा हर्जियानम @6 ग्राम/किलोग्राम या थीरमफ्लो 40एफएस @5मिली/ किलोग्राम बीज से उपचार करें।

9.6 फुसैरियम डंठल सड़न

लक्षण: संक्रमित पौधे आमतौर पर मुरझा जाते हैं, पत्तियां सुस्त भूरे-हरे रंग की हो जाती हैं और निचली डंठल गहरे हरे से भूसे के रंग में बदल जाती है। जड़ों, मुकुट और निचले इंटर्नोड्स पर सड़ना। जब विभाजित खोला जाता है, तो आंतरिक डंठल हल्के गुलाबी से तन की मलिनकिरण दिखाता है (चित्र 20)।

चित्र- 20 गुलाबी मलिनकिरण के साथ फुसैरियम डंठल के सड़ने के लक्षण

प्रबंधन:

- क्षेत्र स्वच्छता
- पिछली फसल के मलबे का पूरी तरह से विनाश
- गहरी जुताई व अधिक संख्या में पौधों से बचें

- उर्वरकों की संतुलित खुराक लागू करें (नाइट्रोजन की कम खुराक और पोटेशियम की उच्च खुराक)
- फसल चक्र अपनाएं
- यदि डंठल सड़ जाता है, तो जल्दी कटाई करने से भुट्टा का झड़ना कम हो जाता है।
- फार्म यार्ड खाद: 100 किग्रा +2.5 किग्रा ट्राइकोडर्मा चाक पाउडर और थोड़ा गीला + 15-20 दिनों के लिए इनक्यूबेट करें और ट्राइकोडर्मा की हरी वृद्धि के बाद इसे 500 किग्रा एफवाईएम + वर्मीकम्पोस्ट 100 किग्रा + 10 किग्रा गोबर की राख के साथ मिलाएं। रोगनिरोधी उपाय के रूप में बीज बोने के समय लगाएं।
- बीज उपचार: इसे 6 ग्राम कार्बेन्डाजिम/किलोग्राम बीज या 6 ग्राम टैबूकोनाजोल+20 ग्राम ट्राइकोडर्मा चाक फॉर्मूलेशन +100 ग्राम गोबर राख का उपयोग करके किया जाना चाहिए। एक प्लास्टिक के कंटेनर या स्टील के कंटेनर में बीज को अच्छी तरह मिला कर अच्छी तरह मिला लें (रोगनिरोधी उपाय)।
- पर्ण स्प्रे: यह 40 और 55 डीएएस के बाद या लक्षण दिखने के तुरंत बाद कार्बेन्डाजिम 12% + मैनकोजेब 62.7% के 2 ग्राम/लीटर का उपयोग करके पूरे पत्ते को अच्छी तरह से कवर करके किया जाना चाहिए।
- यदि रोग की गंभीरता 50 डीएएस से अधिक है तो टेबुकोनाजोल @ 2 ग्राम प्रति लीटर घोल का दूसरा छिड़काव 55 डीएएस पर करें।
- सिंचाई उपलब्ध कराकर फूल आने की अवस्था में मिट्टी में पानी की कमी की स्थिति से बचें।

9.7 बैक्टीरियल डंठल सड़ांध

लक्षण: प्रारंभ में, बेसल स्टेम के पानी में भिगोने और सड़ने, विशेष रूप से पत्ती के आवरण के बाद बेसल इंटर्नोड्स का तेजी से सड़ना। छिलका अपना प्राकृतिक हरा रंग खो देता है और ऐसा दिखाई देता है जैसे पानी में उबाला गया हो। सड़े हुए डंठल एक विशिष्ट किण्वन गंध का उत्सर्जन करते हैं और दूसरे या तीसरे बेसल इंटरनोड (चित्र 21) से टूट सकते हैं।

प्रारंभिक लक्षण **उन्नत लक्षण**

चित्र 21. जीवाणु डंठल सड़ने के लक्षण

प्रबंधन:

- रोगग्रस्त पौधे के मलबे को नष्ट करें
- पर्याप्त जल निकासी बनाए रखें
- स्वस्थ पौधों में प्रसार को रोकने के लिए नियमित निगरानी या निरीक्षण और संक्रमित पौधों को हटा देना चाहिए।
- लक्षण दिखाई देने पर ब्लीचिंग पाउडर Ca(ClO)2 को 1.5 ग्राम/15 लीटर पानी में मिलाकर तुरंत भिगो दें

9.8 कॉमन रस्ट

लक्षण: इस रोग की विशेषता अंडाकार से लेकर पत्तियों की ऊपरी और निचली सतहों पर फैले हुए दालचीनी-भूरे रंग के दाने होते हैं। फुंसी फट जाती है और धूल भरे लाल यूरेडीनियोस्पोर्स को बाहर निकाल देती है, जो हवा से फैलते हैं और अन्य मकई के पत्तों को सीधे संक्रमित करने की क्षमता रखते हैं (चित्र 22)।

प्रारंभिक लक्षण **उन्नत लक्षण**

चित्र. 22. कॉमन रस्ट के लक्षण

प्रबंधन:

- स्वच्छता, जुताई और फसल चक्र के माध्यम से अवशेष प्रबंधन
- फसल के मलबे की जुताई करने से जल्दी संक्रमण कम हो सकता है
- फंगसनाशी डाइथेन एम-45 अनुप्रयोगों का छिड़काव 2.5-4 ग्राम/लीटर पानी में पहली बार फुंसी के रूप में करें।
- यदि रोग गंभीर है तो 15 दिनों के अंतराल पर तीन स्प्रे करने की सलाह दी जाती है
- प्रोपिकोनोजोल 25% ईसी (टिल्ट) @ 1 मिली/लीटर पानी का छिड़काव करें।

9.9 पॉलीसोरा जंग:

लक्षण: बीमारी की अवस्था के दौरान दाने गहरे नारंगी रंग के होते हैं और चॉकलेट भूरे से काले रंग के होते हैं और तेलीय अवस्था के दौरान उरेदोसोरी के चारों ओर एक चक्र के रूप में दिखाई देते हैं। जैसे-जैसे पौधे परिपक्व होते हैं, दाने गहरे भूरे रंग के हो जाते हैं और पौधे समय से पहले सूख जाते हैं (चित्र 23)।

प्रारंभिक लक्षण **उन्नत लक्षण**

चित्र 23. पॉलीसोरा जंग के लक्षण

प्रबंधन:

- जल्दी रोपण

- फसल चक्र का प्रयोग करें
- फसल के मलबे का विनाश
- लक्षण दिखने के तुरंत बाद 15 दिनों के अंतराल पर मैनकोजेब (2-3 ग्राम/लीटर) की दो स्प्रे करें।
- एप्रन 35 एसडी @ 4 ग्राम/किलोग्राम बीज के साथ बीज उपचार

9.10 ज्वार डाउनी मिल्ड्यू

लक्षण: आमतौर पर, पत्तियों और पत्ती के आवरणों की क्लोरोटिक पट्टी और बौनापन होता है। पत्ती की सतहों पर या नीचे 'डाउनी ग्रोथ' के विकास के बाद डाउनी मिल्ड्यू स्पष्ट हो जाता है। यह स्थिति कोनिडिया के गठन का परिणाम है, जो आमतौर पर सुबह के समय होती है (चित्र 24)।

प्रारंभिक लक्षण **उन्नत लक्षण**

चित्र. 24. सोरघम डाउनी मिल्ड्यू फफूंदी के लक्षण

प्रबंधन:

• जल्दी पौधे लगाएं और चौंका देने वाले रोपण से बचें

• 2.5 ग्राम/किलोग्राम बीज की दर से मेटालैक्सिल + मैंकोजेब से बीजों का उपचार करें।

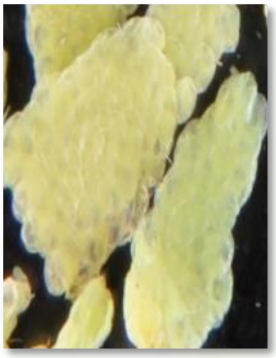
10. मक्का के प्रमुख कीट एवं उनका प्रबंधन

मक्के की फसल को बुवाई से लेकर कटाई तक लगभग 141 कीट कीट अलग-अलग मात्रा में नुकसान पहुंचाते हैं (रेड्डी और त्रिवेदी, 2008)। सभी पीड़कों में से केवल एक दर्जन ही काफी गंभीर हैं और उन्हें नियंत्रण उपायों की आवश्यकता है (सिद्दीकी और मारवाह, 1994)। उनमें से, स्टेम बोरर्स चिलो पार्टेलस (स्विनहो) और सेसमिया इनफेरेंस वॉकर, आक्रामक कीट फॉल आर्मीवॉर्म स्पोडोप्टेरा फ्रुगिपरडा (जेई स्मिथ), शूट फ्लाई, एथेरिगोना एसपी। मक्का को आर्थिक नुकसान पहुंचाने वाले प्रमुख

कीट हैं। उपर्युक्त कीटों के अलावा, पत्ते खाने वाले कीट जैसे हेलिकोवर्पा आर्मिगेरा, स्पोडोप्टेरा लिटुरा, माइथिम्ना सेपरेटा, चेफर बीटल चिलोलोबा एक्यूटा, ऑक्सीसेटोनिया वर्सिकलर, ऐश वीविल, दीमक, टिड्डा; विभिन्न विकास चरणों के दौरान शूट बग, एफिड, माइट्स, थ्रिप्स, लीफहॉपर जैसे कीट कीटों को खिलाते हैं। इस मैनुअल में प्रमुख पीड़कों के नुकसान की प्रकृति और एकीकृत प्रबंधन पहलुओं का विस्तार से वर्णन किया गया है।

10.1 चित्तीदार तना छेदक *चिलो पार्टेलस* (स्विनहो) (लेपिडोप्टेरा: क्रैम्बिडे)

खरीफ मौसम के दौरान चिलो पार्टेलस सबसे महत्वपूर्ण कीट है, जिससे भारत के विभिन्न कृषि-जलवायु क्षेत्रों में 7.0 से 35.7% की सीमा में उपज हानि होती है (बेनामी 2013)। नए रचे हुए लार्वा पत्ती के ऊपर रेंगते हैं और फिर लुढ़कीहुई पत्तियों को खाते हैं, जिससे पिनहोल और पत्ती की खिड़की बन जाती है। पौधे के झुंड में भोजन करते समय, वे केंद्रीय शूट को मार देते हैं जो बाद में सूख जाता है जिससे 'डेड हार्ट' बनता है।



चित्र.25ए: अंडे का द्रव्यमान

चित्र.25बी: लार्वा

चित्र.25सी: वयस्क

चित्र 25डी: चिलो पार्टेलस द्वारा क्षति के लक्षण

10.2 गुलाबी तना छेदक *सेसमिया inferens* वॉकर (लेपिडोप्टेरा: नोक्टुइडे)

सेसमिया इन्फेरेन्सिस रबी मौसम के दौरान सबसे महत्वपूर्ण कीट है जिससे उपज में 25.7% से 78.9% की हानि होती है (चटर्जी एट अल।, 1969)। अंडे सेने पर, गुलाबी बेधक लार्वा समूह में पत्ती म्यान के अंदर छिपकर फ़ीड करते हैं और पत्ती म्यान की एपिडर्मल परत पर फ़ीड करते हैं, अधिमानतः पहले तीन पत्ती के म्यान पर। लार्वा का विकास बिंदु पर आक्रमण के परिणामस्वरूप मृत हृदय का निर्माण होता है अन्यथा भँवर में खुली पत्तियों पर भोजन करने से पत्ती के ब्लेड पर कई अंडाकार, लम्बी समानांतर छिद्र दिखाई देते हैं। लार्वा तने के अंदर गोलाकार सुरंग बनाते हैं और सतह पर बाहर निकलते हैं। सुरंगें मल से भरी हुई हैं। लार्वा खिलाने के परिणामस्वरूप, कभी-कभी निचले इंटर्नोड्स में गोलाकार वलय जैसे कट दिखाई देते हैं।

चित्र. 26ए: अंडे **चित्र. 26बी: लार्वा** **चित्र. 26सी: वयस्क** **चित्र.26डी: क्षति के लक्षण**

तना बेधक की प्रबंधन रणनीतियाँ:

- हाइबरनेटिंग लार्वा और प्यूपा को मारने के लिए ठूंठों का संग्रह और विनाश।
- हाइबरनेटेड लार्वा और प्यूपा को मारने के लिए गर्मियों में गहरी जुताई करें।
- अंकुरण के बाद 7 और 15 दिनों में ट्राइकोग्रामा चिलोनिस 8 कार्ड/हेक्टेयर (1,50,000 परजीवित अंडे/हेक्टेयर) के दो विमोचन।
- मक्के की उपयुक्त फसलों जैसे लोबिया, लाल चना और हरे चने के साथ 2:1 के अनुपात में अंतर-फसल से प्राकृतिक शत्रु आबादी के निर्माण को बढ़ावा मिलता है।
- मृत हृदयों (डेड हार्ट) को हटाना और नष्ट करना।
- मक्के की निचली पत्तियों की कतरन जिस पर अधिकांश अंडे रखे जाते हैं।
- लार्वा को आकर्षित करने और 45 दिनों के बाद उखाड़ने के लिए सीमा फसल के रूप में 3 - 4 पंक्तियों में ज्वार की बुवाई करें।
- क्लोरेंट्रानिलिप्रोल 18.5 एससी 150 मि.ली./हेक्टेयर का छिड़काव अंकुरण के 10-15 दिनों के बाद जब पौधों का संक्रमण 10% से अधिक हो जाता है।

10.3 फॉल आर्मीवॉर्म *स्पोडोप्टेरा फ्रुगिपेर्डा* (जे.ई. स्मिथ) (लेपिडोप्टेरा: नोक्टुइडे)

फॉल आर्मीवर्म मक्का का सबसे विनाशकारी कीट है और पहली बार 18 मई, 2018 को कर्नाटक के शिवमोग्गा में देखा गया था। कैटरपिलर पत्तियों, तनों, लटकन और भुट्टों पर भी पौधों के विभिन्न भागों को खाते हैं। देर से शुरू होने से होने वाले नुकसान के परिणामस्वरूप पत्तियों का व्यापक रूप से मलिनकिरण होता है और पौधे के झुंड में बड़ी मात्रा में मल छर्रों की उपस्थिति होती है।

चित्र. 27ए: अंडा द्रव्यमान

चित्र. 27बी: लार्वा

चित्र. 27सी: वयस्क

चित्र. 27डी: लटकन छति

चित्र. 27डी: पत्ते

चित्र. 27डी: काव् छति

प्रबंध:

<u>रोपण पूर्व अभ्यास</u>

- प्यूपा को धूप और शिकारी पक्षियों के संपर्क में लाने के लिए खेतों की गहरी जुताई करें (संरक्षण कृषि के तहत अनुशंसित नहीं)
- जब मक्का जीरो टिलेज के साथ या जहां भी संभव हो, खेत में नीम केक @ 200 किग्रा/एकड़ डालें
- प्राकृतिक शत्रुओं को आकर्षित करने के लिए खेत के मेड़ों को साफ रखें और गेंदा, तिल, नाइजर, सूरजमुखी, धनिया, सौंफ आदि जैसे फूल वाले पौधे लगाएं।

फॉल आर्मीवर्म की प्रबंधन रणनीतियाँ

- बड़े क्षेत्र में समय पर और समान बुवाई
- समतल क्यारी में बुवाई के बजाय रिज और फरो रोपण विधि का पालन करें
- एनपीके की केवल अनुशंसित खुराक को बेसल खुराक के रूप में लागू करें

- बीज उपचार: सायंट्रानिलिप्रोल 19.8% + थियामेथोक्सम 19.8% एफएस @ 6 मिली/किलोग्राम बीज फसल की वृद्धि के 15-20 दिनों के लिए सुरक्षा प्रदान करता है।
- मक्का के खेतों के चारों ओर नेपियर घास/हाइब्रिड नेपियर की 3-4 कतारें ट्रैप फसल के रूप में लगाएं
- फलियां, जैसे अरहर, लोबिया, काला चना, राजमा आदि के साथ मक्के की अंतरफसल को 2:1 से 4:1 के अनुपात में
- पक्षियों द्वारा प्राकृतिक FAW भविष्यवाणी को प्रोत्साहित करने के लिए इरेक्ट बर्ड पेच @10/एकड़
- बुवाई के तुरंत बाद 4/एकड़ की दर से फेरोमोन ट्रैप लगाएं और कीट पकड़ने की निगरानी करें
- संभावित वैकल्पिक मेजबानों को खत्म करने के लिए स्वच्छ खेती को अपनाएं
- अंडे और लार्वा को कुचलकर नष्ट करना
- मक्के के पौधों की छाल में 9:1 के अनुपात में चूने के साथ मिश्रित रेत या मिट्टी का प्रयोग
- पहला स्प्रे 5% नीम के बीज की गिरी का अर्क (एनएसकेई)^ या एजाडिरेक्टिन, 1500 पीपीएम (1 लीटर/एकड़) @ 5 मिली/लीटर के साथ एक कीट/ट्रैप/दिन या 5% एफएडब्ल्यू संक्रमण के ट्रैप फसल पर निरीक्षण के बाद होना चाहिए या मुख्य फसल
- यदि निगरानी में एक से अधिक मोथ/ट्रैप/दिन का संकेत मिलता है तो फेरोमोन ट्रैप @ 15/एकड़ मास ट्रैपिंग के लिए स्थापित करें [नोट: मास ट्रैपिंग की सफलता के लिए सामुदायिक कार्रवाई के लिए जाएं] या अंडा परजीवी जैसे, टेलीनोमुसरेमस @ 4000/एकड़ या ट्राइकोग्रामा प्रीटीओसम को छोड़ दें @ 16,000/एकड़। साप्ताहिक अंतराल पर दो परजीवियों का विमोचन किया जाना चाहिए। [नोट: पैरासिटोइड्स को छोड़ने का विकल्प नहीं चुना जाना चाहिए अगर मास ट्रैपिंग का पालन किया जाता है]
- बैसिलस थुरिंजिएन्सिस बनाम कुर्स्टाकी फॉर्म्युलेशंस (400 ग्राम/एकड़) @ 2 ग्राम/लीटर या मेटारिज़िउमानिसोप्लीया या ब्यूवेरिया बेसियाना के बीजाणु संख्या 1×108 सीएफयू/ग्राम (1 किग्रा/एकड़) @ 5 ग्राम/लीटर या एसएफएनपीवी (600) के साथ 5-10% संक्रमण पर मिली/एकड़) @3 मिली/लीटर या एंटोमोपैथोजेनिक नेमाटोड (ईपीएन) (4 किलोग्राम /एकड़) @20ग्राम/लीटर पानी की सिफारिश की जाती है
- यदि संक्रमण 10% से अधिक है, तो FAW के लिए अनुशंसित कीटनाशकों में से किसी एक, जैसे क्लोरेंट्रानिलिप्रोल 18.5 एससी (80 मिली/एकड़) @ 0.4 मिली/लीटर में से किसी एक का

पूर्ण अनुप्रयोग; क्लोरेंट्रानिलिप्रोल 9.3%+ लैम्ब्डा साइहालोथ्रिन 4.6% जेडसी (35 ग्राम ए.आई./हेक्टेयर-23.42+11.58); स्पिनिटोरम 11.7% एससी (100 मिली/एकड़) @ 0.5 मिली/लीटर; एमेमेक्टिन बेंजोएट 5% एसजी (80 ग्राम/एकड़) @ 0.4 ग्राम/लीटर की सिफारिश की जाती है।

फूल आने तक सात पत्ती की अवस्था

- 4/एकड़ की दर से फेरोमोन ट्रैप का उपयोग करके FAW की निगरानी जारी रखनी चाहिए
- एक कीट/जाल/दिन या 5% ताजा एफएडब्ल्यू संक्रमण के अवलोकन के बाद 5% एनएसकेई या एजाडिरेक्टिन, 1500 पीपीएम (एक लीटर/एकड़) @5 मिली/ली स्प्रे करें।
- यदि संक्रमण 10% से अधिक है, तो बैसिलस थुरिंगिएन्सिस बनाम कुर्स्टाकी फॉर्मूलेशन (400 ग्राम/एकड़) @ 2 ग्राम/लीटर या मेटारिज़िउमानिसोप्लिया या ब्यूवेरिया बेसियाना के बीजाणुओं की संख्या 1×108 सीएफयू/ग्राम (1 किग्रा/एकड़) @ 5 ग्राम/लीटर या एसएफएनपीवी (600 मिली/एकड़) @3 मिली/लीटर या एंटोमोपैथोजेनिक नेमाटोड (ईपीएन) (4 किलोग्राम/एकड़) @20 ग्राम/लीटर पानी की सिफारिश की जाती है
- यदि संक्रमण 20% से अधिक है, तो FAW के लिए अनुशंसित कीटनाशकों में से किसी एक का पूर्ण अनुप्रयोग, अर्थात क्लोरेंट्रानिलिप्रोल 18.5 एससी (80 मिली/एकड़) @ 0.4 मिली/लीटर; क्लोरेंट्रानिलिप्रोल 9.3%+ लैम्ब्डा साइहालोथ्रिन 4.6% जेडसी (35 ग्राम ए.आई./हेक्टेयर-23.42+11.58); स्पिनिटोरम 11.7% एससी (100 मिली/एकड़) @ 0.5 मिली/लीटर; एमेमेक्टिन बेंजोएट5% एसजी (80 ग्राम/एकड़) @ 0.4 ग्राम/लीटर की सिफारिश की जाती है।
- देर से शुरू होने वाले लार्वा के लिए ज़हर चारा प्रभावी है और वैकल्पिक है।
- फसल के लिए फूल
- भुट्टा में छेद करने वाले लार्वा को हाथ से उठाकर नष्ट करना
- 10% भुट्टा की क्षति होने पर, बैसिलस थुरिंजिएन्सिस बनाम कुर्स्टाकी फॉर्मूलेशन (400 ग्राम/एकड़) @ 2 ग्राम/लीटर या मेटारिज़िउ मानिसोप्लिया या ब्यूवेरिया बेसियाना का बीजाणु संख्या 1×108 सीएफयू /ग्राम (1 किग्रा/एकड़) @ 5 ग्राम/लीटर या एसएफएनपीवी (600 मिली / एकड़) @ 3 मिली / लीटर या एंटोमोपैथोजेनिक नेमाटोड (ईपीएन) (4 किग्रा / एकड़) @ 20 ग्राम / लीटर पानी की सिफारिश की जाती है।

10.4 शूट फ्लाई *Atherigonasoccata* Rondani; एथेरिगोनानाक्की स्टेस्कल (डिप्टेरा: मस्किडे)

चित्र 28ए: वयस्क

स्प्रिट फ्लाई वसंत मक्का के लिए आर्थिक रूप से एक महत्वपूर्ण कीट है जो मक्के की पौध को उभरने के बाद पहले और चौथे सप्ताह के बीच प्रभावित करता है। सभी चरणों के कीड़े फसल को नुकसान पहुंचाते हैं। अंकुर निकलने के एक सप्ताह से चार सप्ताह बाद तक नुकसान होता है। अंडे सेने के बाद, मैगॉट्स मक्के की पौध पर हमला करते हैं, बढ़ते बिंदु के ऊतकों पर फ़ीड करते हैं जिसके परिणामस्वरूप केंद्रीय पत्ती मुरझा जाती है और सूख जाती है, जिसे डेड हार्ट के रूप में जाना जाता है जिसे आसानी से बाहर निकाला जा सकता है और खराब गंध पैदा करता है।

प्रबंधन रणनीतियाँ

- बुवाई फरवरी के पहले सप्ताह से पहले पूरी कर लेनी चाहिए ताकि फसल शूट फ्लाई के संक्रमण से बच सके।
- लार्वा के साथ प्रभावित टहनियों को हटाना और नष्ट करना
- इमिडाक्लोप्रिड 600 एफएस @ 6 मिली/किलोग्राम बीज या थियामेथोक्सम 30 एफएस @ 8.0 मिली प्रति किलो बीज के साथ बीज उपचार घटना को काफी कम करता है।
- यदि बीज उपचार नहीं किया जाता है तो कार्बोफुरन 3जी @12.5 किग्रा/हेक्टेयर बुवाई के समय प्रयोग करना चाहिए।

चित्र 27बी: प्ररोह मक्खी द्वारा क्षति के लक्षण

10.5 भुट्टा बोरर *हेलिकोवर्पा आर्मिगेरा* (हबनेर) (लेपिडोप्टेरा: नोक्टुइडे)

हेलिकोवर्पा आर्मिगेरा पॉलीफैगस है और उष्णकटिबंधीय और उप-उष्णकटिबंधीय में व्यापक रूप से वितरित किया जाता है। जब ताजा रेशम (सिल्क) उपलब्ध होता है, तो अंडे रेशम (सिल्क) पर अकेले रखे जाते हैं, और लार्वा पहले पत्तियों पर फ़ीड करते हैं या सीधे रेशम (सिल्क) में छेद करते हैं और भुट्टा की नोक पर गुठली भुट्टा तक खा जाते हैं। रेशम (सिल्क) की क्षति परागण और अनाज सेट को कम करती है।

चित्र 28: रेशम (सिल्क) और भुट्टा पर भोजन करने वाला एच. आर्मिगेरा

प्रबंधन रणनीतियाँ:

- भुट्टा के सिरे को अच्छी तरह से ढकने वाली भूसी के साथ स्वीट कॉर्न संकर की खेती करें।
- लार्वा के भुट्टा के अंदर प्रवेश करने से पहले उसे हाथ से उठाकर नष्ट कर दें
- निगरानी के उद्देश्य से फेरोमोन ट्रैप @4/हेक्टेयर की स्थापना
- बीटीके फॉर्मूलेशन @ 2 ग्राम/लीटर या हाएनपीवी @500 एलइ/हैक्टर का उपयोग भुट्टों में निर्देशित किया जाता है यदि भारी संक्रमण देखा गया है।

10.6 तम्बाकू कैटरपिलर *स्पोडोप्टेरा लिटुरा* (फैब्रिकियस); *स्पोडोप्टेरा एक्ज़िगुआ* (हबनेर) (लेपिडोप्टेरा: नोक्टुइडे)

चित्र 29ए: अंडे का द्रव्यमान

चित्र 29बी: एस. लिटुरा का लार्वा

स्पोडोप्टेरा प्रजाति पूरे भारत में वितरित की जाती है। अंडे सेने पर, लार्वा समूहों में कोमल पत्तियों पर फ़ीड करते हैं। वे सतह को खुरचते हैं लेकिन वास्तव में इसे छिद्रित नहीं करते हैं, जिससे एक विंडो फलक प्रभाव पैदा होता है। गंभीर संक्रमण के तहत, पूरे युवा पौधे का सेवन किया जा सकता है।

प्रबंध

- लार्वा को हाथ से चुनना और नष्ट करना
- निगरानी के उद्देश्य से फेरोमोन ट्रैप @10/हेक्टेयर की स्थापना

- 7-10 दिनों के अंतराल पर 4 बार के लिए 1,25,000/हेक्टेयर की दर से एग पैरासिटॉइड टेलेनोमस रेमस *(टेलीनोमस रेमस)* छोड़ना
- एनपीवी घोल @ 500 एलई/हेक्टेयर या नीम फॉर्म्युलेशन @ 5 मिली/लीटर पानी का प्रयोग किया जा सकता है।
- प्रारंभिक इंस्टार लार्वा के प्रबंधन के लिए 5% नीम के बीज की गिरी के अर्क का छिड़काव।
- अंतिम इंस्टार लार्वा को नियंत्रित करने के लिए शाम के समय खेतों में जहर चारा (5 किलो चावल की भूसी + 500 ग्राम गुड़ + 500 मिली ओपी कीटनाशक पर्याप्त मात्रा में पानी के साथ मिश्रित) का प्रयोग करें।

11. बीज प्रमाणीकरण

बीज कृषि का प्राथमिक इनपुट है और गुणवत्ता वाले बीज फसल की संभावित उत्पादकता को साकार करने के लिए महत्वपूर्ण इनपुट है। बीज की व्यवहार्यता, ताक़त, शुद्धता और बीज स्वास्थ्य के स्वीकार्य मानकों को सुनिश्चित करने के लिए बीज का प्रमाणन आवश्यक है। 1966 के बीज अधिनियम ने राज्यों द्वारा आधिकारिक बीज प्रमाणन एजेंसियों की स्थापना के लिए आवश्यक प्रोत्साहन प्रदान किया। भारत में, बीज प्रमाणीकरण स्वैच्छिक है और लेबलिंग अनिवार्य है। वर्तमान में देश के 22 राज्यों में बीज अधिनियम, 1966 के तहत अपनी स्वयं की बीज प्रमाणन एजेंसियां स्थापित हैं।

11.1 बीज की वर्ग

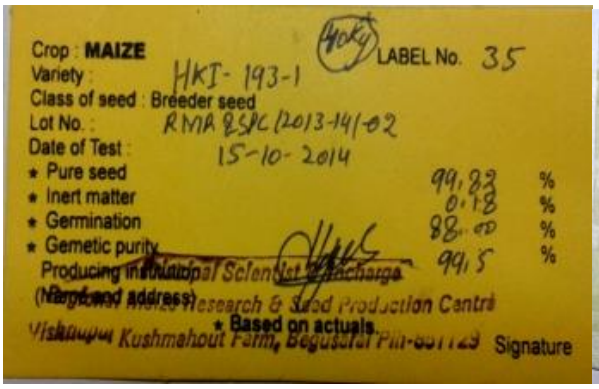
बीजों के आम तौर पर चार मान्यता प्राप्त वर्ग हैं:

नाभिकीय बीज: यह भौतिक शुद्धता के साथ सौ प्रतिशत आनुवंशिक रूप से शुद्ध बीज है और मूल न्यूक्लियस सीड स्टॉक से मूल ब्रीडर/संस्थान/राज्य कृषि विश्वविद्यालय (एसएयू) द्वारा उत्पादित किया जाता है। उत्पादक ब्रीडर द्वारा एक वंशावली प्रमाण पत्र जारी किया जाता है।

ब्रीडर बीज: यह कृषि और सहकारिता विभाग (डीओएसी), कृषि मंत्रालय, भारत सरकार, प्लांट ब्रीडर / संस्थान / एसएयू की देखरेख में और एक समिति द्वारा निगरानी के अनुसार एक बड़े क्षेत्र में गुणा किए गए नाभिक बीज की संतान है। राज्य बीज प्रमाणन एजेंसी, राष्ट्रीय/राज्य बीज निगमों, आईसीएआर नामित और संबंधित ब्रीडर के प्रतिनिधियों से मिलकर बनता है। यह भी आधार बीज के उत्पादन के लिए शत-प्रतिशत भौतिक एवं आनुवंशिक शुद्ध बीज है। उत्पादक प्रजनक द्वारा इस श्रेणी के बीज के लिए सुनहरे पीले रंग का प्रमाण पत्र जारी किया जाता है।

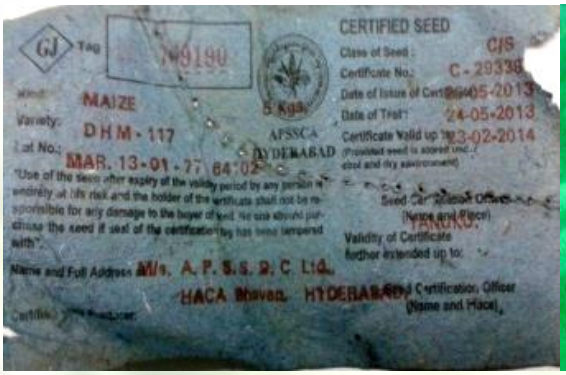
आधार/ नींव बीज: यह सार्वजनिक और निजी क्षेत्र में मान्यता प्राप्त बीज उत्पादक एजेंसियों द्वारा बीज प्रमाणन एजेंसियों की देखरेख में उत्पादित ब्रीडर बीज की संतान है, ताकि इसकी गुणवत्ता निर्धारित क्षेत्र और बीज मानकों के अनुसार बनी रहे। बीज प्रमाणीकरण एजेंसियों द्वारा आधार बीज के लिए सफेद रंग का प्रमाण पत्र जारी किया जाता है।

प्रमाणित बीज: यह न्यूनतम बीज प्रमाणीकरण मानकों के अनुसार बीज की गुणवत्ता बनाए रखने के लिए बीज प्रमाणन एजेंसियों की देखरेख में पंजीकृत बीज उत्पादकों द्वारा उत्पादित नींव बीज की संतान है। बीज की इस श्रेणी के लिए बीज प्रमाणन एजेंसी द्वारा नीला नीला रंग प्रमाणपत्र जारी किया जाता है।



ए. ब्रीडर बीज टैग

बी. आधार बीज टैग



सी. प्रमाणित बीज टैग

डी. ट्रुथफुल्ली लबेलेड बीज टैग

चित्र 30: बीज के विभिन्न वर्गों के बीज टैग (केवल नमूना)

नींव और प्रमाणित बीजों को चरण 1 और II में बढ़ाया जा सकता है, लेकिन प्रजनन प्रजनक बीज के बाद तीन पीढ़ियों से अधिक नहीं हो सकता है। ट्रुथफुल्ली लेबल वाला बीज काश्तकारों, निजी बीज कंपनियों द्वारा उत्पादित बीज की एक अन्य श्रेणी है और इसे ट्रुथफुल्ली लेबल के तहत बेचा जाता है। इस प्रकार का बीज, बीज प्रमाणीकरण विभाग के अधिकार क्षेत्र में नहीं आता है, लेकिन बीज अधिनियम एवं प्रमाणित बीज अवस्था के अनुसार खेत मानक एवं बीज मानक को बनाये रखना चाहिए। बीज

अधिनियम के तहत बीज के लिए बीज उत्पादक और बीज विक्रेता जिम्मेदार होते हैं। अधिसूचित प्रकार की किस्मों के लिए सही लेबलिंग अनिवार्य है और इसकी भौतिक शुद्धता और अंकुरण के लिए परीक्षण किया जाता है।

11.2 बीज प्रमाणीकरण के लिए आवश्यकताएँ

प्रमाणीकरण बीज अधिनियम, 1966 की धारा 8 के तहत अधिसूचित प्रमाणन एजेंसी द्वारा किया जाएगा। केवल उन्हीं किस्मों के बीज जो बीज अधिनियम, 1966 की धारा 5 के तहत अधिसूचित हैं, प्रमाणीकरण के लिए पात्र होंगे। बीज प्रमाणीकरण के लिए पात्र बनने के लिए किसी भी किस्म को निम्नलिखित आवश्यकता को पूरा करना चाहिए:

सामान्य आवश्यकताएँ- भारतीय बीज अधिनियम, 1966 की धारा -5 के तहत अधिसूचित किस्म होनी चाहिए। उत्पादन श्रृंखला में होना चाहिए और इसकी वंशावली का पता लगाया जाना चाहिए।

फील्ड मानक - फील्ड मानकों में साइट का चयन, अलगाव की आवश्यकताएं, रिक्ति, रोपण अनुपात, सीमा पंक्ति आदि शामिल हैं।

विशिष्ट आवश्यकताएँ - किसी भी बीज फसल में गैर-प्रकार की उपस्थिति, ज्वार, बाजरा, सूरजमुखी आदि में पराग-शेडर्स, मक्का क्रॉस में शेडिंग टैसल, रोग प्रभावित पौधे, आपत्तिजनक खरपतवार पौधे आदि, अधिकतम अनुमेय स्तरों के भीतर होना चाहिए। प्रमाणीकरण के लिए।

बीज मानक - मक्के की फसल के लिए न्यूनतम बीज प्रमाणन मानक विकसित किए गए हैं और बहुत से बीज के नमूने को अनुबंध I (सी) में उल्लिखित बीज मानकों की आवश्यकताओं को पूरा करना चाहिए।

11.3 बीज प्रमाणन की प्रक्रिया

- प्रत्येक वाणिज्यिक बीज उत्पादक एजेंसी या किसान को नींव के प्रमाणीकरण और प्रमाणित बीज उत्पादन के लिए पंजीकरण कराना आवश्यक है। पंजीकरण शुल्क के साथ एक विधिवत भरा हुआ प्रोफार्मा बीज प्रमाणन एजेंसी के कार्यालय में जमा करना होगा। बीज प्रमाणीकरण की प्रक्रिया छह व्यापक चरणों में की जाती है जो निम्नानुसार सूचीबद्ध हैं:
- आवेदन की प्राप्ति और जांच।
- बीज की फसल उगाने के लिए उपयोग किए जाने वाले बीज के स्रोत, वर्ग और अन्य आवश्यकताओं का सत्यापन।

- निर्धारित खेत मानकों के अनुरूप बीज फसल का निरीक्षण करने के लिए खेत में निरीक्षण।
- प्रसंस्करण और पैकिंग सहित कटाई के बाद के चरणों में पर्यवेक्षण।
- नमूने लेना और बीज मानकों की अनुरूपता को सत्यापित करने के लिए विश्लेषण की व्यवस्था करना; तथा
- प्रमाणपत्र प्रदान करना, प्रमाणन टैग जारी करना, लेबल लगाना, सील करना आदि।

11.4 खेत निरीक्षण के लिए फसल चरण -बीज फसल निरीक्षण के विभिन्न चरण हैं:

बुवाई के समय: भूमि की निगरानी के लिए, अलगाव की दूरी, नर: मादा का रोपण अनुपात, उचित बुवाई का समय, बीज उपचार।

पूर्व-फूल/वनस्पति चरण के दौरान: गैर-प्रकार के पौधों को उखाड़ने और हटाने को सत्यापित करने के लिए। पुष्पन अवस्था के दौरान: रोग और कीट के प्रकोप की जांच के लिए।

फूल आने के बाद और कटाई से पहले की अवस्था के दौरान: देर से और रोगग्रस्त पौधों को हटाने के लिए विभेदक प्रकार के लटकन / रेशमी पौधे।

कटाई का समय: कटाई का सही समय देखने के लिए।

बीज फसल की कटाई के बाद पर्यवेक्षण: एक बीज फसल के बाद के निरीक्षण में थ्रेसिंग फ्लोर पर किए गए कार्यों को शामिल किया जाता है, कच्चे बीज की उपज को प्रसंस्करण संयंत्र में परिवहन, पूर्व-सफाई, ग्रेडिंग, बीज उपचार, बैगिंग और पोस्ट -बीज लॉट का प्रसंस्करण भंडारण। कम से कम चार निरीक्षण इस तरह से किए जाएंगे कि एक फूल आने से पहले और शेष तीन फूल आने के दौरान किया जाए।

11.5 बीज फसल की उपज का आकलन

कटाई के संचालन के दौरान अंतिम चरण में कदाचार से बचना आवश्यक है। बीज प्रमाणन अधिकारी से उचित बीज उपज निर्धारित करने की अपेक्षा की जाती है। यदि बीज फसल मानकों के अनुसार किसी भी कारक के साथ पूरा करने में विफल रहता है, तो तैयार की गई अस्वीकृति रिपोर्ट के लिए उत्तरदायी और निर्माता के हस्ताक्षर प्राप्त किए जाते हैं और 24 घंटे के भीतर उप कृषि निदेशक (बीज प्रमाणन) को भेजे जाते हैं। जिन कारकों को बीज की गुणवत्ता में बाधा डाले बिना हटाया जा सकता है, निर्माता प्रथम निरीक्षण आदेश की तिथि से 7 दिनों के भीतर संबंधित उप निदेशक कृषि बीज प्रमाणन को पुन:

निरीक्षण के लिए आवेदन कर सकते हैं। पुन: निरीक्षण के लिए आधा निरीक्षण शुल्क वसूल किया जाता है।

11.6 बीज प्रसंस्करण

बीज प्रमाणीकरण अधिकारी के अंतिम निरीक्षण की तिथि से 3 माह के भीतर उत्पादक/किसानों, किसानों के खेत से सीलबंद कंटेनरों में बीज लाट लाया जाना चाहिए। प्रसंस्करण इकाई में प्राप्त होने की तारीख से 3 महीने के भीतर बीज लॉट को संसाधित और नमूना किया जाना चाहिए। बीज की गुणवत्ता का पता लगाने के लिए बीज के नमूने बीज प्रमाणन कार्यालय के सहायक निदेशक के माध्यम से बीज परीक्षण प्रयोगशालाओं को भेजे जाएंगे। एजेंसी द्वारा निर्धारित प्रति नमूना बीज परीक्षण शुल्क बीज प्रमाणीकरण कार्यालय के सहायक निदेशक को प्रेषित किया जाना चाहिए।

11.7 बीज नमूनाकरण और परीक्षण

आनुवंशिक शुद्धता परीक्षण करने के लिए बीज लॉट्स से बीज के नमूने भी अलग से लिए जाते हैं और बीज प्रमाणन के सहायक निदेशक से बीज प्रमाणन निदेशक को भेजे जाते हैं। अनुवांशिक शुद्धता परीक्षण के लिए सहायक निदेशक बीज प्रमाणीकरण कार्यालय में एजेंसी द्वारा निर्धारित शुल्क की वसूली की जाती है। निर्धारित न्यूनतम बीज मानकों वाले बीज लॉट को ही टैग किया जाता है। प्रमाणन टैग सहायक निदेशक बीज प्रमाणन कार्यालय से खरीदे जा सकते हैं। प्रमाणित वर्ग के लिए सफेद टैग बीज के आधार वर्ग और नीले टैग के लिए चिपकाए जाते हैं।

11.8 लेबलिंग, टैगिंग, सीलिंग और प्रमाण पत्र प्रदान करना: प्रमाणित बीज को परीक्षण की तारीख से 2 महीने के भीतर टैग किया जाना चाहिए। प्रमाणित बीज लॉट के लिए 9 महीने की वैधता अवधि दी जाती है। भौतिक शुद्धता, अंकुरण और कीट क्षति के संबंध में निर्धारित मानकों के अनुरूप बीज का पुन: परीक्षण करने पर वैधता अवधि को छह महीने के लिए और बढ़ाया जा सकता है।

12. संदर्भ (References)

Anonymous. 2013.Annual Report-All India Co-ordinated Maize Improvement Project. Directorate of Maize Research, New Delhi, pp 748.

Anonymous. 2012. Maize biology: An Introduction, Directorate of Maize Research, Indian Council of Agricultural Research (ICAR), Technical Bulletin, 2012/2, pp. 32.

Anonymous. 2020a. https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/indian-seed-sector-analysis accessed on March 25, 2020).

Anonymous 2020b. https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/indian-seed-sector-analysis accessed on March 25, 2020.

Anonymous. 2020c. TNAU Agritech Portal. Seed science and technology. Seed: Cereals & Millets: Maize. Quality seed production in maize varieties**.** http://agritech.tnau.ac.in/seed_ certification/ seed_cm_maize.html

Anonymous. 2020d. https://www.pantnagarseeds.com/index.php?mod=content&page=93 accessed on March 25, 2020.

Anonymous. 2020e. and https://www.indiaseeds.com accessed on March 24, 2020).

Anonymous 2020f.https://seednet.gov.in/LegalandAdminFramework.aspx accessed on March 23-25, 2020).

Anonymous. 2021. http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC, accessed on April 7, 2021).

Bannert, M., Stamp, P. (2007). Cross-pollination of maize at long distance. *European Journal of Agronomy* **27**: 44-51

Brown William L. 1983. H.A. Wallace and the Development of Hybrid Corn. *The Annals of Iowa* **47**: 167-179. https://doi.org/10.17077/0003-4827.8990.

Chauhan, J.S., Prasad S.R., Pal S., Choudhury P.R. and Bhaskar K.U. 2016. Seed production of field crops in India: Quality assurance, status, impact and way forward. *Indian Journal of Agricultural Sciences* **86 (5):** 563-79.

Chatterji, S.M., Young, W.R., Sharma, G.C., Sayi I.V., Chaal, B.S., Khare,B.P., Rathore,V.S., Panwar, V.P.S., Siddiqui, K,H,.1969. Estimation of loss in yield of maize due to insect pests with special reference to borers. *Indian Journal of Entomology*. 31(2):109-115.

Dass S, Kaul J, Singode A and Karjagi CG. 2009. Single cross hybrid maize – A viable Solution in the changing climate scenario. *Indian J. of Genet. and Pl. Breeding*. **69**. 331.

Dhillon, B. S. and Prasanna, B. M. 2001. Maize; In "Breeding Food Crops." Ed. Chopra V.L. pp 147-185. Oxford & IBH, New Delhi.

FAOSTAT, 2018. http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC (accessed on March 25, 2020).

Jarosz, N., Loubet, B., Durand, B., McCartney, A., Foueillassar, X., Huber, L. (2003). Field measurements of airborne concentration and deposition rate of maize pollen. *Agricultural and Forest Meteorology* **119**: 37-51.

Kiesselbach, T. A. 1949. The structure and reproduction of corn. Bull Nebraska *Agric Expt Sta Res*.161: 1-96. Contact: Nebraska Agric. Expt. Sta., Lincoln.

Messeguer, J. Peñas, G., Ballester, J., Bas, M., Serra, J., Salvia, J., Palaudelmàs, M. and Melé, E.2006. Pollen-mediated gene flow in maize in real situations of coexistence. *Plant Biotechnology Journal* **4**: 633–645.

Reddy, Y.V.R. and Trivedi, S. 2008. Maize Production Technology. Academic Press. pp. 0 - 192.

Siddiqui, K. H. and Marwaha, K. K. 1994. The Vistas of Maize Entomology in India. Pp. 136. Kalyani Publishers, Ludhiana, India.

Singh, S.B., Karjagi, C.G., Hooda, K.S., Mallikarjuna, N., Harlapur, S.I., Rajashekara, H., Devlash, R., Kumar, S., Kasana, R.K., Kumar, S., Gangoliya, S.S., Rakshit, S. 2018. Identification of resistant sources against turcicum leaf blight of maize (*Zea mays* L.). *Maize Journal*. 7(2): 64-71.

Singh, S. B. and Kumar, S. 2019. Hybrid seed production technology of single cross hybrids of maize in Model Training Course on Maize Production Technology and Management Strategies for Fall Armyworm (November 04-11, 2019). ICAR-Indian Institute of Maize Research, Ludhiana. pp 38-47

Trivedi, R.K. and Gunasekaran, M. 2013. Indian Minimum Seed Certification Standards, Published by The Central Seed Certification Board Department of Agriculture & Co-operation Ministry of Agriculture Government of India New Delhi.

अनुलग्नक I

मक्का संकर बीज उत्पादन के लिए बीज प्रमाणन मानक।

क) अलगाव के लिए क्षेत्र मानक

मापदंडों	इनब्रेड्स	फाउंडेशन बीज	प्रमाणित बीज
समान गिरी रंग और बनावट वाले किसी भी मक्के के खेत	400	400	200
विभिन्न गिरी रंग और बनावट के साथ किसी भी मक्का के खेत, और टीओसिन्टे	600	600	300
एक ही इनब्रेड लाइन के क्षेत्र प्रमाणीकरण के लिए विभिन्न शुद्धता आवश्यकताओं के अनुरूप नहीं हैं	400	--	--
एक ही एकल क्रॉस (कोड पदनाम) के क्षेत्र प्रमाणीकरण के लिए विभिन्न शुद्धता आवश्यकताओं के अनुरूप नहीं हैं	--	400	200
एक सामान्य पुरुष माता-पिता वाले अन्य एकल क्रॉस के क्षेत्र और प्रमाणीकरण के लिए विभिन्न शुद्धता आवश्यकताओं के अनुरूप	--	5	2
अन्य एकल क्रॉस के क्षेत्र जिसमें एक सामान्य पुरुष माता-पिता होते हैं और प्रमाणीकरण के लिए विभिन्न शुद्धता आवश्यकताओं के अनुरूप नहीं होते हैं	--	400	200

बी) विशिष्ट क्षेत्र मानक (%)

मापदंडो	इनब्रेड्स	फाउंडेशन बीज	प्रमाणित बीज
गैर-प्रकार के पौधे जो बीज के खेत में 5.0% या अधिक पौधों में स्पष्ट रूप से ग्रहणशील रेशम होने पर पराग बहाते हैं या बहा रहे हैं	0.2	0.2	0.5
फूलों के दौरान किसी एक निरीक्षण में बीज माता-पिता में पराग को बहा देने वाले या बहाए गए पौधों के गुच्छे जब बीज माता-पिता में 5.0% या अधिक पौधों में स्पष्ट रूप से ग्रहणशील रेशम होते हैं	--	0.5	1.0
अलग-अलग तिथियों पर पुष्पन के दौरान किए गए तीनों निरीक्षणों के लिए पराग बहाए गए लटकन सहित कुल परागकण तंबू	--	1.0	2.0
अंतिम निरीक्षण के समय बीज जनक में गैर-प्रकार के पौधे	--	0.2	0.5
अविभाज्य अन्य फसलें	--	--	--
आपत्तिजनक खरपतवार	--	--	--
नामित रोग	--	--	--

ग) बीज मानक

मापदंडों	इनब्रेड्स	फाउंडेशन बीज	प्रमाणित बीज
शुद्ध बीज (न्यूनतम)	98	98	98
निष्क्रिय पदार्थ (अधिकतम)	2	2	2
अन्य फसल बीज (अधिकतम)	5	5	10
कर्नेल रंग और बनावट के आधार पर अन्य विशिष्ट किस्में (अधिकतम)	5	5	10
खरपतवार बीज	--	--	--
अंकुरण (न्यूनतम) -इनब्रेड्स	80	80	90
नमी सामग्री (अधिकतम) नमी विकृत कंटेनर	12	12	12
वाष्प-सबूत रोधी कंटेनरों के लिए (अधिकतम)	8	8	8

अनुलग्नक II

प्रमाणित बीज उत्पादन के लिए आइसोलेशन दूरियों में संशोधन:

भारतीय न्यूनतम बीज प्रमाणन मानकों (2013) की सिफारिश के अनुसार, 200 मीटर से कम की अलगाव दूरी को नर माता-पिता की सीमा पंक्तियों को लगाकर संशोधित किया जा सकता है, यदि संदूषक का रंग और बनावट बीज माता-पिता के समान है। 200 मीटर से कम दूरी को संशोधित करने के लिए बीज क्षेत्र के चारों ओर लगाए जाने वाली सीमा पंक्तियों की संख्या खेत के आकार और संदूषक से इसकी दूरी के आधार पर निर्धारित की जाएगी जैसा कि नीचे दी गई तालिका में दिखाया गया है:

जब खेत का क्षेत्रफल (हेक्टेयर में) बढ़ रहा हो तो संबंधित बीज जनक है:								आवश्यक न्यूनतम संख्या सीमा पंक्तियाँ हैं:
से अधिक	4	6	8	10	12	14	16	
4	6	8	10	12	14	16	Or over	
और बीज जनक की अन्य मक्का से कर्नेल रंग और बनावट के साथ बीज माता-पिता की दूरी (मीटर में) कम से कम है:								
200.0	195.0	190.0	185.0	180.0	175.0	170.0	165.0	1
187.5	182.5	177.5	172.5	167.5	162.5	157.5	152.5	2
175.0	170.0	165.0	160.0	155.0	150.0	145.0	140.0	3
162.5	157.5	152.5	147.5	142.5	137.5	132.5	127.5	4
150.0	145.0	140.0	135.0	130.0	125.0	120.0	115.0	5
137.5	132.5	127.5	122.5	117.5	112.5	107.5	102.5	6
125.0	120.0	115.0	110.0	105.0	100.0	95.0	90.0	7
112.5	107.5	102.5	97.5	92.0	87.5	82.5	77.5	8
100.0	95.0	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	65.0	9
87.5	82.5	77.5	72.5	67.5	62.5	57.5	52.5	10
75.0	70.0	65.0	60.0	55.0	50.0	45.0	40.0	11
62.5	57.5	52.5	47.5	42.5	37.5	32.5	27.5	12
50.0	45.0	40.0	35.0	30.0	25.0	20.0	15.0	13

स्रोत: त्रिवेदी, आर.के.और गुनासेकरन, एम. 2013. भारतीय न्यूनतम बीज प्रमाणन मानक (2013), केंद्रीय बीज प्रमाणन बोर्ड, कृषि और सहकारिता विभाग, कृषि मंत्रालय, भारत सरकार नई दिल्ली द्वारा प्रकाशित।

उपरोक्त तालिका की सिफारिशें संदूषण के संपर्क में आने वाले बीज क्षेत्र के सभी पक्षों पर लागू होती हैं, चाहे वह सीधे विपरीत या तिरछे स्थित हों।

i. बोर्डर पंक्तियों को बीज के खेत में या उसके आस-पास लगाया जाना चाहिए, लेकिन किसी भी स्थिति में बीज के खेत से पांच मीटर से अधिक की दूरी नहीं होनी चाहिए।

ii. सीमावर्ती पंक्तियों को उसी समय लगाया जाना चाहिए जैसे बाकी बीज क्षेत्र में लगाया जाना चाहिए ताकि दोनों के फूलने का समय समान हो; यानी, जब बीज माता-पिता में रेशम ग्रहणशील होते हैं, तो सीमा पंक्तियों को पराग बहाया जाना चाहिए।

iii. सीमावर्ती पंक्तियों को दूषित मक्का के चारों ओर और उसके विपरीत लगाया जाना चाहिए।

iv. सीमा पंक्तियों का एक उचित स्टैंड होना चाहिए, अर्थात, सीमा पंक्तियों में अंतराल नहीं होना चाहिए। सीमा पंक्तियों को बीज दर और बीज फसल के लिए अपनाई गई दूरी का उपयोग करके लगाया जाना चाहिए।

v. आइसोलेशन दूरी को संशोधित करते समय सीमा पंक्तियों के नीचे लगाए गए क्षेत्र को ध्यान में रखा जाता है।

vi. दूषित क्षेत्रों के विकर्ण जोखिम वाले बीज क्षेत्रों को एक्सपोजर की दोनों दिशाओं में सीमा पंक्तियों के साथ लगाया जाना है।

vii. यदि अलग-अलग परागणकर्ता माता-पिता के साथ दो संकर बीज क्षेत्र एक दूसरे की अलगाव दूरी के भीतर हैं, तो संबंधित बीज माता-पिता के संदूषण से बचने के लिए उनमें से प्रत्येक के लिए सीमा पंक्तियाँ आवश्यक हैं।

viii. बीज और दूषित खेतों के बीच लम्बे घने पेड़, भवन आदि जैसे प्राकृतिक अवरोध सीमावर्ती पंक्तियों का स्थानापन्न नहीं होंगे।

ix. बीज के खेत में नर पंक्तियों को रोपने के लिए उपयोग किए गए बीज के साथ सीमा पंक्तियों को लगाया जाना चाहिए। एक ही क्रॉस के पिछले उत्पादन की नर पंक्तियों से बचाए गए बीज का उपयोग सीमा पंक्तियों के रोपण के लिए या अलगाव दूरी के भीतर रोपण के लिए नहीं किया जा सकता है।

x. अलगाव दूरी 300 मीटर बनी रहती है यदि दूषित मक्का का रंग या बनावट बीज माता-पिता से अलग है या यदि दूषित क्षेत्र स्वीट कॉर्न, पॉपकॉर्न या टीओसिन के साथ लगाया गया है। ऐसे में सीमा पंक्तियों को लगाकर आइसोलेशन दूरी में संशोधन की अनुमति नहीं दी जाएगी।

xi. अलगाव दूरी को संशोधित करने के लिए विभेदक खिलने की तारीखों की अनुमति है, बशर्ते 5.0% या अधिक बीज मूल पौधों में ग्रहणशील रेशम न हों, जब अलगाव दूरी के भीतर खेतों में 0.050% से अधिक पौधे पराग बहा रहे हों।

अनुलग्नक III

बीज उत्पादन के लिए हाल ही में जारी सार्वजनिक नस्ल के संकरों की सूची (2017 से)

पूसा जवाहर हाइब्रिड मक्का-1

विवरण

- जनक: PML93 x PML105
- रिलीज का वर्ष: 2019
- राजपत्र अधिसूचना: का.आ. 1498 (ई) दिनांक 01.04.2019
- मौसम: खरीफ
- उपज: 6.5 टन/हेक्टेयर
- परिपक्वता: मध्यम
- खेती के लिए अनुशंसित: मध्य प्रदेश

विशेषताएं: इसमें हरे रहने की विशेषताएं हैं ।

डी एम आर एच 1305

विवरण

- जनक: V373 x HKI1105
- रिलीज का वर्ष: 2018
- राजपत्र अधिसूचना: का.आ. 1498(ई) दिनांक 01.04.2019
- मौसम: खरीफ
- उपज: 6.5 टन/हेक्टेयर
- परिपक्वता: मध्यम
- खेती के लिए अनुशंसित: जम्मू और कश्मीर, हिमाचल प्रदेश, उत्तराखंड, मेघालय, सिक्किम, असम, त्रिपुरा, नागालैंड, मणिपुर, अरुणाचल प्रदेश राज्यों को शामिल करते हुए उत्तरी पहाड़ी क्षेत्र (एनएचजेड) के लिए अनुशंसित

विशेषताएं: इसमें हरे रहने की विशेषताएं हैं।

डी एम आर एच 1301

विवरण

- जनक: BML6 × IML418-1
- रिलीज का वर्ष: 2017
- राजपत्र अधिसूचना: एस.ओ.399 (ई) दिनांक 24.01.2018
- मौसम: रबी
- उपज: 9.0-10.0 टन/हेक्टेयर
- परिपक्वता: मध्यम (125-145 दिन)
- खेती के लिए अनुशंसित: पूर्वी यूपी, बिहार, झारखंड, पश्चिम बंगाल, ओडिशा, राजस्थान, गुजरात, छत्तीसगढ़ और मध्य प्रदेश।

विशेषताएं: मध्यम परिपक्व (रबी: 125-145 दिन), पीले दाने वाला रंग, अधिक उपज देने वाली मादा लाइन, टरसीकम लीफ ब्लाइट और मक्का के चारकोल रोट रोगों के प्रति सहिष्णु, उच्च इनपुट के लिए उत्तरदायी।

डी एम आर एच 1308

विवरण

- जनक: BML6 × HKI163
- रिलीज का वर्ष: 2017
- राजपत्र अधिसूचना: एस.ओ.399(ई) दिनांक 24.01.2018
- मौसम: रबी
- उपज: 9.5-10.5 टन/हेक्टेयर
- परिपक्वता: मध्यम (130-150 दिन)
- बिहार, राजस्थान, गुजरात, छत्तीसगढ़ और मध्य प्रदेश में खेती के लिए अनुशंसित।

विशेषताएं: मध्यम परिपक्वता (रबी: 130-150 दिन), आकर्षक पीले दाने वाला रंग, अधिक उपज देने वाली मादा लाइन, टरसीकम लीफ ब्लाइट और मक्का के चारकोल सड़न रोगों के प्रति सहिष्णु, उच्च इनपुट के लिए उत्तरदायी।

आई एम एच 222

विवरण

- जनक: IML 14 × BML 7
- रिलीज का साल: 2022
- राजपत्र अधिसूचना: एस.ओ.4065(ई) दिनांक 31.08.2022
- ऋतु: रबी
- उपज: 10.19 टन/हेक्टेयर
- परिपक्वता: मध्यम (134-140 दिन)
- खेती के लिए अनुशंसित: पंजाब, हरियाणा, उत्तराखंड के मैदानी हिस्से, नई दिल्ली और पश्चिमी उत्तर प्रदेश

विशेषताएं: मध्यम परिपक्वता, अधिक उपज देने वाला पीला दाना, तना छेदक कीट, चारकोल रोट, टर्सिकम लीफ ब्लाइट के प्रति मध्यम प्रतिरोधी, मेडिस लीफ ब्लाइट और फ्यूजेरियम डंठल सड़न (FSR) रोगों रोगों के लिए प्रतिरोधी है ।

आईएमएच 223

विवरण

- जनक: IML 15 × BML 7
- रिलीज का साल: 2022
- राजपत्र अधिसूचना: एस.ओ.4065(ई) दिनांक 31.08.2022
- ऋतु: रबी
- उपज: 10.48 टन/हेक्टेयर
- परिपक्वता: मध्यम (135-139 दिन)
- खेती के लिए अनुशंसित: पंजाब, हरियाणा, उत्तराखंड के मैदानी हिस्से, नई दिल्ली और पश्चिमी उत्तर प्रदेश

विशेषताएं: मध्यम परिपक्वता, अधिक उपज देने वाला पीला दाना, तना छेदक कीट, चारकोल रोट, टर्सिकम लीफ ब्लाइट के प्रति मध्यम प्रतिरोधी, मेडिस लीफ ब्लाइट और फ्यूजेरियम डंठल सड़न (FSR) रोगों के लिए प्रतिरोधी है ।

आई एम एच 224

विवरण

- जनक: IML 22 × IML 16
- रिलीज का साल: 2022
- राजपत्र अधिसूचना: एस.ओ.4065(ई) दिनांक 31.08.2022
- ऋतु: खरीफ
- उपज: 7.23 टन/हेक्टेयर
- परिपक्वता: मध्यम (89 दिन)
- खेती के लिए अनुशंसित: पूर्वी उत्तर प्रदेश, बिहार, झारखंड और ओडिशा

विशेषताएं: मध्यम परिपक्वता, पीला दाना, तना छेदक कीट के लिए मध्यम प्रतिरोधी, मेडिस लीफ ब्लाइट, टर्सिकम लीफ ब्लाइट, चारकोल रोट, फ्यूजेरियम डंठल सड़न (FSR) रोगों के लिए प्रतिरोधी। यह उच्च इनपुट के प्रति भी उत्तरदायी है ।

आई एम एच 225

विवरण

- जनक: IML 23 × HKI 1128
- रिलीज का साल: 2023
- अधिसूचना: 21 नवंबर, 2023 को सीएसएन और आरवी पर सीएससी की 91वीं बैठक का आयोजन।
- ऋतु: रबी व बसंत
- उपज: 10.25 टन/हेक्टेयर
- परिपक्वता: मध्यम (145-155 दिन रबी व 115-125 दिन बसंत)
- खेती के लिए अनुशंसित: पंजाब, हरियाणा, उत्तराखंड के मैदानी हिस्से, नई दिल्ली और पश्चिमी उत्तर प्रदेश

विशेषताएं: अर्ध-दांतेदार पीले दानों के साथ लंबे बेलनाकार भुट्टे, तना छेदक (चिलो पार्टेलस), गुलाबी तना छेदक (सेसामिया इनफेरेंस) और फॉल आर्मीवॉर्म (स्पोडोप्टेरा फ्रुगिपरडा) कीड़ों के लिए मध्यम प्रतिरोधी। यह संकर मक्का प्रजाति मेडीस लीफ ब्लाइट, फ्यूजेरियम डंठल सड़न (एफएसआर) के लिए भी प्रतिरोधी है और चारकोल सड़न (Charcoal. rot), टर्सिकम लीफ ब्लाइट, रोगों के लिए मध्यम रूप से प्रतिरोधी है। इस संकर मक्का में सीधी पत्तियाँ होती हैं जिन्हें उच्च घनत्व वाले रोपण में समायोजित किया जा सकता है। मातृ जनक की उच्च बीज उत्पादकता होती हैं। यह हाइब्रिड उच्च इनपुट के प्रति उत्तरदायी है।

आईएमएच 226

विवरण

- जनक: IML 17 × HKI 1128
- रिलीज का साल: 2023
- अधिसूचना: 21 नवंबर, 2023 को सीएसएन और आरवी पर सीएससी की 91वीं बैठक का आयोजन।
- ऋतु: रबी व बसंत
- उपज: 9.89 टन/हेक्टेयर
- परिपक्वता: मध्यम (145-155 दिन रबी व 115-125 दिन बसंत)
- खेती के लिए अनुशंसित: पंजाब, हरियाणा, उत्तराखंड के मैदानी हिस्से, नई दिल्ली और पश्चिमी उत्तर प्रदेश

विशेषताएं: अर्ध-दांतेदार पीले दानों के साथ लंबे बेलनाकार भुट्टे, तना बेधक (चिलो पार्टेलस), गुलाबी तना बेधक (सेसमिया इनफेरेंस) और फॉल आर्मीवॉर्म (स्पोडोप्टेरा फ्रुगिपरडा) कीड़ों के लिए मध्यम प्रतिरोधी। यह संकर फ्यूजेरियम डंठल सड़न (एफएसआर) के लिए भी प्रतिरोधी है और मेडीस लीफ ब्लाइट (MLB), चारकोल रोट (Charcoal. rot), टर्सिकम लीफ ब्लाइट (TLB), रोगों के लिए मध्यम रूप से प्रतिरोधी है। मातृ जनककी उच्च बीज उत्पादकता है। यह हाइब्रिड उच्च इनपुट के प्रति उत्तरदायी है।

आई एम एच 227

विवरण

- जनक: IML 24 × BML 6
- रिलीज का साल: 2023
- अधिसूचना: 21 नवंबर, 2023 को सीएसएन और आरवी पर सीएससी की 91वीं बैठक का आयोजन।
- ऋतु: रबी
- उपज: 10.91 टन/हेक्टेयर
- परिपक्वता: मध्यम (142-145 दिन)
- खेती के लिए अनुशंसित: पूर्वी उत्तर प्रदेश, बिहार, झारखंड, पश्चिमी बंगाल और ओडिशा

विशेषताएं: सेमी-डेंटेड पीली गुठली के साथ तिकोने -बेलनाकार मोटे भुट्टे, फॉल आर्मीवर्म (स्पोडोप्टेरा फ्रुगिपरडा) कीड़ों के लिए मध्यम प्रतिरोधी। यह संकर मेडीस लीफ ब्लाइट (MLB), चारकोल रोट और टरसिकम लीफ ब्लाइट (TLB), रोगों के प्रति भी मध्यम रूप से प्रतिरोधी है। मातृ जनक की उच्च बीज उत्पादकता है। यह संकर उच्च पोषक तत्वों के प्रति उत्तरदायी है।

आई एम एच 228

विवरण

- जनक: IML 18 × IML 19
- रिलीज का साल: 2023
- अधिसूचना: 21 नवंबर, 2023 को सीएसएन और आरवी पर सीएससी की 91वीं बैठक का आयोजन।
- ऋतु: रबी
- उपज: 10.57 टन/हेक्टेयर
- परिपक्वता: मध्यम (142-145 दिन)
- खेती के लिए अनुशंसित: पूर्वी उत्तर प्रदेश, बिहार, झारखंड, पश्चिमी बंगाल और ओडिशा

विशेषताएं: दांतेदार पीले दानों के साथ लंबे बेलनाकार भुट्टे,फॉल आर्मीवर्म (स्पोडोप्टेरा फ्रुगिपरडा) कीड़ों के लिए मध्यम प्रतिरोधी। यह संकर मेडीस लीफ ब्लाइट (MLB), चारकोल रोट (Charcoal. rot) और टरसिकम लीफ ब्लाइट (TLB), रोगों के प्रति भी मध्यम रूप से प्रतिरोधी है। यह संकर उच्च पोषक तत्वों के प्रति अत्यधिक प्रतिक्रियाशील है।

बायोफोर्टिफाइड संकर मक्का

एल क्यू एम एच1 (आई एम एच क्यू पी एम1530)

विवरण

- जनक: IML-343-1× HKI 163
- रिलीज का वर्ष: 2020
- राजपत्र अधिसूचना: का.आ. 3482 (ई) दिनांक 07.10.2020
- मौसम: खरीफ
- उपज: 7.5-8.0 टन/ हेक्टेयर
- परिपक्वता: जल्दी
- जम्मू और कश्मीर, हिमाचल प्रदेश, उत्तराखंड, मेघालय, सिक्किम, असम, त्रिपुरा, नागालैंड, मणिपुर, अरुणाचल प्रदेश राज्यों को शामिल करते हुए उत्तरी पहाड़ी क्षेत्र (एनएचजेड) के लिए अनुशंसित

विशेषताएं: इसने एंडोस्पर्मिक प्रोटीन में उच्च ट्रिप्टोफैन (0.73-0.80%) और लाइसिन सामग्री (3.0-3.5%) का प्रदर्शन किया। यह संकर उच्च इनपुट के लिए उत्तरदायी है, कम अवधि के कारण यह किसी भी मक्का आधारित फसल प्रणाली में बेहतर रूप से फिट हो सकता है।

पूसा एच क्यू पी एम-5 बेहतर (बायोफोर्टिफाइड)

विवरण

- जनक: PMI-PV6 x PMI-PV5
- रिलीज का वर्ष: 2019
- राजपत्र अधिसूचना: का.आ. 99(ई) दिनांक 06.01.2020
- मौसम: खरीफ
- उपज: 7.3 टन/हेक्टेयर
- परिपक्वता: मध्यम
- खेती के लिए अनुशंसित: देश भर में

विशेषताएं: पारंपरिक संकरों में 1-2 पीपीएम की तुलना में इसमें 6.77 पीपीएम प्रोविटामिन-ए होता है। यह लाइसिन और ट्रिप्टोफैन में भी समृद्ध है।

पूसा जनक: PMI-PV7 x PMI-PV5

विवरण

- रिलीज का वर्ष: 2019
- राजपत्र अधिसूचना: का.आ. 99 (ई) दिनांक 06.01.2020
- मौसम: खरीफ
- उपज: 7.5 टन/ हेक्टेयर
- परिपक्वता: मध्यम
- खेती के लिए अनुशंसित: PZ

विशेषताएं: इसमें प्रोविटामिन-ए का 7.10 पीपीएम होता है, जबकि पारंपरिक संकरों में यह 1-2 पीपीएम होता है। यह लाइसिन और ट्रिप्टोफैन में भी समृद्ध है। HQPM-7 बेहतर (बायोफोर्टिफाइड) ।

पूसा विवेक हाइब्रिड-27 बेहतर (बायोफोर्टिफाइड)

विवरण

- जनक: PMI-PV3 X PMI-PV4
- रिलीज का वर्ष: 2019
- राजपत्र अधिसूचना: का.आ. 99 (ई) दिनांक 06.01.2020
- मौसम: खरीफ
- उपज: 4.9 टन/हेक्टेयर
- परिपक्वता: जल्दी
- खेती के लिए अनुशंसित: NEPZ

विशेषताएं: पारंपरिक संकरों में 1-2 पीपीएम की तुलना में इसमें 5.49 पीपीएम प्रोविटामिन-ए होता है।

पूसा विवेक QPM9 बेहतर (बायोफोर्टिफाइड)

विवरण

- जनक: PMI-PV1 x PMI-PV2
- रिलीज का वर्ष: 2017
- राजपत्र अधिसूचना: नहीं। तोह फिर। 2805 (ई) दिनांक 25.08.2017
- मौसम: खरीफ
- उपज: 5.7 टन/हेक्टेयर
- परिपक्वता: अतिरिक्त जल्दी (83 दिन)
- खेती के लिए अनुशंसित: NHZ और PZ

विशेषताएं: पारंपरिक मक्का संकरों में 1-2 पीपीएम की तुलना में इसमें उच्च प्रोविटामिन-ए (8.15 पी पी एम) होता है। यह देश का पहला प्रोविटामिन-ए समृद्ध मक्का संकर है, और क्यू पी एम और प्रोविटामिन-ए का दुनिया का पहला संयोजन भी है। इसमें प्रोटीन में उच्च ट्रिप्टोफैन (0.74%) और लाइसिन (2.67%) भी होता है, और इस प्रकार यह एक बहु-पोषक मक्का संकर है।

पूसा HM4 बेहतर (बायोफोर्टिफाइड)

विवरण

- जनक: PMI-Q1 x PMI-Q2
- रिलीज का वर्ष: 2017
- राजपत्र अधिसूचना: नहीं। तोह फिर। 2805(ई) दिनांक 25.08.2017
- मौसम: खरीफ
- उपज: 6.4 टन/हेक्टेयर
- परिपक्वता: मध्यम (87 दिन)
- खेती के लिए अनुशंसित: NWPZ

विशेषताएं: पारंपरिक मक्का संकरों में 0.3-0.4% ट्रिप्टोफैन और 1.5-2.0% लाइसिन की तुलना में प्रोटीन में उच्च ट्रिप्टोफैन (0.91%) और लाइसिन (3.62%) होता है।

पूसा HM8 बेहतर (बायोफोर्टिफाइड)

विवरण

- जनक: PMI-Q1 x HKI161
- रिलीज का वर्ष: 2017
- राजपत्र अधिसूचना: नहीं। तोह फिर। 2805(ई) दिनांक 25.08.2017
- मौसम: खरीफ
- उपज: 6.3 टन/ हेक्टेयर
- परिपक्वता: मध्यम (95 दिन)
- खेती के लिए अनुशंसित: PZ

विशेषताएं: इसमें प्रोटीन में उच्च ट्रिप्टोफैन (1.06%) और लाइसिन (4.18%) होता है, जबकि पारंपरिक मक्का संकरों में 0.3-0.4% ट्रिप्टोफैन और 1.5-2.0% लाइसिन पाया जाता है।

पूसा HM9 बेहतर (बायोफोर्टिफाइड)

विवरण

- जनक: PMI-Q1 x PMI-Q3
- रिलीज का वर्ष: 2017
- राजपत्र अधिसूचना: नहीं। तोह फिर। 2805(ई) दिनांक 25.08.2017
- मौसम: खरीफ
- उपज: 5.2 टन/हेक्टेयर
- परिपक्वता: मध्यम (89 दिन)
- खेती के लिए अनुशंसित: NEPZ

विशेषताएं: इसमें प्रोटीन में उच्च ट्रिप्टोफैन (0.68%) और लाइसिन (2.97%) होता है, जबकि पारंपरिक मक्का संकरों में 0.3-0.4% ट्रिप्टोफैन और 1.5-2.0% लाइसिन पाया जाता है।

आई क्यू एम एच 202

विवरण

- जनक: DQL 2209 × DMRQPM 106
- रिलीज का साल: 2020
- गजट अधिसूचना:एस. ओ.500 (ई) दिनांक 29.01.2020
- ऋतु: खरीफ
- उपज: 7.2-8.0 टन/हेक्टेयर
- परिपक्वता: जल्दी
- पंजाब, हरियाणा, दिल्ली, उत्तराखंड के मैदान और पश्चिमी उत्तर प्रदेश के लिए अनुशंसित।

विशेषताएं: संकर ने मेडिस लीफ ब्लाइट के लिए प्रतिरोधी प्रतिक्रिया और चिलो पार्टेलस के लिए मध्यम प्रतिरोधी प्रतिक्रिया दिखाई है। मध्यम परिपक्वता वाले सिंगल क्रॉस हाइब्रिड ने परीक्षण के तीन वर्षों के दौरान उत्तर पश्चिमी मैदानी क्षेत्र में प्रासंगिक सर्वोत्तम जांच पर महत्वपूर्ण उपज श्रेष्ठता (13.35%) दिखाई है। मक्का के एआईसीआरपी परीक्षणों में। इसने एंडोस्पर्मिक प्रोटीन में उच्च ट्रिप्टोफैन (0.66%) और लाइसिन सामग्री (3.05%) का प्रदर्शन किया। यह हाईब्रिड उच्च इनपुट पर प्रतिक्रिया करता है, मध्यम अवधि के कारण यह किसी भी मक्का आधारित फसल प्रणाली में बेहतर ढंग से फिट हो सकता है।

आई क्यू एम एच 203

विवरण

- जनक: DQL 2192 × DMRQPM 106
- रिलीज का साल: 2020
- गजट अधिसूचना:एस. ओ.500 (ई) दिनांक 29.01.2020
- ऋतु: खरीफ
- उपज: 6.3 टन/हेक्टेयर
- परिपक्वता: मध्यम (89 दिन)
- राजस्थान, मध्य प्रदेश, छत्तीसगढ़ और गुजरात राज्यों वाले मध्य पश्चिमी क्षेत्र के लिए अनुशंसित

विशेषताएं: IQMH 203 (IIMRQPMH-1705) ने हॉट स्पॉट्स पर कृत्रिम एपिफाइटोटिक स्थितियों के तहत फ्यूजेरियम डंठल सड़न और राजस्थान डाउनी फफूंदी, कर्वुलरिया लीफ स्पॉट और चिलो पार्टेलस के लिए मध्यम प्रतिरोधी दिखाया है। IQMH 203 (IIMRQPMH-1705) मध्यम परिपक्वता सिंगल क्रॉस हाइब्रिड ने मक्का के AICRP परीक्षणों में तीन वर्षों के परीक्षण के दौरान मध्य पश्चिमी क्षेत्र में प्रासंगिक सर्वोत्तम जाँचों पर महत्वपूर्ण उपज श्रेष्ठता (29.0, 35.7 और 28.0%) दिखाई। इसने एंडोस्पर्मिक प्रोटीन में उच्च ट्रिप्टोफैन (0.77%) और लाइसिन सामग्री (3.48%) का प्रदर्शन किया। यह संकर उच्च निवेश के प्रति अनुक्रियाशील है, मध्यम अवधि के कारण यह मक्का आधारित फसल प्रणाली में बेहतर ढंग से फिट हो सकता है।

पी एम एच 1-एल पी

विवरण

- जनक: बेहतर एलएम 13 और एलएम 14
- रिलीज का साल: 2022
- गजट अधिसूचना: एस.ओ.4065(ई) दिनांक 31.08.2022
- ऋतु: खरीफ
- उपज: 9.56 टन/हेक्टेयर
- परिपक्वता: देर से
- खेती के लिए अनुशंसित: पंजाब, हरियाणा, पश्चिमी उत्तर प्रदेश, उत्तराखंड के मैदानी इलाके और एनसीआर

विशेषताएं: पीएमएच1-एलपी में पीए सामग्री एंडोस्पर्म की 1.89 मिलीग्राम/जी है, जो इसके मूल संकर पीएमएच 1 (2.94 मिलीग्राम/जी) की तुलना में 36% कम है। LPA मक्का Fe, Zn, Mg, और Ca जैसे प्रमुख आवश्यक खनिज तत्वों की जैव उपलब्धता को बढ़ाता है। इस प्रकार, यह पशु चारे के जैविक मूल्य में सुधार करता है। उन्नत संस्करण PMH1-LP की मध्यम प्रतिरोध प्रतिक्रिया इसके मूल संकर PMH 1 के समान है

बेबी कॉर्न संकर

आईबीसीएच 401

विवरण

- जनक: IML 101 × LM 13
- रिलीज का साल: 2023
- अधिसूचना: 21 नवंबर, 2023 को सीएसएन और आरवी पर सीएससी की 91वीं बैठक का आयोजन।
- ऋतु: खरीफ
- उपज: प्रायद्वीपीय क्षेत्र में 1.583 टन/हेक्टेयर मध्य पश्चिमी क्षेत्र में 1.627 टन/हेक्टेयर
- परिपक्वता: मध्यम (53-57 दिन)
- खेती के लिए अनुशंसित: प्रायद्वीपीय क्षेत्र (PZ): इसमें महाराष्ट्र, कर्नाटक, आंध्र प्रदेश, तमिलनाडु, तेलंगाना राज्य शामिल हैं। मध्य पश्चिमी क्षेत्र (CWZ) जिसमें राजस्थान, गुजरात, मध्य प्रदेश और छत्तीसगढ़ राज्य शामिल हैं।

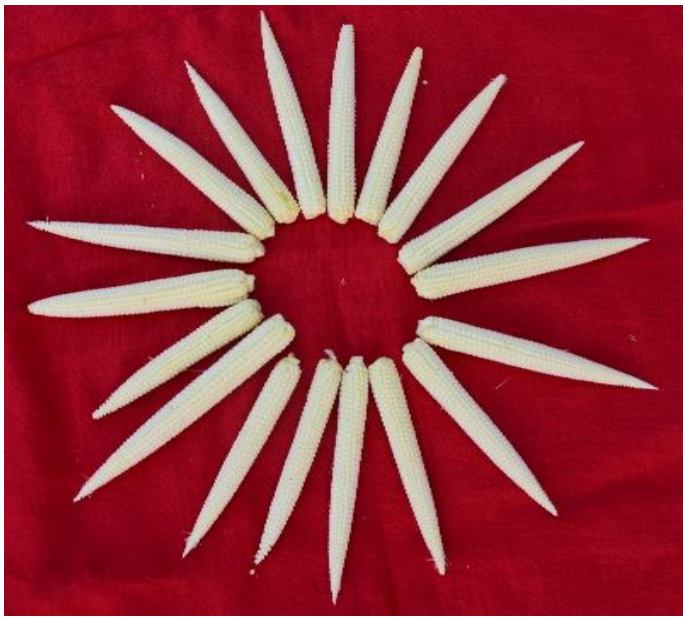
विशेषताएं: अच्छी गुणवत्ता वाला क्रीमी सफेद बेबी कॉर्न (7.5 से 12 सेमी लंबा), सीएलएस के लिए प्रतिरोधी, टर्सिकम लीफ ब्लाइट (TLB), चारकोल रोट (Charcoal. rot) और फ्यूजेरियम डंठल सड़न (FSR) रोगों के लिए मध्यम प्रतिरोधी। तना बेधक (चिलो पार्टेलस) और फॉल आर्मीवर्म (स्पोडोप्टेरा फ्रुगिपरडा) कीड़ों के प्रति मध्यम प्रतिरोध। हाइब्रिड ने उच्च इनपुट और आवास सहनशीलता के प्रति अच्छी प्रतिक्रिया दिखाई हैं। मादा अधिक उपज देने वाली और एकाधिक बेबी कॉर्न वाली होती हैं।

एल बी सी एच 3 (डी एम आर एच 1305)

विवरण

- जनक: V373× HKI 1105
- रिलीज का वर्ष: 2020
- राजपत्र अधिसूचना: का.आ. 3482 (ई) दिनांक 07.10.2020
- मौसम: खरीफ
- उपज: 1.5 टन/हेक्टेयर (बिना भूसी वाला बेबी कॉर्न)
- परिपक्वता: जल्दी
- जम्मू और कश्मीर, हिमाचल प्रदेश, उत्तराखंड, मेघालय, सिक्किम, असम, त्रिपुरा, नागालैंड, मणिपुर, अरुणाचल प्रदेश राज्यों को शामिल करते हुए उत्तरी पहाड़ी क्षेत्र (एनएचजेड) के लिए अनुशंसित

विशेषताएं: अनुशंसित क्षेत्र में बेबी कॉर्न की लंबाई 9.6-11.6 सेमी है। यह संकर उच्च इनपुट के लिए उत्तरदायी है, कम अवधि के कारण यह किसी भी मक्का आधारित फसल प्रणाली में बेहतर फिट हो सकता है

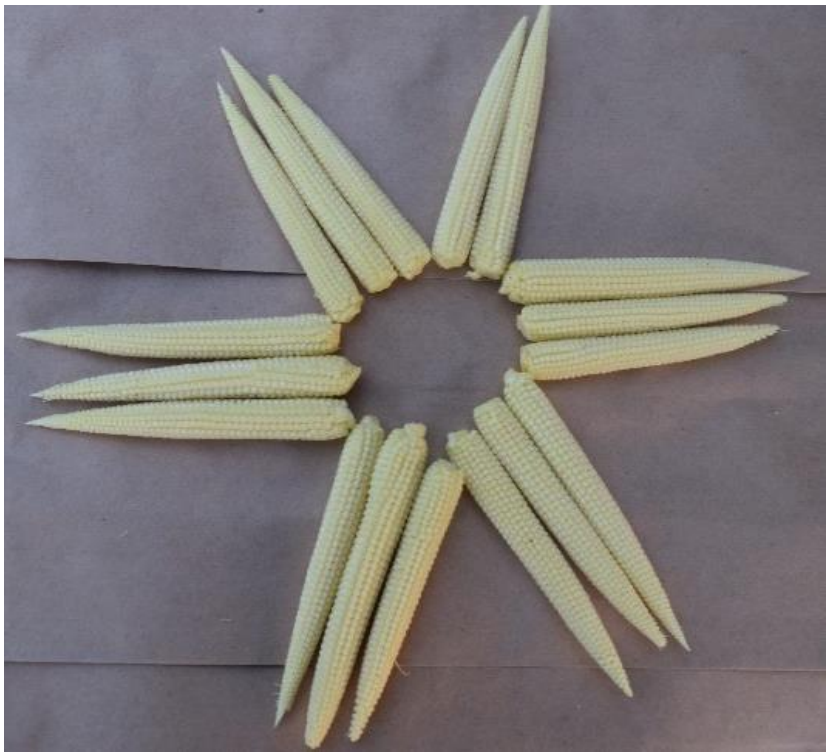


आईएमएचबी 1539

विवरण

- जनक: एचकेआई 1105 × आईएमएल 127-1
- रिलीज का वर्ष: 2018
- राजपत्र अधिसूचना: का.आ. 6318(ई) दिनांक 26.12.2018
- मौसम: खरीफ
- उपज: 1.3-1.5 टन/हेक्टेयर (भूसी हटाई गई बेबी कॉर्न)
- परिपक्वता: जल्दी (50-55 दिन बेबी कॉर्न फसल)
- खेती के लिए अनुशंसित: जम्मू और कश्मीर, हिमाचल प्रदेश, उत्तराखंड (पहाड़ी क्षेत्र), मेघालय, सिक्किम, असम, त्रिपुरा, नागालैंड, मणिपुर और अरुणाचल प्रदेश।

विशेषताएं: छोटी अवधि (50-55 दिनों की बेबी कॉर्न फसल), आकर्षक मलाईदार रंग का बेबी कॉर्न, उर्वर, अधिक उपज देने वाली मादा लाइन, टरसीकम लीफ ब्लाइट के प्रति सहिष्णु, मेडिस लीफ ब्लाइट, चारकोल रोट और बैंडेड लीफ और शीथ ब्लाइट रोग, के कारण कम समय में यह कई फसल प्रणालियों में फिट हो सकता है।



आईएमएचबी1532

विवरण

- जनक: आईएमएल 127-1 × आईएमएल 242-1
- रिलीज का वर्ष: 2018
- राजपत्र अधिसूचना: का.आ. 6318(ई) दिनांक 26.12.2018
- मौसम: खरीफ
- उपज: 1.5-2.0 टन/हेक्टेयर (बिना भूसी वाला बेबी कॉर्न)
- परिपक्वता: मध्यम (55-60 दिन बेबी कॉर्न फसल)
- खेती के लिए अनुशंसित: पंजाब, हरियाणा, दिल्ली, उत्तराखंड, यू.पी. (पश्चिमी क्षेत्र), राजस्थान, गुजरात, मध्य प्रदेश और छत्तीसगढ़

विशेषताएं: मध्यम अवधि (55-60 दिनों की बेबी कॉर्न फसल), आकर्षक मलाईदार रंग का बेबी कॉर्न, उर्वर, अधिक उपज देने वाली मादा लाइन, कर्वुलरिया लीफ स्पॉट और चारकोल रोट रोगों के प्रति सहिष्णु।

पॉप कॉर्न संकर

LPCH2 (आईएमएचपी 1535)

विवरण

- जनक: जेपी-8 × डीपीसीएल 292
- रिलीज का वर्ष: 2020
- राजपत्र अधिसूचना: का.आ. 3482 (ई) दिनांक 07.10.2020
- मौसम: खरीफ
- उपज: 3.0-3.5 टन/हेक्टेयर (पॉपकॉर्न)
- परिपक्वता: जल्दी
- राजस्थान, मध्य प्रदेश, छत्तीसगढ़ और गुजरात के लिए अनुशंसित

सुविधाएँ: रेटिंग रेटिंग प्रतिशत और विस्तार की मात्रा क्रमशः 95.0% और 1:33 तक बताई गई है, एक्यूएक्ट्री परीक्षण में 86.8% और 1:16.6 के औसत के साथ।

LPCH3 (आईएमएचपी 1540)

विवरण

- जनक: डीपीसीएल 15-90 × डीपीसीएल 117
- रिलीज का वर्ष: 2020
- राजपत्र अधिसूचना: का.आ. 3482 (ई) दिनांक 07.10.2020
- मौसम: खरीफ
- उपज: 3.5-4.0 टन/हेक्टेयर (पॉपकॉर्न)
- परिपक्वता: जल्दी
- बिहार, झारखंड, उत्तर प्रदेश, ओडिशा, पश्चिम बंगाल, तेलंगाना, आंध्र प्रदेश, तमिलनाडु, कर्नाटक, महाराष्ट्र, राजस्थान, मध्य प्रदेश, छत्तीसगढ़ और गुजरात के लिए अनुशंसित

सुविधाएँ: रेटिंग रेटिंग प्रतिशत और विस्तार की मात्रा क्रमशः 96.0% और 1:20 तक बताई गई है, एकटिक्स विशेषज्ञ परीक्षण में 89.8% और 1:14.6 के औसत के साथ।

डी एमआर एच पी1402

विवरण

- जनक: JP8 × Dpcl117
- रिलीज का वर्ष: 2017
- राजपत्र अधिसूचना: एस.ओ.399 (ई) दिनांक 24.01.2018
- मौसम: खरीफ, लेकिन रबी के लिए भी उपयुक्त
- उपज: खरीफ में 3.0-3.5 टन/हेक्टेयर; रबी में 4.5-5.0 टन/हेक्टेयर (पॉपकॉर्न)
- परिपक्वता: जल्दी (खरीफ में 75-80 दिन)
- खेती के लिए अनुशंसित: पंजाब, हरियाणा, दिल्ली, उत्तराखंड, यू.पी. (पश्चिमी क्षेत्र), राजस्थान, गुजरात, मध्य प्रदेश और छत्तीसगढ़

विशेषताएं: भारत का पहला जल्दी परिपक्व होने वाला पॉपकॉर्न हाइब्रिड (75-80 दिन), उच्च पॉपिंग प्रतिशत (>90-95%) के साथ आकर्षक अनाज का रंग, उच्च उपज, चारकोल सड़ांध और फ्यूसैरियम डंठल सड़न रोगों के प्रति सहिष्णु, उच्च इनपुट के लिए उत्तरदायी कम अवधि के लिए यह कई फसल प्रणाली में फिट हो सकता है।

स्वीट कॉर्न हाईब्रिड

पूसा सुपर स्वीट कॉर्न-1

विवरण

- जनक: PMI-SWT19 x PMI-SWT20
- रिलीज का वर्ष: 2018
- राजपत्र अधिसूचना: का.आ. 6318(ई) दिनांक 26.12.2018
- मौसम: खरीफ
- उपज: 9.3टन/हेक्टेयर.
- परिपक्वता: मध्यम
- खेती के लिए अनुशंसित: NHZ, NWPZ, NEPZ और PZ

विशेषताएं: इसमें 14.6 टन / हेक्टेयर की औसत मात्रा में हरे कान की उपज के साथ औसत 13.0 टन / हेक्टेयर की मात्रा होती है। ऑप्टिमाइज़्ड रेनॉल्ट में इसका औसत ब्रिक्स 6.9% और 17.4% है। यह 16.2 टन/हैट की औसत कैरेटा उपज और 22.0 टन/हैच की औसत कैरेटा उपज के साथ हरे चारे की उच्च मात्रा के लिए भी वादा कर रहा है।

पूसा सुपर स्वीट कॉर्न-2

विवरण

- जनक: PMI-SWT16 x PMI-SWT17
- रिलीज का वर्ष: 2019
- राजपत्र अधिसूचना: का.आ. 99(ई) दिनांक 06.01.2020
- मौसम: खरीफ
- उपज: 9.5 टन/ हेक्टेयर.
- परिपक्वता: मध्यम
- खेती के लिए अनुशंसित: हिमाचल प्रदेश, हरियाणा, उत्तराखंड, उत्तर प्रदेश, छत्तीसगढ़, राजस्थान, कर्नाटक और तमिलनाडु के लिए अनुशंसित

विशेषताएं: इसमें 12.8 टन/हेक्टेयर की औसत हरी कान की उपज है। इसका औसत ब्रिक्स 15.7% है। यह 20.8 टन / हेक्टेयर की औसत चारा उपज के साथ हरे चारे की उच्च मात्रा के लिए भी आशाजनक है।

अनुलग्नक IV

मक्के की फसल में प्रयुक्त होने वाले फफूंदनाशकों/कीटनाशकों/जीवाणुनाशकों की सूची

क्र.सं.	रासायनिक नाम	सामान्य/तकनी की नाम	ट्रेड का नाम
1.	जिंक, मैंगनीज (2+); एन- [2-(सल्फिडोकार्बोथियोलामिनो) एथिल] कार्बामोडिथियोएट	मैनकोजेब	मैनकोजेब 75% डब्ल्यूपी या 80% डब्ल्यूपी, डाइथेन एम -45, इंडोफिल एम -45
2.	मिथाइल एन- (1H-बेंजिमिडाज़ोल-2-वाईएल) कार्बामेट	कार्बेन्डाजिम	बाविस्टिन, बेनफिल
3.	ग्रुप डी फेनिलामाइड - एसाइलामाइन कवकनाशी	मेटलैक्सिल 35% WS	रक्सिल क्रिलैक्सिल 35 WS
4.	टेट्रामेथिलथियूरम डाइसल्फ़ाइड, (डाइमिथाइलकार्बामोथियोइलसल्फ़ानिल एन, एनडिमिथाइलकार्बामोडिथियोएट)	थिरम 75% डब्ल्यूएस	सीडकोट 750, थिरोक्स
5.	200 ग्राम/ली एज़ोक्सिस्ट्रोबिन125 ग्राम/ली डिफेनोकोनाज़ोल (क्यूओआई और ट्राईज़ोल)	अमिस्टार टॉप एससी / अमिस्टार	एमिस्टार टॉप
6.	कार्बेन्डाजिम 12% + मैनकोजेब 63%	कार्बेन्डाजिम 12% + मैनकोजेब 63%	रिलैक्स (फसल रसायन), SAAF (यूपीएल)
7.	मेटलैक्सिल + मैनकोज़ेब	मेटलैक्सिल + मैनकोज़ेब	रिडोमिल गोल्ड एमजेड पेपाइट
8.	ग्रुप डी फेनिलामाइड - एसाइलामाइन कवकनाशी	मेटलैक्सिल	एप्रन 35 एसडी