

कृषि में लाभप्रदता हेतु मक्का की उन्नत तकनीकियाँ

शंकर लाल जाट¹, सी.एम.परिहार², भूपेंद्र कुमार¹, सुबी एस. बी.¹, मुकेश चौधरी³, आदित्य कुमार सिंह³ एवं प्रवीण कुमार बगड़िया³

¹भाकृअनुप-भारतीय मक्का अनुसंधान संस्थान, पूसा, नई दिल्ली

² भाकृअनुप-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा, नई दिल्ली

³ भाकृअनुप-भारतीय मक्का अनुसंधान संस्थान, लुधियाना

भारतवर्ष में पिछले कुछ वर्षों में मक्का उत्पादन ने नये आयाम खड़े किये हैं जो इसकी बढ़ती उपयोगिता एवं लाभदायिकता को दर्शाता है। भारत में लगभग 80% मक्का की खेती खरीफ के मौसम में होती है। भारतवर्ष के लगभग सभी क्षेत्रों में मक्का की फसल को उगाया जाता है। राजस्थान, उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश, आंध्र प्रदेश, कर्नाटक, बिहार, हिमाचल प्रदेश, जम्मू एवं कश्मीर तथा उत्तरी पूर्व राज्यों में मक्का मुख्यतया उगायी जाती है। मक्का न केवल विविध पारिस्थितियों, जलवायु, मृदा आदि में उगाई जाने वाले फसल है अपितु यह कई विकल्प और प्रकार वाली अनाज की फसल है। मक्का के विभिन्न प्रकार हैं - सामान्य पीला/सफेद अनाज, मीठी मक्का, शिशु मक्का, पॉप कॉर्न, गुणवत्ता प्रोटीन मक्का, मोमी मक्का, उच्च तेल मक्का, चारा मक्का, आदि है। हालांकि भारतवर्ष में मक्का की उत्पादकता वैश्विक औसत उत्पादकता के मुकाबले आधी ही है। इसका प्रमुख कारण मक्का की 75% क्षेत्रफल में वर्षा आधारित खेती, समुचित संकर किस्मों को न अपनाना, खरपतवारों की समस्या, असंतुलित उर्वरक प्रयोग, कीट एवं व्याधियाँ हैं। इस आलेख में विभिन्न प्रकार की मक्का में लाभप्रदता बढ़ाने हेतु प्रमुख कृषि कार्यों पर चर्चा की गयी है जिनको समुचित उन्नत प्रजाति के साथ अपनाने से किसान की शुद्ध आमदनी बढ़ेगी।

भूमि का चयन एवं तैयारी

मक्का की खेती विभिन्न प्रकार की मृदाओं में सफलतापूर्वक की जा सकती है। उचित जल निकासयुक्त बलुई मटियार से दोमट मृदा जिसमें वायु संचार एवं पानी निकास की उत्तम व्यवस्था हो तथा पी.एच मान 6.

5 से 7.5 के बीच हो (अर्थात न अम्लीय हो न ही क्षारीय) में मक्का की फसल सफलतापूर्वक उगाई जा सकती है। जहां पर सिचाई में नमकीन पानी की समस्या है वहां मक्का की बिजाई मेड़ के उपर के बजाय साइड में करें जिससे पौधे की जड़ें नमक से प्रभावित न हों।

खरीफ की फसल के लिए खेत की तैयारी जून के दूसरे सप्ताह में शुरू कर देनी चाहिए तथा एक गहरी जुताई (15-20 से.मी.) मिट्टी पलटने वाले हल से करनी चाहिए। अगर खेत गर्मियों में खाली हैं तो जुताई गर्मियों में करना अधिक लाभदायक रहता है। इस जुताई से खरपतवार, कीट पतंगें व बीमारियों की रोकथाम में काफी सहायता मिलती है। खेत की नमी को बनाये रखने के लिए कम से कम समय में जुताई करके तुरन्त पाटा लगाना लाभदायक रहता है। जुताई का मुख्य उद्देश्य मिट्टी को भुरभुरी बनाना है। अगर किसान भाई नवीनतम जुताई तकनीक जैसे संरक्षित खेती/शून्य जुताई (भूपरिष्करण) का उपयोग न कर रहे हों तो शून्य जुताई वाले उपकरण जैसे बहु फसल रोपण का उपयोग कर सीधी बुवाई करें। इस प्रकार की विधि में जुटी की आवश्यकता नहीं होती है। अगर संभव हो तो समय एवं धन की बचत के लिए संरक्षित खेती/संसाधन प्रबंधन तकनीक का ही इस्तेमाल करें।

बुआई का समय एवं बीज दर

मक्के की बुआई वर्ष भर कभी भी खरीफ, रबी एवं जायद ऋतु में कर सकते हैं लेकिन खरीफ ऋतु में बुआई मानसून पर निर्भर करती है। अधिकतर जगहों पर जहां सिचाई सुविधा उपलब्ध हो वहां पर खरीफ में बुआई का उपयुक्त समय मध्य जून से मध्य जुलाई है।

मौसम	बुआई का उपयुक्त समय
खरीफ	जून के अंतिम सप्ताह से जुलाई पहले पखवाड़े तक
रबी	अंतर फसल के लिय अक्टूबर के अंतिम सप्ताह और एकमात्र फसल के लिए नवंबर की 15 तारीख तक
जायद	फरवरी के पहले पखवाड़े





प्रति एकड़ बीज की मात्रा एवं कतार (लाइन) से कतार (लाइन) तथा पौधों से पौधों की दूरी निम्नलिखित सारणी में दी गई है:

विवरण	सामान्य मक्का	क्यू.पी.एम.	बेबी कॉर्न	स्वीट कॉर्न	पॉप कॉर्न	चारे हेतु
बीज की मात्रा (कि.ग्रा./एकड़)	8-10	8	10-12	2.5-3	4-5	25-30
लाइन से लाइन की दूरी (से.मी.)	60-75	60-75	60	75	60	30
पौधे से पौधे की दूरी (से.मी.)	20-25	20-22	15-20	25-30	20	10

सभी प्रकार की मक्का के बीजों को 3.5-5.0 से.मी. गहरा बोना चाहिए, जिससे बीज मिट्टी से अच्छी तरह से ढक जायें तथा अंकुरण अच्छा हो सके।

बीज उपचार

मक्के के बीजों को बीज एवं मृदा जनित रोगों एवं कीट-व्याधियों से बचाने के लिए बुवाई से पहले कवकनाशियों तथा कीटनाशियों से नीचे दिये विवरण के अनुसार उपचारित करना चाहिए।

रोग एवं कीट	कवकनाशी/कीटनाशी	प्रयोग की दर
टी.एल.बी., बी.एल.एस.बी., एम.एल.बी., पिथियम तना सड़न	1:1 के अनुपात में बाविस्टीन तथा कैप्टान	2 ग्राम प्रति किलोग्राम बीज
बी.एस.एम.डी	अपरान 35 एस.डी.	4 ग्राम प्रति किलोग्राम बीज
दीमक तथा प्ररोह मक्खी (शूट फ्लाई)	इमिडाक्लोरपिड या फिप्रोनिल	4 मिलीलीटर प्रति किलोग्राम बीज

बुवाई की विधि

पौधों की जड़ों में पर्याप्त नमी बनी रहे और जल भराव से होने वाले नुकसान से बचाने के लिए यह उचित है कि फसल को मेड़ों पर बोया जाये। बीज को उचित दूरी पर लगाना चाहिए। आजकल विभिन्न बीज माप प्रणालियों के प्लान्टर उपलब्ध हैं, किन्तु एन्कलाइंड प्लेट, कपिंग या रोलर टाइप के सीट मीटरिंग प्रणाली सर्वोत्तम पायी गयी है। अतः सम्भव हो तो बुवाई के लिए प्लान्टर का उपयोग करना चाहिए, क्योंकि इससे एक ही बार में बीज व उर्वरकों को मृदा में उचित स्थान पर डालने में मदद मिलती है। चारे वाली फसल की बुआई सीडड्रिल द्वारा करनी चाहिए। हाथ से मेड़ों पर बुआई करते समय पीछे की ओर चलना चाहिए। मक्का की बुवाई पूर्व से पश्चिम दिशा वाली मेड़ के उत्तरी भाग में की जानी चाहिए। इससे लवण-क्षार की समस्या से कुछ हद तक बचा जा सकता है क्योंकि सूर्य की किरणें सीधी मृदा पर नहीं पड़ती हैं। इससे क्षार सूर्य की किरणों वाली दिशा में ही ज्यादा आते हैं। मक्का की अच्छी उपज लेने के लिए सामान्य मक्का की उन्नत प्रजातियों के साथ-साथ निम्नवत विशेष प्रकार के मक्का की उन्नत प्रजातियों का शुद्ध एवं प्रमाणित बीज ही बोना चाहिए।

1. क्यूपीएम: एचक्यूपीएम-1 एवं 5, 7, शक्तिमान-1,3 एवं 4 एवं शक्ति-1 (संकुल)

2. स्वीट कॉर्न: ही ब्रिक्स 39, ही ब्रिक्स 52, एच एस सी 1, माधुरी, प्रिया, अल्मोड़ा स्वीट कॉर्न, विन आरेंज स्वीट कॉर्न, मिश्टी
3. पॉप कॉर्न: डीएमआरएचपी 1402, बिपिसिएच 6, वी. एल. पॉप कॉर्न, अम्बर, पर्ल एवं जवाहर.
4. बेबी कॉर्न: एच. एम. 4, वि एल बेबी कॉर्न 1, प्रकाश एवं वी.एल. बेबी कॉर्न-2
5. चारे के लिए: अफ्रिकन टाल, जे-1006, प्रताप चरी-6

पोषण प्रबन्धन

मध्य भारत की मृदाओं में नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटाश के अतिरिक्त कुछ सूक्ष्म-तत्वों जैसे - लोहा व जस्ता आदि की कई क्षेत्रों में कमी देखी गई है। अतः मक्का की अधिक उपज के लिए बुवाई से पहले मिट्टी की जाँच करवाना अतिआवश्यक है। तथा बुवाई से 10-15 दिन पूर्व खेत में भलीभाँति सड़ी हुई 10-12 टन गोबर की खाद प्रति हेक्टेयर मिला देनी चाहिए तथा मिट्टी की जाँच के परिणामों के आधार पर 150 से 180 किलोग्राम नाइट्रोजन, 60-70 किलोग्राम फास्फोरस, 60-70 किलोग्राम पोटाश तथा 25 किलो ग्राम जिंक सल्फेट का प्रयोग किया जाना चाहिए। फास्फोरस, पोटाश और जिंक की पूरी मात्रा तथा एक तिहाई नाइट्रोजन को आधार डोज (बेसल) के रूप में बुवाई के समय



देना चाहिए। शेष नाइट्रोजन को दो हिस्सों में निम्नलिखित विवरण के अनुसार देना चाहिए।

- ♦ 50 प्रतिशत नाइट्रोजन फसल में 8 पत्तियाँ आने के समय देना चाहिए।
- ♦ 50 प्रतिशत नाइट्रोजन फसल पुष्पन अवस्था (सिल्कींग) में हो या फूल (टेसलिंग) आने के समय देना चाहिए।

उर्वरकों को बीज से 4-5 से.मी. गहरा तथा 4-5 से.मी. दूरी पर डालना चाहिए जिससे अंकुरण पर प्रतिकूल प्रभाव ना पड़े।

जल प्रबंधन

मक्का में जल प्रबंधन मुख्य रूप से बुवाई के मौसम पर निर्भर करता है। क्योंकि भारत में लगभग 80 प्रतिशत मक्का विशेष रूप से वर्षा सिंचित क्षेत्रों में उगाया जाता है अतः यदि वर्षा ऋतु में मानसूनी वर्षा सामान्य रही तो सिंचाई की आवश्यकता नहीं होती है। क्योंकि मक्का एक ऐसी फसल है जो न तो सूखा सहन कर सकती और न ही अधिक पानी सहन कर सकती है। अतः खेत में जल निकासी के लिए नालियाँ बुवाई के समय पर ही तैयार कर देनी चाहिये व सही समय पर ही अतिरिक्त पानी को खेत से निकाल देना चाहिए। जब फसल को सिंचाई की आवश्यकता हो, उसी समय सिंचाई करनी चाहिए। पहली सिंचाई बहुत ही ध्यान से करने की आवश्यकता होती है, क्योंकि इस सिंचाई में अधिक पानी से छोटे पौधों की बढवार नहीं होती है। इसलिए पहली सिंचाई में पानी मेड़ों के ऊपर से नहीं बहना चाहिए। सामान्य रूप से नालियों में रिजेज/क्यारियों के दो तिहाई ऊँचाई तक ही पानी देना लाभदायक रहता है। सिंचाई की दृष्टि से नई पौध, घुटनों तक की ऊँचाई, फूल आने तथा दाने भराव की अवस्थाएँ सबसे संवेदनशील होती हैं अतः इन अवस्थाओं में अगर सिंचाई की सुविधा हो तो सिंचाई अवश्य करनी चाहिए।

निराई-गुड़ाई एवं खरपतवार नियंत्रण

खरीफ के मौसम में खरपतवारों की समस्या अधिक होती है, अतः वो फसल से पोषण, जल एवं प्रकाश के लिए प्रतिस्पर्धा करते हैं जिसके कारण उपज में 40-50 प्रतिशत तक नुकसान हो सकता है। मक्का की अच्छी उपज लेने के लिये, समय रहते खरपतवारों का नियंत्रण अति-आवश्यक है। आजकल शाकनाशियों का प्रयोग बढ़ने लगा है क्योंकि बरसात के दिनों में निराई-गुड़ाई के लिये समय भी कम मिल पाता है, और निराई-गुड़ाई कई बार करनी पड़ती है। अतः खरपतवारनाशीयों के प्रयोग से वर्षा ऋतु में लाभदायक परिणाम मिलते

हैं। शाकनाशी रसायनों में एट्राजीन 50 प्रतिशत डब्ल्यू.पी. का खरपतवारों के निकलने से पहले प्रति हेक्टेयर लगभग 1.0 से 1.5 कि. ग्रा. एट्राजीन की आवश्यकता होती है जिसको लगभग 600 लीटर पानी में घोलकर बुवाई के तुरन्त बाद खरपतवार निकलने से पूर्व छिड़काव करना चाहिए। जिससे एक वर्षीय घास तथा चौड़ीपत्तियों वाले, दोनों ही प्रकार के खरपतवारों का नियंत्रण हो जाता है, लेकिन दूब, मोथा, केना आदि खरपतवारों का नियंत्रण इससे नहीं होता है। अतः इनको खुरपी से निराई करके नियंत्रण किया जा सकता है। एट्राजीन शाकनाशी के प्रयोग की मात्रा भूमि के प्रकार पर निर्भर करती है जो हल्की मिट्टियों में कम तथा भारी मिट्टियों में अधिक होती है। मृदा सतह पर एट्राजीन के छिड़काव के समय नमी का होना अत्यन्त आवश्यक है। एट्राजीन का छिड़काव करने वाले व्यक्ति को छिड़काव करते समय आगे की बजाय पीछे की तरफ बढ़ना चाहिए ताकि मृदा पर बनी एट्राजीन की परत ज्यों की त्यों बनी रहे। अच्छे वायुसंचार तथा बचे हुए खरपतवारों को जड़ से उखाड़ने के लिए एक या दो निराई करनी चाहिए। निराई करते समय भी व्यक्ति को पीछे की ओर बढ़ना चाहिए ताकि मिट्टी में दवाब न आये तथा वायुसंचार अच्छा बना रहें।

मक्का में निराई गुड़ाई के लिए प्रयाप्त मजदूर उपलब्ध न होने तथा उनकी अधिक लागत होने तथा अधिक वर्षा होने पर फसल में खरपतवार निकालना मुश्किल हो जाता है। अतः इन परिस्थितियों में मक्का की फसल में 25-30 दिन बाद टेम्बोटाओन (लौडीस) शाकनाशी का 120 मिलीलीटर प्रति हेक्टेयर सक्रिय तत्व की दर से 500 लीटर पानी में मिलाकर छिड़काव कर चौड़ी एवं संकरी पत्ती वाले खरपतवारो का नियंत्रण किया जा सकता है। अगर खेत में केवल चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार हो तो 25-30 दिन बाद 2,4-डी शाकनाशी का 500 ग्राम सक्रिय तत्व को 500 लीटर पानी में मिलाकर छिड़काव करना चाहिए।

फसल सुरक्षा

कीट प्रबंधन

तना भेदक: खरीफ की फसल के दौरान लगभग पूरे देश में मक्का तना भेदक (काइलो पार्टेलस) का लारवा मुख्य रूप से हानिकारक होता है। तना भेदक पतंगे पत्तियों पर अंडे देते हैं। इनकी सूंडी गोभ में घुसकर पौधे को नष्ट कर देती हैं। पौधा यदि 20 से 25 दिन तक बच जाए तो तना भेदक के लिए प्रतिरोधक क्षमता प्रबल हो जाती है। अगर तना भेदक का प्रकोप अधिक हो तो इसकी रोकथाम के लिए पौध जमने के 10-12 दिन के पश्चात गोभ में उचित जगह पर कार्बोफ्यूरान डालना चाहिये या पौध जमने के 10-12 दिन के पश्चात प्रति हेक्टेयर 8





ट्राइकोकार्ड (ट्राइकोग्रेमा चाइलोसिस) रिलीज करने से भी इनकी रोकथाम की जा सकती है।

पिंक बोरर (सिसेमिया इन्फेरेंस): यह कीट रबी ऋतू का प्रमुख कीट है यह कीट रात्रिचर है और अंडे पतियों की निचली सतह पर देता है। लार्वा पौधे की निचली सतह से घुसती है ओर तने को नष्ट कर देती हैं। इसकी रोकथाम के लिए पौधे जमने के 10-12 दिन के पश्चात गोभ में उचित जगह पर कार्बोफ्यूरोन 3जी डालना चाहिये या पौधे जमने के 10-12 दिन के पश्चात प्रति हेक्टेयर 8 ट्राइकोकार्ड (ट्राइकोग्रेमा चाइलोसिस) रिलीज करने से भी इनकी रोकथाम की जा सकती है।

रोग प्रबंधन

बैंडेड लीफ एवं शीथ ब्लाइट: नाम के मुताबित इस रोग में पत्तों व शीथ पर चौड़ाई के रख स्लेटी या भूरे रंग की गहरी पट्टियाँ दिखायी देती हैं। उग्र अवस्था में भुट्टे भी क्षतिग्रस्त हो जाते हैं। भूमि को छूने वाली 2-3 रोगी पत्तियों को शुरू में ही तोड़ देने से एवं 30 से 40 दिन की फसल पर 10 ग्राम राइजोलेक्स 50 डब्ल्यू. पी. प्रति 10 लीटर पानी में मिलाकर छिड़काव करने से रोग की रोकथाम की जा सकती है तथा स्यूडोमोनास फ्ल्यूरोसेंस 16 ग्राम प्रति किलोग्राम बीज में मिलाकर बीजोपचार करने से भी रोग की रोकथाम की जा सकती है।

टरसिकम लीफ ब्लाइट: रोगी पौधों की निचली पत्तियों पर लंबे चपटे स्लेटी या भूरे रंग के धब्बे दिखायी देते हैं जो धीरे-धीरे ऊपर की ओर बढ़ते हैं। यह बीमारी पहाड़ी तथा प्रायद्वीपीय भारत में खरीफ के मौसम में ज्यादा फैलती है। इसके उपचार के लिए 8-10 दिन के अन्तराल पर एक लीटर पानी में 2.5 से 4.0 ग्राम मेनेब/जिनेब मिलाकर छिड़काव करना चाहिए। जहाँ पर इस रोग का प्रकोप अधिक हो उन क्षेत्रों में रोग प्रतिरोधी किस्में उगानी चाहिए।

मेडिस लीफ ब्लाइट: पत्तियों की शिराओं के बीच में पीले भूरे अंडाकार धब्बे बन जाते हैं जो बाद में लंबे हो कर चौकोर हो जाते हैं। इनसे पत्तियाँ जली हुई दिखाई देती हैं। रोग के लक्षण दिखते ही 8-10 दिन के अन्तराल पर एक लीटर पानी में 2.4 से 4.0 ग्राम डाइथेन एम-45/जिनेब मिलाकर छिड़काव करें। जहाँ पर इस रोग का प्रकोप अधिक हो उन क्षेत्रों में रोग प्रतिरोधी किस्में उगानी चाहिए।

पोलीसोरा रस्ट: मांझर बनते समय नमी अधिक होने पर पत्तियों की दोनों सतहों पर गोल, लंबे, सुनहरे या गहरे भूरे रंग का पाउडर बिखरा दिखायी देता है जो बाद में भूरे काले रंग का हो जाता है। रोग के प्रथम लक्षण दिखते ही 15 दिन के अन्तराल पर एक लीटर पानी में 2.0 से 2.5 ग्राम डाइथेन एम-45 मिलाकर छिड़काव करना चाहिए।

मक्के के पुष्पन के पश्चात् वृत्त सड़न (पी.एफ.एस.आर.):

यह रोग समय पर बुवाई (10 से 20 जुलाई के मध्य में) करने से उत्तरी भारतीय क्षेत्रों में कम फैलता है। अच्छे जल निकास वाली भूमि में पौधों की संख्या प्रति हेक्टेयर पचास हजार से कम रखने पर भी यह रोग कम फैलता है। फूल आते समय फसल को पर्याप्त मात्रा में जल की आपूर्ति होने से तथा विशेष रूप से पोटाश के स्तर को 80 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर तक बढ़ाकर मृदा उर्वरता के संतुलन बनाये रखने से रोग को कम करने में मदद मिलती है। रोग रोधी किस्मों का प्रयोग करना चाहिए।

डाउनी मिल्ड्यू (मृदुल रोमिल आसिता):

बारिश के पहले बुवाई एवं रोग प्रतिरोधक किस्में उगाने से भी रोग की रोकथाम की जा सकती है। एग्रोन 35 एस.डी. का 2.5 ग्राम प्रति किलोग्राम बीज की दर से बीजोपचार करें तथा सिस्टेमिक फफूंदनाशी जैसे कि मेटालैक्सिल, रोडोमिल 25 डब्ल्यू.पी. का छिड़काव रोग के लक्षण दिखाई देने से पहले करने पर रोग का प्रकोप कम किया जा सकता है।

अन्तः फसल

अन्तः फसल एक तरह का बीमा है, जो किसान को जैविक व अजैविक आपदाओं से बचाता है। मक्का के साथ कम अवधि में पकने वाली सब्जियाँ एवं फूल आदि फसलें ली जा सकती हैं।

1. अन्तः फसली खेती में मुख्य फसल की निर्धारित उर्वरक की मात्रा के अलावा अन्तः फसल की निर्धारित उर्वरक का प्रयोग करना चाहिए।
2. मक्का तथा अन्तः फसल की दो-दो या मक्का की दो एवं अन्तः फसल की एक लाइन बोनी चाहिए।
3. खरपतवारों का नियन्त्रण अन्तः फसल में निराई गुड़ाई से करना चाहिए।
4. शाकनाशी रसायनों के इस्तेमाल से अन्तः फसल पर बुरा प्रभाव पड़ता है।

यदि रबी मक्का को अन्तः फसल के साथ खेती करते हैं तो यह बहुत ही लाभदायक साबित होता है। कई फसलें यथा- मेथी, मूली, आलू, हरी मटर, पालक, पत्ता गोभी, फूलगोभी, चुकन्दर, गाजर, राजमा, हरी प्याज, ब्रोकली, शलजम तथा ग्लैडिओलस, इत्यादि, सर्दी के मौसम में मक्का के साथ सफलता पूर्वक उगाई गयी हैं। इसमें अन्तः फसलें उगाने से एक फसल का दूसरी फसल पर कोई बुरा प्रभाव नहीं पड़ता, बल्कि कुछ अन्तः फसलें मृदा उर्वरता को बढ़ाती हैं तथा ठंडे मौसम में होने वाले नुकसान से मक्का को दक्षिण दिशा तथा अन्तः फसल को उत्तर की तरफ



बोते हैं तो यह उत्तरी ठंडी हवा से मक्का का बचाव करती है। सामान्यतः कम अवधि वाली फसल को मक्का के साथ अन्तः फसली के रूप में उगाने को प्राथमिकता देते हैं। मक्का के लिए निर्धारित उर्वरक की मात्रा के अतिरिक्त अन्तः फसल की निर्धारित उर्वरक का भी प्रयोग करना चाहिए। किसान के लिए अन्तः फसल के कई विकल्प हैं, लेकिन आर्थिक दृष्टिकोण से ठंडी के मौसम में मटर और आलू की खेती बड़े पैमाने पर अन्तः फसल के रूप में की जा सकती है।

सामान्य मक्का की कटाई एवं उपज: जब भुट्टों को ढकने वाली पत्तियां पीली पड़ने लगे व दानों में 25-30 प्रतिशत नमी हो, तब मक्का की कटाई करनी चाहिए। अच्छा होगा अगर भुट्टों को शेलिंग (दाना निकालना) के पहले धूप में सुखाया जाए तथा दानों में 13-14 प्रतिशत नमी होने पर शेलिंग की जाए। शेलिंग ऊर्जा चालित मेज शेलर या हाथ से करनी चाहिए। उचित भण्डारण के लिये दानों को सुखाने की प्रक्रिया तब तक करनी चाहिए जब तक कि उनमें नमी का अंश लगभग 8-10 प्रतिशत न हो जाये और इन्हें वायुप्रवाहित जूट के थैलों में रखना चाहिए। सामान्य मक्का की उपज इसके किस्मों की क्षमता (जीनोटाइप) और जलवायुवीय दशाओं पर निर्भर करती है। अच्छी फसल की स्थिति में औसतन 45-50 क्विंटल प्रति हेक्टेयर दाना प्राप्त किया जा सकता है। इसके अलावा 120-150 क्विंटल प्रति हेक्टेयर सूखा चारा भी मिलता है जिससे अतिरिक्त आय प्राप्त होती है।

आर्थिक लाभ: एक हेक्टेयर खेत में सामान्य मक्का की खेती करने में 22,000/रूपये (यानि 8,900/ रूपये प्रति एकड़) खर्च आता है और आमदनी लगभग 60,000-65,000/रूपये (यानि 24,000-26,000/ रूपये प्रति एकड़) होता है। अतः किसान भाइयों को लगभग 40,000/रूपये प्रति हेक्टेयर (यानि 16,000/रूपये प्रति एकड़) शुद्ध आमदनी (शुद्धलाभ) एक ऋतु में प्राप्त होता है। इन्टरक्रॉपिंग से बोनस के रूप में इन्टरक्रॉप प्राप्त होता है, जिससे शुद्धलाभ में और बढ़ोतरी होती है।

उत्तम प्रोटीन युक्त मक्का (क्यू पी एम): देश में खाद्य और पोषण की सुरक्षा को देखते हुये मक्का की गुणवत्ता का मुख्य स्थान है चूंकि 85 प्रतिशत मक्का का उपयोग खाने एवं चारे के रूप में होता है। इस संदर्भ में ओपेक-2 एवं फ्लोरी-2 म्यूटेन्ट की खोज ने मक्का की प्रोटीन गुणवत्ता में सुधार करने के नये आयाम खोले जिसके फलस्वरूप उत्तम प्रोटीन युक्त मक्का का विकास हुआ। उत्तम प्रोटीन युक्त मक्का पोषकता की दृष्टि से सामान्य मक्का से अच्छी है। इसका महत्व न केवल खाद्य सुरक्षा एवं पोषकता की दृष्टि से बल्कि कुकुर पालन, सूअर पालन एवं पशुपालन के क्षेत्र में भी नये आयाम खोले हैं। उत्तम प्रोटीन युक्त

मक्का में संतुलित मात्रा में अमीनो अम्ल होते हैं जिसमें सामान्य मक्का की तुलना में लाइसिन एवं ट्रिपटोफेन अधिक होते हैं तथा ल्यूसिन एवं आइसोल्यूसिन तत्व कम पाये जाते हैं। इन सभी आवश्यक अमीनों अम्लों का संतुलित अनुपात ही उत्तम प्रोटीन युक्त मक्का में प्रोटीन का जैविक मूल्य बढ़ाता है। उत्तम प्रोटीन युक्त मक्का से प्रोटीन का जैविक मूल्य सामान्य मक्का से दुगुना होता है जोकि दूध के प्रोटीन के आस-पास होता है। दूध और उत्तम प्रोटीन युक्त मक्का के प्रोटीनों का जैविक मूल्य क्रमशः 60 प्रतिशत एवं 70 प्रतिशत होता है जबकि सामान्य मक्का में यह 50 प्रतिशत से भी कम होता है। भारतवर्ष में इस तरह के उत्तम प्रोटीन युक्त मक्का की संकर किस्में विकसित एवं जारी की जा चुकी है जिनकी खेती देशभर में विभिन्न कृषि जलवायु दशाओं में की जा सकती है। उत्तम प्रोटीन युक्त मक्का की उत्पादन तकनीकी बिल्कुल सामान्य दाने वाली मक्का की तरह ही होती है सिवाय इसके की इसमें प्रथक्करण दूरी का ध्यान रखना होता है जिससे उत्तम प्रोटीन युक्त मक्का की शुद्धता बनी रहे, इसलिए उत्तम प्रोटीन युक्त मक्का को सामान्य मक्का से 400-500 मीटर की दूरी पर उगाना चाहिए।

विशेष प्रकार के मक्का: स्वीट कॉर्न, पॉप कॉर्न एवं बेबी कॉर्न की उन्नत खेती विशेष प्रकार के मक्का की खेती के लिए उपरोक्त वर्णित कार्यों के अतिरिक्त निम्नलिखित अन्य बातों पर भी ध्यान देना आवश्यक है।

स्वीट कॉर्न: स्वीट कॉर्न की किस्में सामान्य मक्का से भिन्न होता हैं। इसकी खेती सामान्य मक्का की तरह होती है परन्तु बुवाई के वक्त मिट्टी का तापमान, सुपर स्वीट कॉर्न की किस्मों के लिए 160 सें.ग्रे. तथा स्टैन्डर्ड स्वीट कॉर्न की किस्मों के लिए 100 सें.ग्रे. से कम नहीं होना चाहिए।

मीठी मक्का (स्वीट कॉर्न) की तुड़ाई कच्चे भुट्टे हेतु, परागण के लगभग 18 से 22 दिन के बाद शाम के समय करनी चाहिए। तुड़ाई के समय भुट्टे में लगभग 70 प्रतिशत नमी होनी चाहिए। इन भुट्टों को अच्छी तरह पैकिंग करके ठंडे स्थान (कोल्ड स्टोर, फ्रीज इत्यादि) पर भण्डारित करना चाहिए। मीठी मक्का का दाना सामान्य मक्का से छोटा होता है। इसे कच्चा या उबालकर खाया जा सकता है। यह सब्जी एवं अनेक तरह के पकवान जैसे स्वीट कॉर्न केक, स्वीट कॉर्न क्रीम स्टाइल आदि बनाने में भी प्रयुक्त होता है। हरा भुट्टा तोड़ने के तुरंत बाद पौधे को काटकर हरे चारे के रूप में उपयोग में लाया जा सकता है। अधिक आय प्राप्त करने हेतु इसको गैंदा, ग्लैडियोलस, मसाले, मटर आदि के साथ रबी अर्थात् सर्दी के मौसम में अन्तः फसलीकरण (इन्टर क्रॉपिंग) भी किया जा सकता है।





अंतर्वर्तीय खेती (इन्टरक्रॉपिंग): सर्दी में मीठी मक्का के साथ गेंदा, ग्लैडियोलस, मसाले, मटर आदि सफलतापूर्वक उगाये जा सकते हैं। मीठी मक्का को मेंड के दक्षिणी भाग में और अर्न्तवर्ती फसल (इन्टरक्रॉप) को मेंड के उत्तरी भाग में लगाना चाहिए। मीठी मक्का में पंक्ति से पंक्ति की दूरी इन्टरक्रॉपिंग की स्थिति में 75 सें.मी. रखनी चाहिए। अंतर्वर्तीय फसलों की खेती शहर के आसपास वाले क्षेत्रों के लिए उपयुक्त है।

कटाई एवं उपज: बीज के अंकुरण के लगभग 45 दिनों के बाद नर मंजरी आती है और इसके 2-3 दिनों के बाद मादा मंजरी (सिल्क) आती है। खरीफ के मौसम में परागण (पोलिनेशन) के 18-22 दिनों के बाद मीठी मक्का के भुट्टे तुड़ाई के लिए तैयार हो जाते हैं तथा सर्दी के मौसम में परागण के 25-30 दिनों के बाद भुट्टे की तुड़ाई की जा सकती है। इस अवस्था (तुड़ाई की अवस्था) की पहचान भुट्टे के ऊपरी भाग यानि सिल्क के सूखने से की जा सकती है या इस अवस्था में भुट्टे को नाखुन से दबाने से दूध जैसा तरल पदार्थ निकलने लगता है। भुट्टे की तुड़ाई सुबह या शाम में करनी चाहिए। हरे भुट्टे को तुड़ाई के ठीक बाद बाजार (मंडी) या प्रोसेसिंग युनिट या कोल्ड स्टोरेज में पहुँचा देना चाहिए। हरे भुट्टे के तोड़ने के बाद बचे हुए हरे पौधे को चारे के रूप में इस्तमाल करना चाहिए। अच्छी फसल की स्थिति में औसतन 110-130 क्विंटल हरे भुट्टे एवं 250-400 क्विंटल हरा चारा प्रति हेक्टेयर प्राप्त की जा सकती है।

कटाई उपरांत प्रबंधन: भुट्टे को तुड़ाई के ठीक बाद संसाधन इकाई (प्रोसेसिंग युनिट) या मंडी में पहुँचा देना चाहिए। भुट्टे को ढेर लगाकर नहीं रखना चाहिए, बल्कि इसे लकड़ी के डिब्बे (वुडेन क्रेट्स), कार्टून आदि में रखना चाहिए। कमरे के तापमान पर (रूम टेम्परेचर) चौबीस (24) घंटे के अंदर स्वीट कॉर्न के भुट्टे का 50 प्रतिशत या उससे अधिक सुगर दूसरे रूप में बदल जाता है। अतः इन्हें हाइड्रोक्लिंग एवं पैकेजिंग करके शीत गृह (कोल्ड स्टोरेज) में रखा जाता है। भुट्टे को एक जगह से दूसरे जगह ले जाने में भी बर्फ की मदद से ठंडा करके रखना चाहिए या रेफ्रिजिरेटेड ट्रक का प्रयोग करना चाहिए। भुट्टे को प्लास्टिक के ट्रे में रखकर ले जाना चाहिए।

आर्थिक लाभ: एक हेक्टेयर खेत में स्वीट कॉर्न की खेती करने में 35-45,000/रूपये (यानि 14,000-18,000/रूपये प्रति एकड़) खर्च आता है और आमदनी लगभग 80,000-1,00,000/रूपये (यानि 32,000-41,000/रूपये प्रति एकड़) होता है। अतः किसान भाइयों को लगभग 55,000/रूपये प्रति हेक्टेयर (यानि 20,000-22,000/रूपये प्रति एकड़) शुद्ध आमदनी (शुद्धलाभ) एक ऋतु में प्राप्त होता है।

इन्टरक्रॉपिंग से बोनस के रूप में इन्टरक्रॉप प्राप्त होता है, जिससे शुद्ध लाभ में और बढ़ोतरी होता है।

पॉप कॉर्न: पॉप कॉर्न (जिया मेज एल. एर्वटा.) एक विशेष प्रकार की फ्लिन्ट मक्का होती है, जिसके बीज का आकार छोटा और भ्रूणपोष सख्त होता है। यह दुनिया भर में सामान्यतः स्नैक्स के रूप में उपयोग होता है। हल्का एवं कुरकुरा होने की वजह से खासतौर पर शहरों में अधिक पसंद किया जाता है। इसका बना आटा भी कई व्यंजनों को बनाने के काम में आता है। इसे हवा की नमी से बचाने हेतु ताजा ही प्रयोग में लाया जाता है। एक पॉप कॉर्न का दाना बहुत छोटा एवं गोल आकार का होता है। इसे जब लगभग 1700 से.ग्रे. तापमान तक गरम करते हैं तो इसके दाने फूल कर फट जाते हैं और दाना पलट कर अन्दर का बाहर हो जाता है। पॉप कॉर्न की गुणवत्ता इसके फूटने के धनत्व और कम से कम बिना फूटे हुए पॉप कॉर्न संख्या पर निर्भर करती है।

पॉप कॉर्न की वाणिज्यिक खेती सामान्य मक्का की तुलना में काफी अलग है। पॉप कॉर्न अलगाव में उगाया जाना चाहिए क्योंकि अगर यह सामान्य मक्का के निकट हो जाता है तो वहाँ पॉपिंग की विशेषताओं पर जीनिया प्रभाव पड़ता है। देश की आवश्यकताओं और पॉप कॉर्न के लिए क्षेत्र की तैयारी सामान्य मक्का की तरह की जाती है। यह रेतीले चिकनी बलुई उपजाऊ मिट्टी में सर्वोत्तम होती है। बुवाई का उचित समय आमतौर पर उत्तर भारत में 25 जून-20 जुलाई तक है। बढ़िया फसल हेतु 80:60:40 किलोग्राम/हेक्टेयर नत्रजन, फॉस्फोरस और पोटाश उर्वरक चाहिए। नत्रजन मांग को 3 बराबर भागों में विभाजन करके बुवाई, उगने के 25 और 45 दिन बाद डालना चाहिए। कीट और रोग प्रबंधन, सिंचाई आदि की उत्पादन प्रौद्योगिकियाँ सामान्य मक्का के अनुसार हैं।

बेबी कॉर्न: बेबी कॉर्न को शिशु मक्का भी कहते हैं। यह वह अनिषेचित मक्का का भुट्टा है जो सिल्क की 2-3 से.मी. लम्बाई वाली अवस्था या सिल्क आने के 1 से 3 दिन के अन्दर पौधे से तोड़ लिया जाता है। अच्छे बेबी कॉर्न की लम्बाई 6-11 से.मी. और रंग हल्का पीला होना चाहिए। यह फसल खरीफ में लगभग 50-55 दिनों में तैयार हो जाती है। एक वर्ष में बेबी कॉर्न की 3-4 फसलें आसानी से ली जा सकती हैं। इसकी खेती से पशुओं के लिए पौष्टिक हरा चारा भी मिल जाता है। बेबी कॉर्न की निश्चित विपणन (मार्केटिंग) और डिब्बाबंदी (कैनिंग) से अधिक लाभ प्राप्त किया जा सकता है। यह विभिन्न व्यंजनों के रूप में उपयोग में लाया जाता है। बेबी कॉर्न को उत्तरी भारत में फरवरी से नवम्बर के बीच बोया जा सकता है। बेबी कॉर्न की उच्च उत्पादकता के लिए निम्नलिखित कृषि क्रियाओं को अपनाना चाहिए:



उत्पादन तकनीकी: बेबी कॉर्न की उत्पादन तकनीकी कुछ विभिन्नताओं के अलावा सामान्य मक्का की तरह ही है। ये विभिन्नतायें निम्नलिखित हैं।

1. अग्र परिपक्वता (जल्दी तैयार होने) वाली एकल क्रॉस संकर मक्का की प्राथमिकता।
2. मध्यम ऊँचाई तथा झुकाव (लाजिंग) प्रतिरोधी संकर किस्में।
3. उर्वरक की अधिक खुराक के प्रति सकारात्मकता वाली संकर किस्में।
4. खड़ी पत्तियों वाली संकर किस्में।
5. पौधों की अधिक संख्या।
6. अधिक पौधे होने के कारण अधिक उर्वरक का प्रयोग।
7. झण्डों को तोड़ना (डिटैसलिंग)।
8. सिल्क आने के बाद एवं 24 घंटों के अन्दर भुट्टों की तुड़ाई कर लेनी चाहिए।

झण्डों को तोड़ना (डिटैसलिंग) झंडा बाहर दिखाई देते ही निकाल देना चाहिए। इसे (झंडे को) पशुओं को खिलाया जा सकता है।

तुड़ाई: बेबी कॉर्न की तुड़ाई के लिए निम्नलिखित बातों का ध्यान रखना बहुत जरूरी है।

- ♦ बेबी कॉर्न के भुट्टों को 3-4 से. मी. सिल्क आने पर तोड़ लेना चाहिए।
- ♦ भुट्टा तोड़ते समय उसके (भुट्टे के) ऊपर की पत्तियाँ नहीं हटानी चाहिए। पत्तियाँ हटने से ये जल्दी खराब हो जाती हैं।
- ♦ खरीफ में प्रतिदिन सिल्क आने के बाद एवं 24 घंटे के पहले भुट्टे की तुड़ाई कर लेनी चाहिए।

उपज: बेबी कॉर्न की उपज इसके किस्मों की क्षमता (जीनोटाइप) और जलवायुवीय दशाओं पर निर्भर करती है। अच्छी फसल की स्थिति में औसतन 55-114 क्विंटल प्रति हेक्टेयर बिना छिली हुई या 11-19 क्विंटल प्रति हेक्टेयर छिली हुई बेबी कॉर्न प्राप्त की जा सकती है। इसके अलावा 150-400 क्विंटल प्रति हेक्टेयर हरा चारा भी मिलता है जिससे अतिरिक्त आय प्राप्त होती है।

कटाई उपरान्त प्रबंधन:

- ♦ बेबी कॉर्न का छिलका तुड़ाई के बाद उतार लेना चाहिए। यह कार्य छायादार एवं हवादार जगहों पर करना चाहिए।

- ♦ भंडारण टंडी जगहों पर करना चाहिए।
- ♦ छिलका उतरे हुए बेबी कॉर्न को ढेर लगाकर नहीं रखना चाहिए, बल्कि प्लास्टिक की टोकरी, थैले या अन्य कोई कन्टेनर में रखना चाहिए।
- ♦ बेबी कॉर्न को तुरंत मंडी या प्रसंस्करण इकाई (प्रोसेसिंग प्लांट) में पहुँचा देना चाहिए।

बेबी कॉर्न की खेती से लाभ:

1. फसल विविधिकरण।
2. किसानों, ग्रामीण महिलाओं एवं नवयुवकों के लिए रोजगार के अवसर प्रदान करना।
3. कम समय में मुद्रा अर्जित करना।
4. निर्यात द्वारा विदेशी मुद्रा में वृद्धि तथा व्यापार में बढ़ावा।
5. पशुपालन को बढ़ावा देना।
6. मानव आहार प्रसंस्करण उद्योग को बढ़ावा देना।
7. अन्तः सस्य (इन्टरक्रॉपिंग) द्वारा अधिक आय अर्जित करना।

आर्थिक लाभ: मध्य भारत की जलवायु की दशाओं को देखते हुए किसान एक वर्ष में बेबी कॉर्न की तीन से चार फसलें ले सकते हैं। बेबी कॉर्न की खेती का आर्थिक विश्लेषण इस प्रकार है:

खेती का लागत मूल्य: 25,000 रुपये/हेक्टेयर

उपज: 13 क्विंटल/50 रुपये प्रति किलोग्राम व हरा चारा: 150 क्विंटल/75 रुपये प्रति क्विंटल

कुल प्राप्ति: 76,250 रुपये/हेक्टेयर शुद्ध प्राप्ति: 51,250 रुपये/हेक्टेयर

पौष्टिक महत्व एवं उपयोग: बेबी कॉर्न एक स्वादिष्ट एवं पौष्टिक आहार है तथा पत्तों से लिपटी रहने के कारण कीटनाशक दवाओं के प्रभाव से मुक्त होती है। इसमें फास्फोरस की मात्रा भी भरपूर होती है तथा इसके अतिरिक्त इसमें कार्बोहाइड्रेट्स, प्रोटीन, कैल्शियम, लोहा व विटामिन भी उपलब्ध होते हैं। यह आसानी से पचाया जा सकता है। बेबी कॉर्न को कच्चा या पकाकर भी खाया जा सकता है। इससे अनेक प्रकार के व्यंजन भी तैयार किए जाते हैं जैसे सूप, सलाद, सब्जियाँ, कोफता, पकौड़ा, भुजिया, रायता, खीर, लड्डू, हलवा, अचार, कैन्डी, मुरब्बा, बर्फी, जैम इत्यादि।

