मक्का की जैविक खेती

दीप मोहन महला[1], एस. एल. जाट[1], अमित कुमार अग्रवाल[2], सी. एम. परिहार[3], शांति देवी बाम्बोरिया[1], ए. के. सिंह[1], प्रदीप कुमार[1] एवं सुमित अग्रवाल[1]
[1]भाकृअनुप– भारतीय मक्का अनुसंधान संस्थान, लुधियाना, (पंजाब)
[2]भाकृअनुप– राष्ट्रीय जैविक कृषि अनुसंधान संस्थान, सिक्किम
[3]भाकृअनुप– भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली
*संवादी लेखक का ई–मेलः deepmohan@outlook.com

विश्व में 1.1 बिलियन टन से अधिक उत्पादन के साथ मक्का तीन प्रमुख खाद्यान्न फसलों (चावल, गेहूं और मक्का) में से अधिकतम उत्पादित होने वाली फसल है। हालाँकि मक्का क्षेत्रफल की दृष्टि से विश्व की दूसरी सबसे महत्वपूर्ण अनाज की फसल है। इसकी अधिकतम प्रति इकाई क्षेत्रफल में उत्पादन क्षमता के कारण इसको 'अनाजों की रानी' भी कहा जाता है। विश्व में मुख्य खाद्यान्न फसलों में गेहूँ एवं धान के बाद मक्का तीसरी मुख्य फसल है। भारतवर्ष में पिछले कुछ वर्षों में मक्का उत्पादन ने नये आयाम खड़े किये है जो इसकी बढ़ती उपयोगिता एवं लाभदायिकता को दर्शाता है। विश्व् में भारत 28.75 मिलियन टन (2017–18) मक्का उत्पादन में चौथे और क्षेत्रफल में छठे स्थान पर है भारत में लगभग 80 प्रतिशत मक्का की खेती खरीफ के मौसम में होती है। मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, कर्नाटक, उत्तर प्रदेश, आंध्र प्रदेश, राजस्थान, बिहार, गुजरात, 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 वाली फसल है अपितु यह कई विकल्प और प्रकार वाली अनाज की फसल भी है। मक्का के विभिन्न प्रकारों जैसे सामान्य पीला/सफेद मक्का, मीठी मक्का, शिशु मक्का, पॉप कॉर्न, गुणवत्ता प्रोटीन मक्का, चारा मक्का आदि का भारतवर्ष में प्रचलन है। हालांकि भारतवर्ष में मक्का की उत्पादकता वैश्विक औसत उत्पादकता के मुकाबले आधी ही है। इसका प्रमुख कारण मक्का की 75 प्रतिशत क्षेत्रफल में वर्षा आधारित खेती, समुचित संकर किस्मों को न अपनाना, खरपतवारों की समस्या, असंतुलित उर्वरक प्रयोग, कीट एवं व्याधियां हैं। मिट्टी के स्वास्थ्य में कमी एवं घरेलु एवं वैश्विक बाज़ारों में सुरक्षित खाद्य पदार्थों की मांग के सदर्भ में मक्का में भी जैविक खेती की माँग बढ़ गयी है। जैविक खेती मृदा स्वास्थ्य में सुधार के साथ–साथ हानिकारक रसायनमुक्त खाद्य पदार्थ उपलब्ध कराकर उपभोक्ताओं के स्वास्थ्य में भी सुधार करती है। अतः इस आलेख में मक्का की जैविक खेती के विषय पर चर्चा की गयी है।

चित्रः मक्का की जैविक खेती

जैविक खेती क्या है?

हरित क्रांति ने भारतीय कृषि के विकास में एक महत्त्वपूर्ण योगदान दिया एवं भारत को खाद्यान्न के मामले में आत्मनिर्भर बनाया है। 60 के दशक में हरित क्रांति के अंतर्गत उन्नत बीजों, आधुनिक तकनीकी और रासायनिक खादों के अधिकाधिक प्रयोग से भूमि की उर्वरा शक्ति में कमी आई है। इसके साथ ही खारे पानी से सिंचाई के अधिकाधिक प्रयोग के कारण भूमि में नमक की मात्रा भी बढ़ गयी। खेतों में रासायनिक खाद डालने के कारण उपज तो ज्यादा होती है लेकिन साल दर साल खेतों की उर्वरा शक्ति कम होने लगती है एवं ज्यादा उत्पादन के लिए अत्यधिक खाद डालना पड़ता है।

जैविक खेती कृषि की वह पद्धति है जिसमें पर्यावरण को स्वच्छ एवं प्राकृतिक संतुलन को कायम रखते हुए भूमि, जल एवं वायु को प्रदूषित किये बिना दीर्घकालीन व स्थिर उत्पादन प्राप्त किया जाता है। दीर्घकालीन व स्थिर उपज

प्राप्त करने के लिए रासायनिक उर्वरकों, कीटनाशियों व खरपतवारनाशियों तथा वृद्धि नियन्त्रक का प्रयोग न करते हुए फसल चक्र, हरी खाद, जीवांशयुक्त खादों का प्रयोग किया जाता है। यह पद्धति रसायनिक कृषि की अपेक्षा सस्ती एवं स्थाई है। जैविक खेती से प्राप्त फसलों से जैसे खाद्यान, फल एवं सब्जी आदि हानिकारक रसायनों से पूर्णतः मुक्त होते हैं। वैज्ञानिकों के शोध एवं किसानों के अनुभव से यह प्रमाणित हो चुका है कि जैविक खेती से मिट्टी की उर्वरा शक्ति, जल धारण क्षमता एवं फसलों की उत्पादकता बढ़ती है तथा किसानों को उत्पादन लागत कम आती है और आमदनी ज्यादा होती है। पर्यावरण की दृष्टि से भी जैविक खेती बहुत उपयोगी है।

भूमि का चयनः

मक्का की जैविक खेती की फसल के बेहतर उत्पादन के लिए अच्छे जल निकास वाली दोमट या बलूई दोमट मिट्टी वाली उपयुक्त रहती है। मिट्टी का पी.एच्. मान 5 से 7.5 के बीच होना उपयुक्त माना जाता है। जहाँ पर सिंचाई में नमकीन पानी की समस्या है वहां मक्का की बिजाई मेड के ऊपर की बजाय साइड में करें जिससे पौधे की जड़ें लवणता से प्रभावित न हों।

बुवाई का समयः

अच्छी पैदावार लेने के लिए मक्का की बुवाई समय पर करनी चाहिए। मक्के की बुवाई वर्ष भर कभी भी खरीफ, रबी एवं जायद ऋतु में कर सकते हैं लेकिन खरीफ ऋतु में बुवाई मानसून पर निर्भर करती है। अधिकतर जगहों पर जहां सिंचाई सुविधा उपलब्ध हो वहां पर खरीफ में बुवाई जून के अंत से जुलाई के प्रथम सप्ताह तक कर लें। मक्का की अगेती फ़सल लेना ज्यादा उपयुक्त रहता है। रबी मौसम में अक्टुबर माह बीजाई हेतु उपयुक्त होता है। जायद के लिये फसल की बुवाई फरवरी के प्रथम पखवाड़े तक कर दें।

बीज दरः

जैविक मक्का हेतु जैविक विधि से तैयार बीजों का ही प्रयोग करें। अच्छे अंकुरण एवं प्रारंभिक ओज हेतु जैविक उर्वरकों (एजोटोवेक्टर/एजोस्पिरिलय/पीएसबी/एनपीके कांसोर्टिया) एवं जैविक रसायनों (ट्राईकोडरमा) से बीज–उपचार कर के ही बुवाई करें।

विभिन्न प्रकार की मक्का हेतु प्रति एकड़ बीज की मात्रा एवं कतार से कतार तथा पौधों से पौधों की दूरी निम्न सारणी में दी गयी है:

विवरण	सामान्य मक्का	क्यू.पी.एम.	बेबी कॉर्न	स्वीट कॉर्न	पॉप कॉर्न	चारे हेतु मक्का
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

बीज–उपचारः

जैविक खेती में रासायनिक तत्वों से उपचारित बीजों का प्रयोग नहीं करते हैं। जैव उर्वरक से बीज उपचारित करने के लिए जैव उर्वरक का घोल तैयार करें। घोल तैयार करने के लिए 200 ग्राम एजोटोबेक्टर/एज़ोस्पिरिलम एवं 200 ग्राम पी.एस.बी. जैव उर्वरक को 400–500 मि.ली. पानी में घोल लें। यह घोल 10–12 कि.ग्रा. बीज को उपचारित करने हेतु पर्याप्त है। बीजों को तैयार किये हुए घोल से अच्छे से मिला दें। उपचारित बीजों को छायादार स्थान पर साफ फर्श पर या प्लास्टिक शीट पर या गनी बैग पर फैला दें तथा सुखाएं।

बुवाई की विधिः

मक्का को खेत में छिड़क कर बुवाई करने से मक्का के पौधों के बीच उचित दुरी नहीं रखी जा सकती। उचित दूरी नहीं होने से पौधों की बढवार अच्छी नहीं होती तथा उपज भी कम होती है। मक्का की बेहतर उपज लेने के लिए कतार से कतार तथा पौधों से पौधों की दूरी बनाये रखना आवश्यक है (ऊपर दी गयी सारणी में वर्णित अनुसार)। बुवाई के लिए मेज़ प्लांटर का उपयोग करना चाहिए। क्योंकि इससे एक ही बार में बीज व उर्वरकों को मृदा में उचित स्थान पर डाला जा सकता है। चारे वाली मक्का की बुवाई सीड ड्रिल द्वारा की

जा सकती है। मक्का के बीज को 3–5 सें.मी. गहराई तक बुवाई चाहिए ताकि अंकुरण सही हो। पौधों की संख्या प्रति वर्ग मीटर 6–8 रखनी चाहिए।

पौधों की जड़ों में पर्याप्त नमी बनाये रखने तथा जल भराव से होने वाले नुकसान से बचाने के लिए मक्का को मेड़ों पर बोना 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 दक्षिण दिशा में सीधी मृदा पर पड़ती हैं इसलिए क्षार की समस्या मेड़ों के दक्षिण दिशा में अधिक होती है।

निराई–गुड़ाई एवं सिंचाई:

खरीफ के दौरान खरपतवार की समस्या फसल में अधिक होती है। खरपतवार मक्का की फसल की पैदावार को 35–40 प्रतिशत तक कम कर सकते हैं। मक्का में खरपतवारों की रोकथाम बुवाई से 20–30 दिनों के बाद बहुत आवश्यक है, ताकि फसल में दी गई खाद पौधों को भली–भांति मिल सके व उपज में बढोतरी हो सके।

मक्का में जल प्रबन्धन मुख्य रूप से बुवाई के मौसम पर निर्भर करता है। क्योंकि भारत में लगभग 80 प्रतिशत मक्का विषेश रूप से वर्षा सिंचित क्षेत्रो में उगायी 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 मक्का की बुवाई मेड़ों पर करनी चाहिए व सही समय पर अतिरिक्त पानी को नालियों द्वारा खेत से निकाल देना चाहिए। किसी भी अवस्था में खेत में खड़ा पानी नहीं रहना चाहिए अन्यथा पौधे पीले पड़ जाते है और उनकी बढवार रूक जाती है। 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 मेड़ों 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।

अन्य आवश्यक क्रियायें:

वर्षा के पानी और तेज हवा से फसल को बचाने के लिए पौधों की जड़ों पर मिट्टी चढ़ा देनी चाहिए।

पोषक तत्व प्रबंधन:

बेहतर मक्का उत्पादन के लिए पोषक तत्वों के किसी एक जैविक स्रोत पर अधिक निर्भर हुए बिना एकीकृत जैविक पोषक तत्व प्रबंधन रणनीतियों का पालन किया जाना चाहिए। इसलिए, मक्के की फसल की अधिकतम उपज प्राप्त करने के लिए रॉक फॉस्फेट 150 किग्रा / हेक्टेयर के साथ 8–10 टन गोबर खाद + 1.5–2 टन केंचुए की खाद + 2 टन पोल्ट्री की खाद को बुवाई से पहले एक हेक्टेयर क्षेत्र में प्रयोग करनी चाहिए। मिट्टी से पैदा होने वाले कीटों के प्रभावी नियंत्रण के लिए नीम केक को 150 किग्रा/हेक्टेयर की दर से खेत में मिलाया जा सकता है।

मक्का की अधिक उपज के लिए बुवाई से पहले मिट्टी की जांच करवाना अतिआवश्यक है। मिट्टी परीक्षण से मिट्टी में उपस्थित लाभ–पोषक तत्वों का पूर्वानुमान कर संतुलित खाद दी जा सकती है।

जैव उर्वरक भी पौधों को मिट्टी में उपस्थित पोषक तत्व उपलब्ध कराने का कार्य करते हैं। 3–5 कि.ग्रा. पी.एस.बी. एवं 3–5 कि.ग्रा. एजोटोबेक्टर/एज़ोस्पिरिलम को लगभग 50–100 कि.ग्रा. गोबर की खाद में मिलाकर बुवाई के पहले छिडकाव करने से अच्छे परिणाम मिलते हैं ।

फसल सुरक्षा:

दाने बनते समय पक्षियों से होने वाले नुकसान से बचने के लिए प्रकाश परावर्तित करने वाले फीते का प्रयोग करें। प्रकाश परावर्तित करने वाले फीते के प्रयोग करने से पक्षियों से नुकसान कम होता है। फीते से फीते की दूरी 5 मीटर रखें।

विभिन्न कीट जैसे सफेद सूण्डी, तना छेदक, बालों वाली सूण्डियां व धारीदार भंग एवं बीमारियां जैसे बीजाणु जनित

तना–गलन, झुलसा रोग, बीज गलन से बचने के लिए निम्नलिखित उपाय किये जा सकते हैं

1. कच्ची गोबर की खाद का प्रयोग नहीं करें व जहां तक संभव हो, अच्छी सड़ी हुई गोबर/केंचुआ खाद का प्रयोग करें।
2. जिन क्षेत्रों में कीट/बीमारियों का प्रकोप अधिक हो, वहां बीज की मात्रा 10–20 प्रतिशत अधिक प्रयोग करें।
3. बीजाई से पहले खेतों के आस–पास की झाड़ियों, खरपतवारों इत्यादि को नष्ट कर दें।
4. स्वस्थ बीज का प्रयोग करें, छेद वाले बीजों को निकाल दें।
5. रोग एवं कीट ग्रसित पौधों को निकालकर नष्ट कर दें।
6. नीम/बेसिलस थ्यूरिनजेनेसिस का छिड़काव करें।
7. खेतों में पानी के निकास की सही व्यवस्था रखें।
8. जैविक कीट एवं रोगनाशकों का प्रयोग करें।

कटाई एवं भण्डारण:

जब भुट्टें को ढ़कने वाली पत्तियां पीली पड़ने लगें एवं दानों में 30 प्रतिशत से कम नमी हो तो भुट्टों को तोड़ लेना चाहिए और खेत में अधिक देर तक नहीं रहने देना चाहिए अन्यथा जानवरों और पक्षियों से हानि हो सकती है। भुट्टों को पौधों से तोड़ने के बाद सुखा लें व दाने निकाल कर उनमें जब 13–14 प्रतिशत तक नमी हो तो मंडी/मार्केट में ले आएं। शेष बचे पौधों को पशुओं के चारे के रूप में प्रयोग किया जा सकता है। 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/बोरों में रखना चाहिए।

विषेष प्रकार की मक्का:

भारत में शहरी क्षेत्रों में बेबी कॉर्न एवं स्वीट कॉर्न की मांग तेजी से बढ़ रही है। बढती मांग एवं जैविक उत्पाद होने के नाते बाजार में मिलने वाले अधिक मूल्य के कारण स्वीट कॉर्न/मीठी मक्का एवं बेबी कॉर्न की जैविक खेती सामान्य मक्का से अधिक फायदेमंद साबित होती है।

स्वीट कॉर्न में 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 के 18–22 दिनों के बाद मीठी मक्का के भुट्टे तुड़ाई के लिए तैयार हो जाते है तथा सर्दी के मौसम मे परागण के 25–30 दिनों के बाद भुटे 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 मे करनी चाहिए। हरे भुट्टे को तुड़ाई के ठीक बाद बाजार 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 इस्तेमाल करना चाहिए।

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।

PGS-INDIA
GREEN