मोथा (*Cyperus* spp)

केनी (*Commelina benghalensis*)

अंतरावर्ती फसलें– अंतरवर्ती फसलों में 2:2, 2:4 एवं 2:6 के अनुपात में फसल लगायी जा सकती है। परंतु 1:1 अनुपात सबसे उपयुक्त पाया गया। मक्के की फसल के साथ विभिन्न अंतरावर्ती फसलें ली जा सकती है।

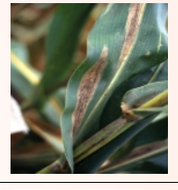
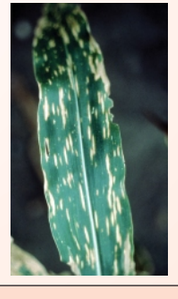
मक्का– उड़द/बरबटी/ग्वार/मूंग (दलहन)

मक्का– सोयाबीन, तिल (तिलहन)

मक्का– सेम/भिण्डी (सब्जी)

मक्का–बरबटी/ज्वार (चारा)

मक्का में फसल सुरक्षा एवं रोग प्रबन्धन–

क्र	रोग का नाम	लक्षण	नियंत्रण	
1	पर्ण अंगमारी (लीफ ब्लाइट)	पत्तियों पर छोटे गोलों या अंडाकार भूरे कथई रंग के धब्बे बनते है।	जिनेब फफूंदनाशक दवा का 2.5–4 ग्राम/लीटर, 8 से 10 दिन के अंतराल पर छिडकाव करे।	
2	भूरी चित्तेदार (ब्राउन स्पश्ट)	इस रोग के लक्षण पत्तिया, तने तथा भुट्टे के बहार छिलके पर हलके पीले रंग के, 1.5 मिमी व्यास के गोलाकार या अंडाकार धब्बे बनना शुरू हो जाते है।	डायएथेन एम–45 की 2–2.5 ग्राम/लीटर मात्रा बीमारी की शुरुआत होने पर छिडकाव करे।	
3	मृदुरोमिल आसिता (डाउनी मिल्ड्यू)	इस रोग के लक्षण प्रारम्भ में निचली पत्तियों पर लम्बवत 3 मिमी चौड़ी पीले रंग की घारिया समान्तर रूप के बनती है, बाद में ये घारिया भूरे रंग में बदल जाती है।	एप्रोन 35 डब्ल्यू एस फफूंदनाशक दवा का 2.5 ग्राम/किलो के साथ बीज उपचारित करे।	
4	टर्सिकम लीफ ब्लाइट	रोगी पौधे की निचली पत्तियों लम्बे चपटे, स्लेटी या भूरे रंग के धब्बे दिखाई देते है। जो धीरे–धीरे ऊपर की ओर बढ़ते है। यह बीमारी पहाड़ी व प्रायद्वीपीय भारत में खरीफ के मौसम में ज्यादा फैलती है।	इस रोग के उपचार के लिए मेंकोजेब/जीनेब नामक दवा 2.5 से 4 ग्राम/लीटर साफ पानी में मिलाकर पौधे पर छिड़काव करें। रोग रोधी किस्में जैसे– प्रो–345, बायो–9636, पूसा अर्ली हाडब्रिड–5, प्रका 1, जे.एच. –10655, एवं एम.सी.एच.–117 आदि किस्मों का चयन करें।	
5	मेडिस पर्ण अंगमारी	यह रोग के लक्षण पत्तियों की शिराओं के बीच में पीले व भूरे अंडाकार धब्बे बन जाते है। जो बाद मे लंबे होकर चौकोर हो जाते है। इसमें पत्तियां जली हुई दिखायी देती है।	थायरम नामक दवा का 3 ग्राम/किग्रा. बीज के साथ बीज उपचारित करें। रोग के लक्षण दिखाई देने पर डाइथेन एम–45 की 3 ग्राम मात्रा प्रति लीटर पानी में मिलाकर छिड़काव करें। जिन क्षेत्रों में रोग की सम्भावना अधिक रहती है। उन क्षेत्रों में रोग रोधी किस्मों का चयन करें। जैसे– प्रो–324, आई.सी.आई–701, बायो–9636, पूसा अर्ली हाइब्रीज–5, प्रकास, जे.एच.–10655 और जे.के.एम.–179 आदि किस्में उगानी चाहिए।	

कीट प्रबन्धन:

क्र	कीट का नाम	लक्षण	नियंत्रण
1	तना छेदक मक्खी	इसके प्रकोप से पोधे का मुख्य प्रवाह कट जाने से मृत केंद्र (डेड हार्ट) बन जाता है।	फोरेट 10 जी 10 किग्रा/हेक्टेयर मात्रा बुवाई के पूर्व छिडक दे या कार्बोफ्युरान 3 जी की 1 किग्रा/हेक्टेयर पोधे के पोंगली में डाले।
2	पत्ती छेदक कीट	इल्लियाँ पहले खुरच खुरच कर खाती है, जिसके कारण डेड हार्ट बन जाता है।	कार्बोफ्युरान 3 जी की 10 किग्रा/हेक्टेयर की दर से 15 दिन की अवस्था में पोधे के पोंगली में डाले या क्लोरोपायरीफॉस (20 ईसी) को 2 मिली/लीटर की दर से छिडकाव करे।
3	फसल आर्मी वर्म	सुण्डी रेशे एवं दाने को खाती है द्य सुण्डी का रंग हरे से भूरे हो जाता है, सुण्डी के शरीर पर गेहरे भूरे रंग की धारिया हो जाती है ।	एक हेक्टेयर में 12 से 15 फीरोमोन पिंजरे लगायें। कार्बोरिल 10जी की 25 किग्रा/हे या इमामेक्टिन बेंजोएट 200 मिली/हे या थायोडीकार्ब 75 किग्रा/हे का उपयोग करे।

कटाई, सफाई एवं भण्डारण– तने के सूखने एवं दानो में नमी का 17–20: होने की अवस्था में कटाई करना अनुकूल होगा।

प्रजाति के आधार पर फसल की कटाई की अवधि होती है। जैसे चारे वाली फसल 60–65 दिन बाद, दाने वाली देसी किस्मे को 75–85 दिन के बाद, संकर एवं संकुल किस्मो को 90–105 दिन बाद काटना चाहिए। कटाई के बाद मक्का फसल में सबसे महत्तवपूर्ण काम गहाई है। इनके दाने निकलने के लिए सेलर का प्रयोग किया जाता है, सेलर न होने की अवस्था में साधारण थ्रेसर से मक्के की गहाई की जाती है। कटाई एवं गहाई के पश्चात् प्राप्त दानो को धूप में अच्छी तरह सूखाकर अच्छी तरह से भण्डारित करना चाहिए। दाने में लगभग 12% नमी रहे उस अवस्था में भण्डारित करना चाहिए।

मक्के में उपज– मक्के की उपज मुख्य रूप से फसल प्रबंधन पर निर्भर करती है। यदि अनुसंशित विधि से मक्के की खेती की जाती है। सामान्यता मक्के की उपज 5–6 टन/हेक्टेयर औसत होती है।

इस संबंध में और अधिक जानकारी के लिये सम्पर्क करें:

डॉ. जे.एस. मिश्रा

निदेशक, भाकृअनुप–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय,
महाराजपुर, जबलपुर – 482 004 (म.प्र.)
फोन: 91–761–2353934 फैक्स : +91–761–2353129

Amrit#0761-2413943

विस्तार पुस्तिका : DWR/62/2020

मक्का फसल की उत्पादन तकनीक

प्रस्तुतकर्ता

वी. के. चौधरी, पी. के. सिंह, चेतन सी.आर.
धर्मेंद्र बघेले, जैनपाल राठौर

तकनीकी सहयोग– संदीप धगट

(बायोटेक–किसान हब प्रोग्राम के तहत)
भा.कृ.अनु.प. – खरपतवार अनुसंधान निदेशालय
जबलपुर – 482 004 (मध्यप्रदेश)
ICAR - Directorate of Weed Research
Jabalpur - 482 004 (MP)
(ISO 9001:2015 Certified)

वानस्पतिक नाम – *जिया मेज*
परिवार – पोएसी (ग्रेमिनी)
उत्पत्ति रोपान – मेक्सिको

सामान्य परिचय– दुनिया के मुख्य खाद्दान फसलो में मक्का की फसल का एक अपना ही स्थान है। इसलिए मक्का को अनाज की रानी के नाम से जाना जाता है। क्योकि इसकी उत्पादन क्षमता भारत में उत्पादित खाद्दान फसले क्रमशः गेहू एवं धान से 25–100 प्रतिशत तक अधिक है। मक्का को मध्य प्रदेश के विभिन्न जिलो में क्रमश छिंदवाडा, बैतूल, सिवनी में सफलतापूर्वक उगाया जाता है। पिछले कुछ वर्षों में सोयाबीन की उत्पादकता में कमी होने के कारन कृषकों का रुझान मक्का के फसल की तरफ बढ़ रहा है। तथा साल दर साल मक्के के क्षेत्रफल में इजाफा होता जा रहा है। अन्य फसलों की तुलना में मक्के में निम्न विशेषताएं है– (i) कम बीज दर, (ii) कतार में बोनी, (iii) अंतर्क्रियाओं के लिए पर्याप्त स्थान, (iv) दाने के साथ हरा चारा, (v) हरे भुट्टे को बेहतर आय आदि वर्ष 2018–2019 में भारत में 9.18 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्र में 27.23 मिलियन उत्पादन हुआ।

मक्के की उपयोगिता– भारत में मक्के की फसल की बहुद्देश्य उपयोगिता है द्य भारत में मक्के के कुल उत्पादन का 49 प्रतिशत कुक्कुट आहार में, 25 प्रतिशत खाद्य में, 12 प्रतिशत पशु आहार में, 12 प्रतिशत स्टार्च में, 1 प्रतिशत पेय पदार्थ में एवं 1 प्रतिशत बीज में किया जाता है। साधारणतः मक्का की चपातिया तैयार की जाती है। जबकि भुना हुआ कश्चर्न पश्चपकश्चर्न एवं दलिया में महत्तवपूर्ण रूप से सेवन किया जाता है।

मृदा का चुनाव– मक्का की फसल लगाने के लिए उपजाऊ, अच्छे जल निकासी वाली क्ले एवं लाल मिट्टी उपयुक्त मानी जाती है, मक्का रेतीली से लेकर भारी मृदा अर्थात सभी प्रकार की मिट्टियों में उगायी जा सकती है, मक्का की फसल के लिए उपयुक्त पीएच मान 5.5–7.5 उत्तम माना जाता है।

जलवायु– मक्के की फसलों के लिए 50–100 सेमी वर्षा की आवश्यकता होती है, तथा उपयुक्त तापमान 25 से 30 डिग्री सेल्सियस होता है, तथा बोनी के समय तापमान 25 से 30 डिग्री सेल्सियस एवं कटाई के समय तापमान 30–35 डिग्री सेल्सियस की उपयुक्ता होती है।

संरक्षित खेती के द्वारा मक्का उत्पादन – कृषि की वह पद्धति जिसके अंतर्गत संसाधन सरंक्षण तकनीकी की सहायता के टिकाऊ उत्पादन स्तर के साथ–साथ पर्यावरण संरक्षण को ध्यान में रखते हुए फसल उत्पादन किया जाता है। संरक्षित खेती मृदा की ऊपरी व निचली सतह के अंदर प्राकृतिक जैविक क्रियाओं को बढ़ाने पर आधारित है। संरक्षण खेती तीन मूलभूत सिद्धांतों पर आधारित है। जैसे न्यूनतम जुताई, स्थायी रूप से मिट्टी अच्छादित करना तथा फसल विविधीकरण को अपनाकर ही फसल उत्पादन के स्तर को टिकाऊ बनाया जा सकता है। संरक्षित खेती प्रणाली में उपलब्ध संसाधनों का इष्टतम, उपयोग एवं संरक्षण करते हुए, किसी स्थान की भौतिक, सामाजिक एवं आर्थिक स्थिति के अनुसार टिकाऊ फसल उत्पादन लेने के लिए नये–नये तरीके अपनाये जाते है।

भारत में संरक्षित खेती की वर्तमान स्थिति– वर्तमान में वैश्विक स्तर 125 हेक्टेयर क्षेत्र में की जाती है, संरक्षित खेती को बढ़ावा देने वाले देशों में अमेरिका ब्राजील, अर्जेटीना, कनाडा और आस्ट्रेलिया अग्रणी देश है, भारत में संरक्षित खेती अभी शुरूआती चरणों में पिछले कुछ वर्षो में जीरो जुताई और संरक्षित को अपनाने से लगभग 1.5 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्र का विस्तार हुआ है। गंगा सिंधु के मैदानी इलाकों में चावल, गेहूं, कृषि प्रणाली में गेहूं में संरक्षण आधारित कृषि को अपनाया जा रहा है। भारत में राज्य कृषि विश्व विद्यालयों और आई.सी.ए.आर. संस्थानों के उपयुक्त प्रयासों से संरक्षित खेती के विकास और प्रसार को बढ़ावा मिल रहा है।

जलवायु परिवर्तन में संरक्षित खेती का योगदान– वर्तमान समय में जलवायु परिवर्तन की वजह से समय, वर्शा, अनियमित वर्षा जल का वितरण, ओला पाला, अतिवृष्टि कीट एवं बीमारी का प्रकोप इत्यादि जैसे कई गंभीर समस्याएं विश्व के सामने खड़ी है, हमें अपना भविश्य या भावी पीढ़ी सुरक्षित रखने के लिए प्राकृतिक संसाधनों के उचित प्रबंधन के लिए सतर्क होने की जरूरत है। आज के इस प्रतिस्पर्धा के दौर में किसान अधिक से अधिक उपज प्राप्त करने के लिए अपने खेतों में अंधाधूंध रासायनिक उर्वरकों एवं कीटनाशकों का प्रयोग कर रहा है। जिससे मिट्टी में पौधों के लिए पोषक तत्व का संतुलन दिनों दिन बिगड़ रहा है। जहां एक तरफ मृदा की घटती उत्पादन क्षमता समस्या है, वहीं दूसरी तरफ बढ़ती हुई जनसंख्या खाद्यान्न सुरक्ष की चिंता का विषय बनी हुई है ऐसी स्थिति में संरक्षित खेती ही हमारे सामने मात्र एक विकल्प के रूप में उभरकर सामने आती है।

संरक्षित तकनीकें– संरक्षित खेती की तकनीकी के अंतर्गत, फसल चक्र अपनाना, जीरो टिलेज, सूक्ष्म सिंचाई, जरूरत के अनुसार भूमि का समतलीकरण, फसल अवशेष प्रबंधन को बढ़ावा आदि प्रक्रिया सम्मिलित है, इन सभी तकनीक के उपयोग से वातावरण में प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण के साथ खाद्य सुरक्षा के लिए भी संरक्षित खेती अपनानी चाहिए ।

संरक्षित खेती के लाभ–

- संरक्षित खेती की वजह से जमीन की उत्पादकता में काफी हिजाफा होता है। साथ ही पानी, उर्जा और जमीन की उर्वरता का भी संरक्षण होता है।
- संरक्षित खेती में मिट्टी की न्यूनतम जुताई की जाती है। जिससे ईधन एवं मानव श्रम दोनों की बचत होती है। क्योंकि कल्टी वेटर या रोटावेटर से मृदा की जुताई करने पर मृदा की भौतिक या रासायनिक गुणों में परिवर्तन आता है। जिससे मृदा क्षरण को बढ़ावा मिलता है। अर्थात् न्यूनतम जुताई करने से मृदा क्षरण को रोका जा सकता है।
- संरक्षित खेती में पांरपरिक खेती की तुलना में 25–30 प्रतिशत तक समय, ईधन व श्रम की बचत होती है। साधारणतया संरक्षित खेती में प्रति हेक्टेयर प्रति मौसम 5000 रूपये तक की बचत होती है।
- संरक्षित खेती द्वारा खेती में कीट, पतंगों एवं रोगों का प्रकोप आमतौर पर कम दिखाई देता है।
- इस खेती में प्रयोग मल्चिंग के द्वारा खेतों में जल आवश्यकता को संरक्षण किया जा सकता है एवं खरपतवारों की वृद्धि को कम करना है।
- संरक्षित खेती को करने से बड़े पैमाने पर कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा को कम किया जा सकता है। क्योंकि बिना जुता खेत कार्बन डाइऑक्साइड को सोख लेता है, जैसे वातावरण में ग्लोबल वार्मिंग को कम करने में मदद मिलती है।
- संरक्षित खेती द्वारा मृदा में जीवाणु कवक जो कि लाभ दायक होते है। उनकी बढ़ोतरी होती है, और मृदा की उर्वरता बढ़ाने में सहायक होते है।
- संरक्षित खेती से किसानों की आय में बिना पैसे खर्च किये अधिक उपज एवं मृदा की नमी तथा सभी उपलब्ध स्त्रोतों का प्रयोग आसानी से किया जा सकता है।
- संरक्षित खेती में पारंपरिक खेती की तुलना में समय, धन तथा श्रम की बचत के साथ–साथ उत्पाद में गुणवत्ता विकसित होती है।

उन्नत किस्मे–

क्र.	अवधि	किस्मे	उत्पादन क्षमता
1	शीघ्र पकने वाली (85 दिन से कम)	डी.एच.एम. 107, डी.एच.एम. 109 डी.के.सी. 7074, पी.ई.एच.एम. 1–पी.ई.एच.एम. 2 (नारंगी रंग दाना) बायो 9637, के.एच 5991, एक्स 3342, प्रो. 368, जे.के.एन.एच. 175, आजाद कमल (पीली कटंगी), अमर (पीली), डब्ट–508 (पीली), प्रताप मक्का 3 (सफेद), जवाहर मक्का 8 (सफेद), आदि	40–50 कि.ग्रा./हे
2	मध्यम अवधि (85 से 95 दिन)	एच.एम.4,एच.एम.10,एच.क्यू.पी.एम 1, एच.क्यु.पी.एम.–4, पी 3441, एन.के 21, के.एम.एच. 3426, प्रताप मक्का 5 (सफेद), जवाहर मक्का 218 द्धनारंगीत्र, 216, जवाहर मक्का 12 (सफेद), पूसा शीघ्र त्रिशूल 1 (पीली), 2 (पीली)	50–70 कि.ग्रा./हे
3	देर से पकने वाली (95 से अधिक दिन)	एच.एम–11, ढेक्कन 105, ढेक्कन 101, ढेक्कन 111, ढेक्कन 103, गंगा 11, त्रीशुलता, एन.के. 6240, एस.एम.एच. 3904, सीडटेक 2324, आदि	60–80 कि.ग्रा./हे

बीज उपचार– बुवाई के पूर्व बीज की अंकुरण क्षमता की जांच अवश्य कर लेनी चाहिए । बीज यदि उपचारित नहीं है तो बुवाई के पूर्व बीज को फफूंदी नाशक दवा थायरम 3 ग्राम/किलो बीज से अवश्य उपचारित कर ले।

बीज दर एवं बुवाई– मक्के की बीज दर खरीफ समय में संकुल किस्म 18–20 किग्रा/हेक्टेयर व संकर मक्का की 12–14 किग्रा/हेक्टेयर एवं हरे चारे के लिए 40–45 किग्रा/हेक्टेयर यदि अंकुरण क्षमता 80 प्रतिशत हो तो।

बुवाई का समय– मक्के की फसल के लिये बुवाई का उपयुक्त समय 15–30 जून खरीफ मौसम में एवं रबी मौसम में अक्टूबर माह में उपयुक्त होती है तथा जायद के लिये फसल का समय निश्चित करते समय तापमान 35 डिग्री सेल्सियस से अधिक न हो तो बुवाई कर देनी चाहिए।

बुवाई की विधि– मक्का में मुख्यतः बुवाई सामान्यता पंक्तियों में करनी चाहिए तथा बोने की गहराई 3–5 सेमी पर करे।

फसल अंतरण–

क्र.	विवरण	कतार से कतार की दूरी (सेमी)	पोधे से पोधे की दूरी (सेमी)	पोधे संख्या प्रति हेक्टेयर
1	जल्दी पकने वाली	60	20	80000
2	मध्यम अवधि	60	22	75000
3	देर से पकने वाली	75	20	65000

सिंचाई– मक्के की फसल के लिए 400–600 मिमी. वर्षा की आवश्यकता होती है। मक्के की फसल की कांतिक अवस्था 10–15 दिन, घुटने की ऊंचाई (30–35 दिन), फूल अवस्था (50–55 दिन) एवं दाने भरने की अवस्था (70–75 दिन) आदि।

उर्वरक की मात्रा एवं प्रयोग की विधि– अच्छी उपज के लिये संतुलित मात्रा में जैव उर्वरक के साथ करना लाभदायक होता है, जैव उर्वरक का उपयोग– 3 ग्राम पी.एस.बी. 3 ग्राम एजोटोबेक्टेर को लगभग 100–150 किग्रा गोबर खाद में मिलकर बुवाई करने के पूर्व करने से अच्छे परिणाम प्राप्त होते है।

प्रयोग विधि–

अवधि के अनुसार	पोषक तत्व (किग्रा/हेक्टेयर)		
	नत्रजन	स्फुर	पोटाश
शीघ्र	80–90	40	30
मध्यम	100–120	50	30
देरी	120	60	40

रासायनिक उर्वरको की मात्रा बुवाई करते समय स्फुर एवं पोटाश की पूरी पूरी मात्रा तथा नत्रजन की एक तिहाई मात्रा अच्छी तरह से कतरों में मिट्टी में मिला दे, नत्रजन की शेष दो तिहाई भाग में से एक तिहाई भाग 20–30 दिन पर एवं एक तिहाई भाग 40–45 दिन पर खड़ी फसल में निदाई उपरांत दे।मक्के की फसल में सूक्ष्म पोषक तत्व की उपयोगिता के आधार पर 25 किग्रा जिंक सल्फेट प्रति हेक्टेयर की दर से बीज बोने के पहले छिडकाव विधि से देना चाहिए।

खरपतवार प्रबन्धन–

क्र	खरपतवार नाशक दवा का नाम	मात्रा (किग्रा/हे)	उपयोग का समय	टिप्पणी
1	एट्राजिन	1 किग्रा/हे	बुबाई के बाद अंकुरण से पहले	चौड़ी पत्ती, सकरी पत्ती वाले खरपतवार
2	एट्राजिन + पेंडीमेथेलिन	500 + 500 ग्रा/हे	बुबाई के बाद अंकुरण से पहले	सकरी एवं चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार
3	2–4 डी	1 किग्रा/हे	30–35 दिन बाद	चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार
4	हेलोसलफुयरान + मिथाइल	36 ग्रा/हे	375 लीटर पानी	मोथा (दोगली) में उपयोग करे
5	एट्राजिन + टोप्रामिजोन	500 + 25 ग्रा/हे	375 लीटर पानी	चौड़ी सकरी एवं के खरपतवार नियंत्रण हेतु
6	एट्राजिन + टेम्बोट्रियोन	500 + 100 ग्रा/हे	375 लीटर पानी	चौड़ी सकरी एवं मोथा कुल के खरपतवार नियंत्रण हेतु

सावा (*Echinochloa colona*)

काँटेदार चौलाई (*Amaranthus spinosus*)

महकुआ (*Ageratum conyzoides*)

मकड़ा घास (*Dactyloctenium aegyptium*)