

उत्तराखण्ड में मक्का उत्पादकता में वृद्धि हेतु उन्नत उत्पादन तकनीकी

राजेश खुल्बे, दिबाकर महान्त, राजशेखरा एच., जे. स्टेनली, दिनेश जोशी, जी.एस.बिष्ट, एम.सी. पन्त, लक्ष्मी कान्त एवं अरुणव पट्टनायक

भाकृअनुप-विवेकानन्द पर्वतीये कृषि अनुसंधान संस्थान, अलमोरा



मक्का उत्तराखण्ड की एक महत्वपूर्ण फसल है तथा इसकी खेती लगभग 24 हजार हेक्टेयर क्षेत्रफल में पर्वतीय व मैदानी दोनों ही क्षेत्रों में की जाती है। इसकी खेती मुख्यतः असिंचित अवस्था में की जाती है तथा यह राज्य में प्रचलित सभी प्रमुख फसल प्रणालियों का एक अभिन्न घटक है। इसकी खेती मुख्यतः खरीफ (जून-सितंबर) में की जाती है परन्तु तलहटी व मैदानी क्षेत्रों में इसकी खेती जायद (फरवरी-मई) में भी की जाती है। उत्तराखण्ड में मक्का की खेती दानों, हरे भुट्टे व चारे के लिये की जाती है तथा परंपरागत रूप से उपज का बड़ा भाग घरेलू उपभोग हेतु प्रयोग होता है। परन्तु पिछले दशक से राज्य के मैदानी क्षेत्रों में मक्का

आधारित उद्योगों की स्थापना से राज्य में मक्का की माँग में निरंतर वृद्धि हो रही है तथा मक्का का एक औद्योगिक फसल के रूप में महत्व बढ़ रहा है जिससे मक्का की खेती करने वाले कृषकों के लिये आय अर्जन की अपार संभावनायें उत्पन्न हुई हैं। परन्तु इन संभावनाओं का लाभ लेने तथा राज्य में मक्का की बढ़ती माँग को पूरा करने के लिये मक्का के वर्तमान उत्पादन व उत्पादकता में वृद्धि की आवश्यकता है जिसे मक्का की उन्नत किस्मों तथा उन्नत सस्य क्रियायें अपनाकर प्राप्त किया जा सकता है।





यद्यपि निचले क्षेत्रों में उन्नत किस्में उगायी जा रही हैं, सुदूरवर्ती पर्वतीय क्षेत्रों में आज भी अधिकतर स्थानीय किस्में ही प्रचलित हैं। ये किस्में अधिक ऊँचे बीज दर से निम्न उर्वरता वाली भूमि में बिना रासायनिक खाद के प्रयोग के उगाई जाती हैं। सामान्यतः बीज छिड़क कर या हल के पीछे बोया जाता है। ये सभी कारक पौधों में बाँझपन बढ़ाते हैं व भुट्टे के आकार में भी कमी लाते हैं। स्थानीय किस्मों की न केवल उपज क्षमता कम है, वरन इन पर कीट व बीमारियों का प्रकोप भी अधिक होता है। फलस्वरूप उत्तराखण्ड में मक्का की औसत उपज राष्ट्रीय औसत उपज के लगभग आधी है। मैदानी क्षेत्रों, जहाँ अधिकतर संकर प्रजातियाँ उगायी जाती हैं, में भी उपज वृद्धि की संभावनायें हैं जिसे उपयुक्त संकर किस्म का चयन व उन्नत फसल उत्पादन पद्धतियों का पालन कर प्राप्त किया जा सकता है।

मक्का की उन्नत प्रजातियाँ

मक्का की प्रजातियाँ मुख्यतः दो प्रकार की होती हैं।

1. मुक्त-परागित प्रजातियाँ जिनमें स्थानीय किस्में तथा उन्नत संकुल व संश्लिष्ट प्रजातियाँ सम्मिलित हैं।
2. संकर (हाइब्रिड) प्रजातियाँ जिनमें एकल संकर, द्विसंकर व त्रिसंकर प्रजातियाँ सम्मिलित हैं।

तालिका-1. उत्तराखण्ड हेतु मक्का की प्रमुख उन्नत किस्में

प्रजाति का नाम	पौधों की ऊँचाई (सेमी.)	पकने का समय (दिनों में)	उपज (क्यू./हे.) ^s	अन्य गुण
संकुल प्रजातियाँ				
विवेक संकुल मक्का 31	200-210	85-90	35-40	टर्सिकम पर्ण झुलसा के प्रति सहिष्णुता
विवेक संकुल मक्का 35	205-215	90-95	40-45	टर्सिकम पर्ण झुलसा के प्रति सहिष्णुता
बजौरा मक्का	220-230		95-100	35-40 टर्सिकम व मेडिस पर्ण झुलसा के प्रति रोधिता
प्रताप कंचन 2		85-90	35-40	टर्सिकम व मेडिस पर्ण झुलसा, सामान्य रतुआ व पुष्पन-पश्चात तना गलन के प्रति मध्यम सहिष्णुता
संकर प्रजातियाँ				
विवेक क्यूपीएम 9	190-200		85-90	50-55 ट्रिप्टोफानध्लाइसीन आवश्यक अमीनो अम्ल की अधिक मात्रा, टर्सिकम व मेडिस पर्ण झुलसा के प्रति सहिष्णुता



प्रजाति का नाम	पौधों की ऊँचाई (सेमी.)	पकने का समय (दिनों में)	उपज (कु./हे.)\$	अन्य गुण
विवेक संकर मक्का 39	195-200	85-90	55-60	टर्सिकम पर्ण झुलसा के प्रति सहिष्णुता
पन्त संकर मक्का 1	185-200	80-85	40-45	मक्का में प्रमुख रोगों के प्रति सहिष्णुता
विवेक संकर मक्का 45	200-205	85-90	55-60	टर्सिकम व मेडिस पर्ण झुलसा के प्रति सहिष्णुता, स्टे ग्रीन
पन्त संकर मक्का 4	180-200	82-85	40-45	मक्का में प्रमुख रोगों के प्रति सहिष्णुता
विवेक संकर मक्का 47	200-210@ 155-165#	90-95@ 85-90#	50-55	टर्सिकम व मेडिस पर्ण झुलसा व सामान्य रतुआ के प्रति मध्यम सहिष्णुता तथा भूरी धारी रोमिल आसिता व पुष्पन -पश्चात तना गलन के प्रति रोधिता
विवेक संकर मक्का 53	185-190@ 150-160#	85-90@ 80-85#	55-60	टर्सिकम व मेडिस पर्ण झुलसा, सामान्य रतुआ, भूरी धारी रोमिल आसिता व पुष्पन-पश्चात तना गलन के प्रति मध्यम सहिष्णुता
विवेक संकर मक्का 55	185-195@ 150-160#	95-100@ 85-90#	60-65	मेडिस पर्ण झुलसा, सामान्य रतुआ व पुष्पन-उपरांत तना गलन के प्रति मध्यम सहिष्णुता

*निजी बीज संस्थानों की किस्में भी बाजार में उपलब्ध हैं, @मध्य पर्वतीय क्षेत्र, #मैदानी क्षेत्र, \$1 हैक्टेयर = 50 नाली

मक्का की खेती हेतु उन्नत सस्य विधियाँ

बुआई का उपयुक्त समय

- निचले पर्वतीय क्षेत्र : जून प्रारंभ से जून मध्य तक
 मध्यम ऊँचाई वाले क्षेत्र : मई अंत से जून का मध्य
 उच्च पर्वतीय क्षेत्र : अप्रैल अंत से मई मध्य
 मैदानी क्षेत्र : जून मध्य से जुलाई मध्य तकय फरवरी अंतिम सप्ताह से मार्च प्रथम सप्ताह

खेत की तैयारी

मक्का की खेती रेतीली भूमि से लेकर चिकनी मिट्टी में की जा सकती है। दोमट से भारी मिट्टी जिसमें कार्बनिक पदार्थ व नमी बनाये रखने की क्षमता अधिक हो तथा जल निकास का उचित प्रबंध हो, मक्का की खेती के लिये सर्वोत्तम रहती है। मिट्टी की भौतिक स्थिति को दुरुस्त रखने एवं उसकी जल ग्रहण क्षमता बढ़ाने हेतु पहली जुताई के समय 100-150 कुन्तल प्रति हैक्टेयर (2-3 कु./नाली) की दर से गोबर की खाद डालनी चाहिये। दूसरी जुताई में बुआई करनी चाहिये। चूँकि

फास्फोरस व पोटाश की आवश्यकता हर खेत में समान नहीं होती है, बुआई के पूर्व मिट्टी की जाँच कर उर्वरकों की उचित मात्रा निर्धारित कर डालनी चाहिये। कुरमुला, तना भेदक कीट, कटुवा कीट इत्यादि का प्रकोप हो तो फोरेट 10 जी 25 किग्रा. प्रति हैक्टेयर (500 ग्राम/नाली) की दर से अंतिम जुताई के समय खेत में मिला देना चाहिये।

बीज दर एवं बुआई विधि

अच्छी फसल हेतु उपयुक्त किस्मों के प्रमाणित बीज ही बोने चाहिये। बुआई कतार में करनी चाहिये। कतार से कतार की दूरी 60 सेमी. व कतार में पौधे से पौधे की दूरी 25 सेमी. रखने से प्रति हैक्टेयर 65 से 70 हजार पौधे (1300-1400 पौधे/नाली) रखे जा सकते हैं। इस प्रकार एक हैक्टेयर क्षेत्रफल के लिये 20 किग्रा. (400 ग्राम/नाली) बीज पर्याप्त होता है। मैदानी क्षेत्रों में कृषि कार्यों के यांत्रिक क्रियान्वयन में सुविधा हेतु कतार से कतार की दूरी 75 सेमी. व कतार में पौधे से पौधे की दूरी 20 सेमी. रखी जाती है। बुआई के समय भूमि में पर्याप्त नमी होनी चाहिये। बीज 5-6 सेमी. की गहराई में बोने चाहिये। बीज में फफूँद लगने से जमाव प्रभावित होता है तथा प्रारंभिक अवस्था में पौधों की जड़े व तना





सड़ने लगते हैं। इसके बचाव के लिये कवकनाशी थीरम 3 ग्राम या कार्बेन्डाजिम 2 ग्राम प्रति किग्रा. की दर से बीज को उपचारित कर बोना चाहिये।

पोषण प्रबंधन

पर्वतीय क्षेत्रों में उगायी जाने वाली किस्मों हेतु गोबर की खाद के अतिरिक्त 90 किग्रा. नत्रजन, 60 किग्रा. फास्फोरस व 40 किग्रा पोटाश प्रति हैक्टेयर पर्याप्त है। फास्फोरस व पोटाश की पूरी मात्रा व नत्रजन की एक तिहाई मात्रा बुआई से पहले खेत में मिला लेनी चाहिये। यूरिया की शेष मात्रा का आधा भाग पौधों के घुटने की ऊँचाई तक होने की अवस्था व शेष भाग नर मंजरी या बल्लर आने पर ट,प ड्रेसिंग के रूप में डालना चाहिये।

खरपतवार नियंत्रण

यदि पौधे घने हों तो बुआई के 10-12 दिन के पश्चात कतारों में पौधों की छँटाई कर कमजोर पौधों को निकाल देना चाहिये। प्रारंभिक अवस्था में फसल को खरपतवारों से मुक्त रखना आवश्यक होता है। खरपतवारों का नियंत्रण अंकुरण के पूर्व एट्राजीन 1.25 किग्रा. सक्रिय अवयव या एलाक्तोर 2.0 किग्रा. सक्रिय अवयव का प्रयोग कर किया जा सकता है। जैविक दशाओं में बुआई के 15-20 दिन के बाद पहली तथा 30-35 के बाद दूसरी निराई-गुड़ाई के बाद पौधों में मिट्टी चढ़ाने से खरपतवारों पर नियंत्रण पाया जा सकता है।

पौधों पर मिट्टी चढ़ाना

जब पौधे घुटने तक ऊँचे हो जायें, यूरिया की एक तिहाई मात्रा डाल कर पौधों में मिट्टी चढ़ा देनी चाहिये। मिट्टी चढ़ाने के अनेक लाभ हैं। यह नत्रजन का रिसाव कम करता है, खरपतवारों को नियंत्रित करता है, पौधों को हवा के झोंकों से गिरने से रोकता है व खेत में जल निकासी में भी सहायक होता है।

रोग प्रबंधन

उत्तराखण्ड के पर्वतीय व मैदानी क्षेत्रों में मक्का के प्रमुख रोगों व उनके प्रबंधन की जानकारी निम्न है।

टर्सिकम पर्ण अंगमारी या पत्तियों का झुलसा रोग

पत्तियों में रोग के प्रारंभिक लक्षण छोटे-छोटे भूरे रंग के अनियंत्रित आकार के धब्बे के रूप में परिलक्षित होते हैं। अनुकूल परिस्थितियों में यह धब्बे अनियमित आकार, अण्डाकार या नाव के आकार में बढ़ते हैं व मिलकर पत्तियों के अधिकांश भाग को ढक देते हैं। यह भूरे धब्बे काले हो जाते हैं तथा पत्तियाँ रोग से झुलस कर सूख जाती हैं। इस रोग की

रोकथाम हेतु रोग के प्रकट होते ही कवकनाशी मैकोजेब (डायथेन एम 45) को 2.5 ग्राम प्रति लीटर पानी में घोलकर छिड़काव करना चाहिए। आवश्यकतानुसार 10 दिन के अन्तराल पर एक या दो छिड़काव और करने चाहिए।

मेडिस पर्ण झुलसा

प्रारंभिक अवस्था में पत्तियों पर छोटे-छोटे, अनियमित आकार के भूरे धब्बे दिखाई देते हैं। अनुकूल अवस्था में यही धब्बे आकार में बढ़कर 2-3 सेमी. तक लम्बे हो जाते हैं। ये धब्बे आपस में मिलकर पत्तियों के अधिकांश भाग को ढक लेते हैं व पत्तियाँ झुलस कर सूख जाती हैं। रोग के लक्षण दिखते ही मैकोजेब (डायथेन एम 45) के 2.5 ग्राम को प्रति लीटर पानी में घोलकर छिड़काव करना चाहिए। आवश्यकतानुसार 10 दिन के अन्तराल पर एक या दो छिड़काव और करने चाहिए।

धारीदार पर्ण व पर्णभित्ति झुलसा -बैन्डेड लीफ एन्ड सीथ ब्लाइट

इस रोग के विशिष्ट लक्षण सकेन्द्रित धब्बे हैं जो रोग ग्रसित पत्तियों के बड़े भाग, पर्णभित्ति व भुट्टे के छिलके में दिखते हैं। ये धब्बे बढ़कर हल्के व गहरे भूरे रंग के एकान्तर धारियों के रूप में दिखते हैं। रोग की उग्र अवस्था में भुट्टे भी प्रभावित होते हैं व सड़ जाते हैं तथा तने व भुट्टे में हल्के भूरे कवक तन्तु तथा उनमें छोटे-छोटे गोल काले दाने स्कैलोरेसिया बनते हैं। रोग के लक्षण प्रकट होते ही कवकनाशी मैकोजेब (डायथेन एम 45) को 2.5 ग्राम प्रति ली0 पानी में घोलकर छिड़काव करना चाहिए तथा आवश्यकता पड़ने पर 10 दिन के अन्तराल पर एक या दो और छिड़काव करने चाहिए। अन्य कवकनाशी एजोक्सीस्ट्रोबिन 0.1% और नैटिवो 0.05% का छिड़काव भी फायदेमंद होता है। पौधे की निचली पत्तियों को तोड़कर भी इस रोग की प्रचंडता कम की जा सकती है।

कीट नियंत्रण

उत्तराखण्ड के पर्वतीय व मैदानी क्षेत्रों में तना भेदक व प्ररोह मक्खी मक्का की फसल के प्रमुख कीट हैं। इनके अतिरिक्त कटुआ कीट, माहू व फफोला भृंग भी मक्का की फसल को हानि पहुँचाते हैं। मक्का के प्रमुख कीट व उनके प्रबंधन की जानकारी निम्न है।

प्ररोह मक्खी (एथेरीगोना सोकाटा)

यह एक अत्यन्त छोटे आकार की मक्खी होती है जिसके शिशु या मैगट फसल को हानि पहुँचाते हैं। ये पौधों की प्रारंभिक अवस्था में मध्य



प्ररोह में घुसकर उसके भीतरी भाग को खा जाते हैं। यह लक्षण डैड हार्ट कहलाता है। इस कीट का आक्रमण बसन्त ऋतु की मक्का में बहुत अधिक पाया जाता है। फिश मील ट्रेप (25 ट्रेप/हैक्टेयर) फसल बुआई से 30 दिनों तक खेतों में प्रयोग करने से वयस्क कीटों को आकर्षित कर नष्ट किया जा सकता है। रासायनिक नियंत्रण के लिए इमिडाक्लोप्रिड (75 प्रतिशत डब्ल्यू.एस.) की 1.0 ग्राम/कि.ग्रा. बीज की दर से उपचारित करना चाहिए। लक्षण दिखाई देने पर क्लोरपायरीफास 20 ई.सी. की 2.0 मि.ली. मात्रा/लीटर पानी में मिलाकर छिड़काव करना चाहिए।

धब्बेदार तना भेदक (सिसेमिया इनफरेंस, कायलो पार्टेलस)

तने में गाठों के पास कीट द्वारा बनाये गये छेद इसके विशिष्ट लक्षण हैं। कभी कभी सूंडियां पौधे के ऊपरी भाग को भी खाती हैं। इस कीट की सूंडियां गुलाबी-भूरी, जिनका सिर गहरे रंग का होता है, मध्य शिरा में सुरंग बनाकर तने में प्रवेश कर आंतरिक ऊतकों को खाती हैं। ये पत्तियों की निचली सतह में समूह में अंडे देती हैं। प्रकाश प्रपंच की सहायता से वयस्क कीटों को आकर्षित कर नष्ट किया जा सकता है। जैविक नियंत्रण के लिए ट्राइकोग्रामा प्रजाति के 1000-1200 अण्डे/नाली की दर से 7-10 दिनों के अन्तराल पर 3 से 4 बार छोड़ें। रासायनिक नियंत्रण हेतु क्वीनालफॉस 25 ई.सी. की 2.0 मि.ली./लीटर अथवा क्लोरानट्रैनिली-प्रोल 0.3 मिली./लीटर पानी में घोल बनाकर छिड़काव करना चाहिये।

कटुआ कीट (एग्राटिस प्रजाति)

इस कीट का प्रकोप फसल की प्रारम्भिक अवस्था में होता है। वयस्क गाढ़े भूरे रंग की तितली होती है। अगले पंख पर गाढ़े लहरदार धब्बे होते हैं परन्तु पिछला पंख हल्के रंग का होता है। ये वयस्क पत्तियों की निचली सतह अथवा जमीन में अण्डे देते हैं। सूंडियां रात्रि में कोमल तनों को खाती हैं। छोटे खेतों में इनकी सूंडियों को हाथ से चुनकर नष्ट किया जा सकता है। कीट के वयस्कों को प्रकाश प्रपंच द्वारा नियंत्रित किया जा सकता है। बतैन गिरी के पाउडर का 12.5 किग्रा./हैक्टेयर (250 ग्राम/नाली) की दर से पौधों पर बुरकाव करना प्रभावी पाया गया है। रासायनिक नियंत्रण हेतु खेत की तैयारी के समय क्लोरपायरीफॉस 10 जी. का 20.0 किग्रा./हैक्टेयर (400 ग्राम/नाली) की दर से मिट्टी में मिला दें। बाद में प्रकोप होने पर क्लोरपायरीफॉस 20 ई.सी. की 2.0 मि.ली./ली. पानी की दर से पौधे को चारों तरफ से तर कर दें।

माहू (रोपैलोस्मि मेडिस)

इसके शिशु व वयस्क दोनों ही रस चूसकर पौधों की वृद्धि को कम कर देते हैं एवं पत्तियों में मरोड़ जैसे लक्षण दिखते हैं। सामान्यतः कॉक्सीनेलिड एवं सिरफिड मित्र कीट माहू को खा जाते हैं। माहू का अधिक

प्रकोप होने पर रासायनिक नियंत्रण हेतु इमिडाक्लोप्रिड 17.8 एस.एल की 0.3 मि.ली. मात्रा/लीटर पानी की दर से छिड़काव करना चाहिये।

फफोला भृंग (माइलाब्रिस प्रजाति)

मक्के की फसल पर फफोला भृंग का प्रकोप बहुतायत में देखने को मिलता है। ये भृंग बड़ी मजबूत, काले रंग की लाल धारियों के साथ होती हैं जिन्हें खेत में मक्का के फूलों एवं भुटटे के मुलायम सिल्क को खाते हुए व एक स्थान से दूसरे स्थान उड़ते हुए देखा जा सकता है। ये उग्र रूप से खाने वाले कीट होते हैं। कम प्रकोप होने पर भृंगों को चुनकर नष्ट कर देना चाहिए। रासायनिक नियंत्रण हेतु डेल्टामेथ्रिन 2.8 ई.सी. की 1.0 मि.ली. या इमिडाक्लोप्रिड 17.8 एस.एल. की 0.3 मि.ली./ली. पानी का प्रयोग किया जा सकता है।

मक्का की स्टे ग्रीन प्रजातियों से हरा चारा

मक्का की सामान्य प्रजातियों के पौधे परिपक्वता अवस्था में पूरी तरह सूख जाते हैं तथा हरे चारे के रूप में प्रयोग हेतु अनुपयुक्त हो जाते हैं। परन्तु मक्का की स्टे ग्रीन प्रजातियाँ (विवेक संकर मक्का 45 व विवेक संकर मक्का 53) के पौधे परिपक्वता अवस्था में भी हरे रहते हैं तथा पके भुट्टों की तुड़ाई के बाद पौधों का हरे चारे के रूप में प्रयोग किया जा सकता है। इस प्रकार इन प्रजातियों से मक्का दाने के साथ-साथ 250-300 कु हरा चारा प्रति हैक्टेयर (5-6 कु./नाली) भी प्राप्त किया जा सकता है जिससे अतिरिक्त आय अर्जित की जा सकती है तथा शुद्ध चारे के लिये उपयोग में लायी जाने वाली भूमि अन्य नकदी फसलों की खेती हेतु उपयोग में लायी जा सकती है।

कटाई व भण्डारण

मक्का के भुट्टों के छिल्कों के सूखने व दाने कटोर हो जाने पर भुट्टों की तुड़ाई कर लेनी चाहिये। तुड़ाई के पश्चात छिल्के हटाकर भुट्टों को भलीभाँति सुखा कर दाने अलग कर लेने चाहिये। बड़े पैमाने पर समय व धन की बचत के लिये मक्का थ्रैसर से मड़ाई की जा सकती है। मक्का दानों को भण्डारण के पूर्व पुनः सुखाना अत्यंत आवश्यक है जिससे दानों में नमी की मात्रा 10-12 प्रतिशत तक हो जाये। दाने में नमी की अधिक मात्रा होने पर भण्डारण के दौरान कीट-पतंगों तथा फफूँदी द्वारा अनाज में क्षति होने की संभावना बनी रहती है।

उपयुक्त प्रजातियाँ व संस्तुत फसल प्रबंधन अपनाकर कृषक मक्का की फसल से अपनी आय में अच्छी वृद्धि कर सकते हैं तथा राज्य व राष्ट्र में मक्का उत्पादन व उत्पादकता की वृद्धि में अपना महत्वपूर्ण योगदान दे सकते हैं।

