" <u>ज्ञानाची शेती</u> "

विषमुक्त (Residue Free) मका लागवड तंत्रज्ञान

श्री. अंकुश बरडे, एम.एस.सी. (कृषी)

मका या पिकाचे एकूण जागतिक उत्पादनापैकी 38% उत्पादन अमेरिका, 23% उत्पादन चीन, 9% एवढे उत्पादन ब्राझील, 7% उत्पादन युरोपियन देश घेत आहेत. आपल्याकडे केवळ, 2% एवढे उत्पादन घेतले जाते जे की अत्यंत नगण्य आहे. त्यामुळे आपलेकडे क्षेत्र वाढ व उत्पादकता वाढीसाठी प्रयत्न करणे आवश्यक आहे. भारतामध्ये कर्नाटक, आंध्रप्रदेश, तामिळनाडू, मध्यप्रदेश, उत्तर प्रदेश, बिहार व पश्चिम बंगालमध्ये मोठ्या प्रमाणात मक्याची लागवड करण्यात येते. महाराष्ट्रात मक्याची लागवड मुख्यत: धुळे, जळगांव, छ. संभाजीनगर, जालना, सोलापूर, पुणे, सातारा या जिल्ह्यामध्ये करण्यात येते.

मक्याचे आहारातील महत्व हे अनन्य साधारण आहे मक्यामध्ये लोह, जिवनसत्व " अ " मोठ्या प्रमाणात असते त्यामुळे मक्याचा वापर विविध प्रकारची पेये, बिस्कीटे, बेकरी उत्पादनासाठी, पशुखाद्य व चारा तसेच औद्योगिक क्षेत्रात मोठ्या प्रमाणात केला जातो. तसेच यामध्ये स्टार्च, तेल, प्रथिने, सौम्य पेये, जैवइंधन, ग्लुटेन मुक्त अन्न निर्मिती ई. साठी करण्यात येतो. त्याचसोबत मका हा ओली कणसे, बेबी कॉर्न, स्विट कॉर्न, पॉप कॉर्न प्रकारामध्ये मानवी आहारात वापरला जातो.

मका हे तृणधान्य पिकातील उच्च उत्पादनक्षम पिक असल्याने त्यास " तृणधान्याची राणी " व चाऱ्यासाठी असलेला अनन्यसाधारण महत्वामुळे " चारा पिकाचा राजा " असे म्हटले जाते. मक्याचा होत असलेल्या अन्न व पशुखाद्यासाठीचा वापर लक्षात घेता मका पिकाचे उच्च उत्पादन वाढीचे प्रयत्न करत असताना ते उत्पादन मानवी, पशूसाठी एकंदरच आपल्या परिसंस्थेसाठी आरोग्यदायक कसे राहिल हे पाहणे आवश्यक आहे त्यामुळे आपण आज मका पिकाचे विषमुक्त (Residue free) अन्न उत्पादन तंत्रज्ञान पाहणार आहोत.

<u>मका लागवड का करावी ? :-</u>

- विविध वातावरणात अधिक उत्पादन देणारे पिक.
- वेगवेगळ्या हंगामामध्ये लागवड करता येते.
- मक्याची वाढती मागणी व होत असलेला वैविध्यपूर्ण क्षेत्रातील वापर.
- वातावरण बदलास, पिक विविधतेमध्ये पिकाचे फेरपालटीसाठी उत्कृष्ठ पिक.
- मूल्यवर्धनासाठी स्थानिक पातळीवर मोठा वाव.
- कमी खर्चात उच्च उत्पादन देणारे, स्थानिक रोजगार निर्मिती तसेच निर्याती मध्ये भरपूर संधी.
- मका हे सूर्यप्रकाशास उत्तम प्रतिसाद देणारे पिक असून (C4) कमी पाण्यामध्ये उच्च उत्पादन देणारे गहू व भात पिकानंतरचे तिसरे तृणधान्य पिक आहे.
- अधिक उत्पादनक्षम वाणांची उपलब्धता, हिरवा चारा व मुरघासाची वाढत जाणारी मागणी.
- सर्व प्रकारचे जमिनीत घेता येणारे पिक.

- पिक व्यवस्थापनास प्रतिसाद देणारे पिक.

मका पिकाची उत्पादकता कमी असण्याची कारणे :-

- अयोग्य जमिनीची लागवडीसाठी निवड करणे
- सरसकट संकरित वाणांचा सर्व प्रकारच्या जमिनीत लागवड करते.
- रासायनिक खतांचा असंतुलीत वापर.
- सेंद्रिय खताचा कमी वापर.
- पेरणी वेळेवर न करणे.
- पेरणीचे अंतर जमिनीचे प्रकारानुसार न ठेवणे
- एकरी रोपांची संख्या योग्य न राखणे.
- अशास्त्रीय पाणी व्यवस्थापन
- किड व रोगाचे अयोग्य व्यवस्थापन.

हवामान व लागवडीचा हंगाम :-

मका हे उष्ण, समशीतोष्ण आणि थंड हवामानात वाढणारे पिक आहे. या पिकाच्या चांगल्या वाढीसाठी 25-30^{0}C तापमान आवश्यक असते. तसेच सौम्य तापमानात म्हणजेच 20-25^{0}C तापमानात या पिकाची वर्षेभर लागवड करता येते. 35^{0}C चे पेक्षा जास्त तापमानात पिकाची पाण्याची गरज वाढत जाते त्यामुळे पिक वाढीवर विपरीत परिणाम होतो व उत्पादनात घट येते. या पिकास धुके मानवत नाही. मका फुलोरा अवस्थेत असताना अधिक तापमान व कमी आर्द्रता असल्यास त्याचा परागीभवनावर विपरित परिणाम होतो व उत्पादनात घट येते त्यामुळे पिकाची लागवड ही शिफारशीत केलेल्या कालावधीत करणे आवश्यक असते.

पिक लागवड हंगाम :-

मका या पिकाचे वैशिष्ट्ये म्हणजे आपलेकडे या पिकाची लागवड वर्षभर म्हणजेच तिन ही हंगामात करता येते. तरीसुध्दा लागवडीचा हंगाम निहाय कालावधी निश्चित केलेला आहे त्या वेळेत पिकाची लागवड करावी. मका पिकाचे उच्च उत्पादन हे रब्बी हंगामात मिळते तर त्यापाठोपाठ खरिप व उन्हाळी हंगामात उत्पादन मिळते. परंतू उन्हाळी हंगामात या पिकास पाण्याची गरज खूप असते. त्यामुळे पाण्याची उपलब्धता विचारात घेवून लागवडीचे क्षेत्राचा विचार व्हावा.

कृषी विद्यापीठांनी शिफारस केलेले हंगाम व लागवड कालावधी

खरीप :- 15 जुन ते 15 जुलै

रब्बी :- 15 ऑक्टोबर ते 15 नोव्हेबर

उन्हाळी :- 15 डिसेंबर ते 15 जानेवारी

जमीन :-

मका पिकासाठी उत्तम निचऱ्याची मध्यम ते काळी, खोल, नदीकाठाची गाळाची, भारी जमिन उत्कृष्ठ समजली जाते. जमिनीचा सामू 6.5 ते 7.5 एवढा असावा. निवडलेली जमिनीचा सेंद्रिय कर्ब अधिक असावा.

या पिकासाठी हलकी, मुरमाड, दलदलीची, चिबड, पाणथळ, चोपण व जास्त क्षारयुक्त जमिन निवडू नये. लागवडीपूर्वी जमिन उन्हाळ्यात चांगली नांगरट करून घ्यावी, उन्हात तापू द्यावी व त्यानंतर

पेरणपूर्वी वखराच्या पाळ्या देऊन जमिन भूसभुशीत करावी. शेवटचे कुळवाचे पाळी पूर्वी पिकासाठी शिफारस केलेला शेणखताचा व रासायनिक खताचा बेसल डोस मातीत चांगला मिसळून घ्यावा व जमिन पेरणीसाठी तयार करावी.

वाणाची निवड :- मका या पिकाची लागवड करण्यापूर्वी आपण उत्पादित केलेला मका कोणत्या बाजारासाठी तसेच त्याचे वापराबाबत माहिती घेऊन वाण निवडावा. म्हणजेच मका हा अन्नधान्य, पशुखाद्य, मूल्यवर्धित खाद्य पदार्थ, हिरवा चारा, बेबी कॉर्न, स्वीट कॉर्न, पॉप कॉर्न, ई. चे वापरासाठी वेगवेगळे वाण वापरावे लागतात. लागवडीपूर्वी त्या-त्या प्रकारातील मक्याचे बियाणाची उत्पादकांकडील प्रचलित वाणांची अद्यावत माहिती घ्यावी. या पिकामध्ये कृषी विद्यापीठांनी विकसित केलेला वाण शेतकऱ्यामध्ये फारशे प्रचलित नाहीत. खाजगी बियाणे उत्पादक मोठ्या प्रमाणात मक्यामध्ये सिंगल क्रॉस, डबल क्रॉस, थ्री वे क्रॉस पध्दतीने बियाणे उत्पादन करत आहेत. बाजारामध्ये खूप मोठ्या प्रमाणात मक्याचे संकरित वाण उपलब्ध आहेत. यामधून आपल्या जमिनीसाठी, लागवडीचे हंगामासाठी, व आपण करणार असलेल्या पिक व्यवस्थापनासाठी कोणता वाण वापरावा या बाबत शेतकऱ्यांनी शास्त्रोक्त माहिती घेऊन वाणाची निवड करावी.

सुलभ संदर्भासाठी खाली काही उत्पादकांचे बाजारात मागणी असणारे, शेतकऱ्यांमध्ये प्रचलित असलेल्या वाणाची माहिती दिली आहे.

1) **P- 3524, 3501, 3396, 115-120 (पायोनियर)** :- खरिप व रब्बी हंगामासाठी शिफारस, मजबूत खोड, एकसारखी कणसे, दाण्याचे जास्त ओळी, मोठी कणसे, बिट्टी लहान असल्याने शेलिंग टक्केवारी जास्त, उच्च उत्पादनक्षम वाण, यासाठी भारी जमिन व पाण्याची खात्रीची सोय आवश्यक.
2) **6240, 6668, 6802 (सिंजेंटा)** :- दाण्याचा रंग आकर्षक, एकसमान कणसाचा आकार, जोमदार वाढ, भारी जमिनीत लागवडीसाठी शिफारस, खरिप तसेच रब्बी साठी शिफारस, 90-100 दिवसात तयार होतो. उच्च उत्पादनक्षम वाण.
3) **PAC 741, 757, 751, इलाईट (ॲडव्हांटा)** :- जोमदार वाढ, कणसे एकसमान आकाराची, 110-115 दिवसात तयार होतात. खरिपात साधारण उत्पादन तर रब्बी मध्ये चांगले उत्पादन मिळते. बागायतीसाठी चांगला वाण.
4) **डिकाल्ब 9150, 9126 (बायर)** :- रब्बी हंगामासाठी शिफारस. 110-120 दिवसात तयार होतो कोरडवाहू लागवडीसाठी पण शिफारस आहे.
5) **बाजीराव (पाटील बायोटेक)** :- खरिप व रब्बी हंगामासाठी शिफारस, नारंगी दाणे, कणसात दाण्याच्या 16 ओळी असतात. 115-120 दिवसात तयार होतो. उत्कृष्ट उत्पादकता असलेला वाण.
6) **MRM - 4065 (महिको)** :- 135 - 145 दिवसात तयार होतो, खरिप व रब्बी हंगामातील लागवडीसाठी शिफारस, आकर्षक पिवळे व नारंगी दाणे, काढणीनंतर कणीस हिरवेगार राहते.

7) **MRM - 3845 g (महिको)** :- खरिप व रब्बी हंगामातील लागवडीसाठी शिफारस 115 - 120 दिवसात तयार होतो, उच्च उत्पादनक्षम, रोगप्रतिकारक्षम वाण.

8) **K-50 (कावेरी)** - खरिप व रब्बी हंगामातील लागवडीसाठी शिफारस, पिवळ्या रंगाचे आकर्षक दाणे, एकसमान आकाराचे हिरवेगार लांब व मजबूत कणीस, 100-120 दिवसात तयार होतो.

तसेच हायटेक सिड्सचे 5202, 5106, एलोरा सिड्सचे क्रांती 56, विराट 72, श्रीराम बायोसिड्स चे शहेनशहा ई. वाण शेतकऱ्यांमध्ये प्रचलित आहेत.

बियाणे निर्मितीमध्ये असणारे उत्पादक दर 2/3 वर्षामध्ये पिकांचे नवनविन वाण विकसित करून बाजारात विक्रीसाठी उपलब्ध करून देत असतात त्यामुळे शेतकऱ्यांनी वाणाची निवड ही स्व अनुभव, ईतर शेतकऱ्यांशी चर्चा करून, उत्पादक, विक्रेते यांचे कडील माहिती घेऊन, उत्पादकांचे वेबसाईट वरून माहिती घेवून आपलेकडील जमिन, हंगाम, स्वत: करणार असलेले व्यवस्थापन या बाबी विचारात घेऊन करावी.

बियाणाचे प्रमाण व बीजप्रक्रिया :- मका पिकाची लागवड धान्यासाठी करावयाची असेल तर एकरी 6-8 किलो बियाणे आवश्यक असते. चाऱ्यासाठी 30 किलो बियाणे एकरी पेरणीसाठी वापरावे. जमिनीचा प्रकार, व लागवडीचे अंतराप्रमाणे तसेच बियाणाचे वजन यानुसार बियाणाचे प्रमाणात बदल होऊ शकतो.

मका पिकाचे संकरित बियाणेस बियाणे उत्पादकांनी बिजप्रक्रिया केलेली असते त्यामुळे अशा बियाण्यास पेरणीचे दिवशी सकाळी ॲझाटोबॅक्टर, ट्रायकोडर्मा, स्फुरद विरघळणारे जिवाणू व पालाश उपलब्ध करून देणारे जिवाणू 5 ग्रॅम प्रत्येकी या प्रमाणे जैविक बिजप्रक्रिया करावी. बिजप्रक्रिया केल्यामूळे रोपांची मर, मूळकूज, मातीतून होणारे रोग, किडी यांचे नियंत्रण होते तसेच एकरी झाडाची

संख्या योग्य राखल्याने उत्पादनात 15% वाढ होते.

लागवडीचे अंतर :- लागवडीचे अंतर हे निवडलेला वाण, जमिनीचा प्रकार, लागवडीचा हंगाम व पाणी देण्यासाठीची उपाययोजना यावर अवलंबून असते.

उच्च उत्पादनासाठी मका पिकाची बेड वर लागवड करून त्यासाठी ठिबकचा वापर करणे किफायतशीर असते. त्यासाठी बेडचा माथा 60 सेमी, उंची 25-30 सेमी व दोन बेड मध्ये 40 सेमी अंतर ठेवावे. या बेडवर 40X20 सेमी अथवा 60X25 सेमी अंतरावर लागवड करावी. यासाठी एक लॅटरल (ईनलाईन) 1 ते 2 लिटर / तास डिस्चार्ज असलेले ठिबकची निवड करावी.

ठिबकवर लागवड करण्यासाठी शेतकऱ्यांना जास्त गुंतवणूक करावी लागते त्यामुळे बरेचसे शेतकरी रूंद वरंबा सरी पध्दतीने म्हणजेच BBF यंत्राद्वारे पेरणी करू शकतात. त्यामुळे एकाचवेळी बि पेरणी, खत पेरणी, सरी पाडणे व वरंबा (बेड) तयार करणे शक्य होते. ही पध्दत कमी खर्चाची व खरिप हंगामासाठी अत्यंत फायदेशीर आढळून आलेली आहे. बीबीएफ यंत्राने पेरणीचे फायद्याबाबत शेतकऱ्यांनी अधिक माहिती घेऊन याचा वापर वाढवणे आवश्यक आहे.

काही शेतकरी ट्रॅक्टरने पेरणी करून सफाट वाफे / सारे तयार करतात ही पध्दत कालबाह्य झालेली आहे, याचा वापर करू नये. सरी काढून सरीचे मध्यभागी मका पिकाची लागवड करता येते. ही पध्दत काही शेतकरी वापरत आहेत. यामध्ये दिड ते 2 फूटाची सर पाडून लागवड केली जाते. मका पिकाचे टोकण करताना टोकण ही सरीच्या पूर्वेकडील बाजूस करावी.

जमिनीचे मगदुरानुसार मका पिकाची लागवड 45X30, 60X25, 60X20, किंवा 75X20 सेमी या अंतरावर करण्याची शिफारस बियाणे उत्पादक आपले बियाणेसाठी करत आहेत. मका दाट पेरल्यास उत्पादनात घट येते.

कृषि विज्ञान केंद्र बारामती यांनी चिनी तंत्रज्ञानावर आधारित एकरी मका 50 क्विंटल उत्पादन घेण्याबाबत तंत्रज्ञान प्रसाराचे काम केलेले आहे त्यामध्ये चार फूट रूंदीचे बेड तयार करून त्यावर 40X40 सेमीवर जोड ओळी घेवून प्रत्येक ठिकाणी 2 बिया टोकण करणे व दोन ओळीतील अंतर 75 सेमी ठेवणे यामुळे एकरी झाडाची संख्या वाढते व उत्पादनात वाढ होते असे काही शेतकऱ्यांचे अनुभव आहेत.

एकात्मिक अन्नद्रव्य व्यवस्थापन :-

मका पिकासाठी कृषी विद्यापीठांनी एकरी 40:24:16 नत्र, स्फुरद व पालाश या रासायनिक खताची व 8 टन शेणखताची शिफारस केलेली आहे. त्यासाठी शेणखत व रासायनिक खतांचा बेसल डोस हा शेवटचे पाळीचे पूर्वी जमिनीत मिसळून घेऊन नंतर बेड तयार करावेत अथवा बिबिएफद्वारे पेरणी करावी. संकरित वाणासाठी वरिल रासायनिक खताची मात्रा दुप्पट करावी.

रासायनिक खाताची मात्र देण्यासाठी सरळ खते उदा :- युरिया 35 किलो, सिंगल सुपर फॉस्फेट 150 किलो आणि 37 किलो पोटॅश एका एकर क्षेत्रासाठी द्यावीत किंवा 10:26:26, 12:32:16, 24:24:08, 20:20:0:13 या संयुक्त खतातून बेसल डोस तयार करून घ्यावा. पेरणीनंतर 2 हप्त्यामध्ये लागवडीनंतर 25-30 दिवसांनी व 40-45 दिवसांनी नत्रयुक्त खताची मात्रा द्यावी. मका हे तृणधान्य पिक असून या पिकास झिंक सल्फेट 10 किलो प्रति एकर देणे आवश्यक असते. किंवा एकत्रित 10 किलो सुक्ष्म अन्न द्रव्य ग्रेड I चे खत वापरल्यास सुक्ष्म अन्नद्रव्यांची पूर्तता होते.

मका पिकामध्ये संजिवकांचा वापर केल्यास उत्पादनात वाढ झालेचे आढळून आले आहे त्यासाठी सुरूवातीचे वाढीचे अवस्थेत म्हणजेच पिक 25-30 दिवसाचे असताना जीए 30 PPM + 6, BA 40 PPM + चिलेटड झिंक 2 ग्रॅम प्रति लिटर पाण्यात घेऊन फवारणी केल्यास उत्पादनामध्ये भरीव वाढ होते.

पाण्यात विरघळणारी खते फवारणीसाठी वापरावयाची असतील तर कायीक वाढीचे अवस्थेत 19:19:19, फुलोरा अवस्थेत 12:61:0, दाणा भरणे अवस्थेत 0:52:34 व पक्वतेचे अवस्थेत 0:0:50 यांचा वापर 5-10 ग्रॅम प्रति लिटर पाणी या प्रमाणात फवारणी केल्यास उत्पादनात वाढ होते.

आंतरमशागत व तण नियंत्रण :-

मका पिक सुरूवातीचे वाढीचे अवस्थेत सावकाश वाढते अशा वेळेस पेरणीनंतर 15-20 दिवसांनी व नंतर 15 दिवसांनी पिकाची कोळपणी केल्यास तण नियंत्रण होते व पिकास हलकी भर लागते त्यानंतर एखादी खुरपणी केल्यास पिक तणमुक्त राहते.

रासायनिक पध्दतीने तण नियंत्रणासाठी ॲट्राझीन 50% EC 0.5-1 किलो किंवा पेंडीमिथीलीन 38.7% CS 1 किलो उगवणपूर्व तणनाशकाचा वापर करावा. तसेच उगवणपश्चात निवडक तणनाशकांचा वापर, पिक 15-21 दिवसाचे झाल्यावर व तणे 2/3 पानावर असताना करावा. त्यासाठी खालील तणनाशकांचा वापर करावा

टेंम्बोट्रीओन 34.4% w/w, 42% SC (बायर - लाऊडिस) :- 90-120 मिली किंवा

टोप्रामेझोन 30.6% SC (बीएएसएफ - टिंजर) 300 मिलि प्रति एकर यांचा वापर करून प्रभावी तणनियंत्रण करता येते.

पाणी व्यवस्थापन:-

मका पिकाची लावगड खरिप हंगामात केल्यास पाण्याची फारशी आवश्यकता पडत नाही परंतू 8 दिवसापेक्षा जास्त कालावधीचा पावसाचा खंड पडल्यास पिकास पाणी द्यावे रब्बी व उन्हाळी हंगामात पिक पूर्णपणे सिंचनाचे पाण्यावर अवलंबून असते. जमिनीचे मगदूराप्रमाणे व पिक वाढीचे अवस्थेनुसार पिकाची पाण्याची गरज बदलत असते. या पिकाचे रोप अवस्था (25-30), तुरा बाहेर पडताना (45-50), फुलोऱ्यात असताना (60-65) व दाणे भरणेचे वेळी (75-80) या पिक वाढीच्या नाजूक अवस्था आहेत यामध्ये पाण्याचा ताण पडणार नाही याची दक्षता घ्यावी. उत्तम पिक वाढीसाठी जमिन कायमस्वरूपी वाफश्यावर कशी राहिल याचा विचार करून पाण्याचे नियोजन करावे.

एकात्मिक किड व रोग व्यवस्थापन

मका पिकावर खोडकिड, अमेरिकन लष्करी अळी, कणसे पोखरणारी अळी, मावा या किडींचा प्रार्दूभाव होतो तसेच यामध्ये खोडकूजव्या, पर्णकरपा या रोगांचा प्रार्दूभाव होतो. मका पिकाचे संकरित वाण हे वरील रोगास प्रतिकार / सहनशिल आहेत त्यामुळे या पिकाचे रोग फारसे त्रासदायक ठरत नाहीत परंतू किडीमध्ये मागील 8-10 वर्षात अमेरिकन लष्करी अळी ही एक शेतकऱ्यांची डोकेदूखी झालेली आहे.

एकात्मिक कीड रोग नियंत्रणासाठी मका पिकाचे सुरूवातीचे वाढीचे अवस्थेत पानावरील ठिपके, अळीवर्गीय किडी व रस शोषण करणाऱ्या किडीसाठी बिव्हेरीया बॅसिनिया, लेक्यानीसिलीअम लेक्यानि, बॅसिलस सबटिलिस, मेटारायझम ॲनीसोप्ली, नोमुरिया रिलाई या जैविक बुरशीनाशकांची 5 ग्रॅम प्रति लिटर पाणी या प्रमाणात फवारणी करावी. तसेच एकात्मिक किड व रोग नियंत्रणासाठी खालील उपाययोजना कराव्यात.

- उन्हाळ्यात शेताची खोल नांगरट करून जमीन तापू द्यावी.
- रुंद वरंबा सरी (बेड) वर लागवड करावी.
- रासायनिक तसेच जैविक बिजप्रक्रिया करावी. वेळेवर पेरणी करावी, पिकाची फेरपालट करावी.
- प्रति एकर 20 ते 40 चिकट सापळ्यांचा रस शोषण करणाऱ्या किडींसाठी वापर करावा.

- किड नियंत्रणासाठी प्रथम जैविक बुरशीनाशकांचा, निंबोळी तेल यांचा 5 मिली प्रति लिटर पाण्यामध्ये मिसळून फवारणी घ्यावी.
- प्रति एकर 8 ते 10 पक्षी थांबे लावावेत.
- एकरी एक प्रकाश सापळा लावावा.
- नत्र युक्त खताचा अतिरिक्त वापर करू नये.
- ठिबक सिंचन या सुधारित पध्दतीचा सिंचनासाठी वापर करावा.
  पाणी व्यवस्थापन योग्य रीतीने करावे. पिकात पावसाचे अथवा सिंचनाचे पाणी साचून राहणार नाही याची दक्षता घ्यावी.
- लागवडीचे अंतर, जमिनीचा प्रकार, लागवडीचा हंगाम, वाण यांचा विचार करून एकरी झाडांची संख्या योग्य राखावी. कमी अंतरावर लागवड टाळावी.
  प्रत्येक रोपास पुरेसा सूर्यप्रकाश व खेळती हवा राहील याप्रमाणे लागवड करावी.

मका पिकावरील महत्वाचे रोग :-

अ) हवेतून पसरणारे रोग :- टरसिकम पर्ण करपा, मेडिस पर्ण करपा व तांबेरा
ब) जमिनीतून पसरणारे रोग :- फुलोऱ्यानंतर होणारी खोडकूज, कोळशी / खडखड्या किंवा फ्युजारियम खोडकिड.

टरसिकम पर्णकरपा :- (Exserotilum Turcicum)
अनुकूल हवामान - उबदार व वातावरण अधिक आर्द्रतायुक्त
लक्षणे - प्रथम खालील पानावर लंब गोलाकार लहान ठिपके दिसून येतात नंतर हे ठिपके करडे, काळपट रंगाचे होतात. या अंडाकृती ठिपक्याची लांबी 1-6 इंचापर्यंत दिसून येते.

मेडिस पानावरील करपा :- (Bipolaris maydis)
अनुकूल हवामान-उबदार आणि अधिक आर्द्रतायुक्त वातावरण.
लक्षणे :- पानावर आयताकृती लहान, पिवळसर, तपकिरी रंगाचे ठिपके रोपावस्थेपासून काढणी पर्यंतचे अवस्थेत दिसून येतात हे ठिपके सुरूवातीत लहान, पानाच्या शिरामध्ये सिमित झालेले दिसून येतात. नतंर हे ठिपके एकमेकात मिसळून पानावर मोठ्या डागांमध्ये रूपांत होते.

<u>**तांबेरा :-**</u> (Puccina sorghi, Puccicnia ploysora)
अनुकूल हवामान - दमट, अधिक आर्द्रता युक्त हवामान.
लक्षणे :- पानाच्या दोन्ही बाजूने गोलाकार ते अंडाकृती तांबूस तपकिरी रंगाची पुरळ दिसून येते. या ठिपक्यामधून तांबूस तपकिरी रंगाची पावडर बाहेर पडते.

टरसिकम पानावरील करपा, मेडिस करपा आणि तांबेरा साठी खालील रासायनिक बुरशीनाशकांचा वापर करावा.
ॲझोक्शीस्ट्रोबीन 18.2% + सायप्रोकोनाझोल 7.3%SC (सिंजेंटा - ॲम्पक्ट एक्स्ट्रा) 10 ML किंवा
ॲझोक्शीस्ट्रोबीन 18.2% + डायफेकोनाझोल 11.4%SC (सिंजेंटा - ॲमिस्टार टॉप) किंवा
मॅन्कोझेब 75% WP 25 ग्रॅम प्रति 10 लिटर पाण्यात मिसळून फवारणी करावी आवश्यकता वाटल्यास 10-15 दिवसांनी दूसरी फवारणी करावी.

फुलोऱ्यानंतर होणारी खोडकूज :-

अ) कोळशी / खडखड्या :- (Macrophomina phaseoilina)

या रोगाची लक्षणे साधारणत: फुलोऱ्यांनतर, पाण्याच्या ताणामुळे दिसून येतात. प्रथम वरिल पाने वाळतात, झाड कोलमडते. झाडाचे जमिनीलगत कांड्यावर, करडे पट्टे दिसून येतात अशी खोडे उभी कापून पाहिल्यास आतील भाग काळपट कोळश्यांच्या पावडर प्रमाणे दिसतो.

ब) फ्युजारियम खोडकूज :- (Fusarium Verticilliodes)

या रोगाची लक्षणे फुलोऱ्यानंतर दिसून येतात. रोगग्रस्त झाडांची पाने फिक्कट हिरवे मलूल होतात, झाडे उभळतात आणि मुळे सडतात. रोगग्रस्त झाडाचे खोड कापल्यास आतील भाग गुलाबी ते तांबूस रंगाचा दिसतो हा रोग काही वेळा कोळशी रोगासोबत एकत्र आढळून येतो.

फुलोऱ्यापुर्वीचा खोड कुजण्या रोगाचे नियंत्रणासाठी 75% कॅप्टन 12 ग्रॅम प्रति 10 लिटर पाणी या प्रमाणात जमिनीतून द्यावे. तसेच फुलोऱ्यानंतरचा खोड कुजव्या रोगासाठी 10 ग्रॅम ट्रायकोडर्मा बुरशी 1 किलो शेणखतात मिसळून द्यावी.

मका पिकावरील महत्वाचे किडी :-

1) अमेरिकन लष्करी अळी
2) ठिपक्यांची खोड किड
3) गुलाबी खोड किड
4) कणसे पोखरणारी अळी व
5) मावा

1) **<u>अमेरिकन लष्करी अळी :-</u>** (Spodoptera Frugipeda)

मका पिकावर 2018 पासून लष्करी अळीचा प्रार्दूभाव आढळून येत आहे. या किडीस " **अमेरिकन फॉल आर्मी वॉर्म** " असे म्हणतात व या किडीचे मुळस्थान दक्षिण व उत्तर अमेरिका खंडातील देशामध्ये आहे. मका या पिकावर उगवणीपासूनचे सर्व अवस्थेत प्रार्दूभाव दिसून येतो.

ही कीड सुरूवातीस पाने खरडून खाते, त्यामूळे पाने पारदर्शक जाळीदार दिसतात, नंतर अळी पोंग्यामध्ये राहून मोठ्या प्रमाणात पाने खाते. पोंग्यामध्ये अळीची विष्टा दिसून येते. अळी तुरा आणि कोवळ्या कणसावरही आक्रमण करते. हिच्यामुळे 70% पर्यंत नुकसान होऊ शकते.

जिवनक्रम हा अंडी (2-4 दिवस) अळी (14-30 दिवस) अळी एकूण 1 ते सहा अवस्था - नंतर कोष (7-13 दिवस) व पतंग अशा रितीने 24-40 दिवसात पूर्ण होतो.

2) **<u>ठिपक्यांची खोड किड :-</u>** (Ctrilo partellus)

नुकसानीचा प्रकार :- अंड्यातून बाहेर आलेल्या अळ्या पानाच्या देठामध्ये जाऊन पानाचा कोवळा भाग खातात. या पानाची वाढ झाल्यानंतर त्यावर खरवडल्याप्रमाणे आणि एका रेषेत बारीक छिद्रे दिसतात. साधारणपणे एक आठवड्यानंतर अळी वाढणाऱ्या खोडास छिद्र करून गाभा खातात त्यामुळे गाभा वाळतो झाडास फुटवे फुटतात. या किडीस बळी पडणारी अवस्था - रोपअवस्था.

3) **<u>गुलाबी खोड किड :-</u>** (Sesamia inferens)

गुलाबी अळ्या अंड्यातून बाहेर पडताच पानांच्या देठाच्या आवरणाच्या आतील भाग खातात आणि शक्यतो पहिल्या तीन पानांच्या आवरणाच्या बाह्य त्वचेचा भाग खातात. अळ्या मध्यवर्ती अंकुरात घुसतात परिणामी पोंगा सुकतो आणि मरतो. अळ्या खोडाच्या आत चक्राकार बोगदे बनतात आणि

पृष्ठभागावार छिद्र पडतात. छिद्रे अळीच्या विष्ठेने भरलेले असतात. त्यामुळे बाधित झाड पूर्णपणे सुकून मरून जाते. पिकाचे सर्व अवस्थेत या किडीचा प्रार्दूभाव होत असतो.

4) **<u>कणसे पोखरणारी अळी :-</u> (Helicoverpa armlgera)**

अळ्या प्रथम रेशीम खातात आणि कणसात शिरतात, विशेषत: जर कणसाचे टोक उघडे असेल किंवा सैलसर असेल.

5) **<u>मावा -</u> (Rhopalsiphum Maidis) :-**

पिकाच्या वाढीच्या अवस्थेत मावा कीड पानांच्या खालून रस शोषून घेतात तसेच तूऱ्यामधील रसशोषण करतात. त्यांच्या शरीरातून चिकटद्रव श्रवत असल्याने त्यावर काजळी वाढते. या किडींचा प्रार्दूभाव सहसा नुकसानीची पातळीचे वर जात नाही. रोपवस्थेत झाडांना प्रार्दूभाव झाल्यास कणीसच तयार होत नाही. मावा किड काही वेळा तुरा आणि सभोवतालच्या पानांना पूर्णपणे झाकते त्यामुळे परागीभवनावर विपरित परिणाम होतो.

खोड किड व गुलाबी अळीचे नियंत्रणासाठी :-

- उगवणीनंतर 15 दिवसांनी निंबोळी अर्क 5% किडनाशकाची फवारणी करावी.
- किडीचा प्रार्दूभाव 10% पेक्षा जास्त दिसून आल्यास क्लोरॅट्रनिलीप्रोल 18.5% SC (FMC - कोरोजन) 3 मिलि प्रति 10 लिटर पाणी किंवा थायमीथोक्झाम 12.60% + लॅमडासायहॅलोथ्रीन 9.50% W/W झेड सी (सिंजेंटा - अलिका) 2.5 मिलि प्रति 10 लिटर पाणी या प्रमाणात फवारावे.
- मावा किडीच्या बंदोबस्तासाठी थायमीथोक्झाम 12.60% + लॅमडासायहॅलोथ्रीन 9.50% W/W ZC 2.5 मिलि किंवा डायमिथोएट 30% EC 15 मिलि / 10 लिटर पाणी या प्रमाणात फवारावे.

जैविक किड नियंत्रणासाठी मेटारायझीयम रिलाई किंवा मेटारायझीयम ॲनोसप्ली 5 ग्रॅम प्रति लिटर पाणी या प्रमाणात रोपावस्था व लवकर येणारी पोंगावस्थेत 5% नुकसान असल्यास किंवा प्रतिबंधात्मक फवारणी करावी.

स्पिनोटोरम 11.7% SC (डाऊ - डेलेगेट)5 मिली प्रति 10 लिटर पाणी किंवा इमामेक्टीन बॅझोएट 15% + प्रोफेनोफॉस 35% WDG (टाटा - मिराया) 14 ग्रॅम प्रति 10 लिटर पाणी किंवा ब्रोफ्लेनिलीड 20% SC (इंडोफिल - अलॅक्टो) 2.5 मिली प्रति 10 लिटर पाणी किंवा आईसोसाईक्लोसीरम 18.1% W/W (सिंजेंटा -सिमोडिस) 6 मिली प्रति 10 लिटर पाणी या प्रमाणे फवारणी करावी. आवश्यकता असल्यास 15 दिवसाचे अंतराने दोन फवारणी कराव्यात.अमेरिकन लष्करी अळींच्या नियंत्रणासाठी थायोमिथोक्झाम 12.6% SC, + लॅमडा सायहॅलोथ्रीन 9.5% ZC, 2.5 मिली किंवा क्लोरॅनट्रानिलेप्रोल 18.5% SC, 4 मिली किंवा स्पिनोटोरम 11.7% SL , 5 मिलि प्रति 10 लिटर पाण्यात घेऊन फवारणी करावी.

काढणी व उत्पादन

मका पिकाचे लवकर येणाऱ्या जाती 80-85 दिवसात तयार होतात तर मध्यम कालावधीत तयार होणाऱ्या जाती 90-100 व उशीरा तयार होणारे वाण 100-120 दिवसात काढणीसाठी तयार होतात.

पक्व मका पिकामध्ये कणसाचा पाला पिवळा होतो, दाण्यावर काळा ठिपका पडतो. तसेच कणसातील दाणा दाताखाली दाबल्यास खट्ट असा आवाज येतो. पिक पक्व झालेवर पिकाची कणसे काढून घ्यावीत व ती 2-3 दिवस उन्हात वाढवून 10-12% आर्द्रता झालेवर त्याची मळणी करावी.

कणसे काढल्यावर लगेच पिकांची ताटांची काढणी करून पशुखाद्य / चारा म्हणून वापरावीत किंवा त्यांचा मुरधास तयार करून साठवणूक करावी. यासाठी पिक फिजॉलॉजिकल मॅच्युरिटीला (Physiological Maturity) कापणी करावी त्यापासून हिरवा चारा मुबलक प्रमाणात मिळतो.

लागवडीचा हंगाम, हंगामातील पिक वाढीसाठीचे वातावरण, जमिनीचा प्रकार, निवडलेला वाण व शेतकऱ्यांनी केलेले पिकाचे व्यवस्थापन यावर एकरी उत्पादन अवलंबून असते. सरासरी एकरी 20-25 क्विंटल एवढे उत्पादन मिळते. ठिबकचा वापर, बेडवर लागवड, एकात्मिक अन्नद्रव्य व्यवस्थापन केल्यास 40-50 क्विंटल एकरी उत्पादन मिळू शकते.

मका या पिकासाठी केंद्रिय किटकनाशक मंडळ आणि नोंदणीकृत समिती (CIBRC) व कृषि विद्यापीठ यांनी किड / रोग निहाय, शिफारस केलेली किटकनाशके / बुरशीनाशके

अ.क्र.	किड/रोगांचे नाव	किडनाशकाचे नाव क्रियाशील घटकाचे प्रमाण व गट	उत्पादकांचे नाव व ब्रँड नेम	एकरी प्रमाण	PHI
1	अमेरिकन लष्करी अळी	ब्रोप्लॉनीलीमाईड 20% SC	बीएएसएफ - इक्सपोनस	50	29
2	अमेरिकन लष्करी अळी	इमामेक्टीन बेंझोऐट 1.5% + प्रोफेनोफॉस 35% W/W WDG	सुमिटोमो - कोरको टाटा - मिराया	400	-
3	अमेरिकन लष्करी अळी व खोडकिडा	आयसोक्लोसेरम 18.1% W/W SC	सिंजेंटा - सिमोडीस सिंजेंटा - इनसिपीओ	120	48
4	अमेरिकन फॉल आर्मी, वॉर्म	स्पिनोटोरम - 11.70% SC	डाऊ - डेलेगेट	100	32
5	मावा, खोडमाशी, खोड किडा	थायोमिथोक्झाम 12.60% + लॅम्बडा सायहॅलोथ्रीन 9.50% ZC	सिंजेंटा - अलिका	50	42
6	खोडमाशी, मावा	थायोमिथॉक्झाम 70% WS	सिंजेंटा - क्रुझर	140	-
7	अमेरिकन लष्करी अळी	क्लोरँट्रनिलीप्रोल 18.5% SC	एफएमसी - कोरोजन	60	22
8	अमेरिकन लष्करी अळी	इमामेक्टीन बेंझोएट 5% SG	क्रिस्टल - प्रोक्लेम	80	-
9	अमेरिकन लष्करी अळी	इमामेक्टीन बेंझोएट 5% SG + ल्यूफेनुरॉन 40% WG	सिंजेंटा - इव्हासिंट	40	-
10	अमेरिकन लष्करी अळी	नोव्हालुरॉन 5.25% + इमामेक्टीन बेंझोएट 5% SG	युपीएल - गुन्थर अदामा - बारामाईड	300	-
11	तांबेरा, करपा	क्रिसोक्झीम मिथाईल 44.3%	टाटा रॅलिज - अरगॉन	200	-
12	पानावरील करपा, केवडा	मॅन्कोझेब 75% WP	धानुका - एम 45	400-500	-
13	पानावरील करपा	झायनेब 75% WP	इंडोफिल Z-78	200-250	-

फायद्याची व आरोग्यदायी..!