



सत्यमेव जयते

महाराष्ट्र शासन

कृषी विभाग

मका



उत्पादन तंत्रज्ञान



शास्त्रीय नाव – *Zea maize* /

कृषी विभाग, महाराष्ट्र शासन



प्रस्तावना :-

- मका हे महाराष्ट्र राज्याचे महत्वाचे पिक असून या पिकाखाली सुमारे 7.08 लक्ष हेक्टर क्षेत्र आहे.पिकाची सरासरी हेक्टरी उत्पादकता 1928 किलो प्रती हेक्टर व उत्पादन 13.65 लक्ष टन आहे.

ओळख :-

- तृणधान्य पिकांच्या उत्पादनामध्ये गहू व भात या पिकांनंतर मका पिकाचा जगात तिसरा क्रमांक लागतो. अन्नधान्याव्यतिरीक्त मक्याचा उपयोग लाह्या, ब्रेड, स्टार्च, सायरप, अल्कोहोल, अँसिटीक व लॅटीक अँसिड, ग्लुकोज, डेक्स्ट्रोस, प्लॅस्टीक धागे, गोंद, रंग, कृत्रिम रबर, रेगजीन तसेच बुट पॉलीश इत्यादी विविध पदार्थ तयार करण्याकरिता होतो.



हवामान :-

- मका हे उष्ण, समशीतोष्ण आणि थंड अशा वेगवेगळ्या हवामानाशी समरस होण्याची क्षमता असणारे पिक आहे.
- समुद्र सपाटीपासून ते २७०० मीटर उंचीच्या ठिकाणी देखील मका लागवड करता येते.
- परंतू पिक वाढीच्या कोणत्याही काळात धुक्याचे हवामान मका पिकास मानवत नाही.
- मका उगवणीसाठी १८ डिग्री सेल्सिअस तापमान योग्य असून, त्यापेक्षा कमी तापमान असल्यास थंड आणि ओलसरपणामुळे अनेक रोगांचा प्रादुर्भाव होऊन पिकाच्या उगवणीवर प्रतिकूल परिणाम होतो.
- मका पिकाची योग्य वाढीसाठी २५ ते ३० डिग्री सेल्सिअस तापमान चांगले असते परंतु जेथे सौम्य तापमान (२० ते २५ डिग्री सेल्सिअस) आहे अशा ठिकाणी मका वर्षभर घेता येतो.
- ३५ डिग्री सेल्सिअस पेक्षा अधिक तापमान असल्यास पिक उत्पादनात घट येते. परागीभावानाच्या वेळी अधिक तापमान आणि कमी आर्द्रता असल्यास त्याचा विपरीत परिणाम परागीभवन व फलधारणेवर होऊन उत्पादनात घट येते.

जमिन :

- मका पिकासाठी मध्यम ते भारी, खोल, रेतीयुक्त, उत्तम निचऱ्याची, अधिक सेंद्रिय पदार्थ आणि जलधारणा शक्ती असलेली जमिन चांगली.
- विशेषतः नदीकाठच्या गाळाच्या जमिनीत हे पिक फार चांगले येते.
- परंतु अधिक आम्ल (सामू ४.५ पेक्षा कमी) आणि चोपण अगर क्षारयुक्त (८.५ पेक्षा अधिक सामू) जमिनीत मका घेऊ नये.
- तसेच दलदलीची जमिनसुद्धा टाळावी.
- जमिनीचा सामू ६.५ ते ७.५ दरम्यान असावा.

पुर्वमशागत :

- जमिनीची खोल (१५ ते २० सें. मी.) नांगरट करावी. पिकाची धसकटे, अवशेष, काडीकचरा इत्यादी खोल नांगरटीमुळे जमिनीत गाडल्याने जमिनीत सेंद्रिय पदार्थ मिळतो व जमिनीचा पोत सुधारतो.
- कुळवाच्या २-३ पाळ्या देऊन जमीन भुसभुशीत करावी.
- शेवटच्या कुळवाच्या पाळीच्या वेळी हेक्टरी १० ते १२ टन (२५ ते ३० गाडया) चांगले कुजलेले शेणखत किंवा कंपोस्ट खत जमिनीत चांगले मिसळावे. हिरवळीचे खत जमिनीत गाडले असल्यास शेणखताची आवश्यकता भासत नाही.



सुधारित वाण :-



- सुधारित वाणांचा वापर केल्यास अधिक उत्पादन मिळते.
- मका पिकाच्या संमिश्र व संकरीत वाण हे स्थानिक वाणांपेक्षा ६० ते ८० टक्के अधिक उत्पादन देतात.
- विविध कालावधीमध्ये पक्क होणाऱ्या मका पिकाच्या संमिश्र व संकरीत वाण उपलब्ध असून पाऊस आणि जमिनीच्या मगदूराप्रमाणे योग्य वाणाची निवड करावी.

मका पिकाचे शिफारस केलेले वाण –

अ.क्र.	वाण	कालावधी(दिवस)	उत्पादन(क्वि/हे)	वैशिष्ट्ये
1	राजर्षी	100-110	७० - ७५	नारंगी, पिवळा दाणा, खरीपसाठी योग्य
2	फुले महर्षि (क्यु.एम.एच.१०२५)	९० -१००	७५ - ८०	दाणे नारंगी पिवळे.खरीप व रब्बी हंगामासाठी योग्य
3	अफ्रिकन टाल (संमिश्र वाण)		६०-७० टन हिरवाचारा ४०-५० क्वि धान्य	१०-१२ फुट उंच.करपा रोगास प्रतिकारक्षम

- महाराष्ट्रामध्ये मका पिकाचे बरेच संकरित वाण उपलब्ध आहेत.त्यामधुन मका संकरित वाणाची निवड करताना आपल्या मागील अनुभवानुसार किंवा आपल्या शिवारीतील किंवा गावातील त्या संकरित वाणाची उत्पादन क्षमता व इतर गुणधर्म पडताळून लागवडीसाठी निवड करावी.
- शक्यतो जाहिरात किंवा इतर शेतक-यांच्या सांगण्यावरून वाणाची निवड न करता अनुभवानुसार किंवा प्रत्यक्ष पाहिलेल्या पिक प्रात्यक्षिक किंवा इतर शेतक-यांच्या शेतावरील प्रत्यक्ष पहाणीनुसार करावी.

पेरणीची वेळ :-

- मका हे खरिप, रब्बी आणि उन्हाळी हंगामात घेतले जाते.
- खरिप हंगाम: जून ते जुलै २ रा आठवडा खरिपातील पेरणीस उशीर करू नये, कारण **उशीर झाल्यास खोडकिडीचा** प्रादुर्भाव होतो. त्यामुळे रोपांची संख्या योग्य राहत नाही.
- रब्बी हंगाम : १५ ऑक्टोबर ते १० नोव्हेंबर
- उन्हाळी हंगाम : जानेवारी ते फेब्रुवारी २ रा आठवडा

बियाण्याचे प्रमाण

- धान्य पिकासाठी १५-२० किलो बियाणे प्रति हेक्टर
- चारा पिकासाठी ७५ किलो बियाणे प्रति हेक्टर



पेरणीची पद्धत :-

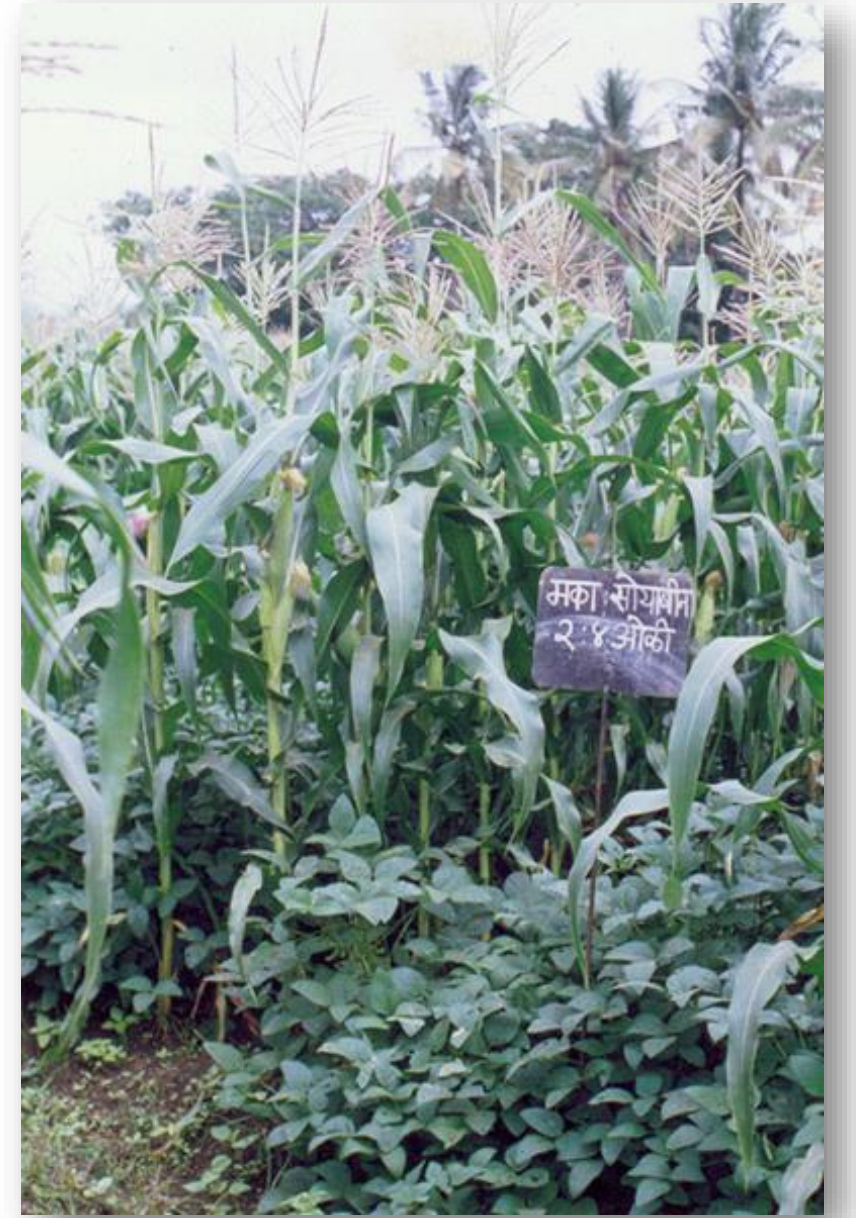
- टोकण पद्धतीने पेरणी करावी.
- सरी वरंब्यावर पेरणी करावयाची असल्यास सरीच्या बगलेत मध्यावर एका बाजूला वाणानुसार अंतर ठेऊन पेरणी करावी.
- उशिरा आणि मध्यम कालावधीत पक्क होणाऱ्या वाणांसाठी ७५ सें.मी. अंतरावर मार्करच्या साह्याने ओळी आखून २० ते २५ सें.मी. अंतरावर टोकण करावी.
- लवकर तयार होणाऱ्या वाणांसाठी दोन ओळींत ६० सें.मी. व दोन रोपांत २० सें.मी. अंतर ठेवून वरीलप्रमाणे टोकण करावी.
- रब्बी हंगामात मक्याची पेरणी ६० सें. मी. अंतरावर काढलेल्या सरीच्या बगलेत निम्म्या उंचीवर एका बाजूला २० सें. मी. अंतरावर २ बिया ४-५ सें. मी. खोल टोकण करून करावी.
- एक हेक्टर पेरणीसाठी १५-२० किलो बियाणे लागते.
- अश्याप्रकारे काढणीच्या वेळी प्रति हेक्टरी ९०,००० रोप संख्या मिळते व परिणामी अधिक उत्पन्न मिळते.



टोकण पद्धत

आंतरपिक पद्धती

- खरिप हंगामात मक्याच्या दोन ओळीत असलेल्या जागेत लवकर येणारी कडधान्ये उडीद, मुग,चवळी आणि तेलबिया (भुईमुग, सोयाबीन) हि आंतरपिके यशस्वीरित्या घेता येतात.
- आंतरपिक पद्धतीत ६ : ३ ओळी या प्रमाणात घेणे फायदेशीर आहे.
- मका पिकात भुईमुग हे आंतरपिक जोडओळ किंवा सोडओळ पद्धतीने घेता येते.
- रब्बी हंगामात मका पिकामध्ये करडई, कोथिंबीर आणि मेथी हि आंतरपिके भाजीपाल्यासाठी घेणे फायदेशीर आहे.
- मक्याचा लवकर येणारा वाण ऊस व हळदीमध्ये मिश्र पीक म्हणून घेता येते परंतु अशा आंतरपिक पद्धतीमुळे मुख्य पिकाच्या उत्पादनात घट येते त्यासाठी मुख्य पिकास व आंतरपिक पिकास शिफारशीत खतमात्रा देण गरजेचे आहे.
- मका हे मिश्र पिक मुख्यतः हिरवी कणसे आणि चारा यासाठी घेतात.



बीजप्रक्रिया

- पेरणीपूर्वी २ ते २.५ ग्रॅम थायरम हे बुरशीनाशक प्रति किलो बियाण्यास चोळावे, म्हणजे करपा रोगाचे नियंत्रण करता येते.
- तसेच अझोटोबक्टर जीवाणूसंवर्धन २५ ग्रॅम किंवा १०० मि.ली. प्रति किलो बियाण्यास लावून नंतर पेरणी करावी.

खते

- मका पिकासाठी रासायनिक खतांची मात्रा नत्र 120 किलो, स्फुरद 60 किलो व पालाश 60 किलो शिफारस करण्यात आलेली आहे.
- यापैकी पेरणीच्या वेळी हेक्टरी 40 किलो नत्र व 60 किलो स्फुरद व 60 किलो पालाश द्यावे.
- पेरणीनंतर 20 ते 30 दिवसांनी 40 किलो नत्र व उर्वरित 40 किलो नत्र 45 ते 50 दिवसांनी द्यावा
- जस्ताची कमतरता असल्यास प्रति हेक्टरी २० ते २५ किलोग्रॅम झिंक सल्फेट पेरणीच्यावेळी द्यावे.



रासायनिक खत

आंतरमशागत :-

पक्षी राखण :

- खरिप हंगामात पेरणीनंतर उगवण ५ - ६ दिवसांत तर रब्बी हंगामात ८ ते १० दिवसात होते.
- पिक उगवत असताना पक्षी कोवळे कोंब खातात परिणामी रोपांची संख्या कमी होऊन उत्पादन घटते म्हणून पेरणीनंतर सुरवातीच्या १०-१२ दिवसापर्यंत पक्ष्यापासून राखण करणे अत्यंत महत्वाचे आहे
- तसेच पिक दुधाळ अवस्थेत असताना पक्षी कणसे फोडून दाणे खातात म्हणून अश्यावेळी देखील पक्षी राखण आवश्यक असते.

ब) नांग्या भरणे/ विरळणी करणे :

- मका उगवणीनंतर ८-१० दिवसांनी विरळणी करून एका चौफुल्यावर एकच जोमदार रोप ठेऊन विरळणी करावी. गरज भासल्यास पिक उगवणीनंतर त्वरित नांग्या भराव्यात.

क) पिकात ज्यादा पाणी किंवा दलदल नसावी :

- मका पिकाची रोपावस्था ज्यादा पाणी किंवा दलदलीच्या स्थितीस खूपच संवेदनशील आहे म्हणून पेरणीनंतरच्या सुरवातीच्या २० दिवसापर्यंतच्या काळात पिकात पाणी साठून राहणार नाही याची दक्षता घ्यावी.



ड) तणनियंत्रण / भर देणे:

- 1. तण नियंत्रणासाठी अट्राटाप ५० टक्के हेक्टरी २ ते २.५ किलो पेरणी संपताच ५०० लिटर पाण्यात मिसळून समप्रमाणात जमिनीवर फवारावे
- 2. तसेच तणांच्या प्रादुर्भावानुसार मका वाढीच्या सुरवातीच्या काळात एक ते दोन खुरपण्या करून ताटांना आधारासाठी माती लावावी. गरजेनुसार एक ते दोन कोळपण्या कराव्यात.

सिंचन:

- मक्याची पाने रुंद व लांब असतात. बाष्पीभवन क्रियेमुळे पानातून अधिक पाणी बाहेर टाकले जात असल्याने या पिकास पाण्याची गरज अधिक आहे.
- खरिप हंगामात निश्चित आणि विस्तृतपणे पावसाची विखरण असणाऱ्या भागात जिरायती मका पिक येते.
- मका पिक पाण्याच्या ताणास खूपच संवेदनशील आहेत. म्हणून खरिप हंगामात पावसात खंड पडून पाण्याचा ताण पडल्यास पिकाच्या महत्वाच्या अवस्थांच्या काळात संरक्षित पाणी द्यावे.
- पाण्याची एकूण गरज ४० – ४५ (सें. मी.) असून पाण्याच्या एकूण ४ पाळ्या लागतात.



महत्वाच्या अवस्था-मका पिकाच्या महत्वाच्या अवस्थांच्या वेळी पाण्याचा ताण पडल्यास उत्पादनात लक्षणीय घट येते म्हणून अशा अवस्थांच्या काळात पाणी द्यावे

- **रोप अवस्था** (२५-३० दिवसांनी),
- **पिक वाढीची अवस्था** - हा काळ साधारणपणे पीकाचे उगवणीनंतर ३०-४५ दिवसाचा असतो.वाणाच्या गुणधर्मानुसार मक्यास साधारणपणे १५-२० पाने येतात ही क्रिया झाडावरतूरा येईपर्यंत सुरू राहते.
- **तुरा बाहेर पडताना** (४५-५० दिवसांनी) - तूरा वरच्या टोकापासून झुपक्यासारखा येतो. यामधून पुंकेसर बाहेर पडण्याची क्रिया साधारणतः १५ दिवसापर्यंत सुरू राहते.
- **फुलोऱ्यात असताना** (६०-६५ दिवसांनी) - **कणसे उमलण्याचा कालावधी:-** मक्याचे वरचे टोकापासून तुरा बाहेर पडल्यानंतर २-३ दिवसात झाडाच्या एकूण पानापैकी मधल्या प्रथम पानातून कणीस बाहेर पडण्यास सुरूवात होते. या कणसातून स्त्रीकेसर बाहेर पडतात व या स्त्रीकेसरावर तु-यामधून निघणारे पुंकेसर पडून त्यांचे संयोगीकरण होते व बीजधारणा होते. कणीस निघण्याचा व संयोगीकरणाचा कालावधी साधारणपणे ५० ते ७० दिवस पर्यंतचा असतो.
- **दुधाळ अवस्था :-** हा काळ साधारणतः ४ ते ५ आठवड्याचा असतो.
- **दाणे भरणेचेवेळी** (७५-८० दिवसांनी).
- **दाणे पक्क होण्याचा काळ :-** दुधाळ अवस्थेनंतर दाणे पक्क होण्याकरीता १५ ते २० दिवस लागतात
- रब्बी हंगामात जमिनीच्या मगदुरानुसार १०-१२ दिवसाच्या अंतराने, तर उन्हाळी हंगामात ८-१० दिवसाच्या अंतराने पाणी द्यावे..

किड नियंत्रण:

किडीचे नाव	अ	ब	क	ड
	खोडकिड	गुलाबी अळी	कणसे पोखरणारी अळी	मावा
शास्त्रीय नाव	कायलो पार्टेलस	सेसामिया इंफेरंस	हेलीकोव्हरपा आर्मिजेरा	ओपोलोसिफम मेडिस
किडीची वैशिष्टे	<ol style="list-style-type: none">1. अळीच्या पाठीवर काळ्या ठिपक्यांचे पट्टे2. डोक्यावर गडद तपकिरी रंग.3. पानावर समान रेषेत छिद्रे.4. पोंगा पूर्ण वाळतो.	<ol style="list-style-type: none">1. अळी गुलाबी रंगाची असते..2. डोके फिकट तपकिरी रंगाचे.3. पानावर लांब निमुळते छिद्र पडते.	सुरवातीला कणसाचे स्त्रीकेसर खाते. त्यानंतर कणसाच्या आत शिरून दाणे खाते.	<ol style="list-style-type: none">1. लहान माव्याच्या असंख्य किडी पानावर आढळून येतात..2. पानावर चिकट स्त्राव आढळतो.
किडीस बळी पडणारी पिकाची अवस्था	रोपावस्था	सर्व अवस्था	केशर अवस्था	

भौतिक नियंत्रण	<ol style="list-style-type: none"> 1. वाळलेल्या सुरळ्या अळ्या सहित उपटून जाळून टाकाव्यात. 2. शेत स्वच्छ ठेवावे. 3. प्रकाश सापळा वापरावा. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. पूर्ण वाळलेली सुरळी उपटून नष्ट करावी. 2. शेत स्वच्छ ठेवावे. 3. प्रकाश सापळा 	अळी वेचून नष्ट करणे.	---
रासायनिक नियंत्रण	<p>फोरेट १० जी. १० ते १२ किग्रॅ/हेक्टरी प्रमाणे जमिनीत मिसळावे किंवा डायामिथोयेट ३० ईसी. १.२ मिली. १ पाण्यातून फवारावे.</p>	---	---	---
जैविक कीड नियंत्रण	<ol style="list-style-type: none"> 1. ट्रायकोग्रामा चीलोनिस या परोपजीवीचे अंडी असलेले ८ कार्ड प्रती हेक्टरी लावावेत. 2. निंबोळी अर्क ५% उगवणीनंतर १५ दिवसांनी फवारावे. 	<p>ट्रायकोग्रामा चीलोनिस या परोपजीवीचे अंडी असलेले ८ कार्ड प्रती हेक्टरी लावावेत.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ट्रायकोग्रामा चीलोनिस या परोपजीवीचे अंडी असलेले ८ कार्ड प्रती हेक्टरी लावावेत. 2. एच. ए. एन. पी. व्ही. २५० एल ई प्रति हेक्टरी वापरावे. 	<p>क्रायसोपर्ला कार्निया परोपजीवीचे ५००० अंडी प्रति हेक्टरी सोडावेत.</p>

खोडकिड

शास्त्रीय नाव - कायलो पार्टेलस

किडीची वैशिष्ट्ये--

- अळीच्या पाठीवर काळ्या ठिपक्यांचे पट्टे
- डोक्यावर गडद तपकिरी रंग.
- पानावर समान रेषेत छिद्रे.
- पोंगा पूर्ण वाळतो.

किडीस बळी पडणारी पिकाची अवस्था – रोपावस्था

भौतिक नियंत्रण –

- वाळलेल्या सुरळ्या अळ्या सहित उपटून जाळून टाकाव्यात.
- शेत स्वच्छ ठेवावे.
- प्रकाश सापळा वापरावा.

रासायनिक नियंत्रण –

- फोरेट १० जी. १० ते १२ किग्रॅ/हेक्टरी प्रमाणे जमिनीत मिसळावे.
- किंवा डायामिथोयेट ३० ईसी. १.२ मिली. १ पाण्यातून फवारावे.

जैविक किड नियंत्रण –

- ट्रायकोग्रामा चीलोनिस या परोपजीवीचे अंडी असलेले ८ कार्ड प्रती हेक्टरी लावावेत.
- निंबोळी अर्क ५ % उगवणीनंतर १५ दिवसांनी फवारावे.

गुलाबी अळी
शास्त्रीय नाव - सेसामिया इंफेरंस

किडीची वैशिष्टे -

- अळी गुलाबी रंगाची असते.
- डोके फिकट तपकिरी रंगाचे.
- पानावर लांब निमुळते छिद्र पडते.

किडीस बळी पडणारी पिकाची अवस्था - सर्व अवस्था

भौतिक नियंत्रण -

- पूर्ण वाळलेली सुरळी उपटून नष्ट करावी.
- शेत स्वच्छ ठेवावे.
- प्रकाश सापळा

जैविक किड नियंत्रण - ट्रायकोग्रामा चीलोनिसया
परोपजीवीचे अंडी असलेले ८ कार्ड प्रति हेक्टरी लावावेत

मावा
शास्त्रीय नाव - ओपोलोसिफम मेडिस

किडीची वैशिष्टे -

- लहान माव्याच्या असंख्य किडी पानावर आढळून येतात.पानावर चिकट स्त्राव आढळतो.
- **जैविक किड नियंत्रण** - क्रायसोपर्ला कार्निया परोपजीवीचे ५००० अंडी प्रति हेक्टरी सोडावेत.

कणसे पोखरणारी अळी

शास्त्रीय नाव - हेलीकोव्हरपा आर्मिजेरा

किडीची वैशिष्ट्ये - सुरवातीला कणसाचे स्त्रीकेसर खाते. त्यानंतर कणसाच्या आत शिरून दाणे खाते.

क) किडीस बळी पडणारी पिकाची अवस्था - केशर अवस्था

- एक मादी सुमारे ३५० अंडी किंवा त्यापेक्षा जास्त अंडी घालते.
- अंड्यातून ४ - ५ दिवसात अळ्या बाहेर येतात.
- अळीची पुर्ण वाढ कणसामध्ये १५ ते ३५ दिवसात होते.
- नंतर अळ्या जमिनीत कोषावस्थेत जातात. कोषावस्था साधारणपणे हवामानानुसार १० तो २५ दिवस टिकते. नंतर त्यातून पतंग बाहेर येतात.

ड) भौतिक नियंत्रण - अळी वेचून नष्ट करणे.

इ) रासायनिक नियंत्रण

ई) जैविक कीड नियंत्रण

- ट्रायकोग्रामा चीलोनिसया परोपजीवीचे अंडी असलेले ८ कार्ड प्रतिहेक्टरी लावावेत.
- एच. ए. एन. पी. व्ही. २५० एल ई प्रति हेक्टरी वापरावे.



अमेरीकन लष्करी अळी – FAW - (*Spodoptera frugiperda*)

उगम व प्रसार -

- अमरीकन लष्करी अळी (*Spodoptera frugiperda*) ही मूळ अमरिकेतील किड आहे.
- अमरीकेच्या उष्ण व समशितोष्ण कटिबंधात ही किड आढळते.
- या किडीची अळी मका, भात, ज्वारी, ऊस, भाजीपाला व कपाशी सारखी 80 पेक्षा जास्त पिकावर प्रादुर्भाव आढळून येतो.
- सन 2016 मध्ये या किडीचा अफ्रीका खंडात सर्वप्रथम प्रादुर्भावदिसून आला.
- जानेवारी 2018 पर्यंत ही किड सर्व साधारणपणे संपुर्ण आफ्रीका खंडात परसली होती. तसेच नजीकच्या इजिप्त व लिबीया मध्ये किडसुद्धा आढळून आली.
- सन 2018 मध्ये ही किड भारत व श्रीलंकेत आढळून आली आहे.

किडीची ओळख व प्रादुर्भावाची लक्षणे-

- किडीच्या चार अवस्था आहेत-
- अंडी (2 ते 3 दिवस)
- अळी (12 ते 20 दिवस) - (सहा अवस्था),
- कोष (12 ते 14 दिवस)
- पतंग (14 ते 21 दिवस)



किडीच्या वाढीचा कालावधी हवामान व इतर घटकांवर अवलंबून आहे.

पहिली अवस्था - अंडी

- अंडी (2 ते 3 दिवस)
- अंडीसमुहात पानावर किंवा खोडावर सुद्धा घातली जातात,
- परंतू सर्वसाधारणपणे पानाच्या खालच्या बाजुने खोडाजवळ घातली जातात.
- त्यावर पतंगाच्या पांढ-या केसांचा थर दिला जातो.

दुसरी अवस्था - अळी

- **अळी**(12 ते 20 दिवस) - (सहा अवस्था),
- पहिल्या अवस्थेतील अळी पानाचा पृष्ठभाग खरवडून खाते. त्यामुळे पानांवर पांढरा पॅच दिसतो त्यास विंडो (खिडकी) असे म्हणतात.
- प्रथम अवस्थेतील अळी पानाच्या खाली चिकट धाग्याच्या सहाय्याने लोंबकळते व वा-याने उडून नजीकच्या झाडावर पोहचते.त्यास Ballooning असे म्हणतात.
- अळीच्या डोक्यावर उलटा Y आकाराचे चिन्ह दिसते व शेपटाकडील शेवटून दुस-या भागावर काळ ठिपके समान अंतरावर (चौरसासारखे) दिसतात.
- उर्वरीत शरिरावरील ठिपके अनुक्रमे दोन जवळ व नंतरचे दोन दुर असे असतात.
- अळी कोवळी पाने पोंग्यात शिरून खाते. त्यामुळ पाने कुरतडल्या सारखी दिसतात.अळीची विष्ठा पोंग्यात मोठ्या प्रमाणात दिसून येते. वाळलेली विष्ठा लाकडाच्या भुश्यासारखी दिसते.
- पिकाच्या वाढीच्या नंतरच्या कालावधीत अळी कणसाभोवतीची कोवळी पाने खाते व त्यानंतर कोवळे दाणेखाते.

पहिली अवस्था - अंडी



तिसरी अवस्था -कोष (12 ते 14 दिवस)

- सहाव्या अवस्थेतील अळी त्यानंतर पिकावरून जमिनीवर पडते व जमिनीखाली कोषात जाते.
- जमिन घट्ट असेल तर जमिनीवर पिकांचे अवशेष लपेटून तेथेच कोषात जाते.
- कणसातील अळी कणसातच कोषात जावू शकते.
- जमिनीतील अळी कोषाभोवती मातीचा थर लपेटून घेते.
- कोष सर्वसाधारणपणे 15 मि.मी. लांबीचा असतो व मातीच्या आवरणासहीत 20 ते 25 मि.मी. लांबीचा असतो.



चौथी अवस्था - पतंग 14 ते 21 दिवस)

- पतंग रात्री सक्रीय असतात व दिवसा लपून बसतात. दिवसा पिकाच्या पानांच्या मध्ये पतंग लपून बसलेले असू शकतात.
- पतंग एका रात्रीत 100 किमी पर्यंत उडत जाऊ शकतो.
- मादी पुंजक्यात अंडी घालते एका पुंजक्यात 100 ते 200 अंडी असू शकतात.
- मादी पतंग 6 ते 10 पुंजक्यात अंडी घालते.
- एक मादी 2 ते 3 आठवड्यात सर्वसाधारणपणे 1500 ते 2000 अंडी घालते.



अमरीकन लष्करी अळी (*Spodoptera frugiperda*) नियंत्रणासाठी रासायनिक किटकनाशक फवारणी तक्ता

अ.क्र.	पिक अवस्था	नुकसान पातळी	किटकनाशक फवारणी
१	उगवणी नंतर ०-२ आठवडे	१ पतंग प्रति कामगंध सापळ्या मध्ये आढळून आल्यास आणि ५ % किडग्रस्त झाडे आढळून आल्यास.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ १) पहिली फवारणी ५ % निंबोळी अर्क किंवा अझॉडिरेक्टीन १५०० पीपीएम ५ मि.ली. प्रति लिटर पाणी ➤ २) दुसरी फवारणी एक आठवड्यानंतर आवश्यकतेनुसार ➤ ३) या पिक अवस्थेमध्ये १०% पेक्षा जास्त प्रादुर्भाव आढळून आल्यास खालील पैकी एका किटकनाशकाची फवारणी करावी. <ol style="list-style-type: none"> I. स्पिनेटोरम ११.७ % SC ०.५ मि.ली./ लिटर पाणी किंवा II. क्लोरॅन्टानिलीप्रोल १८.५% SC ०.४ मि.ली./ लिटर पाणी किंवा III. थायमेथोक्झाम १२.६% + लॅम्डा सायलोथ्रीन ९.५% ZC ०.२५ मि.ली./ लिटर पाणी
२	उगवणी नंतर २-४ आठवडे	५ - १० % किडग्रस्त झाडे आढळून आल्यास.	<ol style="list-style-type: none"> १) पहिली फवारणी बॅसिलस थुरीन्जीसीस २ ग्रॅम/ लिटर पाणी किंवा २) दुसरी फवारणी खालील पैकी एका किटकनाशकाची फवारणी करावी. <ol style="list-style-type: none"> I. स्पिनेटोरम ११.७ % SC ०.५ मि.ली./ लिटर पाणी किंवा II. क्लोरॅन्टानिलीप्रोल १८.५% SC ०.४ मि.ली./ लिटर पाणी किंवा III. थायमेथोक्झाम १२.६% + लॅम्डा सायलोथ्रीन ९.५% ZC ०.२५ मि.ली./ लिटर पाणी

अमरीकन लष्करी अळी (*Spodoptera frugiperda*) नियंत्रणासाठी रासायनिक किटकनाशक फवारणी तक्ता

३	उगवणी नंतर ४-७ आठवडे	१०-२० % किडग्रस्त झाडे आढळून आल्यास.	१) पहिली फवारणी खालील पैकी एका किटकनाशकाची फवारणी करावी. दुसरी फवारणीसाठी किटकनाशक बदलून फवारणी करावी. I. स्पिनेटोरम ११.७ % SC ०.५ मि.ली./ लिटर पाणी किंवा II. क्लोरॅन्ट्रानिलीप्रोल १८.५% SC ०.४ मि.ली./ लिटर पाणी किंवा III. थायमेथोक्झाम १२.६% + लॅम्डा सायलोथ्रीन ९.५% ZC ०.२५ मिली/ लिटर पाणी
४	उगवणी पासुन ७ आठवड्यानंतर	२० % पेक्षा जास्त किडग्रस्त झाडे आढळून आल्यास.	१) पहिली फवारणी खालील पैकी एका किटकनाशकाची फवारणी करावी. दुसरी फवारणीसाठी किटकनाशक बदलून फवारणी करावी. I. स्पिनेटोरम ११.७ % SC ०.५ मि.ली./ लिटर पाणी किंवा II. क्लोरॅन्ट्रानिलीप्रोल १८.५ % SC ०.४ मि.ली./ लिटर पाणी किंवा III. थायमेथोक्झाम १२.६% + लॅम्डा सायलोथ्रीन ९.५% ZC ०.२५ मि.ली./ लिटर पाणी
५	काढणीची अवस्था	१० % कणसे किडग्रस्त आढळून आल्यास.	किटकनाशक फवारणी करू नये परंतु अळ्या हाताने गोळा करून त्यांचा नाश करावा.

एकात्मिक किड नियंत्रण

पिक पद्धती -

- **आंतरपिक** - किडीला सलग मका पिकावर अंडी घालावयास आवडते. किडीस बळी न पडणा-या आंतरपिकाचा वापर केल्यास उपद्रव टाळता येऊ शकतो.
- **फेरपालट** - एकाच शेतावर सलग हंगामात किडीला बळी पडणारी पिक घेणे टाळावे. मका पिक सलग (खरीप- रबी- उन्हाळी) हंगामात घेणे टाळावे. एकदल व द्विदल पिकाची फेरपालट करावी.

मशागत -

खोल नांगरणी-

- किड जमिनी खाली २ ते ८ सेंमी खोल कोषावस्थत जाते.
- हा कोष नांगराने जमिनीवर आल्यास परभक्षी किटक व पक्षी किडीचे कोष खाऊ टाकतात. त्यामुळे किड नष्ट होते

पिकाचे अवशेष नष्ट करणे-

- ज्या ठिकाणी जमिन घट्ट असेल व किड जमिनीत शिरू शकत नाही तेव्हा अळी जमिनीवर पिकाचे अवशेष (पान) स्वतःभोवती गुंडाळून कोषावस्थत जाते.
- तसेच कणासाठी अळी कणासातच कोषावस्थत जाते. त्यामुळे काढणीनंतर लगेच पिकाचे अवशेष नष्ट करावेत.

पेरणी

पेरणीची वेळ -

- एकाच क्षेत्रावर वेगवेगळ्या वेळी पेरणी केल्यास किडीस सलग कोवळे पिक मिळते त्यामुळे उपद्रव वाढतो.
- एकाच क्षेत्रावर (गावात) एकाच वेळी पेरणी केल्यास किडीचा उपद्रव कमी होतो.
- तसेच उशिराने पेरणी केल्यास किडीचा उपद्रव जास्त होण्याची शक्यता असते.
- त्यामुळे उशिराने पेरणी करू नये तसेच एका गावात शक्यतो एकाच वेळी पेरणी करावी.

बीजप्रक्रीया -

- उगवणीनंतर लगेच किडींचा प्रादुर्भाव झाल्यास पिकाचे मोठे नुकसान होऊ शकते.
- हे नुकसान किडनाशकाची व बुरशीनाशकाची बिजप्रक्रीया केल्यास टाळता येऊ शकते.
- त्यामुळे बियाण्यास किटकनाशकाची व बुरशीनाशकाची बिजप्रक्रीया करूनच पेरणी करावी.



किडीचे नियंत्रण –

- किडीचा प्रादुर्भाव वेळेत रोखा व किडीचा प्रसार थांबवा
- वनस्पतीजन्य किडनाशके - निंबोळी अर्क
- अंडी व अळ्या वेचून नष्ट करा .
- पक्षी थांबे - पक्षी किडीच्या अळ्या व कोष खातात. पक्ष्यासाठी पिकात पक्षी थांबे उभे करा.
- परभक्षी कीटक - उदा.लेडी बर्ड बीटल,क्रायसोपर्ला
- परोपजीवी कीटक- ट्रायकोग्रामा प्रिटीओसम किंवा टेलोनोमस
- जैविक किडनाशक
- विषाणू (Viruses) – एच एन पी व्ही (NPVs)
Spodoptera Frugiperda Multicapsid Nucleo polyhedron virus (SFMNPV)
- बुरशी (Fungi) -नोमुरीया रिलाय , मेटारायझिअम अनिसोप्ली, बिव्हेरिया बॅसियना
- जिवाणू (Bacteria) – बॅसिलस थ्युरेंजेनसिस (बी.टी.)

कामगंध सापळा-

- किडीच्या पुर्वसुचनेसाठी एकरी एका कामगंध सापळ्याचा वापर करा.
- सापळ्यात अमेरीकन लष्करी अळीसाठीच्या कामगंध ल्युरचाच (गोळी) वापर करा.
- सापळ्यात अडकलेले पतंग नष्ट करा व सापळा स्वच्छ ठेवा.
- विहित कालावधीनंतर सापळ्यातील ल्युर (गोळी) बदला.

रासायनीक किडनाशक

- किड आर्थिक नुकसान पातळीपेक्षा जास्त आढळून आल्यास शिफारशीनुसार रासायनीक किडनाशकांची फवारणी करावी



रोग नियंत्रण

फुलोऱ्यापूर्वीचा खोड कुजव्या रोगः

कारणीभूत जीवः पिथीयम अफॅनीडरमॅटम / इर्विनिया क्रीसांथेम.

अनुकूल हवामानः अधिक उष्णता व अधिक आद्रता युक्त हवामान.

लक्षणेः

- पिथीयम खोडकुजव्या रोगामध्ये लागण झालेला खोडाचा भाग तपकिरी रंगाचा, आकसलेला, मऊ झाल्याचे दिसून येते.
- तसेच जमिन व पहिल्या पेराच्या ठिकाणी पीळ बसून झाड कोलमडते.
- याविरुद्ध, जीवाणूजन्य खोडकुजव्या रोगामध्ये रोगाची लागण झाडाच्या कोणत्याही पेरात होऊन त्या भागाचा रंग गडद तपकिरी होतो. तसेच पानाचा देठ व खोडयांवर चिरा दिसून येतात व तद्दनंतर झाड ताबडतोब खाली पडून शेतामध्ये विखुरलेले आढळते.
- रोगग्रस्त खोड मधून उभे चिरले असता आतमध्ये रंगहीन तसेच पेराच्या ठिकाणी मऊ झाल्याचे निदर्शनास येईल. तसेच मऊ पडलेल्या उतींमधून दुर्गंधी येते.
- तसेच रोगग्रस्त झाडाचा शेंडा झाडापासून सहज वेगळा करता येतो.

रोगाची लागण न होणेसाठी घ्यावयाची काळजीः

- मका लागवडीसाठी उत्तम निचऱ्याची जमिन निवडावी, पेरणी योग्य वेळत करावी व प्रती हेक्टरी झाडांची संख्या योग्य प्रमाणात ठेवावी.

उपायः

- रोगाची लक्षणे दिसून येताच ७५ % कॅप्टन १२ ग्रॅम प्रति १०० लिटर पाणी प्रमाणात जमिनीतून दिल्यास पिथीयम खोडकुजव्या रोगाचे नियंत्रण करणे शक्य होते.

फुलोऱ्यानंतरचा खोड कुजव्या रोगः

कारणीभूत जीवः *फ्युजारियम मोनिलीफॉर्म* / *मॅक्रोफोमिन्का फ्रॅजिओलिना*

लक्षणः

- पिक फुलोऱ्यात येताना या रोगाची लागण होते.
- या रोगाचा प्रादुर्भाव प्रामुख्याने मूळ, शेंडा आणि खालील पेरे यांच्यावर होतो.
- खोदाचा उभा छेद घेतल्यास आतील भाग गुलाबी-जांभळा किंवा काळ्या रंगाचा झाल्याचे दिसून येईल.

रोगाची लागण न होणेसाठी घ्यावयाची काळजीः

- पिक फुलोऱ्यात असताना पाण्याचा ताण पडणार नाही याची काळजी घ्यावी.
- नत्र, स्फुरद व पालाश यांचा शिफारशीत योग्य वापर करावा .
- पिकांची फेरपालट करावी.

उपायः

- रोगाची लक्षणे दिसून येताच १० ग्रॅम ट्रायकोडर्मा बुरशी १ किलो शेणखत या प्रमाणात मिसळून मिश्रण १० दिवसांनी सरी-वरंब्या मध्ये टाकावे.

टर्सिकम पर्ण करपा:

कारणीभूत जीव: एक्सेरोहिलम टर्सिकम

अनुकूल हवामान: थंड व अधिक आद्रतायुक्त हवामान.

लक्षणे:

- पानांवर लांब अंडाकृती, करड्या-हिरव्या रंगाच्या २.५ ते १५ सेमी. चिरा दिसून येतात.
- सुरवातीस याचा प्रादुर्भाव झाडाच्या खालील पानांवर दिसून येतो व नंतर वरपर्यंत पसरत जातो.

उपाय:

- रोगाची लक्षणे दिसून येताच आवश्यकतेनुसार मॅन्कोझेब २.५ ग्रॅम प्रति लिटर पाणी या प्रमाणात ८ - १० दिवसांच्या अंतराने फवारावे.

मेडिस पर्ण करपा:

कारणीभूत जीव: ट्रेस्क्लेरा मेडिस

ब) अनुकूल हवामान: उष्ण दमट, थंड हवामान.

क) लक्षणे: पानांच्या शिरांमध्ये लांबट तपकिरी किंवा गडद लालसर-तपकिरी रंगाच्या चिरा दिसून येतात.

ड) उपाय: रोगाची लक्षणे दिसून येताच आवश्यकतेनुसार मॅन्कोझेब / झायनेब २.५ ग्रॅम प्रति लिटर पाणी या प्रमाणात फवारावे.

काढणी, मळणी व साठवणूक

- धान्यासाठी मका पिकाची काढणी कणसावरील आवरण पिवळसर पांढरे आणि दाणे टणक झाल्यावर करावी.
- त्यासाठी ताटे न कापता प्रथम कणसे सोलून खुडून घ्यावीत आणि सोललेली कणसे दोन तीन दिवस उन्हात चांगली वाळवावीत.
- त्यानंतर कणसातील दाणे काढण्यासाठी मका सोलणी यंत्राचा वापर करावा.
- सोलणी यंत्राने दाणे काढल्यानंतर मका दाण्यात ओलाव्याचे प्रमाण १०-१२ टक्के इतके होईपर्यंत उन्हात चांगले वाळवावे म्हणजे साठवणुकीत किडीमुळे नुकसान होत नाही.
- मका काढणी पिक पूर्ण पक्क होण्यापूर्वी म्हणजे दाण्यात २५ - ३० टक्के पर्यंत ओलाव्याचे प्रमाण (फिजिओलोजिकल मच्यूरिटी) असताना करता येते.
- अशी काढणीची अवस्था पिक पूर्ण पक्क होण्याच्या १० - १५ दिवस अगोदर येते.
- अशी काढणी केल्यामुळे उत्पन्नात घट येत नाही मात्र कणसे चांगली वाळवावी लागतात. तसेच अश्या प्रकारच्या काढणीमुळे हिरवी ताटे जनावरांना खाण्यास वापरता येतात.



उत्पादन

- सर्वसाधारणपणे संमिश्र वाणांपासून हेक्टरी ५० क्विंटल व संकरीत वाणांपासून हेक्टरी ९५ ते १०० क्विंटल उत्पादन मिळते.



सौजन्य :-

महात्मा फुले कृषी विद्यापीठ, राहुरी

विशेष आभार :-

- डॉ. सोमनाथ धोंडे ,
सहाय्यक मका पैदासकार, अ.भा.स.मका संशोधन प्रकल्प
(म.फु.कृ.वि.राहुरी)
- डॉ. विवेक शिंदे ,
सहाय्यक मका रोगशास्त्रज्ञ, अ.भा.स.मका संशोधन प्रकल्प
(म.फु.कृ.वि.राहुरी)
- डॉ. सुनिल कराड
मका पैदासकार व प्रमुख मका सुधार
प्रकल्प, कसबाबावडा, कोल्हापूर (म.फु.कृ.वि.राहुरी)

कृषी विभाग, महाराष्ट्र शासन