कृषि विज्ञान केंद्राची मुलभूत संकल्पना

- कृषि उत्पादन वाढविणे
- स्वयंरोजगाराची निर्मिती करणे
- ग्रामीण भागातील लोकांचा सामाजिक व आर्थिक दर्जा उंचावणे

कृषि विज्ञान केंद्राच्या विक्री उपलब्ध सुविधा

१. माती व पाणी परिक्षण
२. युरिया डी. ए. पी. ब्रिकेटस् (भात, ऊस पिकाकरिता)
३. जीवाणू संवर्धन खते.
४. द्रवरूप, सुक्ष्म अन्नद्रवे खते.
५. क्षार/खनिज मिश्रण, खरारा ब्रश, मस्टीनल स्प्रे इत्यादी.
६. ऊस रोपे (वाण : ८६०३२, १०००१)
७. सुधारीत जातीची कोंबडीची पिल्ली.

✻ **इतर सेवा :**

१) कृषि संदेश.
२) शेतकऱ्यांच्या साठी कृषि तंत्रज्ञान विषयाचे प्रशिक्षण.
३) व्यावसायीक प्रशिक्षण : शेळी पालन, कुक्कुटपालन, मुक्तसंचार गोठा पध्दती, गांडुळ खत निर्मीती, ऊस रोपवाटीका, रेशीम उद्योग, दुग्ध प्रक्रिया, फळझाडे व फळ प्रक्रिया इ.

डी. वाय. पाटील एज्युकेशन सोसायटीचे

कृषि विज्ञान केंद्र तळसंदे

ता. हातकणंगले, जि. कोल्हापूर.

✻ हरभरा उत्पादन तंत्रज्ञान ✻

❇ हरभरा ❇

रब्बी हंगामात घेतल्या जाणाऱ्या पिकापैकी हरभरा हे महत्वाचे कडधान्य आहे. राज्यात या पिकाच्या क्षेत्रामध्ये अतिशय भरघोस अशी वाढ झाली आहे. सन २०११–१२ मध्ये महाराष्ट्रात हरभरा पिकाचे क्षेत्र १०.५१ लाख होते तर हेक्टरी उत्पादन ८.१५ लाख टन तर उत्पादकता ७७८ किलो प्रति हेक्टरी अशी होती. सध्या देशाच्या एकूण हरभरा उत्पादनामध्ये महाराष्ट्राचा वाटा ११% आहे.

हरभऱ्याचे देशी व काबुली हे दोन मुख्य प्रकार आहेत. हरभरा हा समशितोष्ण प्रदेशात चांगला येतो. महाराष्ट्रात प्रामुख्याने देशी हरभरा पिकवला जातो. काबुली हरभऱ्याचे क्षेत्र अतिशय कमी आहे. देशी हरभऱ्यामध्ये पाण्याचा ताण सहन करण्याची क्षमता चांगली असते. जमिनीतील ओलावा आणि तापमानामध्ये होणाऱ्या बदलाला देशी हरभरा कमी संवेदनशील आहे. पेरणीनंतर केलेल्या ओलीतामुळे जमिनीच्या पृष्ठभागावर तयार होणारा कडक पापुद्रा फोडून बाहेर येण्याची क्षमता देशी हरभऱ्याच्या अंकुरामध्ये असते. काबुली हरभऱ्याचे बिजावरण अत्यंत पातळ आणि आणि नाजूक असते. त्यामुळे परंपरागत पध्दतीने कोरडयामध्ये पेरणी करून नंतर पाणी दिल्यास बियाणे कुजून जाते व उगवण चांगली होत नाही. या करीता जमिन ओलावून घेवून चांगल्या वाफश्यावर काबुली हरभऱ्याची पेरणी करावी लागते. डाळ व बेसन पीठ उद्योगामध्ये प्रामुख्याने देशी हरभरा वापरला जातो. मात्र काबुली हरभऱ्याचा वापर अत्यंत मर्यादित स्वरूपाचा म्हणजे छोले, चना मसाला, चना भटोरा, इ. उत्तर हिंदुस्थानी खाद्यप्रकाराकरिता केला जातो.

हरभरा पिकाच्या मुळावर असणाऱ्या गाठींमध्ये रायझोबियम नावाचे सूक्ष्म जीवाणू असतात. हे जीवाणू हवेतील नत्र शोषून त्यांचे जमिनीत स्थिरीकरण करतात. हवेतील नत्राचा वापर हरभरा पिकाच्या वाढीसाठी तर होतोच शिवाय जमिनीत राहणाऱ्या त्याच्या मुळाव्दारे आणि पीक काढायला तयार झाल्यावर जमिनीवर गळणाऱ्या पानांमुळे जमिनीतही खूप मोठया प्रमाणावर नत्र शिल्लक राहते ज्यामुळे जमिनीची प्रत सुधारण्यास मदत होते.

हरभऱ्याचे उत्पादन कमी येणाच्या कारणांमध्ये पारंपारीक व जुन्या वाणांची लागवड, उशीरा पेरणी, अयोग्य पाणी व्यवस्थापन, खतांचा असंतुलित वापर, घाटे अळीचा प्रादुर्भाव आणि मर रोगामुळे होणारे नुकसान या महत्वाच्या घटकांचा समावेश होतो.

हवामान :

हरभरा हे कडधान्याचे पिक प्रामख्याने रब्बी हंगामात येते. या पिकास कोरडे आणि थंड तापमान लागते. पिकास किमान १० ते १५° सें. कमाल तापमान असल्यास पिकाची वाढ चांगली होते आणि अधिकचे उत्पादन मिळते. पिक फुलोऱ्यात असताना किंवा घाटे भरताना धुके पडल्यास फार नुकसान होते. घाटे भरताना तापमान जास्त असल्यास पिकावर त्याचा परिणाम होतो.

जमिन :

हरभरा पिकासाठी मध्यम ते भारी खोल, काळी कसदार, भुसभुशीत, पाण्याचा निचरा होणारी जमिन निवडावी. हलकी जमीन टाळावी, काळया जमिनीत मर रोगाचा प्रादुर्भाव होतो. यासाठी पाण्याचे योग्य नियोजन करावे. पाणथळ, चोपण, क्षारवट जमिनीत लागवड करू नये. पाणी देण्यासाठी समपातळीची जमीन असणे गरजेचे आहे

पुर्व मशागत :

जमीन खोल नांगरून कुळवाच्या दोन पाळया द्याव्यात. नांगरट २५ ते ३० सेंमी. खोल करावी. शेवटच्या वखरणीपूर्वी २० ते २५ गाडया शेणखत प्रती हेक्टरी वापरावे. ढेकळे बारीक करावीत व काडी धसकटे वेचून घ्यावीत. जमीन सपाट करणे गरजेचे आहे. जमीन सपाट नसल्यास पेरणी असमान होते व त्याचा उगवणीवर परिणाम होतो. पेरणीपूर्वी हेक्टरी १० किलो फोरेट जमिनीत मिसळावे.

पेरणीची वेळ :

जिरायतीमध्ये हरभरा पेरणी २० सप्टेंबर ते १० ऑक्टोबर व बागायतीमध्ये २० आक्टोबर ते १० नोव्हेंबर दरम्यान करावी.

सुधारीत वाण :

सुधारीत वाण	कालावधी (दिवस)	उत्पादन (क्विंटल/हेक्टर)	वैशिष्ट्ये
विजय	जिरायत : ८५ ते ९० बागायत : १०५ ते ११०	जिरायत : १४ ते १५ बागायत : ३५ ते ४० उशिरा पेरणी : १६ ते १७	अधिक उत्पादन क्षमता, मर रोग प्रतिकारक, जिरायत, बागायत, तसेच उशिरा पेरणीस योग्य, अवर्षण प्रतिकारक्षम, महाराष्ट्र, मध्यप्रदेश, गुजरात करिता प्रसारित
विशाल	११० ते ११५	जिरायत : १४ ते १५ बागायत : ३० ते ३५	आकर्षक पिवळे टपोरे दाणे, अधिक उत्पादन क्षमता, मर रोग प्रतिकारक, अधिक बाजारभाव, महाराष्ट्राकरिता प्रसारित
दिग्विजय	जिरायत : ९० ते ९५ बागायत : १०५ ते ११०	जिरायत : १४ ते १५ बागायत : ३५ ते ४० उशिरा पेरणी : १८ ते २०	पिवळा तांबूस टपोरे दाणे, मर रोग प्रतिकारक, जिरायत, बागायत तसेच उशिरा पेरणीस योग्य महाराष्ट्राकरिता प्रसारित
विराट	११० ते ११५	जिरायत : १० ते १२ बागायत : ३० ते ३२	काबुली वाण, अधिक टपोरे दाणे, मर रोग प्रतिकारक, अधिक बाजारभाव, महाराष्ट्राकरिता प्रसारित.
कृपा	१०५ ते ११०	सरासरी उ. १६ ते १८ उत्पादन क्षमता : ३० ते ३२	जास्त टपोरे दाणे असलेला काबुली वाण, सफेद पांढऱ्या रंगाचे सर्वाधिक भाव, महाराष्ट्र, मध्यप्रदेश, कर्नाटक करिता प्रसारित
काक २ (पीकेव्ही २)	११० ते ११५	बागायत : १६ ते १८	अधिक टपोरे दाणे असलेला काबुली वाण, महाराष्ट्र करिता प्रसारित
पीकेव्ही ४–१	१०५ ते ११०	बागायत : १६ ते १८	जास्त टपोरे दाणे असलेला काबुली वाण, सर्वाधिक भाव, महाराष्ट्राकरिता प्रसारित

बियाणे प्रमाण व बीज प्रक्रिया :

पेरणीपूर्वी १० किलो बियाण्यास ट्रायकोडर्मा जैविक बुरशी ५ ग्रॅम या प्रमाणे चोळावी यामुळे मुळकूज व मर रोगापासून पिकाचे संरक्षण होते. तसेच पी. एस. बी. व रायझोबियम या जिवाणू संवर्धकाची २५० ग्रॅम प्रती १० किलो या प्रमाणात बियाण्यास पेरणी अगोदर अर्धा तास बिजप्रक्रिया करावी व नंतर ते बियाणे सावलीत सुकवून पेरणीसाठी वापरावे. ट्रायकोडर्मा जैवीक बुरशी ऐवजी २ ग्रॅम बावीस्टीन किंवा थायरम ३ ग्रॅम प्रती किलो बियाण्यास बिजप्रक्रिया करावी. बिजप्रक्रया करताना प्रथम रासायनिक बीजप्रक्रीया करावी व नंतर जैविक बीजप्रक्रिया करावी. लहान दाणा असल्यास एकरी २४ ते २६ किलो, मध्यम दाणा असल्यास एकरी २६ ते २८ किलो व टपोरा दाणा असल्यास एकरी ३८ ते ४० किलो बियाणे वापरावे.

पेरणी :

हरभरा पिकाची लागवड पेरणी किंवा टोकण पध्दतीने केली जाते. हरभरा पिकाची पेरणी दोन ओळीत ३० सेंमी व दोन रोपात १० सेमी अंतर ठेवून करावी. भारी जमिनीत ४५ सेंमी १० सेंमी अंतरावर पेरणी केल्यास उत्पादन चांगले येते. हरभरा पिकाची पेरणी करून नंतर पाणी देणेसाठी सारे किंवा वाफे सोडून पाण्याचे नियोजन केले जाते.

काही शेतकरी स्प्रिंकलरच्या सहाय्याने प्रथम थोडे रान ओले करून घेतात व नंतर रेकटयाच्या सहायाने ३० ते ४५ सेंमी अंतरावर रेषा ओढून त्यामध्ये मजुराच्या सहायाने १० ते १५ सेमी अंतरावर टोकण करतात व नंतर स्प्रिंकलरच्या सहाय्याने पाणी देतात. या पध्दतीने सुध्दा हरभऱ्याचे चांगले उत्पादन येते.

बागायती क्षेत्रामध्ये भारी काळया जमिनीत ३ फूट अंतरावर व मध्यम जमिनीत २.५ फूट अंतरावर सरी वरंबा सोडून १५ सेमी अंतरावर टोकण केल्यास पाण्याचा चांगला निचरा होवून उत्पादन चांगले येते. सरी वरंब्यामुळे पाण्याचे योग्य नियोजन करता येते. सरी वरंब्यावर ड्रीपने पाणी व खते दिल्यास हरभरा पिकाचे उच्चांकी उत्पादन घेता येते.

हरभरा पिकामध्ये बी बी एफ यंत्राचा वापर सरी वरंब्याप्रमाणे करून पेरणी केल्यास एकरी १५ किलो बियाण्यामध्ये पेरणी गादी वाफ्यावर केली जाते. त्यामुळे पेरणीकरून सुध्दा गादी वाफ्यावर हरभरा पिकाचे चांगले उत्पादन मिळते. या यंत्राने गादी वाफा सोडून गादी वाफ्यावर चार ओळींची पेरणी केली जाते. बियाणे पेरणी व खत पेरणी ही स्वयंचलित यंत्राव्दारे सोबतच केली जाते. दोन्ही बाजूस असलेल्या दोन रेजरच्या सहाय्याने दोन सऱ्या काढल्या जातात व मध्ये गादीवाफा तयार होतो त्यावर स्वयंचलित खत व बी पेरणी होते. गादी वाफ्यामुळे निचरा चांगला राहतो व सरीव्दारे पाणी देणे सोयीचे होते. यामुळे हरभऱ्याचे उत्पादन चांगले घेता येते.

तण नियंत्रण :

हरभऱ्यामध्ये तणनियंत्रणासाठी आपण तणनाशकाचा वापर करू शकतो यासाठी पेरणीनंतर व उगणवणीपूर्वी रानात ओळ असताना गोल (ऑक्सीफ्लुरोफेन२३.५ : इ.सी) या तणनाशकाची फवारणी १मिली प्रति लिटर पाण्यातून करावी. व गरज पडल्यास १ किंवा दोन खुरपण्या कराव्यात.

पाणी व्यवस्थापन :

जिरायत क्षेत्रासाठी शक्य असल्यास फुले येवू लागताच एक पाणी द्यावे, बागायती जमीन ओलवून वापश्यावर पेरणी करावी. बागायती मधील हरभऱ्यास २ ते ३ पाणी दिल्यास उत्पादन चांगले येते. स्प्रिंकलर किंवा पाट पध्दतीने खालील प्रमाणे पाणी द्यावे.

पेरणीनंतर २० ते २५ दिवसांनी १ ले पाणी, ४५ ते ५० दिवसांनी २ रे पाणी, ६० ते ७० दिवसांनी ३ रे पाणी द्यावे. आपल्याकडे दोनच पाण्याच्या पाळया उपलब्ध असल्यास भारी जमिनीत ३० ते ३५ दिवसांनी पहिले व ६० ते ६५ दिवसांनी दुसरे पाणी द्यावे.

पाणी देण्यासाठी स्प्रिंकलरचा वापर केल्यास आपणास आवश्यक तेवढे मोजकेच पाणी देवून हरभऱ्याचे चांगले उत्पादन घेता येते. हरभरा पिकासाठी जास्त पाणी चालत नाही अन्यथा हरभरा उन्मळून अथवा मरून जातो. यासाठी पिकाच्या गरजेनुसार स्प्रिंकलरचा वापर करून पिकास वरीलप्रमाणे तीन पाण्याच्या पाळया द्याव्यात.

सेंद्रीय खते, जिवाणू खते :

हरभरा पिकास २५ किलो नत्र, ५० किलो स्फुरद, ३० किलो पालाश प्रती हेक्टरी पेरणीच्या वेळी टाकावे. विजय वाणासाठी रासायनिक खतांच्या मात्रेत दिडपट वाढ केल्यास उत्पादनात चांगली वाढ दिसून येते. फेरस सल्फेट १० किलो/एकरी, मॅग्नेशियम सल्फेट १० किलो/एकरी, झिंक सल्फेट ०८ किलो/एकर वापरल्यास फायदेशीर होते. विद्राव्य खताची फवारणी खालील तक्त्याप्रमाणे केल्यास फायदेशीर होते.

खत प्रकार	फवारणी साठी पिकांची अवस्था	खताचे प्रमाण प्रती २०० लि. पाण्यासाठी (किलो)
पोटॅशियम नायट्रेट (१३:०:४५)	फांदी फुटण्याची अवस्था	१
पोटॅशियम नायट्रेट (१३:०:४५)	घाटे लागताना	१
पोटॅशियम नायट्रेट (१३:०:४५)	दाणे भरताना	१

महाराष्ट्रातील अवर्षणप्रवरण विभागातील मध्यम खोल काळया जमिनीत जिरायत हरभरा पिकाच्या अधिक उत्पादन व आर्थिक फायद्यासाठी शाखीय वाढीच्या अवस्थेत आणि ५० टक्के पिक फुलोऱ्यात असताना २०० पी.पीएम. (२० मि.ग्रॅम/लि.) ६ बी.ए. या संजीवकाच्या फवारणीची शिफारस करण्यात येत आहे. हरभरा पिकाच्या फुलोरा अवस्थेत नायट्रोबेंझिन २मिली प्रति लिटर या प्रमाणात फवारणी केल्यास फुलांची व घाटयांची संख्या वाढते व उत्पादनात वाढ होते.

पिक संरक्षण :

हरभरा पिकामध्ये प्रामुख्याने घाटेअळीचा प्रादुर्भाव होतो. काहीवेळा वाळवी, देठ कुरतडणारी अळी, सुत्रकृमी यांचा प्रादुर्भाव होतो. तसेच मर व तांबेरा हे रोग देखील आढळतात.

घाटे अळी :

घाटेअळी या किडीचा पतंग मजबूत बांध्याचा असून त्याचा रंग पिवळा किंवा फिकट बदामी असतो. त्याचे पुढील पंख तपकीरी रंगाचे असून प्रत्येक पंखावर एक काळा ठिपका असतो, तर मागच्या पंखाला धुरकट कडा असतात. अळीचा रंग हिरवट असून कडेवर तुटक अशा गर्द करडया रेषा असतात.

नुकसानीचा प्रकार :

या किडीची अळी प्रथम हरभऱ्याच्या कोवळया पानावर उपजिविका करते. पिक फुलोऱ्यात असताना कोवळया कळया किंवा घाटे खाते. तिचा अर्धा भाग बाहेर व अर्धा भाग घाटयात असतो. ही अळी हरभरा, तूर, वाटाणा, टोमॅटो, कापूस, सुर्यफूल इ. पिकावर आढळते.

जीवनक्रम :

मादी पतंग पानाच्या देठावर, कळया किंवा फुलावर ३०० ते ५०० अंडी एक, एक अशी सुटी घालते. अंडयातून ६ ते ७ दिवसांत अळी बाहेर येते. अळीची वाढ १४ ते १५ दिवसांत पुर्ण होते. नंतर ही अळी खोडाभोवती मातीत कोशावस्थेत जाते. कोषावस्था हवामानानुसार एक आठवडा ते एक महिना टिकते, या पतंगाच्या एका वर्षात अनेक पिढया तयार होतात.

घाटे अळीचे एकात्मिक व्यवस्थापन :

- व्दिदल पिकानंतर एकदल पिक घ्यावे किंवा पिक फेरपालट करावी.
- पिक काढणीनंतर खोल नांगरट करावी.
- जमिन उन्हात तापू द्यावी.
- किड प्रतीकारक वाणांची निवड करून योग्य अंतरावर लागवड करावी.
- पेरणी शक्यतो १ऑक्टोबर ते १५ ऑक्टोबर या काळात करावी. हरभरा पेरणीवेळी हेक्टरी २००ग्रॅम ज्वारी शेतामध्ये पेरावी. पक्षी बसण्यासाठी याचा उपयोग होतो.

✍ शेतात 'टी' आकाराच्या काडया पक्षांना बसण्यास लावाव्यात किंवा तुरीची मचाणे लावावीत. त्यावर कावळा, साळुंख्या, चिमण्या आदी पक्षी येतात आणि अळया वेचतात.

✍ हेक्टरी ५ कामगंध सापळे लावावेत त्यामुळे किडीचे नेमके प्रमाण कळते आणि फवारण्या करणे योग्य ठरते.

✍ पीक ३ आठवडयाचे झाले असता त्यावर बारीक अळया दिसू लागतात. पानांवरती पांढरे डाग दिसतात आणि शेंडे खाल्लेले दिसतात. यावेळी ५ टक्के निंबोळी अर्काची फवारणी करावी.

✍ पिकास फुलकळी लागण्याच्या वेळेस पहिली फवारणी करावी. यासाठी ५ किलो निंबोळी पावडर रात्रभर २० लि. पाण्यात भिजत ठेवावी. सकाळी कापडाच्या सहाय्याने अर्क

काढून त्यामध्ये ८० लिटर पाणी घालावे. असे द्रावण २० गुंठे क्षेत्रावर फवारावे.

- पुढे १० ते १५ दिवसांनी एचएएनपीव्ही २ टक्के पाण्यातील द्रावण (हेलिओकील) या जैविक किटकनाशकाची ५ लि.. पाण्यात १० मिली मिसळून फवारणी करावी.
- आवश्यकता असेल तर तिसरी फवारणी लॅम्डासायलोथीन ५ टक्के प्रवाही १६ मिली किंवा क्विनॉलफॉस २५ टक्के प्रवाही २०मिली किंवा बेंझोएट ५० ग्रॅम अधिक १० लिटर पाणी या प्रमाणात फवारावे.

मर रोग :

हरभरा पिकाचे उत्पादन हे रब्बी हंगामात घेतले जात असले तरी पूर्वी जर त्या जमिनीत मर रोग असेल आणि डाळवर्गीय पिकास लागण झाली असेल तर त्या पिकाचा मर रोग हमखास येतो. तसेच जमीन ओलसर असेल व निचरा कमी असेल तर या रोगाची लागण निश्चितच होते.

लक्षणे :

फयुजेरियम ऑक्सीजस्पेरम या बुरशीमंळे हा रोग येतो. या रोगाची लागण रोप अवस्थेपासून होते. काही वेळा फुलोरा असताना देखील या रोगाची लागण होते. यामुळे झाड पिवळसर पडून मरते. झाड अकाली वाळलेले दिसते. झाड उपटले असता मुळया अर्धवट तुटलेल्या अवस्थेत दिसतात. मुळया कुजलेल्या दिसतात. तसेच कुजलेला भाग तपकिरी दिसतो.

रोग व्यवस्थापन :

- या रोगाच्या बुरशीची लागण ही जमिनीमार्फत होत असल्याने जमीन नांगरून चांगली तापू द्यावी.
- पिक फेरपालट व आंतरपिक घेणे फायदयाचे आहे.
- पाण्याचा योग्य निचरा आवश्यक आहे. तसेच जमिनीत सेद्रीय पदार्थाचे प्रमाण योग्य असावे.
- पेरणीपूर्वी १० किलो बियाण्यास ट्रायकोडर्मा व्हिरीडी हे जैविक बुरशीनाशक ५० ग्रॅम या प्रमाणात चोळावे यामुळे मुळकूज व मर रोगापासून पिकाचे संरक्षण होते. पिक लागवडी नंतर जास्त पाणी देवू नये.

हरभऱ्याचा तांबेरा :

लक्षणे : हा रोग युरोमासिसि ॲरीएंटीनी या बुरशीमुळे होतो. पानांच्या दोन्ही बाजूस तपकिरी पुळया असलेल्या दिसतात. त्यानंतर तो पानावर पसरतो. पाने पिवळसर होतात, नंतर खुरटतात व गळून पडतात त्यामुळे घाटे भरण्याच्या अवस्थेत जास्त नुकसान होते.

रोग व्यवस्थापन :

या रोगास प्रतिकारक जातींची लागवड करावी. रोग दिसताच १० लिटर पाण्यात २५ ग्रॅम मॅन्काझेब मिसळून फवारणी करावी.

काढणी :

हरभरा पिक १०५ते ११० दिवसांत काढणीस तयार होते. पिक तयार होत आल्यावर हरभऱ्याचे डहाळे पिवळे पडतात व घाटे ही पूर्ण भरून पिवळे पडतात. अशावेळी हरभऱ्याची कापणी करून मळणी मशीनवर कमी गतीवर मळणी करावी. हरभरा पिकाचे उत्पादन विविध जातीनुसार जिरायतीमध्ये १४—१५ क्विंटल/हेक्टरी व बागायतीमध्ये ३५—४० क्विंटल/हेक्टरी पर्यंत येऊ शकते.