



श्री सुगी उन्हाळी-२०२६



महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ

राहुरी-४१३७२२, जि. अहिल्यानगर

www.mpkv.ac.in



मुख्य संपादक
डॉ. गोरक्ष ससाणे
संचालक, विस्तार शिक्षण

संपादक
डॉ. सचिन सदाफळ
प्रभारी अधिकारी, प्रसारण केंद्र
तथा जनसंपर्क अधिकारी

सहसंपादक
श्री. सुनिल राजमाने
कनिष्ठ संशोधन सहाय्यक,
प्रसारण केंद्र

मुखपृष्ठ रचना
श्री. सिद्धार्थ साळवे
श्री. प्रदिप कोळपकर

प्रत्येक अंक किंमत रु. ६५/-

श्री सुगी तीन अंक

वार्षिक वर्गणी

रु. २२५/-

(कोणत्याही हंगामापासून
वर्गणीदार होता येते)

पत्रव्यवहार पत्ता

जनसंपर्क अधिकारी

म.फु.कृ.वि., राहुरी

जि.अहमदनगर-४१३३७३

फोन (०२४२६)२४३३७३

prompkv68@rediffmail.com

म.फु.कृ.वि./वि.प्र./क्र:२८४०/२०२६

श्री सुगी उन्हाळी - २०२६

- दोनशब्द
- मनोगत
- संपादकीय

| अ.क्र. | अनुक्रमणिका | पान नं. |
|--------|--|---------|
| १. | नैसर्गिक शेती डॉ. विलास खर्चे, डॉ. प्रशांत बोडके, डॉ. उल्हास सुर्वे आणि वर्षा अडसुरे | ०१ |
| २. | उन्हाळी हंगामातील चारा पिकांची किफायतशीर लागवड डॉ. लक्ष्मण तागड, डॉ. संदिप लांडगे आणि डॉ. रेश्मा जाधव | ०३ |
| ३. | उन्हाळी हंगामातील तेलबिया पिके श्री दिनेश पाटील, डॉ. सुमेरसिंग राजपूत आणि डॉ. दिपक दहात | ०७ |
| ४. | हळद पिकाचे काढणी व काढणी पश्चात सुधारीत तंत्रज्ञान डॉ. मनोज माळी | १४ |
| ५. | आधुनिक सुरू ऊस लागवड तंत्रज्ञान डॉ. राजेंद्र भिलारे, डॉ. सुरज नलावडे, डॉ. कैलास भोईटे आणि डॉ. किरणकुमार ओंबासे | १८ |
| ६. | सुधारित मेंढीपालन तंत्रज्ञान डॉ. रवींद्रनाथ निमसे, श्री. सतीष काळे आणि श्री. प्रमोद जाधव | २३ |
| ७. | कृत्रिम बुद्धीमत्ता (AI) आधारित शेतीद्वारे शेतकऱ्यांचे आर्थिक सक्षमीकरण डॉ. राजेंद्र हिले, डॉ. जितेंद्र दोरगे आणि डॉ. कावेरी खैरनार | २६ |
| ८. | लो टनेल आणि मल्लिंग तंत्रज्ञानाद्वारे कलिंगड शेतीचे आधुनिक नियोजन | २८ |
| ९. | शेतीपुरक व्यवसाय आणि प्रक्रिया उद्योगाची गरज डॉ. विक्रम कड, डॉ. गणेश शेळके आणि डॉ. कैलास कांबळे | ३२ |
| १०. | फळपिकांमधील किटकनाशक अवशेष: सद्यस्थिती व व्यवस्थापन प्रा. डॉ. भाईदास विठ्ठल देवरे प्रा. डॉ. सुवर्णा भाईदास देवरे | ३६ |
| ११. | शेतीमाल निर्जलीकरण : आधुनिक तंत्रज्ञान आणि जागतिक संधी डॉ. विक्रम कड, डॉ. गणेश शेळके आणि डॉ. कैलास कांबळे | ४० |
| १२. | पिक अवशेष व्यवस्थापनाकरिता आधुनिक कृषि अवजारे डॉ. तुळशीदास बास्टेवाड, प्रा. महेश पाचारणे, डॉ. रविकिरण राठोड आणि डॉ. संजय भांगरे | ४३ |

हे नियतकालिक मुख्य संपादक डॉ. गोरक्ष ससाणे, संचालक विस्तार शिक्षण ; संपादक डॉ. सचिन सदाफळ, प्रभारी अधिकारी, प्रसारण केंद्र तथा जनसंपर्क अधिकारी आणि श्री. राजेंद्रकुमार पाटील, कुलसचिव यांनी प्रसारण केंद्र, महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी, जि. अहिल्यानगर येथे प्रसिद्ध केले.

दोन शब्द

डॉ. विलास खर्चे

कुलगुरु,
महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी - ४१३७२२
जि. अहिल्यानगर



गतवर्षी आपल्या राज्यात पावसाने समाधानकारक हजेरी लावली. यामुळेच आज आपल्या जलाशयांमध्ये पुरेसा पाणीसाठा असून उन्हाळी हंगामातील पिकांना संरक्षित सिंचन मिळणे सुलभ झाले आहे. ही आपल्यासाठी समाधानाची बाब असली, तरी हवामान बदलाच्या पार्श्वभूमीवर वाढत्या तापमानाचे आव्हान आपल्यासमोर उभे आहे. भारतीय हवामान विभागाच्या अंदाजानुसार या वर्षी उन्हाचा कडाका अधिक राहण्याची शक्यता आहे. अशा परिस्थितीत उपलब्ध पाण्याचा प्रत्येक थेंब जपून वापरणे आणि पिकांचे संरक्षण करणे हेच आपल्यापुढील मुख्य उद्दिष्ट आहे.

उन्हाळी हंगामात शाश्वत उत्पादनासाठी ठिबक व तुषार सिंचनाचा वापर, आच्छादन (Mulching) तंत्रज्ञान, बाष्पीभवन रोखण्याचे उपाय आणि शेततळ्याचे सुयोग्य नियोजन करणे काळाची गरज बनली आहे. बदलत्या निसर्गचक्राशी जुळवून घेताना शेतकऱ्यांचे कष्ट कमी व्हावेत आणि उत्पादकता वाढावी, यासाठी कृषि विद्यापीठे अविरत कार्यरत आहेत. नुकत्याच संपन्न झालेल्या ५३ व्या संयुक्त कृषि संशोधन समिती (AGRESKO-2025) बैठकीत महात्मा फुले कृषि विद्यापीठाने ९ सुधारीत व संकरीत वाण, ३ आधुनिक कृषि यंत्रे आणि ६१ नवनवीन कृषि तंत्रज्ञान शिफारशी प्रसारीत केल्या आहेत.

यामध्ये गहू-फुले शाश्वत, संकरीत बाजरी-फुले मुक्ताई (डीएचबीएच २१०७५), भात-फुले मावळ ८ (व्हीडीएन २००३), कारळा-फुले कळसुबाई (आयजीपीएन-१८३४), भेंडी-फुले गायत्री (आर.एच.आर. ओ. के. एच.-०१), दुधी भोपळा - फुले अनमोल (आरएचआरबीजी ३५), करडई - फुले करडई (एसएसएफएफ-०७), जांभूळ-फुले निलकंठ (आरएचआरजे- ७/१), मोसंबी-फुले रसिका (सिलेक्शन नं. ७) यांसारखे वाण शेतकऱ्यांच्या जीवनात समृद्धी आणतील, याची मला खात्री आहे.

श्रीसुगी चा उन्हाळी अंक म्हणजे केवळ माहितीचा संग्रह नसून तो उन्हाळी शेतीसाठीचा एक प्रकाशाचा मार्ग आहे. विद्यापीठाने विकसित केलेले हे नवनवीन तंत्रज्ञान थेट बांधापर्यंत पोहोचावे, हाच आमचा प्रामाणिक हेतू आहे. शेतकऱ्यांनी विद्यापीठाने विकसित तंत्रज्ञानाचा अवलंब करून आपली शेती अधिक नफ्याची आणि सुसह्य करावी, असे आवाहन मी या निमित्ताने करतो.

श्रीसुगी चे सर्व वाचक, लेखक, प्रयोगशील शेतकरी बंधु भगिनी, आणि कृषि विभागातील सर्व अधिकारी - कर्मचारी यांना आगामी उन्हाळी हंगामासाठी माझ्याकडून मनःपूर्वक शुभेच्छा..!

दिनांक : ०४/०३/२०२६

स्थळ : मफुकृवि, राहुरी

(विलास का.खर्चे)

मनोगत

डॉ. गोरक्ष ससाणे

संचालक, विस्तार शिक्षण
महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी
जि अहिल्यानगर



महाराष्ट्राचे बहुतांश क्षेत्र कोरडवाहू आहे. खरीप हंगामात झालेल्या पावसाचे उन्हाळी हंगामासाठी जतन करण्यासाठी विविध पद्धतींचा वापर केला जातो. कोरडवाहू शेती पूर्ण पुणे पावसाच्या पाण्यावर अवलंबून आहे. बदलत्या हवामान काळात अनिश्चित पर्जन्यमानात शेती फारच जखमीची झाली आहे. या भागात थोडा कमी पाऊस झाला की दुष्काळाच्या झळा बसतात तर सरासरीच्या थोड्या अधिक पावसाने सर्व पिकांवर विपरीत परिणाम होतो. अशावेळी माथा ते पायथा एकात्मिक पाणलोट क्षेत्र व्यवस्थापनाने दुष्काळ आणि महापूर अशा दोन्ही आपत्तीवर नियंत्रण आणता येईल. गतवर्षी राज्यात समाधानकारक पाऊस झाल्यामुळे राज्यात जलाशयांमध्ये पुरेसा जलसाठा उपलब्ध असल्यामुळे उन्हाळी हंगामामध्ये पिकांना संरक्षित जलसिंचनाची उपलब्धता होणार आहे. शेतकऱ्यांनी उन्हाळी पिकांच्या शाश्वत उत्पादनासाठी उपलब्ध पाण्याचा कार्यक्षम वापर, आच्छादनाचा वापर, ठिबक व तुषार सिंचन पद्धतीचा वापर, उन्हाळ्यात बाष्पीभवन कमी करण्यासाठी उपाय योजना, पीक संरक्षण व शेततळ्याचे नियोजन इत्यादी बाबींचा वापर कार्यक्षमपणे करणे गरजेचे आहे.

महात्मा फुले कृषि विद्यापीठाने उन्हाळी हंगामातील कापूस, उन्हाळी कडधान्य पिके, निरनिराळी तेलबिया पिके व उन्हाळी भाजीपाला पिके इत्यादी पिकांवर संशोधन केलेली आहे तसेच या पिकांच्या आधुनिक तंत्रज्ञान व जास्त उत्पन्न देणाऱ्या सुधारित वानांचा शेतकरी बांधवांनी जास्तीत जास्त अवलंब करवा व आपले उत्पादन वाढविण्याचा प्रयत्न करावा असे आवाहन मी याप्रसंगी करतो.

श्री सुखी च्या उन्हाळी- २०२६ या अंकात पिकांची सविस्तर माहिती दिलेली आहे. सदरची माहिती शेतकरी बांधवांना निश्चित उपयोगी ठरेल अशी मला अपेक्षा आहे. सदरचा अंक तयार करण्यासाठी विस्तार शिक्षण संचालनालयातील सर्व अधिकारी व कर्मचारी इत्यादींनी परिश्रम घेतले त्याबद्दल मी त्यांचे अभिनंदन करतो. या अंकातील उन्हाळी पिकांसाठी विद्यापीठाची तंत्रज्ञान शेतकरी बांधवांना निश्चितच फायदेशीर ठरेल अशी मी अपेक्षा करतो.

शेतकरी बंधू व भगिनी, श्री सुगीचे सर्व वाचक, लेखक, विस्तार कार्यकर्ते व इतर सर्वांना हार्दिक शुभेच्छा!

दिनांक : ०४/०३/२०२६

स्थळ : मफुकृवि, राहुरी

(जी. के. ससाणे)

संपादकीय

डॉ. सचिन एस.सदाफळ

प्रभारी अधिकारी, प्रसारण केंद्र,
महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी -४१३७२२
जि.अहिल्यानगर



श्री सुगी हे महात्मा फुले कृषि विद्यापीठाचे शेतकरीभिमुख नियतकालिक उन्हाळी, खरीप व रब्बी हंगामात प्रसिद्ध केले जाते. श्री सुगीच्या माध्यमातून विद्यापीठाने विकसित केलेले नवीन वाण, पीक उत्पादनाच्या शिफारशी तसेच शेतीविषयक तंत्रज्ञान शेतकऱ्यांपर्यंत पोहोचविण्याचा प्रयत्न केला जातो. या अंकाच्या निर्मितीसाठी मा. कुलगुरु डॉ. विलास खर्चे यांचे बहुमोल मार्गदर्शन लाभले. मा.डॉ. गोरक्ष ससाणे, विस्तार शिक्षण संचालक, मा.डॉ.प्रशांत बोडखे, संचालक संशोधन, आणि मा. डॉ. साताप्पा खरबडे, अधिष्ठाता (कृषि) यांनी सदर अंक शेतकरीभिमुख होण्यासाठी मार्गदर्शन केले.

श्री सुगीच्या या अंकात नैसर्गिक शेती, उन्हाळी हंगामातील चारा पिकांची किफायतशीर लागवड, उन्हाळी हंगामातील तेलबिया पिके, हळद पिकाचे काढणी व काढणी पश्चात सुधारीत तंत्रज्ञान, आधुनिक सुरु ऊस लागवड तंत्रज्ञान, सुधारित मेंढीपालन तंत्रज्ञान, कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) आधारित शेतीद्वारे शेतकऱ्यांचे आर्थिक सक्षमीकरण, लो टनेल आणि मल्विंग तंत्रज्ञानाद्वारे कलिंगड शेतीचे आधुनिक नियोजन, शेतीपुरक व्यवसाय आणि प्रक्रिया उद्योगाची गरज, फळपिकांमधील किटकनाशक अवशेष: सद्यस्थिती व व्यवस्थापन, शेतीमाल निर्जलीकरण : आधुनिक तंत्रज्ञान आणि जागतिक संधी, पिक अवशेष व्यवस्थापनाकरिता आधुनिक कृषि अवजारे, इत्यादी लेखांचा समावेश केलेला आहे. या अंकासाठी ज्या शास्त्रज्ञांनी लेख लिहिले आहेत त्यांना मी धन्यवाद देतो. सदर माहितीचा शेतकरी बंधूंनी जास्तीत जास्त लाभ घ्यावा.

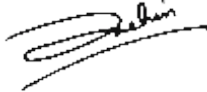
तसेच सहसंपादक श्री.सुनिल राजमाने, जनसंपर्क कार्यालयातील श्री.वैभव हंडाळ व भाकृअप-शेतकरी प्रथम प्रकल्पातील श्री.विजय शेडगे यांनी हे प्रकाशन तयार करण्यासाठी प्रयत्न केले, याबद्दल या सर्वांना मी धन्यवाद देतो.

विद्यापीठाद्वारे विकसित केलेले आधुनिक तंत्रज्ञान श्री सुगीच्या माध्यमातून आपल्यापर्यंत पोहोचविण्याचा आम्ही प्रयत्न करीत आहोत. शेतकरी बंधूंना या लेखांमध्ये काही बदल किंवा हंगामानुसार एखाद्या विषयावर अधिक माहिती हवी असल्यास आमच्या तज्ञांशी संपर्क साधावा म्हणजे त्यांचा अंतर्भाव या पुढील अंकात करता येईल.

श्री सुगीचे वाचक, लेखक, विद्यार्थी व इतर सर्वांना खरीप हंगामासाठी हार्दिक शुभेच्छा !

दिनांक : ०४/०३/२०२६

स्थळ : मफुकृवि, राहुरी


(एस.एस.सदाफळ)

नैसर्गिक शेती

डॉ.विलास खर्चे, डॉ.प्रशांत बोडके, डॉ. उल्हास सुर्वे आणि वर्षा अडसुरे

सॅन्ट्रिय व नैसर्गिक शेती संशोधन व प्रशिक्षण केंद्र, कृषिविद्या विभाग, महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ राहुरी.

नैसर्गिक शेतीचा उदय व संकल्पना :

फ्यूकूवोका, मसानोबू यांनी कृषि पदवीचे शिक्षण पूर्ण करून, त्यांनी पुढे सूक्ष्मजीवशास्त्र आणि कृषीशास्त्राचा अभ्यास केला. त्यांची कारकीर्द वनस्पती विकृतीशास्त्र या विभागात संशोधन शास्त्रज्ञ म्हणून सुरू झाली. त्यांची प्रयोगशाळा शहराच्या बंदराजवळील एका डोंगर माथ्यावर वसलेली होती. या निसर्गरम्य प्रयोगशाळेत काम करत असताना त्यांनी फळे आणि वनस्पतींवर आढळलेले रोग, बुरशी, आणि कीटक यांचा अभ्यास केला. एकदा ते न्यूमोनियाने आजारी पडले आणि त्यातून बरे झाल्यानंतर त्यांनी संशोधन शास्त्रज्ञपदाचा राजीनामा दिला व ते दक्षिण जपानमधील शिकोकू बेटावरील आपल्या कुटुंबाच्या शेतावर परतले.

फ्यूकूवोकांनी सॅन्ट्रिय लिंबूवर्गीय फळबागेवर सरावाने नवीन तंत्राचे प्रयोग सुरू ठेवले. निरीक्षणामधून नैसर्गिक शेतीची कल्पना विकसित केली नांगरणीशिवाय व रासायनिक खतांशिवाय शेती करून, त्यांच्या भातशेतीचे उत्पादन जपानमधील इतर शेतकऱ्यांपेक्षा जास्त होते. अनुभवातून त्यांना बिगर हस्तक्षेपाची निसर्ग-शेती आणि आधुनिक शेती यातील फरक लक्षात आला. त्यांनी नेहमी लहान प्रमाणावरील शेतीवर भर दिला. त्यांच्या कुटुंबाचे शेत जपानी माणसांच्या सरासरी शेतापेक्षा मोठे होते. त्यांनी धान्य पिकांचे एक शेत स्वतःच्या पद्धतीचे उदाहरण म्हणून लहान ठेवले. त्यांनी नैसर्गिक शेतीची पाच तत्त्वे मांडली.

नैसर्गिक शेतीची पाच तत्त्वे :

१. जमीनीची नांगरट करायची नाही.
२. रासायनिक खते वापरायची नाहीत.
३. कीटक व तण नाशके वापरायची नाहीत.
४. खुरपणी करायची नाही.
५. रोपांची व वृक्षाची छाटणी करायची नाही.

नैसर्गिक शेती :

नैसर्गिक शेती (Natural Farming) म्हणजे रासायनिक खते आणि कीटकनाशकांचा वापर न करता, पूर्णपणे निसर्गाच्या नियमांवर आधारित शेती करणे होय. यात देशी गाईचे शेण-गोमूत्र, जीवामृत आणि घनजीवामृताचा वापर करून मातीची सुपीकता वाढवली जाते. ही पद्धत कमी खर्चात, जास्त उत्पादन देणारी, जमिनीचे आरोग्य सुधारणारी आणि विषमुक्त अन्न पुरवणारी शाश्वत शेती आहे

सुभाष पाळेकर नैसर्गिक शेती (SPNF):

हया शेतीची काही ठळक वैशिष्ट्ये:

* ही शेतीची पुरातन पध्दती नसून ही निसर्ग, विज्ञान व आध्यात्म आधारित अशी शाश्वत कृषी पध्दती आहे. या शेतीला झीरो बजेट नॅच्युरल फार्मिंग असे देखील संबोधले जाते.

* या पध्दतीमध्ये आपल्याला ट्रक, ट्रॅक्टर, बैलगाडीने शेणखत तसेच रासायनिक खते, कीटकनाशक, सॅन्ट्रिय खते, गांडूळ-खत अश्या कोणत्याही निविष्टा विकत आणाव्या लागत नाही. तसेच या पध्दतीत १०% पाणी व १०% विजेची आवश्यकता असते; म्हणजेच ९०% पाणी व विजेची बचत.

* उत्पादित शेतमाल हा पूर्णतः विषमुक्त, पौष्टिक, दर्जेदार व स्वादिष्ट असतो त्यामुळे जास्त मागणी व भावही चांगला मिळतो.

* रासायनिक व सॅन्ट्रिय शेतीमुळे मानव, पशु, पक्षी, पाणी, पर्यावरणाचा विनाश होत आहे. परंतु झिरो बजेट नैसर्गिक शेतीमुळे या सर्वांचा विनाश टाळला जातो व नैसर्गिक संसाधनांची शाश्वतता वाढते.

* कमी उत्पादन खर्च, जास्त उत्पादन, उत्तम दर्जा, चांगली मागणी, योग्य भाव अश्या हया शेतीमुळे खेड्याकडून शहराकडे होणारे मानवी स्थलांतर रोखता येईल. या सर्व बाबी विचारात घेऊन प्रत्येक शेतकऱ्याने झिरो बजेट नैसर्गिक शेतीचा स्वीकार केला पाहिजे.

नैसर्गिक शेतीचे चार महत्वाची सूत्रे / तत्त्वे :

नैसर्गिक शेती बीजामृत, जीवामृत, आच्छादन आणि वाफसा या चार विभागांत विभागली आहे.

१. बीजामृत : शेण, गोमूत्र, चुना यांचे मिश्रण बियाणांवर वापरणे म्हणजे 'बीजामृत' होय. यामुळे बियाणे योग्य राहतात.

बियाणे पेरणी किंवा रोपे लावण्यापूर्वी बीज व रोप संस्काराद्वारे त्यांची उगवण क्षमता वाढवणे गरजेचे आहे. या प्रक्रियेमुळे जमिनीतून पिकांना होणाऱ्या रोग संक्रमणाला सॅन्ट्रिय पद्धतीने थांबविणे शक्य होते.

साहित्य : पाणी २० लीटर, देशी गाईचे ताजे शेण १ किलो, गोमूत्र १ किलो, कळीचा चुना ५० ग्रॅम.

कृती: वरील सर्व साहित्याचे मिश्रण पिंपातील पाण्यात टाकून चांगले ढवळावे. हे बीजामृत रात्रभर भिजत ठेवावे. सकाळी काडीने ढवळून बियाणांच्या बिजसंस्कारासाठी वापरावे.

२. जीवामृत : शेण, गोमूत्र, पाणी, बेसन, गूळ आणि बांधावरची माती यांचे मिश्रण म्हणजे 'जीवामृत' होय. जमिनीतील सूक्ष्म जिवाणूंची वाढ करण्यासाठी जीवामृत वापरले जाते.

साहित्य : २०० लीटर क्षमतेचे प्लॅस्टिक बॅरल किंवा सिमेंटची टाकी, १० किलो देशी गायीचे ताजे शेण, १० किलो देशी गायीचे गोमूत्र, २ किलो काळा गावरान गूळ, २ किलो, कोणत्याही कडधान्याचे पीठ (बेसन) २ किलो वडाच्या झाडाखालची किंवा

बांधावरील (शेतीतील) जिवाणू माती (गाळ), १०० ग्रॅम रायझोबीयम, पीएसबी यासारखी जिवाणू संवर्धके प्रत्येकी (उपलब्ध असल्यास)

कृती: जिवाणू तयार करण्यासाठी २०० लीटर क्षमतेच्या प्लॉस्टिक बॅरल किंवा सिमेंट टाकीमध्ये १७० लीटर स्वच्छ पाणी घ्यावे. त्यात १० किलो शेण, १० लीटर गोमूत्र, २ किलो काळा गूळ, २ किलो बेसन, २ किलो जिवाणू माती व १०० ग्रॅम उपलब्ध जिवाणू संवर्धके मिसळावी. डावीकडून उजवीकडे दररोज १० ते १५ मिनिटे २ ते ३ वेळा ढवळावे. ३-५ दिवसांत पिकांना देण्यासाठी जिवाणू तयार होते. एका एकराला २०० लीटर जिवाणू पुरेसे होते.

* जिवाणू वापरत असताना जमिनीत ओलावा असल्यास विशेष फायदेशीर राहते. जमिनीत ओलावा असताना कडुनिंबाच्या डहाळीने किंवा साध्या फवारणी यंत्राने पिकांच्या ओळीत जमिनीवर शिंपडावे.

* बी टोकून पेरलेल्या पिकांना (उदा. कापूस, मिरची, केळी, पपई इ.) यांच्या बुडाशी भांड्याने झाडाच्या आकारमानाप्रमाणे २५० ते ५०० मि.ली. या प्रमाणात प्रति झाड टाकावे.

* पिकांना ओलीत देताना मुख्य चारीत बारीक धार (पाईप किंवा भांड्याने) धरावी. हे पाणी पुढे सरित जाऊन पिकांच्या मुळापाशी जाते.

* ठिबक सिंचन पद्धतीने देण्यासाठी जीवाणू गाळूनही द्यावे लागते. अन्यथा लॅटरल व इमिटर बंद होऊ शकतात. जिवाणू वस्त्रगाळ करून त्याची फवारणीही करता येते. कोरडवाहू शेतीसाठी 'घनजीवनामृत' हा पर्याय या शेतीपद्धतीत वापरला जातो.

३. आच्छादन : जमिनीच्या पृष्ठभागाला झाकणे, म्हणजे 'आच्छादन' होय. जमिनीची सजीवता आणि सुपीकता टिकवून ठेवण्याचे कार्य आच्छादन करते. आच्छादनामुळे 'सूक्ष्म पर्यावरणाची' निर्मिती सहज होते. 'सूक्ष्म पर्यावरण' म्हणजे 'जमिनीतील सूक्ष्म जीवाणू आणि गांडूळ यांच्या कार्यासाठी आवश्यक वातावरण.' यामुळे माती सुपीक आणि भुसभुशीत होते, तसेच मातीत सर्व प्रकारच्या जीवाणूंची संख्या वाढण्यास साहाय्य होते.

* **काष्ठ आच्छादन:** 'झाडाच्या अथवा रोपाच्या आजूबाजूचा जमिनीचा पृष्ठभाग सुकलेला पालापाचोळा, वाळलेल्या काड्या उसाचे पाचट, स्वयंपाकघरातील ओला कचरा आदींच्या साहाय्याने झाकणे' याला 'काष्ठ आच्छादन' म्हणतात.

* **सजीव आच्छादन:** मुख्य पिकाच्या आजूबाजूला त्या पिकापेक्षा अल्प उंचीच्या दुसऱ्या पिकाची लागवड करणे, म्हणजे सजीव आच्छादन. उदा.. नवीन फलबाग लागवड करतांना रोपाच्या चहोबाजूने ताग, धेवा लागवड करणे.

५. वाफसा : चौथे तत्व म्हणजे 'वाफसा' आहे. यामध्ये हवा आणि पाण्याच्या वाफेचे मिश्रण पिकांमध्ये तयार होईल, याची

काळजी घ्यायची.

नैसर्गिक पद्धती वापरून कीड रोग व्यवस्थापन तंत्र :

- | | |
|---|-----------------------|
| १. पिकांची फेरपालट | २. बीजसंस्कार |
| ३. आंतरपीक | ४. सापळा पिके |
| ५. दिव्यांचे , चिकट व कामगंध सापळे वापर | |
| ६. निंबोळी अर्क | ७. निमास्र |
| ८. ब्रह्मास्र | ९. अग्निअस्र |
| १०. दशपर्णी अर्क | ११. मित्र किडीचा वापर |
| १२. जैविक रोग नाशकाचा वापर | |

नैसर्गिक शेतीचे फायदे:

* **खर्च कमी:** बाहेरील रासायनिक निविष्टा खरेदी करण्याची गरज नसल्यामुळे उत्पादन खर्च जवळजवळ शून्य होतो .

* **जमिनीची सुपीकता:** मातीतील नैसर्गिक सूक्ष्मजीव आणि गांडूळांची संख्या वाढवून माती भुसभुशीत आणि जिवंत राहते.

* **पाण्याची बचत:** आच्छादनामुळे पिकांना कमी पाण्याची गरज भासते.

* **आरोग्यदायी अन्न:** रासायनिक अवशेषमुक्त (Toxic-free) अन्न मिळते, जे आरोग्यासाठी उत्तम असते.

* **उत्पन्नात वाढ:** मिश्र पिके आणि विविधतेमुळे शेतकऱ्यांचे उत्पन्न वाढते.

अधिक माहितीसाठी संपर्क

मो. ९८२२६०६५११

उन्हाळी हंगामातील चारा पिकांची किफायतशीर लागवड

डॉ. लक्ष्मण तागड, डॉ. संदिप लांडगे आणि डॉ. रेश्मा जाधव

अखिल भारतीय समन्वित चारा पिके संशोधन प्रकल्प व गवत संशोधन योजना, महात्मा फुले कृषि विद्यापिठ, राहुरी.

या वर्षीचा पावसाळा अनेक बाबींनी वैशिष्ट्यपूर्ण ठरला, पावसाचा मोठा खंड, जास्त पाऊस, ढगफुटी, वादळी वाऱ्यासह पाऊस, अवकाळी पाऊस अशी पाऊसाची विविध रूपे आनुभवयास आली. राज्यातील जवळपास सर्वच ठिकाणी सरासरी पेक्षा जास्त पाऊस झाल्यामुळे पाण्याची उपलब्धता पुरेशी असून चारा पिकांच्या लागवडीस चांगला वाव आहे. अनेकदा पावसाळ्यात मोठ्या प्रमाणावर चारा उपलब्ध असतो परंतु उन्हाळ्यात हिरव्या चाऱ्याची चणचण भासते. आता उन्हाळा सुरु झाला असून दुग्ध व्यवसाय करण्यासाठी हा काळ कठीण समजला जातो कारण हिरव्या चाऱ्या अभावी दुभत्या जनावरांचे दूध कमी होते, शिवाय दुधाची मागणी ही जास्त असते. त्याकरिता दूध उत्पादकांनी जनावरांच्या उन्हाळी चारा व्यवस्थापनाकडे लक्ष दिले तर दुध उत्पादन कमी होणार नाही व वाढत्या बाजारभावाचा फायदा देखील शेतकऱ्यांना मिळू शकतो. त्या दृष्टीने जनावरांना दैनंदिन समतोल आहार दिला पाहिजे, त्यासाठी उन्हाळी चारा पिकांचे नियोजन अत्यंत महत्वाचे आहे. त्यामुळे त्याचा जास्त गांभिर्याने विचार केला पाहिजे.

सकस व संतुलित आहारानुसार सर्वसाधारणपणे पूर्ण वाढलेल्या दुभत्या जनावराला दररोज १५ ते २० किलो हिरवा चारा (निम्मा एकदल व निम्मा व्दिदल) आणि ५ ते ६ किलो वाळलेला चारा, १.५ ते २ किलो खुराक, २० ग्रॅम खनिज मिश्रण आणि ६० ते ७० लिटर पाणी आवश्यक आहे. सकस आहारामुळे दुभत्या जनावरांचे आरोग्य उत्तम राहते. रोजच्या दुधाचे प्रमाण टिकून राहते, शिवाय रोगप्रतिकार शक्ती वाढते. स्निग्धांश व दुधातील इतर घटकांचे प्रमाण योग्य राखले जाते. पशुखाद्यावरील अवाजवी खर्च काही प्रमाणात कमी करता येतो. शिवाय दोन वेतातील अंतर योग्य राहते. त्यासाठी दुभत्या जनावरांना चारा नियोजनाची आवश्यकता असते. विशेषता: उन्हाळी हंगामासाठी हिरव्या चाऱ्याचे नियोजन अपरिहार्य ठरते. उन्हाळ्यासाठी चारा पिके निवडताना जमिनीची प्रत, पाण्याची उपलब्धता, उपलब्ध क्षेत्र, जनावरांची संख्या इ. बाबींचा विचार प्रथमतः केला पाहिजे. त्याचप्रमाणे उन्हाळी हंगामासाठी योग्य चारा पिके, त्यांचे सुधारीत वाण, उत्पन्न, पौष्टिकता आणि शुध्द बियाणे या गोष्टींचा गांभिर्याने विचार केला पाहिजे. तसेच यंदाच्या वर्षी राज्यातील अनेक विभागात पाऊसमान समाधानकारक झाल्यामुळे उन्हाळी चारा नियोजनासाठी पाण्याची कमतरता भासणार नाही. वरील सर्व गोष्टींचा विचार करता महाराष्ट्रात उन्हाळी हंगामासाठी मका, ज्वारी (कडवळ), बाजरी, चवळी, बागायती मारवेल, लसूणघास, संकरित नेपिअर इ. चारा पिके

उपयुक्त आहेत.

एकाच प्रकारचा चारा उत्पादित करून चालणार नाही, त्यासाठी एकदल व व्दिदल चाऱ्याचे पिके घ्यावेत, जनावरांच्या आहारात एकदल व व्दिदल ओल्या चाऱ्याचे प्रमाण १:१ ठेवून नियोजन करावे. एक पूर्ण वाढलेल्या जनावरांस वर्षभर एकदल व व्दिदल हिरवा चारा दिवसाला साधारणतः २५ किलो उपलब्ध होण्यासाठी १० गुंठे क्षेत्र लागते. या शिवाय ५ किलो वाळलेल्या चाऱ्याची गरज कडबा, भुसा, सरमाड, वाळलेले गवत इत्यादी. या पध्दतीने चाऱ्याची गरज भागविता येईल. चारा पिकांचे नियोजन करित असताना अधिक उत्पादनासाठी चारा पिकांच्या लागवडीचे तंत्रही माहिती असणे गरजेचे आहे. उन्हाळी हंगामात घेतल्या जाणाऱ्या चारा पिकांची माहिती खालील प्रमाणे दिली आहे.

ज्वारी :

ज्वारी हे महाराष्ट्रातील सर्वात लोकप्रिय असे महत्वाचे पारंपारिक चारा पिक आहे. अवर्षणप्रवण भागात व हलक्या जमिनीत देखील तग धरून राहण्याची क्षमता असल्याने निश्चित चारा उत्पादन देणारे पिक म्हणून या पिकाकडे पाहिले जाते. ज्वारीचा कडबा देखील जनावरांना चारा म्हणून देता येतो. ज्वारीचे चायाकरिता विकसित केलेले वाण सुमारे ३ ते ४ मीटर उंच वाढतात. त्याची ताटे हिरवीगार, पालेदार, रसाळ, रुचकर व पौष्टिक असल्यामुळे जनावरे ती आवडीने खातात. ज्वारीच्या चाऱ्यात ८ ते १० टक्के प्रथिने असतात.

* या चारा पिकासाठी मध्यम ते भारी व चांगली निचरा होणारी जमीन लागते. पूर्वमशागतीच्या वेळी हेक्टरी ५ टन भरखत म्हणून शेणखत अथवा कंपोस्ट खत जमिनीत मिसळावे.

* उन्हाळी हंगामात फेब्रुवारी-मार्च महिन्यात पेरणी करावी. पेरणीसाठी फुले गोधन, रुचिरा, फुले अमृता या जातींची ३० सेंमी अंतरावर पाभरीने पेरणी करावी. पेरणीपुर्वी प्रति दहा किलो बियाण्यास २५० ग्रॅम अॅझोटोबॅक्टर हे जिवाणू संवर्धक चोळावे. पेरणीसाठी हेक्टरी ४० किलो बियाणे लागते.

* हेक्टरी १०० किलो नत्र, ५० किलो स्फुरद व ४० किलो पालाश द्यावे. त्यापैकी ५० किलो नत्र, ५० किलो स्फुरद व ४० किलो पालाश पेरणीच्यावेळी व उर्वरित ५० किलो नत्र पेरणीनंतर ३० दिवसांनी द्यावे.

* १० ते १२ दिवसांच्या अंतराने आवश्यकतेनुसार पाण्याच्या पाळ्या द्याव्यात.

* खोड माशी नियंत्रणासाठी पेरणीच्या वेळी थायोमेटोक्झाम २ ग्रॅम/किलो बियाण्यास चोळावे अथवा क्वीनालफॉस २५ इ.सी.

३५० मिली २५० लि/हेक्टर पाण्यात मिसळून उगवणीनंतर १० दिवसांनी फवारावे व दुसरी फवारणी क्वीनालफॉस २५ इ.सी. ७०० मिली, ५०० लि/हेक्टर पाण्यात मिसळून पहिल्या फवारणीनंतर १० दिवसांनी करावी.

* पन्नास टक्के पीक फुलोऱ्यात (पेरणीनंतर ६५ ते ७० दिवसांनी) असताना पिकाची कापणी करावी.

* हिरव्या चाऱ्याचे प्रति हेक्टर ५०० ते ५५० क्विंटल उत्पन्न उत्पन्न मिळते.

बाजरी :

* बाजरी हे हलक्या ते मध्यम जमिनीत घेतले जाणारे तृणधान्य वर्गातील चारा पिक असून महात्मा फुले कृषि विद्यापीठाने जायंट बाजरा या वाणाची चायासाठी शिफारस केलेली आहे. या वाणाचा वाढीचा काल उंच असून लुसलुशीत हिरव्या चाऱ्यात प्रथिनांचे प्रमाणे ७ ते ९ टक्के असते.

* उन्हाळी हंगामात फेब्रुवारी-मार्च महिन्यात पेरणी करावी. पेरणीसाठी ३० सेंमी अंतरावर प्रति दहा किलो बियाणे पाभरीने पेटावे. पेरणीपूर्वी प्रती १० किलो बियाण्यास २५० ग्रॅम अॅझोटोबॅक्टर हे जिवाणू संवर्धक चोळावे.

* हेक्टर ९० किलो नत्र, ४० किलो स्फुरद व ३० किलो पालाश द्यावे. त्यापैकी ४५ किलो नत्र, ४० किलो स्फुरद व ३० किलो पालाश पेरणीच्या वेळी व उर्वरित ४५ किलो नत्र पेरणीनंतर ३० दिवसांनी द्यावे.

* पन्नास टक्के पीक फुलोऱ्यात (पेरणीनंतर ५५ ते ६० दिवसांनी) असताना पिकाची कापणी करावी.

* हिरव्या चाऱ्याचे प्रति हेक्टर ४५० ते ५०० क्विंटल उत्पन्न मिळते.

मका :

* मका हे जलद वाढणारे, पालेदार, सकस, रुचकर, अधिक उत्पादनक्षम, पौष्टिक तसेच भरपूर शर्करायुक्त पदार्थ असणारे चारा पिक आहे. मक्याच्या चाऱ्यापासून उत्तम दर्जाचा मुरघासही तयार करता येतो. हिरव्या चाऱ्यात ९ ते ११ टक्के प्रथिनांचे प्रमाण असते.

* लागवडीसाठी सुपीक, कसदार व निचरायुक्त, मध्यम ते भारी जमीन निवडावी. एक नांगरट व कुळवाच्या दोन- तीन पाळ्या देऊन जमीन भुसभुशीत करावी. पुर्वमशागतीच्या वेळी जमिनीत हेक्टर ५ टन शेणखत द्यावे.

* पेरणीसाठी आफ्रिकन टॉल, मांजरी कंपोजिट, गंगा सफेद-२, विजय या जातींची निवड करावी. पेरणीसाठी हेक्टर ७५ किलो बियाणे लागते. पेरणीपूर्वी प्रति दहा किलो बियाण्यास २५० ग्रॅम अॅझोटोबॅक्टर या जिवाणू संवर्धकाची बीज प्रकिया करावी.

* उन्हाळी हंगामात फेब्रुवारी-मार्च महिन्यात पाभरीने ३० सेंमी अंतरावर पेरणी करावी.

* प्रति हेक्टर १०० किलो नत्र, ५० किलो स्फुरद व ५० किलो पालाश द्यावे. यापैकी ५० किलो नत्र, ५० किलो स्फुरद व ५० किलो पालाश पेरणीच्यावेळी व उर्वरित ५० किलो नत्राचा दुसरा हप्ता पेरणीनंतर एक महिन्याने द्यावा.

* **मक्यावरील लष्करी अळीचे एकात्मिक व्यवस्थापनासाठी :**

* कीडग्रस्त पिकाच्या शेतीची खोल नांगरणी करावी.

* पिकावरील अंडीसमुह गोळा करून नष्ट करून टाकावे.

* पिकांचे नियमित सर्वेक्षण करावे व या किडीचा पतंग आकर्षित करण्यासाठी प्रकाश सापळे व कामगंध सापळ्यांचा वापर करावा.

* लवकर पक होणाऱ्या वाणाची निवड करून लवकर पेरणी करावी व याचा गाव किंवा विभागीय पातळीवर अवलंब करावा.

* मेटाव्हिझीयम अॅनीसोप्ली किंवा एन.पी.व्ही. विषाणू या जैविक कीटकनाशकांचा ५ ग्रॅम प्रति लिटर पाण्यात मिसळून संध्याकाळच्या वेळेस फवारणी करावी.

* अळीच्या प्रादुर्भावामुळे झालेले नुकसान हे ५% आढळल्यास निंबोळी अर्क ५% किंवा अझाडिरेक्टिन १५०० पीपीएम ५ मिली प्रति १० लिटर पाण्यात मिसळून फवारणी करावी.

* प्रत्येक कापणी साधारणपणे पन्नास टक्के पिक फुलोऱ्यात (पेरणीनंतर ६५ ते ७० दिवसांनी) असताना करावी.

* हिरव्या चाऱ्याचे प्रति हेक्टर ५०० ते ६०० क्विंटल उत्पादन मिळते.

चवळी :

* मध्यम ते भारी चांगल्या निचयाच्या जमिनीत चवळी या व्दिदल वर्गीय चारा पिकाची पेरणी फेब्रुवारी ते मार्च या महिन्यात करावी. पेरणीसाठी श्वेता, बुंदेल लोबिया आणि यु.पी.सी.५२८६ या वाणांची ३० सेंमी अंतरावर पाभरीने पेरणी करावी. पेरणीसाठी ४० किलो प्रति हेक्टर बियाणे वापरावे. पेरणीपूर्वी प्रति दहा किलो बियाण्यास २५० ग्रॅम रायझोबियम हे जिवाणू संवर्धक चोळावे.

* चवळी या पिकास २० किलो नत्र व ४० किलो स्फुरद पेरणीच्या वेळी द्यावे.

* पेरणीनंतर ६० ते ६५ दिवसांनी कापणी करावी. हिरव्या चाऱ्याचे २५० ते ३०० क्विंटल प्रति हेक्टर उत्पन्न मिळते. चवळीच्या चाऱ्यामध्ये १३ ते १५ टक्के प्रथिने असतात.

संकरित नेपिअर :

* बाजरी व नेपिअर यांच्या संकरातून फुले जयवंत व फुले गुणवंत हे दोन वाण महात्मा फुले कृषि विद्यापीठाने बहुवार्षिक चाऱ्यासाठी प्रसारीत केले आहेत. पालेदार, मऊ, रसाळ व ऑक्झालीक अॅसीडचे प्रमाणे अत्यल्प असल्याने जनावरांना कोणताही अपाय होत नाही. एकदा लागवड केल्यावर दर ४० ते ५० दिवसांच्या अंतराने हिरव्या चाऱ्याची सलग ३ ते ४ वर्षे कापणी करता येते. यामध्ये ९ ते १० टक्के प्रथिनांचे प्रमाणे असते.

* संकरीत नेपिअरच्या लागवडीसाठी कसदार, मध्यम ते भारी चांगल्या निच-याची जमीन निवडावी. लागवडीपूर्वी उभी आडवी नांगरट करून ३ ते ४ कुळवाच्या पाळ्या देवुन जमीन भुसभुशीत करावी. शेवटच्या कुळवणीच्या वेळी प्रति हेक्टर १० टन चांगले कुजलेले शेणखत जमीनीत मिसळावे.

* फेब्रुवारी-मार्च महिन्यात ठोबांद्वारे अथवा दोन डोळ्यांच्या कांड्या ९० सेंमी अंतरावरील सत्यांच्या बगलेत ६० सेंमी अंतर ठेवुन लागवड करावी. प्रति हेक्टर २२५ किलो नत्र, ७५ किलो स्फुरद व ६० किलो पालाश द्यावे, यापैकी लागवडीच्या वेळी ७५ किलो नत्र, ३७.५ किलो स्फुरद व ३० किलो पालाश द्यावे व चार कापण्या नंतर बांधणीच्या वेळी ३० किलो नत्र, ३७.५ किलो स्फुरद व ३० किलो पालाश द्यावे तसेच प्रत्येक कापणीनंतर प्रति हेक्टर ३० किलो नत्राची मात्रा द्यावी.

* प्रत्येक कापणी लागवडीनंतर ६० दिवसांनी व नंतरच्या कापण्या ४५ ते ५० दिवसांच्या अंतराने कराव्यात. कापणी जमीनीपासुन १५ ते २० सेंमी उंचीवर करावी. त्यामुळे फुटवे फुटण्यास चांगली मदत होते.

* हिरव्या चान्याचे १२०० ते १५०० क्विंटल प्रति हेक्टर प्रती वर्ष उत्पन्न मिळते.

बागायती मारवेल :

* बागायत भागात हिरव्या चान्यासाठी भरपुर फुटवे, गोड (ब्रिक्स ७.५०), रुचकर, जास्त पचनियता (६१.३० टक्के) असलेला 'फुले गोवर्धन' हा मारवेल गवताचा बहुवार्षिक वाण मध्यम ते भारी, कसदार व उत्तम निचयाच्या जमिनीसाठी विद्यापीठाने लागवडीसाठी शिफारस केला आहे.

* ४५ X ३० सेंमी अंतरावर प्रत्येक ठिकाणी दोन डोळ्यांची एक कांडी याप्रमाणे हेक्टर ७५ हजार कांड्यांची लागवड पावसाळ्यात जून ते ऑगस्ट या कालावधीमध्ये करावी.

* हेक्टर १० टन चांगले कुजलेले शेणखत मशागतीच्या वेळी जमिनीत मिसळावे. एकूण खत मात्रा १६० किलो नत्र, ४० किलो स्फुरद व २० किलो पालाश प्रती हेक्टर प्रती वर्ष द्यावे यापैकी संपूर्ण स्फुरद व पालाश लागवडीच्या वेळी व प्रती वर्षी द्यावे तसेच नत्र आठ समान हप्त्यात २० किलो प्रती हेक्टर लागवडीच्या वेळी प्रत्येक कापणीनंतर ४५ दिवसांच्या अंतराने द्यावे. पावसाळ्यात गरज भासल्यास १५ दिवसांच्या अंतराने पाणी द्यावे.

* पिकाच्या वाढीच्या सुरवातीच्या काळात खुरपणी करुन शेत तणविरहीत ठेवावे.

* पहिली कापणी लागवडीपासुन ५० ते ६० दिवसांनी करावी. त्यानंतरच्या कापण्या दर ४५ ते ५० दिवसांनी कराव्यात. वर्षभरात प्रति हेक्टर ६०० ते ७०० क्विंटल हिरवा चारा ६ ते ८ कापण्याद्वारे मिळतो.

बहुवार्षिक लसुणघास :

* लसुणघास हे व्दिदलवर्गीय बहुवार्षिक सदाहरित चारा पीक असून हिरव्या चान्यात प्रथिने, अ व ड जीवनसत्वे इत्यादी घटकांचे पुरेशे प्रमाणे असते. लसुणघासामुळे जनावरांची भूक वाढते. पचनक्रिया सुधारते. शारीरिक झीज भरुन निघते व हाडांची योग्य प्रमाणत वाढ होते तसेच दुधाचे प्रमाणे वाढण्यास मदत होते. हिरव्या चान्यात १९ ते २० टक्के प्रथिनांचे प्रमाणे असते.

* या पिकास चांगला सुर्यप्रकाश व थंड हवामान अधिक मानवते. * चांगल्या निचरा होणाऱ्या मध्यम ते भारी जमिनीची निवड या पिकासाठी करावी. हे पीक तीन वर्षांपर्यंत टिकणारे असल्यामुळे जमिनीची चांगली मशागत करावी व प्रती हेक्टर १० टन शेणखत द्यावे व एक नांगरट व कुळवाच्या दोन-तीन पाळ्या देऊन जमीन भुसभुशीत करावी.

* पेरणीसाठी खात्रीशीर, शुध्द व जातिवंत बियाणे वापरावे. बऱ्याच वेळा बियाण्यामध्ये अमरवेल या परोपजीवी वनस्पतींच्या बियाण्याचा समावेश असण्याचा संभव असतो. त्यामुळे खात्रीशीर स्तोत्राकडूनच बियाणे घ्यावे. पेरणीसाठी आर.एल. ८८, आनंद ३, CO2(TND-1308), कृष्णा-RRB-07-1 या सुधारीत जातींचे प्रति हेक्टर २५ किलो बियाणे वापरावे. बियाणे पेरणीपूर्वी प्रति दहा किलो बियाण्यास २५० ग्रॅम रायझोबियम या जिवाणू संवर्धकाची बीज प्रक्रिया करावी.

* जमिनीचा उतार बघून पाणी योग्य व समप्रमाणात देता येईल असे वाफे तयार करुन घ्यावे. वाफ्यामध्ये ३० सें.मी. अंतरावर काकऱ्या पाडुन त्यामध्ये हेक्टर २० किलो नत्र, ८० किलो स्फुरद व ४० किलो पालाश द्यावे. त्यानंतर अशा काकऱ्यामध्ये चिमटीने बी पेरुन काकऱ्या बुजून घ्याव्यात. ओळीत बियाणे पेरणी केल्यास खते देणे सोईचे होते तसेच हातकोळप्याचा वापर करुन आंतरमशागतीच्या खर्चात बचत होते. शेतकरी अनेकदा बी फोकुन पेरणी करतात. त्यामुळे जास्त प्रमाणात बियाणे वापरावे लागते व आंतरमशागतीची कामे करताना अडचणी निर्माण होतात. प्रत्येक चारा कापण्यानंतर २० किलो नत्र व ५० किलो स्फुरद (किंवा १०० किलो डी.ए.पी.) प्रति हेक्टर द्यावे.

* बी पेरल्यानंतर पहिले पाणी हळुवार द्यावे. त्यासाठी वाफ्याच्या तोंडाजवळ गोणपाट टाकावे जेणेकरुन बी वाहून जाणार नाही. तुषार सिंचनाचा वापर केल्यास रानबांधणीच्या व पाणी देण्याच्या खर्चात तसेच पाण्यातही बचत होवून उत्पादन वाढते.

* बहुवार्षिक चारा पीक असल्याने प्रत्येक कापणीनंतर खुरपणी करावी.

* लसुणघासाच्या बीजोत्पादनासाठी एकात्मिक कीड व्य वस्थापनाचा अवलंब करावा त्यासाठी-

१. फुले व शेंगा खाणाऱ्या आर्ळीचा प्रादुर्भाव दिसुन येताच

एच.ए.एन.पी.व्ही. हेक्टरी ५०० मिली ५०० लिटर पाण्यातून संध्याकाळी फवारणी करावी.

२. ट्रायकोग्रामा चिलोनीस या परोपजीवी कीटकांचे १,००,००० कीटक प्रति हेक्टरी या प्रमाणात प्रसारण करावे. दुसरे प्रसारण पहिल्या प्रसारणानंतर ८ दिवसांनी करावे.

३. बी.टी. १ कि.प्रति हेक्टरी या प्रमाणात ५०० लिटर पाण्यातून परोपजीवी कीटकांच्या प्रसारणनंतर ८ दिवसांनी फवारावे.

हिरव्या चाऱ्याचे उत्पादन १००० ते १२०० क्विंटल प्रति हे/ वर्षे (दहा ते बारा कापण्या) मिळते.

अधिक माहितीसाठी संपर्क

मो. ८४५९८६७३४४



ज्वारी-फुले गोधन



बाजरी- जायंट बाजरी



मका- आफ्रिकन टॉल



लसूण घास-आर ८८ एल



चवळी -श्वेता



संकरित नेपिअर-फुले गुणवंत

उन्हाळी हंगामातील तेलबिया पिके

श्री दिनेश पाटील, डॉ. सुमेरसिंग राजपूत आणि डॉ. दिपक दहात
तेलबिया संशोधन केंद्र, जळगाव

विविध तेलबिया पिकांची भारतात तिनही हंगामात मोठ्या प्रमाणात लागवड केली जाते तरीही खाद्यतेलाच्या अंतर्गत मागणी पूर्ण करण्यासाठी खाद्यतेलाची आयात करावी लागत आहे. यासाठी सुधारित तंत्रज्ञानाचा वापर करून तेलबिया खालील क्षेत्र व उत्पादन वाढविणे गरजेचे आहे. महाराष्ट्रात उन्हाळी हंगामात मुख्यत्वे करून भुईमूग, सूर्यफूल, तीळ ही पिके घेतली जातात. उन्हाळी हंगामात तेलबिया पिकांचे चांगले उत्पादन मिळते कारण या हंगामात पिकास चांगला सूर्यप्रकाश मिळतो आणि त्यामुळे रोग किडीचे प्रमाण कमी होते.

भुईमूग हे एक महत्त्वाचे तेलबिया पीक महाराष्ट्रात व देशात सर्व भागात प्रामुख्याने उन्हाळी हंगामात घेतले जाते. भुईमूगापासून सकस चारा, तेल, खाद्य, भाजके शेंगदाणे, चिकी, सकस पेंड व पासून उत्तम खत मिळते. भारतात लागवडीचे खरीप रब्बी आणि उन्हाळी हंगाम असे तिने हंगाम आहेत. भुईमूगाची खरीप हंगामातील उत्पादकता साधारणपणे १०० किलो/हे. इतकी असून उन्हाळी हंगामात जवळजवळ १४०० किलो/हे. इतकी आहे देशातील एकूण भुईमूग उत्पादनापैकी ८० टक्के तेलासाठी, १० टक्के प्रक्रिया करून खाणे व १० टक्के निर्यातीसाठी वापरतात एकूण उत्पादनाच्या १० टक्के निर्यात ही कोणत्याच पिकावर होत नाही किंबहुना दिवसेंदिवस तेलाचे मागणी वाढत असल्याने शेतकऱ्यास भुईमूग लागवड करणे फायदेशीर ठरते. शेंगदाण्यांमध्ये अंड्या पेक्षा अधिक प्रथिने २५% असल्याने शेंगदाणे खाणे शरीरास हितकारक असते. महाराष्ट्रात बऱ्याच ठिकाणी फळबागांची लागवड झाली आहे त्यामध्ये आंतरपीक घेऊन उपलब्ध जमिनीचा पुरेपूर वापर करणे शक्य आहे. वरील बाबींचा विचार करून भुईमूग लागवड करणे निश्चित फायदेशीर होणार आहे. महाराष्ट्रात सन २०२४-२५ साली उन्हाळी हंगामात ९८,९४० हेक्टर क्षेत्र क्षेत्र पिकाखाली होते त्यामधून १,६२,४५० टन उत्पादन मिळाले व उत्पादकता १६४९.४० किलो/हे. इतकी होती.

भुईमूग, सूर्यफूल व तीळ या पिकांची उत्पादकता

भुईमूगाचे उन्हाळी हंगामातील सुधारित वाण :

| वाणांचे नांव | निर्मिती वर्ष | पक्रतेचा कालावधी | प्रकार | सरासरी उत्पादन किं./हे. | दाण्यांचे शेंगाशी प्रमाण | शिफारशीत जिल्हे |
|---------------------|---------------|------------------|--------|-------------------------|--------------------------|--------------------|
| एस.बी-११ | १९६५ | १०५-११० | उपटी | २०-२५ | ७५-७६ | संपूर्ण महाराष्ट्र |
| टी ए जी २४ | १९९० | ११०-११५ | उपटी | ३०-३५ | ७२-७४ | संपूर्ण महाराष्ट्र |
| फुले उनप (जेएल २८६) | २००४ | ९०-९५ | उपटी | २०-२४ | ६८ | पश्चिम महाराष्ट्र |
| टीपीजी -४१ | २००४ | १२५-१३० | उपटी | २५-२८ | ६६ | संपूर्ण महाराष्ट्र |

वाढविण्यासाठी सुधारित वाणांची निवड वेळेवर लागवड, खत व्यवस्थापन, पाणी व्यवस्थापन व पीक संरक्षण या बाबीकडे लक्ष देणे फार आवश्यक आहे.

भुईमूग :

जमीन : भुईमूगाच्या लागवडीसाठी मध्यम परंतु पाण्याचा चांगला निचरा होणारी वालुकामय व सेंद्रिय पदार्थांनी भरपूर मिश्रित जमिनी योग्य असते. या जमिनी नेहमी भुसभुशीत राहत असल्याने जमिनीत भरपूर प्रमाणात हवा खेळती राहते त्यामुळे मुळांची चांगली वाढ होऊन आ-या सुलभ रीतीने जाण्यास तसेच पोसण्यासाठी मदत होते.

हवामान : भुईमूग हे पीक उष्ण व समशितोष्ण कटिबंधातील पीक असून भरपूर सूर्यप्रकाश व उबदार हवामान पीक वाढीच्या दृष्टीने उपयुक्त असते.

पूर्व मशागत : भुईमूगाची मुळे, उपमुळे व मुळावरील गाठींची योग्य संख्या योग्य वाढ होण्यासाठी तसेच शेंगा जमिनीत चांगल्या पोसण्यासाठी जमीन मऊ व भुसभुशीत करून घेण्यासाठी जमिनीची मशागत चांगली होणे आवश्यक आहे. त्यासाठी १५ सेंटीमीटर खोल नांगरट करून घ्यावी कुळवाच्या २ ते ३ पाळ्या द्याव्यात शेवटच्या कुळवणी अगोदर ५ टन हेक्टरी शेणखत समप्रमाणात मिसळावे.

पेरणीची वेळ : उन्हाळी हंगामात भुईमूगाची पेरणी १५ जानेवारी ते १५ फेब्रुवारी या कालावधीत करावी.

बियाण्याचे प्रमाण : पेरणी करिता साधारणपणे १०० ते १२५ किलो प्रति हेक्टरी बियाणे लागते परंतु, बियाण्याचे प्रमाण ठरवितांना पेरणी करिता निवडलेला वाण, हेक्टरी रोपांची संख्या, बियाण्याचे १०० दाण्याचे वजन, उगवण क्षमता व पेरणी अंतर इत्यादींचा विचार करावा. यासाठी एस.बी.११, टी.ए.जी - २४ या उपट्या वाणांसाठी १०० किलो तर फुले प्रगती टीपीजी -४१, फुले भारती या उपट्या वाणांसाठी १२५ किलो बियाणे पुरते निमपसऱ्या व पसरऱ्या वाणांसाठी ८० ते ८५ किलो बियाणे प्रति हेक्टरी वापरावे.

भुईमुगाचे उन्हाळी हंगामातील सुधारित वाण :

| वाणांचे नांव | निर्मिती वर्ष | पक्वतेचा कालावधी | प्रकार | सरासरी उत्पादन किं./हे. | दाण्यांचे शेंगाशी प्रमाण | शिफारशीत जिल्हे |
|---------------|---------------|------------------|--------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| जे एल ५०१ | २००९ | ११५-१२० | उपटी | ३०-३५ | ६७ | संपूर्ण महाराष्ट्र |
| आरएचआरजी ६०८३ | २०१२ | १२० | उपटी | ३०-३५ | ६८-७० | संपूर्ण महाराष्ट्रासाठी |
| आरएचआरजी ६०२१ | २०१२ | १२०-१२५ | उपटी | ३०-३५ | ६८-७० | पश्चिम महाराष्ट्रासाठी |
| जे एल ७७६ | २०१४ | ११५-१२० | उपटी | २०-२५ | ६८-७० | उत्तर महाराष्ट्रासाठी |

बीज प्रक्रिया : रोपावस्थेत उद्ववणाच्या या रोगापासून संरक्षण करण्यासाठी भुईमूग बियाण्यास बीजप्रक्रिया करण्यासाठी ३ग्रॅम थायरम प्रति किलो किंवा २ ग्रॅम बाविस्टिन प्रती किलो या प्रमाणात बीजप्रक्रिया करावी जैविक बुरशीनाशक ट्रायकोडर्मा या बुरशीची ५ ग्रॅम प्रति किलो या प्रमाणात बीजप्रक्रिया करावी. तसेच १० किलो बियाण्यास २५० ग्रॅम रायझोबियम व २५० ग्रॅम

स्फुरद विरघळणारे जिवाणू या संवर्धनाची बिजप्रक्रिया करून बियाणे सावलीत वाळवून मगच पेरणीसाठी वापरावे.

पेरणीचे अंतर : विभागाच्या प्रकारानुसार दोन ओळीतील दोन रोपातील अंतर आणि एका एकरला झाडांची संख्या खालील प्रमाणे

| अ. न. | भुईमुगाचे प्रकार | पेरणीचे अंतर दोन ओळीतील X दोन रोपातील | हेक्टरी झाडांची संख्या |
|-------|------------------|---------------------------------------|------------------------|
| १ | उपटी | ३० सेमी. X १० सेंमी | ३.३३ लाख |
| २ | निमपसरी | ४५ सेमी X १० सेंमी | २.२२ लाख |
| ३ | पसरी | ६० सेमी. X १५ सेंमी | १.११ लाख |

टोकन पद्धतीने अंतरावर पेरणी केल्यास बियाणे की २५ टक्के बचत होते व बी पण वाचते पेरणीच्या वेळेस बारीक बियाणे बाजूला काढणे शक्य होऊन प्रति हेक्टरी भुईमुगाच्या प्रकारानुसार रोपे मिळतात. पेरणी जास्त खोल न करता २-५ सेंटीमीटर खोलीवर करावी.

पेरणीपद्धत: भुईमुगाच्या भुईमुगाची पेरणी सपाट वाफेवर किंवा रुंद सरी वरंभा पद्धतीने करता येईल.

१. सपाटवाफा पद्धत: भुईमुगाची पेरणी सपाट वाफ्यावर करावयाची झाल्यासउपटी भुईमुगासाठी ३० सेंटीमीटर अंतर असलेले पेरणी यंत्र वापरून वाफ श्यावर पेरणी करावी किंवा बियाणे टोकून पेरणी करावी पेरणीसाठी २ओळीतील अंतर ३० सेमी तर २ रोपातील अंतर १० सेमी ठेवावे व पाणी द्यावे नंतर ७-८ दिवसांनी न उगवल्यास नांग्या भरून घ्याव्यात.

२. इक्रिसॅटपद्धतीने भुईमुगाची लागवड : या पद्धतीत रुंद वाफा सरीवरंभ पद्धत असेही म्हणतात

इक्रिसॅटपद्धतीचे फायदे :

१. गादी वाफ्यावरीलजमीन भुसभुशीत राहत असल्याने मुळांची कार्यक्षमता वाढून पिकाची वाढ जोमदार होते व उत्पादनात वाढ होते.

२. जमिनीत पाणी व हवा यांचे प्रमाण संतुलित ठेवता येते त्यामुळे

पिकाची कार्यक्षमता वाढते.

३. पिकास पाण्याचा ताण बसत नाही तसेच जास्त पाणी दिल्यामुळे पाण्याचा निचरा करता येतो.

४. तुषार सिंचन पद्धतीने पाणी देणे सोयीस्कर होते.

५. या पद्धतीत पाटाचे पाणी देता येते यासाठी वेगळी रान बांधणी करावी लागत नाही.

६. संतुलित खत व्यवस्थापन केल्याने अन्नद्रव्य कमतरतेची लक्षणे दिसणार नाही व योग्य प्रकारे पिकाची वाढ होऊन उत्पादनात वाढ होईल.

सॅद्रिय खते: भुईमुगासाठी प्रति एकरी ४ टन शेणखत किंवा २ टन गांडूळ खत पूर्व मशागत करताना शेवटच्या कुळवणी अगोदर जमिनीत चांगले मिसळून द्यावे. शेणखत किंवा कंपोस्ट खतामधून जमिनीतील सॅद्रिय कर्बाचे प्रमाण वाढवून जमीन भुसभुशीत होते त्याचबरोबर जमिनीची पाणी धरून ठेवण्याची क्षमता वाढते तसेच जमिनीतील सूक्ष्म जिवाणूंची संख्या वाढून जमिनीचे आरोग्य चांगले राखले जाते. तसेच शेणखतातून महत्वाच्या सूक्ष्म अन्नद्रव्यांचा पुरवठा होऊन पीक वाढीवर चांगले परिणाम दिसून येते.

रासायनिक खते : उन्हाळी हंगामात भुईमूग पिकास पेरणी वेळी २५ किलो नत्र ५० किलो स्फुरद प्रति हेक्टरी द्यावी भुईमुगासनत्र व स्फुरद ही महत्वाची अन्नद्रव्ये लागतात.

रासायनिक खतांचे वेळापत्रक व एकरी प्रमाण खालील प्रमाणे
पेरणीच्या वेळी द्याव्याचा खतांचा बेसल डोस किलो प्रती एकर

| | | |
|--|----------------------|----------------------|
| पर्याय एक सरळ खते | पर्याय दोन मिश्र खते | पर्याय दोन मिश्र खते |
| युरिया - २२ किलो + सिंगल सुपर फॉस्फेट - १२५ किला | डीएपी - ५० किलो | २०: २०:०१३ - १०० |

त्याच बरोबर सल्फर व कॅल्शियम ही दुय्यम अन्नद्रव्ये भुईमुगासाठी द्यावी लागतात म्हणून स्फुरद देताना तो सिंगल सुपर फॉस्फेट या खतातून द्यावा. त्याचबरोबर पेरणीसाठी पेरणी वेळी २०० किलो जिप्सम सल्फर व कॅल्शियमची उपलब्धता करण्यासाठी जमिनीतून द्यावे तर राहिलेला २०० किलो जिप्सम आऱ्या सुटताना द्यावा जेणेकरून शेंगा लागण्याचे प्रमाण वाढते व एकूणच उत्पादन वाढते.

जैविक खते : भुईमूग द्विदल वर्गीय पीक असल्याने तसेच त्याच्या मुळावर असलेल्या गाठीमुळे ते वातावरणातील नत्र वायू जमिनीत स्थिर करण्यास मदत करते. म्हणून भुईमुगासाठी रायझोबियम या जैविक खताची बीज प्रक्रिया करण्यासाठी २५० किलो प्रति १० किलो बियाणे या प्रमाणात बीजप्रक्रिया करण्याची शिफारस आहे. तसेच स्फुरदाची उपलब्धता वाढविण्यासाठी स्फुरद विरघळणारे जिवाणू (पीएसबी)या जैविक खताची बीजप्रक्रिया करावी जेणेकरून स्फुरदाची उपलब्धता वाढेल व उत्पादनात वाढ होईल पेरणीनंतर साधारणतः २० आणि ३५ दिवसांनी जीवामृताची आळवणी करावी.

सूक्ष्म अन्नद्रव्य :
लोह-ज्या जमिनीत लोह कमी आहे अशा जमिनीत भुईमुगाच्या

अधिक उत्पादनासाठी २० किलो/हे. फेरस सल्फेट द्यावे. तसेच लोहाची कमतरता पिकावर दिसून आल्यास २.५ किलो/हे. फेरस सल्फेट ची फवारणी करावी.

जस्त : जस्त कमी असलेल्या जमिनीत २० किलो/हे.झिंक सल्फेट प्रति हेक्टरी द्यावे जस्ताची कमतरता पिकावर दिसून आल्यास २.५ किलो/हे. फवारणी द्वारे द्यावे

बोरॉन : भुईमुगाच्या अधिक उत्पादनासाठी ५ किलो बोरॅक्स प्रति हेक्टरी पेरणी वेळी द्यावे किंवा ०.१% बोरिक ॲसिड ची फवारणी करावी. वरील प्रमाणे भुईमुगाच्या भरघोस उत्पादनासाठी खत व्यवस्थापन केल्यास अपेक्षित उत्पादन अधिकाधिक आर्थिक नफा मिळेल.

आंतरमशागत : भुईमुगाचे पीक सर्वसाधारणपणे ४५ दिवसापर्यंत तणविरहीत ठेवण्यासाठी २ खुरपण्या १५ -२० दिवसाच्या अंतराने व २ कोळपण्या १०-१२ दिवसाच्या अंतराने देणे परंतु ३५ -४० दिवसानंतर आऱ्या सुटू लागल्यानंतर कोणतेही आंतर मशागतीचे कामे करू नये फक्त मोठे तण उपटून टाकावे म्हणजे शेंगा पोसण्याचे प्रमाण वाढेल.

भुईमुग पिकामध्ये तणनाशकाचा वापर करून निंदणी व दोन कोळपण्या दिल्या तर तणांचा चांगला बंदोबस्त होतो

तणनियंत्रणाचे वेळापत्रक :

| अ.न. | कामाचा तपशील | पेरणीनंतर किती दिवसांनी | एकरी प्रमाण |
|------|--|-------------------------|--|
| १. | पेंडीमॅथॅलीन ३० इसी किंवा डिक्लोसुलम ८४% डब्ल्यूडीजी | २ दिवसाच्या आत | १.३३ लिटर + २०० लिटर पाणी दहा ग्रॅम २०० लिटर पाणी |
| २. | इमैझीथायपर १० एसएल | २० दिवसांनी | ३००-४०० मिली + २०० लिटर पाणी |
| ३. | कोळपणी + खुरपणी | गरजेनुसार २-३ वेळा | -- |

पाणी व्यवस्थापन : उन्हाळी भुईमुगासाठी ४० ते ५० सेंटीमीटर पाण्याची गरज असते तुषार सिंचन पद्धत प्लास्टिक अच्छादन तंत्राने घेतलेल्या भुईमुगासाठी उपयुक्त असल्याचे सिद्ध झाले आहे तुषार सिंचनामुळे पाण्याची बचत होऊन पिकाभोवती सूक्ष्म वातावरण निर्मिती होऊन वाढीसाठी उपयुक्त ठरते.

संवेदनशील अवस्थेनुसार पिकाच्या कालावधीनुसार पाणी व्यवस्थापन खालीलप्रमाणे :

| अ.क्र. | अवस्था | कमी कालावधीच्या जाती | जास्त कालावधीच्या जाती |
|--------|------------------------|----------------------|------------------------|
| १. | फुले येण्याची अवस्था | ३०-३५ दिवस | ३५-४० दिवस |
| २. | आन्या सुटण्याची अवस्था | ४५-५० दिवस | ५५-६५ दिवस |
| ३. | शेंगा पोसण्याची अवस्था | ५५-८० दिवस | ६५-९० दिवस |

कीड व रोग व्यवस्थापन : उन्हाळी हंगामात रोग व किडींचा प्रादुर्भाव आढळतो. भुईमुगाच्या पिकावर मावा, फुलकिडे, तुडतुडे या किडींचा प्रादुर्भाव दिसतात ५ टक्के निंबोळी अर्क किंवा अझॉडिरेक्टिन २ मिली/लि पाणी या प्रमाणात करावी दुसरी फवारणी १५ दिवसांनी द्यावी किंवा डेकामेथ्रिन ५०० मिली किंवा रोगार किंवा मेटॉसिस्टिक्स कोणत्याही कीटकनाशकाची प्रति हेक्टरी ५०० लिटर पाण्यातून फवारणी करावी. रस शोषणाच्या किडींसाठी पिवळे चिकट सापळे एकरी १५ व निळे चिकट सापळे एकरी ५ पीक उगवून आल्यावर ८-१० दिवसांनी लावावे. पाने खाणाऱ्या व पाने गुंडाळणाऱ्या अळींच्या बंदोबस्तासाठी प्रादुर्भाव दिसताच प्रति एकरी सायपरमेथीन २० इ.सी. २०० मिली किंवा फेनवेलरेट २० इ.सी. २५० मिली किंवा डेकामेथीन ५०० मिली किंवा क्लिनॉलफॉस २५ ई.सी. १२५० मिली यापैकी कोणत्याही कीटकनाशकाची हेक्टरी ५०० लिटर पाण्यात मिसळून २ ते ३ फवारण्या कराव्या. पाने खाणाऱ्या अळी साठी एकरी ८ कामगंध सापळे पीक उगवून आल्यानंतर ८ ते १० दिवसांनी लावावेत.

टिका व तांबेरा रोग : नियंत्रणासाठी मॅन्कोझेब १२५० ग्रॅम अथवा कार्बन्डेझिम ५०० मिली + टायडिमोमार्क ३५० मिली अथवा डायफेनकोनॅझोल ५०० मिली ५०० लिटर पाण्यातून हेक्टरी फवारावे.

काढणी : भुईमुगाचा पाला पिवळा दिसून लागल्यावर किंवा शेंगांचे टरफल टणक बनवून आतल्या बाजूने काळसर दिसू लागल्यास काढणी करावी काढणीनंतर शेंगा चांगल्या वाळव्यात त्यातील ओलाव्याचे प्रमाण ८-९ टक्के पर्यंत खाली आणावे.

उत्पादन : सुधारित पद्धतीने भुईमुगाची पेरणी, योग्य खतांचा वापर, आंतर मशागत, पाणी व्यवस्थापन व पीक संरक्षण केल्यास भुईमुगाच्या सुधारित वाणां पासून हेक्टरी २५ ते ३० क्विंटल वाळलेल्या शेंगा तसेच ४ ते ५ टन कोरडा पाला मिळतो.

सूर्यफूल :

भुईमूग पिकानंतर सूर्यफूल पीक महत्त्वाचे आहे. सूर्यफू लामध्ये तेलाचे प्रमाण साधारणतः ३५-४५ टक्के असून तेल काढणी झाल्यानंतर शिल्लक असणारी पेंड जनावरांना खाद्य म्हणून मोठ्या प्रमाणात उपयोगात आणली जाते सूर्यफूलाच्या काड्यापासून हिरवळीचे खत, जळण तसेच भरखत सुद्धा व्यवस्थित मिळते.

लिनोलिक स्निग्ध आम्लाचे प्रमाण जास्त असल्याकारणाने सूर्यफूल तेल जास्त काळ टिकून राहते. महाराष्ट्रात या पिकाची लागवड खरीप, रब्बी व उन्हाळी अशा तिन्ही हंगामात केली जाते. आशिया खंडात क्षेत्रामध्ये सूर्यफूलाबाबत भारतात प्रथम क्रमांकावर आहे राज्यात मराठवाडा विभागात सूर्यफूलाची लागवड मोठ्या प्रमाणात करतात मराठवाड्यातील लातूर भागात सूर्यफूलाचे उत्पादन जास्त होते सूर्यफूल हे अवर्षण ताण सहन करणारे पीक आहे महाराष्ट्रात सन २०२४-२५ साली होणाऱ्या हंगामात २,३०० हेक्टर क्षेत्र पिकाखाली होते. त्यामधून १,३४० टन उत्पादन मिळाले व उत्पादकता ५८२.९९ किलो/हे. होती. सूर्यफूल हे एक प्रकाश व तापमानातील बदलास संवेदनक्षम असल्यामुळे या पिकाची तीनही हंगामात लागवड करता येते मध्यम ते भारी, पाण्याच्या निचरा होणाऱ्या जमिनीत हे पीक चांगले येते.

पेरणी व बीज प्रक्रिया : उन्हाळी हंगामात लागवडीसाठी फेब्रुवारी महिन्याच्या पहिल्या पंधरवड्यात पेरणी करता येऊ शकते मररोगाच्या प्रतिबंधासाठी २ ते २.५ ग्रॅम थायरम किंवा ब्राँसिडॉल, केवडा रोग टाळण्यासाठी ६ ग्रॅम अॅप्रॉन ३५ एसडी प्रति किलो बियाण्यास बीज प्रक्रिया करावी. विषाणूजन्य रोगाच्या प्रतिबंधासाठी इमिडाक्लोप्रिड ७० डब्ल्यू.ए. ५ ग्रॅम प्रति किलो बियाण्यास आणि अझोटोबॅक्टर जिवाणू संवर्धन २५ ग्रॅम प्रति किलो बियाण्यास लावून सावलीत वाळवावे व नंतर पेरणी करावी सुधारित वाणांसाठी ८-१० किलो व संकरित वाणांसाठी ५-६ किलो बियाणे प्रति हेक्टरी वापरावे मध्यम ते खोल जमिनीत पेरणीचे अंतर ४५ x ३० सेंमी, तर भारी जमिनीत ६०x३० सेंमी अंतर ठेवावे संकरित व जास्त कालावधीच्या वाणांची लागवड ६०x३० सेंमी वर करावी.

सुधारित जाती :

| अ.नं. | वाण | कालावधी दिवस | उत्पादन क्विंटल | अ. नं. | वाण | कालावधी दिवस | उत्पादन क्विंटल /हे. |
|-------------|-------------|--------------|-----------------|------------|-----------------|--------------|----------------------|
| सुधारीत वाण | | | | संकरित वाण | | | |
| १ | फुले भास्कर | ८२-८४ | १५-१८ | १ | के बी एस एच १ | ८५-९० | १२-१५ |
| २ | एस एस ५६ | ८०-८५ | १०-११ | २ | एल एस एफ एच १७१ | ९० | १८-२० |
| ३ | मॉर्डन | ८०-८५ | ८-१० | ३ | एल एस एफ एच ३५ | ८०-५ | १६-१८ |
| ४ | ईसी ६८४१४ | १००-११० | १०-१२ | ४ | एल एस एफ एच | ८ | ९० १२-१४ |
| ५ | भानू | ८५-९० | १२-१३ | ५ | के बी एस एच ४४ | ९०-९५ | १४-१६ |
| | | | | ६ | फुले रविराज | ९० | १७-२० |
| | | | | ७ | एम एस एफ एच. १७ | ९० | १८-२० |

रासायनिक खते: कोरडवाहू साठी ५०:२५:२५ किलो/हे. तर बागायतीसाठी ६०:३०:३० किलो/हे. नत्र, स्फुरद, पालाश द्यावी यापैकी ३० किलो नत्र संपूर्ण स्फुरद व पालाश पेरणीच्या वेळी द्यावे उर्वरित ३० किलो नत्र १ महिन्याच्या अंतरात द्यावे. गंधकाची कमतरता असल्यास २० किलो गंधक पेरणीच्या वेळी गांडूळ खतातून द्यावे. फुल अवस्थेमध्ये पाकळ्या बाहेर पडल्यानंतर ०.२% बोरानची फवारणी केली असता फुलातील दाणे भरण्याचे प्रमाण तेल प्रमाण व उत्पादन वाढते.

पाणी व्यवस्थापन: सूर्यफुलाच्या बाबतीत १ रोपावस्थेत २. फुलकळी अवस्था (३०-४० दिवस) ३. फुलोरा अवस्था दिवस (५५-६५ दिवस) ४. दाणे भरण्याची अवस्था (६५- ७० दिवस) या चार अवस्था असल्यामुळे उत्पादनातील घट टाळण्यासाठी यावेळी पाण्याचा ताण पडू देऊ नये पाणी पाळी अंतर हे हलक्या जमिनीत ६-८ दिवस, मध्यम जमिनीत ४-५ दिवस व भारी जमीन ३-४ दिवस असे असावे.

संवेदनशील अवस्थेनुसार पिकाच्या कालावधीनुसार पाणी व्यवस्थापन खालीलप्रमाणे :

| अ.क्र. | अवस्था | कमी कालावधीच्या जाती | जास्त कालावधीच्या जाती |
|--------|--------------------------|----------------------|------------------------|
| १ | कळी बाहेरपडण्याची अवस्था | ३०-३५ दिवस | ३५-४० दिवस |
| २ | फुले उमलण्याची अवस्था | ४५-५० दिवस | ५५-६५ दिवस |
| ३ | दाणे भरण्याची अवस्था | ५५-८० दिवस | ६५-९० दिवस |

पीक संरक्षण : विषाणूजन्य रोगाचा प्रसार रस शोषणाच्या फुलकिडीमार्फत होतो. त्याच्या नियंत्रणासाठी इमिडाक्लोप्रिड १७.८% एस एल २ मिली/१० लिटर पाणी या प्रमाणात पेरणीनंतर १० दिवसाच्या अंतराने ३ फवारण्या कराव्या. केसाळ अळीच्या नियंत्रणासाठी अळ्यांचे पुंज वेचून रॉकेल मिश्रित पाण्यात टाकून त्याचा नाश करावा.

काढणी व उत्पादन : पान, देठ व फुलांची मागील बाजू पिवळी झाल्यानंतर पिकाची कापणी करावी. फुले चांगली वाळवून नंतर मळणी करावी कोरडवाहू पिकापासून हेक्टरी ८-१० क्विं/हे. संकरित वाणापासून १२ ते १५ क्विं/हे. तसेच बागायती संकरित वाणापासून १२-२० क्विं/हे. उत्पादन मिळते.

तीळ : तीळ हे प्राचीन कालावधीपासून घेण्यात येत असलेले महत्त्वाचे तेलबिया पीक आहे. तिळाच्या बियाण्यात साधारणपणे

तेलाचे ५० टक्के आणि प्रथिनांचे २५% प्रमाणात असते. तिळाचे तेल त्यामधील ज्वलनविरोधक घटकांमुळे दीर्घकाळ चांगले टिकून राहते आणि खवट होत नाही तेल काढल्यानंतर उरलेल्या पेंडित २५.४५% प्रथिने असतात. तसेच कॅल्शियम व फॉस्फरस हे खनिज पदार्थ विपुल प्रमाणात असल्याने ती जनावरांना व कोंबड्यांना उत्तम खाद्य म्हणून वापरता येते. महाराष्ट्रात तीळ पीक प्रामुख्याने खरीप उन्हाळी हंगामात घेण्यात येते उन्हाळी हंगामात राज्यात चंद्रपूर. गडचिरोली नागपूर, भंडारा, ठाणे व पुणे जिल्ह्यात तीळ पिक घेतले जाते. अलीकडे खान्देश विभागात हे पीक काही विभागात घेण्यात येत आहे. महाराष्ट्रात सन २०२४-२५ साली उन्हाळी हंगामात ३०,२२० हे. क्षेत्र पिकाखाली होते. त्यामधून ११८६० टन उत्पादन मिळाले व उत्पादकता ३९२.४५ किलो/हे. होती.

हवामान : बियाण्याच्या चांगली उगवणीसाठी किमान तापमान १५ अंश सेल्सिअस तर पिकाच्या कायिक वाढीसाठी २५- २७ अंश सेल्सिअस तापमान लागते. फुल व फळ धारणासाठी २६ - ३२ अंश सेल्सिअस तापमानात पिकाची चांगली वाढ होते तापमान ४० अंश सेल्सिअस पेक्षा जास्त असल्यास फुलगळ कमी होते.

जमीन : तीळ पीक विविध प्रकारच्या जमिनीत येत असले तरी सुपीक उत्तम निचरा असलेल्या मध्यम ते भारी जमिनीत पिकाची चांगली वाढ होते वाळू मिश्रित पोयटाच्या जमिनीत पुरेसा

ओलावा असल्यास देखिल पीक चांगले येते.जमिनीचा सामू जवळपास ५.५ ते ८.५ इतका असावा निचरा न होणाऱ्या पानथळ जमिनीत तिळाचे पीक चांगले वाढत नाही. म्हणून या पिकास अशा प्रकारची जमीन निवडू नये.

पूर्व मशागत : तीळ पिकाची पेरणी करण्यासाठी एक नांगरट व दोन ते तीन कुळवाच्या पाळ्या देऊन जमीन भुसभुशीत करावी. पावसाचे पाणी एकाच ठिकाणी साठून राहू नये तसेच बियाण्यांची उगवण चांगली होण्यासाठी जमिनीवर फळी फिरवून जमीन सपाट करून घ्यावी.

सुधारित वाण : उन्हाळी हंगामात तीळ लागवडीसाठी खालील प्रमाणे शिफारस करण्यात आली आहे.

| अ.क्र. | वाणाचे नांव | प्रसारीत विद्यापीठ | निर्मितीचे वर्ष | पक्वतेचा कालावधी | उत्पादन क्विं/हे. | तेलाचे प्रमाण टक्के |
|--------|-------------------------------|---|-----------------|------------------|-------------------|---------------------|
| १ | अ.के.टी.- १०१ | डॉ. पंजाबराव देशमुख कृषी विद्यापीठ, अकोला | २००१ | ९० ते ९५ दिवस | ७.५ ते ८ | ४८ ते ४९ |
| २ | जे.एल.टी.-४०८-२ (फुले पूर्णा) | महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी | २०२२ | ८५ ते ९७ दिवस | ७.५ ते ८ | ४८ ते ४९ |

बियाणे बीजप्रक्रिया : पेरणीसाठी उत्तम प्रतीचे २.५ ते ३ कि. ग्रॅ./हे. बियाणे वापरावे(एकरी एक किलो)बियाण्यापासून व जमिनीमधून उद्धवणारे बुरशीजन्य रोग होऊ नये म्हणून बियाण्यास २.५ ग्रॅम बाविस्टिन किंवा ट्रायकोडर्मा ४ ग्रॅम प्रति किलो बियाण्यास चोळावे व त्यानंतर अझोटोबॅक्टर २५० ग्रॅम प्रति दहा किलो बियाण्यास लावावे.

पेरणी : उन्हाळी हंगामात तिळाची पेरणी थंडी कमी झाल्यानंतर जानेवारीचा दुसरा आठवडा ते फेब्रुवारीचा दुसरा आठवड्यापर्यंत पेरणी करावी पेरणी ४५ x १० सेंटीमीटर किंवा ३०x१५ सेंटीमीटर अंतरावर करावी पेरणी करताना बारीक वाळू अथवा चाळून घेतलेल्या शेणखतात मिसळून पेरल्याने बियाण्याचे वितरण प्रमाणशीर होऊन एकसारख्या अंतरावर पडते २.५ सेंटीमीटर पेक्षा जास्त खोलीवर पडल्यास उगवणीवर विपरीत परिणाम होतो.

विरळणी : पिकाच्या योग्य वाढीसाठी व अधिक उत्पादन मिळविण्यासाठी हेक्टरी २.२२ लाख रोपसंख्या ठेवावी पेरणी ४५ x १५ सेंटीमीटर अंतरावर असल्यास विरळणीओळीतील दोन रोपातील अंतर १० सेंटीमीटर ठेवून करावी पेरणी ३० सेंटीमीटर अंतरावर केली असल्यास विरळणी १५ सेमी अंतर ठेवून करावी विरळणी पेरणीनंतर २१ दिवसांनी करावी.

खत व्यवस्थापन : शेवटच्या कुळवणीच्या वेळी हेक्टरी ५ टन चांगले कुजलेले शेणखत किंवा कंपोस्टखत(२ टन एकरी)जमिनीत चांगले मिसळून द्यावे पेरणीच्या वेळी हेक्टरी २५ किलो नत्र(एकरी दहा किलो) पेरणीनंतर तीन आठवड्यांनी

नत्राचा अर्धा हप्ता २५ किलो (एकरी दहा किलो) नत्र देऊन पाणी द्यावे सूक्ष्म अन्नद्रव्यांची जमिनीत कमतरता असल्यास पेरणीच्या वेळी २० किलो गंधक प्रति हेक्टरी द्यावी. (एकरी आठ किलो)

आंतरमशागत : रोप अवस्थेत हे पीक नाजूक असल्याने ते तणांबरोबर जमिनीत ओलावा व अन्नद्रव्यांची स्पर्धा करू शकत नाही. त्यामुळे तिळाचे क्षेत्र तणविरहित ठेवावे, त्यासाठी पेरणीनंतर १५ ते २० दिवसांनी पहिली निंदणी व कोळपणी आणि पेरणीनंतर ३० ते ३५ दिवसांनी दुसरी निंदणी व कोळपणी करावी.

विशेष बाब : अधिक उत्पादनासाठी २ टक्के युरियाची फवारणी पीक फुलोऱ्यात असताना आणि बोंडे वाढीच्या अवस्थेत असताना करावी

पाणी व्यवस्थापन : उन्हाळी पिकास आवश्यकतेनुसार पेरणीपूर्वी व पेरणीनंतर ताबडतोब व नंतर जमिनीच्या मगदूराप्रमाणे १२ ते १५ दिवसांनी ओलीत द्यावे फुलोऱ्यास सुरुवात होताना व बोंड्या भरतांनाताण पडल्यास सुरक्षित ओलित द्यावे.

पीक संरक्षण:

कीड व्यवस्थापन : पाने गुंडाळणारी अळी /तुडतुडे या किडीच्या नियंत्रणासाठी क्विनॉलफॉस २५% इसी २० मिली प्रति १० लिटर पाण्यात मिसळून फवारणी करावी

रोग व्यवस्थापन :

मर: हा रोग कॉलीप्रोटायम व फ्युजेरियम बुरशीमुळे होतो बुडापासून शेंड्यापर्यंत झाड काळसर तपकिरी दिसत झाडावरील झाडावरील बोंड पक्क होण्यापूर्वी झाडे मरतात.

पर्णगुच्छः हा रोग मायकोप्लाझमा सारख्या विषाणूमुळे होतो रोगाचा प्रसार तुडतुड्या मार्फत होतो. जोपर्यंत पीक फुलोऱ्यात येत नाही तोपर्यंत या रोगाची लक्षणे दिसून येत नाहीत. पीक फुलोऱ्यात असताना फुलाचे रूपांतर बारीक पानात होऊन त्याचा गुच्छ तयार होतो.

भुरी: झाडाच्या पानावर पांढरी भुकटी पसरल्यासारखी दिसते पाने पिवळसर होऊन गळतात.

रोगाचे नियंत्रणाचे उपाय:

१. पेरणीसाठी रोगाची बाधा न झालेली उत्तम प्रतीची बियाणे वापरावे व बुरशीनाशकाची बीजप्रक्रिया करावी
२. पिकाची फेरपालट करावी
३. प्रतिकारक जातीचा वापर करावा
४. डायथेन एम -४५, १२५० ग्रॅम किंवा कॉपरऑक्सीक्लोराईड १५०० ग्रॅम ५०० लिटर पाण्यात मिसळून फवारणी प्रतीहेक्टरी फवारणी करावी.

५. रोगग्रस्त झाडे तोडून नष्ट करावी.

६.(पर्णगुच्छ या विकृतीच्या नियंत्रणासाठी ऑक्सिडेमेटॉन मिथाईन २५ इसी १२०० मिली ५ ०० ते १००० लिटर पाण्यात मिसळून फवारणी करावी.)

काढणी व मळणी : पीक पक्क झाल्यावर बियाण्यांची गळ होऊन होऊन होणारे नुकसान टाळण्यासाठी झाडावरील साधारणपणे ७५ टक्के पाणी बोंडे पिवळसर दिसू लागल्यावर पिकाची कापणी करावी. कापणी झाल्यावर पेंड्या बांधाव्यात सहा ते आठ पेंड्यांची खोपडी करून उन्हात चांगली वाळू द्यावी. त्यानंतर पेंड्या ताडपत्री वर हाताने/ काठीने उलट्या करून झटकाव्यात बियाणे उफणनी करून स्वच्छ करावे व चांगले वाळवावे. अशा रीतीने सुधारित तंत्र वापरून तीळ पिकाची लागवड केल्याने तीळीचे सलग पीक घेतल्यास प्रति हेक्टर ६ते ७क्विंटल उत्पादन मिळते.

अधिक माहितीसाठी संपर्क

०२५७ -२२५०८८८

हळद पिकाचे काढणी व काढणी पश्च्यात सुधारित तंत्रज्ञान

डॉ. मनोज माळी, प्रभारी अधिकारी,
हळद संशोधन योजना, क. डिग्रज

हळद हे एक महाराष्ट्रातील प्रमुख नगदी मसाला पिक आहे. हळदीचा उपयोग रोजच्या आहारात, औषधामध्ये, सौंदर्य प्रसाधनामध्ये, जैविक किटकनाशकांमध्ये मोठ्या प्रमाणावर होत असतो. हळद लागवडीमध्ये सर्वात अवघड बाब म्हणजे हळदीची काढणी होय. सर्वसाधारणपणे जातीपरत्वे हळद काढण्यास ७ ते ९ महिने लागतात. यामध्ये प्रामुख्याने हळव्या जातींना तयार होण्यास लागवडीपासून ६ ते ७ महिने लागतात. (उदा. आंबे हळद) तर निम गरव्या जाती या ७ ते ८ महिन्यात काढणीस येतात. (उदा. फुले स्वरुपा, केदारम, अलेप्पी) गरव्या जाती ८ ते ९ महिन्यामध्ये काढणीस तयार होतात. (उदा. सेलम, कृष्णा, राजेंद्र सोनिया) त्यामुळे जाती परत्वे कालावधी पुर्ण - झाल्याशिवाय पाला कापू नये.

हळद काढणी :

- जमीनीच्या पोताप्रमाणे माळरानच्या हलक्या जमीनीमध्ये ८० ते ९०% पाने कालावधी पुर्ण होते वेळी वाळलेली असतात तर मध्यम व भारी जमीनीमध्ये ६० ते ७०% पाने वाळलेली असतात. सदरचे लक्षण हे हळद पिक काढण्यापुर्वीचे पिक परिपक्वतेचे मुख्य लक्षण मानले जाते.
- हळदीच्या काढणी अगोदर १५ ते ३० दिवस पाणी देणे बंद करावे. पाणी बंद करताना प्रथम पाणी थोडे थोडे कमी करुन नंतर पाणी बंद करावे. त्यामुळे पानातील अन्नरस कंदामध्ये लवकर उतरण्यास मदत होते. त्यामुळे हळकुंडाला वजन, गोलाई आणि चकाकी येते. जर पाणी शेवटपर्यंत चालू ठेवले तर हळकुंडाना नवीन फुटवे फुटू लागतात. त्यामुळे उत्पादनात घट होते.
- पाला वाळल्यानंतर १ इंच जमीनीच्यावर खोड ठेवून धारदार विळयाच्या साह्याने हळदीचा पाला कापावा. पाला बांधावर गोळा करावा, शेत ४ ते ५ दिवस चांगले तापू द्यावे त्यामुळे हळदीच्या कंदामध्ये असलेल्या पाण्याच्या अंशामुळे जमीन साधारणपणे भेगाळली जाते. त्यामुळे हळदीची काढणी करणे सुलभ होते.
- हळद लागवडीच्या पध्दतीनुसार हळद काढणीची पध्दत अवलंबवावी. सरी वरंबा पध्दतीत टिकाव अथवा कुदळीच्या साह्याने हळदीची खांदणी करावी तर गादी वाफा पध्दतीत ट्रॅक्टर चलीत हळद काढणी यंत्राचा वापर करावा.
- हळदीची काढणी करते वेळी जमीन पुर्णपणे वाळली असल्यास हलके पाणी द्यावे. परीणामी हळद काढणी करणे सोपे होते.
- खांदणी करुन काढलेले कंद २-३ दिवस सुर्यप्रकाशात चांगले तापू द्यावेत. त्यामुळे कंदास चिकटलेली माती पुर्णपणे निघण्यास मदत होते.

७) २-३ दिवसानंतर हळदीच्या कंदाची मोडणी करावी. हळदीच्या कंदाचा गड्डा आपटल्यास हळकुंडे व गड्डे एकमेकापासून वेगळे होतात. त्यावेळी मात्र जेठे गड्डे, बगल गड्डे, हळकुंडे, सोरा गड्डा, कुजकी सडलेली हळकुंडे अशा कच्च्या मालाची प्रतवारी करुन वेगवेगळ्या ठिकाणी साठवणूक करावी.

अ) जेठे गड्डे :

मुख्य रोपाच्या खाली वाढणाऱ्या कंदास जेठे गड्डे (मातृकंद) म्हणतात. सदरचे गड्डे प्रामुख्याने पुढील वर्षी लागवडीसाठी वापरतात. त्यामुळे काढणीनंतर हे गड्डे ताबडतोब सावलीमध्ये ठेवावेत.

ब) सोरा गड्डा :

लागवडीसाठी वापरलेले कंद ५० ते ६०% कुजून जातात. राहिलेले ४० ते ५० % कंदाना सोरा गड्डे म्हणतात. हे काळपट रंगाचे मुळ्या विरहीत असतात. यांना हळकुंडापेक्षा दुप्पट भाव मिळतो.

क) बगल गड्डे :

जेठे गड्ड्याला आलेला फुटव्यांच्या खाली बगल गड्डे तयार होतात, यांस अंगठा गड्डे असेही म्हणतात. ४० ग्रॅम पेक्षा जास्त वजन असणा-या गड्ड्यांचा वापर बियाणे म्हणून करतात.

ड) हळकुंडे :

बगल गड्ड्यांना आलेल्या कंदास हळकुंडे असे म्हणतात. प्रामुख्याने प्रक्रिया करुन बाजारपेठेमध्ये विक्रीसाठी याचा वापर करतात. यातील काही हळकुंडांना उपहळकुंडे येतात. त्यांस लेकरवाळे हळकुंडे असे म्हणतात. याचा वापर धार्मीक कार्यात मोठ्या प्रमाणावर केला जातो.

८) हळदीची काढणी केल्यानंतर लवकरात लवकर हळदीची प्रक्रिया करावी. काढणी केल्यानंतर साधारणतः १५ दिवसाच्या आत त्यावर प्रक्रिया करावी. म्हणजे हळदीची प्रत व दर्जा चांगला राहतो.

९) जातीपरत्वे सर्व साधारणपणे एकरी १५० ते २०० क्विंटल ओल्या हळदीचे उत्पादन मिळते तर प्रक्रिया करुन ३० ते ४० क्विंटल होते.

पारंपारीक पध्दतीने हळद खांदणी :

- या पध्दतीत पूर्णपणे कंद जमीनीतुन निघत नाहीत. १० ते १५% कंद जमीनीत राहतात.
- सरी वरंबा अथवा गादी वाफा पध्दतीने लागवड केलेल्या ठिकाणी या पध्दतीद्वारे हळदीची काढणी करता येते.
- एकरी १८ ते २० मजूर लागतात.
- कंदास इजा होण्याची शक्यता असते.

हळद काढणी यंत्राद्वारे हळद खांदणी

- १) हे यंत्र कंदाच्या खालून कंद वरती उचलत असल्याने केवळ १ ते २% कंदच जमीनीमध्ये राहतात.
- २) केवळ गादी वाफा पध्दतीने लागवड केलेल्या हळदीची काढणी करता येते.
- ३) साधारण पणे ८ ते १० लि. डिझेल मध्ये १ एकर हळदीची काढणी होते. परिणामी मजूर बचत होते.
- ४) कंद जमीनीतून अलगत उचलत असल्याने कंदास कोणत्याही प्रकारची इजा होत नाही.



हळदीची पाला कापणी



६० ते ७०% पाने वाळलेली असतात.



पाहंदाची खांदणीने



हळद काढणी यंत्राद्वारे हळद खांदणी



१ इंच जमीनीच्यावर खोड ठेवून धारदार विळ्याच्या साह्याने हळदीचा पाला कापावा.



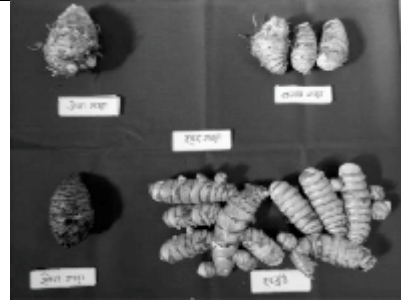
कच्च्या मालाची प्रतवारी करून वेगवेगळ्या ठिकाणी साठवणूक करावी.



खांदणी करून काढलेली हळद



हळदीचा गड्डा



हळद गड्ड्याची विभागणी

हळद प्रक्रिया : हळद काढणी नंतर शास्त्रोक्त पध्दतीने हळदीवर प्रक्रिया करणे गरजेचे असते. हळद काढणी केल्यानंतर त्यावर प्रक्रिया करुनच शेतकरी बांधवांनी बाजारपेठेत पाठवावी, अन्यथा कच्च्या हळदीस कमी भाव मिळतो. हळद काढणीनंतर शिजविण्यासाठी त्वरीत सावलीत अथवा पाल्याखाली साठवण करावी व ४ ते ५ दिवसांमध्येच हळदीवर शिजविण्याची प्रक्रिया करावी. हळकुंडांचा आकार एकसारखा नसतो, जाडी कमी अधिक असते त्यामुळे जाड हळकुंडांना शिजण्यास जास्त वेळ लागतो तर बारीक हळकुंडांना कमी वेळ लागतो म्हणून हळद शिजविण्यापुर्वी हळकुंडांची प्रतवारी करुन घ्यावी. हळद प्रामुख्याने पुढीलप्रमाणे शिजवावी.

हळद का शिजवावी :

१. हळद शिजविल्यामुळे बुरशी व इतर जिवाणू यांचा नाश होऊन हळकुंड रोगमुक्त राहते.
२. हळकुंडांवरील धागे व इतर दुर्गंधी येणारे घटक निघून जातात.
३. हळदीतील शर्करा राखून ठेवली जाते.
४. हळद शिजविल्यामुळे वाळण्याची प्रक्रिया लवकर होते.

१. हळद काहीलीत शिजवणे : काहीलीत हळद शिजविणे यापध्दतीमध्ये गुळ तयार करण्याच्या उथळ कढईचा (काहीलीचा) वापर करतात. कढईत हळदीचे काढलेले कंद भरल्यावर पाला, गोणपाट किंवा माती शेणाचा थर टाकून वरचे तोंड बंद करावे. काहीलीत मध्यभागी हळदीच्या कंदाची उंच रास करतात. काहीलीच्या काठाखाली ४ ते ५ सें.मी.पाणी भरावे. पहिल्या आधणास साधारणपणे २.५ ते ३.० तास लागतात. काहीलीत हळद शिजविणे ही एक पारंपारिक पध्दत असून या पध्दतीचे तोटे खालीलप्रमाणे आहेत.

१. इंधन व वेळ जास्त लागतो.
२. तळातील हळद जास्त शिजते, मध्यभागातील हळद योग्य शिजते तर शेंडयावरची हळद कमी शिजते.
३. शेणमातीचा वापर केल्यामुळे हळदीचा अन्नासाठी वापर करण्यास मर्यादा येतात.
४. काहीलीतून हळद काढण्यास वेळ लागतो परिणामी मजुरांच्या खर्चात वाढ होते.
५. हळदीचा दर्जा खालावतो, कुरकुमीनचे प्रमाण कमी होते.

२. वाफेच्या साह्याने सयंत्राने हळद शिजविणे : वाफेच्या साह्याने सयंत्राने हळद शिजविण्यासाठी मशिन वापरले जाते. यास बॉयलर असे देखिल संबोधतात. या सयंत्रामध्ये चारही दिशेला साधारणतः २५० किलो हळद सामावली जाईल एवढ्या क्षमतेचे चार लोखंडी ड्रम असतात. सयंत्राच्या मध्यभागी पाण्यासाठी दोन टाक्या उपलब्ध असतात. पाणी उकळण्यास दिड तासाचा अवधी पुरेसा होतो. पाणी उकळल्यानंतर तयार झालेली पाण्याची वाफ पाईपद्वारे चारही लोखंडी ड्रममध्ये आत सोडली जाते. योग्य पध्दतीने हळद शिजल्यानंतर लोखंडी ड्रमच्या

खालील बाजूने असलेल्या नळाद्वारे पाणी टिपकण्यास सुरुवात होते.पाणी येऊ लागताच हळद शिजली आहे हे समजते किंवा शिजलेले हळकुंड मध्यभागी हलकेच मोडले असता बारीक तारा दिसल्या पाहिजेत.

वाफेच्या साह्याने सयंत्राने हळद शिजविणे ही एक सुधारित पध्दत असून या पध्दतीचे फायदे खालीलप्रमाणे आहेत.

१. ड्रम मधील संपुर्ण हळद योग्यरित्या शिजते.
२. हळदीचा दर्जा योग्य राखला जातो, कुरकुमीनचे प्रमाण हळदीत आहे तसे साठविले जाते.
३. एका बॅचमध्ये साधारणपणे २०० किलो कंद आणि दररोज ८ तासांत ४० क्विंटल हळद कंद उकळता येतात.
४. हळद कंदाची २०० किलोची एक बॅच उकळण्यासाठी सुमारे २५ ते ३० किलो सरपणाची आवश्यकता असते.
५. केवळ तीनच माणसे एका दिवसात ४० क्विंटल हळद कंद उकळू (शिजवू) शकतात.
६. कुशल मजुरांची आवश्यकता नसते, घरातील लोक हे काम करू शकतात परिणामी मजुरांच्या खर्चात बचत होते.
७. शेतकऱ्यांच्या गरजेनुसार या सयंत्राची आकारमान वाढविता अथवा कमी करता येते.
८. केवळ वाफेवर उकळल्यामुळे कंद कमी प्रमाणात पाणी शोषून घेतात आणि लवकर वाळतात. पारंपारिक पध्दतीत कंद वाळण्यासाठी १५ ते २० दिवस लागतात. परंतु या सुधारित पध्दतीत कंद वाळण्यासाठी एक आठवडा पुरेसा होतो.
९. या सुधारित पध्दतीत सलग उकळण्याच्या पध्दतीमुळे इंधन व वेळ कमी लागतो.

हळद वाळविणे: शिजवलेली हळद १२ ते १५ दिवस उन्हात चांगली वाळवावी. हळद वाळत घालतांना पहिले चार दिवस दोन इंचापेक्षा जाड थर देऊ नये. ओली हळद सायंकाळी एकत्र गोळा करू नये. लोखंडी ड्रम मधून शिजवलेली हळद २० ते ३० मिनिटांसाठी पसरविण्याच्या ठिकाणी ढिग करुन ठेवावी. त्यानंतर हळद पसरावी.परिणामी हळकुंडाची तुट होत नाही. हळद वाळत घालतांना कठीण जागेवरती किंवा शेडनेट अथवा जुन्या साड्या यावर वाळवावी. काळ्या मातीत जमिन सपाट करुन पसरू नये, मातीचा ओल्या हळदीशी संपर्क येतो, शिवाय मालाची प्रत खराब होते. हळद वाळत घातल्यानंतर आवश्यकतेनुसार एक दोन वेळा हलवून घ्यावी. माती, काडीकचरा, चुकून आलेले जेठेगडडे, बगल गडडे वेळोवेळी बाहेर काढून टाकावेत. शिजवलेली हळद ८ ते १० दिवस उन्हात चांगली वाळविल्यानंतर कोणत्याही परिस्थितीत परत पाणी अथवा पाऊसाने भिजणार नाही याची दक्षता घ्यावी. पूर्ण वाळलेली हळद व अर्धवट वाळलेली हळद एकत्र मिसळू देऊ नये. अधून मधून हात देतांना कमी शिजलेली, जादा फुगीर दिसत असलेली हळकुंडे त्वरीत वेचून बाजूला काढावीत.अशा हळकुंडांना किमान चार वेळा जास्त ऊन द्यावे लागते.

हळद पॉलीश करणे: हळद शिजवितांना काहीलीतील पाण्यातील मातीचा थर हळदीवर बसलेला असतो. तसेच जातीपरत्वे हळदीची साल कमी जास्त जाडीची असते. ही साल हळद शिजविल्यानंतर काळपट दिसते अथवा चिरते. सदरची साल पॉलीश करून काढल्याशिवाय हळद आकर्षक दिसत नाही. परिणामी हळदीला बाजारभाव चांगला मिळत नाही, म्हणून हळद पॉलीश करणे गरजेचे असते. हळद पॉलीश करण्यासाठी लोखंडी ऑईलचा बॅरल वापरावा. हे बॅरल एका स्टॅंडवर ठेवावे. हळद भरण्यासाठी बॅरलला ६X९ इंचाचे तोंड ठेवावे. या बॅरलवर १० ते १५ सें.मी. अंतरावर ३ ते ६ सें. मी. लांबीची व १ ते १.५ सें.मी. रुंदीची भोके छत्रीने पाडून घ्यावीत. भोके पडलेला आतील भाग खडबडीत होतो. पिंपाच्या मधून एक लोखंडी दांडा बसवून त्याला पिंपाच्या बाहेर गेल्यानंतर दोन्ही बाजूला हॅन्डलसारखा आकार दिल्यावर दोन व्यक्तींना ड्रम स्टॅंडवर ठेवल्यावर गोलाकार फिरविता येतो. अशा पिंपात पॉलीश करावयाची हळद टाकून त्यामध्ये घर्षणासाठी अणुकुचीदार ५ ते ७ दगड टाकून ड्रम फिरविल्यास आतील हळद जलद गतीने पॉलीश होते. या पध्दतीत दोन मजूर एका तासात २५ ते ३० किलो हळद पॉलीश करतात.

याच तत्वाचा वापर करून इलेक्ट्रीक मोटारीवर चालणारे २ ते १० क्विंटल क्षमतेपर्यंतचे हळद पॉलीश ड्रम बाजारामध्ये उपलब्ध आहेत. वाळलेल्या हळदीचे उत्पादन ओल्या हळदीच्या २० ते २५ टक्के इतके मिळते.

हळदीची प्रतवारी : हळद पॉलीश केल्यानंतर हळकुंडाची किमान चार प्रकारामध्ये प्रतवारी करणे अत्यंत आवश्यक आहे.

१. जाड, लांब हळकुंडे (३ ते ५ से.मी. लांबी)
२. मध्यम जाड हळकुंडे (२ ते ३ से.मी. लांबी)
३. लहान आकाराची हळकुंडे (२ से.मी. पेक्षा कमी लांबी)
४. लहान माती व खडे विरहित कणी

बाजारात प्रतवारी करणारे यंत्र उपलब्ध आहेत. त्यामुळे मजुराची बचत होते. अशा वेगवेगळ्या प्रकारात हळदीची प्रतवारी करून चांगल्या बारदानामध्ये पॅकिंग करावे, यामध्ये सोरेगड्डे व शिजवलेले गड्डे हे वेगवेगळ्या ठिकाणी पॅकिंग करावे. हळदीची विक्री उघड लिलाव पध्दतीने होत असल्याने प्रत्यक्षात मालाचा दर्जा, जाडी, लांबी, चकाकी, आकर्षकपणा या बाबी पाहिल्या जातात, त्यानुसार प्रतवारी करणे अत्यंत महत्वाचे आहे.



शेतातून काढलेली हळद



हळद काहीलीत शिजवणे



वाफेच्या साहाय्याने सयंत्राने हळद शिजविणे



लोखंडी ड्रम व शिजविण्यासाठी भरलेले हळकुंड



वाफेच्या साहाय्याने सयंत्राने हळद शिजविणे



शिजलेले हळकुंड हलकेच मोडले असता बारीक तारा दिसल्या पाहिजेत

अधिक माहितीसाठी संपर्क:
मो. ९४०३७ ७३६१४

आधुनिक सुरु ऊस लागवड तंत्रज्ञान

डॉ. राजेंद्र भिलारे, डॉ. सुरज नलावडे, डॉ. कैलास भोईटे आणि डॉ. किरणकुमार ओंबासे
मध्यवर्ती ऊस संशोधन केंद्र, पाडेगाव ४१५ ५२१, ता. फलटण, जि. सातारा

महाराष्ट्रामध्ये सन २०२४-२५ या वर्षात १३.७२ लाख हेक्टर क्षेत्रावर ऊसाची लागवड करण्यात आली व त्यापासून ऊसाचे उत्पादन ८५३.७९ लाख टन व साखरेचे उत्पादन ८०.९५ लाख टन मिळाले. महाराष्ट्रातील हवामान ऊस लागवडीसाठी अनुकूल आणि पोषक आहे. महाराष्ट्रात एकूण ऊस लागवडीखालील क्षेत्रापैकी १५ टक्के क्षेत्रावर जानेवारी ते फेब्रुवारी या कालावधीत सुरु ऊसाची लागवड केली जाते. सुरु ऊसाची उत्पादकता वाढविण्यासाठी जमिन सेंद्रिय खताने समृद्ध करणे, सुधारीत जातीचे शुध्द व निरोगी बियाणे, लागवड तंत्र, अन्नद्रव्य व्यवस्थापन, ठिबक सिंचन व फर्टिगेशन तंत्राचा वापर, तण नियंत्रण व यांत्रिकीकरण आणि पिक संरक्षण या तंत्राचा वापर केल्यास अपेक्षित उत्पादन निश्चित मिळू शकेल.

जमिनीचे व्यवस्थापन :

आपला प्रदेश उष्ण कटिबंधात असल्याने जे काही सेंद्रिय पदार्थ जमिनीत आहेत त्याचे विघटन होण्याचा वेग जास्त आहे. त्यामुळे सेंद्रिय पदार्थाचे संकलन आणि साठवण फार कमी प्रमाणात होते. त्याकरिता हे प्रमाण कायम ठेवणे किंवा वाढविण्यासाठी लवकर कुजणारे, मध्यम वेळ घेणारे आणि उशीरा कुजणारी सेंद्रिय खत वापरल्यास कर्बाचे प्रमाण शास्वत ठेवता येते. ऊसाची लागवड करण्यापूर्वी ताण किंवा धेंचा ही हिरवळीच्या खतांची पिके घ्यावीत. हिरवळीचे खत नसल्यास

शेवटच्या पाळीअगोदर एकरी १० टन चांगले कुजलेले शेणखत जमिनीत मिसळून द्यावे. मातीची तपासणी करून त्याप्रमाणे अन्नद्रव्य व्यवस्थापनाची दिशा ठरवावी. लोह, जस्त, मॅंगनीज आणि बोरॉन या सुक्ष्म अन्नद्रव्यांची कमतरता असणाऱ्या जमिनीसाठी एकरी १० किलो फेरस सल्फेट, ८ किलो झिंक सल्फेट, ४ किलो मॅंगेनिज सल्फेट आणि २ किलो बोरॅक्स चांगल्या कुजलेल्या शेणखतामध्ये (१०: १ प्रमाणात) ५ ते ६ दिवस मुरवून लागवडीच्या अगोदर सरीतून द्यावे. हुमणी प्रादुर्भाव कमी होण्यासाठी लागवडीच्या वेळी निंबोळी पेंड एकरी ८०० किलो सरीत मिसळावी.

ऊसाचे अधिक उत्पादन देणारे वाण :

सुरु ऊस लागवडीसाठी को. ८६०३२, फुले २६५, फुले १०००१, फुले ऊस १५०१२, फुले ऊस १३००७ आणि फुले ऊस १५००६ या अधिक उत्पादन देणाऱ्या वाणांची लागवड करावी. ऊस लागणीसाठी ऊस बेणे मळ्यातील ९ ते ११ महिने वयाचे अनुवांशिकदृष्ट्या शुध्द आणि निरोगी बियाणे वापरावे. ऊसाचे बियाणे लांब कांड्याचे व फुगीर डोळ्याचे आणि रसरशीत असावे. अनुवांशिकदृष्ट्या शुध्द बेणे वापरल्यास ऊस उत्पादनात १५ ते २० टक्के वाढ होते. दर तीन वर्षांनी बेणे बदलावे. ऊस बेणे बदलाचे प्रमाण ३० टक्के पेक्षा अधिक असावे. रोपांपासून लागवड करण्यासाठी फुले सुपरकेन नर्सरी तंत्रज्ञानाचा अवलंब करावा.

तक्ता क्र.१ : ऊस लागवडीसाठी अंतर आणि एकरी लागणारी ऊसाची रोपे / टिपरी :

| दोन सरीतील | अंतरएकरी लागणारी ऊसाची रोपे | | एकरी लागणारी ऊसाची टिपरी | |
|----------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| | रोपांमध्ये २.० फूट अंतर | रोपांमध्ये १.५ फूट अंतर | १ फुटावर एक डोळा टिपरी | अर्धा फुटावर दोन डोळा टिपरी |
| १२० सेंमी. (४ फूट) | ५५५५ | ७४०७ | १११११ | १११११ |
| १३५ सेंमी. (४.५ फूट) | ४९३८ | ६५८४ | ९८७६ | ९८७६ |
| १५० सेंमी. (५ फूट) | ८८८८ | ५९२५ | ८८८८ | ८८८८ |
| १८० सेंमी. (६ फूट) | ३७०४ | ४९३८ | ७४०७ | ७४०७ |
| जोड ओळ २.५ फूट | ५९२६ | ७९०१ | ११८५१ | ११८५१ |
| जोड ओळ ३ फूट | ४९३८ | ६५८४ | ९८७६ | ९८७६ |



को ८६०३२



फुले २६५



फुले १०००१



फुले ऊस १५०१२



फुले ऊस १३००७



फुले ऊस १५००६

बेणे प्रक्रिया :

काणी रोगाचा बंदोबस्त करण्यासाठी, तसेच कांडीवरील खावले कीड व पिठ्या ढेकून यांच्या नियंत्रणासाठी हेक्टरी १०० ग्रॅम कार्बेन्डॅझिम व ३०० मि.ली. क्लोरोपायरीफॉस १०० लिटर पाण्यात मिसळून बेणे १० मिनिटे बुडवावे. या प्रक्रियेनंतर अॅसिटोबॅक्टर १० किलो व स्फुरद विरघळविणारे जीवाणू खत १.२५ किलो १०० लिटर पाण्यात मिसळून तयार केलेल्या द्रावणात टिपरी ३० मिनिटे बुडवून नंतर लागवड करावी. अथवा लागवडीपूर्वी ऊसाचे बियाणे हेक्टरी १०० लिटर पाण्यात प्रत्येकी १ लिटर द्रवरूप असेटोबॅक्टर जीवाणू, स्फुरद विरघळविणारे जीवाणू आणि पालाश विरघळविणारे जीवाणू मिसळून तयार केलेल्या द्रावणात ३० मिनिटे बुडवून लागवड करावी. जीवाणू खतांच्या प्रक्रियेमुळे ५० टक्के नत्र व २५ टक्के स्फुरद व २५ टक्के पालाश खतांची बचत होते.



जैविक बेणे प्रक्रिया

सुरू ऊसासाठी रासायनिक खते : सुरू ऊसाला तक्ता क्र.२ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे खतांचे नियोजन करावे.

तक्ता क्र. २: सुरू ऊसाला अन्नद्रव्ये आणि रासायनिक खताद्वारे द्यावयाच्या हेक्टरी मात्रा (किलो) :

| अ. न. | खतमात्रा देण्याची वेळ | अन्नद्रव्ये (किलो/हे.) | | | सरळ खते (किलो/हे.) (शिफारस १) | | | १) मिश्रखते (किलो/हे.) (शिफारस २) | |
|-------|-------------------------------|------------------------|--------|-------|----------------------------------|-------------|--------------|---|----------|
| | | नत्र | स्फुरद | पालाश | युरिया | सिं.सु. फॉ. | म्यु.आँ. पो. | युरिया | १०:२६:२६ |
| १ | लागणीच्या वेळी | २५ | ६० | ६० | ५४ | ३७५ | १०० | ४ | २३१ |
| २ | लागणीनंतर ६ ते ८ आठवड्यांनी | १०० | -- | -- | २१७ | -- | -- | २१७ | -- |
| ३ | लागणीनंतर १२ ते १६ आठवड्यांनी | २५ | -- | -- | ५४ | -- | -- | ५४ | -- |
| ४ | मोठ्या बांधणीच्या वेळी | १०० | ५५ | ५५ | २१७ | ३४४ | ९१ | १७१ | २१२ |
| एकूण | | २५० | ११५ | ११५ | ५४३ | ७१९ | १९१ | ४४६ | ४४३ |

पाणी व्यवस्थापन आणि ठिबक सिंचन :

सुरु उसासाठी प्रवाही पध्दतीने हेक्टरी २५० लाख लिटर पाणी लागते. पावसाचा कालावधी वगळल्यास १५ ते १६ पाण्यामध्ये या ऊसाचे पीक येते. ठिबक सिंचनामुळे ५० ते ५५ टक्यापर्यंत पाण्याची बचत, उत्पादनात २० ते ४० टक्के वाढ, खतामध्ये सुध्दा २५ ते ३० टक्के बचत, तणातील खर्चात बचत २५ ते ३० टक्के बचत आणि विजेतील बचत ३० ते ४० टक्के बचत होते. ठिबक सिंचनाचे अनेक फायदे असून सेंद्रिय कर्बाचे प्रमाणे राखण्यात आणि जमिनी क्षारयुक्त होण्यापासून वाचविण्यासाठी ठिबक सिंचन फायदेशीर ठरते. ठिबक सिंचनातुन खते दिल्यास खतांची कार्यक्षमता ९० टक्यापर्यंत वाढते, तर प्रचलित पध्दतीत ३५ ते ४० टक्के खते उपयोगी पडतात. विद्राव्य खते प्रमाणबद्ध व शिफारसीप्रमाणे वापरावीत. मातीची भौतिक तपासणी करून ठिबक सिंचन प्रणालीचा वापर करावा. ठिबक सिंचनाचे पाणी सरीच्या दोन्ही बाजुस पोहचत असल्याचे ओलावा चेक करून खात्री करावी,

तक्ता क्र. ३. सुरु ऊसातील आंतरपिके :

| आंतरपिकाचा प्रकार | पिकाचे नाव | ४.५ ते ५ फुट सरी मध्ये प्रमाण |
|------------------------|---|-------------------------------|
| भाजीपाल्याची पिके | कांदा, भेंडी, चवळी, गवार, राजमा, घेवडा, पालक, मेथी, पालक, कोथींबीर, | १:२ किंवा १:३ |
| वेलवर्गीय पिके - | टरबूज, कलिंगड, काकडी, दोडका, कारली, दुधीभोपळा | १:१ |
| तेलबिया पिके | भुईमुग, सुर्यफुल | १:२ किंवा १:१ |
| कंदवर्गीय पिके | गाजर, मुळा, लालबीट | १:१ किंवा १:२ |
| हिरवळीच्या खतांची पिके | ताग, धेंचा, चवळी | १:२ |

तण नियंत्रण व मोठी बांधणी :

प्रामुख्याने ऊसाच्या सरीतील जास्त आंतर, ऊसाची सावकाश होणारी उगवण, वाढीचा कमी वेग, जमिनीचा प्रकार, कर्नाळच्या पाण्याचा अतिरीक्त वापर, कच्चा शेणखताचा वापर, रासायनिक खतांचा जास्त आणि असमतोल वापर, तापमान आणि पिक पध्दती यामुळे अनेक नवीन तणे आढळून येतात. हरळी, लव्हाळा आणि ऊसाला गुंडाळणाऱ्या वेलवर्गीय तणांमुळे ऊसाचे उत्पादनात हमखास घट येते. सुरुवातीला ४ महिने तणे ऊसाबरोबर स्पर्धा करीत असतात. ऊसाच्या वाढीवर परिणाम करतात. विशेषतः फुटवे फुटताना आणि कांडी लागताना ही तणे त्रासदायक ठरत आहे.

सुरु उसातील आंतरपिके :

ऊस लावल्यानंतर ऊसाची उगवण पूर्ण होण्यास ३ ते ६ आठवड्यांचा कालावधी लागतो. त्यानंतर ऊसास फुटवे फुटण्यास सुरुवात होते. ऊसाच्या फुटव्यांची पूर्ण वाढ होण्यास आणि संपूर्ण रिकामे क्षेत्र झाकण्यासाठी ३ ते ४ महिने लागतात. फुटव्यांची पूर्ण वाढ होईपर्यंत दोन सरीतील जागा रिकामी राहते. ऊस पिकात आंतरपिक घेताना ते अधिक पैसा देणारे, कमी कालावधी येणारे, बाजारपेठ जवळ असणारे, जमिनीची कार्यक्षमता वाढविणारे आणि ऊसावरील उत्पादन खर्च कमी करण्यास मदत करणारे असावे. सर्वसाधारणपणे ऊसाच्या मोठ्या बांधणीपूर्वी आंतरपिकाची काढणी होईल असे पिक घ्यावे. तक्ता क्र.३ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे सुरु ऊसामध्ये आंतरपिके घेणे फायदेशीर ठरते. वेलवर्गीय पिकांचे वेल ऊसात जावू नये म्हणून वरच्यावर रिकाम्या जागेत सावरावे. उत्पादन दुप्पट करण्याचे तंत्रात आंतरपिक उपयोगी ठरते.

सद्य परिस्थितीतील किड व रोगांचे व्यवस्थापन

१. हुमणीचे व्यवस्थापन :

मशागतीय नियंत्रणाचे उपाय :

सप्टेंबर-ऑक्टोबर महिन्यात जमिनीची खोल नांगरट संध्याकाळच्या वेळी किंवा सकाळी लवकर, शेतात पक्षी जास्त असताना करावी. म्हणजे हुमणीच्या अळ्या पक्ष्यांच्या भक्ष्यस्थानी पडतील. ऊसावर ऊस पिक न घेता कडधान्य पीक फेरपालटीची पिके घ्यावीत. हुमणीग्रस्त शेतामध्ये भुईमुग किंवा ताग ही सापळा पिके म्हणून वापरावीत.

तक्ता क्र. ४. ऊस पिकातील तणनियंत्रणासाठी तणनाशके :

| तणनाशक | क्रियाशील घटक (%) | शिफारसीत क्रियाशील घटक मात्र (कि/हे) | प्रमाण ५०० लिटर पाण्यात (कि/हे) | १० लिटर पाण्यात (ग्रॅम / मिली.) |
|--------------------|-------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| अँट्राझीन | ५०% | १-२ | २-४ | ४० ते ८० |
| मेट्रीब्युझीन | ७०% | १.० | १.५० | ३० ते ४० |
| ऊस व तणे उगवणीनंतर | | | | |
| २.४- डी | ८०% | २.००-२.६० | २.५०-३.२५ | ५० ते ६५ |
| हॅलोसल्फोरॉन मिथील | ७५% | ६७.५ ग्रॅम | ९० | १.८ लव्हाळ्यासाठी |

जैविक नियंत्रणाचे उपाय :

सुरु ऊसाची लागण करताना अथवा जमिनीत उभ्या ऊसामध्ये २५ किलो मेटारायझीयम अॅनिसोप्ली किंवा बिव्हेरिया बॅसियाना शेण खतातून किंवा शेणकाला करून जमिनीत प्रति हेक्टरी मिसळल्यास हुमणी अळ्यांवर या बुरशी वाढून प्रादुर्भाव कमी होतो. उभ्या ऊसामध्ये पहारीच्या सहाय्याने नाळ मारून वरील बुरशीची आळवणी करून नियंत्रण मिळविता येते. नवीन ऊस लागवड करतवेळी निंबोळी पेंडीचा चूरा २ टन प्रति हेक्टरी जमिनीत मिसळावा यामुळे हुमणीचा प्रादुर्भाव कमी होण्यास मदत होते. जैविक घटकांमध्ये परोपजीवी मित्र किटक वॅल्लोप्लिफस व सॅनकासारिआ प्रिडेटरी माईट, हेटेरोहॅन्डीटीस सूत्रकृमी यांचे शेतामध्ये संवर्धन करणे गरजेचे आहे. शेणखताच्या खडयामध्ये अथवा शेणखत शेतात टाकताना मेटारायझीयम निसोप्ली ५ किलो प्रति टन वापरावे. पाचट ठेवून खोडवा ठेवला असल्यास बुडख्यावर मेटारायझीयम निसोप्ली ५ ग्रॅम प्रति लिटर पाण्यामध्ये मिसळून शेतामध्ये आळवणी करावी.

रासायनिक नियंत्रणाचे उपाय :

ऊसाची लागण केल्यानंतर किंवा शेतामध्ये उभ्या ऊसाच्या पिकात फिप्रोनिल ४०% + इमिडाॅक्लोप्रिड ४०% डब्ल्यु.जी. हेक्टरी ५०० ग्रॅम प्रति १२५० लिटर पाण्यात मिसळून जमिनीत लागण केलेल्या ऊसाच्या बेण्याजवळ नाळे मारून आळवणी करून लगेच हलके पाणी द्यावे किंवा थायामिथोक्झाम ०.९०% + फिप्रोनिल ०.२०% जी.आर हेक्टरी १५ किलो औषध सरीमध्ये चळीघेऊन द्यावे.

२. पांढरी माशीचे व्यवस्थापन

मशागती व यांत्रिक नियंत्रण :

ऊस पिकामध्ये पाणी साचत असल्यास (विशेषतः खोलगत जमीनी) मध्ये पाण्याचा निचरा करावा. लागणी व खोडव्यास

नत्रयुक्त खतांची मात्रा शिफारशीनुसार व योग्य वेळी विभागून द्यावी. पांढऱ्या माशीचा प्रादुर्भाव सुरुवातीस कमी प्रमाणात असतो. अशा वेळेस प्रादुर्भावग्रस्त पाने कापून गाडून नष्ट करावीत. त्यामुळे माशीचा जीवनक्रमाला आळा बसतो. शेतात पिवळ्या चिकट सापळांचा वापर करावा. शेतामध्ये ठरावीक अंतरावर चवळी, मुग अशी पिके लावल्यास लेडीबर्ड बिटल सारख्या मित्र किटकांची वाढ होण्यास मदत होते.

जैविक किड नियंत्रण :

कोरडे हवामान असल्यास ऊस पिकास प्रथम पाणी द्यावे. त्यानंतर वापसा आल्यावर 'व्हर्टिसिलीअम लिक्नी' (फुले बगीसाईड) १ किलो + १ लिटर दूध प्रति २०० लिटर पाण्यात मिसळून १० ते १५ दिवसांच्या अंतराने दोन फवारण्या कराव्यात, फवारणी अगोदर औषध रात्रभर पाण्यात भिजत ठेवावे. पॉवर स्प्रे पंपाचा वापर केल्यास वर नमुद केलेल्या औषधाचा दुप्पट वापर करावा. पांढऱ्या माशीचा प्रादुर्भाव दिसून येताच 'क्रायसीपरला कार्निया' या भक्षक मित्र किडीचे प्रति हेक्टरी १००० प्रौढ अथवा २००० अंडी वापरावीत. पांढऱ्या माशीवर इनकारसिया स्पेसिज, अमिटस स्पेसिज, अन्ल्सरेस स्पेसिज हे परोपजीवी किटक आढळून आले आहेत. पांढऱ्या माशीच्या कोशाला एक किंवा अनेक गोल छिद्रे आढळून आल्यास निसर्गतः वरील परोपजीवी किडींद्वारे नियंत्रण होण्यास मदत होते. निंबोळीवर आधारीत किडनाशक निंबोळी अर्क (५% टक्के) किंवा अॅझाडिरेक्टीन (१००० पीपीएम) ५ मिली प्रति लिटर पाण्यात मिसळून फवारणी करावी. जास्त प्रादुर्भाव असलेल्या ठिकाणी जर निसर्गतः परोपजीवी किडी नसतील तर अशा ठिकाणी किडीग्रस्त पाने नष्ट करावीत.

रासायनिक नियंत्रण :

किडीचे प्रमाण मोठ्या प्रमाणात असेल तर किटकनाशक वापर

करणे गरजेचे आहे. अखिल भारतीय ऊस संशोधन संस्था, लखनऊ यांच्या शिफारशीनुसार इमिडाक्लोप्रीड १७.८ एस.एल. ३ मिली. प्रति १० लिटर पाण्यात अधिक २% युरियामुळे ९६% पर्यंत किड नियंत्रणात आली आहे. किड पानाच्या खालच्या बाजूला असल्याने नोझल खालच्या दिशेने धरून फवारणी करावी.

ब. तपकिरी ठिपके व तांबेरा रोगांचे व्यवस्थापन

जमिन निवड :

योग्य निचरा होणाऱ्या जमिनीत ऊस लागवड करावी. ऊस लागवड उशीरा म्हणजे १५ फेब्रुवारी नंतर अथवा आडसाली हंगामा अगोदर एप्रिल-मे मध्ये करू नये. ऊस तुटून गेलेल्या जमिनीत पुर्नलागवड करावयाची असल्यास पुर्वी तुटून गेलेल्या ऊसाचे अवशेष गोळा करून त्याचा नायनाट करावा.

बेणे निवड व लागवड पध्दती :

कारखाना कार्यक्षेत्रात एका जातीची लागवड न करता एकापेक्षा जास्त रोगप्रतिकारक्षम जाती निवडून त्यांची लागवड करावी, निरोगी बेणे मळ्यातील रोगमुक्त बेणे लागवडीसाठी वापरावे. रोगप्रतिकारक्षम अथवा रोगास कमी बळी पडणाऱ्या जाती उदा. को. ८६०३२ निवडून त्यांची लागवड करावी. दर तीन वर्षांतून बेणे बदलून प्रमाणीत बेणे वापरावे. लागवडीसाठी रुंद सरी किंवा पट्टा पध्दतीचा अवलंब केल्यास ऊसामध्ये सुर्यप्रकाश व हवेचे प्रमाण वाढून रोगांचा प्रादुर्भाव कमी होण्यास मदत होते.

रासायनिक उपाययोजना :

पानांवरील तपकिरी ठिपके या बुरशीजन्य रोगाच्या नियंत्रणासाठी मॅन्कोझेब अथवा कॉपर ऑक्सीक्लोराईड यापैकी कोणतेही एक

बुरशीनाशक ०.३ टक्के (३ ग्रॅम प्रति लिटर पाणी) या प्रमाणात घेऊन १५ दिवसांच्या अंतराने स्टिकरचा वापर करून २-३ फवारण्या कराव्यात. ऊसावर तांबेरा रोगाचा प्रादुर्भाव दिसून आल्यावर नियंत्रणासाठी ३ ग्रॅम/लि. पाणी मॅन्कोझेब किंवा टेबुकोन्याझोल किंवा अॅझोऑक्सीस्ट्रॉबीन १८.२% + डायफेनकोन्याझोल ११.४% एस.सी. ०.१% १ मिली प्रति लिटर पाण्यामध्ये मिसळून १०-१५ दिवसांच्या अंतराने स्टिकरचा वापर करून २-३ फवारण्या कराव्यात. सामुहिक पध्दतीने रोगाच्या नियंत्रणासाठी उपाय योजनांचा अवलंबन करावे.

३. केवडा रोगाचे व्यवस्थापन :

केवडा रोगाची लक्षणे दिसून येताच ०.५ टक्के फेरस सल्फेट (हिराकस) किंवा फेरस अमोनियम सल्फेट द्रावणाची फवारणी करावी. यासाठी ५० ग्रॅम फेरस सल्फेट १० लिटर पाण्यात मिसळून १५ ते २१ दिवसांच्या अंतराने दोन ते तीन फवारण्या कराव्यात. प्रती हेक्टरी २५ किलो फेरस सल्फेट (हिराकस) ५०० किलो शेणखतामध्ये मिसळून मातीमध्ये बुजवून दिल्यास लोहाची उपलब्धता वाढते. ऊसाच्या पानावर २ टक्के (२० मिली प्रति लिटर) फुले द्रवरूप सुक्ष्म अन्नद्रव्ये ग्रेड-२ लागणीनंतर ६० व ९० दिवसांनी फवारण्या कराव्यात.

उत्पादन :

सध्या प्रचलित जातींचा आणि नवीन तंत्रज्ञानाचा अवलंब केल्यास वापर केल्यास सुरु ऊसाचे हेक्टरी १०० टनांपेक्षा अधिक उत्पादन मिळते.

अधिक माहितीसाठी संपर्क:

०२१६९-२६५३३४

सुधारित मेंढीपालन तंत्रज्ञान

डॉ. रवींद्रनाथ निमसे, श्री. सतीष काळे आणि श्री. प्रमोद जाधव

सर्वसमावेशक मेंढी सुधार प्रकल्प, पशुसंवर्धन व दुग्धशास्त्र विभाग, महात्मा फुले कृषी विद्यापीठ, राहुरी

महाराष्ट्र राज्यामध्ये मेंढीपालन हा एक प्रमुख व्यवसाय आहे. त्यात अगदी अल्प प्रमाणात शेतकरी शेतीबरोबर मेंढ्या पाळतात. महाराष्ट्रात दख्खनी जातीच्या मेंढ्या आढळतात. या मेंढ्या प्रामुख्याने मांसासाठी पाळल्या जातात. मेंढपाळ आपले हे पशुधन नैसर्गिक चराऊ क्षेत्रावरच पोचवत असून हा धंदा व्यवस्थापनाच्या दृष्टीने अतिशय प्राथमिक अवस्थेत आहे. मेंढपाळ आपल्या मेंढ्यांना घेऊन चान्याच्या शोधात आवर्षण प्रवण क्षेत्राकडून जास्त पावसाच्या क्षेत्राकडे सात ते आठ महिने भटकंती करत असतात व फक्त पावसाच्या तीन ते चार महिने परत आपल्या गावी येतात. सततच्या भटकंतीमुळे त्यांच्यात शैक्षणिक मागासलेपणा, मेंढीच्या नवीन जातीविषयी ज्ञानाचा अभाव, व्यवस्थापन व रोगाविषयीचे अज्ञान व उदासीनता दिसून येते. मांस उत्पादना बरोबरच लोकर उत्पादनासाठी मेंढीपालन केले जाते. उत्कृष्ट खतासाठीसाठी मेंढ्यांचा कळप चार ते पाच दिवस शेतात ठेवून जमीन सुधारणा करणारे बरेच शेतकरी आहेत. धनगर आपल्या मेंढ्या पारंपारिक पद्धतीने सांभाळतात. त्याला त्यांनी आधुनिक संगोपनाची जोड दिली तर त्यांच्यापासून जास्त फायदा व उत्पादन मिळू शकते. त्यासाठी मेंढपाळानी खालील काही सूचना काटाक्षाने विचार करून त्या अमलात आणल्यास त्यांच्याकडील मेंढ्यापासून जास्त उत्पादन देणाऱ्या मेंढ्या तयार करतील व हा धंदा अधिक किपायतशीर होईल.

आहार:

मेंढ्यांचे प्रजनन मोसमी असते, मोसमाच्या सुरुवातीच्या दिवसात नर सोडल्यास मेंढ्या माजावर येण्यास मदत होते. त्यावेळी दोन आठवडे अगोदर मेंढ्यांना खुराक सुरू केले असता लवकर माजावर येतात व त्यासाठी दोनशे ते अडीचशे ग्रॅम मका, बाजरी किंवा ज्वारी यापैकी एक धान्य जरी दिले, तरी चालेल. पैदाशीसाठी वापरल्या जाणाऱ्या नर मेंढ्यास रोज २३० ग्रॅम पोषक आहार आणि प्रजननाच्या काळात मोड आलेली मटकी १०० ते १२० ग्रॅम दिल्यास त्याचा पैदाशीचा जोर टिकून राहतो व योग्य प्रकारे प्रजनन होते. प्रजनन जास्त मिळविण्यासाठी दररोज एक कोंबडीचे अंडे खाऊ घालावे त्यात दहा ते पंधरा ग्रॅम खनिज क्षाराची पावडर टाकावी. नरांच्या हिरवा चारा चार किलो, एक किलो वाळलेला चारा द्यावा. प्रजननासाठी वापरण्यात येणाऱ्या नराचा आहार संतुलीत असावा, म्हणजे आहारात ७० ग्रॅम एकूण पचनीय प्रथिने असावेत. खाद्यामध्ये जास्तीत जास्त हिरवा चारा असावा व प्रथिनाचे प्रमाण वाढवावे आणि कॅल्शियमचे प्रमाण कमी करावे, ज्यायोगे त्यासाठी खाद्यात गव्हाच्या कणीचा समावेश करावा. गाभण मेंढ्यांच्या संगोपनाकडे दुर्लक्ष करू नये.

गाभण काळात तिसऱ्या महिन्यापासून मेंढ्यांना २०० ग्रॅम ते २५० ग्रॅम वाढीव खुराक देणे जरूरी आहे. गर्भधारणेच्या काळात कॅल्शियम, फॉस्फरस, आयोडीन, तांबे व कोबाल्ट या खनिज द्रव्याची आवश्यकता असते. याकरिता खनिज आणि व्हिटामिन युक्त चाटणविटा बाजारात मिळतात. या गोठ्यात बांधाव्यात व सदर विटा मेंढ्या रात्रीच्या वेळी चाटतील व कमतरता भरून निघेल. मेंढी व्याल्यानंतर त्या मेंढीला तिच्या कोकराला चाटू द्यावे. त्यामुळे मेंढीचा मातृभाव वाढतो व जन्माल्या नंतर कोकरांची नाळ कापावे, कोकरू एक ते दोन तासात उठून मेंढीला पिऊ लागते. कोकराचे पाजणे महत्त्वाचे आहे, त्यामुळे कोकराला पाजून रोज रोगप्रतिकारक शक्ती मिळते व पोटातील घाण बाहेर पडून कोकरू ताजे तवाने दिसते. व्यायलेल्या मेंढीला शंभर ते दीडशे ग्रॅम उघडलेली बाजरी चार ते पाच दिवस दिल्यास त्याचा खूप चांगला परिणाम दिसून येतो. १० ते १२ दिवसांच्या वयानंतर कोकरांना हिरवा लसूणघास व तत्समचारा द्यावा. कोकरांना भरपूर दूध मिळावे म्हणून मेंढ्यांना योग्य प्रमाणात संतुलित आहार द्यावा. कोकरांचे थंडी, उन-वारा, पाऊस व हिंस्र प्राण्यापासून संरक्षण करावे. कोकरू दोन ते तीन महिने मेंढीला पाजावे, त्या काळात पंधरा दिवसात कोकरे कोवळे हिरवे गवत, पाने कुरतडून खाण्याचा प्रयत्न करावयास लागतात. पाच ते आठ आठवडे वयापासून थोडे थोडे खाद्य खाण्याची कोकरांना सवय करावी. आठ ते बारा आठवड्यांनंतर आईपासून वेगळे करावे. त्यानंतर त्यांना खुराक व सकस हिरवा चारा यावर वाढवावे. संशोधनाच्या निष्कर्षातून असे दिसून आले आहे, की दोन महिन्यांनंतर कोकरे मांसासाठी वाढविली तर कोकरे १३० ते १४५ दिवसात २० किलो पेक्षा जास्त वजनाची होतात व त्याची बाजारात चांगली किंमत मिळते. मांस उत्पादनासाठी पाळलेल्या कोकारांनी मेंढीला पिणे बंद झाल्यापासून भरडा सुरू करावा.

व्यवस्थापन:

कार्यक्षम व्यवस्थापनाचा भाग म्हणजे दोन वेतातील अंतर कमी ठेवणे. त्यासाठी कोकरे मेंढ्यांपासून वेगळे केल्यानंतर मेंढी मौसमानुसार परत माजावर आल्यावर त्या काळजीपूर्वक भराव्यात, जेणेकरून दोन वेतातील अंतर कमी होईल. दोन वर्षातून तीन वेत घेऊन जास्त कोकरे मिळतील. उन्हाळ्याच्या दिवसात मेंढ्यांना रानात व शेतात चरण्यासाठी काहीच मिळत नाही, अशावेळी बाभूळ, सोंदड यांच्या शेंगा, सुबाभूळ, अंजन कडुलिंब, वड, पिंपळ इत्यादी झाडांचा डहाळा करावा. तसेच अतिरिक्त खुराक द्यावा जेणेकरून उन्हाळ्याच्या ताण सहन

करणे सुलभ होईल व मेंढ्या अशक्त होणार नाहीत. जास्त पाऊस असल्यास मेंढ्या मुरुमाच्या व उताराच्या जागेत ठेवाव्यात. लहान कोकरासाठी ताडपत्रीचा निवारा करावा. वारा व पाऊस यांच्यापासून संरक्षण न मिळाल्यास कोकरांची मरतुक होण्याची शक्यता असते. वाळलेला कडबा गवत झाडपाला तोडून आणून खाऊ घालावा. महात्मा फुले कृषी विद्यापीठ, राहुरी यांनी चान्यासाठी विकसित केलेल्या ज्वारी फुले-अमृता, फुले-क्रांती वैरणीसाठी वापरल्यास जास्त फायदा होऊ शकतो. मेंढ्यांच्या व्यवस्थापनाच्या मुक्त व्यवस्थापन व ठाणबंद व्यवस्थापन अशा दोन व्यवस्थापन पद्धती आहेत. मुक्त व्यवस्थापनात असलेल्या मेंढ्या उंच, सडपातळ, काटक ब लांबट असतात. ठाणबद्ध व्यवस्थापनामध्ये मेंढ्या स्थूल, बुटक्या व भरीव असतात.

मेंढ्या व गोठ्याचे व्यवस्थापन :

मेंढ्यांचे छप्पर दक्षिण उत्तर लांबीचे असावे. छपरातील व मोकळ्या जागेतील उतार असावा. तेथे पाणी साचू नये. छपरातील तळात मुरुम टाकावा किंवा पक्क्या विटा बसाव्यात. छप्पर व्यवस्थित शाकारलेल्या असावे, शक्य असल्यास सिमेंटची पत्रे वापरावेत. एका मेंढीसाठी मोकट पद्धतीत १४ वर्गफुट जागा असावी. चारा व खाद्यासाठी दीड फुट उंचीच्या दीड फूट रुंदीच्या गव्हाणी असाव्यात.

स्वच्छ लोकर उत्पादन :

लोकर हा एक आर्थिक फायदा मिळवून देणारा घटक आहे. बाजारात स्वच्छ, गवत, काडी, कचरा व लांडग्यासारखे बियांपसून मुक्त लोकरीला चांगला भाव मिळतो. त्यासाठी लोकर कातरणी करण्यापूर्वी मेंढ्या स्वच्छ धुवून घ्याव्यात. लोकर कातरणीसाठी ताडपत्री गोंगपाट यांचे अंधरून टाकावे. शक्यतो लोकर कातरणी यंत्राच्या साहाय्याने करावी, म्हणजे लोकरीचे एक सलग धागे आपणास मिळतील. त्याबरोबरच लोकरीचे रंगानुसार प्रतवारी केल्यास लोकरीस चांगला दर मिळतो. मेंढीच्या लोकरी पासून उबदार वस्त्र तयार केली जातात. लोकरीच्या वस्त्रांना आंतरराष्ट्रीय बाजारपेठेत बरीच किंमत आहे.

आरोग्य व्यवस्थापन :

जंत प्रादुर्भावामुळे मेंढ्या अशक्त होतात. खाल्लेल्या अन्नाचे पचन होत नाही व प्रतिकारशक्ती कमी होते. त्या रोगांना लवकर बळी पडतात, हे टाळण्यासाठी दर तीन महिन्यांनी प्रत्येक वेळेस वेगवेगळे असे अलटून पालटून वेगवेगळे जंतनाशक औषधे पाजावीत. गोगलगायीच्या माध्यमातून होणारा जंताचा प्रादुर्भाव टाळण्यासाठी मेंढ्या पाणथळ जागेत चारावयास देऊ नये व पिसवा, गोचीड यांचा प्रादुर्भाव टाळण्यासाठी डेल्टामेथ्रीन, सायपरमेथ्रीन यासारख्या कीटकनाशकांचा वापर करावा. मेंढ्यांना पोटफुगी, हगवण, फुफुसदाह, अर्धांग वायू यासारखे असंसर्गजन्य आजार होऊ शकतात, त्यासाठी वेळोवेळी

पशुवैद्यकीय सल्ला घेतल्यास आपण हा आजार घालवू शकतो. मेंढ्यांना संसर्गजन्य रोग उदाहरणार्थ घटसर्प, लाल्याखुरकत, आंत्रविशार, पीपीआर हे आजार होऊ शकतात. हे आजार टाळण्यासाठी प्रतिबंधक उपाय म्हणून या रोगावरील लसीकरण वेळोवेळी केल्यास होणारे आर्थिक नुकसान आपण टाळू शकतो. अशा प्रकारे मेंढीपालनाचे विविध टप्प्यात सुधारणा केल्यास आपणास वजनदार खूप कोकरे मिळतील व कमी खर्चात जास्त उत्पन्न मिळून आपण फायदेशीर मेंढीपालन करू शकतो.

मेंढीचे प्रजनन व्यवस्थापन:

प्रथम पैदासीकरिता वापरात येणाऱ्या मेंढीचे वय एक ते दीड वर्ष असते. पैदासीचा मुख्य हंगाम जुलै व दुय्यम हंगाम जानेवारी फेब्रुवारी मध्ये असतो. मेंढ्यांना पहिल्या हंगामापूर्वी शंभर ते दीडशे ग्रॅम खाद्य द्यावे. माजावर असलेली मेंढी ओळखता येणे फारच अवघड आहे. माजावर असलेल्या शेळी प्रमाणे मेंढीत लक्षणे दिसून येत नाहीत. निरणाचा भाग थोडासा सुजलेला असतो आणि त्यात थोडासा काचेसारखा चिकट द्राव असतो. एवढ्यावरून माजाची मेंढी ओळखता येऊ शकत नाही, तेव्हा माजावरील मेंढी ओळखण्यासाठी नर ठेवणे आवश्यक असते. मार्चमध्ये जन्माला आले कोकराचे वजन सप्टेंबर मध्ये जन्मलेल्या कोकराच्या मानाने अधिक असते. मेंढी माझावर येण्याचे थांबवणे हे गर्भधारणेचे पहिले लक्षण आहे. गाभण मेंढी पहिले तीन महिने लक्षात येऊ शकत नाही, त्यानंतर पोटाचा आकार वाढतो. गाभण मेंढी लक्षात आल्यावर तीन महिन्यांनी पशुवैद्यकाकडून मेंढीची तपासणी करून घेतल्यास गर्भधारणेची खात्री होते. मेंढी विण्याच्या आठ ते दहा दिवस अगोदर सडाचे व पोटाचे आकारमान वाढते. गर्भाचे वजन वाढल्याने तिचे चालणे मंदावते. येन जवळ आलेल्या मेंढ्या कळपाच्या पाठीमागे चालताना दिसतात.

मेंढ्यांचे प्रजनन :

१. प्रजननक्षम होण्याचे वय - एक ते दीड वर्ष
२. पहिल्यांदा माझावर येण्याचे - १० ते १२ महिने
३. प्रजननक्षम होण्यासाठी वजन - २५ ते ३० किलो
४. प्रजननाचा काळ - जून-जुलै आणि जानेवारी-फेब्रुवारी
५. माजाचा कालावधी - २४ ते ४८ तास
६. दोन माजातील अंतर - १७ दिवस
७. अंडे सुटण्याची वेळ - माज सुरू झाल्यानंतर ३० ते ३६ तास
८. एका माजाच्या काळात सुटणाऱ्या अंड्याची संख्या - १ ते २
९. प्रजननक्षम नराचे वय - १८ महिने
१०. प्रजननक्षम नराचे वजन - ३० ते ३५ किलो
११. नराचे वीर्य - ०.५ ते १.२ मिली
१२. शुक्राणूंची संख्या - ३५०० दशलक्ष प्रति मिली
१३. नैसर्गिक रेतनद्वारे गर्भधारणेसाठी नराचा वापर

एक आठवड्यात दोन वेळी

१४. दोन वेतातील अंतर - ९ ते १० महिने

१५. कोकरांच्या मृत्यूचे प्रमाण - १०%

१६. मेंढ्यांचे प्रसूतीचा काळ - सप्टेंबर ते जानेवारी
आणि जून व जुलै

१७. गर्भधारणेचा कालावधी - १४५ ते १५५ दिवस

नर व्यवस्थापन :

नर व्यवस्थापन हा मेंढीपालन व्यवसायाच्या यशाचा पाया आहे. मेंढीपालन व्यवस्थापनात त्याचा सहभाग निम्मा म्हणजे ५०% आहे. ५० माद्यांच्या निवडीपेक्षा एका पैदाशीच्या नराची निवड अत्यंत महत्त्वाचे असते. बरेच शेतकरी मेंढी पालन करताना पैदाशीचा नर निवडताना निवड शास्त्रीय पद्धतीने करत नाहीत. केवळ पुढील विक्रीसाठीची मेंढीची पिढी तयार करणे एवढाच कमी व माफक दृष्टिकोन मेंढीपालन क्षेत्रात ठेवतात आणि हळूहळू कळपाची उत्पादन क्षमता ढासळायला सुरुवात होते. त्याच बरोबर जन्माला येणारी कोकरे कमी वजनाची आकाराने लहान निर्माण होतात. परिणामी बाजारात कमी किंमत मिळते. ही सर्व कारणे लक्षात घेता पैदाशीच्या नराची योग्य निवड अत्यंत महत्त्वाची ठरते. मेंढीपालन व्यवसाय प्रामुख्याने मांस उत्पादनासाठीच केला जातो व मांस उत्पादनाकरिता नरांचा वापर मोठ्या प्रमाणात केला जातो. जास्त किंमत मिळविण्यासाठी कळपातील तगडे व सुदृढ नर विक्रीसाठी

वापरले जातात. त्यामुळे जातिवंत सुदृढ असणाऱ्या नरांची उपलब्धता कमी झालेली असते. जास्तीत जास्त दोन वर्षे एक नर पैदाशीसाठी वापरला पाहिजे. त्यापेक्षा जास्त काळ नर मेंढा वापरल्यास एक आंत्र प्रजनन होऊन त्याचा विपरीत परीणाम होतो.

पैदाशीसाठी नराची निवड:

नर हा कळपातील सुदृढ, सशक्त, निरोगी व त्या जातीचे गुणधर्म दर्शवणारा असावा. पैदाशीचा नर चपळ व उत्तम कामोत्तजना असणारा असावा. पैदाशीचा नर जुळ्यातील एक जन्मलेला निवडावा म्हणजे पुढील पिढ्यात जुळे कोकरे देण्याचे प्रमाण जास्त वाढते. पैदाशीच्या नराची प्रजोत्पादन क्षमता चांगली असावी. जेणेकरून एक दिवसात जास्तीत जास्त माद्यांना गर्भधारणा करण्यास तो सक्षम ठरेल. नराचे अंडकोश- अंडकोश मोठे व पोटाला चिकटलेले असावे, पैदाशीचा नर उंच लांब भरदार छाती असणारा. मानेवर आयाळ असणारा असावा. पैदाशीच्या नरात कोणती शारीरिक व्यंग नसावे. पैदाशीचा नर जातिवंत मातापित्याकडून जन्मलेला झालेला असावा. नराचे पैदाशीचे वय दोन ते सात वर्षे असताना चांगली पैदास मिळते. तरी दोन वर्षात नर बदलावा.

अधिक माहितीसाठी संपर्क:

मो. ९४२२१७९५२५

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) आधारित शेतीव्दारे शेतकऱ्यांचे आर्थिक सक्षमीकरण

डॉ. राजेंद्र हिले, डॉ. जितेंद्र दोरगे आणि डॉ.कावेरी खैरनार

कृषि अर्थशास्त्र विभाग, म.फु.कृ.वि. राहुरी

भारताची शेती पूर्वी पुर्णतः निसर्गावर अवलंबून होती, बैलजोडी, नांगर, कोयता, मोट इत्यादी सारख्या साधनांचा वापर तसेच स्वतःकडे असलेले बियाणे आणि शेणखत यांचा वापर करून पारंपारिक पद्धतीने शेती केली जात होती. उत्पादन जरी कमी असले तरी उदरनिर्वाहासाठी पुरेसे होते. सन १९५०-५१ या काळात भारताचे अन्नधान्य उत्पादन सुमारे ५० दशलक्ष टन होते व याच काळात भारताची लोकसंख्या ३६ कोटी होती. लोकसंख्या झपाट्याने वाढत होती, त्यामुळे अन्नधान्याची आयात करावी लागत होती. या परिस्थितीमुळे पुढे हरितक्रांतीची गरज निर्माण झाली आणि आधुनिक शेतीकडे भारताच्या शेतीची वाटचाल चालू झाली. सन १९६०-६१ मध्ये महाराष्ट्राचे अन्नधान्य उत्पादन ७.७४ दशलक्ष टन इतके होते, तर लोकसंख्या सुमारे ३.९ कोटी इतकी होती. या वाढत्या लोकसंख्येची गरज भागविण्यासाठी अन्नधान्य उत्पादन वाढविण्याच्या दृष्टीकोनातून पारंपारिक शेतीतून आधुनिक शेतीकडे झालेली वाटचाल ही काळानुसार घडलेली एक महत्वाची परिवर्तन प्रक्रिया आहे आणि ही प्रक्रिया चालूच राहणारी आहे. यामध्ये विद्यापीठ संशोधक, शेती अभ्यासक व शेतकरी यांचा मोठा वाटा आहे.

हरितक्रांती नंतर संकरित बियाणे, रासायनिक खते, कितकनाशके, ट्रॅक्टर, पंप, हार्वेस्टर यांचा वापर वाढत राहिला, तसेच पाण्याच्या प्रत्येक थेंबाचा कार्यक्षम वापर होण्याच्या दृष्टीने ठिंबक सिंचन, तुषारसिंचन यांचा वापर होतो आहे. आता शेतीसाठी उपलब्ध मर्यादित जमीन, दिवसेंदिवस होत असलेला हवामानातील बदल, दुष्काळ तर कधी अतिवृष्टी, मातीचे बदललेले आरोग्य, बाजार पेठातील पुरवठा व मागणी यातील असमतोल आणि त्यामुळे किंमतीतील अस्थिरता या कारणामुळे शेती कसने जोखमीची झाली आहे. या समस्यांवर वेळेवर आणि अचूक निर्णय घेण्यासाठी आता कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) वर आधारित शेती करण्याची गरज निर्माण झाली आहे.

शेतीमध्ये पाण्याचा योग्य वापर करणेही मोठी अडचण आहे. कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) तंत्रज्ञानामुळे मातीतील ओलावा, तापमान, पिकांची स्थिती यांचा अभ्यास करून योग्य वेळी आणि योग्य प्रमाणात सिंचन करणे शक्य होत आहे, तसेच किड व रोंगाची ओळख करून त्यावर त्वरित उपाय सुचविणे, खतांचा अचूक शिफारशीनुसार व माती परिक्षणाव्दारे योग्य वापर, उत्पादनाचा अंदाज देणे, बाजार पेठेतील आवक-मागणी आणि अपेक्षित मिळणारी बाजारभाव याविषयी माहिती देणे या सर्वच बाबींच्या दृष्टीकोनातून कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) उपयुक्त ठरते.

शेतकरीआधुनिक तंत्रज्ञानाचा वापर करत असताना त्यामध्ये अनिश्चितता जाणवत आहे, म्हणजेच चांगले बियाणे वापरून चांगले उत्पादन मिळेल का? पाऊस वेळेवर पडेल का? पिकांवर किड किंवा रोग पडेल का? मिळालेल्या उत्पादनास कोणत्या बाजारपेठेत चांगला बाजारभाव मिळेल इत्यादी सारख्या अनिश्चितेमधून बाहेर पडण्यासाठी कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) हे तंत्रज्ञान शेतकऱ्यांना चांगला मोबदला मिळविण्यासाठी शेतीत क्रांती घडवून येण्यास निश्चित मदत होते.

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) प्रणाली विशिष्ट टप्प्यांमध्ये काम करते ते टप्पे समजून घेणे गरजेचे आहे.

१) माहितीसंकलन :

- कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) ला निर्णय घेण्यासाठी पुरेशी व अचूक माहिती मोठ्या प्रमाणात लागते. जितकी जास्त माहिती (Data) तितका निर्णय अचूक.
- हि माहिती वेगवेगळ्या यंत्रणा, सेसंसर्स, ड्रोन, उपग्रह किंवा मोबाईल ऍप्सच्या मदतीने गोळा केली जाते.

२) माहिती प्रक्रिया :

- संकरित केलेल्या माहितीमधून (डेटामधून) चुकीची किंवा अपूर्ण माहिती वगळली जाते.
- नंतरही प्रक्रिया केलेली माहिती संगणकीय प्रणालीमध्ये साठवली जाते आणि विश्लेषित केली जाते.
- त्यानंतर या विश्लेषणाच्या आधारावर योग्य सूचना संबधित यंत्रणेला पाठविल्या जातात आणि त्याद्वारे आपणास मार्गदर्शन मिळते व ज्ञान मिळते.

३) प्रशिक्षण :

- जसं विद्यार्थीपुस्तक वाचून शिकतात तसंच (AI) प्रणालीसुद्धा हजारो उदाहरणे पाहून शिकते, जितकी जास्त माहिती, तितकं चांगले प्रशिक्षण आणि अचूक निर्णय
- यासाठी मशीन लर्निंग नावाच्या विशिष्ट अल्गोरिदमसचा वापर केला जातो.

४) नमुना ओळख: एकदा प्रशिक्षणपूर्ण झाल्यावर कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) दिलेल्या नवीन माहितीमधून विशिष्ट नमुने ओळखते. उदा. एखादया पानाच्या फोटोवरून किड किंवा रोग ओळखणे.

५) निर्णय घेणे कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) पूर्वीच्या शिकलेल्या माहितीच्या आधारावर योग्य निर्णय घेतो. उदा एखादया रोगाचे निदान करून त्यावर कोणते कितकनाशक वापरावे याचा सल्ला देते.

६) सतत सुधारणा

कृत्रिम बुद्धीमत्ता (AI) प्रणाली स्वतःचे निर्णय आणि परिणाम यांचा मागोवा ठेवते. चुकांमधून शिकते आणि आपली कामगिरी हळूहळू सुधारत जाते.

शेतकऱ्यांनी प्रत्यक्षरित्या कृत्रिम बुद्धीमत्तेचा (AI) वापर कसा करावा या विषयी शेतकऱ्यांना माहिती असणे महत्वाचे आहे.

i) पिकांचे नियोजन : कृत्रिम बुद्धीमत्ता (AI) आधारित ऍप्स हवामान, मातीचा प्रकार, पावसाचा अंदाज यावरून कोणते पीक घ्यावे हे सुचवते उदा. माती आरोग्य कार्ड, कृत्रिम बुद्धीमत्ता सल्ला ऍप्स

कृत्रिम बुद्धीमत्ता प्रणाली शेतातील मातीचा प्रकार (काळी, लाल, मध्यम) जमिनीतील सेंद्रिय कर्ब (organic carbon), मागील वर्षी घेतलेले पीक, पावसाचा अंदाज, तापमान, बाजारातील मागणी व मिळू शकणारा बाजारभाव या माहितीचा अभ्यास करते यावरून कोणते पीक घ्यावे, पिकाची जात, पेरणीची योग्य वेळ, अपेक्षित उत्पादन याची माहिती देते. उदा. जर जमिनीत नायट्रोजन कमी असेल, तर कृत्रिम बुद्धीमत्ता (AI) कडधान्ये (हरबरा, तूर) घेण्याचा सल्ला देते, यामुळे आर्थिक नुकसान टळते.

ii) हवामानाचा अंदाज : कृत्रिम बुद्धीमत्ता (AI) प्रणाली उपग्रह डेटा वापरून पाऊस, तापमान, वादळ यांचा अचूक अंदाज देते, त्यानुसार पेरणीची योग्य वेळ, फवारणी व काढणीची योग्य वेळ यांची माहिती होते. पुढील ७-१५ दिवसात पाऊस, गारपीठ, अतिवृष्टीची शक्यता या विषयीची माहिती मिळत असल्याने पिकांचे नुकसान टाळता येते.

iii) किड व रोग ओळख : कृत्रिम बुद्धीमत्ता (AI) आधारित ऍप्स (उदा. Plantix Kishan Suvidha) मोबाईल कॅमेऱ्याचा वापर करून पिकांवरील रोग व किड ओळखते व त्यावर कोणत्या औषधांची फवारणी करायची याविषयी माहिती/सल्ला देते, यामुळे लवकर निदान होते. नुकसान कमी होते, अर्थात यामुळे खर्चात बचत होवून आर्थिक फायदा होण्यास मदत होते.

iv) स्मार्ट सिंचन प्रणाली : सेन्सर्सच्या मदतीने मातीतील आर्द्रता, तापमान, बाष्पीभवन, पिकास पाण्याची गरज हे मोजता येते आणि कृत्रिम बुद्धीमत्ता (AI) च्या सहाय्याने ठिबक सिंचन प्रणाली केव्हा आणि किती पाणी द्यायचे हे ठरवते. यामुळे पाण्याचा अपव्यय थांबतो, ३०-५०% पाण्याची बचत होवू शकते, त्याच बरोबर वीजेचीही बचत होऊन पिकांना आवश्यकतेनुसार पाणी मिळते.

v) स्वयंचलित शेती : स्वयंचलित ट्रॅक्टर आणि रोबोटिक हार्वेस्टर किंवा ड्रोन यांचा वापर करून पेरणी, नांगरणी, फवारणी आणि काढणी या सारखी कामे स्वयंचलितपणे केली जातात. यामुळे वेळ आणि श्रम वाचतो, कामात अचुकता वाढते आणि शेतीची उत्पादकता सुधारते.

vi) उत्पादनाचा अंदाज व नफा विश्लेषण : कृत्रिम बुद्धीमत्ता आधारित मॉडेल्स वापरून हंगामानुसार किती उत्पादन होईल त्यावर होणारा खर्च आणि मिळणारा नफा यांचा अंदाज घेता येतो. हे नियोजनासाठी फार उपयोगी ठरते.

vii) बाजारभावाचा अंदाज : कृत्रिम बुद्धीमत्ता (AI) मागील वर्षांचे बाजार भाव, सध्याची मागणी आणि पुरवठा यावर आधारित विश्लेषण करून सल्ला देते की, कोणते उत्पादन घ्यावे तसेच उत्पादन कधी आणि कुठे विकावे, साठवणूक कशी करावी की लगेच विक्री करावी याविषयी माहिती देते, यामुळे शेतकऱ्यांना चांगला भाव मिळण्यास मदत होते.

महाराष्ट्र शासनचे अधिकृत महाविस्तार कृषि ऍप हे कृषि अधिकारी, तलाठी आणि शेतकऱ्यांमध्ये डिजिटल संवाद प्रस्थापित करण्यासाठी उपयुक्त असे महाकृषी ऍप हे जिल्हानिहाय सल्ला मोबाईल व्दारे संदेश (SMS) किंवा व्हाट्सएप (whatsapp) व्दारे हवामान अंदाज, बाजारभाव, पीक सल्ला आणि सरकारी योजना यांची माहिती देते. तसेच महाएग्री टेक ऍप (MahaAgri Tech) हे प्रकल्प ई-पीक पाहणी व पीकांच नुकसान, कीड व हवामान यांचा अंदाज घेऊन शेतकऱ्यांना सूचना दिल्या जातात, व कृत्रिम बुद्धीमत्ता (AI) आणि GIS वापरून पीक तपासणी केली जाते.

कृषि अर्थशास्त्रातील संसाधनांच्या कार्यक्षम वापराचा सिंध्यात कृत्रिम बुद्धीमत्ताव्दारे (AI) शेतीत प्रभावीपणे लागू होतो. जमीन, पाणी, भांडवल आणि श्रम यांचा योग्य वापर केल्यामुळे उत्पादनात वाढ होत असून दिर्घकालीन शाश्वतता साध्य होते, जमिनीची सुपीकता टिकून राहिल्यामुळे भविष्यातील उत्पादन खर्चही कमी राहतो. एकूणच कृत्रिम बुद्धीमत्ता (AI) आधारित शेतीमुळे उत्पादन खर्चात घट, उत्पादनात वाढत सेच जोखीम कमी होणे आणि निव्वळ नफ्यात वाढ हे अर्थशास्त्रीय फायदे स्पष्टपणे दिसून येतात. त्यामुळे (AI) हि केवळ तांत्रिक सुधारणा नसून शेतकऱ्यांच्या आर्थिक सक्षमी करणासाठी आवश्यक असलेली आधुनिक शेती प्रणाली आहे. शेती सनवी क्रांती घडविण्यासाठी कृत्रिम बुद्धीमत्ता (AI) तंत्रज्ञानाशी मैत्री करणे ही काळाची गरज आहे.

“तंत्रज्ञान हातात तर प्रगती आपल्या वाटेत.”

अधिक माहितीसाठी संपर्क:

०२४२६-२४३२३६

लो टनेल आणि मल्लिंग तंत्रज्ञानाद्वारे कलिंगड शेतीचे आधुनिक नियोजन

डॉ.शैलेंद्र गाडगे

प्रमुख, सिंचन आणि निचरा अभियांत्रिकी विभाग, महात्मा फुले कृषी विद्यापीठ, राहुरी

कलिंगड हे भारतातील विशेषतः महाराष्ट्र, उत्तर प्रदेश, राजस्थान, गुजरात आणि आंध्र प्रदेश या राज्यांमधील एक अत्यंत महत्त्वाचे नगदी पीक म्हणून ओळखले जाते. हे पीक केवळ त्याच्या गोड चवीसाठीच नाही, तर त्यातील ९० टक्क्यांहून अधिक पाण्याचे प्रमाण आणि आवश्यक खनिजांमुळे उन्हाळ्याच्या हंगामात मोठ्या प्रमाणावर ग्राहकांच्या पसंतीस उतरते. तथापि, पारंपारिक पद्धतीने कलिंगड लागवड करताना शेतकऱ्यांना हवामानातील अनिश्चितता, पाण्याची वाढती टंचाई, तणांचा प्रादुर्भाव आणि रसशोषक किडींचा अटळ धोका अशा अनेक आव्हानांचा सामना करावा लागतो. या पार्श्वभूमीवर, आधुनिक कृषी तंत्रज्ञानाचा वापर करून उत्पादकता आणि पाण्याची बचत वाढवणे ही काळाची गरज बनली आहे.

महाराष्ट्र राज्यांतील उष्ण हवामान, पाण्याची टंचाई आणि विशिष्ट जमिनीची स्थिती या सर्व घटकांचा विचार करता, "लो टनेल" (Low Tunnel) आणि 'प्लॅस्टिक मल्लिंग' (Plastic Mulching) यांसारख्या संरक्षित शेती तंत्रज्ञानामुळे कलिंगडाच्या उत्पादनात क्रांतिकारी बदल घडवून आणता येतात. संशोधनानुसार, रौप्य-काळा (Silver-Black) प्लॅस्टिक मल्लिंग आणि बाष्पीभवनावर आधारित ठिबक सिंचन पद्धतीचा अवलंब केल्यास फळांची गुणवत्ता, वजन आणि पाणी वापर कार्यक्षमता (Water Use Efficiency) लक्षणीयरीत्या सुधारते. या लेखात

आपण या तंत्रज्ञानाच्या शास्त्रीय बाजू, महाराष्ट्रातील कृषी विद्यापीठांमधील संशोधन आणि त्यांच्या आर्थिक परिणामांचा सखोल आढावा घेणारा आहोत.

मल्लिंग तंत्रज्ञान :

मल्लिंग किंवा आच्छादन म्हणजे जमिनीचा पृष्ठभाग एखाद्या नैसर्गिक किंवा कृत्रिम पदार्थाने झाकणे होय. कलिंगड उत्पादनात प्लॅस्टिक मल्लिंगचा वापर हा जमिनीतील आर्द्रता टिकवून ठेवण्यासाठी, तणांची वाढ रोखण्यासाठी आणि मुळांच्या भोवतालचे तापमान नियंत्रित करण्यासाठी केला जातो. मल्लिंगमुळे झाडांची वाढ उघड्या जमिनीवरील पिकापेक्षा दुप्पट वेगाने होऊ शकते, कारण आच्छादनाखालील जमीन अधिक भुसभुशीत, हवाशीर आणि सूक्ष्मजीव क्रियांसाठी अनुकूल राहते.

आच्छादनाचे प्रकार आणि त्यांचा परिणाम :

कलिंगड लागवडीमध्ये रौप्य-काळा (डब्ल्यूश्रीशी-इश्ररलज्ज) प्लॅस्टिक मल्लिंग हा सर्वाधिक शिफारसीत प्रकार आहे. या फिल्मचा वरचा भाग रौप्य रंगाचा असतो जो सूर्यप्रकाश परावर्तित करतो, तर खालचा भाग काळा असतो जो उष्णता शोषून घेतो. प्रकाश परावर्तनामुळे पानांच्या खालच्या बाजूला लपून राहणाऱ्या रसशोषक किडी, जसे की मावा आणि तुडतुडे, यांची कार्यक्षमता कमी होते, ज्यामुळे विषाणूजन्य रोगांचा प्रादुर्भाव आपोआप कमी होतो.

| मल्लिंगचा प्रकार | जमिनीच्या तापमानावर परिणाम | तण नियंत्रण क्षमता | उत्पादकता आणि गुणवत्ता |
|-----------------------------------|---|--|--|
| रौप्य काळा मल्लिंग (Silver-Black) | मध्यम तापमान राखण्यास मदत करते, गरम हवामानात उपयुक्त. | उच्च; प्रकाश खालपर्यंत पोहोचत नाही. | सर्वाधिक उत्पादन आणि फळांची उत्कृष्ट गोडी (TSS). |
| काळा मल्लिंग (Black Plastic) | जमिनीचे तापमान २ ते ३ अंश सेल्सिअसने वाढवते. | उत्कृष्ट; सूर्यप्रकाश पूर्णपणे अडवला जातो. | लवकर काढणीसाठी उपयुक्त, विशेषतः हिवाळ्यात. |
| पारदर्शक मल्लिंग (Transparent) | तापमान ५ अंश सेल्सिअसपर्यंत वाढवू शकते. | कमी; तणांची वाढ प्रचंड होते. | जमीन निर्जंतुकीकरणासाठी (Soil Solarization) सर्वोत्तम. |
| विना मल्लिंग (Control) | बाष्पीभवन जास्त, जमिनीचे तापमान अनिश्चित. | अत्यंत खराब; वारंवार निंदणी आवश्यक. | कमीत कमी उत्पादन आणि हलकी गुणवत्ता. |

संशोधन आकडेवारीनुसार, रौप्य मल्लिंगखाली उत्पादित कलिंगडाचे वजन आणि फळांची संख्या ही विना-मल्लिंग उपचारापेक्षा लक्षणीयरीत्या जास्त आढळली आहे. मल्लिंगचा सर्वात मोठा फायदा म्हणजे पाण्याची बचत. प्लॅस्टिक फिल्म जमिनीचा पृष्ठभाग पूर्णपणे झाकून टाकत असल्याने सूर्याच्या उष्णतेमुळे होणारे बाष्पीभवन ३० ते ५० टक्क्यांनी कमी होते. यामुळे जमिनीतील ओलावा दीर्घकाळ टिकून राहतो आणि सिंचनाची वारंवारता कमी करता येते.

संशोधनानुसार, ठिबक सिंचन आणि मल्लिंगच्या वापरामुळे पाणी वापर कार्यक्षमता (Water Use Efficiency) ६० टक्क्यांनी वाढू शकते. हे तंत्रज्ञान विशेषतः उष्ण जिल्ह्यांमध्ये वरदान ठरू शकते, जिथे उन्हाळ्यात पाण्याची टंचाई तीव्र असते.

लो टनेल तंत्रज्ञान (Low Tunnel Technology) :

कलिंगड हे उष्ण हवामानातील पीक असले तरी, लवकर उत्पादन घेण्यासाठी शेतकरी त्याची लागवड डिसेंबर किंवा जानेवारी महिन्यात करतात. या काळात किमान तापमान खूप खाली जात असल्याने रोपांची वाढ खुंटते किंवा दंव पडल्यामुळे पिकाचे नुकसान होते. या समस्येवर मात करण्यासाठी 'लहान बोगदा' किंवा लो टनेल तंत्रज्ञान अत्यंत उपयुक्त ठरते.

लो टनेल चे फायदे:

लो टनेलमुळे कलिंगडाच्या रोपाभोवती एक संरक्षित सूक्ष्म हवामान तयार होते. याचे खालीलप्रमाणे फायदे आहेत:

तापमान वाढ: थंडीच्या दिवसात बोगद्याच्या आतील तापमान बाहेरील तापमानापेक्षा जास्त राहते, ज्यामुळे रोपे गोठण्यापासून वाचतात आणि त्यांची शाकीय वाढ जोमाने होते.

कार्बन डाय ऑक्साईडचा साठा: बोगदा बंद असल्यामुळे झाडांच्या श्वसनातून बाहेर पडणारा कार्बन डाय ऑक्साईड (CO₂) आतच साठून राहतो. यामुळे प्रकाशसंश्लेषण क्रिया वेगवान होते आणि पिकाची वाढ लवकर होते.

लवकर काढणी: लो टनेल तंत्रज्ञानामुळे कलिंगडाचे पीक पारंपारिक हंगामापेक्षा ३० ते ४० दिवस लवकर काढणीस तयार होते. यामुळे शेतकऱ्यांना बाजारपेठेत लवकर माल पाठवून अधिक भाव मिळवता येतो.

कीड नियंत्रण: कलिंगड लागवडीमध्ये किडींचे व्यवस्थापन हा मोठा खर्चाचा भाग असतो. मल्लिंग आणि लो टनेलमुळे या खर्चात बचत होते. पारदर्शक प्लॅस्टिक एक भौतिक अडथळा म्हणून काम करते, ज्यामुळे सुरुवातीच्या अवस्थेत फळमाशी आणि तुडतुड्यांचा प्रादुर्भाव कमी होतो. रौप्य मल्लिंगमुळे प्रकाश परावर्तित होतो, ज्यामुळे पांढरी माशी आणि मावा यांसारख्या विषाणूवाहक किडींचा प्रादुर्भाव नैसर्गिकरित्या कमी होतो. सुरुवातीच्या काळात लो टनेल हे फळमाशीपासून रोपांचे संरक्षण करते मात्र, बोगदा उघडल्यानंतर कामगंध सापळ्यांचा (Pheromone Traps) वापर करणे अनिवार्य आहे. संशोधनात असेही आढळून आले आहे की ठिबक सिंचनामुळे पाणी केवळ मुळांजवळ दिले जाते आणि मल्लिंगमुळे जमीन थेट भिजत नाही, यामुळे बुरशीचा प्रसार कमी होऊन मर रोगाचा धोका घटतो.

लो टनेल उभारणी आणि तांत्रिक तपशील :

लो टनेल म्हणजे जमिनीपासून साधारण दीड ते तीन फूट उंच असलेले अर्धवर्तुळाकार संरक्षणात्मक आच्छादन होय. महाराष्ट्रात कलिंगड लागवडीसाठी लो टनेल (लहान बोगदा) उभारताना प्रामुख्याने खालील साहित्याचा वापर केला जातो:

१. सांगाडा (Hoops/Framework): साधारणपणे ८ ते १० गेज जाडीच्या लोखंडी तारांपासून (Galvanized Steel) किंवा १/२ किंवा ३/४ इंच व्यासाचे लवचिक पीव्हीसी पाईप्सपासून सांगाडा

तयार केले जातात. स्वस्त पर्यायासाठी महाराष्ट्रातील ग्रामीण भागात स्थानिक पातळीवर उपलब्ध असलेल्या बांबूच्या लवचिक कामट्यांचा वापर मोठ्या प्रमाणावर केला जातो. फायबरच्या कामट्या गंजत नाहीत आणि वजनाने अत्यंत हलक्या असून ५ ते १० वर्षांपर्यंत पुन्हा वापरता येतात. शेतामध्ये प्रत्येक ४ ते ५ फुटांवर एक हुप रोवला जातो, ज्यामुळे प्लॅस्टिक फिल्मला योग्य आधार मिळतो.

२. आच्छादन (Covering Material): बोगदा झाकण्यासाठी २० ते ३० मायक्रॉन जाडीच्या पारदर्शक एलडीपीई (LDPE) प्लॅस्टिक फिल्मचा वापर केला जातो. ही फिल्म सूर्यप्रकाश आत येऊ देते आणि रात्रीची उष्णता रोखून धरते (Greenhouse Effect). नॉन-वोल्हन फॅब्रिक हे सच्छिद्र असते, ज्यामुळे बोगद्यात हवा खेळती राहते आणि पाण्याचे बाष्प रोपांवर साठत नाही. हे कापड रसशोषक किडींपासून संरक्षणासाठी भौतिक अडथळा म्हणून उत्तम काम करते. वायुविजनासाठी (Ventilation) काहीवेळा छिद्रयुक्त प्लॅस्टिक (Perforated Film) अशा फिल्म्सचा वापर केला जातो ज्यामध्ये ठराविक अंतरावर छिद्रे असतात, ज्यामुळे अति उष्णतेत रोपे करपत नाहीत. उन्हाळ्याच्या तीव्र लाटेत आणि अति तापमानापासून फळांचे रक्षण करण्यासाठी काहीवेळा ३० टक्क्यांपर्यंत सावली देणारे शेड नेट सांगाड्यावर वापरले जाते.

बोगद्याची उंची साधारणपणे १.५ ते ३ फूट आणि रुंदी ३ ते ४ फूट ठेवली जाते, जेणेकरून वेलींना वाढण्यास पुरेशी जागा मिळेल.

अंमलबजावणीसाठी कृती आराखडा आणि तांत्रिक पावले
कलिंगडाच्या यशस्वी उत्पादनासाठी शेतकऱ्यांनी खालील टप्प्यांचे पालन करणे आवश्यक आहे:

१. बेड तयार करणे (Bed Preparation): जमिनीची योग्य मशागत करून गादीवाफे तयार करावेत. वाफ्याचा वरचा भाग किमान २ फूट रुंद असावा.

२. ठिबक सिंचन जोडणी: वाफ्यावर ठिबकची लॅटरल टाकून ती व्यवस्थित चालू आहे की नाही, हे तपासावे. लॅटरलमध्ये कुठेही गळती नसावी.

३. मल्लिंग पेपर आच्छादन: ३० मायक्रॉन जाडीचा रौप्य-काळा मल्लिंग पेपर बेडवर अंधरावा. कडा मातीने व्यवस्थित दाबून घ्याव्यात जेणेकरून वारा आत जाणार नाही.

४. लागवड आणि लो टनेल उभारणी: मल्लिंगवर दीड ते दोन फूट अंतरावर छिद्रे पाडून रोपांची लागवड करावी. जर लागवड हिवाळ्यात असेल, तर लागलीच लो टनेलचे हुप्स टोचून पारदर्शक प्लॅस्टिकने बोगदा तयार करावा.

५. पाणी आणि खत नियोजन: कृषी विद्यापीठाच्या शिफारसीनुसार, फर्टिगेशनचे हप्ते द्यावेत आणि ८०% एढल बाष्पीभवन स्तरावर पाणी सोडावे.

६. लो टनेल काढणे: साधारणपणे लागवडीनंतर ४५ ते ५० दिवसांनी किंवा जेव्हा वेर्लीना फुले येऊ लागतील, तेव्हा बोगदा काढून टाकावा.

कलिंगडाच्या यशस्वी उत्पादनासाठी केवळ लागवडच नव्हे, तर खालील तांत्रिक बाबींकडे लक्ष देणे अत्यंत आवश्यक असते:

१. जमिनीची निवड आणि हवामान :

(Soil and Climate Requirements)

यशस्वी कलिंगड शेतीसाठी जमिनीचा प्रकार आणि हवामानाचा अंदाज महत्त्वाचा ठरतो. कलिंगडासाठी वाळूमय पोयट्याची, मध्यम काळी आणि उत्तम निचरा होणारी जमीन सर्वोत्तम असते. नदीपात्रातील गाळाची जमीन देखील या पिकासाठी अत्यंत पोषक मानली जाते. जमिनीचा सामू ६.० ते ७.५ च्या दरम्यान असावा. अधिक आम्लयुक्त किंवा ८ पेक्षा जास्त सामू असलेली क्षारयुक्त जमीन या पिकासाठी योग्य नाही. बियांच्या उगवणीसाठी २४ ते २७ अंश सेल्सिअस तापमान पोषक असते. १८ अंश सेल्सिअसपेक्षा कमी तापमान असल्यास वाढ खुंटते, तर ३२ अंश सेल्सिअसच्या वर तापमान गेल्यास फुलांवर परिणाम होतो.

२. पिकाची भूमिती आणि लागवडीचे अंतर (Crop Geometry) :

कलिंगडाच्या वेर्लीची वाढ मोठ्या प्रमाणावर होत असल्याने, त्यांना योग्य जागा आणि हवा मिळण्यासाठी पिकाची भूमिती महत्त्वाची ठरते. महाराष्ट्रातील कृषी विद्यापीठांच्या शिफारसीनुसार खालील मांडणी फायदेशीर ठरते:

१. गादीवाफा तयार करणे (Raised Bed Preparation) :

* **वाफ्याची रुंदी:** जमिनीच्या प्रकारानुसार गादीवाफ्याची वरची रुंदी १.२ मीटर ते १.५ मीटर ठेवावी.

* **वाफ्याची उंची:** पाण्याचा निचरा होण्यासाठी वाफ्याची उंची किमान १५ - ३० सेंमी (१ फूट) असावी.

* **दोन वाफ्यांमधील अंतर:** दोन गादीवाफ्यांच्या केंद्रबिंदूंमध्ये २.० मीटर ते २.५ मीटर अंतर ठेवणे सोयीचे ठरते, जेणेकरून वेर्लीना पसरण्यास पुरेशी जागा मिळेल.

२. लागवडीचे अंतर (Plant Spacing)

* **ओळीतील अंतर:** दोन ओळींमध्ये २.० मीटर अंतर ठेवावे.

* **रोपांमधील अंतर:** एकाच ओळीतील दोन रोपांमध्ये ४५ सेंमी ते ६० सेंमी (१.५ ते २ फूट) अंतर ठेवावे.

* **एकरी रोपांची संख्या:** या अंतरामुळे एका एकरात साधारणपणे ८,००० ते १०,००० रोपे बसतात (१.२५ मीटर रुंद मलच पेपर वापरल्यास).

३. लवकर काढणीसाठी पेरणीचे नियोजन आणि वाणांची निवड:

I. पेरणी आणि पुनर्लागवडीची वेळ (Sowing Dates) :

लो टनेल तंत्रज्ञानाचा वापर केल्यास पिकाची वाढ थंडीतही

जोमाने होते, ज्यामुळे काढणी ३० ते ४० दिवस आधी करता येते. संशोधनानुसार, १५ डिसेंबर ते १५ जानेवारी या दरम्यान केलेली लागवड लवकर काढणीसाठी सर्वोत्तम ठरते. १५ डिसेंबरला केलेली लागवड मार्चच्या अखेरीस किंवा एप्रिलच्या सुरुवातीस काढणीस तयार होते, जेव्हा बाजारात भाव सर्वाधिक मिळतात.

लो टनेलमध्ये वेर्लीची वाढ अतिशय जलद होते, त्यामुळे जोमदार वाढणारे आणि लवकर फळधारणा होणारे वाण निवडणे फायदेशीर ठरते. लो टनेलसाठी सुपर ड्रॅगन, विग्रो २८६, शुगर क्वीन, मधुबाला, अर्का माणिक आणि ऑगस्टा यांसारखे जोमदार वाण निवडावेत जे ७५ ते ९० दिवसांत तयार होतात.

४. ठिबक सिंचन वेळापत्रक आणि पाण्याची गरज (Drip Irrigation Scheduling) :

कलिंगडाच्या वेर्लीना योग्य वेळी आणि अचूक प्रमाणात पाणी देण्यासाठी सिंचन वेळापत्रक महत्त्वाचे असते. हे वेळापत्रक प्रामुख्याने पिकाचे बाष्पोत्सर्जन (ETc) आणि पीक गुणांक (Kc) वर आधारित असते.

I. पीक गुणांक (Kc - Crop Coefficient) :

वाढीच्या वेगवेगळ्या टप्प्यांवर पिकाची पाण्याची गरज बदलत असते. जागतिक मानकांनुसार (FAO) कलिंगडासाठी खालील घल मूल्ये विचारात घेतली जातात:

* सुरुवातीची अवस्था (१० ते २० दिवस): $Kc = 0.8$ ते 0.9

* वाढीची अवस्था (१५ ते २० दिवस): $Kc = 0.7$ ते 0.8

* मध्य हंगाम (३५ ते ५० दिवस): $Kc = 0.95$ ते 1.05

(फळ धारणा अवस्था)

* हंगामाचा शेवट / काढणी : $Kc = 0.65$ ते 0.75

II. पिकाचे बाष्पोत्सर्जन (ETc - Crop Evapotranspiration)

पिकाची रोजची पाण्याची गरज खालील सूत्राने काढली जाते:

$$ETc = Kc \times ET0$$

येथे ET0 म्हणजे संदर्भिय बाष्पोत्सर्जन जे हवामान केंद्रावरून मिळते. संशोधनानुसार कलिंगडाच्या एकूण ७५-११० दिवसांच्या पिकाला ४०० ते ६०० मिमी पाणी लागते.

III. सिंचनाचे नियोजन :

कलिंगड पिकासाठी पाण्याचे नियोजन अत्यंत संवेदनशील असते. पिकाला गरजेपेक्षा कमी पाणी दिल्यास फळे लहान राहतात, तर अति पाण्यामुळे मुळे सडणे (Wilt) आणि फळांची चव कमी होणे असे प्रकार घडतात.

* **लागवडीनंतरचा पहिला आठवडा:** पुनर्लागवडीनंतर रोपे स्थिर होईपर्यंत दररोज सिंचन करावे.

* **शाकीय वाढ ते फुलोरा:** या काळात मध्यम ओलावा ठेवावा. शिफारसीनुसार रौप्य-काळ्या मलचवर दररोज ठिबक सिंचन चालवावा.

* **फळ वाढीचा काळ:** हा काळ पाण्यासाठी अत्यंत संवेदनशील

असतो. या काळात पाण्याचा ताण पडल्यास फळे तडकतात किंवा लहान राहतात.

*** काढणीपूर्वी:** फळे काढणीस येण्यापूर्वी ७ ते १० दिवस सिंचन हळूहळू कमी करून बंद करावे, ज्यामुळे फळांमधील साखरेचे प्रमाण (TSS) वाढते आणि चव सुधारते.

कलिंगडाच्या उन्हाळी उत्पादनासाठी पीक गुणांक (घळ) आधारित सिंचन नियोजन आणि ८०% एढल स्तर हा पाण्याची बचत आणि भरघोस नफा मिळवण्यासाठी सर्वोत्तम मार्ग आहे. IoT आधारित सिंचन सेन्सर्स वापरल्यास जेव्हा जमिनीतील ओलावा ४५% पेक्षा खाली जातो तेव्हा सिंचन आपोआप सुरू होते, ज्यामुळे ५०% पाण्याची बचत होते

५. खत व्यवस्थापन :

ठिबकद्वारे विद्राव्य खते दिल्यास खतांची कार्यक्षमता ९० टक्क्यांपर्यंत वाढते. राहुरी येथील संशोधनानुसार, कलिंगडाच्या वाढीच्या अवस्थेनुसार खतांचे नियोजन खालीलप्रमाणे करावे:

| पिकांची अवस्था | कालावधी दिवस | हप्त्यांची संख्या | खताचे प्रमाण (NPK किलो/हेक्टर) |
|----------------|--------------|-------------------|--------------------------------|
| शाकीय वाढ | १-१५ | २ | २५ : १२.५ : ११.५ |
| फुलोरा अवस्था | १६-४५ | ४ | ५० : २५ : २३.१ |
| फळधारणा व वाढ | ४६-६० | २ | २५ : १२.५ : १५.४ |
| एकूण | ६० | ८ | १०० : ५० : ५० |

संकरित कलिंगडासाठी ५ मिली/लिटर 'ग्रेड-२' सूक्ष्म अन्नद्रव्यांची (Fe, Zn, B, Mn, Cu, Mo) ३० व्या दिवशी फवारणी ची शिफारस करण्यात आली आहे.

आर्थिक विश्लेषण :

कोणतेही नवीन तंत्रज्ञान स्वीकारताना शेतकऱ्याचा मुख्य प्रश्न 'हा खर्च परवडणारा आहे का?' हा असतो. कलिंगड उत्पादनात लो टनेल आणि मल्विंगचा सुरुवातीचा खर्च जास्त असला, तरी वाढलेले उत्पादन आणि लवकर बाजारपेठ काबीज करण्याची क्षमता यामुळे हे तंत्रज्ञान अत्यंत फायदेशीर ठरते. संशोधनानुसार, ८०% सिंचन स्तर आणि मल्विंगचा वापर केल्यास लो टनेलमध्ये मुळे उत्पादनात ३० ते ४० टक्क्यांनी वाढ होऊन ५० टक्क्यांपर्यंत पाण्याची बचत होऊ शकते व ५.२१ इतका नफा-तोटा गुणोत्तर शक्य आहे.

निष्कर्ष :

लो टनेल, मल्विंग आणि ठिबक सिंचन या त्रिसूत्रीमुळे कलिंगड लागवड केवळ फायदेशीरच नाही तर एक निश्चित नफा देणारा आधुनिक व्यवसाय ठरू शकेल. . कलिंगडाच्या यशस्वी आणि लवकर उत्पादनासाठी २.० मी x ०.५ मी हे अंतर आणि गादीवाफा पद्धत अत्यंत प्रभावी आहे. १५ डिसेंबर ते १५ जानेवारी दरम्यान केलेली लागवड आणि आणि ८०% सिंचन

स्तराचा वापर यामुळे पाण्याचे नियोजन अचूक होऊन हमखास नफा मिळतो. महाराष्ट्रातील विविध कृषी विद्यापीठांनी त्यांच्या हवामान विभागांनुसार दिलेल्या शिफारसींचा वापर केल्यास शेतकरी उन्हाळी हंगामात मोठ्या प्रमाणावर पाणी बचत, उत्पादन वाढ व भरघोस नफा मिळवणे सहज शक्य आहे



आकृती : लवचिक पीव्हीसी पाईप पासून तयार लो-टनेल



आकृती : पारदर्शक एलडीपीई (LDPE)

प्लॅस्टिक फिल्मचा आच्छादन असलेला लो-टनेल



आकृती : नॉन ओवन फॅब्रिक आच्छादन असलेला लो-टनेल

अधिक माहितीसाठी संपर्क:

९८९०७६९४५३

शेतीपूरक व्यवसाय आणि प्रक्रिया उद्योगाची गरज

डॉ. विक्रम कड, डॉ. गणेश शेळके आणि डॉ. कैलास कांबळे

महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी

भारत हा कृषीप्रधान देश आहे. आपल्या देशाच्या आर्थिक प्रगतीमध्ये शेतीचा वाटा सर्वात मोठा आहे. आजही सुमारे ६०% लोकसंख्या शेती आणि शेतीशी संबंधित व्यवसायांवर अवलंबून आहे. विकसित देशांमध्ये शेती यशस्वी होण्यामागचे सर्वात मोठे कारण म्हणजे, तिथला शेतकरी शेतीकडे केवळ 'उदरनिर्वाहाचे साधन' म्हणून न पाहता एक 'व्यापार' म्हणून पाहतो.

फळे आणि भाजीपाला हे लवकर खराब होणारे (नाशवंत) पदार्थ आहेत. भारतात काढणीनंतर योग्य नियोजनाअभावी सुमारे ३०-४०% फळे आणि भाजीपाला वाया जातो. यामुळेच आपला शेतकरी अनेकदा संकटात सापडतो. या चक्रव्यूहातून बाहेर पडण्यासाठी 'प्रक्रिया व मूल्यवर्धन' हाच एकमेव मार्ग आहे. आधुनिक तंत्रज्ञानाचा वापर केल्यास हे नुकसान टाळता येते. कच्चा माल तसाच न विकता, त्यावर प्रक्रिया करून विकल्यास बाजारपेठेत जास्त किंमत मिळते. प्रक्रिया केलेला माल आपण साठवून ठेवू शकतो, त्यामुळे बाजारात जेव्हा मागणी जास्त असेल तेव्हा तो विकून वर्षभर पैसा मिळवता येतो. ग्राहकांनाही उच्च दर्जाचा माल रास्त दरात उपलब्ध होतो.

सध्याच्या समस्या आणि आव्हाने: आपल्याकडे शेतीमध्ये मोठे नुकसान होण्याची काही प्रमुख कारणे खालीलप्रमाणे आहेत:

प्रमुख पिके आणि त्यांपासून तयार होणारे प्रक्रियायुक्त पदार्थ : बाजारपेठेची मागणी ओळखून जर आपण पिकांची निवड केली आणि त्यावर प्रक्रिया केली, तर आपल्याला नक्कीच अधिक नफा मिळू शकतो. राष्ट्रीय आणि आंतरराष्ट्रीय बाजारपेठेत खालील प्रक्रियायुक्त पदार्थांना मोठी मागणी आहे:

१. अयोग्य वेळी केलेली काढणी.
२. शेतमालाची चुकीच्या पद्धतीने हाताळणी आणि प्रतवारी न करणे.
३. वाहतुकीच्या आणि साठवणुकीच्या सोयींचा अभाव.
४. पॅकेजिंगच्या अयोग्य पद्धती.
५. भांडवलाची कमतरता आणि कुशल कामगारांचा अभाव.

जर आपल्याला शेती फायद्याची करायची असेल, तर 'काढणीपश्चात व्यवस्थापन' तंत्रज्ञानाचा वापर करणे काळाची गरज आहे. 'फक्त उत्पादन वाढवून चालणार नाही, तर पिकवलेला माल नीट साठवणे, त्यावर प्रक्रिया करणे आणि तो थेट ग्राहकापर्यंत किंवा योग्य बाजारपेठेपर्यंत पोहोचवणे, यातच खऱ्या अर्थाने शेतीची प्रगती आहे.'

शेतमाल प्रक्रिया उद्योगाचे प्रमुख फायदे

१. शेतमालाचे आयुष्य वाढते (टिकवणक्षमता)
२. बाजारभावातील घसरणीपासून संरक्षण
३. मूल्यवर्धन
४. वाहतूक खर्चात बचत
५. रोजगाराच्या नवीन संधी
६. परकीय चलन आणि निर्यात

| अ.क्र. | फळे/ भाजीपाला | प्रक्रिया करून तयार होणारे व्यापारी पदार्थ |
|--------|---------------|---|
| १ | आंबा | कच्चा आंबा : लोणचे, आंब्याच्या फोडी (खारवून), चटणी, आंबोशी, आमसूल,पन्हे, स्क्रॅश, सरबत पिकलेला आंबा : आम्रपोळी (आंबा पोळी), बर्फी,जॅम,नेक्टर,आंबा पाक,टॉफी,डबाबंद आमरस, गोठवलेल्या फोडी. |
| २ | केळी | सुकी केळी (शिखरण), भुकटी , वेफर्स, केळीचा पल्प, गोड वेफर्स इ. |
| ३ | लिंबू | लोणचे, स्क्रॅश, सरबत, लिंबू पाक, कॉर्डियल. |
| ४ | अंजीर | सुके अंजीर, जॅम, डबाबंद अंजीर (कॅनिंग),कॅडी. |
| ५ | आवळा | च्यवनप्राश, मोरावळा,लोणचे, आवळा सुपारी, कॅडी, सरबत, पल्प, आवळा चहा |
| ६ | चिंच | कार्बोनेटेड पेये, जेली, चिंचोका काढून वाळवलेला गर, पल्प |
| ७ | डाळिंब | जेली,रस, सरबत,नेक्टर,डाळिंब पाक,अनारदाना,चूर्ण,गोठवलेले दाणे, सालीची पावडर |
| ८ | पेरू | सरबत, पेरूचा गर, जेली, चॉकलेट (टॉफी), पेरू वडी. |
| ९ | जांभूळ | रस, सरबत, स्क्रॅश, जॅम, बियांची भुकटी (औषधी) |

| अ.क्र. | फळे/ भाजीपाला | प्रक्रिया करून तयार होणारे व्यापारी पदार्थ |
|--------|---------------|---|
| १० | पपई | कच्ची पपई : टुटी-फुटी पिकलेली पपई: जॅम, सरबत, पेपेन. |
| ११ | बोर | बोर खजूर, वाळवलेली बोरे, बोरकुट, लोणचे, मुरब्बा, सरबत, सिरप. |
| १२ | संत्री | सरबत, मार्मलेड, जेली, जॅम, संत्री फोडी (डबाबंद), सालीची पावडर |
| १३ | द्राक्ष | मनुका, रस, सरबत, सिरप |
| १४ | कवट | जेली, सरबत, सिरप, बर्फी |
| १५ | अननस | रस, सरबत, जॅम, जेली, बर्फी, साखरेच्या पाकातील फोडी (डबाबंद) |
| १६ | मोसंबी | रस, सरबत, सिरप. |
| १७ | सीताफळ | पल्प (गर) काढून गोठवणे, आईस्क्रीम, मिल्श शेकमध्ये वापर. |
| १८ | टोमॅटो | केचप, सॉस, सूप, चटणी, पल्प, पावडी, पेस्ट |
| १९ | मिरची (लाल) | वाळवलेली मिरची, मिरची पावडर, सॉस, लोणचे, चटणी |
| २० | मिरची (हिरवी) | पावडर, लोणचे, सॉस, ठेचा/ चटणी. |
| २१ | कोथिंबीर | वाळवलेली कोथिंबीर, भुकटी. |
| २२ | पालक | वाळवलेली पालक, भुकटी. |
| २३ | मेथी | वाळवलेली मेथी (कसुरी मेथी) |
| २४ | बटाटा | चिप्स/ वेफर्स, पावडर, वाळवलेल्या फोडी / काचऱ्या. |
| २५ | वांगी | वाळवलेल्या बारीक फोडी (वाळवण) |
| २६ | कांदा | पेस्ट, पावडर, वाळवलेले काप (Flakes), लोणचे |
| २७ | आले | पेस्ट, सुंठ, पावडर, लोणचे |
| २८ | कढीपत्ता | वाळवलेला कढीपत्ता पावडर |
| २९ | गाजर | हलवा, वाळवलेले बारीक तुकडे. |
| ३० | वाटाणा | गोठवलेला वाटाणा (Frozen Peas), वाळवलेला वाटाणा |
| ३१ | कारली | लोणचे, भुकटी, रस |
| ३२ | भोपळा | पावडर, रस, हलवा. |

शेतमाल प्रक्रिया: टिकवणक्षमता वाढवण्याचे आधुनिक तंत्रज्ञान फळे आणि भाजीपाला लवकर खराब होण्यामागे सूक्ष्म जंतू आणि नैसर्गिक एन्झाइम्स कारणीभूत असतात. शेतमाल दीर्घकाळ टिकवण्यासाठी त्यातील ओलावा, तापमान आणि हवेतील वायूंचे प्रमाण नियंत्रित करणे आवश्यक असते. यासाठी खालील तंत्रांचा वापर केला जातो:

१. शेतमालातील पाण्याचे प्रमाण कमी करणे (निर्जलीकरण) : पाण्यामुळे जंतूंची वाढ जलद होते. त्यामुळे अन्नातील पाण्याचा अंश कमी केल्यास माल जास्त काळ टिकतो.

* **पद्धती:** उन्हात वाळवणे किंवा आधुनिक ड्रायर यंत्राचा वापर करणे.

* **उदाहरणे:** सुकी द्राक्षे (मनुका), सुके अंजीर, आंब्याची पोळी (आंबावडी), सुकवलेली भाजी.

२. साखरेचा वापर करून टिकवणे : फळांच्या रसात किंवा गरामध्ये साखरेचे प्रमाण वाढवल्यास जंतूंची वाढ रोखली जाते.

* **उदाहरणे:** जॅम, जेली, मुरंबा, सरबत (स्कॅश), आणि विविध प्रकारची सिरप.

३. मिठाच्या पाण्याचा वापर : मिठामुळे पदार्थाचे नैसर्गिकरीत्या संरक्षण होते.

* **उदाहरणे:** कच्च्या आंब्याच्या फोडी, आवळा मिठाच्या पाण्यात साठवणे, आमसूल

४. पाश्चरायझेशन आणि हवाबंद डबे : शेतमाल किंवा त्यापासून बनवलेले पदार्थ बाटल्यांमध्ये किंवा डब्यांमध्ये हवाबंद करून ते एका ठराविक तापमानाला गरम केले जातात. यामुळे त्यातील जंतू नष्ट होतात.

* **उदाहरणे:** बाटलीबंद फळांचे रस, हवाबंद डब्यातील फळांच्या फोडी.

५. रासायनिक परिरक्षकांचा वापर : काही सुरक्षित रसायनांचा ठराविक प्रमाणात वापर करून उत्पादनांचे आयुष्य वाढवता येते.

* **उदाहरणे:** पोटॅशियम मेटाबायसल्फाईट (घचड) किंवा सोडिअम बेन्झोएटचा वापर करून रस टिकवणे.

६. मसाल्यांचा आणि तेलाचा वापर : पारंपारिक पद्धतीने लोणच्यामध्ये मोहरी, मसाला, मीठ, गोडतेल आणि व्हिनेगर वापरल्यामुळे शेतमाल वर्षभर टिकतो.

७. शीतकरण आणि अति-शीतकरण : कमी तापमानाला जंतूंची वाढ थांबते, त्यामुळे माल ताजी राहतो.

* **सामान्य शीतकरण:** ताजी फळे थंड तापमानाला साठवणे (उदा. डालिंबाचे दाणे, आमरस).

* **अति-शीतकरण (Freezing) :** फळांचा रस किंवा गर -30°C ते -40°C तापमानाला गोठवून साठवला जातो. यामुळे चव आणि रंग जसाच्या तसा राहतो.

* **अति-शीघ्र शीतकरण (IQF):** यामध्ये फळांच्या फोडींना

स्टेनलेस स्टीलच्या पट्ट्यावरून नेले जाते आणि त्यावर -40°C तापमानाची हवा सोडून प्रत्येक फोड स्वतंत्रपणे गोठवली जाते.

८. निर्जंतुकीकरण आणि डबाबंद करणे : या पद्धतीत फळांचा रस (उदा. अननस, आंबा) कमी दाबावर आणि कमी तापमानावर आटवला जातो. त्यानंतर तो निर्जंतुक करून प्लास्टिक बॅग किंवा टीनच्या डब्यांमध्ये हवाबंद केला जातो. यामुळे रस बराच काळ ताजी राहतो.

९. नियंत्रित वातावरण साठवणूक : फळांना जास्त काळ टिकवण्यासाठी साठवणुकीच्या खोलीतील हवेतील वायूंचे प्रमाण (ऑक्सिजन आणि कार्बन डायऑक्साइड), तापमान आणि आर्द्रता यांचे काटेकोर नियंत्रण केले जाते. फळांच्या गरजेनुसार हे वातावरण राखल्यास त्यांचे आयुष्य वाढते आणि ती लवकर खराब होत नाहीत.

१०. आंबवण्याची प्रक्रिया : आंबवण्याच्या प्रक्रियेमुळे फळांच्या मूळ घटकांत बदल होतो, ज्यामुळे ती वेगवेगळ्या स्वरूपात टिकवता येतात.

* **उदाहरणे:** द्राक्षांपासून किंवा काजू बोंडांपासून पेये तयार करणे.

* **लोणचे:** लोणच्यात 'लॅक्टिक अॅसिड' तयार होते, ज्यामुळे ते वर्षभर टिकते.

* **व्हिनेगर:** नारळाच्या पाण्याचे रूपांतर अल्कोहोलमध्ये आणि पुन्हा त्याचे रूपांतर 'अॅसेटिक अॅसिड' किंवा 'व्हिनेगर'मध्ये करणे हे या प्रक्रियेचे उत्तम उदाहरण आहे.

११. प्रारण प्रक्रिया : योग्य पद्धतीने आणि ठराविक प्रमाणात 'इरॅडिएशन' (किरणोत्सर्ग) केल्यास फळे, भाजीपाला आणि त्यापासून बनवलेले पदार्थ निर्जंतुक होतात. या प्रक्रियेमुळे मालातील सूक्ष्मजीव नष्ट होतात आणि तो जास्त दिवस टिकतो.

१२. आधुनिक वेष्टन तंत्रज्ञान : बाजारात आता पॅकेजिंगचे नवनवीन तंत्रज्ञान उपलब्ध आहे. शेतमालाच्या प्रकारानुसार योग्य पॅकेजिंग वापरल्यास त्याचे आयुष्य वाढते.

* **उदाहरणे:** आंबा पोळी, सुकेळी, केळीचे वेफर्स किंवा फळांपासून बनवलेली पावडर.

* **पॅकेजिंग पद्धत:** लॅमिनेटेड पाऊचमधील सर्व हवा काढून त्यात 'नायट्रोजन' वायू भरला जातो. नायट्रोजन हा निष्क्रिय वायू असल्याने पदार्थावर कोणतीही रासायनिक प्रक्रिया होत नाही आणि पदार्थ जसाच्या तसा दीर्घकाळ टिकतो.

१३. फळे आणि भाजीपाला काढणीनंतर तो दीर्घकाळ ताजा ठेवण्यासाठी 'शीत साठवणूक' आणि 'पूर्व-शीतकरण' या अत्यंत महत्त्वाच्या प्रक्रिया आहेत.

पूर्व-शीतकरण : शेतमाल शेतातून काढल्यानंतर त्यात नैसर्गिक उष्णता (Field Heat) असते. ही उष्णता लवकरात लवकर काढून टाकण्याच्या प्रक्रियेला 'पूर्व-शीतकरण' म्हणतात.

* फायदा: यामुळे फळांचा श्वसन वेग मंदावतो आणि ती लवकर पिकून खराब होत नाहीत.

* पद्धती: थंड हवेचा मारा करणे, थंड पाण्याचा वापर करणे, बर्फाच्या साहाय्याने तापमान कमी करणे, व्हॅक्यूम कूलिंग (हवा काढून घेऊन थंड करणे).

शीतगृह साठवणूक : काढणीनंतरही फळे आणि भाजीपाल्यामध्ये श्वसन आणि बाष्पीभवनाची क्रिया चालू असते. शीतगृहात तापमान आणि आर्द्रता नियंत्रित केल्यामुळे सूक्ष्म जीवांची वाढ रोखली जाते, शेतमालाचे आयुष्य वाढते व मालाची गुणवत्ता आणि ताजेपणा टिकून राहतो.

फळ साठवणुकीसाठी आदर्श तापमान आणि कालावधी

प्रत्येक फळाला टिकण्यासाठी ठराविक तापमान आणि आर्द्रतेची (Moisture) गरज असते: उदाहरणे

| फळाचे नाव | तापमान (अंश सेल्सिअस) | सापेक्ष आर्द्रता (%) | साठवणुक कालावधी (आठवडे) |
|-----------|--------------------------|-------------------------|----------------------------|
| आंबा | ८ - १० | ८५ - ९० | ४ |
| पेरू | ८ - १० | ८५ - ९० | २ - ५ |

शून्य ऊर्जा शीतकक्ष : ज्या शेतकऱ्यांना मोठा खर्च परवडत नाही, त्यांच्यासाठी हे 'कमी खर्चाचे शीतगृह' अत्यंत उपयुक्त आहे. हे बाष्पीभवनाच्या तत्त्वावर काम करते.

* साहित्य: विटा, वाळू, गोणपाट किंवा बांबू.

* रचना: दोन विटांच्या भिंतींमध्ये ७.५ सें.मी. अंतर ठेवून त्यात वाळू भरली जाते. ही वाळू सतत ओली ठेवली जाते.

* फायदे:

१) बाहेरील तापमानापेक्षा आतील तापमान ५-१० अंश सेल्सिअसने कमी राहते.

२) आर्द्रता ९०-९५% राहते, ज्यामुळे भाजीपाला ३ ते ६ दिवस जास्त ताजा राहतो.

३) हे बनवायला सोपे आणि शून्य वीज खर्चाचे आहे.

अधिक माहितीसाठी संपर्क:

मो. ७५८८०२४६९७

फळपिकांमधील कीटकनाशक अवशेष: सद्यस्थिती व व्यवस्थापन

प्रा. डॉ. भाईदास विठ्ठल देवरे

कीटकनाशक अवशेष विश्लेषक, अखिल भारतीय समन्वित कीटकनाशक अवशेष
व दूषितके प्रकल्प, महात्मा फुले कृषी विद्यापीठ, राहुरी

प्रा. डॉ.सुवर्णा भाईदास देवरे सहाय्यक प्राध्यापक,

अखिल भारतीय समन्वित कोरडवाहू फळपिके, महात्मा फुले कृषी विद्यापीठ, राहुरी

फळपिके मानवाच्या आहारात महत्त्वाची भूमिका बजावतात. फळांमधून जीवनसत्त्वे, खनिजे, तंतुमय पदार्थ आणि अँटिऑक्सिडंट्स मिळतात, जे आरोग्याच्या दृष्टीने अत्यंत आवश्यक आहेत. वाढती लोकसंख्या आणि पोषणाबाबतच्या जागरूकतेमुळे फळांची मागणी सातत्याने वाढत आहे. मात्र, फळपिकांवर येणाऱ्या विविध किडी व रोगांमुळे उत्पादनात मोठे नुकसान होते. या किडी-रोगांवर नियंत्रण मिळवण्यासाठी शेतकरी मोठ्या प्रमाणावर कीटकनाशकांचा वापर करतात. कीटकनाशकांची अयोग्य मात्रा, वारंवार केली जाणारी फवारणी तसेच शिफारस न केलेल्या कीटकनाशकांच्या वापरामुळे फळांमध्ये कीटकनाशकांचे अवशेष (Pesticide Residues) राहण्याची शक्यता वाढते. हे अवशेष मानवी आरोग्यास धोका निर्माण करू शकतात, तसेच पर्यावरणावरही विपरीत परिणाम करतात. आज देशांतर्गत तसेच आंतरराष्ट्रीय बाजारपेठेत फळांमधील कीटकनाशकांचे अवशेष हा एक गंभीर विषय बनला आहे.

अन्नसुरक्षा, ग्राहकांचे आरोग्य आणि निर्यातीसाठी ठरवून दिलेली कमाल अवशेष मर्यादा (MRL) लक्षात घेता, या समस्येकडे गांभीर्याने पाहणे आवश्यक आहे. यासाठी फळपिकांमधील कीटकनाशक अवशेषांची सद्यस्थिती समजून घेणे व त्यांचे प्रभावी व्यवस्थापन करणे ही काळाची गरज आहे. योग्य कीड व्यवस्थापन पद्धती, शिफारस केलेल्या कीटकनाशकांचा विवेकपूर्ण वापर आणि सुयोग्य शेती पद्धती (GAP) अवलंबल्यास ही समस्या मोठ्या प्रमाणावर कमी करता येऊ शकते. या लेखामध्ये फळपिकांमधील कीटकनाशक अवशेषांची सद्यस्थिती, त्यांचे दुष्परिणाम आणि शेतकरी बांधवांनी घ्यावयाच्या व्यवस्थापन उपायांची माहिती देण्याचा प्रयत्न केला आहे.

कीटकनाशक अवशेष (Pesticide Residues) :

कीटकनाशक अवशेष म्हणजे कीटकनाशकांच्या वापरामुळे अन्नपदार्थ, कृषी उत्पादने किंवा पशुखाद्यामध्ये उरलेले त्यांचे विशिष्ट रासायनिक घटक. यामध्ये मूळ कीटकनाशकासह त्याचे रूपांतरित घटक (Derivatives), चयापचय उत्पादने (Metabolites), अभिक्रिया उत्पादने आणि विषारी दृष्ट्या महत्त्वपूर्ण अशुद्धी यांचा समावेश होतो. सोप्या शब्दांत सांगायचे तर, पिकांवर कीटकनाशकांची फवारणी केल्यानंतर त्यांचे

विषारी अंश पीक, फळे किंवा मातीमध्ये ठराविक काळानंतरही शिल्लक राहतात; त्यांनाच 'कीटकनाशक अवशेष' (Pesticide Residues) म्हणतात. हे अवशेष उच्चड्या डोळ्यांना दिसत नाहीत, परंतु अन्नाद्वारे शरीरात गेल्यावर आरोग्यावर अनिष्ट परिणाम करू शकतात.

फळपिकांमध्ये कीटकनाशक अवशेष राहण्याची कारणे :

- कीटकनाशकाची मात्रा शिफारशीपेक्षा जास्त वापरणे
- वारंवार व अनावश्यक फवारणी
- प्रतीक्षा कालावधी (Waiting Period) न पाळणे
- नोंदणीकृत नसलेली किंवा चुकीची कीटकनाशके वापरणे
- एकाच गटातील कीटकनाशके सलग वापरणे

कीटकनाशक अवशेषांची भारतातील सद्यस्थिती :

सध्या देशांतर्गत तसेच आंतरराष्ट्रीय बाजारपेठेत फळपिकांमधील कीटकनाशक अवशेषांचा विषय अत्यंत संवेदनशील आणि महत्त्वाचा बनला आहे. ग्राहक आता सुरक्षित आणि दर्जेदार अन्नाबाबत अधिक जागरूक झाल्यामुळे, फळांमधील कीटकनाशक अवशेषांवर काटेकोर लक्ष ठेवले जात आहे. विशेषतः निर्यातीसाठी, फळांमधील कीटकनाशकांची कमाल अवशेष मर्यादा (Maximum Residue Limit - MRL) अत्यंत कठोरपणे तपासली जाते. जर हे अवशेष ठराविक मर्यादेपेक्षा जास्त आढळले, तर संबंधित फळे निर्यातीसाठी नाकारली जातात, ज्याचा मोठा आर्थिक फटका शेतकऱ्यांना बसतो. भारत सरकारद्वारे ग्राहकांचे हित जोपासण्यासाठी देशभर 'Monitoring of Pesticide Residues at National Level' हा प्रकल्प राबवण्यात येत आहे. या प्रकल्पांतर्गत विविध कृषी मालाचे नमुने अद्ययावत अशा NABL मानांकन प्राप्त प्रयोगशाळांमार्फत तपासले जातात. या तपासणीतून समोर आलेले काही महत्त्वाचे निष्कर्ष खालीलप्रमाणे आहेत:

* नमुन्यांची तपासणी : २०१८ ते २०२३ या कालावधीत १.३० लाखांहून अधिक नमुने गोळा करून त्यांचे विश्लेषण करण्यात आले. त्यापैकी २८ टक्के नमुन्यांमध्ये कीटकनाशकांचे अवशेष आढळले, तर ३.५ टक्के नमुन्यांमधील अवशेष भारतीय अन्न सुरक्षा आणि मानके प्राधिकरणाने (FSSAI) निश्चित केलेल्या कमाल अवशेष मर्यादेपेक्षा (MRLs) अधिक होते.

ऑफ-लेबल कीटकनाशके :

भारतात फळपिकांवरील कीड व रोगांचे नियंत्रण करण्यासाठी

कीटकनाशकांचा मोठ्या प्रमाणावर वापर केला जातो. मात्र, अनेक वेळा विशिष्ट पिकासाठी किंवा कीडीसाठी नोंदणीकृत नसलेली कीटकनाशके वापरणे, अथवा शिफारशीपेक्षा वेगळी मात्रा किंवा पद्धत वापरणे; याला 'ऑफ-लेबल' (Off-label) कीटकनाशक वापर असे म्हणतात. सध्या हा विषय अन्नसुरक्षा आणि फळनिर्यातीत एक गंभीर समस्या म्हणून पुढे येत आहे.

देशातील विविध अभ्यास व तपासण्यांमधून असे दिसून आले आहे की, विशेषतः आंबा, द्राक्ष, डाळिंब, सफरचंद आणि केळी या फळपिकांमध्ये ऑफ-लेबल कीटकनाशकांचा वापर मोठ्या प्रमाणावर होतो. याची प्रमुख कारणे म्हणजे विशिष्ट पिकांसाठी पुरेशी नोंदणीकृत कीटकनाशके उपलब्ध नसणे, नवीन कीडींचा प्रादुर्भाव आणि विक्रेत्यांकडून मिळणारा चुकीचा सल्ला ही आहेत.

ऑफ-लेबल वापरामुळे फळांमध्ये कीटकनाशक अवशेषांचे प्रमाण वाढण्याची शक्यता असते; कारण अशा कीटकनाशकांचा त्या पिकासाठी प्रतीक्षा कालावधी (Waiting Period) किंवा कमाल अवशेष मर्यादा (MRL) निश्चित केलेली नसते. परिणामी, अशा फळांमधील अवशेष मर्यादेपेक्षा जास्त आढळतात किंवा MRL अस्तित्वात नसल्याने निर्यातीत अडथळे येतात. भारतामध्ये FSSAI आणि CIB&RC या संस्थांनी कीटकनाशक वापरासाठी स्पष्ट मार्गदर्शक तत्त्वे दिली आहेत. सद्यस्थितीत बाजारपेठेत यावर काटेकोर लक्ष ठेवले जात असून, ऑफ-लेबल वापरामुळे अनेकदा निर्यात नाकारली जाते. त्यामुळे सुरक्षित व शाश्वत फळ उत्पादनासाठी ऑफ-लेबल कीटकनाशकांचा वापर टाळणे ही काळाची गरज आहे.

कीटकनाशक अवशेषांचे मानवी आरोग्यावर होणारे परिणाम : विशिष्ट मर्यादेपेक्षा जास्त कीटकनाशक अवशेष असलेल्या फळांचे दीर्घकाळ सेवन केल्यास मानवी आरोग्यावर गंभीर परिणाम होऊ शकतात. लहान मुले, गरोदर महिला आणि वृद्ध व्यक्ती या अवशेषांप्रती अधिक संवेदनशील असतात. काही कीटकनाशकांचे अवशेष शरीरात साचल्यास मज्जासंस्था (Nervous System), यकृत (Liver) आणि मूत्रपिंडांच्या (Kidneys) कार्यावर विपरीत परिणाम होऊ शकतो; तसेच रोगप्रतिकारक शक्ती कमी होण्याचा धोका निर्माण होतो. त्यामुळे अन्नसुरक्षेच्या दृष्टीने हा विषय अत्यंत महत्त्वाचा आहे.

कीटकनाशक अवशेषांचे पर्यावरणावर होणारे दुष्परिणाम : कीटकनाशकांचा अति आणि अयोग्य वापर केल्यामुळे माती व पाण्याचे प्रदूषण होते, ज्याचा पर्यावरणातील जैवविविधतेवर प्रतिकूल परिणाम होतो. मित्रकीटक, मधमाशा तसेच जमिनीतील उपयुक्त सूक्ष्मजीव नष्ट झाल्यामुळे निसर्गाची नैसर्गिक कीड नियंत्रण यंत्रणा कमकुवत होते. याशिवाय, सतत एकाच प्रकारची कीटकनाशके वापरल्यामुळे कीडींमध्ये प्रतिकारक्षमता

(Resistance) निर्माण होते, ज्यामुळे भविष्यात कीड नियंत्रण करणे अधिक कठीण आणि खर्चिक होते.

कीटकनाशक अवशेषांचे शेतकऱ्यांना होणारे नुकसान :

कीटकनाशक अवशेषांमुळे शेतकऱ्यांना थेटआर्थिक नुकसान सहन करावे लागते. अवशेषांचे प्रमाण कमाल मर्यादेपेक्षा (MRL) जास्त असल्यास, फळांची निर्यात पूर्णपणे नाकारली जाऊ शकते. यामुळे जागतिक बाजारपेठेतील शेतकऱ्यांची प्रतिमा आणि विश्वासार्हता कमी होते. दीर्घकालीन दृष्टिकोनातून पाहता, याचा विपरीत परिणाम शेतकऱ्यांच्या उत्पन्नावर तसेच फळशेतीच्या व्यावसायिक शाश्वततेवर होतो.

प्रतीक्षा कालावधी (Waiting Period) आणि कमाल अवशेष मर्यादा (MRL) : कीटकनाशकांचा सुरक्षित वापर व अन्नसुरक्षा सुनिश्चित करण्यासाठी प्रतीक्षा कालावधी (PHI) आणि कमाल अवशेष मर्यादा (MRL) या दोन संकल्पना अत्यंत महत्त्वाच्या आहेत:

*** प्रतीक्षा कालावधी (Waiting Period) :** कीटकनाशकची शेवटची फवारणी आणि पिकाची काढणी यामधील सुरक्षित कालावधी म्हणजेच प्रतीक्षा कालावधी. (उदा. जर एखाद्या कीटकनाशकाचा PHI १० दिवस असेल, तर फवारणीनंतर १० दिवस पीक काढू नये). प्रतीक्षा कालावधीलाच काढणीपूर्व कालावधी (Pre Harvest Interval-PHI) म्हणतात.

*** कमाल अवशेष मर्यादा (MRL):** एखाद्या अन्नपदार्थात कीटकनाशक अवशेषांची जास्तीत जास्त किती मात्रा कायदेशीर दृष्ट्या स्वीकार्य आहे त्या मात्रेस कमाल अवशेष मर्यादा असे संबोधतात. अशी मात्रा मिलिग्रॅम प्रति किलो मध्ये मोजली जाते. येथे एक सूक्ष्म फरक समजून घेणे गरजेचे आहे: MRL (Maximum Residue Limit) ही थेट 'आरोग्य सुरक्षा मर्यादा' नसून ती एक 'व्यापारी किंवा कायदेशीर मर्यादा' आहे. तर, PHI (Pre-Harvest Interval) हा शेतकऱ्यांसाठी शेतपातळीवर अवशेष कमी करण्याचा सर्वात प्रभावी व व्यावहारिक मार्ग आहे. थोडक्यात सांगायचे तर, MRL हे ग्राहक स्तरावर अन्नसुरक्षेची हमी देणारे कायदेशीर मानक आहे.

*** स्वीकार्य दैनंदिन सेवन मर्यादा (Acceptable Daily Intake-ADI):** मानवी आरोग्यास कोणतीही हानी न होता, आयुष्यभर दररोज सुरक्षितपणे सेवन करता येणारे रसायनाचे कमाल प्रमाण म्हणजे 'स्वीकार्य दैनंदिन सेवन मर्यादा' (ADI) होय. ADI हे प्रमाण शरीराच्या वजनानुसार प्रति किलोग्रॅम (mg/kg body weight/day) या स्वरूपात व्यक्त केले जाते. आरोग्याच्या दृष्टीने खरी सुरक्षा मर्यादा 'ADI' हीच असते. विशेष म्हणजे, MRL ही मर्यादा नेहमी ADI पेक्षा खूपच कमी (बऱ्याचदा १०० पटीने कमी) निश्चित केली जाते.

* **प्रतीक्षा कालावधी (PHI)** आणि कमाल अवशेष मर्यादा (MRL) हे शास्त्रोक्त चाचण्यांद्वारे ठरवले जातात. कीटकनाशक अवशेषांसाठी MRL निश्चित करताना ADI हा मुख्य आधार असतो. केंद्र सरकारची CIB RC (Central Insecticides Board and Registration Committee) ही संस्था हे निकष ठरवते. कीटकनाशकाच्या बाटलीसोबत येणाऱ्या पत्रकावर (Leaflet), कृषी विद्यापीठांच्या मार्गदर्शिकेत किंवा CIBRC च्या अधिकृत वेबसाईटवर ही माहिती उपलब्ध असते. जर तुम्ही माल निर्यात करणार असाल, तर तुम्ही Codex Alimentarius (fao.org <https://www.fao.org/fao-who-codex-alimentarius/codex-texts/dbs/pestres/en/>) या जागतिक डेटाबेसचा वापर करून आंतरराष्ट्रीय MRL तपासू शकता.

कीटकनाशक अवशेषांचे व्यवस्थापन :

कीटकनाशक अवशेषांचे प्रमाण नियंत्रित व सुरक्षित पातळीवर ठेवण्यासाठी शासन, शेतकरी आणि ग्राहक या तिन्ही स्तरांवर समन्वित प्रयत्न होणे काळाची गरज आहे

शासकीय स्तरावरील उपाययोजना :

* भारतीय अन्न सुरक्षा आणि मानके प्राधिकरणाने (FSSAI) अलीकडेच अनेक कीटकनाशकांसाठी नवीन आणि कडक 'MRL' नियम लागू केले आहेत. FSSAI ने आजवर विविध अन्नपदार्थांमधील २१३ पेक्षा जास्त कीटकनाशकांसाठी कमाल अवशेष मर्यादा (MRLs) निश्चित केल्या आहेत.

* नॅशनल रेसिड्यू मॉनिटरिंग प्लॅन (NRMP) अंतर्गत अन्नाची तपासणी केली जाते.

* मानवी आरोग्यासाठी घातक असलेल्या साधारण २७ ते ३० कीटकनाशकांवर टप्प्याटप्प्याने बंदी घालण्याची प्रक्रिया सुरु आहे.

शेतकरी स्तरावर अवशेष व्यवस्थापनाचे उपाय :

शेतकरी बांधव खालील पद्धतींचा अवलंब करून आपला शेतमाल 'रेसिड्यू फ्री' (विषमुक्त) बनवू शकतात:

* **लेबल क्लेमचे पालन:** कीटकनाशकाच्या डब्यावरील माहितीनुसारच (Label Claim) त्याचा वापर करावा. ज्या पिकासाठी जे कीटकनाशक शिफारसीत आहे, तेच वापरावे.

* **प्रतीक्षा कालावधी (Pre-Harvest Interval-PHI):** फवारणी आणि काढणी यांमधील सुरक्षित काळाला 'प्रतीक्षा कालावधी' म्हणतात. प्रत्येक कीटकनाशकासाठी हा काळ वेगळा असतो (उदा. ७ ते १५ दिवस). हा काळ पूर्ण झाल्याशिवाय काढणी करू नये.

* **योग्य मात्रा:** कीटकनाशकाचे प्रमाण वाढवल्याने कीड लवकर मरत नाही, उलट पिकात विषारी अंश वाढतात. त्यामुळे कृषी तज्ज्ञांनी सुचवलेलीच मात्रा वापरावी.

* **एकात्मिक कीड व्यवस्थापन (IPM):** केवळ रसायनांवर

अवलंबून न राहता कामगंध सापळे (Pheromone Traps), चिकट सापळे आणि मित्रकीटकांचा वापर वाढवावा.

* **जैविक कीटकनाशकांचा वापर:** काढणीच्या काळात रासायनिक कीटकनाशकांऐवजी निंबोळी अर्क, दशपर्णी अर्क किंवा बॅसिलस थुरिन्जिएन्सिस (Bt) यांसारख्या जैविक पर्यायांचा वापर करावा.

* **अंतिम फवारणी:** काढणीपूर्वी किमान १५ ते २० दिवस आधी सर्व प्रकारच्या रासायनिक फवारण्या पूर्णपणे बंद कराव्यात.

ग्राहक स्तरावरील उपाययोजना

* **मीठ किंवा सोडा वापरून धुणे:** फळे २% मिठाच्या द्रावणात किंवा बेकिंग सोडा मिसळलेल्या पाण्यात १५-२० मिनिटे भिजवून ठेवल्यास पृष्ठभागावरील ७०-८०% अवशेष निघून जातात.

* **वाहत्या पाण्यात धुणे:** फळे साध्या वाहत्या पाण्याखाली व्यवस्थित चोळून धुण्यामुळेही बरेच अवशेष कमी होतात.

आज बाजारपेठेत ग्राहक सुरक्षित, विषमुक्त आणि दर्जेदार फळांना प्राधान्य देत आहेत. शासन तसेच निर्यातदार संस्थांनी फळांमधील कीटकनाशक अवशेषांसाठी ठरावीक मर्यादा निश्चित केल्या आहेत. या मर्यादेपेक्षा अधिक अवशेष आढळल्यास फळांना कमी दर मिळतो किंवा माल नाकारला जातो. त्यामुळे शेतकऱ्यांचे आर्थिक नुकसान होते म्हणूनच कीटकनाशकांचा योग्य व शिफारशीनुसार वापर, एकात्मिक कीड व्यवस्थापन (IPM) पद्धतींचा अवलंब, फवारणी व काढणी यामधील सुरक्षित कालावधी (प्रतीक्षा कालावधी) पाळणे आणि पर्यायी उपायांचा वापर करणे अत्यंत महत्त्वाचे आहे.

खालील तक्त्यामध्ये फळपिकांसाठी नोंदणीकृत कीटकनाशके व त्यांचा प्रतीक्षा कालावधी (Waiting Period) आपल्या माहितीसाठी दिला आहे.

| कीटकनाशक | फळपीक | प्रतीक्षा कालावधी (दिवस) |
|---|-----------------------------------|--------------------------|
| अबॅमेक्टिन 01.90% EC | द्राक्षे, सफरचंद | ०३.७० |
| बायफेनाझेट 22.60% SC | द्राक्षे | १५ |
| बायफेन्थिन 08% SC | सफरचंद | २१ |
| ब्रोफ्लॅनिलीड 20% SC | डाळिंब | ०१ |
| बुप्रोफेझिन 25% SC | आंबा, द्राक्षे | २०,०७ |
| क्लोथिआनिडिन 50% WDG | द्राक्षे (जमिनीतून देणे) | १५ |
| सायान्द्रानिलीप्रोल 10.26% OD | द्राक्षे, डाळिंब, लिंबूवर्गीय फळे | ०५,०५,०५ |
| सायक्लोब्युट्रिफ्लुरम 38.4% w/w SC | केळी | - |
| सायेनोपायराफेन 30% SC | सफरचंद | १५ |
| डेल्टामेथिन 02.80% EC | आंबा | ०१ |
| डायफेंथियुरॉन 50 % WP | लिंबूवर्गीय फळे | ३० |
| इमामेक्टिन बेंझोएट 05% SG | द्राक्षे | ०५ |
| एटोक्साझोल 10% SC | सफरचंद | ४३ |
| फेनाझाक्लिन 10% EC / 18.3% SC | सफरचंद | ३० |
| फिप्रोनिल 80% WG | द्राक्षे | १० |
| फ्लॉनिकॅमिड 50% WG | आंबा | १५ |
| फ्लुएनसल्फोन 2% GR | डाळिंब | ११ |
| हेक्झिथायझॉक्स 05.45% w/w EC | सफरचंद, द्राक्षे | १५,०५ |
| इमिडाक्लोप्रिड 17.80% SL | आंबा, लिंबूवर्गीय फळे, द्राक्षे | ४५,१५,३२ |
| लॅम्बडा-सायहेलोथिन 04.90%CS | द्राक्षे, डाळिंब | ०७,०५ |
| लॅम्बडा-सायहेलोथिन 05% EC/24% w/w WDG | आंबा | ०७ |
| फॉस्मेट 50% WP | सफरचंद | ३१ |
| प्रोपार्गाईट 57% EC | सफरचंद | ०९ |
| पायमेट्रोझिन 50% WG | आंबा | ३६ |
| पायरिडाबेन 20% w/w WP | सफरचंद | ०५ |
| स्पायनेटोरम 11.70% SC | द्राक्षे, आंबा | ०५,२१ |
| स्पिनोसॅड 45% SC | द्राक्षे | १५ |
| स्पायरोमेसिफेन 22.90% SC | सफरचंद | ३० |
| स्पायरोटेट्रामॅट 15.31% w/w OD | द्राक्षे, लिंबूवर्गीय फळे | ६०,३० |
| थायाक्लोप्रिड 21.70% SC | सफरचंद | ३० |
| थायामेथोक्साम 25% WG | आंबा, लिंबूवर्गीय फळे, द्राक्षे | ३०,२०,१०-१५ |
| टोल्फेनपायरेड 15 % EC | आंबा, डाळिंब | ०७,०७ |
| ट्रायफ्लूमेझोपायरीम 10% w/w SC | आंबा | ३० |
| बीटा-सायफ्लुथिन+इमिडाक्लोप्रिड | काजू | ४५ |
| क्लोरेन्ट्रानिलीप्रोल+ लॅम्बडा-सायहेलोथिन | डाळिंब | ०७ |
| प्रोपार्गाईट+हेक्झिथायझॉक्स | सफरचंद | १५ |
| स्पायरोटेट्रामॅट + इमिडाक्लोप्रिड | आंबा, द्राक्षे | १५,६० |

अधिक माहितीसाठी संपर्क: मो. ९४२३१८३०७०

शेतीमाल निर्जलीकरण: आधुनिक तंत्रज्ञान आणि जागतिक संधी

डॉ. विक्रम कड, डॉ. गणेश शेळके आणि डॉ. कैलास कांबळे

महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी

आज भारताला शेतमाल निर्यातीची एक मोठी सुवर्णसंधी प्राप्त झाली आहे. आंतरराष्ट्रीय बाजारपेठेत शेतमाल निर्यातीचे नियम आता बरेच शिथिल झाले आहेत, ज्याचा फायदा भारतीय शेतकऱ्यांना होत आहे. अनेक बहुराष्ट्रीय कंपन्या या व्यवसायात रस दाखवत असून, सरकार कडूनही निर्यातीसाठी चांगले प्रोत्साहन आणि पाठबळ मिळत आहे. भारतीय शेतमालाला परदेशात मोठी मागणी असली, तरी आपल्या देशात उत्पादित होणाऱ्या एकूण भाजीपाल्यापैकी केवळ ५ ते ६ % मालावरच प्रक्रिया केली जाते. हे प्रमाण खूपच कमी आहे. भविष्यात वाढती लोकसंख्या आणि ताज्या शेतमालाची उपलब्धता पाहता, प्रक्रिया केलेल्या पदार्थांना देशांतर्गत आणि जागतिक बाजारपेठेत खूप मोठ्या संधी उपलब्ध होणार आहेत. जेव्हा शेतात भाजीपाल्याचे उत्पादन मोठ्या प्रमाणात होते, तेव्हा अनेकदा बाजारपेठेत आवक वाढल्यामुळे मालाला योग्य भाव मिळत नाही. अशा वेळी शेतकऱ्यांचे मोठे आर्थिक नुकसान होते. हे नुकसान टाळण्यासाठी 'भाजीपाला सुकवणे' हा एक उत्तम मार्ग आहे. जर आपण जास्तीचा भाजीपाला शास्त्रीय पद्धतीने सुकवून ठेवला, तर तो खराब न होता वर्षभर चांगल्या गुणवत्तेत साठवता येतो. यामुळे शेतकऱ्यांना मालाची नासाडी टाळता येते आणि योग्य वेळी विक्री करून चांगला नफा मिळवता येतो.

भाजीपाला सुकवण्याची प्रक्रिया (निर्जलीकरण):

फळे आणि भाजीपाला सुकवताना गरम हवेच्या सानिध्यात त्यातील ओलावा (पाणी) वाफेच्या रूपाने बाहेर काढला जातो. जेव्हा ओलावा एका विशिष्ट पातळीपर्यंत खाली येतो, तेव्हा तो बाहेर काढणे कठीण होते. ही सुकवण्याची प्रक्रिया प्रभावीपणे पूर्ण होण्यासाठी उष्णता आणि हवेचा प्रवाह यांची नितांत गरज असते.

आधुनिक यंत्रांचा वापर: आजकाल जगभरात सोलर ड्रायरचा वापर मोठ्या प्रमाणावर वाढला आहे. याशिवाय खालील आधुनिक यंत्रांचा वापर केला जातो: मेकॅनिकल किंवा कॅबिनेट ड्रायर, ट्रे ड्रायर, बॅच टाईप ड्रायर, व्हॅक्यूम ड्रायर, स्प्रे ड्रायर, फ्रीझ ड्रायर. या यंत्रांमुळे सुकवलेल्या पदार्थांची गुणवत्ता, चव, टिकवण क्षमता आणि पुन्हा पाणी शोषून घेण्याची क्षमता उत्तम राहते. या प्रक्रियेला 'निर्जलीकरण' असेही म्हणतात.

गुणवत्तेवर परिणाम करणारे घटक: सुकवलेल्या मालाची प्रत ही प्रामुख्याने खालील गोष्टींवर अवलंबून असते: १. ड्रायरमधील तापमान. २. मालाचा प्रकार आणि आकारमान. ३. ट्रेवर

पसरवलेल्या थराची जाडी. ४. सुरुवातीची आर्द्रता आणि ब्लोअरचा वेग (ब्लोअरमुळे गरम हवा चेंबरमध्ये सर्वत्र सारखी पसरते).

प्रक्रियेचे स्वरूप: ड्रायरमध्ये ठेवलेला ओला माल गरम हवेने तापवला जातो. मालातील पाण्याचा अंश हळूहळू बाष्पीभवनाने पृष्ठभागावर येतो आणि ब्लोअरच्या झोताने ती वाफ ड्रायरच्या चिमणीतून सतत बाहेर फेकली जाते. ही प्रक्रिया सावकाश आणि नियंत्रित पद्धतीने केल्यास मालाचा दर्जा अधिक चांगला मिळतो आणि तो दीर्घकाळ टिकतो.

तापमानाचे महत्त्व:

हजर ड्रायरमधील तापमान ७० अंश सेल्सिअसपेक्षा जास्त ठेवले, तर ओलावा जलद गतीने उडून जाईल, परंतु मालाच्या पृष्ठभागावर कडक पापुद्रा तयार होईल. यामुळे आतील बाष्प बाहेर पडणार नाही आणि मालात ओलावा राहून तो खराब होईल.

हजर तसेच, जास्त तापमानामुळे मालातील शर्करा (डीसरी) करपते, ज्यामुळे मालाचा रंग लालसर, तपकिरी किंवा काळपट होतो.

म्हणूनच, पालेभाज्या किंवा फळे सुकवताना तापमान नेहमी ५० ते ६० अंश सेल्सिअस दरम्यान ठेवावे. यामुळे मालाचा दर्जा उत्तम राहतो आणि टिकवण क्षमता वाढते.

प्रमुख वाळवणी (सुकवणी) यंत्रे :

१. सौर ऊर्जा वाळवणी यंत्र : नैसर्गिक ऊर्जेचा वापर करून शेतमाल सुकवण्यासाठी हे यंत्र वापरले जाते. यामध्ये सौर पॅनेलचा वापर करून उष्णता निर्माण केली जाते. माल सुकवण्यासाठी जास्त वेळ लागतो आणि रात्रीच्या वेळी तापमान खूप खाली जात असल्याने कामात व्यत्यय येऊ शकतो.

२. कॅबिनेट ड्रायर : हे घरगुती किंवा लघुउद्योगासाठी अत्यंत सोपे, स्वस्त आणि सोयीचे वाळवणी यंत्र आहे. यामध्ये गरम हवा खेळती ठेवण्यासाठी फॅन, उष्णतेसाठी हिटर आणि आतील वाफ बाहेर खेचण्यासाठी 'ब्लोअर' बसवलेले असतात. यात मालासाठी एकावर एक ट्रे ठेवलेले असतात. आपण हवे तसे तापमान नियंत्रित करू शकतो. ही प्रक्रिया रात्रंदिवस सतत सुरु ठेवता येत असल्याने माल कमी वेळात सुकतो.

३. व्हॅक्यूम ड्रायर : या यंत्रामध्ये व्हॅक्यूम पंपाच्या सहाय्याने यंत्राच्या आत 'निर्वात पोकळी' निर्माण केली जाते.

व्हॅक्यूमच्या दाबामुळे मालातील पाणी कमी तापमानाला (२०-२५ अंश सेल्सिअस) वाफेच्या स्वरूपात बाहेर खेचले जाते. अत्यंत कमी तापमानाला प्रक्रिया होत असल्याने सुकवलेल्या मालाचा रंग, चव, सुवास आणि आकार अतिशय उत्तम राहतो. मालातील पोषक घटक टिकून राहतात, त्यामुळे अशा मालाला बाजारात मोठी किंमत मिळते.

४. व्हॅक्यूम ड्रायर : फ्रीझ ड्रायरमध्ये पदार्थ प्रथम उणे तापमानाला गोठवला जातो आणि नंतर दाबाच्या साहाय्याने त्यातील बर्फाचे थेट वाफेत रूपांतर करून ओलावा काढून टाकला जातो. पदार्थ -40°C ते -50°C पर्यंत गोठवला जातो. यंत्रातील हवा पूर्णपणे काढून निर्वात पोकळी निर्माण केली जाते. गरम प्लेक्सच्या साहाय्याने थोडी उष्णता दिली जाते, ज्यामुळे बर्फाचे पाण्यात रूपांतर न होता थेट वाफ होते. ही वाफ यंत्रातील कोल्ड कॉइल्सवर पुन्हा बर्फाच्या रूपात जमा होते. यामुळे पदार्थातील जीवनसत्त्वे, प्रथिने आणि खनिजे ९५% ते ९९% टिकून राहतात. पदार्थाचा मूळ रंग, चव आणि आकार बदलत नाही. (उदा. फ्रीझ ड्राय केलेली स्ट्रॉबेरी ताजी असल्यासारखीच दिसते). हे यंत्र इतर ड्रायर्सच्या तुलनेत खूप महाग असते.

विक्री व्यवस्थापन आणि उत्पादन :

सुकवलेला शेतमाल विकताना त्याचे योग्य व्यवस्थापन केल्यास मोठा नफा मिळू शकतो. साधारणपणे पालेभाज्या गरम हवेच्या प्रवाहात सुकवल्या जातात. मात्र, फळे आणि काही विशिष्ट भाज्यांसाठी 'फ्रीझ ड्रायिंग' तंत्राचा वापर होतो. बाजारात खालील उत्पादनांना मोठी मागणी आहे:

- **पावडर स्वरूपात:** कांदा पावडर, टोमॅटो पावडर, गाजर पावडर, लसूण पावडर, आले पावडर, हळद आणि विविध मसाल्यांची पूड.
- **भाज्या आणि इतर:** सुकवलेला मटार, मशरूम, फ्लॉवर, गवार, भेंडी, कोबी, बीन्स, ब्रोकोली, बीट आणि रताळे.
- **पालेभाज्या:** सुकवलेली मेथी, पालक, कोथिंबीर आणि कढीपत्ता.

निर्जलीकरणाचे फायदे :

१. दीर्घकाळ साठवणूक: वाळवलेल्या मालाची टिकवण क्षमता जास्त असते. २. वर्षभर उपलब्धता: हंगाम नसतानाही हा माल वर्षभर विकता येतो. ३. उत्तम दर्जा: उन्हात वाळवण्यापेक्षा यंत्रावर वाळवलेला माल अधिक स्वच्छ आणि दर्जेदार असतो, ज्यामुळे त्याला जास्त भाव मिळतो. ४. कमी जागा: सुकवल्यानंतर मालाचे वजन आणि आकार कमी होतो, त्यामुळे

साठवणूक करणे सोपे जाते.

जागतिक बाजारपेठ: आयात आणि निर्यात करणारे प्रमुख देश सुकवलेल्या भाजीपाल्याला जागतिक स्तरावर मोठी मागणी आहे. त्याचे प्रमुख केंद्र खालीलप्रमाणे आहेत:

- **सुकवलेला कांदा:** अमेरिका, जर्मनी, ब्रिटन, नेदरलँड आणि ऑस्ट्रेलिया या देशांमध्ये मोठी मागणी आहे. याचे प्रमुख पुरवठादार देश ब्रिटन, इजिप्त, भारत, हंगेरी, मेक्सिको आणि चीन हे आहेत.

- **टोमॅटो पावडर:** याची सर्वाधिक आयात अमेरिकेत केली जाते. स्पेन, मेक्सिको, स्वित्झर्लंड आणि पोर्तुगाल हे प्रमुख पुरवठादार आहेत. युरोप खंडातील देश प्रामुख्याने इटली, स्पेन आणि फ्रान्सकडून याची खरेदी करतात.

- **सुकवलेले मशरूम:** अमेरिका आणि युरोपला चीनकडून मोठ्या प्रमाणात पुरवठा होतो. त्यापाठोपाठ तैवान, चिली आणि दक्षिण कोरियाचा क्रमांक लागतो.

- **सुकवलेला लसूण:** अमेरिका आणि युरोपमध्ये चांगली मागणी असून चीन, इजिप्त, भारत आणि मेक्सिको हे मुख्य पुरवठादार आहेत.

- **इतर:** सुकवलेले गाजर, बटाटे आणि स्वीट कॉर्नला देखील युरोपीय देशांतून मोठी मागणी असते. एकूण प्रक्रियायुक्त पदार्थांमध्ये सुकवलेल्या फळे-भाज्यांचा वाटा मोठा आहे.

पॅकेजिंगचे खास तंत्रज्ञान :

सुकवलेला भाजीपाला हवामानातील आर्द्रता (ओलावा) लगेच शोषून घेतो, ज्यामुळे त्याचा रंग, चव आणि कुरकुरीतपणा बदलतो. प्रसंगी त्याला बुरशी देखील लागते. म्हणून त्याचे पॅकेजिंग अत्यंत महत्त्वाचे आहे:

१. **व्हॅक्यूम पॅकेजिंग :** पाकिटातील हवा पूर्णपणे काढून माल बंद केल्यास तो वर्षभर चांगला टिकतो.

२. **नायट्रोजन फ्लशिंग:** वेफर्स किंवा चिप्ससारख्या तळलेल्या पदार्थांसाठी नायट्रोजन वायूचा वापर केला जातो, ज्यामुळे पदार्थ खराब होत नाहीत.

३. **पॅकेजिंग साहित्य:** यासाठी सिल्व्हर फॉईल्स, मेटल फॉईल्स, लॅमिनेटेड मल्टि-लेअर पाऊच किंवा जाड गेजच्या पीपी पिशव्या वापराव्यात.

४. **लेबलिंग:** पाकिटावर आतील घटकांची माहिती स्पष्टपणे लिहावी.

जागतिक व्यापार संघटनेच्या नियमांनुसार, आंतरराष्ट्रीय दर्जाचे पॅकेजिंग केल्यास मालाला अधिक भाव मिळतो.

शेतमालाचे नुकसान टाळण्यासाठी आणि वर्षभर उत्पन्न

मिळवण्यासाठी 'निर्जलीकरण' हा एक उत्तम मार्ग आहे. यासाठी ड्रायर, ग्राइंडर, सीलिंग मशीन आणि व्हॅक्यूम सीलिंग मशीन यांसारख्या यंत्रांची आवश्यकता भासते.

टोमॅटो सुकवणे : पूर्ण पिकलेले टोमॅटो उकळत्या पाण्यात ३० ते ६० सेकंद ठेवणे. नंतर टोमॅटोच्या ०.६ सेंमी जाडीच्या चकत्या कराव्यात. ६० ते ६५ अंश सेल्सिअस तापमानाला ९ ते १० तास वाळवावे. वाळवण्याचे गुणोत्तर २७:१ भरते.

केळीचे पीठ : कच्च्या केळ्यांपासून पीठ तयार केले जाते. ३.५ किलो केळ्यांच्या गरापासून साधारण १ किलो पीठ मिळते. पीठ पांढरे शुभ्र राहण्यासाठी केळ्याच्या चकत्या ०.०४ ते ०.०५% 'पोटॅशियम मेटाबायसल्फाईट'च्या द्रावणात ३० ते ४५ मिनिटे बुडवून मग वाळवाव्यात.

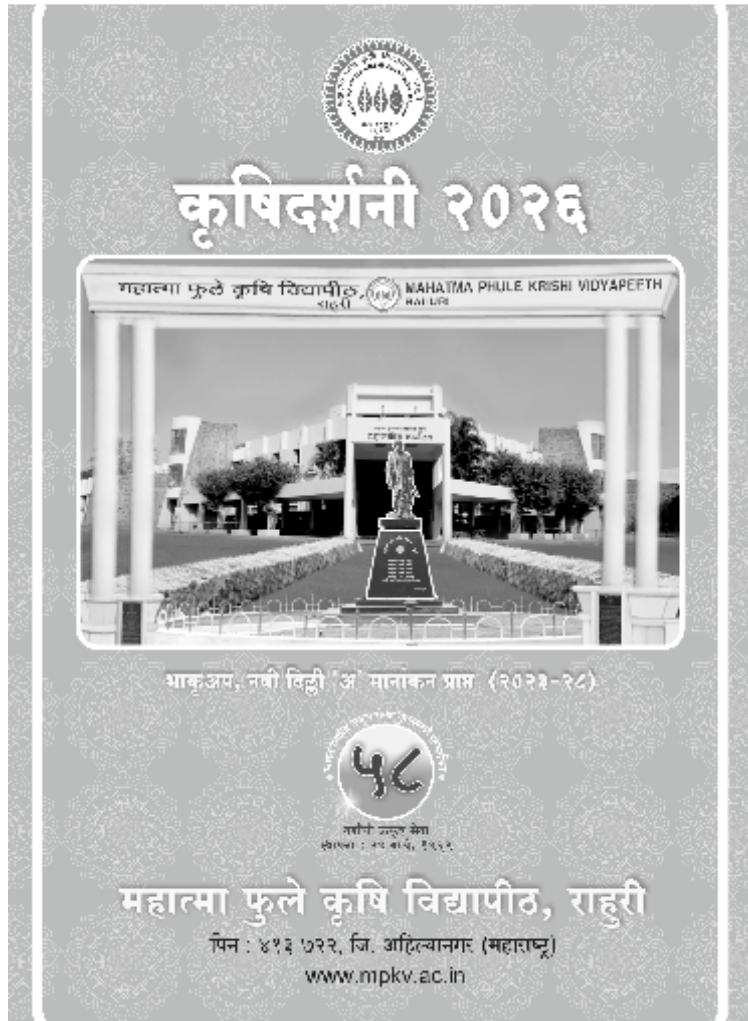
इतर फळे, भाज्या, मसाल्यांचे पदार्थ आणि संधी :

निर्जलीकरण क्षेत्रात केवळ आंबा किंवा केळीच नव्हे, तर इतर फळे (जसे की चिकू, जांभूळ, पपई), भाज्या (कांदा,

लसूण, आले, कोबी, वाटाणा) आणि मसाल्यांच्या पदार्थांना (हिरवी मिरची, कोथिंबीर, कढीपत्ता) मोठी मागणी आहे. या तंत्रज्ञानामुळे मालाची नैसर्गिक चव आणि गुणवत्ता टिकून राहते, यामुळे हॉटेल इंडस्ट्री, रेडी-टू-ईट फूड कंपनी, 'रेडी टू सर्व्ह' सूप पावडर कंपनी आणि औषध निर्मिती क्षेत्रात व्यवसायाच्या अफाट संधी उपलब्ध आहेत. शेतकऱ्यांनी केवळ उत्पादक न राहता प्रक्रिया कारखानदार बनणे ही काळाची गरज आहे. महिला बचत गट किंवा कुटीर उद्योगाच्या माध्यमातून हे उद्योग सुरू करता येतात. विशेषतः निर्यातीसाठी हा व्यवसाय अत्यंत फायदेशीर असून, हंगामात स्वस्त दरात मिळणारा शेतीमाल प्रक्रिया करून ठेवल्यास बिगर-हंगामात त्यातून मोठा नफा मिळवता येतो.

अधिक माहितीसाठी संपर्क:

मो.नं.७५८८०२४६९७



पिक अवशेष व्यवस्थापनाकरीता आधुनिक कृषि अवजारे

डॉ. तुळशीदास बास्टेवाड, प्रा. महेश पाचारणे, डॉ. रविकिरण राठोड आणि डॉ. संजय भांगरे

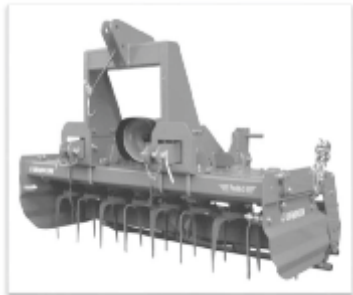
अखिल भारतीय समन्वित कृषि अवजारे व यंत्रे संशोधन प्रकल्प,
डॉ. अण्णासाहेब शिंदे कृषि अभियांत्रिकी व तंत्रज्ञान महाविद्यालय,
महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी ४१३७२२ जि-अहिल्यानगर

शेतातील अवशेष म्हणजे पीक कापणीनंतर शोतात किंवा फळ बागेत सोडले जाणारे साहित्य या अवशेषांमध्ये देठ आणि खोड तण, पाने बियांच्या शेंगा आणि छाटणीनंतर पडणाऱ्या काड्या, फांद्या इ. चा समावेश होतो. तसेच प्रक्रियेचे अवशेष हे पिकावर प्रक्रिया केल्यानंतर वापरता येण्याजोग्या स्त्रोतामध्ये उरलेले पदार्थ असतात. या अवशेषांमध्ये भुसे, बिया, बगॅस, मौल आणि मुळे यांचा समावेश होतो. ते जनावरांचा चारा आणि माती दुरुस्ती, खते आणि उत्पादनात वापरले जाऊ शकतात.

पीक अवशेष टाकवू नसतात कारण ते नायट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटॅशियम, सलफर, सेंद्रिय कार्बन इ. भरपूर पोषक द्रव्ये साठवून ठेवतात. आणि योग्यप्रकारे नियोजन केल्यास तेही नफा कमवू शकतात. जागरूकता नसल्याकारणाने अनेक शेतकरी अडचणींपासून सुटका करून घेण्यासाठी आणि पुढच्या पिकासाठी आपल्या शेताला तयार करण्यासाठी शेतातील पीक अवशेष जाळून टाकतात पण ही खूप चुकीची प्रथा आहे. यामुळे कार्बन डाय ऑक्साईड, कार्बन मोनो ऑक्साईड, मिथेन, नायट्रस ऑक्साईड, सलफर डाय ऑक्साईड, ग्रीनहाऊस वायू इ. वायू बाहेर पडतात जे मानवी आरोग्यासाठी हानिकारक असतात कारण त्यांमुळे श्वसन व त्वचेचे आजार उद्भवू शकतात. हे वातावरण प्रदुषित करतात आणि जागतिक तापमानवाढीचे मुख्य कारण आहेत. पीक अवशेष जाळण्याने जमिनीची सुपीकता कमी होते कारण जमिनीच्या वरच्या थरातील पोषकद्रव्ये नष्ट होतात. यामुळे मातीतील फायदेशीर किटक, गांडुळे आणि सुक्ष्मजीव नष्ट होतात. तसेच, मातीची पाणी धारण क्षमता कमी होते.

पिक अवशेष व्यवस्थापनासाठी महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी अंतर्गत अखिल भारतीय समन्वित कृषि अवजारे व यंत्रे संशोधन प्रकल्प, डॉ. अण्णासाहेब शिंदे कृषि अभियांत्रिकी व तंत्रज्ञान महाविद्यालय या प्रकल्पा मार्फत तसेच खाजगी उत्पादकांनी तयार केलेली पिक अवशेष व्यवस्थापना साठीची आधुनिक अवजारे विकसित करण्यात आलेली आहेत. जसे ट्रॅक्टरचलीत व स्वयंचलीत इत्यादी अशी आहेत.

ट्रॅक्टरचलित पॉवर हॅरो



ठळक वैशिष्ट्ये :

- १) ४५ व त्यापेक्षा जास्त अश्वशक्तीच्या ट्रॅक्टरने चालवता येते.
- २) कठीण व भारी जमिनीसाठी उपयुक्त.
- ३) पाती उभी असल्यामुळे जमीन दाबली जात नाही व जास्त खोलीवर पाती काम करतात.
- ४) हलक्या, मध्यम व भारी जमिनीसाठी उपयुक्त.
- ५) हे प्राथमिक आणि दुय्यम मशागतीसाठी वापरले जाते.
- ६) क्षेत्र क्षमता ३ ते ४ हेक्टर प्रति दिवस.

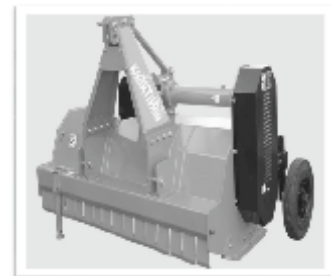
ट्रॅक्टरचलित श्रेडर



ठळक वैशिष्ट्ये :

- १) ४५ व त्यापेक्षा जास्त अश्वशक्तीच्या ट्रॅक्टरने चालविता येते.
- २) एका तासात ६ ते ८ टन काडीकच-याचे बारीक तुकडे करते उदा- कापूस, तुर इत्यादी.
- ३) शेतातील पीक कापणीनंतर उरलेले पिकांच्या अवशेषाचे बारीक तुकडे करण्यासाठी उपयुक्त आहे.
- ४) यंत्राने बारीक केलेले तुकडे गांडुळ खत निर्मितीसाठी वापरता येतात.
- ५) पारंपारिक पध्दतीपेक्षा खर्चामध्ये ७० टक्के बचत.

ट्रॅक्टरचलित मल्वर



ठळक वैशिष्ट्ये :

- १) ४५ व त्यापेक्षा जास्त अश्वशक्तीच्या ट्रॅक्टरने चालविता येते
- २) पीक कापणीनंतर शेतातील पीक अवशेष, पाला पाचोळा, काड्या, गवत, तण इ. चे बारीक तुकडे करते. उदा उसाचे पाचट, भाताचा व गव्हाच्या काड्या.

३) बारीक केलेल्या तुकड्याचे जमीनीत मिसळ्याचे काम सुद्धा ह्या यंत्राद्वारे केले जाते.

४) त्यामुळे शेतामध्ये चांगले खत तयार होण्यास मदत मिळते.

५) पारंपारिक पध्दतीपेक्षा खर्चामध्ये ७० टक्के बचत.

ट्रॅक्टरचलित श्रब मास्टर



ठळक वैशिष्ट्ये :

- १) ४० व त्यापेक्षा जास्त अश्वशक्तीच्या ट्रॅक्टरने चालविता येते
- २) गवत व झुडपे काढण्यासाठी उपयुक्त
- ३) खडबडीत, कठीण झुडप व उंच तणांची तोडण्यासाठी उपयुक्त.

ट्रॅक्टरचलित फुले कुटटी यंत्र



ठळक वैशिष्ट्ये :

- १) ३५ व त्यापेक्षा जास्त अश्वशक्तीच्या ट्रॅक्टरने चालविता येते.
- २) फळबागेतील छाटणी नंतर पडणा-या अवशेषांची कुटटी करून बेडवर दोन्ही बाजुस समांतर टाकण्याकरीता उपयुक्त. उदा- द्राक्षे.
- ३) अवशेषांची कुटटी करण्याकरीता ट्रॅक्टरच्या पी टी ओ शक्तीचा वापर केला आहे तर कुटटी केलेल्या अवशेषांची बेडवर दोन्ही बाजुस समांतर टाकण्याकरीता हायड्रोलिक शक्तीचावापर केलेला आहे.
- ४) प्रक्षेत्रीय क्षमता ७८ टक्के.
- ५) एका तासात ०.४७ हेक्टर क्षेत्रावर अवशेषांची कुटटी करून टाकते.
- ६) पारंपारिक पध्दतीपेक्षा खर्चामध्ये ७२ टक्के बचत.

ट्रॅक्टरचलित सुपर सिडर



ठळक वैशिष्ट्ये:

- १) ३५ व त्यापेक्षा जास्त अश्वशक्तीच्या ट्रॅक्टरने चालविता येते .
- २) पाण्याची बचत आणि पर्यावरणापुरकासाठी उपयुक्त.
- ३) सेंद्रीय शेतीसाठी बारिक झालेले पिकांचे अवशेष उपयुक्त ठरतात.
- ४) क्षमता- ०.४५ हेक्टर प्रति तास.
- ५) या यंत्राचा वापर करून गव्हाची कापणी केलेल्या शेतात भाताची थेट पेरणी करता येते.

ट्रॅक्टरचलित अँग्रीकल्वरल वेस्ट श्रेडर



ठळक वैशिष्ट्ये :

- १) २१ ते ४५ अश्वशक्तीच्या ट्रॅक्टरने चालविता येते.
- २) या द्वारे वाया जाणारे पिक अवशेष जसे की द्राक्षे, डाळींब, पेरु, चिकु यांच्या छाटणीच्या काड्या व बागाचे खोड यांचा चुरा करून हे बारिक केलेले पिक अवशेष बागेतच किंवा शेतात अच्छादन केल्याने ते कुजून मातीतील सेंद्रीय कर्ब वाढविण्यास मदत करतो व तसेच या अवशेषातील उपयुक्त अन्नघटक पुढील पिकाला पुर्नवापरासाठी मातीमध्ये उपलब्ध होतात
- ३) क्षमता- १ टन प्रति तास.

ट्रॅक्टरचलित फुले केळीचे खुंट बारीक करण्याचे यंत्र

ठळक वैशिष्ट्ये:

- १) हे यंत्र ४५ अश्वशक्ती व त्यापेक्षा जास्त ट्रॅक्टरने चालविता येते.



- २) केळीचे खुंट शेतामध्ये कुटटी करण्यासाठी उपयुक्त.
 - ३) केळी खुंटाचे बारीक तुकडे केल्यामुळे सेंद्रिय खत तसेच आच्छादन तयार होते.
 - ४) या यंत्राची प्रभावी प्रक्षेत्रीय कार्यक्षमता ०.२० हे.प्रति तास आणि प्रक्षेत्रीय कार्यक्षमता ८२.३६ % आहे.
 - ५) पारंपारिक पध्दतीपेक्षा या यंत्राच्या वापरामुळे हेक्टरी रपये १८,३८१/- ८४.०३% इतकी बचत होते.
 - ६) या यंत्राच्या वापरामुळे पारंपारिक पध्दतीपेक्षा वेळेची, श्रमाची, मजुरांची व पैशांची बचत होते.
- विद्युत मोटारचलित फुले कडबा कुटटी यंत्र**



ठळक वैशिष्ट्ये:

- १) एक अश्वशक्ती सिंगल फेज मोटारचलित.
 - २) लहान व मध्यम शेतक-यासाठी उपयुक्त.
 - ३) पात्याची संख्या- दोन.
 - ४) जनावरांच्या चाऱ्यासाठी- चारा कोरड व ओला.
 - ५) ओला चारा - वारी ३३० किलो प्रति तास मका २७२ किलो प्रति तास ऊस ४२७ किलो प्रति तास.
 - ६) कोरडा चारा - वारी २०२ किलो प्रति तास मका १७४ किलो प्रति तास ट्रॅक्टरचलित ऊस खोडवा तासणी, खते देण्याचे व बगला फोडण्याचे अवजार रटून मॅनेजर.
- ट्रॅक्टरचलित ऊस खोडवा तासणी, खते देण्याचे व बगला फोडण्याचे अवजार रटून मॅनेजर**

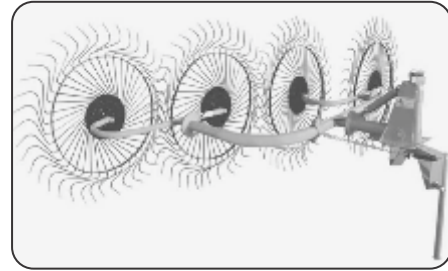
ठळक वैशिष्ट्ये:

- १) हे यंत्र ३५ व त्यापेक्षा जास्त अश्वशक्तीच्या ट्रॅक्टरने चालविता येते.



- २) या यंत्राचा वापर केल्याने कमकुवत कळ्यांची अनावश्यक वाढ देखील दुर होते.
- ३) ऊस तोडणीनंतरचा उसाचा खोडवा व्यवस्थित कापला/तासला जातो.
- ४) उसाचा खोडवा तासणे, खत देणे, तसेच बगला फोडण्याचे काम एकाच वेळेस केले जाते.
- ५) क्षमता- ०.४४ हेक्टर प्रति तास ह् पारंपारिक पध्दतीपेक्षा खर्चामध्ये ७२ टक्के बचत.

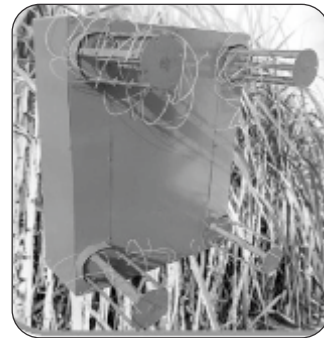
ट्रॅक्टरचलित हे रॅक



ठळक वैशिष्ट्ये:

- १) हे यंत्र ४० व त्यापेक्षा जास्त अश्वशक्तीच्या ट्रॅक्टरने चालविता येते.
- २) विविध प्रकारचे गवत व पालापाचोळा गोळा करण्यासाठी उपयुक्त.
- ३) खर्चात व वेळेत सुमारे ४० ते ५० टक्के बचत.
- ४) कमी परिचालन आणि संकलन वेळ आणि कार्य.

ट्रॅक्टरचलित फुले उभ्या ऊसाचा पाला काढण्याचे यंत्र (लिफ श्रेडर/डी-ट्रॅशर)



ठळक वैशिष्ट्ये :

- १) २४ व त्यापेक्षा जास्त अश्वशक्तीच्या ट्रॅक्टरने चालविता येते.
- २) उभ्या ऊसाचा पाला सहजपणे काढता येतो.
- ३) ऊसाच्या वाढीसाठी उत्तम हवामान मिळते आणि ऊसाची वाढ चांगली होते.
- ४) काढलेला पाला जमिनीचा ओलावा टिकवण्यासाठी मलचिंग म्हणुन वापरला जातो तसेच पाला कुजुन जमिनीसाठी उत्तम सेंद्रिय खत तयार होते.
- ५) ऊसाची पाने न जाळल्याने पर्यावरणाचे प्रदुषण टाळते.
- ६) डि- ट्रॅशर मुळे देठ जमिनीच्या जवळ कापण्यास मदत होते.

ट्रॅक्टरचलित पाचटाचे गठठे बनविणारे यंत्र (बेलर)



ठळक वैशिष्ट्ये :

- १) ३५ व त्यापेक्षा जास्त अश्वशक्तीच्या ट्रॅक्टरने चालविता येते.
- २) एका तासात १८ टन पर्यंत गठठे बनविता येतात.
- ३) उसाचे पाचटाचे गठठे बनविता येतात.
- ४) क्षमता- ०.३९ हेक्टर प्रति तास.
- ५) गोल आणि आयताकृती बेलिंगसाठी उपयुक्त.

ट्रॅक्टरचलित बेलर स्प्रेडर



ठळक वैशिष्ट्ये :

- १) ३५ व त्यापेक्षा जास्त अश्वशक्तीच्या ट्रॅक्टरने चालविता येते.
- २) याचा वापर भात, गव्हाचा पेंढा पसरवण्यासाठी केला जातो.
- ३) भात, गव्हाचे छोटे तुकडे करुन सेंद्रीय खत देऊ शकते.
- ४) यामुळे जमिनीची सुपीकता वाढू शकते आणि उत्पादन १५ ते २० टक्के वाढू शकते.
- ५) पिकांचे अवशेष उघडयावर जाळणे ही अत्यंत गंभीर समस्या आहे, ही या यंत्राच्या वापराने कमी होऊ शकते.

अधिक माहितीसाठी संपर्क:

(०२४२६) २४३२९९

कृषि विषयक माहितीने परिपूर्ण कृषिदर्शनी - २०२६



किंमत रू. २००/-
(पोस्टाने हवी असल्यास
रू.३००/- ची मनीऑर्डर करावी)

संपर्क जनसंपर्क अधिकारी

कृषि तंत्रज्ञान माहिती केंद्र
महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ
राहुरी- ४१३ ७२२, जिल्हा- अहिल्यानगर
फोन : ०२४२६-२४३३७३



श्री सुगी उन्हाळी - २०२६

बुक पोस्ट

- मुख्य संपादक : डॉ.गोरक्ष ससाणे
संचालक विस्तार शिक्षण
- संपादक : डॉ.सचिन सदाफळ
प्रभारी अधिकारी, प्रसारण केंद्र
तथा जनसंपर्क अधिकारी
- सहसंपादक : श्री.सुनिल राजमाने
कनिष्ठ संशोधन सहाय्यक

प्रति, _____

हे नियतकालिक मुख्य संपादक डॉ. गोरक्ष ससाणे, संचालक विस्तार शिक्षण ;
संपादक डॉ. सचिन सदाफळ, प्रभारी अधिकारी, प्रसारण केंद्र तथा जनसंपर्क अधिकारी
आणि श्री.राजेंद्रकुमार पाटील, कुलसचिव यांनी प्रसारण केंद्र, महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ,
राहुरी, जि.अहिल्यानगर येथे प्रसिद्ध केले.