

प्रमुख पिकांचे उत्पादन व बिजोत्पादन तंत्रज्ञान

लेखक

प्रा. बी.बी. पाटील

सहयोगी प्राध्यापक(कृषि विद्या)

महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी

श्री. डी. एस्. थोरवे

कनिष्ठ संशोधन सहाय्यक (कृषि विद्या)

महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी

निम्नस्तर कृषि शिक्षण शाखा

महाराष्ट्र कृषि विद्यापीठे, महाराष्ट्र

अनुक्रमणिका

अ.क्र.	प्रकरण	पृष्ठ क्र.
१	बियाणे	१ ते ६
१.१	शुद्ध बियाण्याचे महत्व	
१.२	भारतातील बियाणे उद्योग	
१.३	बियाण्याचे गुणधर्म	
१.४	बियाण्याची उगवणशक्ती	
१.५	बियाण्याचे प्रकार-केंद्रीय, मुलभूत, पायाभूत, प्रमाणित व सत्यप्रत बियाणे	
२	बिजोत्पादनाचे महत्व	७ ते २३
२.१	बिजोत्पादन घेण्यापुर्वीची काळजी	
२.२	बिजोत्पादन पद्धती	
२.३	बिजोत्पादन कायदा व त्यातील महत्वाच्या तरतुदी	
२.४	बीज प्रमाणीकरण यंत्रणा / कार्यपद्धती	
२.५	बीज प्रमाणीकरणाची प्राथमिक उद्दिष्टे, मुलभूत तत्वे व प्रमाणीकरणाची मानके	
२.६	बिजोत्पादन राबवण्याची मुलतत्वे	
२.७	बीज प्रक्रिया	
३	तृणवर्गीय पिके	
३.१	ज्वारी	२४
३.२	बाजरी	३०
३.३	मका	३३
३.४	भात	३९
३.५	गहू	४४
३.६	नाचणी (नागली)	५०
४	कडधान्य वर्गीय पिके	
४.१	तूर	५१
४.२	मूग	५३
४.३	उडीद	५५
४.४	मटकी	५७
४.५	चवळी	५९
४.६	हुलगा	६०
४.७	हरभरा	६२
५	गळीताची पिके	
५.१	भुईमूग	६५
५.२	सोयाबीन	६८

	५.३	सुर्यफूल	७०
	५.४	करडई	७३
	५.५	तीळ	७६
	५.६	मोहरी	७८
	५.७	जवस	८०
६		तंतुमय पिके	
	६.१	कापूस	८२
	६.२	अंबाडी	८८
	६.३	ज्यूट	८९
७		साखरेची पिके	
	७.१	ऊस	९१
	७.२	शुगर बीट	१००
८		मसाल्याची पिके	
	८.१	हळद	१०२
	८.२	आले	१०४
९		कंदवर्गीय पिके	
	९.१	टॅपिओका	१०६
१०		जैविक इंधन पिके	१११
	१०.१	करंज	११४
	१०.२	एरंडी	११६
११		बियाण्यांची साठवणूक	११८

प्रकरण १. बियाणे

१.१ शुद्ध बियाण्याचे महत्व:

शेतीचे उत्पादन अनेक गोष्टींवर अवलंबून असून यामध्ये जमीन, पाणी, हवामान, खते, पिक संरक्षण, आंतर मशागत आणि वापरण्यात येणारे बियाणे या बाबींचा मुख्यत्वेकरून समावेश होतो. इतर घटकांच्या तुलनेत बियाण्यावर फारच कमी खर्च होतो. यासाठी वापरण्यात येणारे बियाणे शुद्ध आणि चांगल्या प्रतीचे असल्याशिवाय खते, पाणी, आंतर मशागत या बाबींवर केलेल्या खर्चाचा पुरेपूर मोबदला मिळत नाही. बियाणाचे महत्व संत तुकाराम महाराजांनी “शुद्ध बीजापोटी फळे रसाळ गोमटी” या ओवीत सांगितले आहे म्हणूनच शुद्ध आणि चांगल्या प्रतीच्या बियाण्यांचे उत्पादन वाढविणे गरजेचे आहे.

बियाणे पेरणीसाठी वापरताना त्याची उगवणक्षमता, अनुवंशिक आणि भौतिक शुद्धता याबाबत काळजी घेणे आवश्यक असते. जर बियाण्याची उगवणक्षमता आणि शुद्धता न तपासता बियाणे पेरणीसाठी वापरल्यास त्याची उगवण चांगली होत नाही किंवा त्याचा जोम कमी असतो. त्यामुळे अपेक्षित उत्पादन मिळत नाही. काही शेतकरी त्यांच्याकडे उपलब्ध असलेले मागील हंगामातील धान्य पेरणीसाठी वापरतात. धान्य आणि बियाणे यातील मुख्य फरक म्हणजे बियाणे शुद्ध आणि उगवणक्षम असते तर धान्य म्हणून वापरलेले बियाणे उगवणक्षम आणि शुद्ध असतेच असे नाही. म्हणून पेरणी करताना शेतकऱ्यांनी चांगल्या प्रतीचेच बियाणे वापरले पाहिजे. तरच अपेक्षित उत्पादन मिळू शकेल.

१.२ भारतातील बियाणे उद्योग:

भारत हा एक शेतीप्रधान देश असून येथे बियाणे उद्योगाला खूप मोठा वाव आहे. गहू आणि भात या पिकांचे उत्पादन वाढीमुळे देशात हरितक्रांती होण्यास मदत झाली. आपल्या देशातील गहू बियाण्याची आवश्यकता ३.१२ दशलक्ष टन एवढी आहे. परंतु यापैकी ९१% (म्हणजेच २.९ दशलक्ष टन) बियाणे शेतकरी स्वतःकडील बियाणे वापरतात. फक्त ९ % म्हणजेच ३ लक्ष टन एवढे चांगले बियाणे उत्पादीत केले व वापरले जाते. तसेच भाताचे १.३ दशलक्ष टन बियाणे आवश्यक असताना फक्त २ लक्ष टनच (एकूण आवश्यकतेच्या १५ % एवढेच आहे.) बियाणे वापरले जाते.

अ) भारतातील काही महत्वाच्या पिकांच्या बियाण्याची उलाढाल खालीलप्रमाणे आहे.

मुख्यतः मका, बाजरी आणि ज्वारी यांचा एकूण बियाणे व्यापारातील हिस्सा अनुक्रमे ५९, ६४ आणि ७० % इतका आहे. देशातील फुले व भाजीपाला बियाण्याचा हिस्सा हा ६३२ टन म्हणजेच अंदाजे १६८८ दशलक्ष रुपये इतका आहे. नजीकच्या भविष्यात बियाणे उद्योगाचा व्यापार खूप पटींनी वाढणार आहे. याचे मुख्य कारण म्हणजे सुधारीत आणि संकरीत बियाण्याचे उत्तम वाण बाजारामध्ये उपलब्ध होत आहेत. तसेच बियाणे कायदा सुद्धा खूपच सुलभ आणि सोपा करण्यात आला आहे.

ब) भारतातील बियाणे व्यापार, आयात आणि निर्यात:

भारतातील बियाणे उद्योग हा अंदाजे रु. ४०० कोटींचा आहे. यामध्ये शासकीय/सरकारी संस्थांचा वाटा ४० % तर खाजगी बियाणे कंपन्यांचा वाटा ६० % इतका आहे. भारतातील बियाणे क्षेत्रात अंदाजे ४०० विविध खाजगी कंपन्या कार्यरत असून यातील फक्त ३३ % या मोठ्या राष्ट्रीय आणि बहुराष्ट्रीय कंपन्या आहेत.

१३ % कंपन्या मध्यमवर्गीय तर ४४ % कंपन्या या असंघटीत बियाणे व्यापारी, उत्पादक संस्था आहेत, ज्यांच्याजवळ त्यांची स्वतंत्र संशोधन प्रणाली नाही. हल्ली भारतीय बियाणे क्षेत्राची वेगाने भरभराट होत आहे. त्यामुळे सर्व जगातील बियाणे उद्योग भारताकडे मोठ्या बियाणे बाजारपेठेच्या दृष्टीने बघत आहे.

भारतात मुख्यत्वेकरून फुले आणि भाजीपाला बियाण्यांची अंदाजे १००० कोटी रुपयांचे परकीय चलन खर्च होते. भारतातील ओलीताखालील आणि लागवडीखालील क्षेत्राचा विचार केला तर भारताचा जगात दुसरा क्रमांक लागतो. त्याचप्रमाणे भारताला वैविध्यपूर्ण हवामान लाभलेले आहे की ज्यामध्ये सर्व प्रकारच्या शेतपिकांचे व फळपिकांचे उत्पादन सहज घेता येऊ शकते.

ज्या पिकांच्या बियाण्यांची आपण निर्यात करू शकतो त्यामध्ये संकरीत भात, कपाशी, सुर्यफूल, बाजरी, ज्वारी, चारा पिके, फुले आणि भाजीपाला पिकांचे बियाणे यांचा समावेश होतो. त्यापासून जवळपास रु. ६०० ते ७०० कोटी रुपयांचे परकीय चलन प्राप्त होते.

१.३ बियाण्याचे गुणधर्म:

संकरीत/सुधारीत वाणांचे बिजोत्पादन करताना त्यांच्या उत्पादनाच्या, प्रक्रियेच्या, साठवणूकीच्या तसेच वितरणाच्या वेळी सर्व ती काळजी घेतली गेली पाहिजे. तरच शेतकऱ्यांपर्यंत शुद्ध आणि चांगल्या प्रतीचे बियाणे पोहचू शकेल. यासाठी संकरीत तसेच सुधारीत वाणांचे बिजोत्पादन कसे तयार केले जाते आणि ते तयार करताना घ्यावयाची काळजी या गोष्टींची पूर्ण माहिती असणे आवश्यक आहे. बियाणे तयार/खरेदी करताना काही बाबींकडे प्रामुख्याने लक्ष दिले पाहिजे.

सुधारीत वाण हे नेहमीच्या प्रचलित वाणांपैकी जे वाण चांगले उत्पन्न देतात, ज्यांची रोगप्रतिकार शक्ती चांगली आहे, त्यामधूनच त्यांची निवड केली जाते. शेतकऱ्यांनी बियाणे खरेदी करताना उगवणक्षमता तपासून घेणे महत्वाचे असते. त्याचप्रमाणे शरीरशास्त्रीय, रासायनिक व बाह्य गुणधर्म हे एकसारखे असले पाहिजेत. ते पेरणीसाठी पुन्हा पुन्हा वापरले असता त्यांच्या गुणधर्मांमध्ये कोणताही फरक येत नाही. उत्पादित धान्याची किंवा उत्पादनाची प्रत एकसारखी असल्यामुळे बाजारामध्ये त्यास भावसुद्धा चांगला मिळतो.

बिजोत्पादन करताना त्यांचे वितरण, परिक्षण, प्रक्रिया आणि प्रमाणीकरण या सर्वांसाठी जे नियम तयार केले आहेत ते पाळणे अत्यंत आवश्यक आहे. बियाण्यांच्या निरनिराळ्या बाबींचे निरीक्षण करणे महत्वाचे आहे. यामध्ये बियाण्याची शुद्धता, तण बियांपासून मुक्तता, बियाण्यांची उगवणक्षमता, त्यांचा जोम, आकार, प्रत व शारिरीक शुद्धता या सर्व गोष्टी विचारात घेऊनच शास्त्रीयदृष्ट्या बीजोत्पादन केले पाहिजे. यासाठी प्रथम बियाण्याची प्रत तपासली पाहिजे. याचा मुख्य उद्देश म्हणजे शेतकऱ्यांपर्यंत शुद्ध व चांगल्या प्रतीचे बियाणे देणे हा होय. बियाण्याची प्रत अनेक गोष्टींवर अवलंबून असते. यामध्ये बियाणांची अनुवांशिक शुद्धता आणि बियाण्याचे आरोग्य या प्रमुख बाबींचा समावेश होतो.

अ) अनुवांशिक शुद्धता:

नविन वाण जेव्हा शेतकऱ्यांना उत्पादनासाठी प्रसारीत केले जातात तेव्हा त्या वाणाला विशेष असे गुणधर्म असतात. ज्यावरून त्या वाणाची ओळख पटविता येऊ शकते. अशा गुणधर्मांवरूनच त्याची शुद्धता पडताळण्यास मदत होते. मुलभूत बियाणे अनुवांशिक दृष्ट्या १०० टक्के तर पायाभूत आणि प्रमाणित बियाणे ९९.५ टक्के शुद्ध असणे आवश्यक असते. संकरीत बियाणे तयार करताना प्रत्येक पिकास परपरागीकरण होऊन भेसळ होऊ नये म्हणून योग्य ते विलगीकरण अंतर ठेवणे आवश्यक असते. तसेच त्यांच्या मधील इतर जातीची रोपे काढून टाकणे व पेरणीसाठी खात्रीलायक बियाणे वापरणे यासारख्या गोष्टींचा अवलंब केल्यास बियाण्याची अनुवांशिक शुद्धता राखण्यास मदत होते.

ब) भौतिक शुद्धता:

बियाण्याची भौतिक शुद्धता म्हणजे त्यामध्ये असणाऱ्या इतर घटकांचे प्रमाण उदा. त्यातील काडीकचरा,

दुसऱ्या जातीचे अथवा पिकाचे बियाणे, तण बियाणे, किडके, फुटके बियाणे यांचे प्रमाण पाहिले जाते. ते जर प्रमाणित प्रमाणकापेक्षा जास्त असेल तर ते बियाणे भौतिक दृष्ट्या शुद्ध नाही असे म्हटले जाते. त्याचप्रमाणे त्या बियाण्याचे बाह्य गुणधर्मही शुद्धता (भौतिक) पाहताना पडताळले जातात. बियाण्याची शुद्धता टिकवण्यासाठी प्रक्रिया करताना फुटलेले किंवा कीड लागलेले बियाणे, रोगट बियाणे, प्रक्रियेच्या वेगवेगळ्या टप्प्यात काढून टाकणे आवश्यक असते. तसेच बियाणे साठवणूकीच्या वेळी त्यांचे कीड व रोग यांच्यापासून संरक्षण करण्यासाठी उपाय योजणे आवश्यक आहे. तरच बियाण्याची भौतिक शुद्धता टिकण्यास मदत होते.

क) शरिरशास्त्रीय दृष्ट्या शुद्धता:

बियाण्याचा जोम आणि उगवणक्षमता यांचा यामध्ये समावेश होतो. बियाण्यातील ओलाव्याचा या दोन्हीवर फार मोठा परिणाम होतो. यासाठी बियाण्यातील ओलाव्याचे प्रमाण बियाणे साठवणूकीच्या काळात पिकानुसार ८ ते १२ टक्के इतके असावे. म्हणजे त्या बियाण्याची उगवणक्षमता जास्त दिवस टिकून राहण्यास मदत होते. बियाण्याचा जोम दिवसेंदिवस कमी होत जातो आणि त्याबरोबर उगवणक्षमताही कमी होत जाते. परंतु ती जास्त दिवस टिकवण्यासाठी बियाणे ज्या वातावरणात साठविले जाते ते तापमान आणि आर्द्रता कमी असणे आवश्यक असते. तापमान साधारणतः १५ ते २०० सेल्सीयस तर आर्द्रता ३० ते ४० टक्के इतकी असावी.

ड) बियाण्याचे आरोग्य:

बऱ्याच प्रकारच्या बुरशी, जीवाणू, किडी या वातावरणात असतात किंवा बियाण्यात सुप्त अवस्थेत लपलेल्या असतात. त्यामुळे बियाणे साठवणूकीत किंवा त्यानंतर शेतात हे जीवाणू आणि किडी कार्यरत होऊन बियाणांचा किंवा त्या पिकाचा नाश करतात. बियाणांचे संरक्षण करण्यासाठी ठराविक अशा किडींचा आणि जीवाणूंचा बंदोबस्त करणे आवश्यक असते. यासाठी बियाण्यातील ओलाव्याचे प्रमाण ठराविक पातळीपर्यंत कमी करावे लागते. काढणीच्या वेळेस बियाण्यातील ओलाव्याचे प्रमाण जास्त असते. ते वाळवून १० ते १२ टक्के पर्यंत खाली आणावे लागते तरच बियाण्याचा जोम आणि उगवणशक्ती टिकून राहते आणि किडींचा प्रादुर्भाव सुद्धा कमी होतो.

१.४ उगवणशक्ती, बियाण्याच्या उगवणीसाठी लागणाऱ्या आवश्यक गोष्टी:

उगवणशक्ती :

बियाण्यामधील बीजांकुराची जमीनीमध्ये पोषक वातावरणात परिपूर्ण रोपामध्ये रुपांतरित करण्याच्या शक्तीस उगवण शक्ती म्हणतात.

बियाण्याचे परिक्षण आणि उगवण:

बऱ्याच वेळा शेतकरी त्यांच्याकडे उपलब्ध असलेले धान्य बियाणे म्हणून पेरणीसाठी वापरतात. परंतु असे बियाणे पेरणीसाठी वापरताना त्याची उगवण क्षमता, शुद्धता, इतर जातींच्या पिकांची भेसळ, रोगट किंवा फुटके बियाणे याकडे दुर्लक्ष केले जाते. असे बियाणे पेरणीसाठी वापरल्यास त्याची उगवण चांगली होत नाही. त्यामुळे होणाऱ्या आर्थिक नुकसानी बरोबर पेरणीचा हंगामसुद्धा वाया जाण्याची शक्यता असते. त्यामुळे शेतकऱ्यांना नेहमी चांगल्या प्रतीचेच बियाणे पेरणीसाठी वापरण्यास सांगितले पाहिजे.

चांगल्या प्रतीच्या बियाण्यासाठी त्यांची भौतिक आणि अनुवंशिक शुद्धता राखावी लागते. यासाठी बिजोत्पादन, बीज प्रक्रिया, बीज परिक्षण, प्रमाणीकरण, गुणवत्ता नियंत्रण, साठवण, पॅकिंग आणि विक्री यामध्ये विशिष्ट प्रकारची योग्य ती काळजी घ्यावी लागते. बियाण्याची पेरणीसाठी उपयुक्तता पाहणे यालाच बीज परिक्षण असे म्हणतात. यामध्ये बियाण्याच्या वेगवेगळ्या बाबींची तपासणी करतात. उदाहरणार्थ

बियाण्याची उगवणक्षमता, बियाण्याचा जोम, बियाण्याचे आरोग्य, बियाण्यातील भेसळ म्हणजेच भौतिक शुद्धता, बियाण्यातील ओलाव्याचे प्रमाण, यांच्या परिक्षणावरूनच बियाणे पेरणीसाठी योग्य किंवा अयोग्य ते ठरवितात. बीज परिक्षणाचे प्रमुख उद्देश म्हणजे, बियाण्याची पेरणीसाठी योग्यता पहाणे, बियाणे चांगले नसल्यास त्याची कारणे शोधणे, बियाण्यातील ओलाव्याचे प्रमाण पहाणे आणि साठवणूकीसाठी योग्य आहे किंवा नाही ते ठरविणे, बियाण्याची गुणवत्ता ठरविणे, खरेदी केलेले बियाणे खूणचिठ्ठीवरील माहितीप्रमाणे त्या प्रतीच्या गुणवत्तेस उतरते का ते तपासणे. अशाप्रकारच्या परिक्षणाचा मुख्य उद्देश म्हणजे शेतकऱ्यांपर्यंत शुद्ध व चांगल्या प्रतीचे बियाणे पोहचविणे हा होय.

बियाण्याची उगवणक्षमता कशी तपासावी:

बियाण्याच्या एखाद्या लॉटची उगवणक्षमता तपासण्यासाठी त्यांच्या प्रतिकात्मक नमुन्यातील कमीतकमी ४०० बी तपासावे लागते. ज्या बियाण्याची उगवणक्षमता तपासावयाची आहे त्यास कुठल्याही प्रकारची प्रक्रिया केलेली नसावी आणि ते शुद्ध बियाण्यातूनच घेतलेले असावे.

प्रयोगशाळेत उगवणक्षमता तपासण्यासाठी आवश्यक असणाऱ्या साहित्यामध्ये उगवण कक्ष (जर्मीनेटर) हे मुख्य उपकरण आहे. यामध्ये बियाण्याच्या उगवणीसाठी आवश्यक लागणारे तापमान आणि आर्द्रता राखता येते. तसेच बियाणे उगवणीस ठेवण्यासाठी विशिष्ट प्रकारचा कागद वापरतात. याला टॉवेल पेपर असे म्हणतात, ज्यामध्ये ओलावा राखला जातो आणि त्यामुळे बियाण्याची उगवण व वाढ होण्यास मदत होते.

उगवणक्षमता तपासण्याच्या पद्धती:

१) शोषकागदाच्या वरती (Top of paper) :

लहान आकाराच्या बियाण्यांची उगवणक्षमता याप्रकारे तपासली जाते. यामध्ये एका काचेच्या प्लेटमध्ये खाली कापसाचा पातळ थर ठेवून त्यावर शोष कागद ठेवला जातो. त्यावर पाणी टाकून ओले करावे. पाणी जास्त झाले असेल तर ते निथळून घ्यावे. अशा प्लेटमध्ये बी मोजून ठेवावे. त्यावर झाकण ठेवून ओलावा टिकून राहिल याची काळजी घ्यावी. या प्लेट उगवण कक्षामध्ये (जर्मीनेटरमध्ये) उगवणीसाठी ठेवाव्यात किंवा चांगल्याप्रकारे आर्द्रता (७०% पेक्षा जास्त) असलेल्या बंद खोलीत ठेवल्या तरी उगवण होण्यास पुरेसे होते.

२) कागदाच्या मध्ये बियाणे ठेवून उगवणक्षमता तपासणे (Between paper) :

उगवणक्षमता तपासण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या विशिष्ट प्रकारच्या दोन ओल्या केलेल्या कागदामध्ये (टॉवेल पेपर) बी मोजून ठेवावे. असे कागद गोल गुंडाळी करून त्यावर मेणकागद (वॅक्स पेपर) खालच्या ३/४ भागास गुंडाळून ती उगवणीसाठी आवश्यक असणाऱ्या तापमान आणि आर्द्रता असलेल्या जर्मीनेटरमध्ये ठेवतात. ओले कागद बोटाने दाबले असता बोटभोवती पाणी दिसू नये इतपतच कागद ओला असावा.

३) वाळूमध्ये उगवणक्षमता पहाणे (Sand) :

कुंडी किंवा ट्रेमध्ये असलेल्या ओल्या वाळूत १ ते २ सें.मी. खोलीवर सारख्या अंतरावर मोजून बी ठेवावे. बियांच्या आकारमानावर वाळूचा ओलेपणा ठरवतात. अशा कुंड्या जर्मीनेटर मध्ये उगवणीसाठी ठेवतात. बियाणे उगवणीसाठी ठेवताना ते एकसारख्या अंतरावर ठेवावे. त्यासाठी ओलावा प्रमाणातच ठेवावा. तसेच बियाण्यास आवश्यक असणारे तापमान आणि आर्द्रता राखण्याचा प्रयत्न करावा. साधारण ८-१० दिवसात बियाण्याची उगवण होते.

उगवलेल्या रोपांचे वर्गीकरण:

साधारण किंवा चांगली रोपे (Normal Seedings):

उगवणक्षमता चाचणीत ८-१० दिवसात बियाणे उगवते. ज्या रोपांची चांगली वाढ झालेली असते आणि ज्यांची अनुकूल परिस्थितीत चांगल्या झाडामध्ये रूपांतर होण्याची क्षमता असते. त्यांना साधारण किंवा चांगली रोपे असे संबोधले जाते. या रोपांच्या सर्व भागांची वाढ व्यवस्थित झालेली असते. मुळांची वाढ चांगली होऊन त्यावर तंतूमुळे वाढलेली असतात. व्यवस्थित वाढलेली रोपे परंतू थोडी मुळांची खुरटलेली वाढ अशी रोपे सुद्धा साधारण किंवा चांगल्या प्रकारात मोडतात. तसेच व्यवस्थित वाढलेली रोपे परंतू त्यांना बाहेरील बुरशीचा संसर्ग झाला असला तरी अशी रोपेसुद्धा चांगल्या प्रकारात मोडतात.

विकृत रोपे (Abnormal Seedings):

दुसऱ्या प्रकारची रोपे ही विकृत असतात आणि अशी रोपे अनुकूल परिस्थितीत सुद्धा व्यवस्थित वाढू शकत नाहीत. पूर्ण झाडामध्ये वाढ होण्याची क्षमता त्यांच्यात नसते. त्यांच्या कोंब आणि मुळांना इजा पोहचलेली असते. तसेच बियाणांशी निगडीत असलेल्या बुरशीमुळे रोपे कुजण्याच्या अवस्थेत असतात.

कठीण बी (Hard Seed):

तिसरा प्रकार हा न उगवलेल्या बियाण्याचा असतो. असे बी उगवणीला ठेवल्यानंतर ८-१० दिवसात अजिबात उगवत नाहीत. यामध्ये काही बियाणे पाणी न शोषल्यामुळे उगवत नाही. यांनाच कुचर किंवा कठीण बी म्हणतात. परंतू काही बी हे त्यांच्या सुप्त अवस्थेत असल्यामुळे उगवत नाही (Dormant seed). काही बी हे मेलेले (Dead seed) असतात. पोकळ बियाणे, किडलेले बियाणे, गर्भ (Embryo) नसलेले बियाणे हे सर्व याच प्रकारात मोडतात. अशाप्रकारे उगवलेल्या बियाणांची वर्गवारी करून साधारण किंवा चांगल्या उगवलेल्या बियांची टक्केवारी काढतात. प्रत्येक पिकांमध्ये प्रमाणिकरण यंत्रणेने उगवणीची टक्केवारी प्रमाणीत केलेली आहे. बीजोत्पादीत केलेल्या बियाण्यांची उगवणक्षमता या प्रमाणकापेक्षा कमी असल्यास बीजोत्पादन नापास होऊ शकते. प्रमाणकापेक्षा जास्त उगवण असलेले बियाणेच पेरणीसाठी वापरावे. उगवणीच्या टक्केवारीमध्ये १० टक्के पर्यंत कमी उगवण असल्यास एकरी ठरवून दिलेल्या बियाण्यापेक्षा १० टक्के जास्त बियाणे वापरावे. परंतू त्यापेक्षा कमी उगवणक्षमता असल्यास असे बियाणे वापरू नये. शेतकऱ्यांनी जे बियाणे पेरणीसाठी वापरावयाचे आहे अशा बियाणांचे परिक्षण करून घेणे गरजेचे आहे. त्यासाठी जवळील बीज प्रयोगशाळा, कृषि महाविद्यालये, कृषि विद्यालये यांच्याशी संपर्क साधून वापरण्यात येणाऱ्या बियाण्याची उगवणशक्ती तपासून घ्यावी किंवा घरच्याघरी ओल्या पोत्यामध्ये वाळू (बारीक रेती), शोष कागदामध्ये अशा प्रकारची उगवण परिक्षा घेऊन बियाण्यांची उगवणक्षमता तपासून पाहू शकतात. ज्या बियाण्याची उगवणक्षमता प्रमाणीत प्रमाणकापेक्षा जास्त आहे असेच बियाणे पेरणीसाठी वापरावे. अशा प्रकारे एकरी अपेक्षित रोपांची संख्या राखण्यात मदत होते पर्यायाने उत्पादनात वाढ होऊन फायदा होतो.

१.५ बियाण्याचे प्रकार:

विविध पीक पैदासकारांनी विकसीत केलेले नवीन संकरीत अथवा सुधारीत वाण शेतकऱ्यांपर्यंत शुद्ध आणि चांगल्या स्थितीत पोहचव्यात यासाठी त्यांचे बिजोत्पादन शास्त्रीयदृष्ट्या चार टप्प्यात घेतले जाते.

बिजोत्पादनामध्ये (१) मुलभूत बियाणे (२) पायाभूत बियाणे (३) प्रमाणीत बियाणे आणि (४) सत्यप्रत बियाणे असे टप्पे आहेत. यालाच बियाण्याचे प्रकार असेही म्हणतात.

अ) मुलभूत बियाणे (Breeder seed):

पीक पैदासकाराने नवीन वाण विकसीत केल्यानंतर त्यांच्याच देखरेखीखाली मुलभूत बिजोत्पादन घेतले जाते, यामुळे बियाण्यात कोणत्याही प्रकारची अनुवांशिक अथवा भौतिक प्रकारची भेसळ होत नाही. मुलभूत बियाण्याची शुद्धता १०० टक्के असते. मुलभूत बिजोत्पादन कृषि विद्यापीठे, शासकीय संस्था याठिकाणीच घेतले जाते. मुलभूत बिजोत्पादन प्रक्षेत्राचे परीक्षण हे त्या पीक पैदासकाराकडूनच केले जाते. मुलभूत बियाणे प्रक्रिया करून तयार झाल्यानंतर या बियाण्याच्या पिशव्यांना पिठ्या रंगाची खूणचिठ्ठी (टॅग) लावतात. या टॅगवर बियाण्याची उगवणक्षमता, भौतिक शुद्धता, बियाणे उत्पादनाचा हंगाम/वर्ष याबद्दल माहिती दिलेली असते. तसेच त्यावर रोप पैदासकाराची सही असते. मुलभूत बियाणे हे पायाभूत बिजोत्पादनासाठी वापरतात.

ब) पायाभूत बियाणे (Foundation seed):

पायाभूत बियाणे हे मुलभूत बियाण्यापासून तयार केले जाते. पायाभूत बिजोत्पादन करताना बिजोत्पादनाची जास्तीतजास्त शुद्धता कशी राखली जाईल हे पाहिले जाते. पायाभूत बीजोत्पादन हे प्रामुख्याने कृषि विद्यापीठ अथवा सहकारी प्रक्षेत्रावर अथवा बियाणे महामंडळातर्फे प्रगतशील शेतकऱ्यांच्या शेतावर घेतले जाते. पायाभूत बिजोत्पादनाची पाहणी बीज प्रमाणीकरण यंत्रणेने गठीत केलेल्या अधिकाऱ्यांच्या समितीच्या देखरेखीखाली केली जाते. यामध्ये कृषि विद्यापीठाचे पीक पैदासकार, बियाणे महामंडळाचे प्रतिनिधी, बीज प्रमाणीकरण यंत्रणेचे अधिकारी यांचा समावेश असतो. प्रक्रिया करून तयार झालेल्या पायाभूत बियाण्याच्या पिशव्यांना पांढऱ्या रंगाची खूणचिठ्ठी (टॅग) लावतात. यावर बियाण्याची उगवणक्षमता, अनुवंशिक शुद्धता, भौतिक शुद्धता याची माहिती दिलेली असते. या टॅगवर बीज प्रमाणीकरण अधिकाऱ्याची सही असते.

क) प्रमाणित बियाणे (Certified seed):

प्रमाणित बियाणे हे पायाभूत बियाण्यापासून तयार करतात. प्रमाणित बियाण्यामध्ये प्रमाणीकरण यंत्रणेच्या निर्धारित प्रमाणकानुसार अनुवंशिक आणि भौतिक शुद्धता राखली जाते. या प्रकारचे बिजोत्पादन शेतकरी स्वतःच्या शेतावर घेऊ शकतात. बीज प्रमाणीकरण यंत्रणेकडून शेतकऱ्यांना हे बियाणे प्रमाणित करून घ्यावे लागते. यासाठी पेरणीनंतर १५ दिवसांच्या आत जिल्हा प्रमाणिकरण यंत्रणेकडे बिजोत्पादन क्षेत्राची नोंदणी करणे आवश्यक असते. बीजोत्पादन निर्धारित प्रमाणकानुसार घ्यावे लागते. यामध्ये प्रामुख्याने वापरण्यात येणारे बियाणे, विलगीकरण अंतर, भेसळ काढणे या गोष्टींचा समावेश होतो. प्रमाणीकरण यंत्रणेकडून या बिजोत्पादन क्षेत्राची पाहणी केली जाते. प्रक्रिया करून तयार झालेल्या प्रमाणित बियाण्याच्या पिशव्यांना निळ्या रंगाची खूणचिठ्ठी (टॅग) लावतात. यावर बियाण्याची अनुवंशिक शुद्धता, भौतिक शुद्धता, उगवणक्षमता, तपासणी तारीख इ. माहिती दिलेली असते. यावर बीज प्रमाणीकरण अधिकाऱ्यांची सही असते.

ड) सत्यप्रत बियाणे (Truthful seed):

सत्यप्रत बियाण्याची अनुवंशिक शुद्धता, उगवणक्षमता, भौतिक शुद्धता, प्रमाणित बियाण्याइतकीच असते. याचे उत्पादनसुद्धा प्रमाणित बियाण्यासाठी जी प्रमाणके/मापदंड आहे त्याचप्रमाणे केले जाते परंतु याची पाहणी ही बीजप्रमाणीकरण यंत्रणेकडून केली जात नाही. या प्रकारच्या बियाण्याच्या गुणवत्तेची खात्री ही उत्पादकानेच घ्यावयाची असते. प्रक्रिया करून तयार झालेल्या बियाण्याच्या पिशव्यांना हिरव्या रंगाची खूणचिठ्ठी (टॅग) लावतात. यावरसुद्धा इतर बियाण्याप्रमाणे माहिती दिलेली असते.

खरीप, रब्बी अथवा उन्हाळी, पेरणीचा हंगाम कोणताही असला तरी शेतकऱ्यांची चांगल्या वाणाचे शुद्ध बियाणे मिळवण्याची धावपळ सुरु होते. यामध्ये शेतकऱ्यांना अनेक अडचणींना तोंड द्यावे लागते. क्वचित प्रसंगी त्यांची फसवणूक सुद्धा होते, एवढे करून त्यांना चांगल्या प्रतीचे हव्या त्या वाणाचे शुद्ध चांगले, दर्जेदार बियाणे मिळेलच याची खात्री नसते. कधीकधी त्यांना हव्या त्या वाणाचे बियाणे न मिळाल्यामुळे पर्यायी उपलब्ध बियाणे घ्यावे लागते.हल्ली शेती पारंपारीकरित्या करण्यासारखी राहिलेली नाही. सुधारित आणि आधुनिक तंत्रज्ञान वापरून शेती केली तरच हा व्यवसाय फायदेशीर होऊ शकतो. प्रसारमाध्यमांमुळे आणि शेतकऱ्यांच्या जागरूकतेमुळे सुधारीत आणि संकरीत वाणांची मागणी मोठ्या प्रमाणात वाढली आहे. या सुधारीत आणि संकरीत बियाण्यांचा मागणीप्रमाणे पुरवठा करणे जिकरीचे होत आहे. त्यामुळे शेतकऱ्यांनी तसेच ज्यांना शक्य असेल त्यांनी बीजोत्पादनाबद्दल आवश्यक माहिती घेऊन व्यवसाय म्हणून किंवा स्वतःपुरते बीजोत्पादन करणे गरजेचे झाले आहे. त्यामुळे बहुतेक शेतकऱ्यांची बियाण्याची गरज भागविली जाईल आणि त्यांना पेरणीच्या वेळी धावपळ करावी लागणार नाही. तसेच पीक उत्पादन वाढण्यास सुद्धा मदत होईल आणि पर्यायाने शेतकऱ्यांची आर्थिक स्थिती सुधारेल.

बिजोत्पादन :

सुधारीत अथवा संकरीत वाणांचे शुद्ध दर्जेदार चांगल्या प्रतीच्या बियाण्याचे बीज प्रमाणीकरण यंत्रणेने ठरवून दिलेल्या प्रमाणकाप्रमाणे उत्पादन घेणे म्हणजे बिजोत्पादन होय.

२.१ बिजोत्पादन घेण्यापूर्वीची काळजी:

- १) ज्या क्षेत्रामध्ये बिजोत्पादन घ्यावयाचे आहे ते क्षेत्र ज्या पिकाचे बिजोत्पादन घ्यावयाचे त्या पिकासाठी प्रमाणीत केलेल्या अंतराएवढे इतर जातीपासून विलग असावे.
- २) ज्या क्षेत्रामध्ये बिजोत्पादन घ्यावयाचे आहे ते पीक पूर्वी त्या क्षेत्रात घेतलेले नसावे.
- ३) ज्या भागात बिजोत्पादन घ्यावयाचे आहे त्या भागात येणाऱ्या पिकांचीच शक्यतो बिजोत्पादनासाठी निवड करावी.
- ४) नोंदणीसाठी लागणाऱ्या कागदपत्रांची पूर्तता ठेवावी.

२.२ बिजोत्पादन पद्धती:

बिजोत्पादन घेण्यासाठी शेतकऱ्यांना बिजोत्पादनासाठी जी प्रमाणके/मापदंड ठरवून दिलेले आहेत त्या नियमाप्रमाणेच बिजोत्पादन घ्यावे लागते. बियाणे कायद्यातील कलम ९ नुसार कोणत्याही शेतकऱ्याला बिजोत्पादन क्षेत्राची नोंदणी करता येते. यासाठी पेरणीनंतर १५ दिवसांत बिजोत्पादन क्षेत्राची नोंदणी बीज प्रमाणीकरण यंत्रणेकडे करणे आवश्यक असते. यासाठी विहित नमुन्यात जिल्हा बीज प्रमाणीकरण अधिकाऱ्याकडे नोंदणी शुल्कासह अर्ज सादर करावा लागतो. यामध्ये जे बिजोत्पादन होईल त्याची प्रक्रिया, विक्री व्यवस्था, साठवण यासर्व गोष्टीत बिजोत्पादकालाच लक्ष पुरवावे लागते. त्याचप्रमाणे ज्या शेतकऱ्यांना प्रक्रिया, विक्री यासारख्या मुलभूत सोई उपलब्ध नसतील अशा शेतकऱ्यांनी राज्य बियाणे महामंडळ, राष्ट्रीय बियाणे मंडळ किंवा खाजगी बियाणे कंपन्यांकडे नोंदणी केल्यास कंपन्यांसाठी शेतकऱ्यांना बिजोत्पादन करता येऊ शकते. यामध्ये बिजोत्पादनासाठी लागणारे बियाणे, त्याची नोंदणी, परीक्षण यासारख्या गोष्टीत महामंडळ /कंपन्या यांची मदत होऊ शकते. प्रमाणीकरण यंत्रणेकडून सदर बिजोत्पादनाचे परीक्षण करून

प्रमाणीकरण केले जाते. तयार झालेल्या बियाण्याचे प्रक्रिया आणि विक्री व्यवस्था ही बियाणे महामंडळ /कंपन्यांकडून केली जाते. अशा बिजोत्पादनासाठी एका गावातून जास्तीतजास्त शेतकऱ्यांनी नोंदणी

केल्यास बिजोत्पादन क्षेत्राचे परिक्षण, पिकाची काढणी, तपासणी यासारखी कामे करणे बियाणे महामंडळाला तसेच प्रमाणीकरण यंत्रणेला सोईस्कर होते.

बिजग्राम किंवा ग्राम बिजोत्पादन योजना (Seed Village):

या योजनेमध्ये एका किंवा आसपासच्या गावामध्ये पिकाच्या एकाच वाणाचे/जातीचे बिजोत्पादन घेतात. यामुळे बिजोत्पादनासाठी विलगीकरण, पेरणी, भेसळ झाडे काढणे, प्रमाणीकरण, प्रक्रिया यासारखी कामे खूपच सोपी होतात. परागीभवनासाठी विपुल प्रमाणात परागकण उपलब्ध होतात आणि पर्यायाने बिजोत्पादन चांगल्या प्रतीचे होते. यासाठी गावातील शेतकऱ्यांनी एकत्रीतरीत्या कृषी खाते, बीज प्रमाणीकरण यंत्रणा यांच्या सहाय्याने या प्रकारची योजना राबवून बिजोत्पादन घेता येते.

बी-बियाणे कायदा (Seed Law):

भारतामध्ये बी-बीयाणासाठी जो कायदा करण्यात आला आहे त्यास भारतीय बियाणे कायदा-१९६६ असे नाव असून हा कायदा सर्व भारतात १ ऑक्टोबर १९६९ पासून अंमलात आला आहे. पेरणीसाठी दर्जेदार बियाणे उपलब्ध करून देणे हा या कायद्याचा मुख्य उद्देश आहे. हा कायदा सर्व भारतात लागू असल्यामुळे यातील सर्व नियम, अटी याबाबत सर्व राज्यात एकसारखेपणा (समानता) आहे. या कायद्यानुसार सर्व देशात तसेच देशाच्या निरनिराळ्या भागासाठी किंवा स्थानिक दृष्ट्या महत्वाच्या जाती अगर पिके व पिकाच्या अधिसूचित जाती (Notified variety) म्हणून जाहीर केल्या जातात. त्या जातींच्या उत्पादन व विक्रीपुरताच हा कायदा लागू असतो. अधिसूचित जातीच्या बियाण्याची विक्री करताना अगर बियाणे विक्रीसाठी ठेवताना विक्रेत्यांना या कायद्यातील अटीचे पालन करणे आवश्यक असते. मात्र शेतकऱ्यांनी या अधिसूचित जातीचे बियाणे तयार करून स्वतःसाठी वापरले किंवा दुसऱ्या शेतकऱ्यास टॅग न लावता विना ब्रँडनेमने विकले अगर दिले तर त्यास हा कायदा बंधनकारक नाही.

बियाणे कायदा-१९६६ नुसार विक्रेत्यांची जबाबदारी:

अधिसूचित (Notified) म्हणून जाहीर केलेल्या जातींच्या बियाण्यांची विक्री करताना बी-बियाणे विक्रेत्याने खालील महत्वाच्या गोष्टींचे पालन करणे आवश्यक असते.

१. विक्रीसाठी ठेवलेल्या बियाण्यांचे पोते, पिशवी, डबा अगर अन्यप्रकारे बियाणे ठेवल्यास त्यावर बियाण्याचा खरा दर्जा दाखविणारे सूचीपत्र अगर निशाणी, खूणचिठ्ठी असली पाहिजे.
२. या खूणचिठ्ठीवरील माहितीच्या सत्यतेबद्दलची जबाबदारी बी विक्रेत्याची राहिल. बियाणे अप्रमाणित असले तरी खूणचिठ्ठी ठराविक रंगाची आणि आवश्यक नमुन्यातीलच असावी.
३. बियाण्याच्या प्रत्येक गटाचा (Seed Lot) योग्य नमुना त्या गटातील त्या बियाण्याची संपूर्ण विक्री झाल्यानंतर १ वर्षापर्यंत ठेवणे बंधनकारक आहे.
४. प्रत्येक बियाणे गटाचे खरेदी-विक्रीबाबतचे दप्तर विक्री संपल्यानंतर तीन वर्षापर्यंत जतन करून ठेवले पाहिजे.

बियाण्याच्या बॅगवरील खूणचिठ्ठी:

अधिसूचित जातीच्या बियाण्याची विक्री करताना बियाण्याच्या बॅगवर बियाणे कायद्यामध्ये निर्देशित केलेल्या बियाण्याच्या प्रतीच्या कमीतकमी मुल्यांचा दर्जा दाखविणारी माहिती खूणचिठ्ठीवर असणे अत्यावश्यक आहे.

८

बियाण्याच्या प्रकाराप्रमाणे वेगवेगळ्या रंगाच्या खूणचिठ्ठ्या (टॅग) प्रमाणित करण्यात आल्या आहेत. यामध्ये प्रमाणित बियाण्यासाठी निळा, पायाभूत बियाण्यासाठी पांढरा, मुलभूत बियाण्यासाठी पिवळ्या

रंगाची तर सत्यप्रत बियाण्यासाठी हिरव्या रंगाची खूणचिठ्ठी असते. या खूणचिठ्ठीवर खालील माहिती असणे आवश्यक असते.

१. बियाण्याचा प्रकार :

२. जात :

३. गटक्रमांक :

४. बीज परीक्षणाची तारीख :

५. उगवणशक्ती (कमीत कमी) :

६. शुद्धतेचे प्रमाण (कमीत कमी) :

७. इतर पिकांच्या बियाण्याचे प्रमाण (जास्तीत जास्त) :

८. निव्वळ वजन :

९. काडी कचरा इत्यादी अनावश्यक गोष्टी :

१०. विक्रेत्याचे नाव व पत्ता :

याशिवाय बियाण्यास कीड अगर रोगप्रतिबंधक औषधे लावली असल्यास त्याचा उल्लेख आणि नावे खूणचिठ्ठीवर असावी. औषधे विषारी असतील तर ठळक अक्षरात माणसे, जनावरे, पक्षी यांच्या खाण्यास अयोग्य असा खुलासा असलाच पाहिजे.

२.४ बियाण्यांचे प्रमाणीकरण आणि कायदा:

बियाण्याचे प्रमाणीकरण केल्यानंतर भौतिक शुद्धता, उगवणक्षमता यांच्या उच्च दर्जाबरोबरच बियाण्याच्या अनुवंशिक शुद्धतेबद्दल प्रमाणीकरण यंत्रणा खात्री देत असते. त्यामुळे अशा बियाण्याची किंमत नेहमीच जास्त असते. बियाण्याच्या कायद्यान्वये प्रमाणीकरण ऐच्छिक आहे. महाराष्ट्रात १ एप्रिल १९७० पासून कृषि संचालनालयाच्या अधिपत्याखाली बीज प्रमाणीकरण यंत्रणा आहे. प्रमाणित बियाण्यासाठी असलेल्या प्रमाणकांप्रमाणे बीजोत्पादन केल्यास तसेच अनुवंशिक शुद्धतेबद्दल खात्री पटल्यानंतरच त्यास बियाण्याच्या प्रकाराप्रमाणे टॅग दिला जातो. प्रमाणित बीजोत्पादन करावयाचे असल्यास ठराविक नमुन्यात बीज प्रमाणीकरण यंत्रणेकडे अर्ज करावा लागतो. प्रत्येक जिल्ह्यात जिल्हा बीज प्रमाणीकरण अधिकारी नेमण्यात आले आहेत.

बियाणे कायद्याची अंमलबजावणी करण्यासाठी बीज निरीक्षण अधिकारी, बीज परीक्षण केंद्र, बीज विश्लेषण अधिकारी आणि मध्यवर्ती बीज परीक्षण केंद्र यांचा समावेश होतो. महाराष्ट्रात प्रत्येक जिल्ह्याचे कृषि विकास अधिकारी यांचा बीज निरीक्षण अधिकाऱ्यांच्या यादीत समावेश केला आहे. तसेच कृषि संचालनालयातील व अधिक्षक कृषी अधिकारी यांच्या कार्यालयातील अधिकाऱ्यांचा समावेश केलेला आहे.

महाराष्ट्र राज्यासाठी नागपूर येथील बीज परीक्षण केंद्र हे प्रमुख बीज विश्लेषण केंद्र आहे. भारत सरकारचे राष्ट्रीय बीज संशोधन आणि प्रशिक्षण केंद्र, वाराणसी यांचे बीज परीक्षण केंद्र, मध्यवर्ती बीज परीक्षण केंद्र म्हणून कार्यरत आहे. बियाणे उगवणीबाबत काही अडचणी असल्यास या केंद्राचा अहवाल अंतिम समजण्यात येतो.

बियाणे प्रमाणीकरण करताना गैरमागनि अथवा खोटी माहिती देऊन किंवा कायद्यातील तरतूदींचे उल्लंघन

करून बियाणे प्रमाणीकरण करून घेतल्याचे लक्षात आल्यास प्रमाणीकरण रद्द करण्याचा अधिकार प्रमाणीकरण यंत्रणेला आहे.

बियाणे प्रमाणीकरणाची आवश्यकता:

विविध स्तरावरील प्रमाणिकरण प्रमाणकाप्रमाणे शुद्ध बियाणाचे उत्पादन केले जाते. बियाण्याचे उत्पादन करतांना बियाणे प्रमाणीकरणाच्या चार प्रमुख आवश्यक बाबी आहेत.

अ) सुधारीत वाण :

सर्वसामान्यतः केंद्रिय वाण प्रसारण समिती किंवा राज्य वाण प्रसारण समितीद्वारा केल्या जाणाऱ्या वाणास सुधारीत वाण असे म्हणतात. सुधारित वाणाच्या प्रमुख वैशिष्ट्यांमध्ये अधिक उत्पादन क्षमता, विस्तृत अनुकूलन, परिपक्वतेचा योग्य कालावधी, खतांना प्रतिसाद देणारा, मुख्य रोगांना तसेच हानीकारक कीटकांना लवकर बळी न पडणारा, इ. बाबींचा समावेश होतो.

ब) अनुवंशिक शुद्धता :

अनुवंशिक शुद्धता म्हणजे वरील सुधारीत वाणांची वैशिष्ट्ये प्रत्येक पिढीमध्ये जशीच्या तशी राहणे. अनुवंशिक शुद्धतेची निरीक्षणे पिकाच्या पुढील पिढीत केली जातात.

क) भौतिक शुद्धता :

भौतिक शुद्धता म्हणजे बियाणे काडी, कचरा, खडे यासारख्या निष्क्रिय वस्तू व खराब बियाण्याचा अभाव होय. खराब बियाणे म्हणजे तुटलेले, रोगयुक्त, किडलेले, अर्ध विकसित त्याचप्रमाणे उगवण्यासाठी उपयुक्त नसलेले बियाणे.

ड) उगवण:

उगवणक्षमता राष्ट्रीय बियाणे प्रमाणिकरण यंत्रणेने केलेल्या मानकानुसार योग्य ती असावी. सर्व बाबींचे काटेकोरपणे पालन केल्यास शुद्धतम बियाणाचे उत्पादन करता येते.

बियाणे नमुना घेण्याची पद्धत:

अधिसूचित जातीच्या बियाण्यांबाबत तक्रार असल्यास बियाण्यांची विक्री करणाऱ्या विक्रेत्यांकडील बियाण्याचा नमुना घ्यावयाचा असल्यास त्यांना प्रथम लेखी कळविण्यात येते. दोन पंचांच्या समक्ष शास्त्रीय दृष्ट्या नमुना काढण्यात येतो. या नमुन्यांपैकी एक संबंधीत बी विक्रेत्यास देण्यात येतो. तर दुसरा बीज परीक्षण केंद्राकडे तपासणीसाठी पाठविण्यात येतो. तिसरा नमुना बियाणे निरीक्षक स्वतःजवळ ठेवतात. गरज पडल्यास हा नमुना कोर्टात सादर करावा लागतो. यावेळेस प्रत्येक नमुन्यावर मोहोर लावून साक्षीदारांच्या सहा घेण्यात येतात. संबंधीत बी विक्रेत्यांनी जर नमुना घेण्याचे नाकारले तर बीज परीक्षण केंद्राकडे नमुना पाठविताना त्याप्रमाणे कळविण्यात येते. बीज विश्लेषण अधिकारी अशा नमुन्यापैकी निम्मा भाग स्वतःच्या सहीने मोहोरबंद करून ठेवतात आणि अहवालाबरोबर मोहोरबंद बियाण्याचा भाग पुन्हा बीज निरीक्षण अधिकाऱ्याकडे पाठवितात. बियाणे निकृष्ट आहे अथवा बियाण्याच्या कायद्याचे उल्लंघन होत आहे अशी खात्री झाल्यास बीज निरीक्षक ३० दिवसांपर्यंत बियाणे विक्री थांबवू शकतो.

बीज प्रमाणीकरण अधिकाऱ्यांची कार्ये, कार्यपद्धती, उद्दिष्ट्ये, मुलतत्वे:

बी बियाणे कायदा १९६६ अंतर्गत, कलम-५ अन्वये अधिसूचित पीक वाणाचे उच्च दर्जाचे बियाणे उपलब्ध करण्यासाठी बिजोत्पादन करताना बीज प्रमाणीकरण करणे आवश्यक असते. यातीलच कलम ९ अन्वये महाराष्ट्रामध्ये राज्य बियाणे प्रमाणीकरण यंत्रणा कार्य करते. प्रत्येक पीकासाठी बीज प्रमाणीकरणाची मानके

निर्धारित करून दिलेली आहेत. या निर्धारित मानका प्रमाणेच बिजोत्पादन करणे आवश्यक असते तरच आपल्याला अनुवंशिक दृष्ट्या शुद्ध बियाणे शेतकऱ्यांना उपलब्ध होते.

महाराष्ट्र राज्य बीज प्रमाणीकरण यंत्रणा:

महाराष्ट्र राज्यामध्ये बीज प्रमाणीकरण यंत्रणा १ जून १९८२ पासून कार्यरत आहे. या यंत्रणेचे कार्य नियामक मंडळाच्या मार्गदर्शनाखाली चालते. नियामक मंडळाचे अध्यक्ष हे प्रधान सचिव, कृषि विभाग, महाराष्ट्र राज्य असून संचालक, महाराष्ट्र राज्य बीज प्रमाणीकरण यंत्रणा हे सदस्य सचिव आहेत. नियामक मंडळाचे २२ सदस्य असून यामध्ये ४ सदस्य बिजोत्पादकांचे प्रतिनिधी असतात. राज्य प्रमाणीकरण यंत्रणेचे मुख्य कार्यालय अकोला येथे आहे.

प्रमाणीकरण अधिकऱ्यांची कार्ये:

१) बियाण्याची स्रोत पडताळणी:

बिजोत्पादन कार्यक्रमासाठी वापरण्यात येणाऱ्या बियाण्याची (उदा. पायाभूत बिजोत्पादन कार्यक्रमासाठी पैदासकार बियाणे तर प्रमाणीत बिजोत्पादनासाठी पायाभूत बियाणे स्रोत म्हणून वापरले जाते) स्रोत पडताळणी जिल्हा बीज प्रमाणीकरण अधिकारी करतात. बियाण्याच्या स्रोत पडताळणी अहवालाशिवाय बिजोत्पादन कार्यक्रम नोंदणी करता येत नाही. स्रोत पडताळणी साठी आवश्यक असणारी कागदपत्रे उदा. बियाणे खरेदी बील, मुक्तता अहवाल, जमा केल्यावर विहित प्रपत्रात स्रोत पडताळणी अहवाल देण्याचे काम जिल्हा बीज प्रमाणीकरण अधिकारी करतात.

काही अपवादात्मक परिस्थितीत बिजोत्पादन कार्यक्रमासाठी आवश्यक दर्जाचे स्रोत बियाणे उपलब्ध न झाल्यास पायाभूत बियाण्याचा पायाभूत-२ बिजोत्पादनासाठी किंवा प्रमाणीत-१, बियाणे प्रमाणीत-२ दर्जाचे बिजोत्पादनासाठी स्रोत वापरण्यास परवानगी देण्याचे काम प्रमाणीकरण अधिकारी करतात. अशा परिस्थितीत स्रोत बियाण्याची अनुवंशीक शुद्धता क्षेत्र चाचणी अहवाल असणे आवश्यक असते.

२) क्षेत्र नोंदणी:

बिजोत्पादन क्षेत्र नोंदणी साठी आवश्यक शुल्क जमा करणे व कागद पत्रे पडताळणी करून क्षेत्र नोंदणी करणे त्यासाठी खालील बाबींची पूर्तता पहाणे.

१. बिजोत्पादकांचे विहित नमुन्यातील अर्ज
२. विहित करारनामा
३. स्रोत पडताळणी अहवाल

४. मुळ मुक्तता अहवाल

५. मूळ खरेदी बील

३) क्षेत्र तपासणी:

बीज प्रमाणीकरण यंत्रणेकडे नोंदणी झालेल्या क्षेत्राची क्षेत्र तपासणी यंत्रणेच्या कृषी अधिकाऱ्यांकडून करण्यात येते. बीज यंत्रणेच्या प्रमाणीकरण मानकांप्रमाणे बिजोत्पादन करण्यात येते किंवा नाही याची तपासणी पीक वाढीच्या महत्वाच्या टप्प्यात केली जाते.

४) प्रक्रीया पूर्व बियाणे:

क्षेत्र तपासणीत पात्र ठरलेल्या क्षेत्रातील उत्पादीत बियाणे पूढील बीज प्रक्रीयेसाठी मोहोरबंद करण्याचे काम प्रमाणीकरण अधिकारी करतात. त्यापूर्वी आवश्यक विहित शुल्काचा बिजोत्पादकांकडून भरणा करून घेणे,

तसेच बियाणे व्यवस्थितरीत्या वाळवून स्वच्छ पोत्यात भरून घेणे व त्यावर बिजोत्पादकाचे नाव, गाव, पोती संख्या / क्रमांक इ. नमूद करणे.

५) बीज प्रक्रीया:

बीज प्रक्रीया केंद्रांनी आवश्यक किमान मानकांची पूर्तता केल्यानंतर त्यांना बीज प्रक्रीया करण्यास परवानगी देणे. बिजोत्पादकांनी आवश्यक त्या कागदपत्राची पूर्तता केल्यानंतर त्यांना बियाणे प्रक्रीयेसाठी परवानगी देणे. तसेच बीज प्रक्रीया केंद्रावर प्रक्रीया करताना देखरेख करणे.

आवश्यक कागदपत्रे इ. बाबी :

- १) अंतिम क्षेत्र तपासणी अहवाल / मळणी प्रमाणपत्र.
- २) प्रक्रीया केलेले बियाणे ज्या पिशवीत भरावयाचे आहे त्या पिशवीचा नमूना.

६) बीज परिक्षण:

प्रक्रीया झालेले बियाणे पिशवीत भरताना त्या लॉटच्या बियाण्यातील प्रतिनिधीक नमुना काढून बीज परिक्षणासाठी प्रयोगशाळेत पाठविणे. पीकनिहाय मानकांची पूर्तता करणारे बी पूढील प्रमाणीकरणास पात्र ठरविणे तर मानके पूर्ण न करणारे बी अपात्र ठरविणे.

७) अनुवंशिक शुद्धता क्षेत्र चाचणी:

पायाभूत बियाणे जे पूढील बिजोत्पादनासाठी स्रोत आहे असे बियाणे प्रक्रीया झाल्यानंतर अनुवंशिक शुद्धता चाचणीसाठी पाठविणे. तसेच त्याची अनुवंशिक शुद्धता चाचणी घेणे.

८) पात्र बियाणे ठरविणे:

बीज परिक्षण व अनुवंशिक शुद्धता क्षेत्र चाचणी मध्ये प्रमाणीकरण प्रमाणकांची पूर्तता करणारे बियाणे पात्र ठरवून त्यास यंत्रणेने विहित केलेले टॅग (पांढरे/निळे) लावणे. पिशव्या मोहोरबंद करणे.

९) मुक्तता अहवाल:

पात्र बियाण्यास विहित प्रपत्रात मुक्तता अहवाल देण्यात येतो या अहवाल शिवाय बियाणे विक्री करता येत नाही.

१०) प्रमाणीकरण रद्द ठरविणे:

बियाण्याचे प्रमाणीकरण कोणत्याही स्तरावर रद्द करण्याचे अधिकार प्रमाणीकरण यंत्रणेला आहेत. बिजोत्पादकांनी दिशाभूल करून बियाण्याचे प्रमाणीकरण केल्याचे लक्षात आल्यास या अधिकारांचा ते वापर करू शकतात.

बीज प्रमाणीकरणातील विविध टप्प्यांचा सर्वसाधारण कालावधी

अ.क्र.	बिजोत्पादन कार्यक्रमातील महत्वाचे टप्पे	सर्वसाधारण कालावधी	
		खरीप हंगाम	रब्बी हंगाम
१	बिजोत्पादन कार्यक्रमाचे नियोजन	१५ एप्रिल ते ३१ मे	१५ ऑगस्ट ते १५ सप्टेंबर
२	बियाण्याची स्रोत पडताळणी	१५ एप्रिल ते ३१ मे बियाणे शेतकऱ्यांना हस्तांतरीत करण्यापूर्वी	१ ते ३० सप्टेंबर
३	पायाभूत- १ ते पायाभूत-२	१५ मे ते १५ जून	१ ते ३० सप्टेंबर
४	पायाभूत-२ ते प्रमाणित-१ व प्रमाणित-१ ते प्रमाणित-२ कार्यक्रमास मंजुरी	(क्षेत्र नोंदणीपूर्वी)	(क्षेत्र नोंदणीपूर्वी)

५	क्षेत्र नोंदणी	पेरणी झाल्यापासून १५ दिवसाचे आत किंवा पीकनिहाय घोषित अंतिम तारखांपूर्वी)	
६	क्षेत्र तपासणी	भारतीय बीज प्रमाणिकरणाच्या किमान मानकात नमूद केल्याप्रमाणे पिकांच्या योग्य अवस्थेत.	
७	कच्चे बियाणे मोहरबंद	पीकनिहाय घोषित अंतिम तारखांपूर्वी	
८	बीज प्रक्रिया	नोव्हेंबर ते एप्रिल	ऑगस्ट ते ऑक्टोबर
९	बीज परीक्षण	बीज प्रक्रिया पूर्ण होत असताना नमुना बीज परीक्षणासाठी पाठविण्यात येतो	
१०	अनुवंशिक शुद्धता क्षेत्र चाचणीकरीता बियाणे	बिजोत्पादन क्षेत्रातून कच्चे बियाणे मोहरबंद केल्यानंतर बीजप्रक्रिया केंद्रावर नमुना प्राप्त झाल्यावर तसेच कापूस बियाण्याच्या बाबतीत जिनिंग व डिलिटींग झाल्यावर प्रातिनिधीक नमुना पाठविण्यात येतो	
११	बियाणे लॉटची पात्रता	बियाणे बीज परीक्षण व अनुवंशिक शुद्धता क्षेत्र चाचणी अशा दोन्ही चाचण्यात पात्र ठरल्यावर बियाणे लॉट पात्र घोषित केला जातो	
१२	मुक्तता अहवाल	बियाणे लॉट पात्र घोषित झाल्यावर.	
१३	प्रमाणिकरणातून बाद करणे	बियाणे लॉट अपात्र ठरल्यानंतर	

बीज प्रमाणिकरणाच्या विविध बाबरता आकारण्यात येणाऱ्या शुल्काचे दर खाली दिल्याप्रमाणे आहेत

अ.क्र.	बाब	एकक (युनिट)	सुधारीत दर (रु.)
१	नोंदणी अर्ज	प्रती अर्ज	१०/-
२	नोंदणी शुल्क	प्रती बीजोत्पादक	३०/-
३	क्षेत्र तपासणी शुल्क		
	अ) संकरीत कपाशी प्लॉट हा १५ आर-क्षेत्राचा समजावा	प्रती प्लॉट त्याचा भाग	१५०/-
	ब) संकरीत पिके, पायाभूत पिके, जनकवाण, भाजीपाल पिके	प्रती एकर व त्याचे भागास	१७५/-
	क) उर्वरित इतर पिके	प्रती एकर व त्याचे भागास	८०/-
	ड) विलंब शुल्क	प्रती बिजोत्पादक	५०/-
४	बीज प्रक्रिया केंद्र देखरेख शुल्क		
	अ) संकरीत कपाशी	किलो	३.५०/-
	ब) सुधारीत कपाशी	क्विंटल	५०/-
	क) सुधारीत ज्वारी, भात, गहू, हरभरा, सोयाबीन	क्विंटल	२०/-

	ड) उर्वरित इतर पिके	क्विंटल	३५/-
	इ) प्रक्रिया केंद्र देखरेख शुल्क	प्रती पाळी	३५०/-
५	बियाणे नूतनीकरण शुल्क (प्रदान केलेल्या बियाण्यावर)		
	अ) संकरित कपाशी	क्विंटल	७५/-
	ब) सुधारीत कपाशी	क्विंटल	५०/-
	क) उर्वरित सर्व पिके	क्विंटल	३५/-
६	अनुवंशीक शुद्धता क्षेत्र चाचणी शुल्क	प्रती नमुना	२००/-
७	बीज परीक्षण शुल्क	प्रती नमुना	४०/- (शेतकऱ्यांसाठी) २००/- (खाजगी कपऱ्यासाठी)
८	टॅग शुल्क (पांढरे व निळे)	प्रती नमुना	१.५०/-
९	बीजप्रक्रिया केंद्र/जिनींग केंद्र नोंदणी आणि नूतनीकरण शुल्क अ) यावरील विलंब शुल्क	प्रती केंद्र प्रती केंद्र	३०००/- ५००/-
१०	निर्यात प्रमाणपत्र शुल्क	प्रती केंद्र	१०००/-
११	बियाणे मोहरबंद शुल्क	प्रती पोते	०.५०/-
१२	दुय्यम प्रत शुल्क	प्रती प्रत	५/-
१३	पुर्नक्षेत्र तपासणी शुल्क	क्षेत्र तपासणीचे जे शुल्क आहे त्याच दराने आकारण्यात येते.	---
१४	नमुना पुर्नचाचणी शुल्क	नियमित चाचणीसाठी जे शुल्क आहे त्याच दराने तपासणी शुल्क आकारण्यात येते.	---

२.५ प्रमाणीकरण मानके:

१. बिजोत्पादनासाठी लागणारी क्षेत्रीय प्रमाणके:

अ.क्र.	पिके	क्षेत्र तपासणी (संख्या)	विलगीकरण अंतर		भेसळ (%)		आपेक्षाई गवत अलग न झालेले इतर पिकांची झाडे (%)		आक्षेपाई रोग (%) जास्तीत जास्त		
		कमीत कमी (मी.)	कमीत कमी (मी.)	जास्तीत जास्त	जास्तीत जास्त	पायाभूत	प्रमाणित	पायाभूत	प्रमाणित	पायाभूत	प्रमाणित
		प्रमाणित/पायाभूत	पायाभूत	प्रमाणित	पायाभूत	प्रमाणित	पायाभूत	प्रमाणित	पायाभूत	प्रमाणित	
अ) तृणधान्य व भरड धान्य पिके											
१	ज्वारी	३	२००	१००	०.०५	०.१०	—	—	०.०५	०.१०	
२	बाजरी	३	४००	२००	०.०५	०.१०	—	—	०.०५	०.१०	
३	भात	२	३	३	०.०५	०.२	०.०१	०.०२	—	—	
४	मका	२	४००	२००	१	१	—	—	—	—	
५	गहू	२	३	३	०.०५	०.२	०.०१	०.०५	०.१	०.५	
ब) कडधान्य पिके											
१	हरभरा	२	१०	५	०.१	०.२	—	—	—	—	
२	मूग	२	१०	५	०.१	०.२	—	—	०.१	०.२	
३	उडीद	२	१०	५	०.१	०.२	—	—	—	—	
४	तूर	२	२००	१००	०.१	०.२	—	—	—	—	
क) तेलबिया/गळीत धान्ये पिके											
१	भूईमूग	२	३	३	०.१	०.२	—	—	—	—	
२	सोयाबीन	२	३	३	०.१	०.५	—	—	—	—	
३	सुर्यफूल	३	४००	२००	०.१	०.२	नाही	नाही	०.०५	०.५	
४	तीळ	३	१००	५०	०.१	०.२	—	—	०.५	१	
५	करडई	३	४००	२००	०.०५	०.१	नाही	नाही	—	—	
ड) तंतूमय पिके											
१	कापूस	२	५०	३०	०.१	०.२	—	—	—	—	
२	ज्यूट	३	५०	३०	०.५	१	—	—	१	२	

२.६ बिजोत्पादन राबविण्याची मुलतत्वे:

हवामान:

आपल्या विभागातील वातावरणात चांगल्याप्रकारे येऊ शकणाऱ्या पिकांचीच शक्यतो बिजोत्पादनासाठी निवड

करावी. बहुतांश पिकांना मध्यम स्वरूपाचा पाऊस, तापमान आणि आद्रता पोषक असते. पिकांना फुलोऱ्यात असताना स्वच्छ भरपूर सुर्यप्रकाश आणि मध्यम तापमान मिळाल्यास परागीकरण चांगल्या प्रकारे होण्यास मदत होते. फुलोऱ्याच्या काळात जास्त पाऊस किंवा तापमानपरागीकरणास अयोग्य असतो. त्यामुळे अशाप्रकारचे हवामान असणाऱ्या भागात शक्यतो बिजोत्पादन घेऊ नये आणि घ्यावयाचेच असल्यास अशाप्रकारच्या हवामानात येणाऱ्या पिकांचीच निवड करावी.

जमीन :

बिजोत्पादनासाठी शक्यतो सपाट, मध्यम ते भारी आणि पाण्याचा चांगला निचरा होणारी जमीन निवडावी. तसेच ज्या पिकाचे बीजोत्पादन घ्यावयाचे आहे त्या जमिनीमध्ये आधीच्या हंगामात त्या पिकाच्या त्याच अथवा दुसऱ्या जातीचे पीक घेतलेले नसावे. शिवाय बिजोत्पादनासाठी आवश्यक विलगीकरण असावे.

विलगीकरण :

बिजोत्पादनाचे क्षेत्र शक्यतो त्या पिकाच्या इतर जातींपासून प्रमाणीकरण यंत्रणेच्या नियमाप्रमाणे अलग (अंतर राखून) असावे. विलगीकरण अंतर हे प्रत्येक पिकांसाठी वेगवेगळे असते आणि पिकाच्या परागीभवनाच्या पद्धतीप्रमाणे कमी जास्त होते.

मशागत :

पेरणीपूर्वी खोल नांगरट करून घ्यावी म्हणजे जमिनीतील तण कमी होण्यास मदत होते. कुळवाची पाळी घालून जमिन चांगली भुसभुशीत करून पेरणीसाठी तयार करावी.

बियाणे :

पायाभूत बिजोत्पादनासाठी मुलभूत बियाणे तर प्रमाणीत बिजोत्पादनासाठी पायाभूत बियाणे वापरावे. बियाण्याच्या पिशवीवरील खुणचिठ्ठी काळजीपूर्वक पहावी.

प्रक्रिया :

बियाणे पेरणीपूर्वी त्यास प्रक्रिया केलेली नसल्यास प्रक्रिया करणे गरजेचे असते. यामध्ये बुरशीनाशके, किटकनाशके, जिवाणू संवर्धन यांची प्रक्रिया करणे गरजेचे असते.

पेरणी :

पेरणी शक्यतो पेरणी यंत्राने करावी. त्यामुळे बी एका रेषेत पडते. लहान बी खोलीवर पेरू नये. मोठ्या आकाराचे बी खोलीवर पडले तरी उगवू शकते. कोरड्या जमिनीत बी खोलीवर पेरणे म्हणजे ते ओलीशी संपर्कात येवून उगवते. रेताड जमिनीत बी खोल पडले तरी उगवू शकते. परंतू भारी जमिनीत बी जास्त खोलीवर पडू नये म्हणून पेरणी यंत्राने पेरणी करावी. बी एका रेषेत पेरल्यामुळे भेसळ रोपे काढणे सोपे जाते. तसेच पिकावर वारणी, खते देणे, पिकाची पहाणी, यासारखी कामे करणे सोईस्कर होते. तसेच संकरीत बिजोत्पादनाच्या वेळी नर आणि मादी वाणांच्या ओळी ठराविक प्रमाणातच पेरण्या लागतात. उदा. संकरीत ज्वारी बिजोत्पादनात ४:२ या प्रमाणात अनुक्रमे मादी आणि नर वाणांच्या ओळी पेरण्यात. अशा ओळी पेरताना नर, मादी वाणाचे बी एकत्र किंवा भेसळ होणार नाही यासाठी पूर्ण काळजी घ्यावी. नर वाणाच्या ओळी ओळखण्यासाठी ओळीच्या टोकाला ताग पेरणे अथवा खुंटी रोवावी.

खत व्यवस्थापन:

पिकांच्या परिपूर्ण वाढीसाठी त्या पिकासाठी शिफारस केलेली नत्र, स्फुरद, पालाश खतांची मात्रा देणे आवश्यक आहे. त्यामुळे चांगल्या प्रतीच्या बियाणाचे उत्पादन वाढते. पिकांच्या चांगल्या वाढीसाठी नत्राची

गरज असते. तर स्फुरदमुळे पिकांच्या मुळांची चांगली वाढ होते. पक्कता वेळेवर होण्यास मदत होते. स्फुरदची मात्रा कमी पडल्यास पिकांची वाढ खुंटते. त्यामुळे स्फुरदची ठराविक मात्रा देणे फायदेशीर ठरते. स्फुरदप्रमाणेच पालाशची मात्रा देणे सुद्धा महत्वाचे असते. बियाणे वाढीमध्ये त्याचा महत्वपूर्ण वाटा आहे. पालाशच्या अभावामुळे उत्पन्नात घट येते. त्यासाठी खताची मात्रा वेळेवर आणि प्रमाणात देणे गरजेचे असते.

पाणी व्यवस्थापन:

रोग आणि कीडमुक्त बिजोत्पादनासाठी कोरडे हवामान चांगले असते. परंतु अशा हवामानात बिजोत्पादन क्षेत्रास गरजेनुसार पाणी देणे आवश्यक असते. भारी जमिनीपेक्षा हलक्या जमिनीस वारंवार पाणी देणे गरजेचे असते. फुलोऱ्यानंतर एकदोन पाणी देणे हे बिजोत्पादनाच्या दृष्टीने फायदेशीर ठरते. पेरणीनंतर जास्त दिवस ओल राहिल्यास अथवा पुरेसा ओलावा नसल्यास उगवण कमी होते. पिकांच्या वाढीनुसार आणि आवश्यकतेनुसार पाणी द्यावे.

भेसळ काढणे :

बिजोत्पादनामध्ये वेळोवेळी भेसळ रोपे काढणे फारच महत्वाचे असते. वेगळ्या जातीची, त्याच जातीची परंतु रोगट, पूर्णपणे न वाढलेली किंवा जास्त उंच किंवा बुटकी झाडे फुलोऱ्यात येण्यापूर्वी त्वरीत पूर्णपणे उपटून काढून टाकावीत. भेसळ काढण्याचे कामु पीक भेसळ मुक्त होईपर्यंत चालू ठेवावे. ज्या पिकात परपरागीभवन होते अशा पिकातील भेसळीची झाडे ती फुलोऱ्यात येण्यापूर्वीच काढावीत. जी झाडे फुलोऱ्यात येण्यापूर्वी ओळखता येत नाही अशी झाडे फुलोऱ्यात आल्यानंतर सहज ओळखता येतात. तसेच संकरीत बिजोत्पादनात मादी वाणाच्या ओळीत नर वाणाची झाडे असल्यास ती सुद्धा काढून टाकावीत. पीक पक्क होण्याच्या अवस्थेत सुद्धा भेसळ काढणे महत्वाचे असते. वेगळ्या गुणधर्माची झाडे स्वपरागीत पिकांमध्ये पक्क होण्याच्या अवस्थेतही काढता येतात.

बिजोत्पादन क्षेत्र तपासणी :

बिजोत्पादन क्षेत्राची प्रमाणिककरण यंत्रणेकडे नोंदणी झाल्यानंतर प्रमाणिकरण यंत्रणा पिकाच्या परागीभवनाच्या प्रकारानुसार २ ते ४ क्षेत्र तपासण्या करतात. यामध्ये प्रमाणिकरण यंत्रणेने ठरवून दिलेल्या निकषाप्रमाणे बिजोत्पादन आहे किंवा नाही ते तपासले जाते तसेच बिजोत्पादनाबाबत मार्गदर्शन केले जाते.

आंतरमशागत :

चांगल्या प्रकारचे बिजोत्पादन घेण्यासाठी बिजोत्पादनाचे क्षेत्र तण विरहीत असणे फार आवश्यक असते. तणांमुळे बिजोत्पादनाची प्रत कमी होते. काढणीच्या वेळेस बियाण्यांमध्ये तणांचे बी मिसळण्याचा संभव असतो. असे बी वेगळे करणे फारच जिकरीचे होते. तणांमुळे किड आणि रोग वाढण्याचा किंवा पसरण्याचा धोका असतो. त्यामुळे आवश्यक तेवढ्या निंदण्या-खुरपण्या करून बिजोत्पादन क्षेत्र तण विरहीत ठेवावे.

पीक संरक्षण :

रोग आणि कीड यांचे प्रभावी नियंत्रण हा बिजोत्पादनामध्ये अत्यंत महत्वाचा घटक आहे. रोग आणि कीड यांच्या संसर्गामुळे बीजोत्पादन घटते आणि तयार झालेले बियाणे निकृष्ट प्रतीचे होते. रोग अथवा किडींचा वेळीच बंदोबस्त करण्यासाठी आवश्यक ती उपाययोजना करावी. त्यासाठी चांगल्या प्रतीची किटकनाशके

अथवा बुरशीनाशके वापरावीत. रोग आणि किडींच्या बंदोबस्तासाठी वेळोवेळी आवश्यक तेव्हा फवारण्या कराव्यात. रोग आणि किडग्रस्त रोपे / झाडे उपटून काढावीत बियाण्यापासून होणारे रोग आणि किडींचा प्रार्दुभाव कमी होण्यासाठी नेहमी प्रक्रिया केलेले बियाणे वापरावे.

काढणी :

पिकातील आंतरमशागती आणि तपासणी झाल्यानंतर पीक जेव्हा परिपक्व होईल तेव्हा ते काढावे. बियाणे परिपक्व होण्याच्या आधी काढले तर मळणी आणि उफणणीच्या वेळेस त्यातून अपरिपक्व बियाणे जास्त प्रमाणात निघून वाया जाते आणि उत्पन्न कमी होते. काढणी उशीरा झाली तर बियाणे शेतातच गळून पडल्यामुळे नुकसान होते. उत्पन्नात घट येते. बियाण्यातील ओलाव्याचे प्रमाण साधारणतः १२ ते १५ टक्के दरम्यान असल्यावर ते काढण्यास तयार होते. काढणी वेळेवर झाल्यास चांगले उत्पन्न मिळू शकते. बियाण्याची शुद्धताही काढणीनंतर होणाऱ्या हाताळणीवर अवलंबून असते. काढणी आणि मळणी करतेवेळी इतर बियाण्याची भेसळ होणार नाही याची काळजी घ्यावी. यासाठी बियाणे क्षेत्रातील पीक वेगळे ठेवावे. मळणी शक्यतो सपाट जागेवर ताडपत्रीवर किंवा फ रशीवर करावी. सारवलेल्या जागेवर मळणी केल्यास बियाण्याकडून जमिनीतील पाणी/ओलावा शोषण्याची शक्यता असते. मळणी यंत्र पूर्णपणे साफ केल्यावरच मळणीसाठी वापरावे. बियाणे फुटू नये म्हणून मळणीयंत्र बियाण्याच्या आवश्यकतेनुसार व्यवस्थित सेट केलेले असावे.

बियाणे वाळविणे :

काढणी आणि मळणीच्या वेळेस बियाण्यामध्ये ओलाव्याचे प्रमाण जास्त असल्याने ते उन्हात वाळविणे आवश्यक असते. त्यामुळे बियाण्यातील ओलाव्याचे प्रमाण कमी होऊन साठवणूकीत बियाण्याची उगवणक्षमता आणि जोम टिकून राहतो. बियाण्यातील ओलाव्याचे प्रमाण ठराविक पातळीपर्यंत कमी केल्याने साठवणीच्या वेळी किडीचा प्रारंभ कमी होतो.

साठवण :

थोडे दिवस साठवणीकरिता स्वच्छ केलेल्या किडविरहीत पोत्यात किंवा नवीन पोत्यात बियाणे भरून ठेवावे. पोत्यावर बियाण्याची संपूर्ण माहिती लिहलेली असावी. पोती जमिनीपासून काही अंतर ठेवून तयार केलेल्या लाकडी रॅक्सवर ठेवावी. एकावर एक ठेवलेल्या पोत्यांची उंची ४ मीटर पेक्षा जास्त होऊ नये. तसेच बियाणे स्वच्छ, थंड आणि कोरडे हवामान असलेल्या भांडारात साठवावे. आवश्यकतेनुसार कीटकनाशके आणि बुरशीनाशके यांचा भांडारात वापर करावा.

२.७ बीज प्रक्रिया (Seed Treatment):

बिजोत्पादनातच नव्हे तर कृषी उत्पादनामध्ये सुद्धा बीज प्रक्रिया हा एक महत्वाचा घटक आहे. तृणधान्य, कडधान्य, गळीतधान्य पिकांना जमिनीतून व बियांपासून होणाऱ्या रोग व किडींचा प्रारंभ कमी करून पिकांची जोमदार वाढ होण्यासाठी बीज प्रक्रिया हे अत्यंत प्रभावी साधन आहे.

बियाण्यास बीज प्रक्रिया न करताच पेरणी केल्यास, बियाण्याची उगवण होते परंतु उगवणीच्या वेळेस आणि उगवणीनंतर बियाणावरील आणि जमिनीतील वेगवेगळ्या बुरशीमूळे रोगांचा प्रारंभ होऊन उगवणाऱ्या रोपांची संख्या कमी होते किंवा उगवल्यानंतर झाडांची मर होण्याची शक्यता असते. अपेक्षित उत्पादन मिळवण्यासाठी प्रत्येक पिकांत प्रति हेक्टर निधारीत केलेली रोपांची संख्या राखणे आवश्यक असते. यासाठी पेरणीपूर्वी बीजप्रक्रिया ही एक महत्वाची बाब आहे.

१८

बीज प्रक्रिया म्हणजे काय ?

बियाणे जमिनीत पेरण्यापूर्वी जमिनीतून किंवा बियाण्यातून पसरणारे विविध रोग व किडींचा प्रारंभ टाळण्यासाठी, तसेच बियाण्याची शेतातील उगवण वाढविण्यासाठी तसेच जोमदार रोपे येण्यासाठी

बियाण्यावर वेगवेगळी जैविक व रासायनिक किटकनाशकांची व संवर्धकांची प्रक्रिया केली जाते. याला बीजप्रक्रिया असे म्हणतात.

बीज प्रक्रियेचे फायदे :

१. जमिनीतून व बियाण्यांपासून पसरणाऱ्या रोगांचा प्रार्दुभाव टाळता येतो.
२. बियाणांची शेतात उगवण्याची क्षमता वाढते.
३. रोपांची निरोगी व जोमदार वाढ होते.
४. रोगट झांडाचे प्रमाण कमी झाल्यामुळे, पिकांत रोगांचा कमी प्रसार झाल्यामुळे व हेक्टरी रोपांची निर्धारित संख्या राखली गेल्यामुळे पिकांच्या उत्पादनात वाढ होते.
५. रोग व किड नियंत्रणावरील खर्चात बचत होते.
६. बीज प्रक्रियेसाठी कमी खर्च येतो.

जिवाणू संवर्धकाची बीजप्रक्रिया:

१. २५० ग्रॅम जिवाणू संवर्धनाचे पाकिट १० ते १५ किलो बियाण्यास वापरावे.
२. १ लिटर पाण्यात १२५ ग्रॅम गूळ टाकून द्रावण उकळून घ्यावे.
३. द्रावण थंड झाल्यावर त्यामध्ये २५० ग्रॅम जिवाणू संवर्धन टाकून बियाण्यास हळूवारपणे लावावे किंवा जिवाणू संवर्धकाचा लेप बियाणावर समप्रमाणात बसेल व बियाणाचा पृष्ठभाग खराब होणार नाही, याची काळजी घ्यावी किंवा बियाणे ओलसर करून जिवाणू संवर्धन सारख्या प्रमाणात बियाण्यास लावावे.
४. नंतर बियाणे सावलीत स्वच्छ कागदावर सुकवावे.
५. अशी बीजप्रक्रिया केलेल्या बियाण्याची पेरणी ताबडतोब करावी. (२४ तासांच्या आत पेरणी करावी)
६. पर्यावरणावर विपरीत परिणाम होत नाही.
७. बियाण्याची उगवणक्षमता वाढते, बियाणांद्वारे उद्भवणारे रोग टाळता येतात, रोपांना अन्नद्रव्यांचा पुरवठा होतो, त्यामुळे रोपे जोमदार व निरोगी वाढतात.

रासायनिक बुरशीनाशकाची बीजप्रक्रिया करणे:

१) बुरशीनाशकाच्या द्रावणात बी भिजवावे:

प्रथमतः १०० किलो बियाणे १ लिटर पाणी या प्रमाणात भांड्यात १ मिनिटभर घोळावे. नंतर त्यात बुरशीनाशक दिलेल्या प्रमाणात टाकून पुन्हा हे बियाणे ५ मिनिटांपर्यंत लाकडी दांडा अथवा उलथने वापरून चांगले घोळावे. बियाणे मिश्रण कोरडे होईपर्यंत ही घोळण्याची प्रक्रिया चालू ठेवावी. मोठ्या प्रमाणावर बियाणे प्रक्रिया करावयाची झाल्यास पाण्याच्या प्रमाणात थोडी फार वाढ करावी. जेणेकरून बुरशीनाशक बियाण्यास सारख्या प्रमाणात सहजतेने चिकटेल. त्यानंतर प्रक्रिया केलेले बियाणे सावलीत सुकवून पेरणीसाठी वापरावेत.

२) बियाण्यास बुरशीनाशकाची भुकटी (पावडर) चोळणे:

बियाणे प्रक्रिया शिफारशीमध्ये दिलेल्या शिफारशीनुसार १ किलो बियाण्यास लागणाऱ्या बुरशीनाशकाचे प्रमाण घेऊन बियाण्यास चोळावे. त्यापूर्वी बियाण्यास पाण्याचा शिंपडा देऊन ओले करून घ्यावे. अशी

१९

प्रक्रिया करताना हातामध्ये रबरी किंवा प्लॅस्टिकचे हातमोजे वापरावेत.

अ.क्र.	जिवाणू संवर्धक/ बुरशीनाशके	पीक	बीजप्रक्रियेची मात्रा (प्रति किलो बियाणे)
--------	-------------------------------	-----	--

१	अँझोटोबॅक्टर	कापूस,ज्वारी,गहू,भात इ. तृणधान्य सुर्यफुल,तीळ, कारळे इ. गळीतधान्य पीके	२५ ग्रॅम / किलो बियाणे
२	रायझोबियम	सोयाबीन,तूर,मूग,उडीद,भुईमुग इ. डाळवर्गीय व गळीतधान्य पीके	२५ ग्रॅम / किलो बियाणे
३	स्फुरद विरघळविणारे जिवाणू (पी.एस.बी.)	सर्व पिकांकरिता	२० ग्रॅम / किलो बियाणे
४	ट्रायकोडर्मा (जैविक बुरशीनाशक)	सर्व पिकांकरिता	४ ग्रॅम / किलो बियाणे

३) बुरशीनाशकाच्या घट्टसर द्रावणाची प्रक्रिया करावी (हि प्रक्रिया मशिन किंवा यंत्राद्वारे करावी):

प्रथमतः १०० किलो बियाणे १ लिटर पाणी या प्रमाणात बीजप्रक्रिया ड्रममध्ये घ्यावे. नंतर त्यात बुरशीनाशक दिलेल्या प्रमाणात बीजप्रक्रिया ड्रममध्ये टाकून ३० ते ४० वेळा फिरवावे. बियाणे मिश्रण कोरडे होईपर्यंत ही घोळण्याची प्रक्रिया चालू ठेवावी. मोठ्या प्रमाणावर बियाणे प्रक्रिया करावयाची झाल्यास पाण्याच्या प्रमाणात थोडी फार वाढ करावी. जेणेकरून बुरशीनाशक बियाण्यास सारख्या प्रमाणात सहजतेने चिकटेल. त्यानंतर प्रक्रिया केलेले बियाणे सावलीत सुकवून पेरणीसाठी वापरावे.

अ.क्र.	पिकाचे नाव	बीजप्रक्रिया शिफारस	किड / रोगाचे नाव
अ) तृणधान्य पीके			
१	खरीप ज्वारी	अ) ३ किलो मिठ १० लिटर पाण्यात मिसळावे. (३० टक्के मिठाचे द्रावण) या द्रावणात बी ओतावे व ढवळावे. द्रावणावर तरंगणारे बी बाहेर काढून जाळावे. तळाला राहिलेले बी काढून ३ वेळा स्वच्छ पाण्याने धुवावे व सावलीत वाळावावे. ब) गंधक ३०० मेश ४ ग्रॅम किंवा थायरम ७५ टक्के ३ ग्रॅम / किलो बियाणे या प्रमाणात बीजप्रक्रिया करावी. क) २०० ग्रॅम कार्बोसल्फान (२५ एसडी) / १ किलो बियाण्यात चांगले मिसळावे. हे मिश्रण चांगले हलवून पेरणीसाठी वापरावे. ड) अँझोटोबॅक्टर व स्फुरद विरघळविणारे जिवाणू (पी.एस.बी.) प्रत्येकी २५० ग्रॅम / १० किलो बियाणे या प्रमाणात बियाणांस चोळावे व अर्धा तास सावलीत सुकवावे.	अरगट,काणी खोड माशी नत्र स्थिरीकरण व स्फुरद उपलब्धता
२	भात	अ) ३०० ग्रॅम मीठ १० लि. पाण्यात विरघळावे व या द्रावणात बी ओतावे आणि ढवळावे. द्रावणावर तरंगणारे बी बाहेर काढून जाळावे. तळाला राहिलेले बी काढून ३ वेळा स्वच्छ पाण्याने धुवावे व सावलीत वाळावावे. ब) वरील प्रक्रिया पूर्ण केलेल्या बियाण्यास ३ ग्रॅम थायरम किंवा कार्बेन्डॅझिम २ ग्रॅम प्रति किलो बियाणे या प्रमाणात चोळून	कडा करपा, करपा, पिंगट ठिपके

		<p>पेरणी करावी.</p> <p>अ) भात बियाणे १ ग्रॅम स्ट्रेप्टोसायक्लीन १० लिटर पाण्यात मिसळून तयार केलेल्या द्रावणात २ तास भिजवावे.</p> <p>ब) बियाण्यास ५० टक्के तीव्रतेचे कार्बेन्डॅझिम आणि थायरम ५० टक्के प्रत्येकी २ ग्रॅम / किलो बियाण्यास संयुक्त बीजप्रक्रिया करावी.</p> <p>अ) मॅन्कोझेब ७५ टक्के पा.मि. अधिक कार्बेन्डॅझिम ५० टक्के प्रत्येकी २ ग्रॅम / किलो बियाण्यास संयुक्त बीजप्रक्रिया करावी.</p> <p>अ) ०.२ टक्के मोनोक्रोटोफॉसच्या द्रावणात ६ तास बियाणे भिजत ठेवावे.</p> <p>अॅझोटोबॅक्टर व स्फुरद विरघळविणारे जिवाणू (पी.एस.बी) प्रत्येकी २५० ग्रॅम / १० किलो बियाणे या प्रमाणात बियाण्यास चोळावे व अर्धा तास सावलीत सुकवावे.</p>	<p>उदबत्या रोग</p> <p>ग्रेन डिसकलरेशन</p> <p>मूळावरील सूत्रकृमीच्या गाठी</p> <p>नत्र स्थिरीकरण व स्फुरद उपलब्धता</p>
३	बाजरी	<p>अ) २ किलो मीठ १० लिटर पाण्यात मिसळावे. (२० टक्के मिठाचे द्रावण) या द्रावणात बी ओतावे व ढवळावे. द्रावणावर तरंगणारे बी बाहेर काढून जाळावे. तळाला राहिलेले बी काढून ३ वेळा स्वच्छ पाण्याने धुवावे व सावलीत वाळवावे.</p> <p>ब) मेटालॅक्झीन ३५ टक्के एस.डी. ६ ग्रॅम / किलो बियाणे प्रमाणे बीजप्रक्रिया करावी.</p> <p>क) शेवटी अॅझोटोबॅक्टर व स्फुरद विरघळविणारे जिवाणू (पी.एस.बी.) प्रत्येकी. २५० ग्रॅम / १० किलो बियाणे या प्रमाणात बियाण्यावर बीजप्रक्रिया करून बियाणे अर्धा तास सावलीत सुकवावे व पेरणी करावी.</p>	<p>अरगट</p> <p>गोसावी</p> <p>नत्र स्थिरीकरण व स्फुरद उपलब्धता</p>
	मका	<p>अॅझोटोबॅक्टर आणि स्फुरद विरघळविणारे जिवाणू प्रत्येकी २५० ग्रॅम व ट्रायकोडर्मा ५० ग्रॅम प्रति १० किलो बियाण्यावर बीजप्रक्रिया करावी. बियाणे अर्धा तास सावलीत सुकवून पेरणी करावी</p>	<p>नत्र स्थिरीकरण व स्फुरद उपलब्धता</p>
ब) गळीतधान्य पिके			
१	भुईमूग	<p>अ) क्लोरोपायरीफॉस २० टक्के किंवा क्विनाॅलफॉस २५ टक्के प्रवाही २ लिटर प्रति ८० किलो बियाणे</p> <p>ब) रायझोबियम (चवळी गट) आणि स्फुरद विरघळविणारे जिवाणू प्रत्येकी २५० ग्रॅम व ट्रायकोडर्मा ५० ग्रॅम प्रति १० किलो बियाण्यावर बीजप्रक्रिया करावी. बियाणे अर्धा तास सावलीत सुकवून पेरणी करावी</p>	<p>हुमणी</p> <p>नत्र स्थिरीकरण व स्फुरद उपलब्धता तसेच जमिनीतून होणारे रोग जसे मर, मूळकुजव्या,</p>

			खोडकुजव्या (कॉलर रॉट) इ.
२	सोयाबीन	अ) २० ग्रॅम थायरम ७५ टक्के पा.मि. प्रति १० किलो बियाण्यावर चोळावे ब) रायझोबियम १२५ ग्रॅम आणि स्फुरद विरघळविणारे जिवाणू २५० ग्रॅम व ट्रायकोडर्मा ४० ग्रॅम प्रति १० किलो बियाण्यावर बीजप्रक्रिया करावी. बियाणे अर्धा तास सावलीत सुकवून पेरणी करावी. (प्रथम बुरशीनाशकाची प्रक्रिया करावी. नंतर रायझोबियम व इतरची प्रक्रिया करावी).	बियाण्यापासून उद्भवणारे रोग नत्र स्थिरीकरण व स्फुरद उपलब्धता
३	सुर्यफूल	अ) कॅ प्टन ८० टक्के किंवा थायरम ७५ टक्के किंवा कार्बोन्डिझिम ५० टक्के २० ग्रॅम प्रति १० किलो बियाणे या प्रमाणात चोळून पेरणी करावी. ब) अँझोटोबॅक्टर आणि स्फुरद विरघळविणारे जिवाणू प्रत्येकी २५० ग्रॅम व ट्रायकोडर्मा ५० ग्रॅम प्रती १० किलो बियाण्यावर बीजप्रक्रिया करावी. बियाणे अर्धा तास सावलीत सुकवून पेरणी करावी.	बियाण्यापासून उद्भवणारे रोग जसे राझोक्टेोनिया, स्कलेरोशीयम नत्र स्थिरीकरण व स्फुरद उपलब्धता
क) कडधान्य पिके			
१	तूर, मूग, उडीद	अ) कॅप्टन ८० टक्के किंवा थायरम ७५ टक्के २० ग्रॅम प्रति १० किलो बियाणे या प्रमाणात चोळून पेरणी करावी. ब) रायझोबियम आणि स्फुरद विरघळविणारे जिवाणू प्रत्येकी २५० ग्रॅम व ट्रायकोडर्मा ४० ग्रॅम प्रती १० किलो बियाण्यावर बीजप्रक्रिया करावी. बियाणे अर्धा तास सावलीत सुकवून पेरणी करावी.	जमिनीतून व बियाणाद्वारे होणारे रोग जसे मर, मूळकुजव्या इ. नत्र स्थिरीकरण व स्फुरद उपलब्धता
ड) नगदी पिके			
१	कापूस	अ) १ लिटर व्यापारी वापराचे सल्फ्युरिक ॲसिड / १० किलो बियाण्यावर वापरून बियाण्यावरील कापसाचे धागे पूर्णपणे काढून टाकवेत व बियाणे दोन व वेळा स्वच्छ पाण्याने धुवावे सदरचे काम तज्ज्ञांच्या मार्गदर्शनाखाली करावे. ब) अँल्युमिनियम फॉस्फॉईड १०० घ.मी. ला ५०० ग्रॅम या प्रमाणात २४ तास धुरी द्यावी. सदरचे काम तज्ज्ञांच्या मार्गदर्शनाखाली करावे. क) कॅप्टन ८० टक्के पा.मि. ३ ग्रॅम प्रति किलो बियाणे या प्रमाणात बीजप्रक्रिया करावी किंवा थायरम ७५ टक्के पा.मि. ६	ॲसिड डिलीटींग गुलाबी बोंडअळी बियाण्यापासून उद्भवणारे रोग

		<p>ग्रॅम प्रति किलो बियाणे या प्रमाणात बीजप्रक्रिया करावी किंवा कार्बोन्डॅझिम ५० टक्के पा.मि. १.५ ग्रॅम प्रति किलो बियाणे या प्रमाणात बीजप्रक्रिया करावी किंवा कार्बोक्झिन ७५ टक्के पा.मि. १.० ग्रॅम प्रति किलो बियाणे या प्रमाणात मिसळून बीजप्रक्रिया करावी.</p> <p>ड) वरील बुरशीनाशकात इमिडॅक्लोप्रीड ७० टक्के पा.मि. १० ग्रॅम प्रति किलो बियाणे या प्रमाणात बीजप्रक्रिया करावी.</p> <p>इ) अॅझोटोबॅक्टर आणि स्फुरद विरघळविणारे जिवाणू प्रत्येकी २५० ग्रॅम व ट्रायकोडर्मा ५० ग्रॅम प्रति १० किलो बियाण्यावर बीजप्रक्रिया करावी. बियाणे अर्धा तास सावलीत सुकवून पेरणी करावी.</p>	<p>मावा, तुडतुडे, फुलकिडे</p> <p>नत्र स्थिरीकरण व स्फुरद उपलब्धता, बियाण्यापासून उदभवणारे रोग</p>
२	ऊस	<p>अ) उष्णजल प्रक्रिया - बेणे ५० अंश से. तापमानाच्या पाण्यात २ तास बुडवून ठेवावे किंवा उष्ण हवेची प्रक्रिया - बेणे ५४ अंश से. तापमानात ३ तास ठेवावे.</p> <p>ब) कार्बोन्डॅझिम १०० ग्रॅम व मेलॅथिआन ३०० मि.लि. अथवा डायमिथोएट २६५ मि.लि. १०० लिटर पाण्यात मिसळून बेणे या द्रावणात १५ मिनिटे बुडवून घ्यावे</p> <p>क) अॅझोटोबॅक्टर, अॅझोस्पायरीलम आणि स्फुरद विरघळविणारे जिवाणू प्रत्येकी १.२५ किलो अधिक ट्रायकोडर्मा १ किलो प्रति १०० लिटर पाण्यात द्रावण तयार करून त्यात बेणे ५ मिनिटे बुडवून घ्यावे व लागवड करावी.</p>	<p>मर, मूळकुजव्या रोग, मावा, तुडतुडे, खवले किड, पिठ्या ढेकूण,</p> <p>नत्र स्थिरीकरण व स्फुरद उपलब्धता</p>

महत्त्व:

ज्वारी एक गवतवर्गीय पिकातील अत्यंत महत्त्वाचे पिक असून, त्याच्या धान्याचा प्रमुख अन्नधान्य व कडव्याचा जनावरांना चारा म्हणून उपयोग होतो. ज्वारीचे पीक मुख्यत्वेकरून कोरडवाहू भागामध्ये मोठ्या प्रमाणावर घेतले जाते. भारतामध्ये महाराष्ट्र, कर्नाटक, आंध्रप्रदेश, मध्यप्रदेश, गुजरात, राजस्थान, बुंदेलखंड (उ.प्रदेश) आणि तामिळनाडूत या राज्यांमध्ये ज्वारीचे पीक घेतले जाते. महाराष्ट्रामध्ये हे पीक खरीप हंगामात २२ लाख हेक्टर आणि रब्बी हंगामात ३२ लाख हेक्टर क्षेत्रावर घेतले जाते. एकूण अन्नधान्य पिकांच्या उत्पादनाच्या ५७ टक्के वाटा ज्वारी या पिकाचा आहे.

धान्यापासून लाह्या तयार केल्या जातात. तसेच धान्याच्या पीठापासून भाकरी तयार केली जाते. तसेच ज्वारीचे धान्य कुजवून त्याच्यापासून अल्कोहोल निर्मिती केली जाते. कोवळ्या दाण्यांपासून हुरडा व काही जातींपासून खांडसरी साखर तयार करता येते.

अन्नधान्याच्या उत्पादन वाढीमध्ये संकरित व अधिक उत्पादन देणाऱ्या जातींचा महत्त्वाचा वाटा आहे. कोणत्याही जातीची उत्पादनक्षमता ही त्यामधील असलेल्या अनुवंशिक गुणांवर अवलंबून असते. वाणांची उत्पादनक्षमता ही पिढ्या न पिढ्या टिकवून ठेवायची असेल तर बिजोत्पादन करताना कोणत्याही प्रकारे भेसळ होणार नाही याची दक्षता घ्यावी लागते. बियाण्यामध्ये भेसळ पेरणीपासून, काढणी, प्रक्रिया व पिशव्या भरण्यापर्यंत कधीही होऊ शकते. भेसळ टाळून शंभर टक्के शुद्ध बियाणे तयार करण्यासाठी बिजोत्पादन करताना अत्यंत काळजी घ्यावी लागते.

जमीन व हवामान:

खरीप ज्वारीसाठी चिकण मातीची, पोयट्याची, मध्यम काळी, तांबडी आणि उत्तम निच-याची जमीन आवश्यक असते तर रब्बी ज्वारीची लागवड मात्र ३०-९० सें. मी. खोल असलेल्या मध्यम ते भारी जमिनीवर करावी. सिलेक्शन - ३ आणि माऊली या जाती हलक्या जमिनीवर येऊ शकतात.

ज्वारीचे पीक खरीप आणि रब्बी या दोन्ही हंगामात घेतले जाते. वार्षिक सरासरी पर्जन्यमान ४०० ते १००० मी. मी., हवेतील तापमान २७ ते ३२ अंश सें. या पिकास अनुकूल समजले जाते.

विलगीकरण :

बिजोत्पादन घेण्यात आलेल्या जातीमध्ये त्या पिकांच्या इतर जातीपासून परागीभवन होऊन भेसळ होऊ नये म्हणून योग्य विलगीकरण अंतराद्वारे पीक अलग ठेवावे लागते.

अ) संकरित ज्वारी बिजोत्पादन पिकाचे २०० मीटरच्या परिसरात पीक फुलोऱ्यात येणारे अथवा येण्याची शक्यता असणारे अन्य जातीच्या ज्वारीचे पीक असता कामा नये.

ब) बिजोत्पादन पिकाचे ४०० मीटरच्या परिसरात जॉनसन गवत फुलोऱ्यावर असू नये.

क) बिजोत्पादन पिकाचे २०० मीटरच्या परिसरातील त्याच जातीतील बिजोत्पादन पिकात अथवा बिजोत्पादन पिकात वापरलेल्या नर वाणाच्या जातीच्या पिकात प्रमाणापेक्षा जास्त भेसळ आढळल्यास त्यापासून २०० मीटर अंतरात येणारे बिजोत्पादन क्षेत्र प्रमाणिकरणास अपात्र ठरते.

पूर्व मशागत:

खरीप ज्वारीसाठी डिसेंबर महिन्यात खोल नांगरट करावी. चैत्र, वैशाख महिन्यात मोठ्या कुळवाची पाळी घ्यावी. त्यानंतर सपाट कुळव्याच्या २-३ पाळ्या द्याव्यात. शेवटच्या पाळी पूर्वी उपलब्धतेप्रमाणे हेक्टरी ५-

१० टन चांगले कुजलेले शेणखत किंवा कंपोस्ट खत जमिनीत मिसळावे. खरीपाचे पीक काढल्यानंतर लगेच रब्बी ज्वारीसाठी शेत तयार करण्यासाठी घ्यावे. कुळवाची पाळी देऊन शेतातील काडी कचरा वेचून घ्यावा. हेक्टरी पाच ते दहा टन शेणखत किंवा कंपोस्ट खत टाकावे. यानंतर लगेचच पेरणी करून जाड पाटा फिरवून जमिन घट्ट करावी. त्यामुळे जमिनीत ओल टिकून राहते.

पेरणीचा हंगाम:

खरीप हंगामामध्ये नैऋत्य मान्सूनचा चांगला पाऊस झाल्याबरोबर (जूनचा ३ रा आठवडा ते जुलैच्या पहिल्या आठवड्यापर्यंत) पेरणी करावी. त्यानंतर पेरणी केलेल्या पिकावर खोड माशीचा उपद्रव होवून उत्पादनात घट येते. रब्बी ज्वारीची पेरणी १५ सप्टेंबर ते १५ ऑक्टोबरच्या दरम्यान करावी.

हेक्टरी बियाणे व बिजप्रक्रिया:

खरीप व रब्बी हंगामासाठी ज्वारीचे अन्नधान्यासाठी लागवड करताना हेक्टरी १० किलो बियाणे वापरावे. परंतु ज्वारीचे पीक जेव्हा चारा पीक म्हणून घेण्यात येते त्यावेळी हेक्टरी ४० किलो बियाणे पेरावे. पेरणी पूर्वी बियाण्यास ७ ग्रॅम इमिडॅक्लोप्रीड किंवा ५ ग्रॅम थायोमेथाॅक्झाम प्रति किलो बियाण्यास चोळावे व त्यानंतर प्रति १० किलो बियाण्यास २५० ग्रॅम अॅझेटोबॅक्टर जीवाणूसंवर्धन चोळावे. त्यानंतर बियाणे सावलीत सुकवून पेरणीसाठी वापरावे.

पेरणीचे अंतर:

खरीप व रब्बी ज्वारीची पेरणी दोन चाड्याच्या ४५ सें. मी. अंतराच्या तिफणीने जमिनीमध्ये ५ सें. मी. खोलीवर करावी. पेरणी करताना रासायनिक खत बियाण्याच्या खाली ओळीमध्ये पेरावे.

नर व मादीचे प्रमाण २:४ ठेवावे व सभोवती नराच्या चार ओळी पेराव्यात. त्यामुळे परागीकरण चांगले होईल. नराच्या ओळी ओळखता याव्यात म्हणून दोन्ही टोकाला खुंट्या अगर तागाचे बी पेरावे.

संकरीत बी:

दोन शुद्ध वंशाचे ठराविक वाणात (उपजातीत) फलन घडवून आणले तर त्यांचे पहिल्या पिढीतील गुणधर्मित मोठी वाढ/सुधारणा झालेली दिसते. यासुधारणेसच संकर वेग/संकरशक्ती (Hybrid Vigour/Heterosis) असे संबोधतात.

संकरीत बीजोत्पादनासाठी ३ निरनिराळ्या वाणांचा उपयोग करण्यात येतो.

१. मादी वाण - 'अ' असे संबोधतात

२. जोडवाण - 'ब' असे संबोधतात

३. नर वाण - 'आर' रिस्टोरर म्हणतात

मादी व नर वाणाचे बी तयार करणे:

शास्त्रीय परीभाषेत मादीवाणांस 'अ' वाण व मादीवाणाचे बी तयार करावयास लागणाऱ्या जोडवाणास 'ब' वाण म्हणतात. मादीवाण तयार करताना चार ओळी मादीच्या (अ) व दोन ओळी जोडवाणाच्या (ब) लावतात. मादीवाणावरील बी मादीवाण म्हणून पुढे संकरित वाण तयार करण्यासाठी वापरतात. संकरित वाण तयार करण्यासाठी वापरलेल्या नरवाणास 'आर' लाईन (रिस्टोरर) म्हणतात. मादी, नर व सुधारीत

वाणांची शुद्धता चांगली म्हणजे ९९.९ टक्के राखावी लागते. यासाठी तीन-चार वेळा भेसळ काढणे आवश्यक आहे.

'अ' व 'ब' वाणामध्ये संकर घडवून आणल्यास 'अ' वाण चे बी तयार होतो. संकरित बी तयार करण्यासाठी

मादी वाण 'अ' व नर वाण 'आर' यांचा संकर किंवा परागीभवन घडवून आणल्यास संकरीत बी तयार होते. अशा संकरीत पहिल्या पिढीपासूनच संकरीत बियांचा फायदा मिळतो. संकरीत बी पेरून त्यापासून बी धरल्यास अशा बियांपासून संकरीत बियांप्रमाणे फायदे मिळत नाहीत. कारण संकरीत वाण अनुवंशिकदृष्ट्या अशुद्ध असल्याने त्यांच्या पुढील पिढीत निरनिराळ्या गुणधर्मांच्या झाडांची उत्पत्ती होते.

सुधारीत व संकरीत वाण:

अ.क्र.	वाणाचे नाव	कालावधी (दिवस)	उत्पादन		प्रमुख वैशिष्ट्ये
			धान्य (क्वि/हे.)	चारा (टन/हे.)	
अ)	खरीप संकरीत वाण				
१	सी. एस. एच - ५	११०-११५	४०-४५	९.५-१०	हमखास पाऊस व मध्यम भारी जमिनीस उपयुक्त.
२	सी. एस. एच - ९	११०-११५	४०-४५	९.५-१०	हमखास पाऊस व मध्यम जमिनीसाठी.
३	सी. एस. एच - १४	१००-१०५	४०-४५	८.५-९.९	हलक्या व मध्यम जमिनीसाठी
४	सी. एस. एच - १६	१०५-१०७	४०-४२	९-९.५	मध्यम ते भारी जमिनीसाठी.
५	सी. एस. एच - १७	१०३-१०५	४०-४२	१०-११	उंच वाढणारा व लवकर तयार होणारा, दाणे चकाकीदार, आकाराने गोल असतात.
६	सी. एस. एच - १८	११२	३८-४०	१०-११	ताट जाड व रसाळ, दाणे मध्यम आकार, बुरशी रोगास प्रतिकारक
७	सी. एस. एच - २३	११५	४०-४५	१०-११	मध्यम ते भारी जमिनीसाठी.
८	एस.पी. एच. - ३८८	११०-११५	४८-५०	१२-१३	मध्यम ते भारी जमिनीसाठी.
९	सीएसएच-२५ (परभणी साईनाथ)	११५-१२०	४२-४५	११ - १२	ज्वारी आणि कडब्याची प्रत चांगली.
आ)	खरीप सुधारीत वाण				
१	एस.पी.व्ही. - ४६२	११०-११५	३५-४०	१२-१३	खोडमाशीस प्रतिकारक्षम.
२	एस.पी.व्ही. - ६६९	११५-१२०	३८-४०	१२-१३	खोडमाशीस प्रतिकारक्षम.
३	सी. एस. व्ही. - १३	११०-११५	३५-४०	११-१२	खोडमाशीस प्रतिकारक्षम.
४	सी. एस. व्ही. - १५	११०-११५	४०-४५	१०-१२	कडब्याची प्रत चांगली.
५	एस. एस. व्ही. - ८४	१२०-१२५	२०-२२	२०-२९	काकवी व गुळासाठी चांगली चा-यासाठी उत्तम
६	फुले अमृता (आर. एस. एस. व्ही - १)	१२०-१२५	४०-४५	२०-२९	हिरव्या चा-यासाठी उत्कृष्ट. चा-याची प्रत उत्तम

७	रुचिरा	१२०-१२५	४०-४५	२०-२५	हिरव्या चा-यासाठी उत्कृष्ट. चा-याची प्रत उत्तम
८	एम. पी. चारी	११०-११५	१५-२०	२०	हिरव्या चा-यासाठी उत्कृष्ट. चा-याची प्रत उत्तम
९	पुसा चारी	१००-११०	१०-१५	२०	हिरव्या चा-यासाठी उत्कृष्ट, चा-याची प्रत उत्तम.
इ)	रब्बी संकरीत वाण				
१	सी. एस. एच. (१३ आर)	११५-१२०	२५-३०	६-६.५	मध्यम ते भारी जमिनीसाठी.
२	सी. एस. एच. (१५ आर)	११५-१२०	३२-३५	७-८	बागायतीस योग्य.
३	सी. एस. एच. (१९ आर)	११५	३०-३२	८-९	दाणा टपोरा असून, भाकरीची चव चांगली. खडखड्या रोगास प्रतिकारक असतात.
ई)	रब्बी सुधारीत वाण				
१	मालदांडी (३५-१)	१२०-१२५	१५-१८	४.५-५	अवर्षणास प्रतिकारक
२	एस. पी. व्ही. - ८६	१२०-१२५	२०-२२	४.५-५	खोडमाशी प्रतिकारक
३	स्वाती	१२०-१२५	२४-२८	५.५-६	बागायतीस योग्य
४	एस. पी. व्ही.-८३९	११५-१२०	२०-२४	५-५.५	लवकर तयार होते.
५	सिलेक्शन - ३	१०५-११०	५-६	१-१.२	हलक्या जमिनी
६	फुले यशोदा (एस. पी. व्ही. १३५९)	१२०-१२५	३०-३२	७-७.५	कोरडवाहू आणि बागायत क्षेत्रासाठी
७	फुले माऊली (आर. एस.एल. जी. २६२)	१०५-११०	म. जमि. १५-२० ह. जमि. ८-९	५-६	अवर्षणास प्रतिबंधक, खडखड्या रोग आणि खोडमाशीस प्रतिकारक.
८	फुले चित्रा	१२०-१२५	२०-२५	५-६	अवर्षणप्रवण खोडकिडीस व खडखड्या रोगास प्रतिकारक
९	फुले उत्तरा	८५ - १००	२० - २५		हुरड्यासाठी वाण
१०	फुले रेवती		४४.४	११	खोडमाशी , खोडकिडा व खडखड्या रोगास प्रतिकारक
११	फुले सुचित्रा	१२०-१२५	२४ - २८	६ - ६.५	अवर्षणप्रवण, खोडमाशी, खोडकीडा व खडखड्या रोगास प्रतिकारक
१२	पीकेव्ही- क्रांती	१२०-१२५	२५ - ३०	७-८	खोडमाशी , खोडकिडा व खडखड्या रोगास प्रतिकारक

१३	परभणी मोती (एसपीव्ही-१४११)	१२०-१२५	२५ - ३०	७ - ८	मध्यम ते भारी जमिनीसाठी, दाणे मोत्यासारखे चमकदार आणि टपोरे, भाकरीची प्रत उत्तम,
----	-------------------------------	---------	---------	-------	--

खत व्यवस्थापन:

खरीप ज्वारीस ८०-१०० किलो नत्र, ४० किलो स्फुरद व ४० किलो पालाश प्रति हेक्टरी द्यावे. संपूर्ण स्फुरद व पालाश पेरणीच्या वेळेस द्यावे. नत्र खताचा निम्मा हप्ता पेरणीच्या वेळेस व उरलेला निम्मा हप्ता पेरणीनंतर ३० दिवसांनी द्यावा.

रब्बी ज्वारीचे संकरित व सुधारित वाण नत्रास उत्तम प्रतिसाद देतात. जमिनीच्या प्रकारानुसार रब्बी ज्वारीच्या पिकास पुढीलप्रमाणे खतांची शिफारस केलेली आहे.

रब्बी ज्वारी पिकास खतांच्या मात्रा

अ.क्र.	जमिनीचा प्रकार	कोरडवाहू (कि.ग्रं./हे)			बागायती (कि.ग्रं./हे)		
		नत्र	स्फुरद	पालाश	नत्र	स्फुरद	पालाश
१	हलकी (३० सें. मी. पेक्षा कमी खोली)	२५	---	---	---	---	---
२	मध्यम (४० सें. मी. पर्यंत खोल)	४०	२०	---	८०	४०	४०
३	भारी (६० सें. मी. पेक्षा जास्त खोल)	६०	२५	---	१००	५०	५०

पाणी व्यवस्थापन:

खरीप ज्वारीच्या पिकास खाली नमूद केल्याप्रमाणे पिकांच्या संवेदनशील अवस्थेनुसार पाण्याची पाळी देणे आवश्यक आहे. खरीप ज्वारीस एकूण ४०-४५ सें. मी. पाण्याची गरज असते. खरीपात १५ दिवसांनी पाणी द्यावे.

अ. क्र.	पिकाची अवस्था	पेरणीनंतर दिवस
१	पिकाच्या जोमदार वाढीचा काळ (गर्भविस्था)	२८-३०
२	पीक पोटरीत असताना	५०-५५
३	पीक फुलो-यात असताना	७०-७५
४	दाणे भरताना	९०-९५

कोरडवाहू क्षेत्रात आच्छादन महत्वाचे आहे. जमिनीतून ६०-७० टक्के ओलावा बाष्पिभवनामूळे नष्ट होतो. हा ओलावा टिकविण्यासाठी शेतातून काढलेले तण, तूरकाट्या वगैरेचा वापर आच्छादनासाठी करावा. ज्वारी पेरल्यापासून २० दिवसांच्या आत आच्छादन टाकणे महत्वाचे आहे. आच्छादनामूळे कोळपणी करावयाची गरज भासत नाही. शिवाय उत्पादनात ५० टक्क्यापर्यंत वाढ होते. पाणी देण्याची सोय असल्यास रब्बी

२८

ज्वारीस पुढील संवेदनशील अवस्थेत पाणी द्यावे.

अ. क्र.	पिकाची अवस्था	पेरणीनंतर दिवस
१	गर्भविस्था	२८-३०

२	पीक फुलो-यात असताना	७०-७५
३	दाणे भरताना	९०-९५

आंतरमशागत:

खरीपात तणांचा प्रादुर्भाव जास्त झाल्यास दोन खुरपण्या व दोन कोळपण्या कराव्यात. खुरपणी व कोळपणी पेरणीनंतर ३०-३५ दिवसांनी करावी. रब्बी ज्वारीत पेरणीनंतर ८-१० दिवसांनी विरळणी करून हेक्टरी रोपांची संख्या योग्य ठेवावी. कोरडवाहू ज्वारीस तीन कोळपण्या द्याव्यात. पहिली कोळपणी पेरणीनंतर ३ आठवड्यांनी, दुसरी पेरणीनंतर ५ आठवड्यांनी व तिसरी ७ आठवड्यांनी पासाच्या कोळप्याने करावी. कोळपणीमूळे तणांचा बंदोबस्त होऊन जमिनीतील ओल टिकण्यास मदत होते. आवश्यकतेनुसार १-२ खुरपण्या कराव्यात. रासायनिक पध्दतीने तण नियंत्रणासाठी अॅट्रॅझीन या तणनाशकाचा हेक्टरी १ किलो क्रियाशील घटक ६०० लीटर पाण्यात मिसळून बियाणे उगवणीपूर्वी वापर करावा.

विरळणी :

पेरणीनंतर १० दिवसांनी व २० दिवसांनी विरळणी करावी, १ हेक्टर क्षेत्रात १.० ते १.२ लाख मादीच्या झाडांची व ५० ते ६० हजार नर वाणाच्या झाडांची संख्या असणे गरजेचे आहे. विरळणी योग्य वेळी न झाल्यास पीक अपेक्षित वेळेत फुलोऱ्यात येत नाही.

पीक पक्वतेची लक्षणे:

कणसाचा दांडा पिवळा झाला म्हणजे पीक तयार झाले असे समजावे. कणसातील खालच्या भागातील दाणे टणक झाल्यावर पिकाची काढणी करावी.

उत्पादन:

रब्बी ज्वारीचे सरासरी उत्पादन हेक्टरी १०-१५ क्विंटल येते. मात्र बागायतीमध्ये सुधारित जाती हेक्टरी ३०-३५ क्विंटल उत्पादन देतात. सुधारित तंत्रज्ञानाचा योग्य वापर योग्य वेळी केला असता मध्यम ते कसदार काळ्या जमिनीत संकरीत ज्वारीपासून हेक्टरी ४०-४५ क्विंटलपर्यंत तर सुधारित जातीपासून ३५-४० क्विंटल धान्याचे उत्पादन मिळते. हलक्या जमिनीत धान्य उत्पादनाची पातळी २०-२५ क्विंटलपर्यंत राहते. तसेच संकरित व सुधारित वाणापासून साधारणपणे ८-१० टनापर्यंत कडब्याचे उत्पादन मिळू शकते.

३.२. बाजरी (Pennisetum americanum L.)

आर्थिक महत्व:

बाजरी हे तृणधान्यातील महत्वाचे पीक आहे. बाजरीचा उपयोग भाकरीसाठी व जनावरांच्या कडब्यासाठी

केला जातो. बाजरी हे पीक पाण्याचा ताण सहन करणारे असल्याने अवर्षणप्रवण क्षेत्रातही उत्तम उत्पादन देत असल्यामुळे बाजरीला विशेष महत्व प्राप्त झाले आहे.

हवामान:

बाजरीचे पीक अवर्षणप्रवण भागात खरीप हंगामात घेतले जाते. ५० सें. मी. पाऊस असला तरी त्या भागात बाजरीचे पीक चांगले येते. तापमान २०-३० अंश सें. असेल तर जास्त मानवते. उष्ण हवामान, प्रखर सुर्यप्रकाश व हवेत कमी आर्द्रता असल्यास अधिक फायदा होतो.

जमीन:

पीक पूर्णतः पावसाच्या पाण्यावर अवलंबून असल्यामुळे उथळ अथवा अतिहलक्या जमिनीत न घेता हलकी ते मध्यम खोल जमीन बाजरी लागवडीसाठी निवडावी.

विलगीकरण:

बाजरीच्या संकरित वाणाचे प्रमाणित बिजोत्पादन कार्यक्रमाला विलगीकरण अंतर २०० मी. ठेवावे लागते. म्हणजेच ज्या क्षेत्रात बिजोत्पादनाचा कार्यक्रम घ्यावयाचा आहे, त्या हंगामात त्या क्षेत्राच्या चारही बाजूस २०० मीटर अंतरावर बाजरीचे इतर पीक नसावे. अशा प्रकारे विलगीकरण अंतराचा विचार करून बिजोत्पादनासाठी क्षेत्राची निवड करावी.

पूर्वमशागत:

लोखंडी नांगराने जमिनीची १५ सें. मी. खोल नांगरट करावी. नंतर कुळवाच्या २-३ पाळ्या द्याव्यात. शेतातील पूर्वीच्या पिकाची धसकटे, हरळी, कुंदा वगैरे वेचावीत तसेच शेणखत उपलब्ध असल्यास हेक्टरी १०-१५ गाड्या चांगले कुजलेले शेणखत पूर्वमशागतीच्यावेळी जमिनीत मिसळावे.

पेरणीचा हंगाम:

बाजरीची पेरणी जून महिन्यात चांगला पाऊस पडल्यानंतर करावी. या पिकाची पेरणी १५ जून ते १५ जुलै या कालावधीत केल्यास उत्पन्न अधिक मिळते. त्यानंतर पेरणीस जसजसा उशीर होईल, तसतसा गोसावी किंवा अरगट रोगाचा प्रादुर्भाव होण्याची शक्यता जास्त वाढते आणि उत्पन्नात लक्षणीय घट येते.

हेक्टरी बियाणे व बिजप्रक्रिया:

बाजरीचे एक हेक्टर क्षेत्रासाठी ४ किलो ग्रॅम बियाणे पेटावे. तसेच चा-याकरीता हेक्टरी १० किलो बियाणे पेटावे. पेरणीपूर्वी अॅझेटोबॅक्टर जीवाणू संवर्धन खत २५० ग्रॅम प्रति १० किलो बियाण्यास चोळावे. त्यानंतर बियाणे सावलीत सुकवून पेरणीसाठी वापरावे.

पेरणीचे अंतर:

खरीप बाजरीची पेरणी ४५ X १५ सें. मी. अंतरावर करावी. तर उन्हाळी बाजरीची पेरणी ही ३० X १० सें. मी. अंतरावर करावी.

सुधारित व संकरित वाण:

अ.क्र.	वाणाचे नाव	कालावधी	उत्पादन	दाणे आकार
--------	------------	---------	---------	-----------

		(दिवस)	धान्य (क्विं/हे.)	चारा (टन/हे.)	
अ)	संकरित वाण				
१	श्रध्दा (आर. एच. आर -बी. एच. ८६०९)	७२-८०	२५-२७	५-६	टपोरे, राखी
२	सबुरी (आर. एच. आर -बी. एच. ८९२४)	६५-८०	२६-३२	६	टपोरे, राखी
३	एम. एच. १७९	८५-९०	२५-२६	५-६	मध्यम राखी
४	शांती (आर. एच. आर -बी. एच. ९८०८)	८०-८५	३०	७-८	टपोरे
५	पीकेव्ही- राज	८० - ८५	२९	५ - ६	टपोरे
आ)	सुधारित वाण				
१	आय.सी.टी.पी. ८२०३ एफ ई १०-२ (धनशक्ती)	७८-८३			टपोरे व राखी
२	आय. सी. टी. पी. ८२०३	७०-८०	१५-२०	४-५.५	टपोरे, राखी
३	डब्ल्यू सी. सी. ७५	८५-९०	१५-२०	४-५.५	मध्यम राखी
४	आय. सी. एम. व्ही. २२१	७५-८०	१७-२०	४.५-५	टपोरे, राखी
५	समृद्धी	६०-६५	२२-२५	४-५	टपोरे, राखी
६	पीपीसी-६ (परभणी संपदा)	८५ - ९०	२५ - ३०	४ - ४.५	गोसावी रोगास प्रतिकारक
७	जायंट बाजरा			१५-२०	चा-यासाठी
८	राजको बाजरा			१५-२०	चा-यासाठी

खत व पाणी व्यवस्थापन:

अवर्षणप्रवण भागात पेरणीच्या वेळी हलक्या जमिनीसाठी ४०-४५ किलो नत्र व २०-२५ किलो स्फुरद प्रति हेक्टरी द्यावे. तसेच मध्यम किंवा भारी जमिनीत व बरा पाऊस पडणा-या भागात हेक्टरी ६० किलो १० नत्र व ३० किलो स्फुरद द्यावे. पेरणीपूर्वी निम्मे नत्र व संपूर्ण स्फुरद द्यावे आणि त्यानंतर २५-३० दिवसांनी पाऊस पडल्यानंतर किंवा जमिनीत ओलावा असल्यास नत्र खताचा निम्मा हप्ता द्यावा. तसेच १०-१५ टन शेणखत घालावे.

पिकाच्या वाढीच्या महत्वाच्या अवस्थेत पावसाने ताण दिल्यास पिकाच्या उत्पादनात लक्षणीय घट येते. पाणी उपलब्ध असल्यास किंवा बाजरी ओलीताखाली घ्यावयाची असल्यास खालील महत्वाच्या पीक वाढीच्या

३१

अवस्थेत पाणी दिले तर जास्त उत्पादन मिळते असे आढळून आले आहे. पेरणीनंतर पहिले पाणी फुटवे येण्याच्या वेळी (२०-२५ दिवसांनी) दुसरे पाणी पीक फुलो-यात असताना (५०-५५ दिवसांनी) तसेच

खरीपात १५ दिवसांनी व उन्हाळी हंगामात ७-१० दिवसांनी पाणी द्यावे.

आंतरमशागत:

आंतरमशागत वेळेवर केली नाही तर उत्पादनात लक्षणीय घट येते. बाजरी पिकांस पेरणीपासून १५ दिवसांच्या अंतराने एक कोळपणी व एक खुरपणी करावी. अॅट्रॅझीन (५० टक्के) हे तणनाशक हेक्टरी १- १.५ किलो क्रियाशील घटक ५०० - ६०० लिटर पाण्यातून उगवणीपूर्वी फवारावे.

भेसळ काढणे:

बियाण्याची शुद्धता राखण्याच्या दृष्टीने बिजोत्पादन क्षेत्रातील भेसळ काढणे आवश्यक आहे. यासाठी नर व मादी वाणांची वैशिष्ट्ये दिली आहेत. त्याप्रमाणे नर व मादी वाणांची शुद्ध झाडे ओळखून त्यापेक्षा वेगळी वाटणारी, रोगग्रस्त, पानावर पांढरे पट्टे असलेली झाडे उपटून बिजोत्पादन क्षेत्राबाहेर काढून नष्ट करावीत. हे भेसळ काढण्याचे काम सकाळी नऊ वाजेपर्यंत नियमित व काळजीपूर्वक करावे. पीक फुलोऱ्यात असतांना ही भेसळ काळजीपूर्वककाढावी. अशा प्रकारे बिजोत्पादन क्षेत्रात शुद्ध नर व मादी वाणांचीच झाडे राहतील याची खात्री करून घ्यावी.

बिजप्रमाणिकरण यंत्रणेमार्फत तपासणी:

बिजोत्पादनाचा कार्यक्रम घेतल्यानंतर सदर क्षेत्राची बीज प्रमाणिकरण कार्यालयाकडे नोंद करून घ्यावी. तसेच बीज प्रमाणिकरणाच्या तीन ते चार तपासण्या करून, बिजप्रमाणिकरण अधिकाऱ्यास लागणारी सर्व माहिती पुरवावी. त्यांनी दिलेल्या सुचनेप्रमाणे कार्यवाही करून बिजोत्पादन क्षेत्रातील बियाणे प्रमाणित झाल्याबाबत प्रमाणपत्र त्यांच्याकडून घ्यावे.

पीक पक्कतेची लक्षणे:

पक्कतेचा कालावधी १००-१०५ दिवस असतो. त्यानंतर कणसातील दाणे टणक होतात तसेच कणसाचा दांडा पिवळा झाला म्हणजे पीक तयार झाले असे समजावे.

पिकाची काढणी, मळणी व उत्पादन:

बाजरीचे लवकर पक्क होणारे वाण हे ७२-८० दिवसांत काढणीसाठी तयार होतात व इतर वाण ८५-९० दिवसात काढणीसाठी तयार होतात.

उत्पादन:

सुधारित व्यवस्थापनाचा वापर असणाऱ्या, हमखास पाऊस पडणाऱ्या व बागायत क्षेत्रात मध्यम काळ्या जमिनीत हेक्टरी ४०-४५ क्विंटल धान्य व हलक्या ते मध्यम जमिनीत हेक्टरी २५-३० क्विंटल धान्य व ३०-४० क्विंटल चारा मिळतो.

बिजोत्पादन:

बिजोत्पादन क्षेत्रातील मादी वाणांचे उत्पादन जमिनीचा मगदूर, खते, पाणी, पाखरांपासून संरक्षण, हवामान या गोष्टींवर अवलंबून असते. मादी वाणापासून सर्वसाधारणपणे हेक्टरी ८ ते ३० क्विंटल उत्पन्न मिळते.

मक्याचा उपयोग धान्यासाठी व चान्यासाठी मुख्यतः केला जातो. पश्चिम महाराष्ट्रात हे पीक ऊस, हळद, आले, भात या पिकांमध्ये मिश्र पीक म्हणून घेतले जाते. मक्याच्या कणसांचा उपयोग मोठ्या प्रमाणात भाजून खाण्यासाठी केला जातो. तसेच मक्याच्या दाण्यापासून लाह्या, चिवडा, पीठ बनविले जाते. मक्याच्या पिठाचा भाकरी, पाव व चपाती बनवण्यासाठी वापर करतात. मक्यामध्ये ३ ते ७ टक्के एवढे तेलाचे प्रमाण असते. हे तेल हृदयरोगावर आशादायक उपचार म्हणून पुढे येत आहे. मक्याच्या ताटाचा जनावरांसाठी उत्तम सकस चारा म्हणून उपयोग होतो म्हणून त्यास चारा पिकाचा राजा म्हणतात. तसेच मूरघास तयार करण्यासाठी उपयोग होतो. मक्यापासून गुरांचे व कोंबड्यांचे खाद्य तयार केले जाते.

मका हे मुख्यत्वे परपरागीभवनाने बिजधारणा होणारे पीक आहे. मक्याच्या पुनरुत्पादनासाठी पद्धतीला मोनोसीअस (Monocious) प्रकारच्या नर व मादी फुलांची रचना असते म्हणजेच नर व मादी फुलोरा एकाच झाडावर पण वेगवेगळ्या ठिकाणी येतो याचा फायदा करून घेतला जातो. या पिकामध्ये झाडाच्या शेंड्याला येणाऱ्या तुऱ्याच्या फुलातील परागकण झाडाच्या पेऱ्यांमधून येणाऱ्या कणसांच्या स्त्रीकेशरावर पडून बिजधारणा होते. सर्वसाधारण मक्याचे एका तुऱ्याच्या फुलातून २ ते २५ लक्ष परागकण बाहेर पडतात. त्यामुळे एका झाडाचे परागकण असंख्य झाडांच्या कणसांना परागीभवन करण्यास उपयोगी पडतात. (परागकण उपलब्धतेचा कालावधी हा ५ ते १२ दिवस राहतो). म्हणून संकरित वाणांचे निर्मितीमध्ये मादीवाणः नरवाण ओळींचे प्रमाण २: १ पासून ६:१ पर्यंत (नरवाणाचे परागकण निर्मितीच्या प्रमाणानुसार) ठेवले जाते.

जमीन व हवामान:

मका हे एक खादाड पीक आहे. त्यामुळे मक्याच्या पिकासाठी भरपूर अन्नद्रव्ये पुरविणारी मध्यम ते भारी जमीन आवश्यक असते. पाण्याचा निचरा होणारी जमीन असावी. दलदलीच्या जमिनीत मका पीक घेऊ नये. या पिकासाठी उष्ण हवामान लागते. रात्रीचे तापमान १५ अंश से. पेक्षा खाली गेल्यास वाढीवर परिणाम होतो. जास्त धुके सुध्दा मका पीकास हानीकारक ठरते.

विलगीकरण:

मका हे पीक परपरागीभवनाने बिजधारणा होणारे असल्याने आणि त्याचे परागकण वाऱ्याने लांब अंतरापर्यंत वाहून जात असल्याने इतर जातींपासून होणारी भेसळ टाळणेसाठी आवश्यक ते विलगीकरण अंतर असणे आवश्यक आहे.

पूर्वमशागत:

मका पिकाच्या लागवडीसाठी जमिनीची खोल नांगरट करावी. ढेकळे फोडण्यासाठी व जमीन भुसभुशीत करण्यासाठी उभ्या आडव्या २-३ कुळवाच्या पाळ्या द्याव्यात. शेवटच्या पाळीच्या वेळी २० ते २५ बैलगाड्या चांगले कुजलेले शेणखत मिसळावे.

पेरणीचा हंगाम व वेळ : भारतामध्ये मक्याची लागवड तीनही हंगामात करतात.

खरीप : १५ जून ते १५ जुलै

रब्बी : १५ ऑक्टो. ते १५ नोव्हें.

उन्हाळी : जानेवारी ते फेब्रुवारी

रब्बी आणि उन्हाळी हंगामात पीक तयार होण्यास १० ते १५ दिवस जास्त लागतात, परंतु हेक्टरी ५ ते १० क्विंटल जास्त उत्पादन मिळते.

हेक्टरी बियाणे व बिजप्रक्रिया:

मक्याचे एक हेक्टरसाठी १५ ते २० कि. ग्रॅ. बियाणे लागते. पेरणीपूर्वी बियाण्यास अँझोटोबॅक्टर जिवाणुसंवर्धन २५ ग्रॅम प्रतिकिलो बियाणे या प्रमाणात चोळावे.

पेरणीचे अंतर व खोली:

बहुतेक भागात मक्याची लागवड सरी वरंब्यावर टोकण पध्दतीने ६ ते ८ सें. मी. खोलीवर केली जाते. पेरणीचे अंतर हे वाण परत्वे वेगळे आहे.

उशीरा पक्क होणारे वाण ७५ X २० सें. मी.

मध्यम कालावधीत पक्क होणारे वाण ७५ X १५ सें. मी.

लवकर पक्क होणारे वाण ६० X २० सें. मी.

मका बिजोत्पादन :

संमिश्र वाणांचे (Composite) बिजोत्पादन:

मका पीक आवश्यकतेवढ्या क्षेत्रावर घेण्यासाठी लागणारे बियाणे मोठ्या प्रमाणात तयार करता येत असल्याने संमिश्र वाणांचा मोठा फायदा होतो. संमिश्र वाणांचे बिजोत्पादन एकाच टप्प्यात पूर्ण होत असल्यामुळे कमी वेळात व कमी सुविधामध्ये जास्त बिजोत्पादन करता येते. यामध्ये मुख्यत्वेकरून खालील तीन गोष्टी लक्षात घ्याव्या लागतात.

१) आवश्यक ते विलगीकरण अंतर ठेवणे

२) प्रति हेक्टर झडांची संख्या योग्य ठेवणे, साधारणपणे एकरी १०-१५ हजारांपेक्षा झडांची संख्या कमी झाल्यास उत्पन्न कमी होते.

३) संमिश्र वाणांचे बिजोत्पादन घेत असतांना कमीत कमी भेसळ काढणे गरजेचे आहे. विशेषतः कमकुवत व रोगग्रस्त झडेच फक्त काढावीत. संमिश्र वाणांचे मुलभूत बिजोत्पादन वेळोवेळी करू नये.

संकरित (Hybrid) वाणांचे बिजोत्पादन:

मक्याचे संकरित वाणांचे बिजोत्पादन हे मक्याच्या ३ ते ४ मुलभूत वाणांचे संकरापासून तयार करतात. या मुलभूत संकरित वाणांचे प्रकार हे संख्येवरून व प्रकारावरून पडतात.

अ) सिंगल क्रॉस हायब्रीड :

दोन मुलभूत (इनब्रेड) वाणांच्या संकरापासून तयार करतात. उदा. पारस (एल.एम. ५ X एल.एम. ६)

ब) थ्री वे क्रॉस हायब्रीड :

पारंपारिक हायब्रीडमध्ये तीन मुलभूत (इनब्रेड) वाणांचा वापर करतात तर अपारंपारिक हायब्रीडमध्ये एकदा वाण इनब्रेड लाईन ऐवजी संमिश्रवाण किंवा मुक्त परागीभवन जातीचा वापर केलेला असतो. उदा. गंगा सफेद - २ (सी.एम. ४०० X सी.एम. ३००) X सी.एम. ६०० यातील सी.एम. ६०० हा लोकल वाण आहे.

क) डबल क्रॉस हायब्रीड :

यामध्ये चार मुलभूत वाणांचा वापर करण्यात येतो. म्हणजेच दोन संकरितवाणांचा पुन्हा संकर केला जातो. उदा. डेक्कन १०३ (सी.एम. १२० X सी.एम. ११८) X (सी.एम. ११९ X सी.एम. २०८).

वरीलप्रमाणे निरनिराळ्या संकरित वाणांचे बिजोत्पादन करतांना मादीवाण व नरवाण यांचे प्रमाण त्यातील नरवाणांचे परागकणांचा विचार करून ठेवावे. उदा. २:१ ते ६:१ यातील मादीवाण दुप्पट केल्यास नरवाण

सुद्धा दुप्पट करतात. तसेच मादीवाण व नरवाण यांच्या फुलोऱ्यात येण्याच्या कालावधीत फरक पडत असल्यास नरवाणाची एक ओळ मादी वाणासोबत व एक ओळ २-३ दिवसांच्या किंवा आवश्यक त्या अंतराने टोकण करावी. तसेच क्षेत्राच्या चारही बाजूंना दोन ओळी नरवाणाच्या लावाव्यात. मादी वाणाचे तुरे परागकण बाहेर पडण्यास सुरुवात होण्याच्या अगोदर व तुरा पूर्ण बाहेर आल्यावर काढावेत.

मुलभूत (Inbred) वाणांचे बिजोत्पादन:

संकरित वाणांचे बिजोत्पादन घेणेसाठी कमीतकमी दोन किंवा जास्तीत जास्त चार इनब्रेड (मुलभूत) वाणांचा वापर केलेला असतो. मुलभूत वाणांची उत्पादनक्षमता अतिशय कमी असल्याने दोन मुलभूत वाणांचा वापर करून तयार केलेले संकरित बियाणे मोठ्या प्रमाणावर वाढविणे अवघड असते. म्हणून जास्त मुलभूत वाणांचे संकरित बियाणे तयार करतांना ५ ते ७ विलगीकरण प्लॉट लागत असले तरी अशा संकरित वाणांचे बियाणे मोठ्या प्रमाणावर खात्रीशीर तयार करता येते.

मुलभूत (इनब्रेड) वाणांचे बिजोत्पादन करतांना त्या ओळीची अनुवंशिक शुद्धता टिकविणे अत्यंत गरजेचे आहे. त्यासाठी खालील मुद्दे महत्वाचे आहेत.

१) वेगळे गुणधर्म दाखविणारी, अयोग्य व रोगट झाडे पीक वाढीच्या कालावधीत फुलोऱ्यात येण्याचे अगोदर काढून टाकावीत.

२) मोठ्या प्रमाणावर बियाणे तयार करताना योग्य ती पद्धत वापरावी. बल्क सिबींगपेक्षा शक्यतो सेल्फींग किंवा प्लॉट टू प्लॉट सिबींग पद्धत वापरावी.

स्वपरागीकरण (Selfing) पद्धत:

१) लहान क्षेत्रामधील वेगळ्या गुणधर्माची झाडे काढून टाकावीत.

२) निवडक झाडांमध्ये स्वपरागीभवन घडवून तयार केलेल्या कणसातील नको असलेली कणसे काढून टाकावीत.

३) निवडक कणसांतून सारख्या प्रमाणांत बियाणे घेवून ते एकत्र करावे व पुन्हा मूळ बियाणे म्हणून वापरणेस ठेवावे.

४) उरलेले बियाणेचा वापर मुलभूत किंवा पायाभूत प्रतीचे बियाणे तयार करणेसाठी वापरावे.

बिजोत्पादन क्षेत्राची तपासणी:

संकरित बिजोत्पादनाच्या बाबतीत कमीत कमी चार तपासण्या संबंधित तपासणी समितीकडून होतात. त्यापैकी एक पीक फुलोऱ्यात येण्यापूर्वी व तीन पीक फुलोऱ्यात असतांना होतात. तीनपैकी एक तपासणी बिजोत्पादकाला पूर्वसुचना न देता करू शकतात. संमिश्र वाणांच्या बाबतीत एकूण दोन तपासण्या होतात. प्रथम तपासणी पीक फुलोऱ्यात येण्यापूर्वी व दुसरी पीक फुलोऱ्यांत असतांना करतात.

वाण:

अ.क्र.	वाण	कालावधी (दिवस)	उत्पादन (क्वि/हे.)	वैशिष्ट्ये
अ)	उशीरा पक्क होणारे वाण			
	संकरित वाण			
१	गंगा - ११	१००-११०	५०-६०	नारंगी,पिवळा दाणा,केवडा रोगास प्रतिकारक
२	डेक्कन-१०५	१००-११०	५०-६०	पिवळा दाणा, रब्बीसाठी योग्य
३	त्रिशुलता	१००-११०	५०-६०	पिवळा दाणा, रब्बीसाठी योग्य

४	प्रो - ३११	१००-११०	५०-६०	पिवळा दाणा
५	बायो- ९६८१	१००-११०	५०-६०	पिवळा दाणा
६	महाराजा	११५-१२०	५५ - ६०	नारंगी, पिवळा दाणा
७	युवराज	९५ - ११५	५५ - ६०	नारंगी, पिवळा दाणा
संमिश्र वाण				
१	धवल	१००-११०	४५-५०	पांढरा मोठा दाणा रब्बीसाठी
२	आफ्रिकन टॉल बिजोत्पादन व धान्यासाठी	७०-८० १२०-१२५	६७-७० टन हिरवा चारा ४०-५०	हिरव्या चाऱ्यासाठी उत्तम, १० ते १२ फुट उंच लांब पाने करपा रोगास प्रतिकारक
आ) मध्यम कालावधीत पक्क होणारे वाण				
संकरित वाण				
१	डी. एम. एच. १०७	९०-१००	५०-५५	नारंगी, पिवळा
२	एम. एम. एच. ६९	९०-१००	५०-५५	दाणा नारंगी
संमिश्र वाण				
१	मांजरी	९०-१००	४०-५०	नारंगी पिवळा
२	नवज्योत	९०-१००	४०-५०	नारंगी पिवळा खरीपासाठी योग्य
३	प्रभात	९०-१००	४०-५०	नारंगी पिवळा खरीपासाठी योग्य
४	करवीर (एम.पी.क्यू.- १३)	९०-१००	५२-२५ खरीप ६५-६८ रब्बी	नारंगी पिवळ्या रंगाचे दाणे, खरीप व रब्बीसाठी योग्य.
५	शक्ती	९०-१००	५०-६०	अधिक उत्पन्न, नारंगी पिवळे दाणे.
६	पिकेव्हीएम - शतक	८५-९५	५५-६०	पांढरा दाणा
क) लवकर पक्क होणारे वाण				
१) संकरित वाण				
१	पुसा संकर मका- १	८०-८५	४५-५०	पिवळा दाणा एकरी संकरीत वाण
२	पुसा संकर मका - २	८०-८५	४५-५०	नारंगी पिवळा दाणा एकरी संकरीत वाण
३	एम. एम. एच. १३३	८०-८५	४५-५०	नारंगी पिवळा दाणा एकरी संकरीत वाण
४	एक्स ११२३ जी (३३४२)	८०-८५	४५-५०	नारंगी पिवळा दाणा एकरी संकरीत वाण
५	राजर्षि	१०० - ११०	५५ - ६०	नारंगी पिवळा दाणा, खरीप, बागायतीसाठी
२) संमिश्र वाण				
१	किरण	८०-८५	४५-५०	नारंगी दाणा, खरीपासाठी योग्य पांढरा दाणा
२	पंचगंगा	८०-८५	४५-५०	पांढरा दाणा

३	सूर्या	८०-९०	४५-५०	पिवळा दाणा
---	--------	-------	-------	------------

मक्याच्या विशेष उपयोगासाठी वाण:

लाह्यासाठी : अंबर पॉपकॉर्न

मधूमका : माधूरी व प्रिया - हिरव्या कणसासाठी

खत व पाणी व्यवस्थापन:

मका हे खादाड पीक आहे. त्यामूळे त्यास जास्त प्रमाणात अन्नद्रव्ये पुरविणे आवश्यक आहे. त्यासाठी १० ते १२ टन चांगले कुजलेले शेणखत पूर्वमशागतीचे वेळी जमिनीत मिसळावे. तर रासायनिक खते १२०:६०:४० कि. ग्रॅ. नत्र, स्फुरद व पालाश प्रति हेक्टरी या प्रमाणात द्यावी. यापैकी संपूर्ण स्फुरद व पालाश आणि ४०किलो नत्र पेरणीचे वेळी, ४० किलो नत्र पेरणीनंतर २५-३० दिवसांनी व उर्वरित ४० कि. नत्र पेरणीनंतर ४० ते ५० दिवसांनी द्यावे.

खरीप हंगामात पावसाने ताण दिल्यास १-२ पाणी द्यावीत. रब्बी व उन्हाळी हंगामात जमिनीच्या प्रतिनुसार अनुक्रमे १२ ते १५ व १० ते १२ दिवसांनी पाणी द्यावे. मात्र पीक फुलोऱ्यात असताना व दाणे भरताना दोन पाण्याच्या पाळ्यांमधील अंतर कमी करावे. मका पिकास रोपावस्थेत (२५-३० दिवसांनी) तूरा बाहेर पडताना (४०-४५), पीक फुलो-यात असताना (८०-८५) व दाणे भरताना पाण्याचा ताण पडू देवू नये.

आंतरमशागत:

सुरुवातीस पिकाची वाढ हळू होत असल्यामूळे १ ते २ वेळा कोळपणी व खुरपणी काळजीपूर्वक करावी. तसेच मका पेरणी संपताच अॅट्राझिन ५० टक्के आणि पेरणीनंतर ३-४ आठवड्यांनी २-४ डी (सोडीयम क्षार) तणनाशक फवारावे.

भेसळ काढणे:

नको असलेले, वेगळे गुणधर्म दाखविणारे, रोगट, कमकुवत झाडे तसेच नरवाण व मादी वाणांतील इतर झाडे काढून टाकावीत. पीक फुलोऱ्यात येण्यापूर्वी नरवाणांत फारच काळजीपूर्वक भेसळ काढणे गरजेचे आहे.

तुरे काढणे:

संकरीत वाणांचे बिजोत्पादन करतांना मादी वाणांचे तुरे परागकण बाहेर पडण्यास सुरवात होण्याच्या अगोदर व तुरा पूर्णपणे बाहेर आल्यावर काढावेत. या प्रक्रियेस डीटॅसलींग (Detasseliing) म्हणतात. तुरे काढण्याचे काम हे साधारण २ आठवडे चालते.

काढणी :

बीज प्रमाणिकरण यंत्रणेच्या मान्यतेनंतरच बिजोत्पादन प्लॉटमधील कणसे काढणी व सोलणी करावी. बिजोत्पादनासाठी पिकाची काढणी करतांना विशेष काळजी घेणे गरजेचे आहे. जोपर्यंत बियाणास काळा ठिपका (टोकावर) येत नाही तोपर्यंत पिकाची काढणी करू नये. काढणीच्या वेळेस दाण्यामध्ये सर्वसाधारणपणे २०-२५% किंवा त्यापेक्षा कमी आर्द्रता असावी व काढणीनंतर कणसे हि मध्यम ते कमी तापमानात वाळवावीत. बियाण्याची उगवण शक्ती कमी होऊ नये म्हणून वातावरणातील जास्त आर्द्रता टाळावी. अपरिपक्व बियाणे जास्त तापमान व जास्त आर्द्रतेमध्ये ठेवले असता त्याची उगवणशक्ती कमी होते.

याव्यतिरिक्त विलगीकरण अंतर, भेसळ व तुरे काढणे याबाबी बिजोत्पादनामध्ये अंत्यंत महत्वाच्या आहेत. पीक तयार झाल्याची खूण म्हणजे कणसे पिवळसर होतात व आतील दाणे टणक होतात. त्यावेळी ती खुडून

काढावीत. नंतर २-३ दिवस उन्हात वाळवावीत. दाणे वेगळे करणेसाठी मका सोलणी यंत्राचा वापर करावा. मका सोलणी यंत्राने दाणे काढल्यानंतर दाण्यातील ओलाव्याचे प्रमाण १०-१२% इतके होईपर्यंत वाळविणे म्हणजे साठवणूकीत कीड लागणार नाही.

सरासरी उत्पादन:

५० ते ५५ किं. हेक्टरी. थंडीमुळे रब्बी हंगामात पीक पक्क होण्यास जास्त कालावधी लागतो व उत्पन्नही अधिक मिळते.

भात हे जगातील सर्वात महत्वाचे तृणधान्य पीक असून जगाच्या ६० टक्के लोकांचे मुख्य अन्न आहे. भारतात आणि विशेषतः दक्षिण आणि पूर्व भारतात भात हा रोजच्या आहारातील घटक आहे. भातापासून मुरमुरे, पोहे आणि लाह्या यासारखे पदार्थ तयार करतात. त्यामूळे बेरोजगारांना रोजगार मिळतो. भाताच्या गिरणीत सालीपासून तांदूळ काढताना कोंडा गुरांना खाण्यासाठी उपयोगात आणतात. त्यात १८ ते २० टक्के तेलाचे प्रमाण असल्यामूळे त्यातून खाण्याचे तेलही काढतात. कमी दर्जाची कणी कोंबड्यांना खाय म्हणून वापरतात. भाताण्याचा (पेंढा) उपयोग गुरांना वाळका चारा म्हणून होतो.

जमीन व हवामान :

मध्यम ते मध्यम खोल जमीन भात लागवडीसाठी योग्य असते. जमीन पाण्याचा निचरा होणारी असावी. भात हे उष्ण कटिबंधातील पीक असून त्याच्या लागवडीसाठी जास्त तापमान व आर्द्रतेची गरज असते. म्हणजेच भात पिकास उष्ण व दमट हवामान चांगले मानवते. भाताच्या योग्य वाढीसाठी सरासरी तापमान २० ते ३७ अंश सें. च्या दरम्यान असावे.

पूर्वमशागात:

खोडकिडीच्या नियंत्रणाच्या दृष्टीने भाताची कापणी झाल्याबरोबर जमीन खोल नांगरून त्यातील धसकटे आणि पालापाचोळा गोळा करून जाळून टाकावा. त्यानंतर कुळवाच्या एक ते दोन पाळ्या द्याव्यात. त्याचवेळी हेक्टरी १० ते १२ टन चांगले कुजलेले शेणखत जमिनीत मिसळावे. पावसाळा सुरु झाल्यावर शेतात पाणी साचले असताना चिखलणी करावी. त्यामूळे मोठी ढेकळे फुटून जमीन एकसारखी होण्यास मदत होते. मऊ चिखलात रोपे लावणी सोपी जाते. भात वाढत असताना पाण्याची पातळी सर्वत्र एकसारखी ठेवणे आवश्यक असते. त्यासाठी जमीन समपातळीत आणून पाण्याचा निचरा होईल अशी व्यवस्था करावी.

पेरणीचा हंगाम व वेळ:

भाताची पेरणी मुख्यतः खरीप हंगामात पाभरीच्या साहाय्याने करतात. जून ते जुलैच्या पहिल्या आठवड्यापर्यंत पेरणी करावी. तर भाताची पुनर्लागवड करण्यासाठी भाताची रोपे जुलै महिन्यात लावतात. समशितोष्ण व जास्त उंच भागात भाताची लागवड उन्हाळ्यात करतात तर उष्ण प्रदेशात भाताच्या लागवडीसाठी सर्व वर्षभर अनुकूल हवामान असल्यामूळे वर्षातून दोन किंवा जास्त पिके घेता येतात.

बिजप्रक्रिया :

स्वच्छ, रूजवण क्षमता जास्त असणारे, सशक्त बियाणेच वापरावे. पेरणीपूर्वी बियाण्यास ३ टक्के मिठाच्या द्रावणाची बिजप्रक्रिया करावी. त्यासाठी भाताचे बी १० मिनिटे मिठाच्या द्रावणात ठेवून त्यातील पाण्यावर तरंगणारे वजनाने हलके बी काढून टाकावे. उर्वरित बियाणे सावलीत वाळवावे त्यास प्रति किलो १२.५ ग्रॅम कॅप्टन हे बुरशीनाशक चोळून पेरणीसाठी वापरावे.

लागवडीच्या पध्दती :

जमिन, पाऊस आणि पाण्याच्या उपलब्धतेनुसार महाराष्ट्रात विविध लागवड पध्दतीचा अवलंब करतात.

१) लावणी पध्दत : (पुनर्लागवड) कोकण व नागपूर विभाग

२) पेरणी पध्दत : मराठवाडा व पश्चिम महाराष्ट्र

३) टोकण पध्दत : १००० मिमि पेक्षा कमी पावसाच्या प्रदेशात

३९

४) रहू पध्दत : आपत्कालीन परिस्थितीत केली जाते.

५) दापोग पध्दत : धुळवाफ्यावरील केलेली पेरणी अतिवृष्टीने वाहून गेल्यास मोड आलेले बी (रहू)

चिखलणीनंतर फोकून पेरणे.

लावणी पध्दत :

पावसाळा सुरु झाल्यानंतर शेतात पाणी साचले असताना चिखलणी करावी. चिखलणीच्या वेळी नत्र खताची १/३ मात्रा व संपूर्ण स्फुरद व पालाश द्यावे. २५ ते ३० दिवसांची किंवा पाच पानावर आलेली रोपे लागवडीसाठी वापरावीत. रोपाची लागवड २० X १५ सें.मी. अंतरावर करावी. एका ठिकाणी ३-४ रोपे सरळ २-४ सें. मी. खोल लावावीत. त्यामुळे फुटवा जास्त प्रमाणात फुटतो.

मराठवाडा व पश्चिम महाराष्ट्र या सारख्या कमी पावसाच्या प्रदेशात भाताची पेरणी २२.५ सें.मी. अंतरावर करावी.

हेक्टरी बियाणे:

भात पिकाच्या पुनर्लागवड पद्धतीसाठी प्रति हेक्टरी ३५-४० किलो बियाणे लागते तर पेरणीसाठी ८० ते १०० किलो बियाणे लागते. टोकण पद्धत - ५० ते ६० कि. संकरित जातीचे हेक्टरी २० कि. बियाणे लागते.

अ) प्रमाणित बियाणे:

बिजोत्पादनामध्ये, विलगीकरण, भेसळ काढणे, खते, औषधे इ. बाबी इतर पीकांमध्ये नमुद केल्याप्रमाणेच प्रमाणित बिजोत्पादनासाठी राबविणे गरजेचे आहे. पायाभूत तसेच प्रमाणित बियाण्यासाठी विलगीकरण अंतर हे किमान तीन मीटर आहे. यामुळे बियाण्याची अनुवंशिक शुद्धता टिकविण्यास मदत होते. बियाणे मळणी करून नमुने प्रयोगशाळेत पाठवून प्रमाणित बियाण्याचे लेबल लावून पिशव्या सिलबंद कराव्यात.

भात बियाण्यासाठी प्रमाणके :

- १) विलगीकरण अंतर - किमान ३ मीटर
- २) बिजोत्पादन क्षेत्राला भेटी व त्यांची वेळ - २ (फुलोच्यापासून कापणीपर्यंत)
- ३) बियाणे उगवण क्षमता - ८०%
- ४) शुद्धता - ९८%
- ५) साठवणीतील ओलाव्याचे प्रमाण - १३%

(ब) संकरित भात बिजोत्पादन:

सुधारित जातीचे बियाणे तयार करण्यापेक्षा संकरित भात बिजोत्पादन पद्धती एकदम वेगळी आहे. त्यामुळे ही पद्धती जाणून घेणे महत्वाचे ठरते. संकरित बियाणे हे दोन भिन्न वाणांच्या संकरातून तयार केले जाते आणि संकरित बियाणे दर वर्षी नवीन तयार करावे लागते . एका पिढीपुरताच त्याचा जोम असतो. या बिजोत्पादनात मादी वाण (अ) हा वांझ (नपुसक) असतो तर नरवाण (आर) याचे परागकण क्रियाशील असतात. दोन्हीच्या संयोगातून संकरित बियाणे तयार होते. अधिक बियाणे मिळण्यासाठी दोनही जातींचा अभ्यास करावा लागतो. उदा. ५०% फुलोच्याचे दिवस, उंची, ओंबीचा प्रभार, दाण्यांची संख्या व प्रकार, परागकोष, परागकण इत्यादी. यात हवामानानुसार थोडाफार बदल होऊ शकतो.

संकरित भात (सहाद्री) बिजोत्पादन :

पेरणी:- नर वाण हा मादी वाणापेक्षा ६ ते १० दिवस उशीरा फुलोच्यावर येत असल्याने नर वाणाची पेरणी मादी वाणापेक्षा ८ दिवस अगोदर करावी. मादी वाणाचा फुलोरा १० ते १२ दिवस उपलब्ध होतो. त्यामुळे

४०

तेवढे दिवस नर वाणांचे परागकण मिळणेसाठी पेरणी खालीलप्रमाणे करावी.

पेरणीवेळ	वाण	बियाणे (किलो)
----------	-----	---------------

१ ला दिवस	नर वाण	१.५
६ वा दिवस	नर वाण	२.०
११ वा दिवस	नर वाण	१.५
१८ वा दिवस	नर वाण	१५.०

रोपवाटीकेमध्ये खते देवून रोपे लावणीस योग्य झाल्यानंतर लावणी करावी. लावणीपूर्वी शेत तयार करावे. लावणी:- रोपे लावणीसाठी उपटण्यापूर्वी नर्सरीस पाणी द्यावे. नर वाणांची रोपे (वेगवेगळ्या दिवसाची) सर मिसळ करावी. मादी वाणाची (अ) १ ते २ रोपे प्रति चुड व नर वाणांची (आर) २ ते ३ रोपे प्रतिचुड लावावीत.

लावणी करतेवेळी ६ ओळी मादीवाण लावल्यानंतर २ ओळी नर वाणाच्या लावाव्यात व हे आलटून पालटून खाली दाखविल्याप्रमाणे लागवड करावी.

नर वाण	-----	३० सेमी

	-----	२० सेमी.

	-----	१५ सेमी.
मादी वाण	-----	

	-----	२० सेमी.

नर वाण	-----	३० सेमी

सुधारित व संकरित वाण

अ.क्र.	वाण	कालावधी (दिवस)	उत्पादन (किं/हे.)	वैशिष्ट्ये
१)	सुधारित वाण			
१	जया	१३५-१४०	४०-४५	दाणा जाड, खोडकिड, कडा करपा यांना बळी पडते.
२	फुले मावळ	१२५-१३०	४५-५०	दाणा लांबट जाड, सुवासिक, कडा करपा रोगास प्रतिकारक
३	आंबे मोहर १५७	१४५-१५८	२०-२५	तांदुळ आखुड बारीक व सुवासिक, पीक लोळते उंच वाण

४	इंद्रायणी	१३५-१४०	३०-३५	तांदुळ बारीक व आखुड, कडा करपा रोगास प्रतिकारक
५	भोगावती	१३५-१४०	३५-४०	लांबट दाणा, सुवासिक, कोकण व पश्चिम घाट विभागासाठी योग्य बुटका वाण
६	फुले राधा	११०-११५	३५-५०	तांदुळ बारीक व आखुड, कडा करपा रोगास प्रतिकारक
७	फुले आरडीएन-६	१२५-१३०		कडा-करपा रोगास प्रतिकारक व करपा रोगास मध्यम प्रतिकारक
८	प्रभावती (परभणी-१)	११५-१२०	३५-४०	मध्यम बुटका वाण. जमिनीवर लोळत नाही. दाणा मध्यम आणि सुवासिक.
२)	संकरित वाण			
१	कर्जत संकरित- १	१२५-१३०	३०-३५	दाणा लांबट बारीक साधारण सुवासिक
२	सह्याद्री - २	११५-११८	६०-६५	महाराष्ट्रासाठी प्रसिध्द
३	सह्याद्री - ३	१२३-१२५	७०-७५	महाराष्ट्रासाठी प्रसिध्द
४	पराग	१०५-११०	४०-४२	मध्यम बुटका वाण, तांदळाची प्रत उत्तम,

खार जमिनीसाठी भाताचे वाण : पनवेल - १, पनवेल - २, पनवेल - ३

गरवे वाण : रत्ना, कर्जत - ३, रत्नागिरी - ७३, रत्नागिरी - २४

निमगरवे वाण : जया, पालघर - १, सिंदेवाही

हळवे वाण: कर्जत - १८४, रत्नागिरी - १,

खत व पाणी व्यवस्थापन:

भाताचे पीक खतांना चांगला प्रतिसाद देते. त्यासाठी कुळवणीच्या वेळी १० ते १२ टन चांगले कुजलेले शेणखत वा कंपोस्ट खत जमिनीत मिसळावे. शेणखत उपलब्ध नसेल तर चिखलणीचे वेळी प्रति हेक्टर ५ टन हिरवळीचे खत (गिरीपुष्प किंवा धेंचा) जमिनीत पुरावे रासायनिक खते प्रति हेक्टर १००:५०:५० किलो नत्र:स्फुरद:पालाश या प्रमाणात द्यावीत. यापैकी ४० कि. नत्र व संपूर्ण स्फुरद आणि पालाश चिखलणीचे वेळी किंवा पेरणीचे वेळी द्यावे. ४० किलो नत्राचा दुसरा हप्ता फुटवे येण्याच्या वेळी द्यावा (२० ते २५ दिवसांनी) व उर्वरित २० किलो नत्र पीक फुलोऱ्यात असताना म्हणजे लावणीनंतर ५० ते ५५ दिवसांनी द्यावा.

भात शेतीत लागवड केलेली रोपे मूळे धरेपर्यंत २ ते ५ सेंमी. उंचीपर्यंत पाणी ठेवावे. त्यानंतर लोंब्यातील दाण्यात चीक अवस्थेपर्यंत पाण्याची पातळी ५ सेंमी. ठेवावी. वारंवार पाणी पुरवठा व निचऱ्याची सोय करावी. लोंब्या येण्यापूर्वी १० दिवस आणि लोंब्या आल्यानंतर १० दिवसांपर्यंत पाण्याची पातळी ८ ते १० सेंमी. असावी. त्यानंतर पाण्याची पातळी कमी करावी. कापणीपूर्वी १० दिवस अगोदर शेतातील पाणी पूर्ण काढून घ्यावे त्यामूळे पीक एकाच वेळी पक्क होऊन कापणीस तयार होते.

४२

आंतरमशागत:

लावणीनंतर तणाची तिब्रता बघून १-२ खुरपण्या कराव्यात. जपानी कोळप्याने कोळपणी केल्यास तणांचे

नियंत्रण होते आणि रासायनिक खतांचा दुसरा हसासुध्दा चांगल्याप्रकारे जमिनीत मिसळून जातो. तणांचे नियंत्रण तणनाशके वापरून सुध्दा करता येते. त्यासाठी ब्युटाक्लोर ५० ईसी, २-४- डी (सोडीयम क्षार) इत्यादी तणनाशके वापरावीत.

बिजोत्पादन तंत्र:

अ) भेसळ / खेड काढणे:

भेसळ अथवा खेड तीन वेळा काढावी (दोन्ही जातीतील), फुटव्याच्या अवस्थेत, फुलोऱ्याच्या अवस्थेत व कापणीपूर्वी वेगळी दिसणारी झाडे उपटून काढावीत. भेसळीची चुड मुळासकट उपटून काढावी.

ब) जिब्रेलीक आम्लाचा वापर:

यामुळे मादीची ओंबी जास्तीत जास्त बाहेर येते. पीक ५०% फुलोऱ्यावर असताना १५ ग्रॅम जिब्रेलीक आम्ल + ५०० लीटर पाणी, दुसरी ४५ ग्रॅम जिब्रेलीक आम्ल + ५०० लीटर पाणी ही पहिल्या फवारणीनंतर एक दिवसांनी करावी.

क) पुरक परागीकरण:-

१ सेंमी. व्यासाची दोरी पीक फुलोऱ्यात असताना दोन माणसांनी पिकावरून ओढावी त्यामुळे कृत्रिम परागीकरण होवून बिजोत्पादन वाढते. वरील प्रमाणे काळजी घेवून संकरित भात पिकाचा प्लॉट वाढवावा. रोग, कीड व पाणी व्यवस्थापन शिफारशीप्रमाणे करावे.

काढणी :

लॉबीतील ८० टक्के दाणे पक्क झाल्यावर व दाण्यात २० ते ४० टक्के आर्द्रतेचे प्रमाण असताना कापणी करावी. साधारण लॉब्या बाहेर पडल्यानंतर ३०-३५ दिवसांनी पीक कापणीस तयार होते. भाताची कापणी योग्य वेळी करणे आवश्यक आहे नाहीतर कापणी लवकर झाल्यास प्रक्रिया करताना तांदळात कण्यांचे प्रमाण वाढते. याउलट कापणी उशीरा झाल्यास दाण्यावरील भेगांचे प्रमाण जास्त वाढते. भाताची कापणी मजुरांकडून धारदार विळ्याच्या साहाय्याने जमिनीलगत करून घ्यावी. त्यासाठी भात कापणीसाठी बनविलेल्या वैभव विळ्याचा उपयोग करावा. भात वाळवल्यावर म्हणजेच दाण्यातील आर्द्रतेचे प्रमाण १४-१५ टक्के आल्यावर बैलाच्या साहाय्याने अथवा मळणी यंत्राने मळणी करावी.

बिजोत्पादनात पीक पक्क झालेवर नर वाणांच्या ओळी प्रथम कापून घ्याव्यात. त्यानंतर मादी वाणातील पुन्हा एकदा भेसळ काढावी. नर व मादी वाणाचे बियाणे वेगवेगळे मळून साठवावे. मादी वाणाचे बी हे संकरित वाण म्हणून पुढील हंगामातपेरणीसाठी वापरले जाते. तत्पूर्वी बियाणे स्वच्छ करून, प्रक्रिया करून योग्य वजनाच्या पिशव्यात सिलबंद करून लेबल लावले जाते व नंतरच असे बियाणे संकरित भात बियाणे म्हणून विक्रीस उपलब्ध करून दिले जाते. संकरित भात बियाण्यासाठी मानके/प्रमाणके यांच्या अधिन राहून बिजोत्पादन केले जाते.

उत्पादन: ४०-५० क्विंटल प्रति हेक्टरी.

सरबती (Triticum spp.)

बक्षी (T. durum)

खपली (T. dicoccum)

आर्थिक महत्व :

देशामध्ये हरितक्रांती घडवून आणण्यामध्ये गहू या पिकाचा सिंहाचा वाटा आहे. सन १९७० नंतर भारतात हरीत क्रांतीला सुरुवात झाली. गहू, तांदूळ, बाजरी आणि ज्वारी या पिकांच्या सुधारलेल्या, बुटक्या जाती आणि संकरित वाणांमुळे देशातील अन्नधान्य उत्पादनाचे चित्र एकदम बदलले व देशात अन्नधान्याचे उत्पादन अतिशय झपाट्याने वाढत गेले. पूर्वी भारतातील गव्हाच्या जाती उंच वाढणाऱ्या, कमी फुटवे असणाऱ्या, रासायनिक खतांना कमी प्रतिसाद देणाऱ्या आणि गेरवा रोगास मोठ्या प्रमाणावर बळी पडणाऱ्या होत्या. कृषि क्षेत्रातील भारतीय शास्त्रज्ञांनी गहू पिकाची प्रत सुधारण्यासाठी सतत प्रयत्न चालू ठेवले व त्यामुळे गेरव्याच्या प्रतिकारक्षम (Rust resistant) अनेक जाती व प्रजाती तयार झाल्या. त्यामुळे शेतकरी गेरव्याच्या नुकसानीपासून निर्धास्त झाले आहेत.

महाराष्ट्रात गहू हे रब्बी हंगामातील एक महत्वाचे अन्नधान्य पीक आहे. गव्हाच्या बाबतीत भारताचा जगामध्येक्षेत्रफळात चौथा व उत्पादनात पाचवा क्रमांक लागतो. अन्नधान्य उत्पादनात गहू पिकाचा वाटा २५ टक्के आहे. सुमारे ८०-८५ टक्के गहू चपातीच्या स्वरूपात उपयोगात आणला जातो. उरलेला पाव, बिस्किटे, केक व इतर खाद्यपदार्थांच्या रूपात खातात. गव्हाच्या पिठामधील प्रथिनामध्ये असलेल्या ग्लुटेन व लायसीनयामुळे ब्रेड वजनाने हलका व सच्छिद्र होण्यास मदत होते. गव्हाचा भुसा जनावरांसाठी पौष्टिक खाद्य आहे. भारतात प्रामुख्याने उत्तर भारतात हे एक मुख्य अन्नधान्य पीक आहे.

जमीन व हवामान :

गव्हाच्या अधिक उत्पादनासाठी पाण्याचा चांगला निचरा होणारी मध्यम ते भारी खोल जमीन चांगली असते. गाळयुक्त पोयट्यांची जमीन उत्तम असते.

गहू पिकास थंड व कोरडे हवामान चांगले मानवते. उष्ण व दमट हवामानात तांबेरा रोगाचा प्रादुर्भाव वाढतो. बी उगवण्याच्या काळात १५ ते २० अंश से., वाढीच्या काळात ८ ते १० सें. आणि पीक तयार होण्याच्या काळात २० ते २५ अंश सें. तापमान आवश्यक असते. सरासरी ७ ते २१ सें. तापमानात गव्हाची वाढ चांगली होते. जास्त तापमानामुळे फुटवे कमी येतात. उगवण झाल्यानंतर हवा उष्ण व दमट असेल तर रोपांची मूळकुजव्या रोगामुळे मोठी हानी होते.

विलगीकरण अंतर :

गहू हे स्वपरागीभवन होणारे पीक आहे. परंतु या पिकात काही प्रमाणात (१-४ टक्के) नैसर्गिक परपरागीभवन होत असते. त्यामुळे बिजोत्पादनाचे क्षेत्र गव्हाच्या इतर जातींच्या क्षेत्रापासून सर्व बाजूंनी ३ मीटर दूर असणे आवश्यक आहे. तसेच काणी रोगग्रस्त गव्हाचे क्षेत्रापासून बिजोत्पादन क्षेत्र कमीत कमी १८० मीटर अंतर असावे.

पूर्वमशागत :

पूर्वीची पिके काढल्यानंतर जमिनीची खोल नांगरट करून घ्यावी. कुळवाच्या २-३ पाळ्या देऊन जमीन भुसभुशीत करून ठेकळे फोडावीत. शेवटच्या कुळवाच्या पाळीचे वेळी १० ते १२ बैलगाड्या चांगले कुजलेले

पेरणीचा हंगाम व वेळ :

गव्हाची पेरणी प्रामुख्याने रब्बी हंगामातच करतात. गव्हाची पेरणी ही

अ) बागायती वेळेवर पेरणी - १ ते १५ नोव्हेंबर

ब) बागायती उशीरा पेरणी - १५ नोव्हेंबर ते १५ डिसेंबर

क) जिरायती पेरणी - १५ सप्टेंबर ते ३० ऑक्टोबर दरम्यान करावी.

हेक्टरी बियाणे:

गव्हाच्या पेरणीच्या कालावधीनुसार व पाण्याच्या सोयीनुसार गव्हाचे बियाणे हेक्टरी

अ) बागायती वेळेवर पेरणी - १०० ते १२५ कि. / हे.

ब) बागायती उशीरा पेरणी - १२५ ते १५० कि./हे.

क) जिरायती पेरणी ७५ ते १०० कि./हे.

या प्रमाणात वापरावे.

बिजप्रक्रिया :

१) पेरणीपूर्वी बियाण्यास थायरम हे बुरशीनाशक ३ ग्रॅम प्रति किलो बियाणे या प्रमाणात चोळावे. त्यामूळे काणी व बुंधाकुज या रोगाचे काही प्रमाणात नियंत्रण होते.

२) अँझोटोबॅक्टर या जीवाणू संवर्धकाची बिजप्रक्रिया करावी. (२५० ग्रॅम/१० किलो बियाणे)

वाण :

अ.क्र.	वाण	कालावधी (दिवस)	उत्पादन (किं./हे.)	वैशिष्ट्ये
अ)	बागायती वेळेवर पेरणी			
१	एच. डी. २१८९	१२०	३५-४०	भरपूर उत्पादन क्षमता असणारा सरबती वाण, काळा तांबेरा रोगास प्रतिकारक, काजळी रोगमुक्त, दाणे मोठे व पिवळसर व तेजदार.
२	एन. आय. ए. डब्ल्यु. ३०१ (त्र्यंबक)	११५	४५	भरपूर उत्पादन क्षमता असणारा वाण. तांबेरा रोगास प्रतिकारक, चपातीसाठी उत्तम, दाणे जाड.
३	एन. आय. ए. डब्ल्यु. २९५ (गोदावरी)	११०	४२-४५	भरपूर उत्पादन असणारा बक्षी वाण, तांबेरा रोगास प्रतिकारक, रवा, शेवया, कुरडईसाठी उत्तम वाण प्रथिनाचे प्रमाण १२ टक्के पेक्षा जास्त.
४	एनआयडी डब्ल्यु ९१७ (तपोवन)	१२०	५०	भरपूर उत्पादन असणारा बक्षी वाण, चपाती व ब्रेडसाठी उत्तम, उशीरा पेरणीसाठी योग्य.
५	डी. डी. के. १००१	१२०	४०-४५	खपली वाण
ब)	बागायती उशीरा पेरणी			
१	एच. आय. ९९७	१०५	३० - ३५	मध्यम उंची, दाणे मोठे, पिवळसर तांबेरा रोगास प्रतिकारक

२	एच. डी. २५१०	११०	३५-४०	मध्यम उंची, भरपूर ओंबी, पिवळसर दाणे
३	एनआयएडब्ल्यु ३४	१००	४०-४५	भरपूर उत्पादन देणारा सरबती वाण, चपातीस योग्य, भरपूर फुटवे, सर्व हवामानासाठी योग्य, मध्यम उंची असणारा तांबेच्यास प्रतिकारक असणारा वाण.
क)	जिरायत वाण			
१	एन ५४३९	११५	१०-१२	जिरायत पेरणीसाठी सरबती वाण, कापणीस उशीरा झाल्यास दाणे झडतात. चपातीसाठी उत्तम. परंतु तांबेच्यास बळी पडते.
२	एनआयडीडब्ल्यु १५ (पंचवटी)	१२०	१२-१५	अधिक उत्पादन देणारा बन्सी वाण, तांबेरा रोगास प्रतिकारक, दाणे जाड व तेजदार शेवया व कुरड्यासाठी उत्तम वाण.
३	शरद	१२०	१२-१५	अधिक उत्पन्न देणारा बन्सी वाण तांबेरा रोगास प्रतिकारक, दाणे जाड व तेजदार, शेवया व कुरड्यासाठी उत्तम वाण.
४	नेत्रावती	१०८		कोरडवाहू आणि मर्यादीत पाणी

पेरणी पध्दत, पेरणीचे अंतर व खोली :

गव्हाची पेरणी दुचाडी पाभरीने करतात. त्यामूळे खते व बियाणे एकाच वेळी देता येतात. काही ठिकाणी सरी वरंब्यावर टोकण पध्दतीने लागवड करतात. पूर्व हंगामी ऊसामध्ये मिश्रपिक म्हणून घेतात. गहू पिकाची पेरणी २२.५ सेंमी. अंतरावर करावी. गव्हाच्या उंच जातीचे बियाणे ५-६ सेंमी व बुटक्या जातीचे बियाणे ५ सेंमी. खोलीवर करावे त्यापेक्षा जास्त खोलवर पेरणी करू नये. कारण त्याचा उगवणीवर परिणाम होतो. दलामधील साठविलेले अन्न हे गर्भकोंब जमिनीवर येईपर्यंत पूर्ण वापरले जाते. त्यामूळे मूळांची वाढ खुंटते व अशा रोपांना मूळ कुजव्या रोग होतो. गर्भकोंब लहान असल्यामूळे तो जमिनीवर येऊ शकत नाही.

खत व पाणी व्यवस्थापन :

पूर्वमशागत करते वेळी शेवटच्या कुळवाच्या पाळीचेवेळी १० ते १२ गाड्या शेणखत मिसळावे. तर रासायनिक खते खालीलप्रमाणे द्यावीत.

अ) बागायती वेळेवर पेरणी - १२० : ६० : ४० कि.नत्र, स्फुरद, पालाश प्रति हेक्टरी द्यावे.

ब) बागायती उशीरा पेरणी - ८० : ४० : ३० कि. नत्र, स्फुरद, पालाश प्रति हेक्टरी द्यावे. यापैकी अर्धे नत्र व संपूर्ण स्फुरद व पालाश पेरणीचेवेळी द्यावे आणि उर्वरित अर्धे नत्र पेरणीनंतर २१ ते ३० दिवसांनी द्यावे.

क) जिरायती पेरणी : - ४० : २० : ०० नत्र, स्फुरद, पालाश प्रति हेक्टरी पेरणी वेळी द्यावे.

पेरणीचेवेळी जमिनीत पुरेशी ओल असावी. नसल्यास बागायत गहू जमीन ओलावून वापसा आल्यावर पेरणी करावी. गहू पेरणीनंतर १८ ते २१ दिवसांनी पिकाच्या वाढीच्या महत्वाच्या अवस्थांमध्ये पिकास पाणी द्यावे.

एकूण उपलब्ध पाण्याच्या पाळ्या	पाण्याची पाळी	पाणी देण्यासाठी पीक वाढीच्या अवस्था	पेरणीपासून दिवस
एक	१	फुटवे फुटण्याची अवस्था	३५-४२
दोन	१	मुकूटमूळे फुटण्याची अवस्था	१८-२१
	२	पिक फुलोऱ्यात असताना	६०-६५
तीन	१	मुकूटमूळे फुटताना	१८-१९
	२	फुटवे फुटण्याची अवस्था	३५-४२
	३	पिक फुलोऱ्यात असताना	६०-६५
चार	१	मुकूटमूळे फुटताना	१८-२१
	२	फुटवे फुटण्याची अवस्था	३५-४२
	३	पिक फुलोऱ्यात असताना	६०-६५
	४	दाणे चिकात असताना	८०-८५

आंतरमशागत :

गहू पिकात चांदवेल व हरळी यांसारख्या तणांचा प्रादुर्भाव होतो. यासाठी पीक १८ ते २१ दिवसांचे झाल्यावर लहान कोळप्याने कोळपणी करावी. रासायनिक खताच्या दुसरा हप्ता देण्यापूर्वी दोन खुरपण्या कराव्यात.

भेसळ काढणे :

बिजोत्पादन क्षेत्र भेसळयुक्त झाडांपासून मुक्त ठेवण्यासाठी बिजोत्पादन क्षेत्राची २-३ वेळा पाहणी करावी. भेसळ काढण्यासाठी पहिली तपासणी पीक फुलोऱ्यात येण्या आधी करावी. यावेळी झाडांच्या विविध गुणधर्मांवरून भेसळयुक्त झाडे ओळखून ती काढून टाकावीत. झाडांच्या गुणधर्मांमध्ये झाडांची उंची, पानाची लांबी, रुंदी, झाडांवरिल मेणाचे प्रमाण, ओंबी निसवतांना शेवटच्या पानाचा रंग, त्याचा मुख्य खोडाशी असलेला कोन इ. गुणधर्म पहावेत. खूप लवकर निसवणारी, रोगट, किडग्रस्त, सातू आणि बाली सारखी त्याच कुळातील झाडे काढून टाकावीत.

भेसळयुक्त झाडे काढण्यासाठी दुसरी तपासणी पीक फुलोऱ्यात आल्यानंतर परंतु पीक पक्क होण्यापूर्वी करावी. यावेळी गव्हाच्या ओंब्याच्या गुणधर्मांवरून भेसळयुक्त झाडे ओळखून ती काढून टाकावीत. ओंबीचे गुणधर्म पाहतांना, ओंबीची लांबी, कुसळांची लांबी व रंग, वेणीची पद्धत, ओंबीवरिल मेणाचे प्रमाण इ. गुणधर्म तपासून पहावेत. तसेच झाडांच्या उंचीवरून सुद्धा भेसळयुक्त झाडे काढावीत.

तिसरी तपासणी पीक पक्क होण्याच्या अवस्थेत असताना करावी. यावेळी पक्क ओंबीच्या गुणधर्मांनुसार भेसळयुक्त झाडे ओळखून ती काढून टाकावीत.

भेसळयुक्त झाडे काढतांना इतर आक्षेपार्ह गवते, रोगट व किडग्रस्त झाडे सुद्धा काढून टाकावीत.

भेसळयुक्त झाडे काढतांना घ्यावयाची काळजी:

१. बिजोत्पादनाचे क्षेत्र मोठे असल्यास ५-६ प्रशिक्षित माणसांकडून बिजोत्पादन क्षेत्रात बारकाईने झाडांचे निरीक्षण करून भेसळयुक्त झाडे काढावीत. सरावाने भेसळयुक्त झाडे पटकन ओळखता येतात.

२. भेसळयुक्त झाडे काढतांना झाडे पूर्ण फुटव्यांसह उपटून घ्यावीत.

३. भेसळ काढणाऱ्यांना वेगवेगळ्या जातींच्या गुणधर्मांची माहिती द्यावी.

गहू बिजोत्पादनासाठी विविध प्रमाणिकरण प्रमाणके:

बिजोत्पादनाच्या विविध प्रकारासाठी प्रमाणिकरण यंत्रणेने सर्व पिकांमध्ये बियाण्याच्या विविध गुणधर्मासाठी प्रमाणके ठरवून दिलेली आहेत. यात क्षेत्रीय प्रमाणके आणि बियाणे प्रमाणके असे दोन भाग आहेत. बिजोत्पादन क्षेत्रीय प्रमाणके आणि बियाणे प्रमाणकांप्रमाणे नसल्यास नापास होवू शकते. त्यामुळे बिजोत्पादकांनी सर्वतोपरी काळजी घेवून बिजोत्पादन प्रमाणिकरण यंत्रणेने ठरवून दिलेल्या प्रमाणकांनुसार होईल याची काळजी घ्यावी.

क्षेत्रीय प्रमाणके:

गहू मुलभूत बियाणे हे अनुवांशिकदृष्ट्या १०० टक्के शुद्ध असणे आवश्यक आहे, तर पायाभूत आणि प्रमाणित बियाणे ९८ टक्के शुद्ध असणे आवश्यक आहे. बीज प्रमाणिकरण अधिकाऱ्यांमार्फत कमीत कमी २ वेळा प्रमाणिकरण यंत्रणेकडे नोंदणी केलेल्या बिजोत्पादन क्षेत्राची तपासणी होणे आवश्यक असते. पायाभूत व प्रमाणित बिजोत्पादन क्षेत्रात अधिकतम भेसळ झाडांची (दुसऱ्या जातीची) मर्यादा अनुक्रमे ०.०५ आणि ०.२ टक्के एवढी आहे. यापेक्षा जास्त भेसळ झाडे सापडल्यास घेतलेल्या वाणाचे बिजोत्पादन नापास होवू शकते. बाली, सातू यासारख्या त्याच कुळातील झाडांची आणि रोगट झाडांची अधिकतम मर्यादा पायाभूत बिजोत्पादनात ०.०१ टक्के तर प्रमाणित बिजोत्पादनात ०.०५ टक्के इतकी आहे.

बीज प्रमाणके :

प्रमाणिकरण यंत्रणेने गहू बिजोत्पादन झाल्यानंतर बियाणे म्हणून पात्र होण्यास ठरवून दिलेले प्रमाणके.

काढणी व उत्पादन :

पिकाची कापणी पीक परिपक्व होताच करावी. काढणीस तयार झालेले पीक पूर्णपणे वाळते. कापणीच्यावेळी दाण्यातील ओलाव्याचे प्रमाण १५ टक्के असावे. गव्हाची कापणी धारदार विळयाने जमिनीलगत करावी. गव्हाच्या लहान-लहान पेंढ्या बांधून त्या २-३ दिवस शेतातच वाळून द्याव्यात. नंतर मळणी यंत्राच्यासाहाय्याने मळणी करावी. काढणी व मळणी करताना बियाण्यामध्ये कोणत्याही प्रकारे भेसळ होणार नाही याची काळजी घ्यावी. काढणीसाठी मळणी यंत्रे वापरल्यास ती पूर्णपणे स्वच्छ झाल्याची खात्री केल्यावरच वापरावीत.

काढणी करून मळणीसाठी यंत्रे वापरल्यास ती सुद्धा स्वच्छ करून घ्यावीत. खळ्यावर बियाणे वाळवण्यास टाकण्यापूर्वी खळे पूर्णपणे स्वच्छ करण्याची काळजी घ्यावी.

काढणीसाठी मळणी यंत्र वापरताना घ्यावयाची काळजी:

१. बियाण्यातील ओलाव्याचे प्रमाण १६ टक्के एवढे झाल्यानंतरच काढणी यंत्राने काढणी करावी.
२. सकाळी ऊन पडल्यानंतर दव सुकल्यावर काढणी यंत्र सुरू करावे.
३. बांधाच्या आणि पाण्याच्या पाटाच्या कडेची झाडे विळयाने आधी काढून घ्यावीत. अशा ठिकाणची झाडे शक्यतो उशीरा पक्क होतात.
४. प्रत्येक जातीसाठी वेगळी यंत्रे वापरावीत. शक्य नसल्यास दुसऱ्या जातीस यंत्र वापरण्यापूर्वी पूर्णपणे स्वच्छ करून घ्यावीत.
५. बियाण्याची फूट जास्त होऊ नये याची काळजी घ्यावी. तसेच बियाण्यात कमीत कमी काडी कचरा असावा.

बियाणे वाळविणे, स्वच्छ करणे आणि पोती भरणे:

काढणीनंतर लगेचच बियाणे स्वच्छ करून वाळवावे. बियाण्यातील ओलाव्याचे प्रमाण साठवणीच्या वेळेस १०-१२ टक्के असावे. पोती भरताना नवीन पोत्यातच बी भरावे अथवा जुनी पोती पूर्ण स्वच्छ झाल्याची खात्री झाल्यानंतरच त्यात बियाणे भरावे. बियाणे पोत्यात भरण्यापूर्वी त्यास बुरशीनाशकाची प्रक्रिया करावी. अशी भरलेली पोती कीड रहित कोरड्या गोदामात ठेवावीत.

उत्पादन :

बागायत वेळेवर पेरणी : ४० - ४५ किं/हे.

बागायत उशीरा पेरणी : ३५ - ४० किं/हे.

जिरायत पेरणी : १२ - १४ किं/हे.

३.६. नाचणी / नागली

आर्थिक महत्व: नाचणीमध्ये पौष्टिक घटकांबरोबरच चांगल्या प्रतिचे पोषक तंतूमय भाग असल्याने बद्धकोष्ठता होत नाही त्याचप्रमाणे रक्तातील कोलेस्ट्रॉलचे प्रमाण कमी होते. नित्य सेवन करण्या-या लोकांमध्ये हृदयरोग आणि मधुमेहाचे प्रमाण कमी असल्याचे आढळून आले आहे. नाचणीपासून भाकरी, माल्ट, नुडल्स, पापड, आंबिल, इडली यासारखे खाद्यपदार्थ बनविता येतात.

जमीन:

हलक्या ते मध्यम खोल जमीन लागवडीसाठी निवडावी.

पूर्वमशागत:

एक खोल नांगरट करावी. नंतर कुळवाच्या २-३ पाळ्या देवून १० ते १२ टन शेणखत याचवेळी शेतात मिसळून घ्यावे.

पेरणीचा हंगाम:

मेचा चौथा आठवडा ते जुन

हेक्टरी बियाणे व बिजप्रक्रिया:

३ ते ४ किलो बियाणे पेरावे. पेरणीपूर्वी ३ ते ४ ग्रॅम थायरम प्रति किलो बियाण्यास चोळावे.

पेरणीचे अंतर:

पेरणी २२.५ X १० सें. मी. अंतरावर करावी.

वाण:

फुले नाचणी,

हळवे वाण-व्ही एल- १४९, जीपीयू -२६, दापोली-१, आय.ई.२८

नीमगरवे वाण- जीपीयू-२८, ई.-३१

गरवे वाण- पीआर- २०२, इंडफ-८, ए. १६

खत व्यवस्थापन:

पेरणीच्यावेळी १५ किलो नत्र व २० किलो स्फुरद प्रति हेक्टरी द्यावे. तसेच पेरणीनंतर १५ किलो नत्र द्यावे.

आंतरमशागत:

आयसोप्रोटयूरॉन ५० टक्के हेक्टरी ३७५ ग्रॅम क्रियाशील घटक ५०० लिटर पाण्यात मिसळून उगवणीपूर्वी फवारावे. आवश्यकतेनुसार खुरपणी करावी.

पिकाची काढणी, मळणी व उत्पादन :

पिक पक्व होताच लवकरात लवकर पिकाची काढणी करावी. काढणीस उशीर झाल्यास बोंडातील दाणे झडण्याची शक्यता असते. पिकाची काढणी बोंडे खुडून करावी. बोंडे चांगली वाळल्यानंतर बुडवून मळणी करून उन्हात चांगले वाळवून हवेशीर जागी साठवण करावी.

उत्पादन :

२५-३० क्विंटल हेक्टरी

प्रकरण ४. कडधान्य वर्गीय पिके

४. १. तूर Pigeon Pea (Cajanus cajan)

आर्थिक महत्त्व :

तूरीची डाळ हा शाकाहारी आहारातील एक प्रमुख घटक आहे. महाराष्ट्र आणि गुजरात या राज्यांमध्ये तूरीच्या कोवळ्या व हिरव्या दाण्यांचा उपयोग आमटी करण्यासाठी केला जातो. तूरीच्या दाण्यामध्ये प्रथिनांचे प्रमाण सरासरी २०-२२ टक्के आहे. त्यामूळे सर्वसाधारणपणे माणसाची प्रथिनांची गरज तूरीसारख्या कडधान्यापासून भागविली जाते. तूरीपासून ब जीवनसत्व, कॅल्शियम, आणि फॉस्फरस या शरीराच्या वाढीसाठी उपयुक्त अशा महत्वाच्या अन्न घटकांचा पुरवठा केला जातो. डाळ, चुरा व भुसा यांचा उपयोग प्रामुख्याने पशुखाद्य तयार करण्यासाठी केला जातो. तसेच हिरवळीचे खत तयार करण्यासाठी सुध्दा उपयोग केला जातो. तूरीच्या तूर काड्यांचा उपयोग आच्छादन, छप्पर बनविण्यासाठी तसेच पट्ट्या, ताट्या, धान्य साठविण्यासाठी कणगी आणि दररोजची झालोट करण्यासाठी खराटे इ. वस्तू तयार करण्यासाठी करतात.

जमीन व हवामान :

या पिकासाठी मध्यम ते भारी, उत्तम निचरा होणारी जमीन आवश्यक आहे. तसेच चोपण व आम्ल जमिनीत हे पीक येत नाही. या पिकासाठी उष्ण हवामान मानवते. पिकांच्या वाढीच्या काळात भरपूर व स्वच्छ सूर्यप्रकाश फायदेशीर असतो.

पूर्वमशागत :

या पिकासाठी एक नांगरट करून कुळवाच्या दोन पाळ्या घालून जमीन भुसभुशीत करावी. हेक्टरी १० ते १५ गाड्या कुजलेले शेणखत अथवा कंपोस्ट खत जमिनीवर शेवटच्या पाळीपूर्वी पसरावे.

पेरणीचा हंगाम व वेळ :

पेरणी जूनचा तिसरा आठवडा ते जुलैचा पहिला आठवडा या दरम्यान करावी.

बिजप्रक्रिया :

३ ग्रॅम थायरम प्रति किलो बियाण्यास चोळावे. यामूळे मूळ कुजव्यासारख्या रोगाचे नियंत्रण करता येते. बुरशीनाशकाच्या प्रक्रियेनंतर पेरणीपूर्वी प्रति १० ते १५ किलो बियाण्याला २५० ग्रॅम रायझोबियम जिवाणूसंवर्धक गुळाच्या थंड द्रावणातून हलक्या हाताने चोळावे. बियाणे सावलीत वाळवून लागलीच पेरणी करावी.

पेरणीचे अंतर व खोली :

खरीप हंगामात पीक पध्दतीत ४५ X १० सें.मी. अथवा ३० X १५ सें.मी. अंतरावर पेरणी करावी. बियाणे ४-५ सें.मी. खोल पडेल अशा प्रकारे पेरणी करावी.

हेक्टरी बियाणे :

पेरणीसाठी १५ ते २५ किलो प्रति हेक्टरी बियाणे वापरावे.

सुधारीत वाण :

बी. डी.एन.-१, बी. डी. एन. -२, बी. एस.एम.आर - ७३६, बी. एस.एम.आर - १७५, बी.एस.एम. आर. - ८५३, ए.के.टी. - ८८११, आय.सी.पी.एल.- १५१, आय.सी.पी.एल - ८८६३, पी.टी. - ३९, टी-विशाखा - १, कोकण तूर - १, पी.के.व्ही.तारा, आय.सी.पी.एल. - ८७११९, आय.सी.पी.एल. - ८७, बदनापूर-२, बी. डी. एन.-७०८, बी. डी. एन.-७११, फुले राजेश्वरी (तूर -१२) , विपुला.

खत व पाणी व्यवस्थापन :

पेरणीच्या वेळी २५ किलो नत्र व ५० किलो स्फुरद द्यावे.

तूर हे पीक पावसाच्या पाण्यावर अवलंबून असते. जर पाऊस पडला नाही तर पिकाला कळ्या व शेंगा येण्याच्या अवस्थेत पाण्याची पाळी द्यावी.

आंतरमशागत:

तूरीमध्ये कोळप्याच्या साहाय्याने पीक २० ते २५ दिवसांचे असताना पहिली आणि ३० ते ३५ दिवसांचे असताना दुसरी कोळपणी करावी. कोळपणी शक्यतो हात कोळपी व बैल कोळप्याने करावी. तसेच दोन रोपांमधील तण काढण्यासाठी पहिली खुरपणी पीक पेरणीनंतर ३० दिवसांच्या आत व दुसरी खुरपणी ४०-४५ दिवसांचे होण्यापूर्वी करावी. तूर या पिकासाठी बासालीन, स्टॉम्प इ. तणनाशके वापरावीत.

पिकांची काढणी व मळणी :

या पिकांच्या शेंगा वाळल्यानंतर पिकाची कापणी करून पेंढ्या बांधून ठेवाव्यात. कापणीस उशीर झाल्यास शेंगा तडकण्याची भिती असते. ८ ते १० दिवस पेंढ्या उन्हात वाळल्यानंतर काठीने झोडपून मळणी करावी. त्यानंतर स्वच्छ करून बी वेगळे करावे.

सरासरी उत्पादन :

बागायती : २० ते २५ किं./हे.

जिरायती : ११ ते १२ किं./हे.

४.२. मूग Green gram (Phaseolus aureus)

आर्थिक महत्व :

मूगाच्या दाण्यात २५ टक्के प्रथिने असतात. प्रथिनांशिवाय मूगामध्ये खनिजे आणि जीवनसत्वे पुरेशा प्रमाणात असल्याने मानवी आहारातून मूग अथवा त्यापासून केलेली डाळ अंतर्भूत केल्यास समतोल आणि पौष्टिक आहार म्हणून उपयोग होऊ शकतो. तसेच या पिकाच्या मूळावरील गाठी हवेतील मुक्त नत्र जमिनीत स्थिर करतात. तसेच डाळवर्गीय पिकांमध्ये मूग हे दुय्यम पिक आहे. महाराष्ट्रात मूगाचे पिक मोठ्या प्रमाणावर म्हणजेच ६.५७ लाख हेक्टर क्षेत्रावर घेतले जाते.

जमीन व हवामान :

मूग पिकाला मध्यम ते भारी तसेच उत्तम निचऱ्याची जमीन आवश्यक आहे. कमी पावसाच्या भागात (१०० मि. मी. पेक्षा कमी) हे पीक घेतले जाते तसेच जास्त तापमान पिकाच्या वाढीसाठी उत्तम आहे.

पूर्वमशागत :

मूगाच्या पिकाला जास्त मशागतीची जरूरी नसते. हलकी नांगरट व कुळवाच्या दोन पाळ्या देऊन पेरणी करता येते.

पेरणीचा हंगाम व वेळ :

खरीप हंगामात पेरणी जूनच्या दुसऱ्या आठवड्यात व उन्हाळी हंगामात पेरणी मार्चच्या दुसऱ्या आठवड्यात करावी.

बिजप्रक्रिया :

बी पेरणीपूर्वी पाण्यामध्ये भिजवावे, त्यामूळे उगवण क्षमता वाढते. हवेतील नायट्रोजनच्या स्थिरीकरणासाठी रायझोबियम जिवाणूसंवर्धक २५० ग्रॅम प्रति १० किलो बियाण्यास चोळावे. तसेच बियाण्यास थायरम ३ ग्रॅम प्रति किलो या प्रमाणे लावावे त्यामूळे मूळकूज व इतर बुरशीजन्य रोगांचे काही प्रमाणात नियंत्रण होते.

पेरणीचे अंतर व खोली :

दोन ओळीतील अंतर ३० सेंमी. व दोन रोपांतील १० सेंमी. राहिल अशाप्रकारे पेरणी करावी.

हेक्टरी बियाणे :

प्रति हेक्टरी १५ ते २० किलो बी लागते.

वाण :

अ.क्र.	वाण	कालावधी (दिवस)	उत्पादन (किं./हे.)	वैशिष्ट्ये
१	कोपरगाव	६०-६५	८-१०	टपोरे, हिरवे, चमकदार दाणे
२	जे ८७१	६५-७०	८-१०	टपोरे, हिरवे, चमकदार दाणे जळगाव, धुळे, मराठवाडा खरीप हंगामासाठी
३	एस ८	६०-६५	९-१०	हिरवे, चमकदार दाणे, खरीप व उन्हाळी हंगामासाठी
४	फुले एम २	६०-६५	११-१२	मध्यम हिरवे, चमकदार दाणे, खरीप व उन्हाळी हंगामासाठी
५	बी एम ४	६०-६२	१०-१२	मध्यम हिरवे, चमकदार दाणे, खरीप तसेच उन्हाळी हंगामासाठी

६	टी ए आर	६०-७०	१०-१२	मध्यम हिरवे, चमकदार दाणे, खरीप व उन्हाळी हंगामासाठी
७	बीएम-२००२-०१	६५ - ७०	१० - १२	एकाच वेळी काढणीस येणारा, टपोरे दाणे
८	पीकेव्ही मूग ८८०२	६१ - ६३	१० - ११	एकाच वेळी काढणीस येणारा,
९	पुसा वैशाखी	६० - ६५	६ - ७	उन्हाळी हंगामासाठी
१०	पीकेव्ही ग्रीनगोल्ड	६४ - ७२	१० - १२	मध्यम जाड दाणे

खत व्यवस्थापन :

२५ कि. नत्र व ५० कि. स्फुरद प्रति हेक्टरी पेरणीच्या वेळी द्यावे.

पाणी व्यवस्थापन :

उन्हाळ्यात पेरणीनंतर १०-१२ दिवसांच्या अंतराने पाण्याच्या एकूण ४-५ पाळ्या द्याव्यात. पीक फुलावर येण्याच्या वेळी तसेच दाणे भरण्याच्यावेळी पाणी देणे आवश्यक असते. ज्यावेळी फक्त एकच पाणी देणे शक्य असेल त्यावेळी ते पेरणीनंतर ३०-३५ दिवसांनी द्यावे.

आंतरमशागत:

पिकांचे जास्तीत जास्त उत्पन्न मिळविण्यासाठी पेरणीपासून ४५ दिवसापर्यंत शेत तणविरहित ठेवावे. तणांचा जास्त प्रादुर्भाव आढळल्यास पेंडिमिथॅलीन या तणनाशकाची ०.७५ कि. क्रियाशील घटक प्रति हेक्टरी उगवणीपूर्वी ६०० ते ७०० लि. पाण्यात मिसळून फवारणी करावी.

पीक पक्कता व लक्षणे :

वाळलेल्या शेंगा तडकण्याची प्रवृत्ती असल्यामुळे फार वाळेपर्यंत पीक शेतातच राहिल्यास शेंगा तडकून पिकांचे नुकसान होते. यासाठी वाळत आलेली झाडे काढून खळ्यावर पसरवून शेंगा वाळवाव्यात.

उत्पादन :

१० ते १२ किं./हे.

४.३. उडीद Black Gram (Phaseolus mungo)

आर्थिक महत्व :

उडदामध्ये २४ टक्के प्रथिने व ६० टक्के कर्बोदके असतात. उडदाचा उपयोग पापड बनविण्यासाठी देखील होतो. सर्व डाळींपेक्षा उडदामध्ये फॉस्फरीक आम्लाचे प्रमाण अधिक असते.

जमीन व हवामान :

उडिद हे पीक मध्यम ते भारी निचऱ्याच्या जमिनीत उत्तम प्रकारे येते. जास्त तापमान या पिकासाठी उत्तम आहे. तसेच जास्त पाऊस या पिकाला हानिकारक असतो.

पूर्वमशागत :

जमिनीत एक हलकी नांगरट करून दोन ते तीन कुळवाच्या पाळ्या देऊन जमिन भुसभुशीत करावी.

पेरणीचा हंगाम व वेळ :

हे पीक खरीप हंगामात जून महिन्याच्या दुसऱ्या आठवड्यात पेरतात.

बिजप्रक्रिया :

हवेतील नायट्रोजनच्या स्थिरीकरणासाठी रायझेबियम जिवाणूसंवर्धक २५० ग्रॅम प्रति १० किलो बियाण्यास चोळावे. तसेच बुरशीजन्य रोगापासून संरक्षण होण्यासाठी पेरणीपूर्वी ३ ग्रॅम थायरम १ कि. बियाण्यास लावावे.

पेरणीचे अंतर व खोली :

दोन ओळीतील ३० सेंमी. व दोन रोपातील अंतर १० सेंमी. ठेऊन बियाणे ५ सेंमी पर्यंत खोल पेरावे.

हेक्टरी बियाणे :

प्रति हेक्टरी १५ ते २० कि. ग्रॅ. बियाणे वापरावे.

सुधारीत वाण :

अ.क्र.	वाण	कालावधी (दिवस)	उत्पादन (किं./हे.)	वैशिष्ट्ये
१	टी - ९	६०-६५	१०-१२	बुटका, लवकर तयार होणारा खरीप व रब्बी हंगामासाठी योग्य
२	टी. पी. यू.-४	७०-७५	१०-१२	मध्यम टपोरे दाणे, गुजरात, महाराष्ट्र व मध्यप्रदेशसाठी प्रसारीत
३	टी. ए. यू.-१	७०-७५	१०-११	टपोरे काळे दाणे, अधिक उत्पन्न
४	बी. डी. यू.- १	७०-७५	१०-१२	टपोरे दाणे, महाराष्ट्र प्रसारीत
५	सिंधखेडा १	८५-९०	६-८	विदर्भासाठी प्रसारित
६	पीकेव्ही उडीद १५	६५ - ७२	१० - १२	अधिक उत्पन्न, एकाच वेळी काढणीस येणारा

खत व्यवस्थापन :

पेरणीच्यावेळी २५ कि. नत्र व ५० कि. स्फुरद प्रति हेक्टरी दिल्यास उत्पन्न चांगले येते.

पाणी व्यवस्थापन :

पेरणीनंतर १०-१५ दिवसांनी एक पाणी द्यावे. एकूण २ ते ३ पाणी देणे आवश्यक असते. पीक फुलावर

येण्याच्या वेळी तसेच दाणे भरण्याच्यावेळी पाणी देणे आवश्यक असते.

आंतरमशागत:

या पिकासाठी एका महिन्यापर्यंत तणाचे नियंत्रण करणे आवश्यक असते. या करीता दोन खुरपण्या पेरणीनंतर कराव्यात.

परिपक्वता व काढणी :

वाळलेल्या शेंगा तडकण्याची प्रवृत्ती असल्यामुळे फार वाळेपर्यंत पीक शेतातच राहिल्यास शेंगा तडकून पिकांचे नुकसान होते. यासाठी वाळत आलेली झाडे काढून खळ्यावर पसरवून शेंगा वाळवाव्यात.

सरासरी उत्पादन :

या पिकापासून सरासरी १० ते १२ क्विंटल प्रति हेक्टरी उत्पादन मिळते.

४.४. मटकी Moth bean (Phaseolus aconitifolius)

आर्थिक महत्व :

मटकी हे एक कोरडवाहू क्षेत्रातील महत्वाचे कडधान्य पीक आहे. या पिकाची लागवड कमी पाऊस पडणाऱ्या प्रदेशात खरीप हंगामात केली जाते. पाण्याचा ताण सहन करण्याची क्षमता असल्याने हे पीक अत्यंत कमी पाऊस पडणाऱ्या विभागात खरीप हंगामात घेतले जाते. या पिकाची लागवड बाजरी व कापूस या पिकांमध्ये आंतरपीक म्हणूनही करता येते. या पिकाची झाडे जमिनीवर पसरत असल्यामुळे हलक्या जमिनीत मृदसंधारणाचे काम हे पीक चांगल्या प्रकारे करते. काही वेळा या पिकांचा उपयोग हिरवळीचे खत म्हणूनही करता येतो. कोवळ्या शेंगांची भाजी व तयार धान्याची उसळ यामुळे महाराष्ट्रीय लोकांच्या आहारामध्ये मटकीला अनन्य साधारण महत्व आहे. मटकीची लागवड भारतात राजस्थान राज्यात मोठ्या प्रमाणावर केली जाते. त्या खालोखाल उत्तरप्रदेश, पंजाब, महाराष्ट्र या राज्यांमध्ये मटकीची लागवड केली जाते.

जमीन व हवामान :

मटकीची लागवड प्रामुख्याने चांगला निचरा होणाऱ्या हलक्या जमिनीवर केली जाते. पुरेसा पाऊस (१५०-२५० मि. मी.) आणि कोरड्या हवामानात या पिकांचे जास्त उत्पन्न मिळते. अति पाऊस पडल्यास या पिकांची फक्त शाकीय वाढ होते. परंतु धान्याचे उत्पन्न मिळत नाही.

पूर्वमशागत :

मटकी पावसाच्या पाण्यावर घेतली जात असल्याने पडणाऱ्या पावसाचा कार्यक्षम वापर होणे गरजेचे आहे. पावसाचा पडणारा थेंब आणि पाणी जमिनीत साठवून ठेवण्यासाठी जमिनीची मशागत करून पेरणीपूर्वी जमीन भुसभुशीत करणे आवश्यक आहे.

पेरणीचा हंगाम व वेळ :

मान्सूनचा पहिला पाऊस झाल्याबरोबर लगेच किंवा त्या आठवड्यात मटकीची पेरणी करावी.

बिजप्रक्रिया :

पेरणीपूर्वी मटकीच्या बियाण्यास रायझोबियम जिवाणुसंवर्धनाची प्रति १० किलो बियाण्यास २५० ग्रॅम या प्रमाणात प्रक्रिया करावी.

पेरणीचे अंतर व खोली :

मटकीची पेरणी बियाणे विस्कटून किंवा ३० सेंमी. अंतरावर पाभरीने केली जाते. बियाणे विस्कटून पेरणी केल्यानंतर कुळवाची पाळी दिली जाते. पाभरीने पेरणी करताना ५ सेंमी. खोलीवर ओलीमध्ये बियाणे पेटावे.

हेक्टरी बियाणे :

मटकीचे सलग पीक घेताना हेक्टरी २५-४० कि. बियाणे वापरावे. मात्र आंतरपीक म्हणून ५-१० कि. बियाणे पुरेसे होते.

वाण :

मटकीचे प्रामुख्याने दोन प्रकारचे वाण आढळतात. त्या म्हणजे हिरवी मटकी आणि काळी मटकी. राष्ट्रीय पातळीवर बी ज्ञ ९६-१, बी ज्ञ १९-५०, डी ५ - ५६, बाळेशर - १२, हे निवड पध्दतीने विकसित केलेले वाण आहेत.

महाराष्ट्रामध्ये एम. बी. एस. २७ हा वाण प्रसारित केला आहे.

खत व्यवस्थापन :

या पिकास पेरणीचेवेळी हेक्टरी २५ कि. नत्र व ५० कि. स्फुरद द्यावे.

पीक पक्वतेची लक्षणे :

मटकीचे पीक सर्वसाधारणपणे १२०-१३० दिवसांत तयार होते. पिक पक्व झाल्यानंतर संपूर्ण झाड पिवळे पडून सुकायला लागते. अशा वेळी विळ्याने कापणी करून दोन दिवस शेतातच वाळवावे व त्यानंतर पिकाची मळणी करावी.

उत्पादन :

सर्वसाधारणपणे स्थानिक वाणापासून सरासरी २-५ किं./हे. आणि सुधारित वाणापासून ७-८ किं./हे. उत्पन्न मिळते.

४.५. चवळी Cowpea (Vigna sinensis)

आर्थिक महत्व :

चवळीच्या हिरव्या दाण्यांचा उपयोग भाजीसाठी करतात. वाळलेला चवळीचा दाणा तपकिरी पांढऱ्या रंगाचा असतो. त्याचा उपयोग उसळ, आमटी करण्यासाठी होतो. संबंध दाणे अथवा त्यापासून डाळ तयार करून त्याचा उपयोग करतात. चवळी जनावरांसाठी हिरवा चारा म्हणून ही फार उपयुक्त आहे. तसेच हिरवळीचे पिक म्हणूनही यांचा उपयोग होतो.

जमीन व हवामान :

चवळीसाठी हलकी ते मध्यम, पाण्याचा निचरा होणारी जमीन योग्य असते. चवळीसाठी मध्यम उष्ण हवामान चांगले मानवते. वाढीच्या कोणत्याही काळात अति थंड हवामान मानवत नाही.

पेरणीचा हंगाम व वेळ :

चवळी मुख्यतः खरीप व उन्हाळी हंगामात घेतात. खरीप हंगामात जुन, जुलै तर उन्हाळ्यात जानेवारी, फेब्रुवारीमध्ये पेरणी करावी.

हेक्टरी बियाणे व बिज प्रक्रिया :

चवळीचे प्रति हेक्टरी २५ ते ३० कि. ग्रॅ. बियाणे लागते. पेरणीपूर्वी बियाण्यास ३ ग्रॅम कार्बेन्डॅझिम प्रति किलो बियाणे या प्रमाणात चोळावे. चवळीचे विशिष्ट जिवाणू संवर्धक पेरणीपूर्वी बियाण्यास चोळावे.

पेरणीचे अंतर व खोली :

चवळीची पाभरीच्या साहाय्याने पेरणी करतात. बहुतेक भागात हे मिश्र पिक म्हणून घेतात. चवळीची पेरणी ३० X १५ सेंमी. अंतरावर ५-६ सेंमी. खोल करावी.

वाण :

कोकण सदाबहार, कोकण सफेद, फुले पंढरी, नं. २-१, सी. - १५२, आर. सी. - १९, के - ११,

खत व पाणी व्यवस्थापन :

पेरणीच्यावेळी प्रति हेक्टरी २५ किलो नत्र व ५० किलो स्फुरद द्यावे. पाण्याच्या उपलब्धतेनुसार पेरणीनंतर ४० व्या दिवशी पाणी दिल्यास फायदेशीर ठरते.

आंतरमशागत :

वाढीच्या सुरुवातीच्या काळातच तणांच्या प्रमाणानुसार १-२ खुरपण्या कराव्यात. एकदा वाढ झाल्यावर तण नियंत्रण करणे अवघड जाते.

काढणी:

या पिकाच्या शेंगा एकाच वेळी पक्क होत नसल्याने ४-५ दिवसांच्या अंतराने दोन ते तीन वेळा तोडणी करावी लागते. शेंगा उन्हात वाळवून काठीने बडवून दाणे वेगळे करावेत.

उत्पादन :

सरासरी ८-१८ कि./हे.उत्पादन मिळते.

४.६. हुलगा Horse gram (Dolichos biflorus)

आर्थिक महत्त्व :

हुलगा हे पीक आदिवासी विभागातील प्रथिनयुक्त कडधान्य आहे. भारतामध्ये जवळपास २ दशलक्ष हेक्टर क्षेत्रावर या पिकाची लागवड केली जाते. मध्य भारत, आंध्रप्रदेश, कर्नाटक, आणि तामिळनाडू राज्यांत या पिकाची लागवड मोठ्या प्रमाणावर केली जाते. त्याचप्रमाणे महाराष्ट्र आणि मध्यप्रदेश या राज्यांमध्येसुद्धा या पिकाची लागवड केली जाते. हे पीक प्रामुख्याने जनावरांसाठी व घोड्यांसाठी चारा पीक तसेच पशुखाद्य उत्पादीत करण्यासाठी घेतले जाते. काही प्रमाणात या पिकाची लागवड हिरवळीच्या खतांसाठीसुद्धा केली जाते. हुलग्याच्या कडधान्यामध्ये प्रथिने, जीवनसत्वे व काही औषधी गुणधर्म असल्यामुळे हुलग्याचे सूप अशक्त किंवा आजारीलोकांना देतात.

जमीन व हवामान :

या पिकाची लागवड कोणत्याही प्रकारच्या जमिनीवर करता येते. फक्त मीठ फुटलेल्या चोपन जमिनीत हे पीक येऊ शकत नाही. अत्यंत कमी पावसावरसुद्धा हे पीक चांगले उत्पन्न देते.

पूर्वमशागत :

हुलगा हे पीक अत्यंत कणखर असल्यामुळे या पिकास फारशी पूर्वमशागत आवश्यक नाही, परंतु पडणाऱ्या पावसाचे पाणी जमिनीत साठवून ठेवण्यासाठी जमीन भुसभुशीत असणे आवश्यक आहे.

पेरणीचा हंगाम व वेळ :

हुलग्याचे पीक खरीप व रब्बी या दोन्ही हंगामात घेतले जाते. अत्यंत कमी पाऊस पडणाऱ्या प्रदेशात खरीप हंगामात मान्सूनचा पहिला पाऊस झाल्याबरोबरच पेरणी करावी. रब्बी हंगामात ऑक्टोबर महिन्यात पेरणी करून जमिनीत उर्वरीत ओलाव्यावर हे पीक घेतले जाते.

बिजप्रक्रिया :

या बियाण्यास पेरणीपूर्वी रायझोबियम प्रति १० किलो बियाण्यास २५० ग्रॅम चोळावे.

पेरणी :

हुलग्याचे पीक बरेचवेळा बाजरी, ज्वारी, तूर, तीळ किंवा कारळा या पिकांबरोबर आंतरपीक किंवा मिश्रपीक म्हणून घेतले जाते. परंतु ज्यावेळी सलग पीक घेतले जाते त्यावेळी हे. ४० किलो बियाणे वापरावे.

हुलग्याच्या बियाचे आवरण कडक असल्याने रात्रभर पाण्यात भिजवून दुसऱ्या दिवशी पेरणी केली असता उगवण चांगली होते.

वाण :

तामिळनाडूमध्ये को - १, कर्नाटकामध्ये हेब्बल हुराळी - १, हेब्बल हुराळी - २, या निवड पध्दतीने तयार केलेले वाण पेरणीसाठी वापरतात.

महाराष्ट्रामध्ये सीना ही फिक्कट पांढरे दाणे, केवडा रोगास प्रतिकारक्षम ११५-१२० दिवसात तयार होणारी त्याचप्रमाणे माण हा गर्द तपकिरी दाणे असलेला १००-१०५ दिवसात तयार होणारा वाण पेरणीसाठी वापरावा.

खत व्यवस्थापन :

हेक्टरी ४० कि. स्फुरद या पिकास पुरेसे होते. परंतु त्यासोबत हे १०-१५ कि. नत्र दिले असता चांगले उत्पन्न मिळते.

आंतरमशागत :

सुरूवातीच्या काळात १-२ कोळपण्या या पिकास उत्पन्न वाढविण्याच्या दृष्टीने महत्वाच्या ठरतात.

काढणी :

झाडे पिवळी पडल्यानंतर त्याची कापणी करून दोन दिवस उन्हात सुकवून नंतर मळणी करावी.

उत्पादन :

सरासरी ७-८ किं/हे. उत्पादन मिळते.

४.७. हरभरा Gram (Cicer arietinum)

आर्थिक महत्त्व :

जगातील एकूण हरभऱ्याच्या क्षेत्रापैकी ७८ टक्के पीक भारतात घेतले जाते. भारतात पंजाब, हरियाणा, उत्तर प्रदेश, मध्यप्रदेश, आंध्रप्रदेश, महाराष्ट्र इ. राज्यात घेतले जाते. हरभऱ्याचे कोवळे शेंडे भाजीसाठी वापरतात. घाट्यातील ओले दाणे कच्चे खातात. वाळलेल्या दाण्यापासून दाणे भाजून फुटाणे तयार करतात. तसेच डाळ तयार करून पीठ करतात. त्याचा उपयोग विविध मिठाईचे पदार्थ तयार करण्यासाठी मोठ्या प्रमाणात करतात. दाण्यामध्ये १८ ते १९ टक्के प्रथिने असतात. हरभऱ्याच्या कोवळ्या पानात मॅलिक व ऑक्झॅलिक आम्ल असते. घोडे व इतर जनावरांना हरभरा खुराक म्हणून दिला जातो. या पिकाचा बेवड म्हणून उपयोग होतो.

जमीन व हवामान :

मध्यम किंवा मध्यम भारी जमिनीत हरभऱ्याचे पीक घेतात. जमीन पाण्याचा उत्तम निचरा होणारी असावी. कमी ते मध्यम पावसाच्या प्रदेशात हे पीक चांगले येते. कडाक्याची थंडी या पिकास सहन होत नाही. ५ अंश से. पेक्षा जास्त तापमान असणाऱ्या भागात हे पीक चांगले येते.

पूर्वमशागत :

मुख्यतः हे पीक रब्बी हंगामात घेतात. खरीप पिकासाठी जमिनीची मशागत केलेली असतेच त्यामूळे एखादी नांगरट करून कुळवाच्या दोन पाळ्या द्याव्यात.

पेरणीचा हंगाम व वेळ :

हरभऱ्याची पेरणी प्रामुख्याने रब्बी हंगामातच केली जाते. ऑक्टोबरचा दुसरा ते नोव्हेंबरचा पहिला पंधरवडा या कालावधीत पेरणी करावी.

हेक्टरी बियाणे व बिजप्रक्रिया :

हरभऱ्याच्या वाणानुसार प्रति हेक्टरी बियाण्याचे प्रमाण हे कमी जास्त लागते. एक हेक्टर लागवडीसाठी वाण परतवे ६० ते १०० किलो बियाणे लागते. मर रोगाच्या प्रादुर्भावापासून बचावासाठी बाविस्टीन ३ ग्रॅम या बुरशीनाशकाची बिजप्रक्रिया करावी. पेरणीपूर्वी हरभऱ्यास रायझोबियम जिवाणूसंवर्धक २५० ग्रॅम प्रति १० किलो बियाणे या प्रमाणात चोळावे.

वाण : अ) देशी वाण

अ.क्र.	वाण	कालावधी (दिवस)	उत्पादन (किं/हे.)	वैशिष्ट्ये
१	विश्वास	११५-१२०	जिरायती १०-११	उत्कृष्ट टपोरे गोल दाणे, पाणी व खतास प्रतिसाद देणारा वाण
२	फुले जी १२	१०५-११०	जिरायती १२-१३ बागायती २८-३०	निम पसरट पिवळा आकर्षक रंग, जिरायत तसेच बागायतीसाठी योग्य.
३	विजय	९०-११०	जि. १५-१६ बा. ३५-४०	मर रोग प्रतिकारक्षम अवर्षणास प्रतिकारक्षम, सर्वाधिक उत्पादन. उशीरा पेरणीस योग्य
४	विशाल	११०-११५	जि. १४-१५ बा. ३०-३५	आकर्षक पिवळसर तांबूस टपोरे दाणे, मर रोग प्रतिकारक्षम, अधिक

				उत्पादनक्षमता
५	दिग्विजय	१०-१०५	जि.१६-१८ बा. ३५-४०	पिवळसर टपोरे दाणे, मर रोग प्रतिकारक, जिरायत व बागायत उशीरा पेरणीस योग्य. महाराष्ट्राकरिता योग्य.
६	राजस	१००-१०५	जि.१५-१६ बा. ३०-३५ उशीरा पेर १९-२०	पिवळसर मध्यम दाणे, मर रोग प्रतिकारक, भारताच्या उत्तर पश्चिम विभागासाठी प्रसारित, महाराष्ट्र राज्यात सुध्दा चांगले उत्पन्न.
७	बीडीएन-९-३	१००-१०५	जि.१०-११ बा. १८-२०	लवकर तयार होणारा, पाण्याचा ताण सहन करणारा, मर रोग प्रतिकारक,
८	बीडीएनजी-७९७ (आकाश)	१०५-११०	१८-२४	पिवळसर टपोरे दाणे, कोरडवाहूसाठी उत्तम.
ब)	काबुली वाण			
१	विराट	११०-१०५	जि. १०-१२ बा. ३०-३२	अधिक उत्पन्न टपोरे दाणे, मर रोग प्रतिकारक, अधिक बाजारभाव.
२	विहार	११०-११५	बा. २८-३०	मर रोग प्रतिकारक, टपोरे दाणे,
३	भारती	११०-११५	जि. १४-१५ बा. ३०-३२	मर रोग प्रतिकारक, टपोरे दाणे,
४	डी-८	१३५-१४५	१५-१६	फुटाण्याकरिता उत्कृष्ट.
५	श्वेता (आयसीसीव्ही२)	८५-९०	बागायती १०-१५	टपोरे दाणे,
६	कृपा (फुले जी ०५१७)	११०-११५	१८-२०	टपोरे दाणे, मर रोग प्रतिकारक्षम, पांढरा रंग

खत व पाणी व्यवस्थापन :

कोरडवाहू हरभरा लागवडीसाठी १२.५ कि. नत्र व २५ किलो स्फुरद पेरणीचेवेळी द्यावे तर बागायती हरभऱ्यासाठी २५ कि. नत्र व ४० कि. पेरणीवेळी दुचाडी पाभरीने द्यावे.

पेरणीनंतर ८-१० दिवसांनी एक व घाटे भरण्याच्या वेळी एक अशा २-३ वेळी पाणी दिल्यास पीक उत्तम येते; तथापि हवामानात उष्णतेचे प्रमाण वाढत गेल्यास पाण्याची पाळी देणे गरजेचे आहे. जादा पाणी देण्याचे मात्र कटाक्षाने टाळावे. कारण पाण्यामूळे शाकीय वाढ जादा होऊन घाटे येण्याचे प्रमाण मात्र कमी होते.

आंतरमशागत :

पेरणीनंतर सुरुवातीचे ४ ते ६ आठवडे जमीन तणविरहित ठेवणे आवश्यक आहे. त्यासाठी एक खुरपणी व एक कोळपणी करावी. पेरणीनंतर एकदाच कोळपे फिरवल्यास हवा खेळती राहून पीक चांगले वाढते.

काढणी:

पीक वाळल्यावर पाने झडतात. त्यानंतर पिकाची काढणी करावी.

उत्पादन :

जिरायत : १०-१२ किं/हे.

बागायत : २५-३० किं/हे.

उशीरा पेरणी : १४-१६ किं/हे.

प्रकरण ५. गळीत धान्य (तेलबिया)

५. १. भुईमूग Groundnut (Arachis hypogaea)

आर्थिक महत्त्व :

भुईमूग हे तेलबिया पिकातील अत्यंत महत्वाचे पीक आहे. भुईमूगात तेलाचे प्रमाण ४८ ते ५० टक्के इतके असते. भुईमूगात अगदी झाडाच्या मूळापासून ते फांद्या पाने शेंगाचे टरफल दाणे या सर्वांचा उपयोग केला जातो. भुईमूगाच्या दाण्यापासून खाद्यतेल काढतात. त्यापासून मिळालेल्या पेंडीचा उपयोग गुरांसाठी खुराक म्हणून व सेंद्रिय खत म्हणून केला जातो. शेंगा तोडून राहिलेला वनस्पतीचा भाग जनावरांना चारा म्हणून उपयोगी पडतो. रोजच्या आहारात भुईमूगाचे दाणे कुटून भाजी आमटीत मोठ्या प्रमाणात वापरतात. भुईमूगाच्या दाण्यामध्ये २५.३३ टक्के प्रथिनाचे प्रमाण असते.

जमीन व हवामान :

मध्यम चांगल्या निचऱ्याची मऊ भुसभुशीत वाळू मिश्रीत चुना व सेंद्रिय पदार्थ असलेल्या जमिनीत हे पीक चांगले येते. भारी चिकण मातीच्या जमिनीत लागवड केल्यास अशा जमिनी, वाळल्यानंतर कडक होतात. त्यामूळे काढणीच्या वेळी शेंगा जमिनीत राहून जातात.

भुईमूग हे उष्ण व समशितोष्ण हवामानातील पीक असल्यामूळे उष्णप्रदेशात हे पीक चांगले येते. भुईमूगाला जास्त थंडी अथवा अतिवृष्टी मानवत नाही. या पिकाला सर्वसाधारण २७ ते ३० अंश से. तापमान पोषक असते.

पूर्वमशागत :

जमिनीची खोल नांगरट करून जमीन भुसभुशीत करण्यासाठी ३-४ उभ्या आडव्या कुळवाच्या पाळ्या घाब्यात. शेवटची कुळवणी करतेवेळी हेक्टरी १० टन शेणखत अथवा कंपोस्टखत जमिनीत मिसळावे.

पेरणीचा हंगाम व वेळ :

भुईमूगाची पेरणी खरीप आणि उन्हाळी हंगामात करतात. खरीप हंगामात जूनचा दुसरा आठवडा ते जुलैच्या पहिल्या आठवड्यापर्यंत तर उन्हाळी भुईमूगाची पेरणी १५ जाने. ते १५ फेब्रुवारी दरम्यान करावी.

बिजप्रक्रिया :

मर रोगाचा प्रादुर्भाव टाळण्यासाठी बियाण्यास थायरम किंवा कॅप्टन ३ ग्रॅम प्रति किलो बियाणे या प्रमाणात चोळावे. तसेच रायझोबियम २५ ग्रॅम प्रतिकिलो बियाणे या प्रमाणे बिजप्रक्रिया करावी.

हेक्टरी बियाणे :

भुईमूगाच्या वाणांच्या प्रकारानुसार बियाणे कमी जास्त प्रमाणात लागते.

उपट्या जाती - १००-१२० किलो

निमपसऱ्या - ८०-९० किलो

पसऱ्या - ७०-८० किलो

पेरणीचे अंतर व खोली :

उपट्या जाती - ३० X १० सेंमी.

निमपसऱ्या - ३० X १५ सेंमी.

पसऱ्या - ४५ X १५ सेंमी.

वाणानुसार भुईमुगाची योग्य अंतरावर दुचाडी पाभरीने ५ सेंमी. खोलीवर पेरणी करावी.

वाण :

अ.क्र.	वाण	कालावधी (दिवस)	उत्पन्न (किं./हे.)	वैशिष्ट्ये
१	फुले प्रगती (जे.एल.२४)	९०-९५	१८-२०	उपटी जात फक्त खरीप हंगामासाठी हमखास पाऊस पडणाऱ्या प्रदेशात.
२	एस बी ११	खरीप १०५-११० रब्बी १२०-१२५	१२-१४ १५-१८	उपटी जात, उन्हाळी व खरीप हंगामासाठी संपूर्ण महाराष्ट्रात योग्य.
३	टी. ए. जी. २४	१००-१०५	१२-१४	विदर्भ तसेच महाराष्ट्रातील इतर भागासाठी
४	आय. सी. जी.एस. ११	उन्हाळी १२५-१३०	२६-३०	उपटी, उन्हाळी हंगामासाठी
५	टी. जी. २६	९५-१००	१८-२०	खरीप उपटी, संपूर्ण महाराष्ट्रासाठी
६	फुले उनप (जे. एल. २८६)	९०-९५	२०-२४	खरीप व उन्हाळी हंगामासाठी उपटी जात प. महाराष्ट्रासाठी
७	टी. पी. जी. ४१	१२५-१३०	२५-२८	रब्बी व उन्हाळी हंगामासाठी
८	कोकण गौरव	खरीप १०५-११०	१८ - २०	खरीप व रब्बी हंगामासाठी
९	फुले व्यास (जे.एल.२२०)	खरीप ९०-९५	२०-२८	उपटी, खरीप हंगामासाठी
१०	फुले उन्नती (आरएचआरजी ६०८३)			टिक्का, तांबेरा व खोडकूज रोगास, पाने गुंडाळणारी अळी व तुडतुडे यास प्रतिकारक्षम, उन्हाळी व खरीप

खत व पाणी व्यवस्थापन :

कोरडवाहू भागातील भुईमुगासाठी प्रति हेक्टर २०:४०:०० कि. ग्रॅ. नत्र, स्फुरद, पालाश तर हमखास पाऊस असलेल्या प्रदेशातील भुईमुग लावडीसाठी २५:५०:०० कि. ग्रॅ. नत्र, स्फुरद, पालाश प्रति हेक्टर पेरणीच्यावेळी द्यावीत. त्याबरोबर १२५ किलो जिप्सम द्यावे. पेरणीनंतर ३० दिवसांनी पुन्हा १२५ किलो जिप्सम द्यावे. उन्हाळी भुईमुगासाठी २५:५०:०० किलोग्रॅम नत्र : स्फुरद : पालाश या प्रमाणात रासायनिक खते व २५० किलोग्रॅम जिप्सम पेरणीवेळी द्यावे.

पाणी व्यवस्थापन :

उन्हाळी हंगामातील पिकाला ८ ते १० दिवसांच्या अंतराने एकूण ८ ते १० पाण्याच्या पाळ्या लागतात. विशेषतः पीक फुलोऱ्यावर येते वेळी, आऱ्या सुटण्याच्या वेळी व शेंगा भरतेवेळी या महत्वाच्या पीक वाढीच्या

अवस्थेत पाणी देणे आवश्यक आहे. खरीप हंगामात बरेच दिवस पावसाने खंड पाडल्यास १ ते २ पाणी द्यावीत.

आंतरमशागत :

पेरणीनंतर ४५ दिवसांपर्यंत दोन कोळपण्या व दोन खुरपण्या देऊन शेत तणविरहीत ठेवावे. उपट्या वाणांसाठी पेरणीनंतर ३५ ते ४५ दिवसांनी दोन वेळा पिकावर जास्त आऱ्या धरण्यासाठी ड्रम फिरवावा.

पिकाची काढणी व तोडणी :

काढणीस तयार झालेल्या वेलाची पाने पिवळी पडतात व सुकतात. जेव्हा पक्क शेंगाचे प्रमाण उपटलेल्या वेलावर जास्त असते, पूर्ण वाढलेल्या शेंगा आतील बाजूस काळसर दिसू लागतात, दाण्याचा आकार पूर्ण वाढलेला असतो व चांगला रंग चढलेला असतो. अशा पक्क झालेल्या शेंगा हाताच्या बोटाने दाबल्या तरी फुटत नाहीत. या पक्कतेच्या लक्षणांवरून भुईमूग काढणीस तयार झाला असे समजावे. काढणीस तयार झालेले पीक उपटून शेंगा आकाशाकडे व वेलजमिनीकडे याप्रमाणे ठेवावे. यानंतर शेंगांची तोडणी करावी व त्या वाळवून पोत्यात भरून ठेवाव्यात.

उत्पादन :

खरीप : १५ ते २० किं/हे.

उन्हाळी : २० ते २५ किं/हे.

५.२. सोयाबीन Soybean (Glycine max)

आर्थिक महत्व :

मानवी आहारात सोयाबीनला अनन्य साधारण महत्व आहे. सोयाबीनचा मुख्य उपयोग प्रथिने व तेलासाठी केला जातो. सोयाबीनमध्ये १८-१९ टक्के तेलाचे तर ४२-४३ टक्के प्रथिनांचे प्रमाण आहे. त्यामूळे त्यास शाकाहारी मटण असे म्हणतात. सोयाबीनच्या तेलाचा उपयोग खाद्य तेल म्हणून, तसेच गंजरोधक, रंग आणि पेंट्स, संरक्षक मुलामा, छपाईची शाई, वॉर्निश, साबण, सौंदर्य प्रसाधने, औषध निर्मितीमध्ये केला जातो. तेल काढल्यानंतर उरलेल्या पेंडीचा उपयोग जनावरांसाठी खाद्य म्हणून होतो. सोयाबीनच्या दाण्यापासून सोया दुध तयार करून त्यापासून दही, पनीर यासारखे पदार्थ तयार करतात. सोयाबीनचे आहारातील वाढते महत्व लक्षात घेऊन बऱ्याच ठिकाणी सहकारी तत्वावर सोयाबीन पासून प्रक्रियायुक्त पदार्थ तयार करण्याचे उद्योग सुरु होत आहेत.

जमीन व हवामान :

सोयाबीनच्या चांगल्या वाढीसाठी मध्यम काळी पोयट्याची व पाण्याचा चांगला निचरा होणारी जमीन चांगली मानवते.

हे पीक उष्ण तापमानास फारच संवेदनशील आहे. पिकाची वाढ २५ ते ३५ अंश सें. तापमानात चांगली होते. सोयाबीन पिकास भरपूर सुर्यप्रकाशाची आवश्यकता असते. साधारण ५०० ते ८०० मिमी. पाऊसमान असलेल्या भागात हे पीक चांगले येते.

पूर्वमशागत :

उन्हाळ्यात जमिनीची खोल नांगरट करून जमीन तापू द्यावी. त्यानंतर कुळवाच्या उभ्या-आडव्या पाळ्या देऊन शेतातील धसकटे, काडीकचरा वेचून नष्ट करावा. दुसऱ्या कुळवणीचेवेळी हेक्टरी १० ते १५ गाड्या शेणखत जमिनीत मिसळावे.

पेरणीचा हंगाम व वेळ :

मुख्यतः सोयाबीनची पेरणी खरीप व उन्हाळी हंगामात करतात. खरीप सोयाबीनची पेरणी जूनच्या पहिल्या पंधरवड्यात करावी तर उन्हाळी सोयाबीनची पेरणी जानेवारीचा शेवटचा आठवडा ते फेब्रुवारीचा पहिल्या आठवड्यापर्यंत करावी.

बिजप्रक्रिया :

बुरशीजन्य रोगापासून संरक्षण करण्यासाठी ३ ग्रॅम थायरम किंवा २.५ ग्रॅम बावीस्टीन प्रति किलोग्रॅम बियाणे या प्रमाणात चोळावे. रायझोबियम २५० ग्रॅम प्रति दहा किलो बियाण्यास लावावे.

पेरणीचे अंतर व खोली :

भारी जमिनीत पिकाची वाढ जोमदार होते. त्यामूळे सोयाबीनची पेरणी ४५ द १० सेंमी. अंतरावर करावी. मध्यम जमिनीत ३० द १० सेंमी. अंतरावर व ४ सेंमी. खोलीवर करावी.

हेक्टरी बियाणे : सोयाबीनच्या एक हेक्टर लागवडीसाठी ७५ कि. ग्रॅ. बियाणे लागते.

वाण :

अ.क्र.	वाण	कालावधी (दिवस)	उत्पादन (किं./हे.)	वैशिष्ट्ये
१	एम. ए. सी. एस. १२४	९०-१२०	२५-३५	उंच वाढणारी शेंगा न उकलणारी

२	जवाहर (जे. एस. ३३५)	९०-९५	२५-३५	संपूर्ण महाराष्ट्रासाठी लवकर येणारी
३	पी. के. १०२९	९५-१००	३५-४०	शेंगा न उकलणारी
४	एम. ए. सी. एस. ४५०	९०-९५	२५-३५	मध्यम उंची, पिवळा दाणा, खरीप
५	फुले कल्याणी (डी. एस २२८)	९०-९५	३०-३५	तांबेरा रोगास कमी बळी पडते.
६	एम. ए. सी. एस. ५७	---	---	उन्हाळी हंगामासाठी प्रसारित
७	जे. एस. ९३-०५	९० - ९५	२३ - २५	लवकर येणारी
८	परभणी सोना (एमएयुएस-४७)	८० - ८५	२० - २५	आंतरपिकास योग्य, पक्कतेनंतर लवकरात लवकर काढणी करावी.
९	प्रतिकार (एमएयुएस ६१)	९५ - १००	२५ - ३०	आंतरपिकास योग्य. तांबेरा रोगास सहनशील आहे.
१०	एमएयुएस-१६२	१०० - १०३	३२ - ३६	यंत्राव्दारे काढणीस उपयुक्त.

खत व पाणी व्यवस्थापन :

पेरणीपूर्वी जमिनीत प्रति हेक्टरी १० ते १५ गाड्या चांगले कुजलेले शेणखत मिसळावे. ५० किलो नत्र व ७५ किलो स्फुरद या प्रमाणात प्रति हेक्टरी रासायनिक खते पेरणीचेवेळी द्यावीत.

मुख्यतः हे पीक खरीप हंगामात घेतले जाते. त्यामूळे पावसात खंड पडल्यास व पाण्याची सोय असल्यास शेंगा भरतेवेळी एक पाणी द्यावे. उन्हाळी हंगामातील पिकास जमिनीच्या प्रतिनुसार ८ ते १० दिवसांच्या अंतराने पाणी द्यावे.

आंतरमशागत :

पीक उगवणीनंतर १५ दिवसांनी कोळपणी करावी. २५ ते ३० दिवसांनी पहिली निंदणी व ४०-४५ दिवसांनी दुसरी निंदणी करावी. तणनाशकांचा वापर करावयाचा झाल्यास बासालीन १ किलो पीक लागवडीपूर्वी ७५० ते ८०० ली. पाण्यात मिसळून फवारावे.

पिकाची काढणी मळणी व उत्पादन :

सोयाबीनची काढणी जेव्हा झाडावरील पाने पिवळी पडून गळल्यानंतर आणि ९५ टक्के शेंगा तपकिरी रंगाच्या झाल्यावर करावी. काढणीस विलंब करू नये अन्यथा शेंगा झाडावरच तडकून बी बाहेर पडते व उत्पादनात नुकसान होते. त्यावेळी दाण्यामधील आर्द्रता १५ टक्के असते. काढणी केल्यानंतर मळणी यंत्राच्या साहाय्याने मळणी करून घ्यावी.

उत्पादन : २५ ते ३० किं/हे.

५.३. सुर्यफूल Sunflower (Helianthus annuus)

आर्थिक महत्व :

भुईमूग पिका खालोखाल सुर्यफूल हे अत्यंत महत्वाचे तेलवर्गीय पिक आहे. सुर्यफूलामध्ये तेलाचे प्रमाण ३५ ते ४५ टक्के असून तेल काढल्यानंतर उरणारी पेंड जनावरास तसेच कुकुटपालनात खाद्य म्हणून उपयोगात आणता येते. तेलातील विशिष्ट स्निग्धामूळे रक्तातील कोलेस्टेरॉलचे प्रमाण कमी राखण्यास मदत होते. लिनोलीक स्निग्ध आम्लाचे प्रमाण जास्त असल्यामुळे सुर्यफुल तेल बराच काळ टिकून राहते.

जमिन व हवामान :

सुर्यफुल पिकासाठी मध्यम ते भारी पाण्याचा निचरा चांगली होणारी, सेंद्रीय पदार्थांचे प्रमाण अधिक असणारी जमिन चांगली असते.

सुर्यफुल हे पीक सुर्यप्रकाश व उष्णतापमानास असंवेदनशील असल्यामुळे तीनही हंगामात घेता येते. साधारण २०० ते ७५० मिली इतके पर्जन्यमान असणाऱ्या भागात देखील हे पीक चांगले येते.

विलगीकरण

बीजोत्पादनाचे क्षेत्र त्याच प्रकारच्या सुर्यफुलाच्या जवळच्या शेतापासून अलग असावे. तसेच प्रदूषित पिकापासूनही बीजप्रमाणीकरण मानकानुसार अंतरावर असावे. सुर्यफुलामध्ये १७ ते ६२ टक्केपर्यंत परपरागीभवन तर काही प्रमाणात स्वपरागसिंचन होत. त्यामुळे त्याच जातीचे शेत किंवा जंगली जातीपासून परपरागीभवन होऊन भेसळ होऊ शकते. म्हणून अशा पिकापासून पायाभूत बीजोत्पादन क्षेत्र ४०० मीटर आणि प्रमाणित बीजोत्पादन क्षेत्रासाठी २०० मीटर विलगीकरण अंतर ठेवावे.

पूर्वमशागत :

जमिनीची २५ ते ३० सेंमी. खोल नांगरट करावी. कारण सुर्यफुलाची मूळे ५० ते ६० सेंमी. जमिनीत खोल जातात. त्यानंतर २-३ कुळवाच्या पाळ्या द्याव्यात. त्याचवेळी जमिनीत २० ते २५ बैलगाड्या चांगले कुजलेले शेणखत मिसळावे.

पेरणीचा हंगाम व वेळ :

सुर्यफूल हे पीक सुर्यप्रकाश व उष्ण तापमानास असंवेदनशील असल्यामुळे तीनही हंगामात घेता येते. म्हणजेच खरीप, रब्बी आणि उन्हाळी या तीनही हंगामात सुर्यफुलाची पेरणी यशस्वीरित्या घेता येते.

खरीप हंगाम - जुलैचा पहिला पंधरवडा.

रब्बी हंगाम - ऑक्टोबर ते नोव्हेंबर पहिला पंधरवडा.

उन्हाळी हंगाम - फेब्रुवारी पहिला पंधरवडा यावेळी सुर्यफुलाची पेरणी करावी.

बिजप्रक्रिया :

पेरणीपूर्वी एक किलो बियाण्यास २ ग्रॅम थायरम किंवा बावीस्टीन चोळावे. उगवण चांगली व जोमदार होण्यासाठी बियाणे रात्रभर (१२ तास) पाण्यात भिजवून नंतर सावलीत पसरून पेरणीस वापरावे. अँझोटोबॅक्टर या जिवाणू संवर्धकाची बिजप्रक्रिया करावी.

पेरणीचे अंतर व खोली :

सुर्यफुलाची पेरणी भारी जमिनीत ६० X ३० सेंमी. अंतरावर तर मध्यम जमिनीमध्ये ४५ X २२.५ सेंमी.

अंतरावर ५ ते ६ सेंमी. खोलीवर करावी.

हेक्टरी बियाणे : १० किलो प्रति हेक्टरी

वाण :

अ.क्र.	वाण	कालावधी (दिवस)	उत्पादन (क्विं./हे.)	वैशिष्ट्ये
१	सुधारित वाण			
१	ई. सी. ६८४१४	१००-११०	१०-१२	खरीपासाठी चांगली
२	मॉडर्न	८०-८५	७-८	हलक्या ते मध्यम जमिनीसाठी
३	एस. एस. - ५६	८०-८५	८-१०	अवर्षण प्रवण भागासाठी
४	फुले भानू (एस. एस. २०३८)	८५-९०	१२-१३	मध्यम ते भारी जमिन, खरीपासाठी योग्य
५	एलएसएफ-८	९० - ९५	१३ - १५	अधिक उत्पादन देणारा व तेलाचे प्रमाण ३७ टक्के.
६	फुले रविराज (आर.एस. एस. व्ही - ४३७)	८५-९०	१७.९५	उशीरा खरीपासाठी योग्य, तेलाचे प्रमाण ३४.५ टक्के.
२	संकरित वाण			
१	बी. एस. एस. ११	९०-१००	१०-१५	संकरित वाण सर्व हंगामासाठी
२	ए. पी. एस. एच. ११	९०-१००	१०-१५	संकरित वाण सर्व हंगामासाठी

खत व पाणी व्यवस्थापन :

सुर्यफुलाच्या पिकासाठी तीनही हंगामात ६० :३०:३० कि. नत्र, स्फुरद, पालाश प्रति हेक्टरी या प्रमाणात द्यावीत. यापैकी अर्धे नत्र, संपूर्ण स्फुरद आणि पालाश पेरणीचेवेळी व उर्वरित नत्र पेरणीनंतर ३० दिवसांनी द्यावे. पिकाच्या वाढीच्या मुख्य अवस्थांमध्ये पाणी दिल्यास उत्पादन चांगले येते. त्यासाठी जमिनीच्या मगदुरानुसार १५-२० दिवसांच्या अंतराने पाणी द्यावे. म्हणजेच रोपावस्था (१५ ते २० दिवस) फुलकळ्या लागण्याची अवस्था (३० ते ३५ दिवस), फुले येण्याची अवस्था (४५ ते ५० दिवस) आणि दाणे भरण्याची अवस्था (६० ते ६५ दिवस) या अवस्था अतिसंवेदनशील आहेत. या अवस्थेत पाण्याचा ताण पडल्यास उत्पादनावर विपरीत परिणाम होतो. एकच पाण्याची पाळी देण्याची सोय असेल तर ते पाणी फुलकळी धरण्याच्या अवस्थेत द्यावे आणि जर दोन पाणी देता येत असतील तर ती फुलकळ्या धरण्याच्या व दाणे भरण्याच्या काळात द्यावे.

आंतरमशागत :

पेरणीनंतर १० ते १२ दिवसांनी विरळणी करावी. तणांचा बंदोबस्त रोपावस्थेच्या काळातच म्हणजे सुरवातीच्या ३० ते ४० दिवसात करावा अन्यथा उत्पादनात ४० ते ५० टक्के पर्यंत घट येऊ शकते. दोन खुरपणी व एक कोळपणी केली तरी तणांचा बंदोबस्त होतो. पेन्डामेथॅलीन ३० टक्के १.५ किलो उगवणीपूर्वी प्रति हेक्टरी या प्रमाणात फवारावे.

परागीभवन :

सुर्यफूल पिकात परपरागीभवनाचे प्रमाण जास्त असल्यामुळे परागीभवन होण्यासाठी मधमाशांचा मोठा वाटा आहे. परागीभवन घडवून आणण्यासाठी बीजोत्पादन शेताभोवती मधमाशांच्या प्रति हेक्टरी ५ पेट्या

ठेवाव्यात. पीक फुलोऱ्यावर असताना म्हणजेच पेरणीनंतर ५० ते ६० दिवसांनी हाताच्या पंजास कापड गुंडाळावे व फुलावर हळुवार हात फिरवावा. हे काम ७-८ दिवस रोज सकाळी ७ ते १० या दरम्यान करावे. यामुळे परागीभवन होवून उत्पादनात २५ टक्के पर्यंत वाढ होते.

भेसळ काढणे:

वेळेवर योग्य प्रकारे भेसळीची झाडे काढणे महत्वाचे आहे. भेसळ झाडापासून मुख्य पिकात परपरागीभवन होऊन तसेच त्यांची भेसळ झाल्याने मुख्य बियांची अनुवंशिक शुध्दता कमी होऊ शकते. अशा भेसळीपासून रोग/कीडींचा प्रसारही होऊ शकतो. म्हणून भेसळीची झाडे लवकरात लवकर ती फुलावर येण्यापुर्वी काढून टाकणे आवश्यक असते. भेसळीची झाडे मुळासकट काढावीत. साधारणपणे फुले येण्यापुर्वी, फुलोऱ्यात असताना आणि पीक पक्क होत असताना भेसळ काढावी. भेसळीची झाडे निरनिराळ्या गुणधर्मावरून सहज ओळखता येतात. उदा. उंची, पानाचा आकार, रंग, फुलाचा कोन इ. अशी झाडे काढून टाकावीत.

सुर्यफुलामध्ये सर्वसाधारणपणे २ वेळा भेसळ काढायला हवी. प्रथम फुले येण्याच्या अगोदर आणि दुसऱ्यांदा पीक तयार होण्यापुर्वी, फुलोऱ्यापुर्वी उंच, लवकर आलेली, खूप उशीरा येणारी, फांद्या असणारी, तसेच किरकोळ, रोगट आणि जंगली झाडे काढून टाकावीत. साधारणपणे ७५ टक्के पक्क तेच्या वेळेस जंगली, शोभेची, रोगट, नुकसान झालेली आणि इतर सर्व झाडे, वेगळे गुणधर्म असणारी झाडे काढून टाकावीत. तसेच रोगग्रस्त, काजळी रोगाची झाडे देखील काढून टाकावीत.

भेसळ काढताना घ्यावयाची काळजी

१. या पिकाचे फुल देठापासून (खोडापासून) तोडले तरी त्यात असणाऱ्या परागकणाचा जिवंतपणा आणि वाढ तसाच राहतो. त्यामुळे फुल तोडल्यानंतर ते जमिनीवर टाकताना फुलाचे तोंड खालच्या बाजूला करून टाकणे. २. हे पीक फुलोऱ्यात येताना फुलाच्या कोने असलेल्या पाकळ्या पूर्णपणे उमलल्यानंतर फुलाचे तोंड पुर्वेकडे होते. पेरणी पूर्व-पश्चिम दिशेने केली असेल तर फुलांची तोंडे पुर्वेकडे असल्यामुळे उन डोळ्यावर येऊन भेसळ काढणे कठीण जाते. परंतू जर पेरणी दक्षिण-उत्तर दिशेने केली असेल तर ही समस्या येत नाही. पश्चिम दिशेकडे पाहून भेसळ काढणे सोपे जाते.

पर्यायी परागीभवन

सुर्यफूल पिकात परपरागसिंचनाचे प्रमाण जास्त असल्यामुळे परागीभवन होण्यासाठी मधमाशांचा मोठा वाटा आहे. परागीभवन घडवून आणण्यासाठी बीजोत्पादन शेताभोवती मधमाशाच्या प्रति हेक्टरी ५ पेट्या ठेवाव्यात. तसेच तळहाताला तलम कापड गुंडाळून सकाळी ७ ते ११ या वेळेत एक दिवसाआड असे ८-१० दिवस फुलावरून हळुवारपणे हात फिरवावा.

पिकाची काढणी:

फुलावरील पाने, फुलाचा देठ व मागील बाजू पिवळी पडल्यास पीक काढणीस तयार झाले असे समजावे. विळ्याने किंवा कोयत्याने फुले काढावीत. ती खळ्यावर उन्हात चांगली वाळवावीत. वाळल्यानंतर फुले काठीने बडवून किंवा मळणी यंत्राच्या साहाय्याने मळणी करावी. उफणणी करून बी स्वच्छ करावे. सुस्थितीत साठवून ठेवावे.

उत्पादन :

खरीप - १२ ते १५ किं/हे.

रब्बी - ८ ते १० किं/हे.

५.४. करडई Safflower (Carthamus tinctorius)

आर्थिक महत्व :

करडई हे रब्बी हंगामातील तेलबिया पिकांपैकी एक महत्त्वाचे पीक आहे. भारत देश करडई उत्पादनामध्ये प्रथम क्रमांकावर आहे. भारतामध्ये क्षेत्र आणि उत्पादनामध्ये महाराष्ट्राचा प्रथम क्रमांक लागतो. जवळ-जवळ ७२ टक्के क्षेत्र एकट्या महाराष्ट्रामध्ये आहे. करडई हे मुख्यत्वे खाद्यतेल म्हणून वापरले जाते. त्यात २४ ते ३४ टक्के तेलाचे प्रमाण आहे. या तेलामूळे कोलेस्टेरॉलचे संतुलन राखले जाते. म्हणून हृदयरोग्यास चांगले असते. तेलाचा उपयोग रंग तयार करण्यासाठी वार्निशमध्ये, जलाभेघ पदार्थात प्लॅस्टीकच्या चिकट द्रव्यात करतात. बियांपासून तयार झालेली पेंड जनावरांना खुराक म्हणून देतात. तसेच खत म्हणून ही वापरतात. रोपावस्थेतील करडईच्या पिकाचा उपयोग भाजी म्हणून करतात.

जमीन व हवामान :

या पिकास साधारण मध्यम ते भारी प्रतिची जमीन योग्य असते. खोली ५० ते ६० सेंमी. पेक्षा जास्त असलेल्या जमिनीत हे पीक चांगले येते. पाण्याचा निचरा होणारी व ओलावा धरून ठेवणारी जमीन योग्य असते. या पिकास थंड व कोरडे हवामान मानवते. करडईत अवर्षणाला प्रतिकार करण्याची क्षमता असल्यामुळे अवर्षण भागातसुद्धा हे पीक घेतले जाते.

पूर्वमशागत :

कमी पर्जन्यमान असलेल्या भागात पाणी जमिनीत जास्त प्रमाणात जिरविण्यासाठी उन्हाळ्यात खोल नांगरट करावी. खरीप पिके घेतली असल्यास काढणी झाल्यानंतर दोन-तीन कुळवाच्या पाळ्या द्याव्यात. हेक्टरी १० ते १२ गाड्या चांगले कुजलेले शेणखत जमिनीत मिसळावे.

पेरणीचा हंगाम व वेळ :

कोरडवाहू भागात करडईची पेरणी सप्टेंबरच्या दुस-या आठवड्यात करावी. बागायती भागात सप्टेंबर २ आठवडा ते ऑक्टोबर पहिल्या आठवड्यापर्यंत करावी.

बिजप्रक्रिया :

पेरणीपूर्वी बियाण्यास प्रतिकिलो ३ ग्रॅम थायरम या प्रमाणात चोळावे.

पेरणीचे अंतर व खोली :

करडईची पेरणी दुचाडी पाभारीने ४५ X २० सेंमी. अंतरावर व ५ ते ६ सेंमी. खोलीपर्यंत करावी.

करडईच्या एक हेक्टर लागवडीसाठी १० ते १२ कि.ग्रॅ. बियाणे लागते.

वाण :

अ.क्र.	वाण	कालावधी (दिवस)	उत्पादन (क्वि./हे.)	वैशिष्ट्ये
१	भिमा	१३०-१३५	१४-१६	प. महाराष्ट्र व मराठवाड्यासाठी प्रसारीत अवर्षण प्रतिकारक
२	गिरणा	१३०-१३५	१५-१७	मावा, किड व मर रोगास प्रतिकारक जळगाव, धुळे भागासाठी प्रसारित
३	शारदा	१२५-१३०	१५-१७	मराठवाडा विभागासाठी, ओलीताखाली चांगले उत्पन्न
४	फुले कुसुमा (जे. एम.)	१२५-१४०	१२-१५	महाराष्ट्रातील कोरडवाहू व

	एस. एफ.-४१४)			ओलीताखालील भागासाठी
५	फुले करडई (एसएसएफ.-७३३)	१२०-१२५	१२ - १५	महाराष्ट्रात लागवडीसाठी प्रसारीत, तेलाचे प्रमाण २८ टक्के
६	परभणी कुसूम (पीबीएनएस-१२)	१३५	१२-१५	कोरडवाहू व बागायतीस योग्य वाण, मर व पानावरील ठिपके रोगास प्रतिकारक.
७	नारी एनएच-१	१३० - १३५	१२ - १४	संकरित वाण, बिनकाटेरी, पाकळ्या गोळा करण्यास योग्य.
८	नारी -६	१३० - १३५	१० - १२	बिनकाटेरी, पाकळ्या गोळा करण्यास योग्य.
९	पीकेव्ही पिंक	१३० - १३५	१५ - २१	तेलाचे प्रमाण ३३ टक्के, मर रोगास प्रतिकारक.

खत व पाणी व्यवस्थापन :

करडई हे सेंद्रिय व रासायनिक खताला उत्तम प्रतिसाद देते. पेरणीपूर्वी हेक्टरी ५ ते १० टन शेणखत जमिनीत मिसळावे. रासायनिक खते कोरडवाहू भागासाठी ५० : ३५ : ०० कि. तर बागायती पिकासाठी ७५ : ५० : ०० कि. ग्रॅ. नत्र, स्फुरद व पालाश पेरणीचेवेळी द्यावीत.

मध्यम ते भारी जमिनीत पेरणीचेवेळी पुरेसा ओलावा असल्यास पाणी देण्याची गरज भासत नाही. करडईच्या पिकास पाण्याची सोय असल्यास फांद्या फुटणे, फुले येणे या महत्वाच्या अवस्थेत पाणी दिल्यास उत्पादनात चांगली वाढ होते.

आंतरमशागत :

पेरणीनंतर २० ते २५ दिवसांनी विरळणी करावी. तणांच्या बंदोबस्तासाठी व कोरडवाहू भागात जमिनीस पडलेल्या भेगा बुजविण्यासाठी दोन ते तीन कोळपण्या कराव्यात व २० ते २५ दिवसांनी खुरपणी करावी.

भेसळ काढणे

दोन्ही नर आणि मादी वाण जवळपास एकाच वेळी फुलोऱ्यात येतात. तापमान जास्त असेल तर मादी वाण २ दिवस अगोदर फुलोऱ्यावर येते. नर वाणाच्या ओळींना ओळखण्यासाठी लेबल लावून खून करावी.

नर वाण ओळखणे:

बीजोत्पादनासाठी मादी वाण हा पुवंध्य वाण असल्यामुळे त्याच्यापासून ५० टक्के नर आणि ५० टक्के मादी वाणाची झाडे मिळतात. पुवंध्य मादी वाण व नर वाण सहज ओळखता येतात. दोन्ही नर आणि मादी वाणाची झाडे बोंडाचा आकार, फुलाचा आकार आणि परागकरण वगळता एकसारखी दिसतात. पुवंध्य मादी वाणाची बोंडे आकाराने लहान तसेच फुलोरा कमी प्रमाणात आकुंचन झाल्याप्रमाणे दिसतात आणि त्यात परागकण नसतात. तर नर वाणाची बोंडे आकाराने मोठी असून त्यांची तोंडे उघडण्याच्या वेळेचा आकार मोठा असतो आणि त्यामधील परागकरण सहज दिसतात. फुले उमलली की लगेच वरील वर्णनानुसार नर आणि मादी वाणाची झाडे ओळखावीत.

मादी वाणाच्या ओळीतील परागकण असणारी नर झाडे वेळेवर काढणे अत्यंत महत्वाचे आहे नाहीतर नर

वाणातील परागकण मधमाशांमार्फत मादी वाणावर जाऊन परागीभवन होऊन बीजोत्पादनाची शुध्दता

बिघडते आणि भेसळ होते. नर आणि मादी वाणाचे परागीभवन मधमाशांमार्फत होते. फुलोऱ्यास ७५ ते ८० दिवसांनी सुरुवात होते. सुरुवातीच्या आठवड्यात फुलोरा सावकाश येतो. नंतरच्या ३ आठवड्यात फुलोऱ्याचा वेग जास्त असतो व नंतर कमी होतो. त्यामुळे फुलोरा येण्यास सुरुवात झाल्यापासून संपेपर्यंत रोज निरीक्षण करून परागकण असलेली नर वाणाची झाडे मादी वाणाच्या ओळीतून काढून टाकणे अत्यंत आवश्यक आहे.

तपासणी व भेसळ काढणे:

पहिली तपासणी फुलोरा येण्याच्या अगोदर बोंडे धरण्याच्या अवस्थेत करावी. त्यानंतर पहिल्या झाडाला फुले आल्यापासून शेवटपर्यंत रोज पाहणी करून मादी वाणातील नर झाडे व इतर विजातीय झाडे काढून टाकावीत.

शेंडा खुडणे :

पेरणीनंतर ४० ते ४५ दिवसांनी झाडाचे शेंडे खुडावे. त्यामूळे अधिक फांद्या फुटून बागायती पिकात शेंड्यांची संख्या वाढते.

काढणी:

जेव्हा करडईची पाने, बोंडे व शेंडे पिवळसर होतात व वाळायला लागतात तेव्हा पिकाची काढणी करावी. काढणीचे काम शक्यतो सकाळी करावे. हवेत थोडी आर्द्रता असल्यामूळे बोंडातील दाणे गळत नाहीत व हाताला काटेही टोचत नाहीत. फुले वाळल्यानंतर झाडे एकत्र करून खळ्यावर काठीने बडवून मळणी करावी.

उत्पादन :

कोरडवाहू - १० ते १२ किं/हे.

बागायती - १८ ते २० किं/हे.

तीळास क्विन ऑफ ऑईल सीडस् (तेलबियांची राणी) असे संबोधतात. तीळाच्या लागवडीखालील एकूण क्षेत्रात भारताचा प्रथम क्रमांक लागतो तर उत्पादनात द्वितीय क्रमांक लागतो. सर्वात जास्त उत्पादन चीनमध्ये आहे. तीळाचा मुख्य उपयोग खाद्यतेल तयार करण्यासाठी होतो. तिळामध्ये ४५ ते ५० टक्के तेलाचे प्रमाण असते. तिळाचा साबण, रंग, वनस्पती तूप, औषधी तेले व सुगंधी तेले तयार करण्यासाठी होतो. तिळापासून चटणी व तिळगुळ ही तयार होतात. महाराष्ट्रात संक्रांतीला तिळाचे फार महत्व आहे. तिळाचा हलवा, लाडू, वड्या चिक्की, पोळी इ. खाद्यपदार्थ तयार करतात.

जमीन व हवामान :

तिळाच्या लागवडीसाठी सुपीक मध्यम ते भारी पाण्याचा निचरा होणारी जमीन निवडावी. बियांची चांगली उगवण होण्यासाठी १५ ते १८ अंश सें. तापमान लागते. कायिक वाढीसाठी २१ ते २६ अंश सें. तापमान व फलधारणेसाठी २६ ते ३२ अंश से. तापमान लागते. जास्त ओलावा व हवेतील दमटपणा तिळाच्या वाढीकरिता प्रतिकूल असतो. उष्ण व कोरड्या हवामानात तिळाचे पीक चांगले येते.

पूर्वमशागत :

तिळाचे मूळ हे सोटमूळ या प्रकारचे असल्यामुळे जमिनीची खोल नांगरट करावी. तिळासाठी भुसभुशीत परंतु वरील थोडा भाग टणक असावा. कुळवाच्या दोन पाळ्या घाव्यात. पेरणीपूर्वी फळी फिरवावी. त्यामुळे जमिनीचा वरील भाग थोडा टणक बनतो.

पेरणीचा हंगाम व वेळ :

तीळ या तेलवर्गीय पिकाची पेरणी खरीप हंगामात जूनचा दुसरा ते जुलैच्या पहिल्या आठवड्यापर्यंत करावी.

बिजप्रक्रिया :

पेरणीपूर्वी बियाण्यास थायरम हे बुरशीनाशक प्रति किलोस ३ ग्रॅम या प्रमाणात चोळावे.

हेक्टरी बियाणे व पेरणीचे अंतर :

तीळाच्या एक हेक्टर लागवडीसाठी २.५ ते ३ किलो बियाणे लागते. तीळाची पेरणी ४५ X १० सेंमी किंवा ३० X १५ सेंमी अंतरावर ३ ते ४ सेंमी खोलीपर्यंत करावी. पेरणी करताना बियाण्यात बारीक वाळू, भाजलेली बाजरी किंवा बारीक केलेले शेणखत मिसळावे म्हणजे बी एकसारख्या अंतरावर पडेल.

वाण :

अ.क्र.	वाण	कालावधी (दिवस)	उत्पादन (क्रि./हे.)	वैशिष्ट्ये
१	फुले तीळ नं. १	९४-९५	५-६	महाराष्ट्रातील सर्व जिल्हे (चंद्रपूर, वर्धा व नागपूर सोडून)
२	तापी (जे. एल. टी. ७)	८०-८५	६-७	जळगाव, धुळे, औरंगाबाद, बुलढाणा, व जालना जिल्ह्यात तीळाचे क्षेत्र
३	पदमा (जे.एल.टी. २६)	७२-७५	७-८	जळगाव, धुळे जिल्ह्यासाठी
४	एकेटी-६४	९० - ९५	५ - ६	करपा व फायलोडी रोगास प्रतिकारक.
५	एकेटी-१०१	९० - ९५	७- ८	करपा व फायलोडी रोगास प्रतिकारक.

खत व पाणी व्यवस्थापन :

जमीन तयार करतेवेळी हेक्टरी ५ टन चांगले कुजलेले शेणखत जमिनीत मिसळावे. रासायनिक खतामध्ये

५० किलो नत्र द्यावे. उशीरा येणाऱ्या वाणांना पेरणीचेवेळी २५ किलो नत्र व ३ आठवड्यांनी २५ किलो नत्र द्यावे. तर लवकर येणाऱ्या वाणांना पहिला नत्राचा हप्ता २५ किलो पेरणीनंतर ३ आठवड्यांनी व उर्वरित २५ किलो नत्र पेरणीनंतर ६ आठवड्यांनी द्यावे.

तीळ हे क्वचितच बागायती पीक म्हणून लावले जाते ; परंतु पीक फुलो-यात येण्याची अवस्था ही पाण्यास अतिसंवेदनशील आहे. मात्र अतिपाणीपुरवठा हा वजनात उतार, तेल उता-यात घट व विविध बुरशीजन्य रोगास कारणीभूत ठरतो.

आंतरमशागत :

तिळावर मावा, तुडतुडे, पाने खाणारी अळी, पाने गुंडाळणारी अळी व गांधमाशी या प्रामुख्याने आढळणाऱ्या किडी आहेत. यांच्या नियंत्रणासाठी एन्डोसल्फान ३५ ईसी ७०० मिली किंवा क्विन्तॉलफॉस २५ ईसी १००० ईसी ५०० लि. पाण्यात मिसळून फवारावे.

काढणी :

काढणीस तयार झालेल्या तिळाची खालची २५ टक्के पाने गळालेली असतात. खोडाचा रंग पिवळा पडलेला असतो. बोंडाचा रंग मधल्या लांबीपर्यंत पिवळा झालेला असतो. झाडाच्या तळाकडील बोंडे तपकिरी होण्यापूर्वी झाडाची कापणी करावी. कापणीस उशीर झाल्यास झाडावरील बोंडे फुटून बी गळण्याची शक्यता असते. कापणी केल्यावर तीळाच्या पेंड्या खळ्यात उभ्या करून ठेवाव्यात. तीन दिवस वाळू दिल्यानंतर जमिनीवर ताडपत्री अंथरून वाळलेली झाडे उलटी करून काठीने बडवून मळणी करावी.

उत्पादन : ६ ते ८ किं/हे.

५.६. मोहरी Mustard (Brassica juncea)

आर्थिक महत्त्व :

जगामध्ये भारताचा मोहरीच्या क्षेत्र आणि उत्पादनात प्रथम क्रमांक लागतो. भारतात मोहरीच्या तेलाचा वापर खाद्यतेल म्हणून मोठ्या प्रमाणात करतात. विशेषतः लोणची जास्तकाळ टिकविण्यासाठी या तेलाचा उपयोग करतात. मोहरीमध्ये तेलाचे प्रमाण ३० ते ४८ टक्के आहे. पांढऱ्या मोहरीतील तेलाचे प्रमाण २५ ते ३३ टक्के आहे. बियांचा उपयोग मसाल्यामध्ये करतात. पेंड जनावरांना खाद्य व सेंद्रिय खत म्हणून वापरतात. झाडांची कोवळी पाने भाजीसाठी उपयोगी आहेत.

जमीन व हवामान :

पाण्याचा चांगला निचरा होणारी मध्यम ते भारी जमीन पिकाच्या लागवडीस योग्य असते. मोहरीस थंड व कोरडे हवामान चांगले मानवते.

पूर्वमशागत :

एक खोल नांगरट करून दोन कुळवाच्या पाळ्या घ्याव्यात व ढेकळे फोडून जमीन चांगली तयार करावी.

पेरणीचा हंगाम व वेळ :

मोहरी पीक रब्बी हंगामात घेतले जाते. मोहरीची पेरणी ऑक्टोबरच्या पहिल्या पंधरवड्यात करावी.

बिजप्रक्रिया :

पेरणी करण्यापूर्वी १ किलो बियाण्यास २ ग्रॅम थायरम किंवा डायथेन एम - ४५ ही बुरशीनाशके लावावीत.

लागवड पध्दती :

मोहरीचे बियाणे आकाराने लहान असल्याने योग्य प्रमाणात पेरणीसाठी बारीक वाळू किंवा मातीमध्ये मिसळून पेरणी करावी. पेरणी पाभरीच्या साहाय्याने ४५ द १५ सेंमी. अंतरावर व ३ ते ४ सेंमी. खोलीवर जास्त खोल बी पडणार नाही याची दक्षता घ्यावी. मोहरी हे पीक आंतरपीक म्हणूनही घेतात. गहू आणि मोहरी ४ : २ या प्रमाणात पट्टा पध्दतीने घेतल्यास फायद्याचे आहे. हे प्रयोगांती दिसून आले आहे.

हेक्टरी बियाणे :

मोहरीच्या सलग पेरणीसाठी प्रति हेक्टरी ५ कि. ग्रॅ. बियाणे लागते तर आंतरपीक पध्दतीसाठी २ ते २.५ कि. ग्रॅ. बियाणे लागते.

वाण :

अ.क्र.	वाण	कालावधी (दिवस)	उत्पादन (किं./हे.)	वैशिष्ट्ये
१	सीता	१००-११०	८-१०	महाराष्ट्रासाठी
२	पुसा बोल्ड	१००-१०५	८-१०	महाराष्ट्रासाठी
३	टी. एम. ४	९०-९५	१२-१५	महाराष्ट्रासाठी
४	टी. एम. २	९०-९५	१२-१५	महाराष्ट्रासाठी
५	वरूणा	१००-१०५	१५-१८	महाराष्ट्रासाठी
६	टी. पी. एम. १	९०-९५	१२-१४	अधिक उत्पन्न, भुरी रोगास प्रतिकारक, पिवळ्या रंगाचे दाणे व पश्चिम महाराष्ट्रासाठी

खत व पाणी व्यवस्थापन :

मोहरी पिकास प्रति हेक्टरी ५० : ७५ : ०० किलो नत्र, स्फुरद व पालाश द्यावे. यापैकी संपूर्ण स्फुरद व पालाश व अर्धे नत्र पेरणीचेवेळी द्यावे. उर्वरित अर्धे नत्र पेरणीनंतर ३० दिवसांनी द्यावे. मोहरीला पेरणीनंतर ३०

दिवसांनी पहिली, पीक फुलात असताना दुसरी आणि शेंगात दाणे भरताना तिसरी पाण्याची पाळी द्यावी.

आंतरमशागत :

पेरणीनंतर १५ दिवसांनी दोन रोपांत १५ सेंमी. अंतर ठेवून विरळणी करावी. जरूरीनुसार एक खुरपणी आणि दोन कोळपण्या द्याव्यात.

काढणी :

झाडावरील ७५ टक्के शेंगा पिवळ्या झाल्यावर काढणी करावी. पिकाची कापणी करून पेंढ्या बांधाव्यात. अशा पेंढ्या वाळल्यानंतर बडवून अथवा काठीने झोडपून बी वेगळे करावे. काढणीस विलंब करू नये. अन्यथा शेंगा तडकून बी बाहेर पडून नुकसान होते.

उत्पादन :

८ ते १० किं/हे.

५.७. जवस (आळशी / खुरासणी) Linseed (Linum usitassium)

आर्थिक महत्व :

भारत हा जगातील जवस उत्पादनातील एक प्रमुख देश आहे. जवसाची लागवड प्रामुख्याने तेल उत्पादनासाठी

केली जाते. जवसाच्या बियांमध्ये ४० टक्के तेलाचे प्रमाण असते. विदर्भाकडील भागात जवसाचे तेल खाण्यासाठी वापरतात; परंतु जवसाच्या तेलाचा मोठ्या प्रमाणात रंग उद्योगातच उपयोग होतो. कारण त्यात लवकर वाळण्याचा गुणधर्म असतो. तसेच त्यामूळे त्याचा उपयोग वॉर्निश उद्योगात सर्रास केला जातो. तेलानंतर उरलेली पेंड जनावरांना खाद्य म्हणून व सेंद्रिय खत म्हणून उपयोगी पडते. जवसाच्या दांड्याच्या सालीतून धागा काढला जातो. जवसाच्या धाग्यापासून तयार करण्यात येणाऱ्या कापडाला लिबन म्हटले जाते.

जमीन व हवामान :

जवसाच्या लागवडीसाठी मध्यम ते भारी, पाण्याचा निचरा होणारी जमीन आवश्यक आहे. तरीसुद्धा काही भागात हलक्या जमिनीतही हे पीक घेतात. जवस हे कोरडवाहू पीक म्हणून घेतले जाते. मुख्यत : रब्बी हंगामात येणारे हे पीक आहे.

पूर्वमशागत :

खरीप हंगामातील पिकाची काढणी केल्यानंतर एक कुळवाची पाळी द्यावी. जमिनीतील ओलावा उडून जाणार नाही याची काळजी घ्यावी. कारण बहुतेक भागात जवस हे कोरडवाहू पीक म्हणून घेतात.

पेरणीचा हंगाम व वेळ :

जवस या पिकाची पेरणी रब्बी हंगामात ऑक्टोबरच्या पहिल्या पंधरवड्यात करतात.

बिजप्रक्रिया :

पेरणीपूर्वी एक किलो बियाण्याला १.५ ग्रॅम बावीस्टीन किंवा ३ ग्रॅम थायरम चोळावे.

पेरणीचे अंतर व खोली :

जवसाची पेरणी २२.५ सेंमी. किंवा २५ सेंमी. दोन ओळीतील अंतर ठेवून २ ते ३ सेंमी. खोलीवर करावी. जमिनीत ओलावा कमी असेल. तर बी थोडे खोल ३ ते ४ सेंमी. खोलीवर पेटावे.

हेक्टरी बियाणे :

पाभरीने पेरणीसाठी हेक्टरी ३० किलो बियाणे लागते.

वाण :

सी - ४२९, एनएल - ९७, एस - ३६, पुसा - २, जवाहर - २३, आरएलसी-४ (जगदंबा), माळशिरस - १०.

खत व पाणी व्यवस्थापन :

जवस खतास चांगला प्रतिसाद देते. त्यासाठी ४० : २० : २० किलो नत्र, स्फुरद व पालाश द्यावे. पैकी अर्धे नत्र व संपूर्ण स्फुरद व पालाश पेरणीचेवेळी द्यावे आणि उर्वरित अर्धे नत्र पेरणीनंतर ३० दिवसांनी द्यावे. जवस हे मुख्यत : कोरडवाहू पीक म्हणूनच घेतले जाते. तरीही चांगल्या उत्पादनासाठी पीक उगवल्यानंतर ३५ दिवसांनी व त्यानंतर दाणे भरण्याच्या सुमारास ६० ते ७० दिवसांनी पाण्याच्या उपलब्धतेनुसार पाणी द्यावे.

आंतरमशागत :

तणांच्या प्रादुर्भावानुसार दोन-तीन खुरपण्या कराव्यात किंवा भेगा बुजविण्यासाठी कोळपणी करावी.

काढणी :

पिकाची पाने पिवळी पडून फळे तांबूस पांढऱ्या रंगावर येण्यास सुरूवात होते. त्यावेळी पीक कापणीस तयार

झाले असे समजावे. साधारण चार महिन्यात पीक कापणीस तयार होते.

जवसाची काढणी विळ्याने कापून किंवा उपटून करावी. पेंढ्या बांधून वाळवत ठेवाव्यात. काठीच्या साहाय्याने बडवून किंवा खळ्यामध्ये बैलांच्या पायाने तुडवून किंवा मळणी यंत्राने मळणी करावी.

उत्पादन : ४ ते ५ कि. / हे.

८१

प्रकरण ६. तंतुमय पिके

६.१. कापूस Cotton (Gossypium spp.)

आर्थिक महत्व :

कापूस हे जगातील सर्वात जास्त लागवडीखाली असलेले व्यापारी व मुख्य धाग्याचे पीक आहे. प्रतिवर्षी ३०००

कोटी रूपयांचे योगदान कापसापासून राष्ट्रीय अर्थव्यवस्थेस मिळत असून एक ते सव्वा कोटी लोकांना रोजगार मिळतो. देशातील वस्त्रनिर्मिती उद्योगात कापसाला अग्रस्थान आहे. शेतीमालावर आधारीत कारखानदारीमध्ये कापूस पिकाचा प्रथम क्रमांक लागतो. कापसाच्या सरकीमध्ये तेलाचे प्रमाण १८ ते २४ टक्के असून, त्याचा उपयोग वनस्पती तूप तयार करण्यासाठी केला जातो. याशिवाय साबण व वंगणाच्या उत्पादनासाठी सरकीच्या तेलाचा वापर करण्यात येतो. सरकीच्या टरफलाचा उपयोग जनावरांचे खाद्य, खते, रबर व प्लॅस्टिकच्या निर्मितीसाठी केला जातो. कपाशीच्या पव्हाट्याचा उपयोग निवाऱ्यासाठी ताट्या, धान्य साठवण्यासाठी कणग्या टोपल्या, खोक्यासाठी लागणारा पुट्टा, हार्ड बोर्ड व कागद निर्मितीसाठी वाढत आहे. जगातील कापूस पिकविणाऱ्या प्रमुख देशांमध्ये भारताचा क्षेत्रामध्ये प्रथम क्रमांक लागतो. परंतु उत्पादन मात्र त्या तुलनेने खूपच कमी आहे. भारतात कापसाचे सरासरी उत्पादन २९२ किलो रूई प्रति हेक्टर असून, जागतिक सरासरी उत्पादन ५८३ किलो रूई प्रति हेक्टर एवढे आहे.

जमीन व हवामान :

कापूस या पिकास काळी भारी जमीन चांगली मानवते. परंतु मध्यम ते खोल जमीन या पिकासाठी योग्य असते.

कापूस या पिकास उष्ण व कोरडे हवामान योग्य असते. ज्या भागात २० ते ४० इंच पाऊस पडतो. त्या भागात जिरायती कापसाचे चांगले उत्पादन मिळते. उन्हाळ्यातील कमाल तापमान ४० ते ४२ अंश से. पेक्षा जास्त नसावे. अन्यथा बागायती कपाशीच्या वाढीवर विपरीत परिणाम होतो. जास्त थंडीचे प्रमाणही पिकास मानवत नाही.

परागीभवन आणि फलधारणा

कपाशीच्या फुलामध्ये स्त्रीकेशरावर परागकणांचे सिंचन फूल उमलण्याच्या दिवशी सकाळीच होते. परागीभवन होत असतांनाच फूल उमलते आणि स्त्रीकेसर हे पुकेसराच्या वलयामधून बाहेर येते. त्यामुळेच उकललेल्या पूकेसरातून मुक्त झालेले परागकण स्त्रीकेसराच्या चिकट पृष्ठभागास चिकटले जातात. मधमाशा व इतर कीटकांमूळे परागकणाचे सिंचन केवळ शेजारच्या फूलात होते असे नसून ते त्याच फूलातही होण्यास मदत होते. जेव्हा फूलातील परागकण त्याच फूलाच्या स्त्रीकेसरावर किंवा त्याच झाडावरील दुसऱ्या फूलाच्या स्त्रीकेसरावर पडून परागीभवन होते तेव्हा त्यास स्वपरागीभवन (Self Pollination) झाले असे म्हणतात. जेव्हा एखाद्या झाडातील स्त्रीकेसरांवर दुसऱ्या झाडावरील फूलातील परागांचे सिंचन होते त्यास मुक्त परागीभवन म्हणतात. याचप्रमाणे जेव्हा वेगवेगळ्या जातीचे परागीभवन होते त्यास पर परागीभवन (Cross Pollination) असे म्हणतात.

परागकण स्त्रीकेसरावर पडल्यानंतर रुजतात व त्यातून लांब नलिका बाहेर पडते. ही नलिका स्त्रीकेसरातून आरपार वाढत जाऊन बिजांडाशी संयोग पावते. तेव्हा त्यास फलधारणा झाली असे म्हणतात. हि क्रिया फुल उमललेल्या दिवसाच्या अखेरीस पूर्ण होते.

८२

कोणत्याही पिकाची उत्पादकता वाढविण्यासाठी सुधारीत आणि शुद्ध बियाणाची प्रमुख भूमिका असते.

सुधारीत व शुद्ध बियाणाच्या उत्पादनाकरीता शास्त्रोक्त पद्धतीने बिजोत्पादन करणे आवश्यक आहे. त्यासाठी कपाशीचे सुधारीत बियाणाचे प्रकार व त्यांच्या उत्पादनाविषयीची माहिती, त्यांच्या गुणामधील कमतरता आणि सुधारणा याविषयीची माहिती असणे गरजेचे आहे.

पूर्वमशागत :

कापसाच्या मुळ्या खोलवर जात असल्यामुळे कापूस पिकासाठी जमीन भुसभुशीत असावी. जमीन भारी व काळी कसदार असेल तर ३ ते ४ वर्षांतून एकदा नांगरट करावी व पाऊस पडेपर्यंत कुळवाच्या ३ ते ४ पाळ्या घ्याव्यात. कुळवाची शेवटची पाळी देण्यापूर्वी हेक्टरी २५ गाड्या चांगले कुजलेले शेणखत किंवा कंपोस्ट खत मिसळावे.

पेरणीचा हंगाम व वेळ :

साधारणपणे कापसाचे जिराईत कापूस व बागायती कापूस असे प्रकार पडतात. जिरायती कापसाची पेरणी जूनच्या दुसऱ्या पंधरवड्यात करावी. तर बागायती कापसाच्या पेरणीचा हंगाम विभागानुसार वेगवेगळा आहे. फलटण बारामती - मार्चचा पहिला पंधरवडा अहमदनगर भाग एप्रिलचा पहिला पंधरवडा, खानदेश भाग - मे चा दुसरा पंधरवडा.

हेक्टरी बियाणे व बिजप्रक्रिया :

बागायती कापूस : सुधारीत वाण ८ ते १० किलो

संकरीत वाण : २.५ ते ३ किलो

जिरायती कापूस : देशी १२ ते १५ किलो

अमेरिकन : ५ ते ६ किलो.

टोकण पध्दतीने संकरीत वाण: ३ ते ४ किलो.

कापूस पिकाच्या वेगवेगळ्या अवस्थेत बिजोत्पादनासाठी पुढे दिल्याप्रमाणे विलगीकरण अंतर ठेवावे.

अ. क्रं.	परिस्थिती	विविध विलगीकरणाचे अंतर (मी.)	
		पायाभूत बियाणे	प्रमाणीत बियाणे
१	एकाच जातीतील दोन भिन्न किंवा एकाच जातीतील एकाच वाणाची दोन भिन्न क्षेत्रे	५०	३०
२	दोन भिन्न जातीतील वाणाच्या शेतामधील अंतर उदा. अमेरिकन गॉसिपीयम हिरसुटम व इजिप्सीयन गॉसिपीयम बारबाडेन्स	५०	३०
३	भिन्न प्रजाती वाणांच्या शेतातील उदा. गॉसिपीयम हिरसुटम अथवा गॉसिपीयम बारबाडेन्स आणि देशी गॉसिपीयम अरबोरियम अथवा गॉसिपीयम हरबॅसीयम	५	५

क्षेत्रीय तपासणी:

वाण तसेच संकराच्या मातृपितृ वाणाच्या बियाणाची तपासणी प्रमाणीकरण यंत्रणेकडून केली जाते. यामध्ये कृषि विद्यापीठातील संबंधित पीक पैदासकार, बीज प्रमाणिकरण यंत्रणेतील प्रतिनिधी आणि राष्ट्रीय अथवा

८३

राज्य बियाणे महामंडळाच्या प्रतिनिधीचा समावेश असतो. कापूस पिकाचे वाण आणि संकराचे मातृपितृ वाण यांच्या पायाभूत बिजोत्पादन क्षेत्राची तपासणी पिकास फुले येण्याच्या तारखेपासून वेचणीपूर्वी अनुक्रमे २ व ३ वेळा केली जाते.

पहिली तपासणी:

फुले येण्यापूर्वी केली जाते. या तपासणीत विलगीकरणाचे अंतर, त्याच परंतु वेगळ्या वाणाचे पूर्वीच्या

हंगामातील पिकाची झाडे आणि भेसळयुक्त झाडे इ. प्रमाण तपासले जावून ती काढून टाकली जातात.

भेसळ काढणे:

सुधारीत जातीच्या बिजोत्पादन क्षेत्रामध्ये अनावश्यक आलेली रोपे काढून टाकणे यालाच भेसळ काढणे असे म्हणतात. कपाशीमध्ये बाह्य संकरण थांबविण्यासाठी नको असलेल्या रोपांचे उच्चाटन तीन अवस्थांमध्ये केले जाते. फुलोरा येण्यापूर्वी, फुलोऱ्यानंतर त्याचप्रमाणे बोंडे फुटल्यावर मूळ वाणापेक्षा भिन्न लक्षणे (उदा. पानाचा आकार तसेच फुलांचा रंग परागकण तसेच पाकळ्यांचा रंग इ.) या गुणधर्मांवरून नको असलेल्या रोपांचे उच्चाटनाचे कार्य केले जाते.

दुसरी व तिसरी तपासणी:

फुलोरा आल्यानंतरच्या काळात केली जाते. यामध्ये भेसळयुक्त झाडे काढली की नाही तसेच मादी वाणाची फुले सालून पुंकेसर काढण्याचे व परागीकरणासाठी परागसिंचनाचे कार्य व्यवस्थित होते किंवा नाही याची तपासणी केली जाते.

चौथी तपासणी:

या तपासणीमध्ये स्वपरागीभूत बोंडे वगळता फक्त संकरीत बोंडाचीच वेचणी केली जाते की नाही याची खातरजमा करून घेतली जाते.

क्षेत्रीय निकष:

भेसळयुक्त झाडांचे प्रमाण पायाभूत बिजोत्पादन क्षेत्रासाठी पीक फुलोऱ्यात आल्यानंतर जास्तीत जास्त ०.१०% एवढेच भेसळीचे प्रमाण ग्राह्य धरले जाते. तर प्रमाणित बियाणासाठी हे प्रमाण ०.५० % एवढे आहे.

अनुवंशिक शुद्धता:

तयार झालेल्या बियाणाची शेतात लागवड करून रोपांची अनुवंशिक शुद्धता तपासली जाते. पायाभूत व प्रमाणित बियाणासाठी अनुवंशिक शुद्धता अनुक्रमे ९९.५ व ९०.० असावी लागते. अन्यथा त्या बियाण्याचा भाग (लॉट) प्रमाणित बियाणे म्हणून घोषित केला जात नाही.

कापसामध्ये पायाभूत आणि प्रमाणित बियाण्याचे प्रमाणिकरण करण्यासाठी ज्या गोष्टींची आवश्यकता असते त्या गोष्टी खालील कोष्टकामध्ये दाखविलेल्या आहेत. त्या सर्व गोष्टींच्या आवश्यकतेनुसार बियाणे रोग आणि किडमुक्त असावे.

कपाशीतील पायाभूत आणि प्रमाणित बियाण्यासाठी प्रमाणीकरणाचे निकष:

अ. क्रं.	निकष	पायाभूत बियाणे (%)	प्रमाणित बियाणे (%)
१	शुध्द बियाणे (कमीत कमी)	९८	९८
२	निष्क्रीय वस्तू (जास्तीत जास्त)	२	२
३	इतर पिकांच्या बियाण्याची संख्या (जास्तीत जास्त)	५ बी/किलो	१० बी/किलो
४	तण प्रकारातील बियाण्याची संख्या (जास्तीत जास्त)	५ बी/किलो	१० बी/किलो
५	उगवण (जास्तीत जास्त)	६५	६५
६	ओलावा (जास्तीत जास्त)	१०	१०
७	नको असलेली रोपे (जास्तीत जास्त)	०.१०	०.२०
८	पीक विलगीकरण अंतर (मी.)	५० मी	५० मी

वरील निकषासाठी कापूस बियाणे क्षेत्राची काळजी घेणे गरजेचे आहे

बिजप्रक्रिया :

- १) लागवडीपूर्वी बियाणे ६ तास पाण्यात भिजवावे नंतर ४-५ तास गोणपाटात बांधून ठेवावे.
- २) १ टक्के सक्सिनिक आम्लात ६ तास बुडवावे.
- ३) पेरणीपूर्वी अँझोटोबॅक्टरची बिजप्रक्रिया करावी.
- ४) पेरणीपूर्वी बियाण्यास व्हिटवॅक्स १ ग्रॅम + ३ ग्रॅम थायरम चोळावे.

लागवड पध्दत :

कपाशी लागवड सरीच्या एका बाजूला बगलेच्या मध्यावर करावी. कपाशीची लागवड टोकण पध्दतीने करावी. प्रत्येक ठिकाणी दोन ते तीन बिया २-३ सेंमी. खोल टाकाव्यात. कोरडवाहू किंवा जिरायती कपाशीची पेरणी मृगाच्या पावसानंतर लगेच करतात काही ठिकाणी धूळ वाफेत पेरणी करतात. कारण एकदा मान्सून सुरू झाल्यावर पाऊस सतत चालू राहतो व जमीन वापशावर येत नाही.

लागवडीचे अंतर :

बागायती कापूस -	संकरित वाण
मध्यम जमिन -	९० X ९० सेंमी.
भारी जमिन -	१२० X ९० सेंमी.
एल. आर. ए. ५१६६ व तत्सम वाण -	९० X ६० सेंमी.

जिरायती कापूस

देशी वाण -	४५ X २२.५ सेंमी.
अमेरीकन वाण -	६० X ३० सेंमी.

संकरित वाण - ६० X ६० सेंमी. / ७५ X ७५ सेंमी. / ९० X ९० सेंमी. वाणपरतवे

वाण :

अ.क्र.	वाण	कालावधी (दिवस)	उत्पन्न (क्वि./हे.)	वैशिष्ट्ये
१)	बागायती कापूस			
अ)	सुधारित वाण			
१	एल.आर.ए. - ५१६६			
ब)	संकरित वाण			
१	फुले ४९२	१५०-१६०	२२-२५	प. महाराष्ट्र, दख्खन कालवा व खानदेश (उन्हाळी बागायती हंगामासाठी)
२	फुले ३८८	१७०-१८०	१७-२०	प. महाराष्ट्र, दख्खन कालवा व खानदेश (उन्हाळी बागायती हंगामासाठी)
३	एन. एच. एच. ४४	बागायती १६५-१७५	२०-२२	प. महाराष्ट्रासाठी योग्य.
४	संकर १०	जिरायती १५०-१६०	९-१०	खानदेश विभागासाठी योग्य.

५	गंगा	१६० - १७०	१७ - १८	नवीन मर रोगास प्रतिबंधक,
२)	जिरायती कापूस:			
अ)	सुधारित वाण			
१	एल.आर.ए. ५१६६	१५०-१६०	८-१०	खानदेश विभागासाठी शिफारस
२	पी. के. व्ही. रजत	१७०-१८०	१२-१४	विदर्भ विभागासाठी
३	फुले.जे.एल.अ.७९४	१८०-१९०	८-१०	खानदेश विभागासाठी योग्य
४	फुले धन्वंतरी			वैद्यकीय उपयोगासाठी
५	फुले अनमोल			खानदेश विभागासाठी योग्य.
ब)	संकरित वाण			
१	एन. एच. एच. ४४	१५०-१६०	९-११	खानदेश विभागासाठी योग्य.

खत व पाणी व्यवस्थापन :

कापसाच्या जोमदार वाढीसाठी व भरपूर उत्पादनासाठी योग्य प्रमाणात योग्यवेळी व योग्य पध्दतीने खते व पाणी व्यवस्थापन करणे आवश्यक आहे. बागायती कापूस लागवडीसाठी १०० : ५० : ५० किलो नत्र, स्फुरद, पालाश प्रति हेक्टरी या प्रमाणात द्यावीत. पैकी २० टक्के नत्र संपूर्ण स्फुरद व पालाश पेरणीपूर्वी, ४० टक्के नत्र पाने येण्याचे वेळी, ४० टक्के नत्र फुले येण्याची वेळी द्यावे. जिरायत कापसास देशी वाण ५० : ५० : २५, संकरित वाण ८० : ४० : ४० किलो एन. पी. के. प्रति हेक्टरी द्यावे. पैकी २५ टक्के नत्र व संपूर्ण स्फुरद आणि पालाश पेरणीचे वेळी ५० टक्के नत्र पेरणीनंतर ४ आठवड्यांनी द्यावे, २५ टक्के नत्र २ टक्के युरिया द्रावणाद्वारे बोंडे वाढीच्या काळात फवारावे.

पाणी व्यवस्थापन :

कपाशीला पेरणीपासून पात्या लागेपर्यंत तुलनेने कमी पाणी लागते. पीक फुलोऱ्यात आल्यावर पाण्याची गरज वाढते व बोंडे भरताना जास्त प्रमाणात पाणी लागते. कपाशीच्या उगवण, पात्या लागणे, फुले धरणे, बोंडे धरणे व भरणे या महत्वाच्या वाढीच्या अवस्था आहेत. या काळात जमिनीत ओलावा असणे आवश्यक आहे. कपाशीची पेरणी जमीन ओलावून करावी. नंतर ३-४ दिवसांनी आंबवणीचे पाणी द्यावे. पावसाळा सुरू होऊन पुरेसा पाऊस पडेपर्यंत हवामान व जमिनीच्या प्रतिनुसार १० ते १२ दिवसांच्या अंतराने पाण्याच्या पाळ्या द्याव्यात. नंतर पावसाळ्यात पाऊसमान बघून पाणी द्यावे. मात्र दोन पाळ्यात १५ ते २० दिवसांपेक्षा जास्त अंतर ठेवू नये. नाहीतर पिकाच्या वाढीवर अनिष्ट परिणाम होतो. पहिली वेचणी झाल्यानंतर पाणी देऊ नये. अन्यथा पिकाचा कालावधी वाढतो. त्यामूळे दुबार पीक घेता येत नाही. तसेच उशीरा लागलेल्या बोंडात शेंदरी अळीचा प्रादुर्भाव वाढून कवडीचे प्रमाण वाढते.

८६

आंतरमशागत :

पेरणीनंतर १५ ते २० दिवसांनी कपाशीची विरळणी करून प्रत्येक जागी दोन जोमदार रोपे ठेवावीत. पेरणीनंतर ७ दिवसांनी ज्या जागी बी उगवले नसेल त्या ठिकाणी पुन्हा बिया टाकून नांग्या भराव्यात. कोणत्याही परिस्थितीत कपाशीचे पीक ६० ते ७० दिवसाचे होईपर्यंत तणविरहीत ठेवावे. कारण या काळात तणांचा बंदोबस्त केला नाही तर उत्पादनात ४० टक्के पासून ८० टक्के पर्यंत घट येऊ शकते. कापूस पिकातील

तण नियंत्रणासाठी पेन्डिमिथॅलीन (हेक्टरी ०.७५ किलो क्रियाशील घटक) बियाणे उगवण्यापूर्वी फवारून सहा आठवड्यांनी एक निंदणी व कोळपणी करावी. कपाशीमध्ये कधीही २-४ डी हे तणनाशक वापरू नये. त्याचा पिकावर अनिष्ट परिणाम होतो.

काढणी :

कापसाची ३० ते ३५ टक्के बोंडे फुटल्यावर पहिली वेचणी करावी. त्यानंतर साधारण १५ ते २० दिवसांच्या अंतराने दोन ते तीन वेचण्या कराव्यात. कापसाची वेचणी सकाळच्या वेळी करावी; कारण या वेळी हवेत असलेल्या ओलाव्यामूळे काडीकचरा व वाळलेली पाने कापसाला चिकटत नाहीत तसेच बोंडांची टोके हाताला टोचत नाहीत. वेचणी नंतर शक्यतो लवकर विक्री करावी. कारण जास्त दिवस कापूस साठवून ठेवल्यास त्याची प्रत कमी होते व बाजारभाव कमी मिळतो.

उत्पादन :

बागायती -	लक्ष्मी १६ ते १८ किं./हे. वरलक्ष्मी २५ ते ३० किं./हे.	संकरीत वाण-४ २० ते २५ किं./हे.
जिरायती -	देशी ६ व ८ किं./हे.	अमेरिकन वाण १० ते १२ किं./हे.

६.२. अंबाडी Mesta (Hibiscus sabdariff)

आर्थिक महत्व :

अंबाडी हे एक महत्वाचे तंतुमय पीक असून, या पिकाचा उपयोग चट्या, दोर, पिशव्या, मासे पकडण्याची जाळी यासाठी केला जातो. धागा काढून उरलेल्या काड्या जळण म्हणून वापरता येतात. पीक कोवळे असताना याच्या पानांची भाजी करतात. त्याचप्रमाणे अंबाडीच्या बियांचा गुरांच्या खाद्यात उपयोग केला

जातो. या पिकाची लागवड पश्चिम बंगाल, बिहार, आसाम, त्रिपुरा, आंध्रप्रदेश, ओरिसा या राज्यांत केली जाते.

जमीन व हवामान:

या पिकासाठी उष्ण व दमट हवामान त्याचप्रमाणे सरासरी ५००-९०० मि. मी. पाऊस व जास्त आर्द्रता आवश्यक असते. त्यामूळे या पिकाची लागवड प्रामुख्याने खरीप हंगामात करतात.

अंबाडी हे पीक सर्व प्रकारच्या जमिनीमध्ये येऊ शकते ; परंतु अत्यंत कमी सामू असलेली जमीन या पिकासाठी उपयुक्त नाही.

पूर्वमशागत :

अंबाडी पिकासाठी भुसभुशीत जमीन आवश्यक असते. त्यामूळे पूर्वमशागत करताना उभी, आडवी, खोल नांगरट करून नंतर योग्य अवजारांद्वारे ढेकळे फोडून काडीकचरा वेचून शेत स्वच्छ करावे.

पेरणीचा हंगाम व वेळ :

अंबाडीची पेरणी १५ एप्रिल - १५ मे या दरम्यान केली जाते.

पेरणीचे अंतर :

धाग्यासाठी २५ X २५ सेंमी. आणि बियाण्यासाठी ७५ X २५ सेंमी.

हेक्टरी बियाणे :

१०-१२ कि./हेक्टर

वाण:

अंबाडीच्या सुधारीत वाणांमध्ये एच. सी. ५८२, एच. सी. ५८३ आणि एच. सी. ८६७ या वाणांचा समावेश होतो.

आंतर मशागत :

अंबाडीसाठी सुरुवातीच्या काळात दोन खुरपण्या करणे आवश्यक आहे. त्याचप्रमाणे पीक जोमदार वाढीच्या अवस्थेत असताना दातेरी चक्राचे कोळपे वापरले असता चांगला फायदा होतो.

खत व्यवस्थापन :

अंबाडीचे वेगवेगळे वाण नत्र खतास चांगला प्रतिसाद देतात म्हणून हे. २० कि. नत्र पेरणीच्या वेळी द्यावे.

कापणी व प्रक्रिया :

पीक तयार झाल्यानंतर झाडे मूळासकट उपटावी किंवा जमिनीलगत कापावी. त्यानंतर २-३ दिवस वाळवून गठ्ठे बांधावेत आणि हे गठ्ठे १५-२० दिवस पाण्यात कुजवावे. त्यानंतर ज्युटप्रमाणेच धागे स्वतंत्र करावे.

सरासरी उत्पादन :

१०-११ किं. धागा / हेक्टर

८८

६.३. ज्युट Jute (Corehorus capsularis)

आर्थिक महत्व :

ज्युटला सुवर्ण तंतू असेही म्हणतात. कारण त्यापासून सर्वांत जास्त परकीय चलन मिळते. ज्युटचे धागे पोती, दोर व कागद तयार करण्यासाठी वापरतात. ज्युटची लागवड भारतामध्ये प्रामुख्याने पूर्व आणि ईशान्येकडील राज्यात करतात. आसाम, बिहार, मेघालय, पं. बंगाल इ. सर्वांत जास्त लागवड व उत्पादन प. बंगालमध्ये

आहे.

जमीन व हवामान :

या पिकास उष्ण व दमट हवामान चांगले मानवते. सर्वसाधारण २० ते ३८ अंश से. तापमान आणि १२५० ते २५३० मी.मी., पाऊस असणाऱ्या भागात हे पीक चांगले येते.

नदीच्या गाळाची जमीन ज्युट लागवडीसाठी उत्तम असते. मध्यम, खोल, कसदार जमीन योग्य असते. पाणथळ जमिनितही हे पीक चांगले येते.

पूर्वमशागत :

मार्चमध्ये पहिला पाऊस पडून गेल्यावर जमिन दोन तीनदा नांगरून घ्यावी. त्यानंतर ठेकळे फोडून जमिनीचे सपाटीकरण करावे. जमीन तयार करतेवेळी जमिनीत हेक्टरी ४ ते ८ टन शेणखत मिसळावे.

पेरणीचा हंगाम :

पेरणीपूर्वी फळी फिरवून जमीन हलकीशी कठीण करून घ्यावी. ज्युटची पेरणी एप्रिल, मे आणि जूनच्या पहिल्या पंधरवड्यात करावी. परंतु मे चा तिसरा आठवडा हा पेरणीसाठी योग्य कालावधी आहे.

पेरणीचे अंतर :

पेरणी २.५ सेंमी. खोलीवर करावी.

कॅप्सुलॅरीस ३० X ७.५ सेंमी.

ओलीटोरीयस ३० X ५ सेंमी.

हेक्टरी बियाणे

कॅप्सुलॅरीस - ९ ते १२ कि. फोकून ७ कि.

ओलीटोरीयस - ७ कि. फोकून ५ कि.

बिजप्रक्रिया :

बुरशीजन्य रोगांची तीव्रता कमी करण्यासाठी २.५ ग्रॅम थायरम प्रति किलो बियाण्यांस चोळावे.

सुधारीत वाण :

ज्युटच्या दोन महत्वाच्या प्रजाती आहेत.

१) कॅप्सुलॅरीस (पांढरा ज्युट) : फंदुक, धालेश्वरी, फुलेश्वरी इ.

२) ओलीटोरीअस (टोसाज्युट) : टोशा, चीन्सुरग्रीन

पेरणी पध्दती :

ज्युटची पेरणी फोकून अथवा पाभारीच्या साहाय्याने करतात. पाभारीच्या साहाय्याने पेरणी केल्यास आंतर मशागतीची कामे करणे सोपे जाते तसेच बियाणे कमी लागते.

खत व पाणी व्यवस्थापन :

कॅप्सुलॅरीस जातीसाठी ६० : ३० : ३० कि.नत्र, स्फुरद, पालाश/हे.

ओलीटोरीअस जातीसाठी ४० : ३० : ३० कि. नत्र, स्फुरद, पालाश/हे.

पेरणीचे वेळी संपूर्ण स्फुरद व पालाश द्यावा व पेरणीनंतर ३ आठवड्यांनी व ६ आठवड्यांनी अशा दोन मात्रामध्ये नत्र समान विभागून द्यावे. जर पुरेशा प्रमाणात पाऊस झाला नाही तर पिकास पाणी देणे गरजेचे

असते.

आंतरमशागत :

तणांचा बंदोबस्त वेळीच खुरपणी करून करावा. त्यासाठी २ ते ३ खुरपण्या कराव्यात.

काढणी :

पेरणीनंतर तीन महिन्यांनी म्हणजे सप्टेंबर व सप्टेंबर अखेरीस अधिकाधिक बोंडे दिसू लागली की कापणी करावी. कापणी उशीरा केल्यास धाग्याचे उत्पन्न जास्त मिळते. परंतु धागा जाडाभरडा मिळतो व रेटिंग चांगल्या प्रकारे होत नाही. फुलोरा येण्यापूर्वी कापणी केल्यास धागा उत्तम प्रकारचा मिळतो परंतु उत्पादन कमी मिळते. म्हणून गुणवत्ता व उत्पादन यांचा सुसंबंध साधण्यासाठी शेंगा लागल्यावर काढणी करणे हे चांगले समजले जाते.

कापणी विळ्याच्या साहाय्याने जमिनीलगत करावी. कापलेल्या झाडांचे २० ते २५ सेंमी. जाडीचे गट्टे बांधून दोन - तीन दिवस पाने झडेपर्यंत तसेच पडून द्यावेत.

उत्पादन :

१) कॅप्सुलॅरीस (पांढरा ज्युट) : १० ते ११ किं./हे.

२) ओलीटोरीअस (टोसाज्युट) : १५ ते १६ किं./हे.

प्रक्रिया (कुजवणे व सोलणे) (Retting and extraction of fibre):

झाडे कुजविण्यासाठी संथ व स्वच्छ पाणी घ्यावे. वेगाने वाहणाऱ्या पाण्यात टाकल्यास धागे कमी अधिक मऊ होतात व चिखल असल्यास पाण्यात धाग्यांचा रंग जातो. ६० ते ९० सेंमी. खोली असलेल्या पाण्यात पूर्वी बांधून ठेवलेले ज्युटचे गट्टे एकावर एक टाकावेत. ७.५ ते १० सेंमी. पाण्याखाली बुडून राहण्यासाठी वर लाकडाचे ओंडके ठेवावेत. वरची साल व पापुद्रे फाटू लागले की आतील धागे सहज सुटू लागतात. १४ ते २१ दिवसात (२ ते ३ आठवडे) त्यामधील पेक्टिन नाहीसे झाल्यामुळे धागे सहज वेगळे होतात. नंतर हाताच्या साहाय्याने पूर्ण कुजलेल्या ज्युटपासून धागे अलग केले जातात व ते स्वच्छ पाण्यामध्ये धुवून २ ते ३ दिवसांसाठी वाळण्याकरिता अडकवून ठेवतात. हिरव्या झाडाच्या वजनाच्या ५४ टक्के धागा मिळतो. धाग्याच्या पिकाच्या कापणीनंतर लहान लहान पेंढ्या बांधून काही दिवस पाण्यात बुडवून ठेवतात. कारण धाग्याच्या पिकांपासून उदा. ज्युट, अंबाडी यांच्यापासून धागा सहज अलग व्हावा, तसेच ही पिके पाण्यात ठेवल्यामुळे कुजतात व त्यावेळी धाग्यांना एकमेकांशी जोडून ठेवणाऱ्या पेक्टिन व हेमिसेल्युलोज या पदार्थांचे पाण्यातील जीवाणूमुळे विघटन होते आणि धागा खोडापासून सहज सुटा वा वेगळा होण्यास मदत होते. ज्युट कुजविण्यासाठी लोहयुक्त पाणी वापरू नये. कारण अशा पाण्यात ज्युट कुजविण्यास हिरव्या रंगाचा धागा तयार होतो. ज्युट कुजविण्याची क्रिया साठलेल्या, कोंडवलेल्या अथवा जोरात वाहणाऱ्या पाण्यात करू नये हळू किंवा मंद पाण्यात करावी.

९०

प्रकरण ७. साखरेची पीके

७. १. ऊस Sugarcane (Saccharum officinarum)

आर्थिक महत्व :

ऊस हे एक महत्वाचे साखर देणारे पीक असून महाराष्ट्राच्या ग्रामीण विभागाचा आर्थिक, सामाजिक आणि शैक्षणिक विकास करणारे प्रमुख पीक आहे. ऊसाचे मूळ उगमस्थान न्यु गीनी या ठिकाणचे मानण्यात येते.

परंतु, काही शास्त्रज्ञांच्या मते ऊसाचे मूळस्थान द. आशिया किंवा आग्नेय या ठिकाणचे असावे.

ऊस या पिकाचा १८ व्या शतकामध्ये जगभर प्रसार झाला आणि साखर देणारे प्रमुख पीक म्हणून शेतीमध्ये त्याची लागवड होऊ लागली. ऊसापासून प्रामुख्याने साखर, गुळ, खांडसरी, काकवी हे खाद्यपदार्थ तसेच ऊसाच्या मळीपासून अल्कोहोल व इतर रसायने तयार करता येतात.

ऊसाचा रस काढल्यानंतर उरलेले चिपाड वीज आणि कागद निर्मितीसाठी उपयोगात आणले जाऊ शकते. भारतामध्ये १९५० साली १.७१ दशलक्ष हेक्टर क्षेत्रावर लागवड केली जात होती. परंतु हेच प्रमाण १९९५ मध्ये ४.१० दशलक्ष हेक्टर एवढे वाढले गेले.

महाराष्ट्रात, जवळपास ५ लाख हेक्टर क्षेत्रावर ऊसाची लागवड केली जाते. महाराष्ट्रातील अनुकूल हवामान कसदार जमिनी व कष्टकरी शेतकरी यांच्या संयोगातून ऊस पिकाखालील क्षेत्र दिवसेंदिवस वाढत गेले. प. महाराष्ट्रातील शेतकऱ्यांनी जवळपास प्रत्येक तालुक्यात एक असे सहकारी तत्वावर साखर कारखाने उभारले आणि या साखर कारखान्यांच्या माध्यमातून ग्रामीण भागाची आर्थिक, सामाजिक, शैक्षणिक उन्नती झाल्याचे दिसून येते. कारण सहकारी तत्वावर उभारलेल्या साखर कारखानदारांनी ऊस उत्पादक शेतकरी हा केंद्रस्थानी मानून त्याला शेतीपूरक उद्योग उदाहरणार्थ दुग्ध व्यवसाय, कुकुटपालन इ. उभारण्यासाठी पतपुरवठा केला. एकूणच महाराष्ट्रातील ग्रामीण भागात राहणाऱ्या शेतकऱ्यांचे राहणीमान उंचावण्यासाठी ऊस या पिकाचा मोठ्या प्रमाणात उपयोग झालेला आढळून येतो.

हवामान :

ऊस हे पीक सी - ४ या प्रकारातील असल्याने सूर्यप्रकाश व तापमानाला चांगला प्रतिसाद देते. ऊसाच्या सुरुवातीच्या काळात (उगवण) १० अंश से. पेक्षा कमी तापमान नसावे. फुटवा फुटण्याच्या कालावधीत ऊसास दिर्घकाळ सूर्यप्रकाशाची गरज असते. त्यानंतर, वाढीच्या काळात मात्र ५० टक्के पेक्षा जास्त आर्द्रता आवश्यक असते.

ऊस पक्क होण्यासाठी थंडीची आवश्यकता भासते. काहीवेळा ऊसाच्या पिकाला तूरा आलेला आढळतो.

ऊसाला तूरा किंवा फुलोरा येण्यासाठी उष्ण व दिर्घ रात्र व कमी सूर्यप्रकाश कारणीभूत ठरतो.

जमीन :

ऊसाच्या पिकासाठी भारी, मध्यम किंवा गाळाची परंतु चांगला निचरा होणारी जमीन आवश्यक असते. ऊसाच्या पिकासाठी १ मिटर खोल भारी जमीन व त्याखाली मुरुम किंवा रेटाड थर असणारी जमीन उत्तम मानली जाते. महाराष्ट्रातील प्रमुख नद्यांमार्फत सिंचन व्यवस्था असणाऱ्या विभागामध्ये जादा पाणी दिल्याने जमिनी खराब होवून उत्पादकता कमी झाल्याचे आढळते.

रानबांधणी :

ऊस हे पीक १२-१८ महिने शेतात राहात असल्यामुळे या पिकास दिर्घकाळ ओलीताची गरज भासते. म्हणून

९१

पाणी व्यवस्थापन सुयोग्य होण्याच्या दृष्टीने लागणीपूर्वी रानबांधणी करून घेणे अत्यावश्यक आहे. ऊसाची रानबांधणी करताना १ मिटर रुंदीच्या उतारास आडव्या सऱ्या पाडव्यात. उतार जास्त असल्यास ठराविक अंतरावर कट बांधावेत. परंतु, उतार कमी असल्यास सऱ्यांची लांबी ६० मिटर पर्यंत ठेवावी.

पूर्वमशागत :

ऊसाच्या मुळ्या ९०-१०० सेंमी. पर्यंत खोल जाऊ शकतात. त्यामुळे जमिनीत योग्य ओलावा असताना डिसेंबर महिन्यात खोल नांगरट करावी जमीन तापू द्यावी. त्यानंतर हेक्टरी ५० गाड्या शेणखत/कंपोस्ट खत

जमिनीवर एकसारखे पसरवून कुळव / फणपाळीच्या साहाय्याने ढेकळे फोडावी. त्याचप्रमाणे चांगल्या पाणी नियोजनासाठी जमीन समपातळीत आणावी. शेणखत / कंपोस्टखताची कमतरता भासल्यास हिरवळीच्या खतांचा वापर करावा. त्यासाठी ऊसाच्या लागणीपूर्वी २ महिने सरीमध्ये तागाची पेरणी करून त्यास पेरणीनंतर २५ दिवसांनी हेक्टरी २५ कि. नत्राची मात्रा द्यावी आणि सुमारे ४५ दिवसांनी ताग फुलात असताना ताग कापून सरीमध्ये टाकावा व वरंब्याच्या ठिकाणी सरी टाकून हा ताग मातीमध्ये गाडावा आणि नंतर ऊसाची लागण करावी.

लागवड हंगाम :

ऊसाची लागवड तीन हंगामात केली जाते. ते हंगाम खालीलप्रमाणे :

अ.क्र.	हंगाम	लागणीची वेळ	तयार होण्यासाठी लागणारा कालावधी	ऊसाचे उत्पादन (मे.टन प्रति हेक्टरी)
१	आडसाली	जुलै-ऑगस्ट	१६-१८ महिने	१५०
२	पूर्वहंगामी	ऑक्टोबर -नोव्हेंबर	१४-१५ महिने	१२५
३	सुरु	डिसेंबर -फेब्रुवारी	१२-१३ महिने	१००

बेणे मळा तयार करताना घ्यावयाची काळजी :

१) लागणीसाठी बेणे:

कोणत्याही जातीची उत्पादनक्षमता ही त्यामध्ये असलेल्या अनुवंशिक गुणावर तसेच किड व रोगविरहीत बेण्यावर अवलंबून असते. त्यामुळे ही उत्पादनक्षमता पिढ्यानपिढ्या टिकवून ठेवण्यासाठी बिजोत्पादन करताना कोणत्याही प्रकारे भेसळ होऊ नये तसेच किड व रोगाचा प्रादुर्भाव होऊ नये याची दक्षता घ्यावी लागते. १०० टक्के शुध्द व निरोगी बेणे तयार करण्यासाठी बेणे मळा प्रक्षेत्र तपासणी केली जाते.

२) प्रक्षेत्र तपासणी:

विविध ऊस वाढीच्या अवस्थेत कमीत कमी तीन प्रक्षेत्र तपासण्या कराव्या लागतात. पहिली तपासणी लागणीनंतर ४५ ते ६० दिवसांनी, दुसरी १२० ते १३० दिवसांनंतर तर तिसरी तपासणी बेणे मळा तोडणीच्या १५ दिवस अगोदर करावी.

३) बिजोत्पादन क्षेत्राची नोंदी:

पायाभूत आणि प्रमाणीत बेणेमळ्याची लागण झाल्यानंतर ३० दिवसाचे आत संबंधित जिल्हा बीज प्रमाणिकरण अधिकाऱ्याकडे बिजोत्पादन क्षेत्राची विहित नमुन्यात अर्ज करून नोंदणी करावी.

४) जमिनीची निवड व विलगीकरण:

ऊसाचे बिजोत्पादन घ्यावयाच्या क्षेत्रात मागील हंगामात ऊसाचे पीक घेतलेले नसावे. इतर ऊस जातींची

९२

भेसळ टाळण्यासाठी ऊस बेणे मळा हा इतर ऊस पिकापासून कमीत कमी ५ मीटर अंतरावर असावा.

५) भेसळ काढणे:

ऊस बिजोत्पादन क्षेत्रातील इतर ऊस जातींची, रोग व किडग्रस्त बेणे वेळच्या वेळी काढून टाकणे गरजेचे असते. अन्यथा बिजोत्पादन क्षेत्र नापास केले जाऊ शकते. बिजप्रमाणीकरण यंत्रणेने ऊस बिजोत्पादनासाठी काही प्रमाणके निश्चित केलेली आहेत. त्याप्रमाणे ऊस बेणेमळा तिन्ही तपासणीच्या वेळी आढळून न आल्यास बेणेमळा नापास होऊ शकतो.

बेणे मळ्याच्या लागवडीसाठी बेणे निवडताना पुढील प्रमाणे काळजी घ्यावी:

- १) सुधारीत जातीचे शुध्द व भेसळविरहीत बेणे निवडावे.
- २) बेणे रससशित असावे, कांड्या लांब आणि जाड असाव्यात.
- ३) डोळ्यांची वाढ चांगली झालेली असावी आणि डोळे फुगीर असावेत.
- ४) बेणे रोग आणि किडीपासून मुक्त असावे.
- ५) बेणे ९ ते ११ महिने वयाचे असावे.
- ६) बेणे ताजे असावे, तोडल्यापासून शक्यतो २४ तासांच्या आत लागण करावी.
- ७) भौतिक शुध्दता ९८ टक्के पर्यंत असावी.
- ८) अनुवंशकीय शुध्दता १०० टक्के असावी.

पुढील प्रकारचा ऊस लागवडीसाठी वापरू नये:

- १) बारा महिन्यांपेक्षा जास्त वयाचा व डोळे जुने झालेला ऊस वापरू नये.
- २) खोडव्याचा ऊस बेण्यासाठी वापरू नये.
- ३) दशी पडलेला, पोकळ, आखूड कांड्याचा ऊस वापरू नये.
- ४) पाण्याचा ताण पडलेला ऊस लागवडीसाठी वापरू नये.
- ५) तुरे आलेला ऊस वापरू नये.
- ६) बेणे मळ्यातील ऊसाचे वाळलेले पाचट काढू नये.

बेणे प्रक्रिया :

ऊसावर येणाऱ्या काणी व गवताळ वाढ तसेच खवले किडीचा प्रादुर्भाव टाळण्यासाठी १०० ग्रॅम बाविस्टीन + ३०० मि. ली. मॅलॅथिऑन १०० लिटर पाण्यात मिसळून द्रावण तयार करावे व या द्रावणात बियाणे बुडवून नंतर २.५ ते ३ कि. अँझेटोबॅक्टर + १०० लिटर पाणी या द्रावणात बियाणे बुडवून ते लागणीसाठी वापरावे. लागणीसाठी शक्यतो, ऊस तुटल्यानंतर २४ तासांच्या आत बियाणे जमिनीत लावावे. काही अपरिहार्य कारणामुळे शिळे बेणे वापरावयाचे असल्यास २०० लिटर पाण्यात ५०० ग्रॅम चुना टाकून या द्रावणात बियाणे २४ तास ठेवून मगच लागण करावी.

ऊस रोपे लागण:

या पध्दतीमध्ये ऊसाच्या टिपच्या ऐवजी ऊसाच्या रोपांची लागण केली जाते. एक डोळ्याची टिपरे प्लॅस्टिक पिशवीत लावून रोपे तयार केली जातत. एक ते दीड महिन्यांच्या रोपांना ३ ते ४ चांगली हिरवी पाणी आल्यानंतर रोपांची शेतात लागवड करावी. रोपांची लागण १२० X ६० सें.मी. केल्यास हेक्टरी १३,८०० रोपे लागतात व १२० X ४५ सें.मी. अंतर ठेवून लागण केल्यास १८,५१८ रोपे लागतात.

९३

फायदे :

- १) हंगाम साधता येतो.
- २) पाणी उपलब्ध नसल्यास किंवा मान्सून उशीरा सुरू झाल्यास योग्य हंगामात लागवड करता येते.
- ३) फुटव्याचे प्रमाण योग्य ठेवता येते.
- ४) क्षारपड जमिनीत रोपांची लागण फायदेशीर ठरते.
- ५) रोप जगण्याचे प्रमाण ९५ ते ९८ टक्के असल्याने ऊस संख्या वाढून उत्पादन वाढते.

ऊस लागवडीचे प्रकार :

१) ओली लागवड :

ही अत्यंत योग्य प्रकारची पध्दत असून, या पध्दतीमध्ये सरीमध्ये पाणी सोडून २.५ डू ५ सेंमी. खोल जमिनीमध्ये टिपरी दाबली जाते. जमीन ओली असल्याने बियाण्याच्या डोळ्यास इजा होत नाही. त्याचप्रमाणे लागणीसाठी जास्त वेळ खर्च होत नाही.

२) कोरडी लागवड :

ऊसाची योग्य अंतरावर लागण करण्यासाठी भारी जमिनीत ही पध्दत वापरली जाते. या पध्दतीमध्ये सरीमध्ये ठरावीक अंतरावर ओळीमध्ये बेणे ठेवून ते मातीने झाकून घेण्यात येते. भारी जमिनी मध्ये ओली लागण करताना जमिनीमध्ये बेणे खोल जाण्याची शक्यता असते. त्याचप्रमाणे योग्य अंतरावर बेणे लागवड करणे ओल्या लागवड पध्दतीने बेणे लावणे अवघड असते. त्यामूळे अशा परिस्थितीत कोरडी लागवड केली जाते. यात लागवड खर्च जास्त येतो.

३) एक डोळा पध्दत :

लागणीपूर्वी सऱ्यांमध्ये ठरावीक अंतरावर लहान खडे घेतले जातात. हलक्या जमिनीत ४५ सेंमी. अंतरावर तर भारी जमिनीत ६० सेंमी. अंतरावर खडे घ्यावेत. प्रत्येक खड्यात एक डोळा असलेले बेणे डोळा वर करून लावावे. या पध्दतीने २/३ बियाण्याची बचत होते. गाळण्यालायक ऊसाची संख्या वाढते. पिकाची एकसारखी वाढ होते. सुर्यप्रकाशाचा यथायोग्य वापर होतो.

४) दोन डोळे पध्दत :

या पध्दतीमध्ये बियाणे म्हणून दोन डोळ्यांची टिपरी तयार केली जातात आणि डोळा खाली जाणार नाही याची काळजी घेऊन ओली/कोरडी लागण केली जाते. या पध्दतीमध्ये १/३ बियाण्याची बचत होते व हेक्टरी जास्त उत्पन्न मिळते.

५) पट्टा पध्दत :

ऊस लागवडीच्या या पध्दतीस जोडओळ पध्दत असेही संबोधण्यात येते. या पध्दतीमध्ये ७५ सेंमी. च्या दोन सऱ्या पाडल्यानंतर चार फुटाचा पट्टा ठेवण्यात येतो. त्याला जोडून परत ७५ सेंमी. अंतरावर दोन सऱ्या पाडल्या जातात. या पध्दतीमध्ये ऊस बेण्याची बचत होऊन पट्ट्यामूळे पिकास भरपूर सुर्यप्रकाश मिळतो. त्यामूळे पिकाची वाढ जोमदार होऊन अधिक उत्पादन मिळते. याशिवाय, पट्टा पध्दतीमूळे पाण्यात बचत होवून अति पाण्यामूळे जमिनी खराब होण्याची शक्यता कमी असते. त्याचप्रमाणे, दोन सऱ्यांमधील पट्ट्यांमध्ये सुरवातीच्या तीन महिने भेंडी, गवार, कांदा, कोबी, प्लॉवर, काकडी इ. कमी कालावधीत तयार होणारी आंतरपीके घेता येवू शकतात.

९४

हेक्टरी बियाणे :

गाळपासाठी लागवड करण्यासाठी ऊसाचे हेक्टरी २५०००-३०००० दोन डोळ्याच्या टिपऱ्या वापराव्यात. बेणे मळ्यातील ऊसच लागवडीसाठी बेणे म्हणून वापरावा. ३-४ वर्षांनी ऊसाचे बेणे बदलावे.

सुधारीत वाण :

अ.क्र.	वाण	लागवड हंगाम	पक्रता कालावध	उत्पादन (मे.टन/हे.)	सरासरी साखर उत्पादन	वैशिष्ट्ये
--------	-----	----------------	------------------	------------------------	------------------------	------------

			ी		(मे.टन./हे.)	
१	को ७४०	सुरु पूर्व हंगाम आडसाली तिन्ही हंगाम	उशीरा	१०६ १२२ १५६	१३.० १७.० २२.०	भरपूर फुटवे, साखरेचे प्रमाण मध्यम, पाण्याच्या ताणासप्रतिकारक्षम, खोडव्यास उत्तम, ऊस लोळला तरी मोडत नाही.
२	को ७२१९ (संजीवनी)	सुरु पूर्व हंगाम	लवकर	११० १३१	१२.५० १८.७०	ऊस लोळतो पण मोडत नाही. पाण्याच्या ताणस संवेदनशील, लवकर गाळपास उपयुक्त
३	को. एम. ७१२५ (संपदा)	सुरु	मध्यम उशीरा	११०	१४.३	लोळण्याचे प्रमाण कमी सर्व प्रकारच्या जमिनीसाठी योग्य गुळासाठी चांगली, खोडव्यास उत्तम.
४	को ७५२७	सुरु	मध्यम उशीरा	१२२	१७.२	पक्कता दिर्घकाळ टिकते, पाण्याच्या ताणास काही प्रमाणात प्रतिकारक
५	को. एम. ८८१२१	सुरु पूर्व हंगाम आडसाली	उशीरा मध्यम	११५ १३० १६६	१४.०५ १८.५० २३.००	ऊस लोळण्याचे प्रमाण कमी, खोडव्यासाठी चांगली
६	को ८०१४	सुरु पूर्व हंगाम	लवकर	९८ १३५	१४.११ १९.४८	खोडव्यासाठी चांगली, सातारा, सांगली व कोल्हापूरसाठी शिफारस, लोळते
७	को ८६०३२	सुरु पूर्व हंगाम आडसाली	लवकर	१३०	१८.८	लोळत नाही. गुळासाठी चांगली, पाण्याच्या ताणास प्रतिकारक्षम
८	को ४१९	सुरु	लवकर	१०६	१३.०	गुळासाठी योग्य

९	को ९४०१२	सुरु पूर्व हंगाम	लवकर	१२८ १३९	१९.७० २०.०७	अधिक उत्पन्न
१०	फुले २६५	तिन्ही	लवकर	१५०	२०.०	लाल कुज, मर रोगास प्रतिकारक्षम क्षारयुक्त जमिनीत पाण्याचा ताण सहन करणारी.
११	को ९२००५	सुरु	मध्यम	१२९	१८.२९	

खत व्यवस्थापन :

ऊस पिकाच्या वाढीच्या वेगवेगळ्या अवस्थांमध्ये निरनिराळ्या पोषकद्रव्यांची आवश्यकता असते. त्याचप्रमाणे रासायनिक खतांची कार्यक्षमता वाढविण्यासाठी सेंद्रिय खतांचा वापर करावा लागतो. ऊसाच्या सुरुवातीच्या काळात नत्राची आवश्यकता अत्यल्प असते. स्फुरद व पालाश या पोषकद्रव्यांची आवश्यकता असते. लागवडीनंतर ६-८ आठवड्यांनी फुटवे फुटण्यास सुरुवात होते. पानांचा आकार वाढतो. या काळात फुटव्यांनी चांगली वाढ होण्यासाठी आणि योग्य प्रमाणात हरित द्रव्य तयार होण्यासाठी नत्राची आवश्यकता असते. लागवडीनंतर १२-१६ आठवड्यांनी कांडी सुटण्यास सुरुवात होते. त्यावेळी सुद्धा कांडी लांब होण्यासाठी नत्राची आवश्यकता असते. ऊसाच्या पिकास २-३ कांड्या आल्यानंतर त्यांची बांधणी करावी लागते येथून पुढे ऊसाची जोमदार वाढ होण्यास सुरुवात होते. कांड्यांची वाढ कांड्यांची लांबी व कांड्यात साखर तयार करण्यासाठी यावेळी नत्र, स्फुरद, पालाश देणे आवश्यक असते. ऊस बांधणीनंतर मात्र ऊस पक्क होईपर्यंत रासायनिक खते देण्याची गरज नसते.

अ.क्र.	खताचा हप्ता देण्याची वेळ (पीकवाढीची अवस्था)	दर हेक्टरी (किलोग्रॅममध्ये)		
		नत्र	स्फुरद	पालाश
	आडसाली हंगाम			
१	लागवडीच्या वेळी	४०	८५	८५
२	लागवडीनंतर ६-८ आठवड्यांनी (फुटवा)	१६०	---	---
३	लागवडीनंतर १२-१६ आठवड्यांनी (पूर्णवाढ)	४०	---	---
४	मोठ्या बांधणीच्या वेळी (जोमदार वाढ)	१६०	८५	८५
	एकूण	४००	१७०	१७०
	पूर्वहंगामी			
१	लागवडीच्या वेळी	३४	८५	८५
२	लागवडीनंतर ६-८ आठवड्यांनी (फुटवा)	१३६	---	---
३	लागवडीनंतर १२-१६ आठवड्यांनी (पूर्णवाढ)	३४	---	---
४	मोठ्या बांधणीच्या वेळी (जोमदार वाढ)	१३६	८५	८५
	एकूण	३४०	१७०	१७०
	सुरुहंगाम			
१	लागवडीच्या वेळी	२५	६०	६०

२	लागवडीनंतर ६-८ आठवड्यांनी (फुटवा)	१००	---	---
३	लागवडीनंतर १२-१६ आठवड्यांनी (पूर्णवाढ)	२५	---	---
४	मोठ्या बांधणीच्या वेळी (जोमदार वाढ)	१००	५५	५५
	एकूण	२५०	११५	११५
	खोडवा			
१	तोडणी झाल्यावर १५ दिवसांच्या आत (पहिल्या पाण्याच्यावेळी)	७५	११५	११५
२	तोडणीनंतर ६-८ आठवड्यांनी (फुटवा)	७५	---	---
३	बांधणीच्या वेळी	१००	---	---
	एकूण	२५०	११५	११५

पाणी व्यवस्थापन :

ऊस हे बारमाही पीक असल्याने त्याला वर्षभर पाणीपुरवठ्याची गरज भासते. पिकाच्या वेगवेगळ्या वाढीच्या अवस्था लक्षात घेवून ऊसाच्या पिकाला पाणी दिले असता पावसासह प्रत्यक्ष शेतात एकूण २५० हे. सें.मी. पाणी पुरेसे होते. महाराष्ट्रात १३ टक्के बागायती क्षेत्रांपैकी फक्त २ टक्के क्षेत्र ऊसाखाली आहे. परंतु आज ऊस पिकासाठी सर्वसिंचन योजनांतून बागायती क्षेत्रासाठी उपलब्ध असलेल्या ६० टक्के पाण्याचा वापर ऊसासाठी होतो. बऱ्याचशा ठिकाणी ऊस पिकाला गरजेपेक्षा दुप्पट पाणी दिले जाते. जादा पाणी दिल्यामुळे जमिनीतून पाण्याचा निचरा झाल्यास अन्नद्रव्यांचा न्हास होतो आणि जमिनीत पाणी साठून राहिल्यास जमिनीतील हवा व पाणी यांचे संतुलन बिघडते. त्यामुळे मूळांची वाढ खुंटते व काही काळानंतर जमीन क्षारपड होते. ऊसाच्या वेगवेगळ्या अवस्थांमध्ये निरनिराळ्या प्रमाणात पाण्याची आवश्यकता असते. लागण केल्यानंतर लगेच १५ सेंमी. पाणी देणे गरजेचे असते. त्यानंतर एक महिना प्रत्येक पाण्याच्या पाळीला ८ सें.मी. पाण्याची गरज असते. ऊस बाल्यावस्थेत असताना (४-५ महिने) प्रत्येक पाण्याच्या पाळीला १० सेंमी. पाण्याची गरज असते. ऊस बांधणीनंतर ऊसाची जोमदार वाढ सुरु होते. त्यावेळी मात्र प्रत्येक पाण्याच्या पाळीला १२ सेंमी. पाण्याची गरज असते.ऊस पक्क झाल्यावर शेवटचे दोन महिने मात्र प्रत्येक पाळीला ६-७ सें. मी. पाण्याची गरज असते.ऊसासाठी पाणी देताना उन्हाळी हंगामात १०-११ दिवस, पावसाळ्यात १५ - १६ दिवस, हिवाळ्यात २०-२२ दिवसांच्या अंतराने पाण्याच्या पाळ्या द्याव्या. सर्वसाधारणपणे सुरु व खोडवा ऊसासाठी ५० मि. मी. बाष्पीभवन झाल्यानंतर व आडसाली व पूर्वहंगामासाठी ७५ मि. मी. बाष्पीभवन झाल्यानंतर पाण्याची पाळी द्यावी.आडसाली ऊसासाठी ३४० ते ३५० सें.मी./हे., पूर्वहंगामी ३०० ते ३२५ सें.मी./हे., सुरु हंगामासाठी २५० ते २७५ सें.मी./हे. व खोडवा पिकासाठी २२५ ते २५० सें.मी./हे. एवढ्या पाण्याची

१७

गरज लागते. ऊस पिकास लागणारे पाणी सारख्याच प्रमाणात पिकास उपलब्ध व्हावे यासाठी वेगवेगळ्या पाणी देण्याच्या पध्दती अवलंबल्या जातात त्या खालीलप्रमाणे -

१) सरीवरंबा पध्दत (वाकोरी पध्दत) :

सर्वसाधारणपणे ८-१० सऱ्यांचा १ कट तयार करून या पध्दतीने पाणी देता येते. जमिनीला जादा उतार असल्यास या पध्दतीचा अवलंब फायदेशीर ठरतो. परंतु काहीवेळा या पध्दतीत वारेमाप पाणी दिले जाते. त्यामुळे पाण्याचा अपव्यय होतो.

२) लांब सरी - वरंबा पध्दत :

कमी उताराच्या जमिनीत उताराच्या दिशेने ६० मिटर लांब सऱ्या पाडल्या जातात आणि प्रत्येक सरीस पाणी दिले जाते. या पध्दतीमध्ये पाण्याचा अपव्यय टाळला जातो.

३) ढाळाची सरी : वरंबा पध्दत :

जमिनीचा उतार दोन टक्क्यापेक्षा जास्त असल्यास उतारास आडव्या पाडून या सऱ्यांना ०.२ - ०.४ टक्के ढाळाचा लागतो. या पध्दतीमध्ये सऱ्यांमध्ये पाणी समपातळीत बसते.

४) पट्टा पध्दत :

या पध्दतीमध्ये २०-३० टक्के पाण्याची बचत होते. पट्टा मोकळा ठेवल्यास जमीन लवकर वापशावर येते. त्यामूळे अन्नद्रव्यांची उपलब्धता वाढते व जमीन खराब होण्याची शक्यता कमी होते.

५) फवारा / तुषार सिंचन पध्दत :

तुषार सिंचन संचामार्फत पिकाला पावसासारखा पाणीपुरवठा केला जातो. पाण्याच्या पाईपमधून योग्य प्रमाणात दाब निर्माण केला जातो व दाब असलेले पाणी उंच नोजलव्दारे फवाऱ्याच्या स्वरूपात पिकांच्या पानावर फवारले जाते. या पध्दतीमध्ये २० ते ३० टक्के पाण्याची बचत होते. उंचसखल जमिनीत सर्व ठिकाणी सारख्या प्रमाणात पाणी दिले जाते.

६) ठिबक सिंचन पध्दत :

पट्टा पध्दतीने लागण केलेल्या ऊसासाठी ही पध्दत अत्यंत फायदेशीर ठरते. विहीर बागायतामध्ये उपलब्ध पाण्यावर लागवडीखालील क्षेत्र वाढवण्यासाठी ठिबक सिंचन पध्दत आवश्यक झालेली आहे. या पध्दतीमूळे मूळांच्या कक्षेत कायमस्वरूपी वापसा स्थितीतील ओलावा राहतो. त्यामूळे हवा, पाणी, माती यांचे योग्य संतुलन राहून अन्नद्रव्य व पाणी यांची कार्यक्षमता वाढते व त्यामूळे २५ टक्के उत्पादन वाढते. या पध्दतीत पाण्यात विरघळणारी खते देता येतात. जमिनीचे सपाटीकरण करण्याची आवश्यकता नसते. तणांचा प्रादुर्भाव कमी होतो व पाणी देण्यासाठी लागणारी मजुरी व वेळ वाचतो.

आंतरमशागत :

आंतरमशागतीमध्ये बांधणी करणे व तणनियंत्रण करणे या दोन गोष्टींचा समावेश होतो व त्यासाठी बाळबांधणी, मोठी बांधणी आणि खुरपणीची कामे करावी लागतात. लागणीनंतर चार ते साडेचार महिन्यांनंतर जोमदार वाढ सुरु होते. यावेळी ऊसास २-३ कांड्या सुटलेल्या असतात. अशावेळी ऊसाला भर दिली जाते. मोठ्या बांधणीचेवेळी वरंब्याच्या जागी सरी निर्माण करून सरीच्या जागी वरंबा तयार केला जातो. याच्यासाठी पहारीचा नांगर व छोटी नांगरी याचा वापर केला जातो. मोठ्या बांधणीचेवेळी जुन्या मुळ्यांच्या जाळ्या तोडून नवीन मूळे फुटणेस मदत होते. ऊसास आधार देवून फुटवे बंद होतात. ऊस हे बागायती पीक असल्याने वारंवार पाणी दिले जाते. त्यामूळे तणांची वाढ बेसुमार होते. ऊसातील तणाचा

१८

बंदोबस्त करण्यासाठी वेगवेगळ्या पध्दती अवलंबल्या जातात.

१) सुधारित कृषितंत्राचा अवलंब करणे :

यामध्ये पीक फेरपालट, चांगली मशागत व आवश्यक तेवढ्याच खतांचा वापर करणे गरजेचे असते.

२) सुधारित अवजारांचा वापर :

दातेरी कोळपे, अंकुशनांगर यासारखी अवजारे वापरून ऊसातील तणांची वाढ नियंत्रित ठेवता येते.

३) तणनाशकाचा उपयोग करणे :

ऊसातील तण नियंत्रणासाठी खालीलप्रमाणे तणनाशकांचा वापर प्रभावी ठरतो.

अ.क्र.	तणनाशकाचे नाव	बाजारात मिळणाऱ्या औषधाचे हे.प्रमाण	फवारणीची वेळ लागणीनंतर (दिवस)	दक्षता
१	अॅट्राझीन ५० टक्के	५ किलो	३-४	तणनाशक फवारणीवेळी शेतात ढेकळे नसावीत. फवारणी वेळी जमिनीत पुरेसा ओलावा असावा. फवारणेवेळी द्रावण सतत ढवळावे.फवारणीनंतर बांधणीपर्यंत माती हलवू नये.
२	२, ४ डी सोडीयम ८० टक्के	२.० किलो	२५-३०	लावणीनंतर ६०-६५ दिवसांनी एवढेच प्रमाण वापरून दुसरा हप्ता द्यावा.
३	मेट्रीब्युझिन ७० टक्के	२.५ किलो	३-४	उगवणीनंतर २५-३० दिवसांनी हे तणनाशक फवारले तरी चालते

पक्कता व तोडणी :

ऊस पक्क होण्यासाठी थंड व कोरडे हवामानच लागते. म्हणून ऑक्टोबर नंतरच ऊस पक्क होतो. ऊस पक्क झाल्यानंतर पानांचा रंग पिवळसर होतो. कांड्यावरील डोळे फुगतात. ऊसाची टिपरी एकमेकांवर आपटल्यास धातुसारखा खणखणीत आवाज येतो. ऊसाला चिर पडून उन्हात साखरेचे कण चमकतात. उसाची पक्कता ब्रीक्स हॅंड्रोमीटर अथवा हॅन्ड रेफ्रॅक्टोमीटरने पहावी ऊस रसाचे ब्रीक्स २१ पेक्षा जास्त आल्यास उस पक्क झाला असे समजावे. ऊसाची तोडणी करण्यापूर्वी १०-१५ दिवस पाणी तोडणे आवश्यक आहे. त्यामूळे ऊसातील साखरेची घनता वाढते. शेंड्याकडील भागात साखरेचे प्रमाण कमी असते. म्हणून वाढ्याबरोबर २-३ कांडी ठेवावी. खोडवा घेण्याच्या दृष्टीने ऊसाची तोडणी जमिनीलगत करावी.

९९

७.२. शुगर बीट Suger Beet (Beta vulgaris)

आर्थिक महत्व :

शुगर बीट हे जगातले दुसरे मुख्य साखरवर्गीय पीक आहे. जगातील एकूण साखर उत्पादनापैकी ६० टक्के साखर उसापासून तयार केली जाते व उरलेली ४० टक्के साखर शुगर बीट पासून मिळते. शुगर बीट हे समशितोष्ण कटिबंधातील पीक असून थंड हवामानात उत्तम वाढते. म्हणूनच शुगरबीटच्या एकूण उत्पादनापैकी २५ टक्के उत्पादन युरोपीय देशात केंद्रीत झालेली आहे.

जमिन व हवामान:

शुगर बीट हे बऱ्याच प्रकारच्या जमिनीत वाढू शकते. परंतु चांगले उत्पादन आणि गुणवत्तेसाठी मध्यम आणि चिकण गाळाची जमीन असावी. जमिनीचा सामू उदासीन ते आम्लारी असावा. पानथळ जमिनीत हे पीक चांगले येत नाही. शुगरबीट हे थंड हवामानात अतिशय चांगले येते. सरासरी २० अंश से. तापमान शुगरबीटच्या वाढीसाठी लागते. हे धुक्याला प्रतिकारक ठरते. युरोप देशात उन्हाळ्यात तर भारतात रब्बी हंगामामध्ये शुगरबीटचे पीक घेतले जाते.

पूर्वमशागत :

शुगरबीटला चांगली आणि मऊ जमीन लागते. उन्हाळ्यात जमिनीची खोल नांगरट करून जमीन सपाट करणेसाठी आणि ढेकळे फोडणेसाठी दोन कुळव्याच्या पाळ्या कराव्यात. ४५ ते ६०० सेंमी. अंतरावर सरी आणि वरंबे तयार करतात. वरंब्याची उंची १५ ते २० सेंमी. इतकी असावी.

लागवडीची पध्दती : शुगर बीटची लागण वरंब्याच्या दोन्ही बाजूला २० ते २५ सेंमी. अंतरावर प्रत्येक ठिकाणी दोन बिया लावून करतात.

बियाणे : हेक्टरी १० किलो

लागणीची वेळ : ऑक्टोबरच्या पहिल्या पंधरवड्यात शुगरबीटची लागण करावी.

सुधारीत वाण : ई. से. टाईप - ई (पश्चिम जर्मनी) यु. एस. - ३५ यू. एस. ७५ (अमेरिकन)

खत व्यवस्थापन :

अ.क्र.	खताचा हप्ता देण्याची वेळ (पीकवाढीची अवस्था)	दर हेक्टरी (किलोग्रॅममध्ये)		
		नत्र	स्फुरद	पालाश
१	लागणीची वेळ	३५ - ४०	१०० - १२०	१०० - १२०
२	लागणीनंतर १ महिन्यांनी	३५ - ४०	---	---
३	लागणीनंतर २ महिन्यांनी	३५ - ४०	---	---
	एकूण	१०० - १२०	१०० - १२०	१०० - १२०

१००-१२० कि. नत्र आणि स्फुरद प्रति हेक्टरी द्यावे. जर जमिनीमध्ये पालाशची कमतरता असेल तर त्यावेळी १००-१२० कि. पालाश प्रति हेक्टरी द्यावे. नत्राची मात्रा ३ हप्त्यात द्यावी. नत्राचा पहिला हप्ता लागणीच्या वेळी उरलेल्या नत्राचा दुसरा व तिसरा हप्ता लागणीनंतर अनुक्रमे १ ल्या व २ च्या महिन्यात द्यावा. संपूर्ण स्फुरद व पालाशची मात्रा पीक लागणीच्या वेळेस द्यावी.

१००

पाणी व्यवस्थापन :

शुगर बीटसाठी जमिनीचा आणि हंगामाचा विचार करून सर्वसाधारणपणे १० ते १२ दिवसांनी पाण्याच्या पाळ्या द्याव्यात. कमी पाणी जास्त वेळा देणे. हे जास्त पाणी कमी वेळा देण्यापेक्षा अतिशय चांगले असते.

आंतरमशागत :

१) विरळणी करणे : शुगर बीटला ज्यावेळी चार पाने येतात, त्यावेळी विरळणी करावी. विरळणी करताना प्रत्येक ठिकाणी एक चांगले रोप ठेऊन बाकी रोपे काढून टाकावीत.

२) खुरपणी : तणांचा नायनाट करण्यासाठी दोन ते तीन खुरपण्या कराव्यात.

३) कोळपणी : सर्वसाधारणपणे दोन कोळपण्या कराव्यात.

पिकाची काढणी :

महाराष्ट्रात असे आढळून आले आहे की, फेब्रुवारीच्या सुरुवातीला कंदामध्ये जे साधारणपणे १० टक्के साखरेचे प्रमाण असते ते मार्चच्या मध्यापर्यंत हळुहळु वाढत जाऊन १५ ते १६ टक्के किंवा त्याहून थोडेसे जास्तच होते. त्यानंतर मात्र ते प्रमाण स्थिर राहते किंवा पीक पक्क झालेवर बरेच दिवस शेतात पडून राहिल्यास ते खाली येण्याचीही शक्यता असते. झाडाच्या खालची सर्व पाने वाळणे हे पीक तयार झाल्याचे दर्शवते. भारताच्या निरनिराळ्या भागात ही अवस्था १५ मे च्या दरम्यान दिसून येते. पीक काढणीच्या वेळी जमीन ओली नसावी पण ओलसर असावी म्हणजे रांगेच्या जवळून लाकडी नांगर लावल्यास माती ढिली होऊन कंद वर उचलण्यास मदत होते.

उत्पादन :

३५ ते ५० टन / हे.

उपयोग :

१) साखर तयार करण्यासाठी

२) गुरांना खाद्यासाठी - शुगरबीटच्या शेंड्याच्या ताज्या पानात जास्त प्रमाणात ऑक्झॅलिक आम्ल असल्यामुळे जास्त प्रमाणात शुगर बीटची पाने जनावरांना खाण्यास द्यावीत.

३) हिरवळीचे खत म्हणून शुगर बीटच्या पानांचा उपयोग होतो.

४) सॅलड तयार करण्यासाठी उपयोग.

५) भाजी तयार करण्यासाठी उपयोग.

६) क जीवनसत्व भरपूर प्रमाणात असते.

७) कच्चे खाण्यासाठी उपयोग होतो.

१०१

प्रकरण ८. मसाल्याची पिके

८.१. हळद Turmeric (Curcuma louga)

आर्थिक महत्व :

भारत हा हळदीचे उत्पादन करणारा जगातील पहिल्या क्रमांकाचा देश आहे. जगातील एकूण उत्पादनापैकी ८० टक्के उत्पादन एकट्या भारतात होते. भारतामध्ये आंध्रप्रदेश, ओरिसा, तामिळनाडू, महाराष्ट्र, केरळ, कर्नाटक या राज्यात हळदीची लागवड आहे. तर महाराष्ट्रात प्रामुख्याने सांगली, सातारा, कोल्हापूर, परभणी

आणि चंद्रपूर या जिल्ह्यात हळद लागवड जास्त प्रमाणात आहे. हळद हे एक बहुपयोगी मसाला पीक आहे. हळदीस दैनंदिन जीवनात व आयुर्वेदिकदृष्ट्या अनन्यसाधारण महत्व आहे. हळद निर्यातीपासून आपल्या देशाला परकीय चलन मिळते. हळदीचा विविध अन्नपदार्थ तयार करण्यासाठी पदार्थांना रंग, स्वाद व रुची येण्यासाठी उपयोग करतात. प्राचीन काळापासून हळदीचा उपयोग सौंदर्य प्रसाधनात करण्यात येतो. हळदीमूळे त्वचेवरील चट्टे कमी होण्यास, अंगावरील लव जाण्यास मदत होते. मधूमेह व महारोगावरील उपचारात हळद वापरतात. खरचटणे, मुरगळणे इ. विकारावर हळकुंडाबरोबर तूरटी उगाळून त्याचा लेप देतात. गरम दुधाबरोबर हळद घेतल्यास सर्दी, घसा खवखवणे इ. तक्रारी दूर होतात. रंग तयार करण्यासाठी, कातडी कमविणे, कागदाला रंगाच्या छटा देणे यासाठी हळदीचा उपयोग करतात. हिंदू स्त्रिया सौभाग्य दर्शनासाठी कुंकवाबरोबर हळद वापरतात.

जमीन व हवामान :

हळदीस पाण्याचा उत्तम निचरा होणारी मध्यम खोल जमीन योग्य असते. मात्र क्षारयुक्त, पाणथळ, चिबड जमिनीत हळदीचे पीक चांगले येत नाही. साधारण उष्ण व कोरडे हवामान या पिकास चांगले मानवते. जास्त थंडी या पिकास मानवत नाही. वार्षिक पर्जन्यमान ६५० ते ८५० मि. मी. आणि १२.५ ते ३७.५ अंश से तापमान असलेल्या भागात हे पीक चांगले येते.

पूर्वमशागत :

हळदीचे गड्डे जमिनीत पोसत असल्यामूळे जमीन भुसभुशीत असणे आवश्यक आहे. पहिले पीक काढल्यानंतर जमिनीची खोल व उभी आडवी नांगरट करावी. त्यानंतर जमीन तापू द्यावी. कुळवाच्या ३-४ पाळ्या देऊन ढेकळे फोडून जमीन भुसभुशीत करावी. शेवटच्या कुळवाच्या पाळीचेवेळी हेक्टरी २० ते २५ टन चांगले कुजलेले शेणखत जमिनीत मिसळावे व जमीन लागवडीस तयार करावी.

पेरणीची वेळ :

हळदीची लागवड मे महिन्याच्या दुसऱ्या पंधरवड्यात करावी. त्यामूळे उत्पादनामध्ये वाढ झालेली आढळून आली आहे.

हेक्टरी बियाणे व बिजप्रक्रिया :

हळदीची लागवड ही जेठे गड्ड्यापासून केली जाते. एक हेक्टर हळद लागवडीसाठी २५ ते ३० क्विंटल गड्डे लागतात. बियाणे लावताना लागवडीपूर्वी १०० ग्रॅम कार्बेन्डॅझिम + ४०० ग्रॅम कार्बॅरिल १०० लि. पाण्यात मिसळून तयार केलेल्या द्रावणात ५ ते १० मिनीटे बुडवून नंतर लागवड करावी.

लागवड पध्दत (लागवडीचे अंतर व खोली) :

हळदीचे गड्डे जमिनीत पोसत असल्यामूळे जमीन भुसभुशीत राहिल याची काळजी घ्यावी. त्यासाठी हळदीची लागवड ही सरी वरबा किंवा गादी वाफ्यांवर करतात. सातारा, सांगली भागात सरी वरंबा पध्दत वापरतात.

१०२

मध्यम ते काळ्या जमिनीत गादी वाफा पध्दतीने हळदीची लागवड करतात.

१) सरी वरंबा पध्दत - या पध्दतीत ७५ सेंमी. अंतरावर सऱ्या टाकून वरंब्याच्या दोन्ही बाजूस ३० सेंमी. अंतरावर लागवड करावी.

२) गादी वाफा - ८०-९० सेंमी. माथा असलेल्या १५ सेंमी. उंचीचे व उतारानुसार लांबी ठेवून गादीवाफे तयार करावेत. या वाफ्यावर ३० X ३० सेंमी अंतरावर ४ ते ६ सेंमी खोल हळदीच्या गड्ड्यांची लागवड करावी.

वाण : राजापूरी, वायगाव, टेकूरपेटा, कृष्णा, कडप्पा, सेलम, फुले स्वरूपा.

खत व पाणी व्यवस्थापन :

भरपूर सेंद्रिय पदार्थ असणाऱ्या जमिनीत हळदीचे गड्डे चांगले पोसतात. त्यासाठी हेक्टरी २० ते २५ टन शेणखत पूर्वमशागतीचेवेळी जमिनीत मिसळावे तर रासायनिक खते २०० : १०० : १०० किलो नत्र, स्फुरद, पालाश प्रति हेक्टरी या प्रमाणात द्यावीत. यापैकी संपूर्ण स्फुरद आणि पालाश लागवडीचेवेळी द्यावे. अर्धे नत्र लागवडीनंतर ६ आठवड्यांनी व उरलेले अर्धे नत्र लागवडीनंतर १२ आठवड्यांनी द्यावे.

हळद हे बागायती पीक असल्यामुळे वेळेवर पाणी देणे महत्वाचे आहे. सुरुवातीच्या काळात पावसाची सुरुवात होईपर्यंत पाण्याची अत्यंत आवश्यकता असते. हळद लागवडीनंतर आंबवणीचे पाणी (पहिले) लगेच ३ ते ४ दिवसांनी व नंतर जमिनीच्या प्रतिनुसार हळद उगवेपर्यंत ८ ते १० दिवसांच्या अंतराने पाणी द्यावे. त्यानंतर पावसाळा सुरु होईपर्यंत १० ते १२ दिवसांच्या अंतराने पाणी द्यावे. पावसाळ्यात गरजेनुसार पाणी द्यावे. सर्वसाधारणपणे पाऊस समाधानकारक असेल तर हलक्या ते मध्यम जमीनीत १३ ते १५ दिवसांनी पाणी द्यावे. पावसाळ्यात शेतात पाणी साचून राहणार नाही याची दक्षत घ्यावी.

आंतरमशागत :

तणे ही नेहमी मुख्य पिकांशी अन्नद्रव्ये, पाणी व सुर्यप्रकाश या बाबतीत स्पर्धा करतात. त्यामुळे तणांचा वेळीच बंदोबस्त करणे हितावह ठरते. हळदीमध्ये तणांच्या तिब्रतेनुसार ३ ते ४ वेळा खुरपणी करणे आवश्यक असते. तणांचा प्रादुर्भाव जास्त व मजुरांची उपलब्धता कमी असल्यास तणांचे नियंत्रण करण्यासाठी अट्रेंटप हे तणनाशक हळद लागवडीनंतर ४ ते ५ दिवसात ओलीवरती हेक्टरी २.५ किलो २५० लि. पाण्यात मिसळून फवारावे.

भरणी करणे :

हळद लागवडीनंतर २.५ ते ३ महिन्यांनी भरणी करणे अत्यावश्यक असते. भरणी म्हणजे सरीमधील दोन्ही कंदाच्यामधील माती १.५ ते २ इंच खोल खणून दोन्ही बाजूच्या गड्ड्यांना भर लावणे. त्यामुळे गड्डे झाकले जातात व माती पडून उथळ झालेल्या सऱ्या खोल होतात. भरणी केल्यानंतर पाऊस नसल्यास हलके पाणी द्यावे. भरणी केल्यामुळे १० ते १५ टक्के उत्पादनात वाढ होते.

काढणी आणि उत्पादन :

हळद वाणानुसार लागवडीपासून ७ ते १० महिन्यांनी काढणीस तयार होते. हळदीची पाने पिवळी पडून वाळू लागतात. काढणीपूर्वी पंधरा दिवस अगोदर पाणी बंद करावे. नंतर पाने विळ्याने कापून घ्यावीत व गड्डे काळजीपूर्वक जमिनीतून खोदून काढावेत. जेठे गड्डे अलग करून पुढच्या लागवडीसाठी साठवून ठेवावेत व हळकुंडे पुढच्या प्रक्रियेसाठी पाठवावेत.

उत्पादन : २५० ते ३०० क्वि./ हेक्टर ओली हळद. ओली हळद व हळकुंडाचे प्रमाण ५ : १ असते.

१०३

८. २. आले **Ginger (Zingiber officinale)**

आर्थिक महत्व :

भारत, चीन, जमेका, ब्राझील, जपान, इंडोनेशिया, जावा, आफ्रिका इ. देशात आल्याची लागवड मोठ्या प्रमाणावर केली जाते. भारतात सर्वांत जास्त क्षेत्र केरळ राज्यात आहे. महाराष्ट्रामध्ये प्रामुख्याने सातारा, ठाणे, रायगड जिल्ह्यात मोठ्या प्रमाणावर तर सांगली, सोलापूर, पुणे, कोल्हापूर, अहमदनगर जिल्ह्यात कमी अधिक प्रमाणात लागवड आहे.

आले हे एक महत्वाचे मसाल्याचे पीक असून त्यापासून भारताला भरपूर प्रमाणात परकीय चलन मिळते. आल्याचा उपयोग रोजच्या खाद्यपदार्थात, चटणीत उपयोग करतात. आल्याच्या कंदाची साल काढून आले वाळवितात त्यास सुंठ म्हणतात. आल्याचा किंवा सुंठीचा काढा पाच मिनीटे पाण्यात उकळून तयार करून तो पिल्यावर रक्ताभिसरण सुधारते. सर्दी, पडसे नाहीशी होते. डोकेदुखी थांबते. आल्यापासून तयार केलेली आल्याची वडी महाराष्ट्रात प्रसिद्ध आहे. भारतीय आल्यात २.५ टक्के तेल असते. या तेलाचा उपयोग सुगंधी द्रव्ये व कन्फेक्शनरीमध्ये होतो. जिंजर बियर व जिंजर माल्ट बनविण्यासाठी आल्याचा उपयोग करतात. सुंठीच्या चुर्णापासून उच्च प्रतिचे ओलीओरेझीन मिळते. त्याला जिंजेरीन म्हणतात. त्यातील जिंजेरॉल या घटकामूळे आले तिखट लागते. आल्यात जंतुनाशक व उत्तेजक गुणधर्म आहेत. जनावरांच्या औषधात आले वापरतात.

जमिन व हवामान :

आल्याच्या कंदांची वाढ चांगली होण्यासाठी मध्यम प्रतिकी, पाण्याचा चांगला निचरा होणारी भुसभुशीत जमीन असावी. भारी, पानथळ जमिनीत पाण्याचा निचरा व्यवस्थित होत नाही. त्यामूळे कंद नासण्याची शक्यता असते. जमिनीचा सामू ७ ते ८ असावा.

आल्याच्या पिकास ऊबदार व दमट हवामान आवश्यक असते. उगवणीसाठी उष्ण हवामान आवश्यक ३० ते ३५ अंश सें. तापमानात आल्याची उगवण चांगली होते. हिवाळ्यातील थंड हवामानामूळे पालेवाढ थांबते व जमिनीतील कंदाची वाढ सुरु होते. थंड व कोरडे हवामान अनुकूल असते.

पूर्वमशागत :

आल्याचे गड्डे जमिनीत वाढत असल्यामूळे या पिकासाठी ३० ते ४५ सेंमी. खोल उभी आडवी नांगरट करावी. ३-४ कुळवाच्या पाळ्या देवून जमिन भुसभुशीत करावी. त्याचवेळी जमिनीत हेक्टरी २५ ते ३० टन चांगले कुजलेले शेणखत मिसळावे.

पेरणीचा हंगाम व वेळ :

आल्याचा कालावधी साधारण ८ ते १० महिन्याचा असतो. त्यामूळे उगवणीसाठी उबदार हवामान मिळण्यासाठी आल्याची लागवड एप्रिल-मे महिन्यात शक्यतो अक्षय तृतीयेस करतात.

हेक्टरी बियाणे : आल्याच्या एक हेक्टर लागवडीसाठी सरासरी १५ ते २० क्विंटल बियाणे लागते.

बेण्याची निवड :

आल्याच्या लागवडीसाठी २ ते ३ रसरशीत डोळे असलेले रोगविरहीत २.५ ते ५ सेंमी. लांबीचे, २५ ते ५० ग्रॅम वजनाचे बेणे निवडावे. गड्डे किडग्रस्त किंवा रोगग्रस्त नसावेत.

बिजप्रक्रिया :

लागणीपूर्वी मातृकंद १०० ग्रॅम कार्बेन्डॅझिम + ४०० ग्रॅम कार्बॅरिल किंवा क्लोरपायरिफॉस २०० मिली

१०४

१०० लि. पाण्यात द्रावण तयार करून ५ ते १० मिनीटे बुडवून नंतर लागवड करावी.

लागवड पध्दत : आल्याची लागवड अलीकडे वेगवेगळ्या पध्दतीने करतात.

१) गादीवाफा पध्दत : जमिनीच्या उतारानुसार गादीवाफे तयार करावेत. वाफ्यामध्ये २० X २० सेंमी.

अंतरावर कंदाची लागवड करावी.

२) सरीवरंबा पध्दती : ४५ सेंमी रुंद सरी वरंब्याच्या दोन्ही बाजूस ४ ते ६ सेंमी. खोलीवर २० सेंमी. अंतरावर लागण करावी.

३) सपाट वाफा पध्दत : २ X ३ मी. आकाराच्या सपाट वाफ्यात २० द २० सेंमी. अंतरावर लागवड करावी. बियाणे ४ ते ५ सेंमी. खोल लावून मातीने झाकून टाकावे. गड्डा लावताना कोंबाची टोके जमिनीच्या वरच्या बाजूस येतील अशी काळजी घ्यावी.

वाण :

महाराष्ट्रातील आल्याचे स्थानिक वाण माहिम या नावाने ओळखले जातात. इतर वाण रिओडीजनेरो, चायना, जमेका, कोचीन इ.

खत व पाणी व्यवस्थापन :

लागवडीपूर्वी जमिनीत २ टन लिंबोळी पेंड व हेक्टरी १० किलो बायोला, २० ते २५ बैलगाड्या कंपोस्ट अगर शेणखतात मिसळून लागवडीपूर्वी जमिनीत द्यावेत. रासायनिक खतांच्याद्वारे हेक्टरी ७५ किलो नत्र व ३० किलो स्फुरद द्यावे. यापैकी संपूर्ण स्फुरद लागवडीचेवेळी द्यावे तर ३५ किलो नत्र लागवडीनंतर ६ आठवड्यांनी आणि १२ आठवड्यांनी उर्वरित ४० किलो द्यावे.

आले पिकासाठी सर्वसाधारणपणे १००-११० हेक्टर सेंमी एकूण पाण्याची आवश्यकता असते. दोन पाण्याच्या पाळ्यातील अंतर उन्हाळ्यामध्ये ९ ते १० दिवस व हिवाळ्यात १८-१९ दिवस ठेवावे. पावसाळ्यात आवश्यकतेनुसार पाणी द्यावे. साधारण एकूण १६ पाण्याच्या पाळ्या लागतात. शेतात पाणी साचून राहणार नाही याची काळजी घ्यावी.

आंतरमशागत :

लागवडीनंतर १५ ते २० दिवसांनी कोंब जमिनीच्या वर दिसू लागतात. वेळोवेळी हात खुरपणी करून तणे काढावीत. साधारणपणे एक ते दीड महिन्यांच्या अंतराने २ ते ३ खुरपण्या कराव्यात. नत्राचा पहिला हप्ता देताना झाडांच्या बाजूस खांदणी करून मातीची भर द्यावी. नंतर सप्टेंबरच्या पहिल्या आठवड्यात आल्याचे पीक साडेतीन महिन्याचे झाल्यावर लांब दांड्याच्या खुरप्याने खोल खुरपणी करावी किंवा हलकीशी खांदणी करून झाडांना भर द्यावी. यालाच उटाळणी असे म्हणतात. उटाळणीमूळे तंतुमय मूळे तुटून नवीन फुट येते. कंदा भोवतालची माती भुसभुसशीत झाल्याने कंदाची वाढ चांगली होते. लागण केल्यापासून ६-७ महिन्यांनी आल्याला फुलांचे कोंब येवू लागतात. त्यालाच हुरडेबांड म्हणतात. त्यानंतर आल्याची फुट थांबते व कंद पोसू लागतात. त्यापूर्वी उटाळणी करणे आवश्यक असते.

पिकाची काढणी व उत्पादन :

साधारणपणे लागवडीनंतर ६ महिन्यांनी बाजारभाव पाहून आल्याची काढणी करता येते. परंतू उत्पादन कमी मिळते. लागवडीनंतर ८ ते १० महिन्यांनी पाने पिवळी पडल्यावर किंवा वाळल्यानंतर पीक काढणीयोग्य होते. आल्या आल्यासाठी सहा महिन्यांनी काढणी करावी. सुंठीसाठी पुर्ण वाढ झाल्यानंतर काढणी करावी.

उत्पादन : १५० किं. प्रति हेक्टरी.

१०५

प्रकरण ९. कंदवर्गीय पिके

९. १. टॅपिओका (शाबुकंद, कॅसावा) Manihot esculenta

टॅपिओका म्हणजेच शेवरकंद किंवा साबुकंद हे अत्यंत महत्वाचे पीक आहे. विविध भागात शेवरकंदाला विविध नावाने ओळखले जाते. टॅपिओकाचे शास्त्रीय नाव Manihot esculenta हे आहे. टॅपिओकाचे दोन महत्वाचे उपयोग आहेत. पहिला उपयोग म्हणजे टॅपिओका कंदाचे विविध खाद्यपदार्थ घरगुती प्रमाणावर तयार करता येतात. दुसरा अतिशय महत्वाचा उपयोग म्हणजे टॅपिओका कंदावर प्रक्रिया करून स्टार्च तयार

करतात आणि स्टार्चपासून साबुदाणा, नायलॉन, साबुदाणा, नायलॉन पोहे, ग्लुकोज व अल्कोहोल तसेच इंधनातही त्याचा उपयोग करता येतो.

वरील दोन उपयोगांव्यतिरिक्त टॅपिओकाच्या कंदापासून ताजा रस, सायरप, उत्तम पेय, स्टार्चपासून विविध पदार्थ, औषधी, वस्त्रनिर्मिती, पेपर, प्लायवुड, पेंट, पेस्ट, बॅटरी, बेकरीतील पदार्थ असे अनेक प्रकारे टॅपिओकाचे उपयोग होतात.

कॅसावाचे प्रति हेक्टरी उत्पादनात भारताचा जगात पहिला क्रमांक लागतो. त्याची लागवड मुख्यतः केरळ, तामिळनाडू, राज्यातच होते. याशिवाय त्याची लागवड आंध्रप्रदेश, मेघालय, अरुणाचल प्रदेश, आसाम, कर्नाटक, पॉन्डीचरी, नागालँड, त्रिपुरा, मिझोराम व अंदामान-निकोबार बेटात होते. साबुदाणा तयार करण्यासाठी कॅसावाची लागवड महाराष्ट्रात करण्याचे प्रयत्न झाले आणि चालू आहेत.

इंग्रजी भाषा प्रचलित असलेल्या आफ्रिकेत त्याला कॅसावा किंवा कॅसाडा म्हणतात. इंग्रजी भाषा प्रचलित असलेल्या मलाया, भारत व श्रीलंकेत त्याला टॅपिओका म्हणतात.

जमीन व हवामान :

या झाडाची कंदमूळे जमिनीत ५० ते ६० सेंमी. खोल जातात. त्यामूळे मध्यम, हलक्या जमिनीत हे पीक घेणे उत्तम जमिनीचा सामु ४.४ ते ६.६ असल्यास उत्तम. तसे हे पीक कोणत्याही जमिनीत घेता येते. खुप भारी व चिकणमातीची जमीन या पिकास योग्य नाही.

टॅपिओका उष्ण व दमट हवामानातील पीक आहे. टॅपिओकाच्या चांगल्या वाढीसाठी भरपूर पाऊस व सुर्यप्रकाशाची आवश्यकता असते. अतिशय कडक हिवाळा किंवा हिमवृष्टी या पिकाला मानवत नाही. या पिकाच्या चांगल्या वाढीसाठी २९ ते ३५ अंश से. तापमान लागते.

सुधारीत वाण :

टॅपिओकाच्या लागवडीसाठी उत्तम गुणवत्तेच्या सुधारीत वाणांचीच निवड करावी. टॅपिओकाचे प्रामुख्याने कडू व गोड असे दोन प्रकार आहेत. टॅपिओका पिकाच्या आंतरसालीत हायड्रोसायनिक आम्ल असल्याने कडू चव लागते तर पिष्टमय भागात आम्ल नसल्याने कडवटपणा नसतो. टॅपिओकाच्या खालील सुधारीत वाण हिंदुस्थानात घेतले जातात.

त्रिवेंदम् येथील केंद्रिय कंद पिके संशोधन संस्थेने काही संकरित व सुधारित वाण तयार करून त्यांची शिफारस केली आहे.

वाण :

अ.क्र.	वाण	वैशिष्ट्ये
१	एम ४	केरळ राज्यात घेतली जाते. गोड कंद, कंदाचे उत्पादन प्रति हेक्टरी २०-२५ टन
२	कालीकलम	हलक्या जमिनीस उपयुक्त मोझाईक रोगाला बळी पडणारे, सहा महिन्यात कंद तयार होतात.
३	कारुथकालीयाम	विस्तारित झाड प्रति हेक्टरी ३२ टन कंदाचे उत्पादन मोझाईक रोगाला व कोळी किडीला बळी पडते.
४	एच ९७	ओलसर कंदामध्ये २५ ते २९ टक्के स्टार्चचे प्रमाण असणारी, १० महिन्यात तयार होणारी व प्रति हेक्टरी २५ ते ३५ टन ताजे कंद मिळवून देणारी संकरित जात.
५	एच १६५	२३ ते २५ टक्के स्टार्च असणारी, ८ ते ९ महिन्यात तयार होणारी व ३३ ते ३८ टन कंदाचे उत्पादन देणारी जात ही जात मोझाईक रोगास प्रतिकारक आहे.

६	एच २३०४ (श्रीसाध्य)	झाडाला फांद्या नसतात. कंद फिक्कट तपकिरी असतात. कडू नसतात. गर पांढरा असतो. स्टार्चचे प्रमाण ३० टक्के असल्याने स्टार्च उद्योगासाठी उपयुक्त तर महाराष्ट्रात ९ महिन्यात तयार होते.
७	एस८५६ (श्रीप्रकाश)	सात महिन्यात या जातीचे पिक तयार होते. प्रति हे ३५-४० टन कंदाने उत्पादन मिळते. स्टार्चचे प्रमाण ३०.२ टक्के असते. कंदाने साल तपकिरी व गर पांढरा असतो. कडू नसतो. या जातीची शिफारस केरळ व तामीळनाडूराज्यासाठी केली आहे.

या शिवाय टॅपिओकाचे एच - २२६, एच - १६८७ (श्री. विशाखम), एच - ३१२, एच - ३६४१, सीएल - ६४९, एच - ११९, सी - ५६०, एच - १६५ इत्यादी अनेक सुधारित वाण उपलब्ध आहेत.

पूर्वमशागत :

लागवड करण्यापूर्वी जमीन २-३ वेळा खोल नांगरावी कारण कंदमूळाची वाढ ५०-१२० सेंमी. खोलीपर्यंत जमिनीखाली होते. नांगरणी केल्यानंतर वखरणी, कुळवणी करून ठेकळे फोडून घ्यावेत व जमिन चांगली भुसभुशीत करावी. शेवटच्या कुळवणीचेवेळी प्रती हेक्टरी १०-१२ टन चांगले कुजलेले शेणखत जमिनीत मिसळावे.

लागवडीचा हंगाम :

साबुदाण्याची लागवड जुन-जुलै महिन्यात करतात.

हेक्टरी बियाणे :

टॅपिओकाची लागवड त्याच्या खोडाच्या छाटापासून करतात. त्यासाठी आधीच्या पिकांतील किड व रोगापासून मुक्त असलेल्या ८-१२ महिने वयाच्या पिकाची बेण्यासाठी निवड करावी. लागवडीसाठी २०- २५ सेंमी. लांबीचे ८-१० डोळे असलेले छाट (पेरे) घ्यावेत. खोडाच्या बुडाकडील व शेंड्याचा अपक्व भाग बेण्यासाठी निवडावा. (प्रती हेक्टरी सर्वसाधारण १३ हजार पेरे लागतात.)

लागवड पध्दत :

टॅपिओकाची तीन प्रकारे लागवड करतात.

१) चारी पध्दती २) वरंबा पध्दत ३) सरी पध्दत

टॅपिओकाची लागवड करण्यापूर्वी खडे खोदून घ्यावेत. विस्तारीत वाणासाठी ९० द ९० सेंमी. अंतरावर व अविस्तारीत वाणासाठी ७५ द ७५ सेंमी. अंतरावर खडे घ्यावेत किंवा ट्रॅक्टरच्या साहाय्याने दिलेल्या अंतरावर सऱ्या टाकाव्यात व सरी मध्ये जातीनुसार योग्य अंतरावर लागवड करावी. लागवडीपूर्वी पेरे किंवा छाटे १ टक्का कार्बेन्डिझिमच्या व १ टक्का मॅलॅथिऑनच्या द्रावणात १० मिनीटे बुडवून नंतर लागवड करावी.

१०७

लागवड करताना बेण्यावरील डोळ्यांची दिशा आकाशाकडे राहिल अशा पध्दतीने बेणे उभे लावावे. जमिनीच्या पृष्ठभागावर बेण्याचे २ किंवा ३ डोळे ठेवावेत. लागवडीनंतर बेण्याभोवतालची माती दाबावी. पेरलावल्यानंतर ७-८ दिवसात नवीन फुट येण्यास सुरुवात होते. फुट आल्यानंतर प्रत्येक पेरावर २ फांदी फुट राहू द्यावी व इतर फुट काढून टाकावी. ज्या ठिकाणी पाऊस अनियमित असतो अशा ठिकाणी रोपवाटीकेत रोपे पॉलीथीनच्या पिशवीत पावसाळ्याच्या दोन महिने पूर्वी तयार करून पाऊस येताच लागवडीसाठी वापरतात.

आंतरमशागत :

टॅपिओकाच्या लागवडीनंतर अधिक उत्पादन मिळविण्यासाठी आंतरमशागतीची कामे वेळेवर करणे अत्यंत महत्वाचे आहे.

टॅपिओकाची लागवड केल्यानंतर लगेच तूट भरणी करून घ्यावी. शेतात लावणी केलेल्या बेण्यांना अंकुर फुटल्यापासून १० ते १५ दिवसांनी अकुरांची विरळणी करावी व एका बेण्यावर परस्परविरुद्ध किंवा एकासमोर एक असे केवळ दोन फुटवे ठेवून बाकीचे फुटवे काढून टाकावेत.

टॅपिओकाची लागवड केल्यानंतर २० ते २५ दिवसांनी पहिली खुरपणी करावी व त्यानंतर २० ते २५ दिवसांनी दुसरी खुरपणी करावी. त्याप्रमाणे पहिली भर लावणीनंतर ३० दिवसांनी दुसरी लावणीनंतर ६० दिवसांनी द्यावी व तिसरी भर ९० दिवसांनी द्यावी.

खत व पाणी व्यवस्थापन :

खतांचा समतोल वापर टॅपिओका लागवडीचा अत्यंत महत्वाचा भाग आहे. कारण टॅपिओका हे कंदवर्गीय बारमाही पीक आहे. टॅपिओकाच्या झाडांच्या सुयोग्य वाढीसाठी आणि जमिनीतील पोसणाऱ्या कंदाचे प्रमाण भरपूर असणे गरजेचे आहे. समतोल खतांच्या वापराने झाडांची उत्पादन क्षमता तर वाढीस लागेलच परंतु त्या झाडांची वाढ ही झपाट्याने होते.

टॅपिओकाला द्यावी लागणारी खताची मात्रा ही वाणांवर अवलंबून आहे.

अ.क्र.	टॅपिओकाचा वाण	संपूर्ण मात्रा
१	एच - १६५ व एच - ९७	१०० : १०० : १०० न. स्फु. पा. किलो प्रति हेक्टर
२	एच - २२६	७५ : ७५ : ७५ न. स्फु. पा. किलो प्रति हेक्टर
३	एम - ४	५० : ५० : ५० न. स्फु. पा. किलो प्रति हेक्टर

रासायनिक खते हप्त्याहप्त्याने विभागून द्यावीत. स्फुरदाची पूर्ण मात्रा आणि नत्र व पालाशची आधी मात्रा लावणीच्या वेळी द्यावी. त्यानंतर ४५-६० दिवसांनी नत्र व पालाशची अर्धी मात्रा द्यावी.

बागायत पिकासाठी १५० : १०० : १५० किलो नत्र, स्फुरद, पालाश या प्रमाणात खते द्यावेत.

टॅपिओका हे ८ ते १० महिन्यात तयार होणारे पीक आहे. लावणीनंतर लगेच पिकाला पाणी द्यावे. पिकाच्या वाढीच्या ४-७ महिन्याच्या काळात पिकांवर पाण्याचा ताण पडल्यास पिकाच्या उत्पादनात बरीच घट येते. म्हणून पिकाला पाणी पुरविणे अत्यंत गरजेचे आहे. लागवडीनंतर ५ ते ७ दिवसांच्या अंतराने सुरुवातीला पाणी द्यावे. पीक ३ महिन्याचे होईपर्यंत ७ ते ८ दिवसांनी, त्यानंतर पीक काढणीपर्यंत १५ ते २० दिवसांनी पाणी द्यावे.

छाटणी :

टॅपिओकाचे अधिक उत्पादन मिळविण्यासाठी पिकाची छाटणी वेळेवर व तंत्रशुध्द पध्दतीने करणे गरजेचे

१०८

आहे. टॅपिओकाच्या लागवडीनंतर खोडावर एकाच वेळेस अनेक फुटवे येतात. त्यापैकी एकासमोर एक असे दोनच फुटवे ठेवून बाकीचे फुटवे १५ दिवसांच्या आत काढून टाकावेत. त्या दोन फुटव्यावर पुन्हा १५ ते २० सेंमी. अंतरावर व्ही. टाईप दोन-दोन उपकाटे वाढू द्यावेत. छाटणी करण्यासाठी धारदार सिकेटर्सचा उपयोग करावा व जमिनीकडे, झुकलेल्या फांद्या, तसेच वाळलेल्या, वेड्यावाकड्या, रोगग्रस्त फांद्या इ. छाटून टाकाव्यात. टॅपिओका झाडाला डेरेदार किंवा छत्रीचा आकार प्राप्त होईल अशा पध्दतीने छाटणी करावी.

टॅपिओकापासून साबुदाणा तयार करणे :

साबुदाणा तयार करण्यासाठी अगोदर तयार केलेला ओला स्टार्च कापडी पिशव्यात हालवून किंवा यांत्रिक ग्रॅन्युलेटरमध्ये टाकून गोळ्या तयार करतात. काहीलीच्या आतील भागाला खोबऱ्याचे तेल लावून गरम काहिलीत गोळ्या १५ मिनीटे ठेवतात. तेव्हा जिलेटिनाईज्ड गोळ्या बनतात. त्या सुमारे १.५ ते २ तास वाळवितात. ओल्या स्टार्चपासून टॅपिओका पोहेसुध्दा बनवितात. त्यासाठी ओला स्टार्च ८ मेश/ सेंमी. चाळणीवर घासतात. जे जोडेभरडे ओले पीठ खाली पडते. ते लोखंडी काहिलीला आतून तेल लावून २ मिनीटे शिजवितात. त्यानंतर हे पोहे सुमारे ५०० से. तापमानावर वाळवितात.

याप्रमाणेच शेवर कंदापासून चिप्स, दळलेले पीठ, कृत्रिम तांदूळ, रस व पेये, इंस्टंट फूड तयार होतात. तवकीर ज्याचा उपयोग कापड गिरण्यात खळीकरीता करतात. तसेच गुरांचे खाद्यसुध्दा शेवरकंदापासून तयार करतात.

आपल्या देशात शेवरकंदाची लागवड व उत्पादनाची कामगिरी काही ठराविक राज्यांमध्येच दिसून येते. सध्या या पिकाची लागवड बहुउद्देशीय तत्वाने केली जात आहे. युरोप व इतर काही प्रगत राष्ट्रांकडून टॅपिओकाचे स्टार्च, दळलेले पीठ व इतर विविध पदार्थांना भरपूर मागणी आहे. शेवरकंदाचे उपयोगितेनुसार हे पीक दिवसेंदिवस राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय पातळीवर प्रसिध्दी पावत चालेले आहे.

काढणी :

शाबुदाणा कंदाची काढणी वाणांनुसार वेगवेगळ्या वेळी होते. लवकर तयार होणाऱ्या वाणांची काढणी लावणी पासून सात महिन्यांनी सुरु होते. ऊशीरा तयार होणाऱ्या पिकांची काढणी लावणीपासून दहा महिन्यांनी सुरु होते. कंद जमिनीत वाढत असल्यामूळे पिकांची काही लक्षणे विचारात घेवून काढणी करावी. उदा. झाडाचा फुलोरा येणे, पाने पिवळी पडणे, बांध्यालगतची जमीन भेगाळणे. काढणी पूर्वी पिकास पाणी द्यावे व वापसा येताच कंद झाडासह उपटून काढावेत. कंद मोडणार नाहीत याची काळजी घ्यावी.

उत्पादन :

जातीनुसार कंदाचे सरासरी उत्पादन

स्थानिक वाण १०-१५ टन

सुधारित संकरित वाण २५-४० टन

कंद काढणीनंतर कंदाची योग्य पध्दतीने साठवणूक करणे गरजेचे आहे. कारण हे कंद रताळी, बटाट्याप्रमाणे जास्त दिवस साठविता येत नाहीत. ते लवकर खराब होतात. त्यामूळे उच्च प्रतीचे स्टार्च मिळविण्यासाठी कंद काढण्यापासून २४ तासांत प्रक्रिया करावी लागते. खाण्यासाठी ताजे कंद ३-४ दिवस ठेवता येतात कारखान्यातील प्रक्रियेसाठी ताजे कंद लागतात. कारण शिळ्या कंदात गर्द निळ्या रेषा तयार होतात व त्यांचा कडूपणा वाढतो.

१०९

कंद साठविण्याच्या पध्दती खालीलप्रमाणे :

- १) खड्डा पध्दत
- २) मेणाचे आवरण
- ३) शीतगृह
- ४) रासायनिक उपचार

१) खड्डा पध्दती :

खड्डा पध्दतीमध्ये कंदाचा थर व मातीचा थर आलटून पालटून देवून कंदाची साठवण करतात. त्यावर मातीचा १५० मी.मी. जाडीचा थर देतात. खड्ड्याभोवतीच्या पाण्याचा निचरा होण्यासाठी वरंबा ठेवतात. याप्रमाणे कंद १२ महिने साठविता येतात. खड्ड्याच्या तळाशी असलेल्या छिद्रातून लागतील त्याप्रमाणे कंद काढतात.

२) मेणाचे आवरण :

मेणाचे आवरण या पध्दतीत २.२ टक्के बुरशीनाशक मेण आणि १७ टक्के ट्रायझथानोल अमाईट व ५ ओ-फेनोल-फॅनोल असलेल्या पाण्याच्या द्रावणात कंद १ मिनिट बुडवून काढतात व त्यानंतर सुकवून खोलीच्या तापमानात (Room Temperature) साठवतात.

३) शीतगृह :

शीतगृहात कंद ३ अंश से. तापमानात ४ आठवडे साठविल्यास कंदाचे २३ टक्के होते. कंद ० ते २ अंश सें. तापमानास साठविल्यास २ आठवड्यापर्यंत गर तपकिरी होत नाही. परंतु ४ आठवड्यानंतर तेथे निळी बुरशी वाढते. याप्रमाणे १५ दिवस साठविल्यानंतर कंदाचा उपयोग खाण्यासाठी किंवा प्रक्रियेसाठी करता येतो. ७ अंश सें. तापमानात ताजे कंद घरच्या रेफ्रिजरेटरमध्ये ५ दिवस साठवून ठेवता येतात.

४) रासायनिक उपचार :

१.२ टक्के फार्माल्डिहाईडच्या द्रावणात ३० मिनिटे बुडवून कंद हवाबंद २५ दिवस ठेवता येतात. परंतु अशी प्रक्रिया केलेले कंद खाण्यासाठी वापरता येत नाहीत. या कंदाचा उपयोग फक्त स्टार्च तयार करण्यासाठी करता येतो.

प्रकरण १०. जैविक इंधन पिके

जगामध्ये आज कोणत्याही प्रकारचे इंजिन चालविण्यासाठी खनिज तेलांचा वापर केला जातो. उदा. डिझेल, केरोसिन आणि पेट्रोल ; परंतु जगातील खनिज तेलाचा साठा मर्यादित आहे आणि अरब राष्ट्रांची यामध्ये मक्तेदारी आहे. त्यामूळे खनिज तेलाचे दर सतत वाढत राहून आपल्या देशावर परकीय चलनाचा मोठा ताण पडत आहे. त्यामूळे देशातील विकास कामांसाठी अपूरा निधी उपलब्ध होत आहे.

रुडॉल्फ डिझेल या शास्त्रज्ञाने प्रथम डिझेल इंजिनचा शोध लावला. त्याकाळी क्रुड ऑईल वापरून हवेच्या दाबामूळे उष्णता निर्माण करून इंजिन चालविले जात होते. पण सन १९०० साली पॅरीसमध्ये भरलेल्या प्रदर्शनात भुईमूगाच्या शेंगदाण्याच्या तेलावर इंजिन चालवण्याचा प्रयोग दाखवण्यात आला. १९५० सालापर्यंत सामान्य इंजिनात कोणत्याही समस्येविना वनस्पतीजन्य तेलाचा उपयोग करण्यात आला. दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात प्रथम हेन्नींग व कोने या शास्त्रज्ञांनी मोगली एरंडाचे तेल इंजिनात वापरले होते.

परकीय चलनाचा देशावर पडणारा ताण आणि विकासासाठी होणारा कमी निधी या समस्यांसाठी देशातील पडीक जमिनीवर मोगली एरंडाची लागवड करून त्याच्यापासून तेल काढून ते तेल (बायोडिझेल) खनिज तेलाला पर्याय म्हणून इंधन म्हणून वापरण्याची कल्पना उदयास आली. या तेलामूळे पर्यावरणाचे मोठ्या प्रमाणावर होणारे प्रदुषण थांबविण्यास मदत होईल. कारण मोगली एरंडाच्या तेलाच्या ज्वलनामूळे वातावरणतील कार्बन डाय ऑक्साईडचे प्रमाण वाढत नाही. याशिवाय मोगली एरंडाचे तेल खनिज तेलात मिसळून वापरल्यास त्यातून निघणाऱ्या अपायकारक वायुचे प्रमाण बरेचसे कमी होते, त्याचप्रमाणे बायोडिझेलमध्ये गंधक नसल्यामुळे आम्ल पाऊस पडण्याचाही संभव नसतो. बायोडिझेलपासून मिळणारी ऊर्जा खनिज डिझेलइतकीच असते. बायोडिझेलमध्ये वंगण गुणधर्म अधिक असल्यामुळे इंजिनची झीज कमी होते.

बायोडिझेल इंधन निर्मिती तंत्रज्ञान :

बायोडिझेल :

ही संकल्पना नवीन नाही. बायोडिझेल म्हणजे नैसर्गिक स्रोतांपासून पुन्हा-पुन्हा बनवता येईल, असे इंधन होय. याचा वापर डिझेलच्या जागी केला जातो. म्हणून त्याला बायोडिझेल म्हटले जाते. बायोडिझेलचा वापर डिझेलऐवजी करता येत असल्याचे लक्षात आल्यानंतर त्यावर अधिक संशोधन, प्रयोग व चिकित्सा होऊन जगभरातील विविध शास्त्रज्ञांनी आपापल्या ठिकाणी बायोडिझेल तयार करून ते कसे वापरता येईल, याबाबत मार्गदर्शन केले आहे.

अशाप्रकारची माहिती सध्या इंटरनेटवर मोठ्या प्रमाणावर उपलब्ध आहे. ही माहिती वाचून व आपल्याकडेही थोडे फार प्रयोग करून आपणही बायोडिझेल तयार करू शकू असे वाटते. यामूळे डिझेलसाठी अन्य राष्ट्रांवर अवलंबून न राहता स्थानिक पातळीवर इंधनाचा प्रश्न सोडवता येऊ शकेल असे चित्र आता तरी दिसत आहे. स्थानिक पातळीवर उपलब्ध तेलाचा इंधन म्हणून वापर करायचा असेल तर तो पुढील तीन प्रकारे करता येईल.

१) वनस्पतीजन्य तेल जसेच्या तसे वापरून : यासाठी लागणारे इंजिन जास्त क्षमतेचे (एल्सबेट, मर्सिडीज, किंवा तत्सम ५ सिलेंडरचे) असावे लागते.

२) वनस्पतीजन्य तेल कोरोसिन किंवा पेट्रोलमध्ये मिसळून : यामध्ये सुमारे ७० टक्के पर्यंत वनस्पतीजन्य

१११

तेलाचे प्रमाण ठेवता येते. यातही इंजिनची क्षमता जास्त असावी लागते.

३) बायोडिझेल तयार करून : वरील दोन्ही पर्यायापेक्षा बायोडिझेल हा पर्याय जास्त चांगला मानला जातो. परंतु हे बनविण्याची पध्दत नीट माहिती असणे आवश्यक आहे.

बायोडिझेल निर्मिती तीन प्रकारे केली जाते.

१) वनस्पती तेलाचे ट्रान्स इस्टेरीफिकेशनसाठी अल्कोहोल व अल्कली बेस (सोडिअम, पोटॅशियम हायड्रॉक्साईड) वापरावे.

२) अॅसीडच्या सहाय्याने तेलांचे इस्टेरीफिकेशन मिथेनॉल बरोबर करणे.

३) तेलांचे रूपांतर फॅटी अॅसिडमध्ये करणे नंतर फॅटी अॅसिड कॅटलिसिस व्दारा बायोडिझेल तयार करणे.

आर्थिक व व्यावहारिक दृष्टीकोनातून पहिली अल्कली बेस पध्दती योग्य आणि सोपी आहे.

प्रायोगिक तत्वावर बायोडिझेल तयार करण्यासाठी एक लीटर वनस्पतीजन्य तेल २०० मि. ली. मिथेनॉल, ३.५ ग्रॅम सोडियम हायड्रॉक्साईड व सर्व मिश्रणे ढवळण्यासाठीचे पुरेसे साहित्य एवढ्या गोष्टी असल्या तरी पुरेसे आहे. प्रत्यक्षात बायोडिझेल तयार करणे म्हणजे वनस्पतीजन्य तेलातून ग्लिसरीन वेगळे काढण्याची प्रक्रिया आहे. याच प्रक्रियेला ट्रान्सइस्टेरीफिकेशन असे म्हणतात. ज्यात ग्लिसरीनची जागा रासायनिक अभिक्रियेव्दारे अल्कोहोलने घेतलेली असते.

सुरुवातीला वनस्पतीजन्य तेल गाळून घ्यावे. तेलातील पाणी थोडेसे तापवून काढून टाकावे.

बायोडिझेल तयार कण्याच्या प्रक्रियेचे दोन टप्प्यात विभाजन केले जाते.

१) तेल ३५ अंश से. तापमानानपर्यंत तापवून घ्यावे. तेलाच्या ८ टक्के म्हणजेच, ०.०८ लीटर मिथेनॉल त्यात घालावे व ५ मिनिटे रंग बदलेपर्यंत ढवळत रहावे. त्यानंतर या मिश्रणात ९५ टक्के तीव्रतेचे एक मिली. सल्फ्युरीक आम्ल ड्राफपरने घालावे. हे सर्व मिश्रण ३५ अंश सें. तापमानाला ५००-७०० आवर्तने प्रति मिनिट या वेगाने एक तास ढवळावे. त्यानंतर मिश्रण तापवणे बंद करून आणखी एक तास ढवळत रहावे. नंतर हे मिश्रण आठ तास अथवा रात्रभर बाजूला ठेवून द्यावे.

मधल्या काळात सोडीयम मिथॉक्साइड तयार करून घ्यावे. यासाठी ०.१२ लिटर मिथेनॉल घेवून त्यामध्ये ३.१ ग्रॅम सोडीयम हायड्रॉक्साइड पूर्णपणे विरघळवावे. सोडीयम मिथॉक्साइड हे अतिशय धोकादायक रसायन आहे. याचा वापर करताना सुरक्षित चष्मे, हातमोजे, कपडे व वाहते पाणी जवळ असावे. दुसऱ्या दिवशी पहिल्या मिश्रणात सोडियम मिथॉक्साइडचे निम्मे मिश्रण घालून ५ मिनिट ढवळावे.

२) हे मिश्रण ५५ अंश सें. तापमानापर्यंत तापवून हे तापमान कायम ठेवावे. त्यात उरलेले अर्धे सोडीयम मिथॉक्साइड मिसळून कमी वेगाने ढवळावे. २०-२५ मिनिटांनी शक्य असल्यास तळातील ग्लिसरीनचा निचरा करून वेगळे करावे. ही क्रिया १० मिनिटांनी करावी. मिळणारे ग्लिसरीन गरम व काँस्टीक गुणधर्माचे असल्याने जपून हाताळावे. याव्दारे पिवळट पारदर्शक रंगाचे इस्टर व तळाशी तपकिरी रंगाचे ग्लिसरीन तयार होते. हे मिश्रण एक तास स्थिर होण्यासाठी ठेवावे. तळातील ग्लिसरीन बाजूला करावे.

यानंतर बबलवाँश पध्दतीने बायोडिझेल स्वच्छ करून घ्यावे. त्यासाठी थोडेसे (१० मि.ली.) फॉस्फरीक आम्ल त्यात घालावे. त्यात मिश्रणाच्या एक तृतीयांश पाणी घ्यावे. एअर पंपव्दारा बुडबुडे येईपर्यंत सुमारे २४ तास बायोडिझेल पाण्यात टाकत रहावे. त्यानंतर हे मिश्रण एक तास तसेच ठेवावे. यामूळे तळाशी पाँडरट पाणी व त्यावर स्वच्छ बायोडिझेल तरंगताना दिसेल. बायोडिझेल पाण्यापासून वेगळे करून आता वापरण्यासाठी तयार होईल. यामध्ये पाण्याचा अंश येणार नाही याची काळजी घ्यावी.

११२

यामध्ये वापरावयाचे तेल कोणत्याही वनस्पती अथवा प्राणीजन्य स्रोतापासून घेता येईल किंवा मळणीनंतर उरलेले तेलही वापरता येईल. मोठी हॉटेल्स, मॅकडोनाल्डच्या रेस्टॉरंटमधून फ्रेंच फ्राईज तयार केल्यानंतर मोठ्या प्रमाणावर फुकट जाणारे तेल युरोपीय देशांमध्ये बायोडिझेल तयार करण्यासाठी यशस्वीपणे वापरले जात आहे.

वरील पध्दत थोड्या फार फरकाने (तापमान व मिश्रणातील फरक बदलून) विविध शास्त्रज्ञांनी सांगितली आहे. परंतु सर्वांचे रासायनिक अभिक्रियेचे एकच सूत्र आहे. फक्त औद्योगिक उत्पादनासाठी ही पध्दती

थोड्याफार फरकाने वापरली जाते. त्यासाठी बाँयलर, तापमान नियंत्रण इ. बाबी काळजीपूर्वक हाताळता येतात. यासाठी छोटे पायलट प्रकल्प केले आहेत.

बायोडिझेल बनविण्याची पध्दती नं. २

या पध्दतीतील पुढीलप्रकारे क्रमाने एकेक क्रिया करावी.

१) वृक्षतेल बियापासून प्रथम तेल गाळप करून घ्यावे.

२) तेल स्वच्छपणे गाळून घ्यावे.

३) एक किलो मिथिल अल्कोहोल (मिथेनाॅल) व १०० ग्रॅम कॉस्टीक सोडा (सोडीयम किंवा पोटॅशियम हायड्रॉक्साइड) यांचे मिश्रण तयार करावे.

४) फिल्टर केलेल्या १० कि. तेलाबरोबर वरील मिश्रण मिसळावे.

५) हे सर्व मिश्रण ६५ अंश सें. तापमानास रिफ्लेक्स कंडेन्सेशन संयंत्रात चार तास गरम करावे. वरील प्रक्रियेदरम्यान बायोडिझेल ९.६ किलो व १.२५ किलो ग्लिसरीन यांचे मिश्रण तयार होते. बायोडिझेल हे ग्लिसरीनपेक्षा वजनास हलके असते. त्यामूळे ते पृष्ठभागावर तरंगते. तर ग्लिसरीन तळास जमा होते.

६) तळातून ग्लिसरीन काळजीपूर्वक गाळून घ्यावे. बायोडिझेल स्वच्छ पाण्याबरोबर धुवून घ्यावे व त्यापासून पाणी वेगळे करून घ्यावे. हेच बायोडिझेल आता वापरासाठी योग्य आहे. या प्रक्रियेतही काळजी घेणे गरजेचे आहे. कारण मिथिनाॅल हे ज्वालाग्रही व सोडीयम किंवा पोटॅशियम हायड्रॉक्साईड हे अल्कली असल्याने त्वचेस हानीकारक आहेत. त्यामूळे सुरक्षेचे उपायही माहित असणे व तयार ठेवणे आवश्यक आहे.

११३

१०.१. करंज (Pongamia glabra)

महत्व :

करंज (पोंगामिया ग्लाब्रा) ही वृक्षवर्गीय वनस्पती लेग्युमिनाॅसी (शिंबी) कुळातील असून पोंगामिया हे या वृक्षाचे तामील नाव पोंग किंवा पोंगमपासून झाले आणि लॅटिनमध्ये ग्याब्रा म्हणजे गुळगुळीत किंवा लोमहीन पदार्थ असा आहे. संस्कृतमध्ये त्यास नक्तमाल म्हणतात. हा एक मध्यम २५ ते ३० फूट उंचीचा पानगळ वृक्ष असून, त्याचे खोड लहान, साल मातकट रंगाची गुळगुळीत आणि छत्र पसरट छायादायक असते. पाने

त्रिदळी, हिरव्या रंगाची गुळगुळीत असतात.

अखाद्य तेल देणारा हा एक महत्वाचा वृक्ष आहे. बियात २७ ते ३६ टक्के तेल असते. तेल पिवळसर रंगाचे विशिष्ट वासाचे असते. तेलात ओलीक आम्ल ६१.३० टक्के लिनोलिक आम्ल ९.७२ टक्के, पालमॅटिक ६.०६ टक्के हायड्रॉक्सीस्टेरिक ४.३६ टक्के अराचीडिक ४.३० टक्के, लिनोसेरिक ३.२२ टक्के, स्टीरीक २.१९ टक्के आणि मायरीस्टेरीक ०.२३ टक्के असते.

भारत आणि ब्रम्हदेशाच्या अधिकांश भागात तो नदीकाठी रेटाड जमिनीत आणि समुद्रकडालगतच्या जंगलामधून आढळतो. कोकणात मातट जमिनीमध्ये करंजाची झाडे मोठ्या प्रमाणात आढळतात. तथापि, बेसुमार वृक्ष तोडीमूळे या वृक्षांची लागवड करणे जरूरीचे झाले आहे.

या झाडाला औषधी वनस्पती म्हणून फार महत्त्व आहे. करंज झाडाची ताजी साल, मूळे, पाने, फुले व बिया यांचा उपयोग औषध म्हणून होतो. खरूज, गजकर्ण, त्वचा रोग, पित्त, डांग्या-खोकला, कुष्ठरोग, अंडव्रध्दी इत्यादीवर करंज झाडाच्या साली, मूळे, पाने, फुले व बियांचा उपयोग औषध उद्योगात मोठ्या प्रमाणात होत आहे. करंजाच्या मुळ्यातील अर्कामध्ये जिवाणू विरोधक, बुरशी व जंतु विरोधक गुणधर्म आहे.

करंजाच्या बियांमध्ये २५ ते २६ टक्के तेल मिळते. (सरासरी २७ टक्के) या तेलाचा जैविक इंधन म्हणून मोठ्या प्रमाणात वापर होऊ शकतो. तसेच बियांच्या पेंडीचा उपयोग सेंद्रिय खत म्हणून वापर होऊ शकतो.

जमीन व हवामान :

या वृक्षाची लागवड हलकी ते मध्यम स्वरूपाच्या जमिनीत केली जाते. अल्कधर्मी जमिनीत देखील ही वनस्पती वाढू शकते. पाण्याचा निचरा न होणारी भारी जमिन यासाठी अयोग्य आहे. सपाट, पाणी धरून ठेवणाऱ्या जमिनीत या वृक्षाची वाढ चांगली होते आणि चांगल्या टणक बिया व हिरवीगार पाने मिळतात. करंज उष्ण कटिबंधीय प्रदेशात विविध हवामानात उत्तम वाढते. समुद्र सपाटीपासून ५०० मीटर उंचीपर्यंत १६ ते ३८ अंश सेल्सिअस वार्षिक तापमान व ५०० ते २५०० मिमी किंवा त्यापेक्षा जास्त वार्षिक सरासरी पर्जन्यमान असणाऱ्या प्रदेशातील ही वनस्पती नैसर्गिकरित्या वाढताना आढळते.

अभिवृद्धीची पध्दती :

करंजाची अभिवृद्धी बियांपासून योग्य पध्दतीने रोपवाटिकेत रोपे तयार करून करतात.

रोपवाटिकेत रोपे तयार करणे :

करंज लागवडीसाठी रोपे तयार करण्यासाठी सर्वमान्य पध्दत म्हणजे प्लॅस्टिक पिशव्यात रोपे तयार करणे. फेब्रुवारी ते एप्रिल महिन्यात झाडाखाली किंवा झाडावरील शेंगा गोळा करून बी शेंगातून वेगळे करावे. शेंगा फोडताना बिया फुटणार नाहीत याची काळजी घ्यावी. साधारणपणे १२.५ द २५ सेंमी. आकाराच्या पॉलिथीन पिशवीत पोयटा माती, वाळू, शेणखत यांचे २ : १ : १ याप्रमाणे मिश्रण जानेवारी-फेब्रुवारी महिन्यात भरून मार्च महिन्यात पिशव्यांमध्ये बी पेरवे व पाणी द्यावे. उन्हाळा कडक असल्यास एप्रिल व मे

११४

महिन्यात पिशव्या आंशिक सावलीत ठेवाव्यात किंवा आच्छादन कराव्यात.

लागवडीची वेळ व पूर्व मशागत :

कोरडवाहू जमिनीत पावसाळ्याच्या सुरुवातीस लागवड करणे आवश्यक असते. हलकी जमीन असल्यास ६० X ६० X ६० सेंमी. व भारी जमिनीत ४५ X ४५ X ४५ सेंमी. आकाराचे खडे उन्हाळ्यात तयार करावेत. लागवडीचे अंतर ५ X ५ मी. किंवा ६ X ६ मी. ठेवावे. रोपांची लागवड करण्याअगोदर खड्ड्यात गरज असल्यास पोयटा माती, शेणखत व ५ टक्के लिंडेन पावडर टाकावी.

लागवडीसाठी अत्यंत निरोगी, बळकट खोड व मूळाची योग्य प्रमाणात वाढ झालेली तसेच ४५ ते ६० सेंमी. उंचीचे साधारणतः ६ महिने ते १ वर्ष वयाची रोपे निवडावीत. अशी निवडलेली रोपे खड्ड्याच्या मधोमध लावावीत. रोप खड्ड्यात लावल्यानंतर रोपा सभोवतालची माती पायाने घट्ट दाबून घ्यावी व झारीने पाणी द्यावे. पावसाळ्यात पाणी देण्याची आवश्यकता नसते. नंतरच्या कालावधीत आवश्यकतेनुसार ओलीत करावे. पहिल्या वर्षी लागवड जगविण्यासाठी संरक्षित पाणी देणे आवश्यक आहे.

आंतर मशागत :

लागवड केलेल्या शेतातील गवत नियमितपणे काढत राहावे. ओलीत करण्यासाठी झाडांभोवती ४५ सेंमी. व्यासाचे गोल आळे तयार करावे. आळ्यातील माती वरचे वर उकरत राहावी उन्हाळ्यात आळ्यात पालापाचोळ्याचे आच्छादन करावे.

आंतरपिके :

झाडालगतचे एक मीटर आंतर सोडून मधल्या पट्ट्यात व्दिदल प्रकारची सोयाबीन, हरभरा, तूर, मूग, उडीद यासारखी पिके घेता येतील. अशी पिके जमिनीमध्ये मुक्त नत्राचे स्थिरीकरण करून प्रमाण वाढवत असतात आणि त्यांचा उपयोग वृक्ष जातीस जोमाने वाढण्यास होतो.

उत्पादन:

या झाडाची सुरुवातीस दोन ते तीन वर्षे चांगली घेतल्यास, सहा ते सात वर्षानंतर झाडाच्या शेंगा (करंज) येऊ लागतात. झाडावरील शेंगा पक्क होण्याचा कालावधी हा साधारणपणे डिसेंबर ते मे-जून पर्यंत असतो. पक्क होण्याच्या प्रक्रियेत भौगोलिकदृष्ट्या विविधता आढळते. बियांचे उत्पादन साधारणतः झाडाच्या वयानुसार ५ ते ९० किलो प्रति झाड मिळते. झाडाचे चौथ्या किंवा पाचव्या वर्षी उत्पादन देणे सुरू होते. हे उत्पन्न पुढे ६० ते ७० वर्षपर्यंत मिळत राहते. सुरुवातीच्या काळात प्रति हेक्टरी दीड ते दोन टन उत्पादन मिळू शकते व नंतर त्यामध्ये वाढ होत राहते.

११५

१०.२. एरंडी Castor (Ricinus communis)

महत्व :

एरंडी हे पीक मूळचे आफ्रिकेतील आहे. परंतु काही शास्त्रज्ञांच्या मते हे पीक भारतीय आहे. कारण एरंडी या पिकाचा संस्कृत वाङ्मयात औषधी म्हणून उपयोग केलेला दिसून येतो. एरंडीच्या पानाला थोडे गरम तेल लावून अंगावर सूज असेल त्याठिकाणी लावल्यास सुज ओसरते. पक्क पाने जनावरांस चारा म्हणून वापरता येतो. परंतु कोवळी पाने देणे घातक ठरते. कोरिया मध्ये हिरवी पाने वाळवून

साठवतात व हिरवी भाजी म्हणून वापरतात. एरंडी पानांचा अर्क कीड वाढरोधक दिसून आला आहे. सौंदर्यप्रसाधने जास्त काळ टिकण्यासाठी एरंडीच्या खोडाचा व फांद्यांचा उपयोग केला जातो. काही वेळा बागांभोवती वारा प्रतिरोधक म्हणून झाडांचा वापर केला जातो. एरंडी तेलाचा वापर प्राचीन काळापासून रेचक म्हणून केला जातो. रबर फोम तयार करण्यासाठी एरंडी तेलाचा वापर होतो. तसेच थंड भागात विमान व रेल्वेच्या चाकामध्ये वंगण म्हणून, हायड्रॉलीक ब्रेक, फ्ल्युईड म्हणून तसेच कॉस्टिक सोडा मिसळून नायलॉन तयार करण्यासाठी एरंडी तेलाचा वापर करतात. वाणांनुसार एरंडी मध्ये ३५-५८ टक्के तेल असते.

जमीन व हवामान :

एरंडीचे पीक अवर्षण प्रवण भागातही येऊ शकते. साधारणतः ३८० ते ५०० मिमी. पाऊस पडणाऱ्या भागात हे पीक येऊ शकते. या पिकास उष्ण व कोरडे हवामान मानवते. मध्यम काळी व उत्तम निचऱ्याची जमीन पिकास योग्य असते.

पूर्वमशागत :

या पिकाची मूळे जमिनीत खोलवर जात असल्यामुळे जमिनीची नांगरट खोलवर करावी. त्यानंतर २ ते ३ कुळवाच्या पाळ्या देऊन जमीन चांगली तयार करून घ्यावी.

बियाणे व पेरणी :

एरंडी लागवडीसाठी प्रति हेक्टरी १०-१२ किलो बियाणे लागते. पेरणीपूर्वी बियाण्यास ३ ग्रॅम थायरम प्रति किलो चोळावे. भारी जमिनीत एरंडीची लागवड करण्यासाठी ९० द ४५ सेंमी. अंतरावर लागवड करावी. एरंडीची लागवड टोकण पध्दतीने जून महिन्यात करावी. पाऊस उशीरा सुरू झाल्यास पेरणी जुलैच्या १५ तारखेपर्यंत करावी.

वाण :

अ.क्र.	वाणाचे नाव	कालावधी (दिवस)	उत्पादन (क्वि./हे.)	वैशिष्ट्ये
१	जी. ए. यु. सी. एच १	१८०-२४०	१६-१८	महाराष्ट्रात लागवडीसाठी
२	अरूणा	१२०-२५०	१०-१२	महाराष्ट्रात लागवडीसाठी
३	जी. सी. एच ४	२१०-२४०	१५-२०	महाराष्ट्रात लागवडीसाठी
४	गिरीजा	१८०-२००	१५-२०	महाराष्ट्रात लागवडीसाठी
५	व्ही. आय-९	२००-२४०	१५-२०	महाराष्ट्रात लागवडीसाठी
६	ज्वाला (४८-१)	१६०	१४ - १६	कोरडवाहू क्षेत्रास योग्य, मर रोगास प्रतिकारक
७	क्रांती (पीसीएम-४)	१६०	१४ - १५	तेलाचे प्रमाण ५० टक्के, उंट अळी प्रतिकारक

आंतरमशागत :

सुमारे १०-१५ दिवसांनी विरळणी करावी. शेतात तण आले असेल तर त्याप्रमाणे १०-१५ दिवसांच्या अंतराने कोळपणी व निंदणी करून पीक तणविरहित ठेवावे.

खत व्यवस्थापन :

एरंडीसाठी हेक्टरी ६० किलो नत्र व ४० किलो स्फुरद वापरावे. या रासायनिक खतांच्या मात्रापैकी अर्धे नत्र व संपूर्ण स्फुरद पेरणी वेळी द्यावे व उरलेल्या नत्राचा हप्ता पिक ६० दिवसांचे झाल्यावर म्हणजेच पीक फुले येण्यास सुरुवात होण्याअगोदर द्यावा.

पाणी व्यवस्थापन :

एरंडी या पिकासाठी ५०-६५ हे सेंमी. एवढे पाणी पुरेसे होते. म्हणजेच कमी पडणाऱ्या पावसाच्या भागात देखील हे पीक चांगले उत्पादन देते. फुले येण्यापूर्वी थोड्या कालावधीसाठी पाणी देणे बंद करून ताण दिला असता पिकाचा कालावधी तर कमी होतोच शिवाय एकाच वेळेस जास्त प्रमाणात फुले येतात व उत्पादनात वाढ होते. फुले येणाऱ्या कालावधीत मात्र ताण पडू देवू नये. अन्यथा उत्पादनावर विपरीत परिणाम होतो.

काढणी :

एरंडीच्या काढणीची वेळ अत्यंत महत्वाची आहे. कारण खूप लवकर व खूप उशीरा काढणी केल्याने उत्पादनात घट होते. म्हणून योग्य पद्धतेलाच काढणी करावी.

उत्पादन :

कोरडवाहू एरंडीचे सरासरी उत्पन्न २०० ते ५०० किलो / हेक्टरी इतके मिळते. तर बागायती मध्ये ५०० ते ८०० किलोपर्यंत मिळू शकते.

११७

प्रकरण ११. बियाण्यांची साठवणूक

आधुनिक शेती पद्धतीत शुद्ध व चांगले गुणधर्म असलेल्या बियाण्याचा वापर हे सर्वात स्वस्त असे भांडवल आहे. म्हणूनच अंकुरक्षम व अधिक जोम असलेल्या बियाण्याची पेरणीच्या वेळी उपलब्धता हे अपेक्षित उत्पन्न मिळविण्यासाठी अधिक महत्वाचे आहे. शुद्ध व चांगली गुणवत्ता असलेल्या बियाण्याचा वापर केल्याशिवाय शेतीत मशागत, खते, पाणी इ. रुपाने टाकलेल्या भांडवलाचा पुरेपूर मोबदला मिळू शकणार नाही याची जाणीव शेतकऱ्यांना झालेली आहे. आपल्या यजुर्वेदसारख्या पुरातन साहित्यातसुद्धा बियाणे हे अंकुरक्षम

असावे असे चांगल्या बियाण्याचे महत्व सांगितले आहे.

बहुतांश शेतकरी आता बीजोत्पादन करू लागले आहेत. बीजोत्पादन करताना विशेष काळजी घेऊन हे चांगल्या प्रकारचे व शुद्ध बियाणे तयार करतात. बीजोत्पादन करून निर्माण केलेले शुद्ध व गुणवत्ता असलेले बियाणे हे साठवणूकीत अधिक काळपर्यंत अंकुरक्षम ठेवणे महत्वाचे असते. त्यासाठी बी योग्य प्रकारे साठविणे हा सर्वात स्वस्त मार्ग आहे. खरे पाहता बियाणाची योग्य प्रकारे साठवण करण्याचा मुख्य उद्देश म्हणजे बियाणांची अंकुरक्षमता व जोम यात होणारी घट कमी करणे हा होय. बियांच्या अंकुरक्षमतेमध्ये होणारी घट ही त्यांच्या साठवणूकीत पूर्णतः थांबविता येत नाही की वाढविताही येत नाही म्हणून होणारी घट ही कमीत कमी प्रमाणात कशी होईल हे पहाणेच जास्त व्यवहार्य ठरते.

धान्य साठवणूकीत साधारणतः १० % धान्य नाश पावते. अशा प्रकारे आपल्या देशात अंदाजे ४५०० कोटी रुपयांचे तर महाराष्ट्रात ३०० कोटी रुपयांपेक्षा जास्त किंमतीचे धान्य नाश पावते. यावरून काळजीपूर्वक साठवणूकीचे महत्व सहज लक्षात येते. पीक काढणीपासून ते परत पेरणीपर्यंत जवळजवळ पाच ते सात महिन्यांचा काळ मध्ये असतो. एका वर्षात त्याच पिकाचे जर दोन हंगाम घेतले तर हा काळ १ किंवा २ महिनेही असू शकतो. या काळात बियांची साठवण करावी लागते. तसेच जरूरीपेक्षा जास्त प्रमाणात तयार केलेल्या बियाणांची साठवण करावी लागते. सर्वसाधारणपणे या प्रकारच्या साठवणूकीची आवश्यकता बीजोत्पादन करणाऱ्या संस्थांना किंवा संघटनांना भासते. यात बियाणे १२ ते १८ महिन्यांपर्यंत साठवावे लागते. मुलभूत बियाणे, जनुकीय कोष (Germplasm), त्याचप्रमाणे बीज परीक्षण प्रयोगशाळेत चाचणी केलेले बियाणांचे नमुने इत्यादीची साठवणही दीर्घ काळापर्यंत करावी लागते. परंतु अंकुरक्षमता कमी न होता दीर्घकाळ साठवणूक करण्याच्या पद्धती अधिक खर्चिक असतात.

बियाणांची शरीरशास्त्रीयदृष्ट्या पक्कता झाल्याबरोबर अंकुरक्षमता कमी व्हावयास सुरुवात होऊन ती बियाणाची पेरणी होईपर्यंत तशीच सुरु राहते. या काळात ह्या बियाणांना अनेक अवस्थामधून जावे लागते. यात अ) कापणीपूर्वी शेतात ब) कापणी ते प्रक्रिया होईपर्यंत क) प्रक्रिया झाल्यानंतर विक्री होईपर्यंत ड) वाहतुकीत इ) किरकोळ विक्रीच्या ठिकाणी ई) शेतकऱ्यांच्या घरी. अशा प्रत्येक ठिकाणी बियाणाची साठवण केली जाते व तेथील वातावरणाचा बियाण्याच्या अंकुरक्षमतेवर परिणाम होत असतो. बियांच्या अंकुरक्षमतेमध्ये नियमित परंतु हळूहळू घट होत असते. बियांची अंकुरक्षमता व जोम यातील साठवणूकीच्या काळात होणारी घट याचा संबंध पाहिल्यास असे आढळते की प्रथम बियांचा जोम कमी होतो व नंतर अंकुरक्षमता कमी होते.

साठवणूकीत बियाण्याचे आयुष्यमान हे हवेतील आर्द्रता आणि तापमान या घटकांवर बरेचसे अवलंबून असते. हॅरिंग्टन नावाच्या शास्त्रज्ञाने १९५९ मध्ये याचे महत्व ओळखून त्यांचे बियाण्यांच्या आयुष्यावर होणारे

११८

परिणाम दाखविण्यासाठी दोन साधे नियम दिले आहेत.

१. बियातील ओलाव्याच्या प्रमाणात होणाऱ्या प्रत्येक एक टक्का वाढीमुळे बियाण्याचे आयुष्य निम्म्याने कमी होते. बियातील ओलाव्याचे प्रमाण अंदाजे ५-१४ टक्के दरम्यान असल्यास हा नियम लागू होतो.

२. बियाणे साठवणूकीच्या तापमानात होणाऱ्या प्रत्येक ५ डिग्री सेल्सिअस वाढीमुळे बियाण्याचे आयुष्य निम्म्याने कमी होते. हा नियमसुद्धा तापमान ० ते ५० डिग्री सेल्सिअस दरम्यान असेल तेव्हाच लागू होतो.

हे दोन्ही नियम स्वतंत्रपणे लागू होतात. उदा. १० % ओलाव्याचे प्रमाण असलेले बियाणे २० डिग्री सेल्सिअस तापमानाला साठविल्यास त्याचे आयुष्य साधारणपणे ८ % ओलाव्याचे प्रमाण असलेल्या व ३० डिग्री

सेल्सिअस तापमानाला साठविलेल्या बियाणाएवढेच असते. त्याचप्रमाणे ११ % ओलाव्याचे प्रमाण असलेल्या बियाणाची १० % ओलाव्याचे प्रमाण असलेल्या बियाण्याबरोबर तुलना केल्यास, १० % ओलावा असलेल्या बियाणाचे आयुष्य ११ % ओलावा असलेल्या बियाणापेक्षा दुप्पट असेल, जर ओलाव्याचे प्रमाण ८ टक्क्यापर्यंत आणले तर चौपट असेल यावरून बी तयार झाल्यानंतर ते उन्हात काळजीपूर्वक वाळविणे किती फायद्याचे आहे हे लक्षात येते. अशाच प्रकारे साठवणूकीतील बियाणाला तापमानाचा वरील नियमसुद्धा लागू होतो.

वातावरणातील आर्द्रता व तापमान यांचे महत्व:

साठवणूकीत बियाणाची उगवणक्षमता व जोम यावर प्रामुख्याने बियातील ओलाव्याचे किंवा वातावरणातील आर्द्रतेचे प्रमाण, साठवणूकीच्या काळातील तापमान, साठवणूकीच्या काळातील वायू, बियाणाची भौतिक स्थिती, अनुवंशिकता, अतिसूक्ष्म जीवाणू, किडी आणि बियांची सुरुवातीची उगवणक्षमता व जोम याचा परिणाम होतो. यापैकी बियाणातील ओलाव्याचे प्रमाण आणि बीज भांडारातील तापमान व वातावरणातील आर्द्रता यांचे महत्व अधिक आहे. वातावरणातील आर्द्रता जास्त असल्यास त्यात साठविलेल्या बियांतील ओलाव्याचे प्रमाणही वाढते. आर्द्रतेचे प्रमाण ० ते २५ % दरम्यान असल्यास, बियातील ओलावा अधिक जलद प्रमाणात वाढतो. २५ ते ७० % दरम्यान मध्यम गतीने, तर ७० ते १०० % दरम्यान पुन्हा जलद गतीने वाढतो. सर्वसाधारणपणे बियातील ओलाव्याचे प्रमाण १२ टक्क्यांपेक्षा जास्त वाढल्यास ते बियाणाच्या अंकुरक्षमतेला हानिकारक असते. तसेच बियांची चांगल्याप्रकारे व अधिक काळपर्यंत साठवणूक करण्यासाठी थंड वातावरण अधिक उपयुक्त असते. अतिथंड (१५ डिग्री सेल्सिअसच्या खाली) व अतिउष्ण (४० डिग्री सेल्सिअस पेक्षा जास्त) तापमान किडींना हानिकारक असते. ५ डिग्री सेल्सिअस ते पाण्याच्या गोठणबिंदू दरम्यानातील तापमान साठवणूकीस फायद्याचे असते. साधारणपणे तापमानात जसजशी वाढ होत जाते तसतसे बियांचे आयुष्यमानात घट होत जाते.

जीवनासाठी प्राणवायू जरी आवश्यक असला तरी बियांची साठवणूक प्राणवायू विरहीत जागेत सुरक्षितपणे करता येते. नत्रवायू हा इतर कुठल्याही वायुपेक्षा बियाणांचे साठवणूकीतील आयुष्यमान वाढविण्यात अग्रेसर ठरला आहे. त्याचप्रमाणे बियाणांची काढणी करताना व त्यावर प्रक्रिया करताना बियांस पोहचणारी इजा ही बहुतेक करून साठवणूकीच्या काळात उगवणशक्ती कमी करण्यास कारणीभूत होते. अनुवंशिकतासुद्धा बियांची साठवणूक शक्ती जास्त अथवा कमी असण्यासाठी कारणीभूत असते.

बुरशी व किडीमुळे होणारा उपद्रव:

अतिसूक्ष्म जीवाणू, बुरशी व धान्य भांडारातील किडी यांच्या प्रादुर्भावाने बियाणांची उगवणशक्ती व जोम यावर अनिष्ट परिणाम होतो. वेगवेगळ्या बुरशींच्या प्रकारांपैकी अॅस्पेरजीलस व पेनिसिलीयम या प्रकारच्या

११९

बुरशीच्या निरनिराळ्या जाती मुख्यतः भांडारात बियाणांना जास्त अपाय पोहचवतात. अर्थात बियांना त्यांचा उपसर्ग किंवा प्रादुर्भाव वातावरणात आर्द्रतेचे प्रमाण जास्त असल्यावरच होतो. या बुरशीमुळे बियाणांची उगवणशक्ती कमी होणे, बियांच्या अथवा त्यांच्या अंकुराच्या रंगात बदल होणे, बियांत विषारी बुरशीजन्य द्रव्ये तयार होणे त्याचप्रमाणे अधिक उष्णता निर्माण झाल्याने बिया भाजणे, त्यांना कुबट वास येणे आणि त्या केकसारख्या एकमेकांना घट्ट चिकटून बसणे या प्रकारच्या नुकसानामुळे बिया कुजतात. किडींच्या प्रादुर्भावामुळे बियांची उगवणशक्ती अनेक मार्गांनी कमी होते. भांडारात किडींची संख्या जास्त झाली तर भांडार व त्यातील वातावरण हे तापमान, आर्द्रता व कार्बनडायऑक्साईड वायूचे प्रमाण वाढल्याने निरूपयोगी

होते. बियांतील अंकुर मुख्यतः अळ्या अथवा किडी खातात. किडीमुळे बियांमध्ये बुरशीचा सुद्धा प्रादुर्भाव होतो. कित्येक वेळा किडी बियात कोष अथवा जाळ्या तयार करतात व परिणामी बियाणे स्वच्छ करताना अडथळा येतो व बरेचसे बियाणे वायाही जाते. त्याचप्रमाणे किडीच्या नायनाटासाठी वापरलेल्या औषधांचा बियाणांच्या उगवणशक्तीवर अनिष्ट परिणाम होऊ शकतो. बियाणाचे होणारे नुकसान टाळण्यासाठी खालील उपाय योजावेत.

सुधारीत बीज भांडार:

भांडारात किडींचा प्रादुर्भाव होऊ नये म्हणून भांडार हे वर उल्लेखलेल्या गोष्टींचा शास्त्रीय दृष्ट्या विचार करून बांधावे. सोबत सुधारीत पद्धतीने बांधावयाच्या बीज भांडाराच्या दोन आकृत्या दिल्या आहेत. यानुसार बांधलेल्या भांडारात साठविलेल्या बियांची अंकुरक्षमता व जोम अधिक काळपर्यंत टिकून राहू शकतो.

किटकनाशके व बुरशीनाशकांचा वापर:

बियाणाचे भांडारात होणारे नुकसान टाळण्यासाठी किटकनाशके व बुरशीनाशकांचा उपयोग अधिक प्रभावशाली होऊ शकतो. बियाणे प्रक्रिया केंद्र स्वच्छ केल्यानंतर त्यास थायरम कॅप्टन, विटावेक्स बेनलेट, सेरेसान, मोनोसान, अग्रॉसॉन, प्लॅटवॅक्स इ. पारायुक्त अथवा ताम्रयुक्त बुरशीनाशकापैकी पिकानुसार योग्य ते बुरशीनाशक शिफारस केलेल्या प्रमाणात चोळावे त्यामुळे भांडारात असे बियाणे पुढील पेरणी हंगामापर्यंत सुरक्षित राहू शकते.

बियाणे भांडारात ठेवण्यापुर्वी भांडार काळजीपूर्वक स्वच्छ करून घेणे अधिक महत्वाचे असते. यासाठी बीजभांडारात ०.५ % मेलॅथिऑनची भिंतीवर, छतावर आणि बी ठेवण्यासाठी लागेल जमिनीवर फवारणी करावी किंवा धुरीजन्य किटकनाशके वापरली तरी चालतात. तसेच बियाणे भरण्यासाठी वापरलेल्या गोण्या अथवा पोती ही सुद्धा कडक उन्हात वाळवून, किडनाशकांची प्रक्रिया करूनच वापरावे. परंतु बी भरण्यासाठी शक्यतो नव्या गोण्याच वापरणे फायद्याचे ठरते. परंतु ते शक्य नसल्यास ०.१ % मेलॅथिऑन, सायपरमेथ्रीन, फेनव्हलरेटच्या द्रावणात १० मिनीटे बुडवून सावलीत वाळवून वापरावीत. तसेच मेलॅथिऑन किटकनाशकाचा फवारा ०.१ % प्रमाणात रिकाम्या भांडारात व पोत्यावर मारावा किंवा स्वच्छ केलेल्या गोण्यावर बाहेरील बाजूने पायरेथ्रम (०.०६ % भुकटी) प्रति चौरस मीटरला २५ ग्रॅमप्रमाणे धुरळावी किंवा डी.डी.व्ही.पी. नामक धुरीजन्य कीटकनाशकाची प्रक्रिया करूनच ह्या गोण्या वापराव्यात. भांडारात बियाणे साठविल्यानंतर किडींचा प्रादुर्भाव टाळण्यासाठी नियमितपणे ठराविक काळानंतर किटकनाशकाची फवारणी मोकळ्या जागेत करणे आवश्यक असते. बियाणे साठविलेल्या पोत्यांमध्ये अथवा वर कीड आढळल्यास धुरी देणे (Fumigation) आवश्यक असते. त्यासाठी सेल्फॉस किंवा अमिफॉस गोळ्या किंवा इ.डी.बी. द्रावण वापरतात. यासाठी बीजभांडार हवाबंद असणे फार आवश्यक असते. हवाबंद भांडारात ५० पोत्यांपेक्षा जास्त बियाणे नसल्यास

१२०

ई.डी.बी. हे धुरीजन्य कीटकनाशक वापरावे. त्यापेक्षा जास्त बियाणे असल्यास अॅल्युमिनीयम फॉस्फाईड वापरावे. एक घनमीटर (सुमारे ५ पोती) जागेतील बियांसाठी ५० मिलीलिटर इ.डी.बी. पुरेसे असते. हायड्रोजन फॉस्फाईड या गोळ्या वापरावयाच्या असल्यास ३ ग्रॅम वजनाची एक गोळी १० पोत्यांना पुरते. याशिवाय कार्बनडायसल्फाईड, ई.डी.सी.टी. मिश्रण, मिथाईल ब्रोमाईड ड्युरोफूम ही धुरीजन्य कीटकनाशके वापरावीत. परंतु ती तज्ञांच्या देखरेखीखालीच वापरावीत. कमी प्रमाणावर धुरी देण्यासाठी पोत्याच्या ढिगाऱ्यात या गोळ्या ठेवून संपूर्ण ढीग ताडपत्रीने अथवा त्याच्यासारख्या जाड कापडाने सर्व बाजूंनी झाकावा. अशा परिस्थितीत ३-४ दिवस पोती झाकून टाकल्यास किडींचा बंदोबस्त होतो. अशा प्रकारे प्रक्रिया केलेले

बियाणे हे खाण्यासाठी विषारी असल्याने वापरू नये.

इतर धुरीजन्य कीटकनाशके :

१. एच.सी.एन. (HCN) पावडर प्रकारातील हे धुरीजन्य कीटकनाशक आहे. हवेतील आर्द्रतेबरोबर संयोग झाल्यावर यातून वायू बाहेर पडून कीटकांचा नाश करते. हे कोरड्या पदार्थासाठी किंवा धान्यासाठी वापरतात. फळे किंवा भाजीपाला साठवणूकीसाठी याचा वापर करू नये.
२. कार्बनडायसल्फाईड (CS₂) द्रव स्वरूपातील हे धुरीजन्य कीटकनाशक तीन घनमीटरसाठी ५०० ग्रॅम एवढे वापरावे. धान्य साठवणूकीसाठी हे प्रामुख्याने वापरतात.
३. ई.डी.सी.टी. (ED/CT) हे सुद्धा द्रव स्वरूपातील असून तीन घनमीटर जागेसाठी ११०० ग्रॅम एवढ्या प्रमाणात वापरावे. हे सुद्धा धान्य साठवणूकीत प्रामुख्याने वापरले जाते.