" ज्ञानाची शेती "

विषमुक्त (Residue Free) बाजरी उत्पादन तंत्रज्ञान

श्री. अंकुश बरडे, एम.एस.सी. (कृषी)

बाजरी हे एक महत्वाचे तृणधान्य पिक असून हे सर्वात जास्त कॅलरी देणारे पिक आहे. या पिकाचा वापर अन्न, चारा, इंधन पुरविणारे पिक म्हणून विकसनशिल देशामध्ये वापर होतो. बाजरीमध्ये प्रथिने, पिष्टमय पदार्थ, स्निग्ध पदार्थ व तंतूमय पदार्थ भरपूर असतात त्याच सोबत यामध्ये कॅल्शियम, पोटॅशियम, मॅग्नेशियम, लोह व जस्त ही खनिजे असतात. त्यामुळे लहान मुले व गर्भवती महिलांसाठी बाजरी या धान्याचे अनन्य साधारण महत्व आहे.

बाजरीचा उपयोग भाकरी, खिचडी, नुडल्स, लाह्या, बिस्कीट, इडली ई. साठी वापर होतो. बाजरीचा चारा पशुखाद्य म्हणून दूधदूभत्या जनावरांसाठी उपयुक्त ठरतो. बाजरीचे धान्य दळल्यानंतर लायपेज नावाच्या घटकांमूळे पिठ कडू होते व दिर्घकाळ वापरता येत नाही त्यासाठी मोठ्या प्रमाणात पिठ तयार करून वितरणात अडचणी येत आहेत त्यासाठी बाजरी दळण्यापूर्वी 80^{0}C तापमानाला 80 सेकंद कालावधीसाठी उकळत्या पाण्यातून काढून वाळवावी व नंतर दळून पीठ करावे जेणेकरून पीठाची साठवणक्षमता वाढते व त्यामध्ये कडवटपणा राहत नाही.

अलिकडच्या काळात बेकरी पदार्थांचा मोठ्या प्रमाणात आहारातील समावेशामुळे लहान मुलांमध्ये बध्दकोष्टता, पोट साफ न होणे ई. समस्या उदभवत आहेत व गव्हाचे वापरामुळे होणाऱ्या गुल्टेन ॲल्र्जीक साठी बाजरी हा एक उत्कृष्ठ पर्याय ठरू शकतो. परंतू दिवसेंदिवस बाजरी पिकाखालील क्षेत्र कमी होत असून, उत्पादकता स्थिर झालेली आहे आणि सद्या ग्राहकांचा कल हा " मिलेट " खाण्याकडे वाढला असून त्यामुळे बाजरी पिकाची उत्पादकता वाढ करण्यासाठी व विषमुक्त (Residue Free) उत्पादन घेण्यासाठी उपलब्ध सुधारित तंत्रज्ञाना बाबत आपण आज माहिती घेणार आहोत.

बाजरीची उत्पादकता कमी असण्याची कारणे :-

- हलक्या, मुरमाड जमिनीवर लागवड केली जाते.
- अवर्षण म्हणजेच कमी पावसाचे प्रदेशात हे पिक घेतले जाते.
- पावसाची अनिश्चितता, लहरीपणा.
- एकरी रोपांची संख्या योग्य न ठेवणे.
- बियाणांचे अयोग्य प्रमाण, वाजवी पेक्षा जास्त बियाणे वापरणे.
- रासायनिक खत / सेंद्रिय खत वापराचा अभाव.
- किड / रोग नियंत्रणाकडे दूर्लक्ष.

जमीन :-

बाजरी पिकासाठी पाण्याचा उत्तम निचरा होणारी, मध्यम ते भारी जमिन निवडावी. सामु 6.2 ते 8 असावा. फार हलक्या मुरमाड जमिनीत बाजरी पिक घेऊ नये. तसेच हलक्या जमिनीत पिक घ्यावयाचे असेल तर लागवडीपूर्वी जागेवरच पाणी संवर्धनासाठीच्या (Insitu Soil & Water Conservation) उपाययोजना कराव्यात. फार भारी, खोल, काळ्या जमिनीत बाजरीची लागवड करू नये.

हवामान :-

बाजरी या पिकास उष्ण व कोरडे हवामान मानवते. तसेच हे पिक पाण्याचा ताण सहन करते 400-500 मीमी पावसाचे प्रदेशात हे पिक चांगले येते. पिकाची वाढ 23-32^{0}C मध्ये चांगली होते. पिकाचे संपूर्ण वाढीच्या काळात स्वच्छ सूर्यप्रकाश आवश्यक असतो. उन्हाळी हंगामातील परेणीस उशीर झाल्यास पीक फुलोऱ्यात येण्याच्या कालावधीमध्ये तापमान 42^{0}C पेक्षा अधिक असल्यास परागकण मरतात व उत्पादनात घट येण्याची शक्यता अधिक असते.

पूर्वमशागत :-

बाजरी पेरणीचे पूर्वी निवडलेल्या जमिनीत उन्हाळ्यात 15 सेमी खोलीपर्यंत नांगरट करून घ्यावी व कुळवाचे पाळ्या देऊन जमिन भूसभुशीत करून घ्यावी. शेवटच्या कुळवाचे पाळी पूर्वी 2-3 टन शेणखत / कंम्पोस्ट मातीत मिसळून घ्यावे.

सुधारित व संकरित जाती :-

बाजरी या पिकाचे वाण हे सुधारित व संकरित दोन प्रकारामध्ये बाजारात उपलब्ध आहेत. कृषी विद्यापीठांनी याबाबत संशोधित केलेले वाण सद्या मागे पडत असून खाजगी बियाणे उत्पादकांचे संकरित वाण वापरण्याकडे शेतकऱ्यांचा कल वाढत आहे.

बाजरी पिकाची लागवड हलक्या जमिनीत, कमी पावसाचे प्रदेशात व कमी खर्चात करावयाची असेल तर सुधारित वाण वापरावेत व पिकाची लागवड मध्यम जमिनीत, निश्चित पावसाचे प्रदेशात किंवा पाण्याची सोय असलेल्या करावयाची असेल तर संकरित वाणाची निवड करावी. सरसकट सर्व प्रकारचे जमिनीत व पर्जन्यमानाचे प्रदेशात संकरित वाणाची लागवड करू नये.

बाजरी पिकामध्ये महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ धनशक्ती, फुले अदिशक्ती, फुले महाशक्ती, MH-2114 , ई. वाण विकसित केलेली आहेत. तसेच काही खाजगी बियाणे उत्पादकांचे वाण शेतकऱ्यांमध्ये प्रचलित आहेत. त्यामध्ये निर्मल 5286, नाथसीड 170, डिबीएच -739, केबीएसबीएच 66, मुरली, महिको 2240, पायोनियर 86M74 ई., काही संकरित वाणाची सविस्तर माहिती सुलभ संदर्भासाठी खाली दिलेली आहे.

1) **DBH-739 (टाटा)** :- उन्हाळी हंगामासाठी शिफारस. 70-75 दिवसात तयार होतो. 5-6 पाण्याचे पाळ्या आवश्यक. 15-20 क्विंटल / एकरी उत्पादन मिळते.
2) **पंचगंगा - 510** :- 5 जाने - 20 जाने मध्ये पेरणीची शिफारस 70-80 दिवसात तयार होतो.
3) **KPH - 6266 (कावेरी)** :- 13-18 क्विं. / एकरी उत्पादकता, 70-75 दिवसात तयार होतो. 4-5 पाण्याचे पाळ्या आवश्यक, 1.25-1.50 किलो बियाणे एकरासाठी आवश्यक.
4) **महिको 204** :- 45-60 X 10-15 सेमी अंतरावर पेरणीसाठी शिफारस, 85-90 दिवसात तयार होतो. कणीस लांब, दाणा हिरवागार, 20-25 क्विं / एकर उत्पादकता.
5) **PA - 9285 (क्रिस्टल)** :- 70-75 दिवसात तयार होते. 7-8 फुटवे येतात. खाण्यासाठी उत्कृष्ट, बाजारात मागणी चांगली असलेला वाण, दाणा गोलाकार, कणीस घट्ट व लांब असते.
6) **अजित 37** :- 70 - 75 दिवसात तयार होतो, दाण्याचा रंग करडा, 20-22 क्वि / एकर उत्पादकता.

7) **बायोसीड 366** :- निमूळते घट्ट कणीस, 16-20 क्वि / एकरी उत्पादन, 85-90 दिवसात तयार होतो. दाण्याचा रंग हिरवा गर्द.

8) **86 M 84 (पायोनियर)**- 80-90 दिवसात तयार होतो. 15-20 क्वि. एकरी उत्पादकता.

पेरणीची वेळ :-

आपलेकडे बाजरी पिक हे खरिप व उन्हाळी हंगामात घेतले जाते. खरिपातील बाजरीची पेरणी 15 जून ते 15 जुलै व उन्हाळी हंगामातील पेरणी ही 15 जाने ते 15 फेब्रुवारी या दरम्यान केल्यास अधिक उत्पादन मिळते. पेरणीस जसजसा उशीर होईल तस तसे पिक गोसावी व अरगट रोगास बळी पडण्याची शक्यता वाढते व हवामानातील बदलामुळे उत्पादनात लक्षणीय घट येते असे प्रयोगातून आढळून आले आहे. त्यामुळे हंगामानिहाय शिफारशी प्रमाणे वेळेत लागवड करावी.

बियाणाचे प्रमाण व बीजप्रक्रिया :-

बाजरीचे एक एकर पेरणीसाठी 1.25 ते 1.50 किलो बियाण्याची आवश्यकता असते. शेतकरी दरवर्षी संकरित वाणाचे बियाणे खरेदी करतात त्या बियाणास रासायनिक / किटकनाशक व बुरशीनाशकांची प्रक्रिया केलेली असते. पेरणीचे दिवशी बाजरी बियाणास ट्रायकोडर्मा, अॅझोस्पिरिलीयम, स्फुरद उपलब्ध करून देणारे जिवाणु , पालाश उपलब्ध करून देणारे जिवाणु प्रत्येकी 5 ग्रॅम प्रमाणे बिजप्रक्रिया करावी, बियाणे सावलीत सुकवून तात्काळ पेरणी करावी.

पेरणीचे अंतर :- बाजरी पिकासाठी मध्यम ते भारी जमिनीत कोरडवाहूसाठी 45X15 सेमी अंतर ठेवावे तर भारी जमिन व ओलिताची सोय असल्यास 30X15 सेमी अंतरावर ठेवल्यास उत्पादकतेमध्ये भरीव वाढ झालेचे दिसून आले आहे.

बाजरीचे बी खुप लहान असल्याने 3-4 सेमी पेक्षा जास्त खोलीवर पडणार नाही याची काळजी घ्यावी अन्यथा उगवणीस वेळ लागतो किंवा बियाणे उगवत नाही.

पेरणी ही BBF पेरणी यंत्राने किंवा पाभरीने करावी. ज्यामुळे दोन रोपातील व दोन ओळीतील अंतर एक सारखे राखता येते. BBF पेरणी यंत्राचा वापर केल्यास अतिपाऊस व पावसाचे खंडामध्ये पिकाची वाढ चांगली होते याबाबत BBF ची सविस्तर माहिती घ्यावी. उन्हाळी हंगामातील पेरणी जमिन ओलवून वाफश्यावर करावी.

एकात्मिक खत व्यवस्थापन :-

बाजरी पिकासाठी उपलब्ध असल्यास एकरी 2-3 टन शेणखत / कम्पोस्ट खत शेवटचे पाळी पूर्वी शेतात मिसळून घ्यावे. तर एकरी 20:10:20 नत्र, स्फुरद व पालाश या रासायनिक खताची शिफारस कृषी विद्यापीठांनी केलेली आहे. परंतू सद्यस्थितीत उच्च उत्पादन देणारे संकरित वाण शेतकरी वापरत आहेत तसेच वर्षातून कमीतकमी 2 पिके शेतकरी घेत असल्याने रासायनिक खताची पिकाची गरज वाढत चालली आहे. त्याचवेळेस शेणखताची उपलब्धतता व वापर कमी होत आहे. त्यासाठी कोरडवाहूसाठी एक बॅग 10:26:26, किंवा 12:32:16 किंवा 15:15:15 किंवा 18:46 + अर्धी बॅग पोटॅश याचा वापर करावा व भारी जमिन व बागायतीसाठी वर नमूद खताची मात्रा दुप्पट करावी. तसेच झिंक सल्फेट एकरी 10 किलो द्यावे. याचसोबत काळ्या खोल जमिनीत स्फुरदची मात्रा सिंगल सुपर फॉस्फेटमधून (पावडर) दिल्यास पिकास कॅल्शियम व सल्फरची उपलब्धता होते. नत्राचा दूसरा

हप्ता पिक 25-30 दिवसाचे झालेवर 25-30 किलो युरिया पिकास कोळपणीपूर्वी द्यावा. लागवडीचा हंगाम, पाण्याची उपलब्धता याचा विचार करून रासायनिक खतावर शेतकऱ्यांनी खर्च करावा.

विरळणी :-

पिक 10 दिवसाचे झालेवर एका जागेवर 1 रोप ठेवून पहिली विरळणी शक्यतो रिमझिम पावसात करावी व 20 दिवसांनी दूसरी विरळणी करून शिफारशीतील अंतर, दोन रोपामध्ये ठेवावे व ज्या ठिकाणी बियाणे उवगले नाही त्या ठिकाणी विरळणीचे वेळी अतिरिक्त झालेली रोपे रिमझिम पावसात लावावीत.

आंतरमशागत व तण नियंत्रण :-

बाजरी पिक सुरूवातीचे वाढीचे 30 दिवस तणमुक्त ठेवावे त्यासाठी 1 ते 2 कोळपण्या किंवा 1 कोळपणी नंतर 1 खुरपणी करावी. मजूरांची टंचाई असल्यास रासायनिक तणनाशकाचा वापर करून तणनियंत्रण करता येते. त्यासाठी ॲट्राझिन तणनाशक 500 ग्रॅम, 200 लिटर पाण्यात मिसळून पेरणी केलेला किंवा दूसऱ्या दिवशी, पिक व तण उगवणीपूर्वी फवारणी केल्यास सुरूवातीचे 20-25 दिवस चांगले तणनियंत्रण होते. त्यानंतर आवश्यकतेनुसार कोळपणी अथवा खुरपणी करावी.

पाणी व्यवस्थापन:-

बाजरी पिकाचे खाली नमूद केलेल्या पिक वाढीच्या अवस्थेत पाण्याचे नियोजन करावे. पहिले पाणी :- " फुटवे येण्याचे वेळी " (पेरणीनंतर 20-25 दिवसांनी) दूसरे पाणी :- " पिक पोटरीत " असताना (पेरणीनंतर 35-40 दिवसांनी) तिसरे पाणी :- " दाणे भरत असताना " (पेरणीनंतर 60-65 दिवसांनी)

वरिल पिक अवस्थेत जर पिकास पाण्याचा ताण पडला तर उत्पादनात लक्षणीय रित्या घट होते जमिनीचे मगदूराप्रमाणे 8-15 दिवसाचे अंतराने पिकास पाण्याचे पाळ्या द्याव्यात.

बाजरी : तूर (2:1), बाजरी : मटकी (2:1) या आंतरपिकाची शिफारस केलेली आहे. याप्रमाणे आंतरपिक पध्दत अवंलबल्यास फायदा होतो.

एकात्मिक किड व रोग, पिक संरक्षण व्यवस्थापन

बाजरी या पिकावर केसाळ अळी, खोडकिडा, सोसे (हिंगे), बिनपंखी टोळ (नाकतोडे) ई. किडीचा प्रार्दूभाव होतो. परंतू शेतकरी किड नियंत्रणासाठी फारसे लक्ष देत नाहीत त्यामूळे 50-60% पर्यंत पिकाचे नुकसान होऊ शकते.

केसाळ अळी (लष्करी अळी) :-

ही अळी पाने खाऊन फस्त करते. हि अळी दिसू लागताच मिथिल पॅराथिऑन 2% भुकटी एकरी 8 किलो या प्रमाणात घेऊन वारा शांत असताना धुरळावी.

खोड किडा (खोड माशी) :-

या किडीचे प्रार्दूभावामुळे पिकाचा मुख्य शेंडा कुरतडला जाऊन पोंग्याचे नुकसान होते व नंतर त्यातून अक्षरी बाहेर येवून पाने खाते त्यामुळे पाने वेडीवाकडी कापल्यासारखी पाने येतात, पिकाची वाढ खुंटते तसेच ही किड कणीस पोखरते त्यामुळे कणसामध्ये दाणे भरून नाहीत.

उपाय :- प्रार्दूभाव दिसताच इन्डोसल्फान 35% प्रवाही 14 मिली 10 लिटर पाणी या प्रमाणात घेऊन फवारणी करावी.

सोसे अथवा हिंगे :- पिक फुलोऱ्यावर असताना, हिरवट सोनेरी असलेली ही किड फुलोऱ्यात कणसावर हमखास दिसून येते. ते कणसावरील फुलोरा पूर्णपणे खावून टाकते त्यामुळे कणसात दाणे भरण्याची क्रिया थांबते व कणसात दाणे भरत नाहीत.

उपाय - पिक फुलोऱ्यात असताना मिथिल पॅराथिऑन 2% भुकटी एकरी 8 किलो वारा शांत असताना धुरळावी.

बाजरीवरील रोग :-

बाजरी पिकावर प्रामुख्याने गोसावी (केवडा), अरगट, काजळी, करपा या रोगांचा प्रार्दूभाव दिसून येतो.

गोसावी (केवडा) :- या रोगाचा प्रार्दूभाव उगवणीपासून ते दाणे भरण्यापर्यंतचे अवस्थेत दिसून येतो. यामुळे रोपे लहान असताना पिवळी पडून पानाचे खालच्या बाजूस पांढरी बुरशीची वाढ होते. त्यामूळे रोपे मरून जातात किंवा पानावर चट्टे पडून पान तपकिरी बनते अशा रोपांची वाढ खुंटते व अनेक फुटवे फुटतात. कणसातील फुलाचे रूपांतर पर्णगुच्छात होऊन कणसात दाणे भरत नाहीत. पिक बुवाच्या विस्कटलेल्या केसासारखे दिसते. या रोगाचे बिजाणू 3-5 वर्षे पिक अवशेषावर टिकून राहू शकतात.

उपाय :- बिजप्रक्रिया 6 ग्रॅम मेटॅलॅक्झिल 35% WS प्रति किलो बियाणास चोळावे. पेरणीनंतर 15 दिवसांनी 300 ग्रॅम कॉपर ऑक्सीक्लोराईड 200 लिटर पाण्यात घेवून फवारणी करावी. किंवा मेटालॅक्झील 8% + मॅन्कोझेब 64% WP (रिडोमिल गोल्ड) 333 ग्रॅम 200 लिटर पाण्यात घेवून फवारणी करावी, रोगप्रतिकारक्षम वाणांचा वापर करावा.

अरगट :-

ह्या रोगास थंड व दमट हवामान व अधून मधून हलका पाऊस असे वातावरण पोषक असते. या रोगामुळे कणसात दाणे भरण्याऐवजी फुलोऱ्यातून मधासारखा चिकट द्रव पाझरतो नंतर तो काळसर कठीण होतो असे दाणे विषारी असून त्यास " ॲर्गोटॉक्झीन " हा विषारी पदार्थ असतो असे धान्य खाण्यात आल्यास माणसाला विषबाधा होऊ शकते.

उपाय :- बियाणास 20% मिठाच्या द्रावणाची बिजप्रक्रिया करावी. उशीरा पेरणी करू नये, रोगट झाडे उपटून नष्ट करावीत, खोल नांगरट करावी, पिकाची फेरपालट करावी. सद्या बाजारात उपलब्ध असलेली संकरित वाण या रोगास बऱ्यापैकी प्रतिकारक्षम आहेत त्यामूळे बाजरी पिकांवर रोगाचा फारसा प्रार्दूभाव होत नाही.

बाजरी या पिकासाठी केंद्रिय किटकनाशक मंडळ आणि नोंदणीकृत समिती (CIBRC) व कृषि विद्यापीठ यांना किड / रोग निहाय, शिफारस केलेली किटकनाशके / बुरशीनाशके यांचा शिफारशी प्रमाणे वापर करावा. तक्ता सोबत जोडला आहे.

काढणी व उत्पादन

बाजरी या पिकाचे हाताने कणीस दाबले असता त्यातून दाणे सुटणे तसेच दाताखाली दाणा चावल्यानंतर कट असा आवाज आल्यास पिक कापणीस तयार आहे असे समजून कणसे खुडून घ्यावीत किंवा विळ्याने कापून घ्यावीत. कणसे 2/3 दिवस उन्हामध्ये वाळवून नंतर मळणी करावी.

लागवडीसाठी वापरलेला वाण, लागवडीचा हंगाम, हंगामातील वातावरण, जमिनीचा प्रकार, शेतकऱ्यांनी केलेली पिकाचे व्यवस्थापन यावर उत्पादन अवलंबून असते. खरिप बाजरी पिकाचे सरासरी 8-12 क्विं. एकरी उत्पादन मिळते.

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

अ.क्र.	किड/रोगांचे नाव	किडनाशकाचे नाव क्रियाशील घटकाचे प्रमाण व गट	उत्पादकांचे नाव व ब्रॅंड नेम	एकरी प्रमाण	PHI
1	खोड किडा, खोडमाशी व वाळवी	बिजप्रक्रियेसाठी इमिडाक्लोप्रिड 48% FS	बायर - गाऊचो	12 मिली / किलो	-
2	मिल्की वीड बग	डायमिथोएट 30% EC	टाटा - रोगर	200	-
3	खोडमाशी, खोड किडा	कार्बोफुरॉन 03% CG	आदामा - कार्बोमेन	20 किलो एकरी	-
4	नाकतोड, सोसे, हिंगे	मिथिल पॅराथिऑन 2% DP	फॉलीडॉल	8 किलो	
5	नाकतोड, सोसे, हिंगे	क्लोरोपायरिफॉस 1.5% DP	HPM - हिडोल	8 किलो	
6	केवडा (गोसावी)	मेटॅल्कझील 35% WS	हायफिल्ड - रिडोमेंट बिजप्रक्रिया	6 ग्रॅम / किलो	
7	केवडा (गोसावी)	मेटॅल्कझील 8% + मॅन्कोझेब 64% WP	सिंजेंटा - रिडोमिल गोल्ड	400	-
8	करपा	ट्रायफ्लोक्झिस्ट्रोबीन 25% + टेब्युकोनॅझोल 50% WG	बायर - नेटिव्हो	80	-
9	तांबेरा	मॅन्कोझेब 75% WP	इंडोफिल M - 45	400	
10	तांबेरा	प्रोपीकोनॅझोल 25% W/W	सिंजेंटा - टिल्ट	200	

फायद्याची व आरोग्यदायी..!