

पौष्टिक ज्वारीचे मूल्यवर्धित पदार्थ

श्री. कृष्णा सवळे श्री. भुषण जगताप
अन्न तंत्रज्ञान महाविद्यालय, यवतमाळ



भारतीय कृषी संस्कृतीचा अनिवार्य घटक असलेल्या 'तृणधान्या'ला जागतिक स्तरावर आता विशेष महत्त्व प्राप्त झाले आहे. संयुक्तराष्ट्र संघाने २०२३ हे वर्ष जागतिक तृणधान्य वर्ष म्हणून घोषित केले आहे. भरडधान्यामधील पोषणमुल्यांचे महत्त्व लक्षात घेऊन भारत सरकारने या पिकांच्या उत्पादन वाढीसाठी पुढाकार घेतला आहे. पौष्टिक तृणधान्य अंतर्गत ज्वारी, बाजरी, रागी आणि काही बारीक तृणधान्यांचा (उदा. कोडो किंवा कोद्रा, कुटकी) यांचा समावेश होतो.

ज्वारीमध्ये असणाऱ्या विविध आरोग्यवर्धक अन्नद्रव्यांमुळे (प्रथिने, तंतुमय पदार्थ, खनिजद्रव्ये, जीवनसत्त्वे आणि हलुवार चालणारी पचनक्रिया) ज्वारीला आरोग्यवर्धक अन्नधान्य म्हणून महत्त्व प्राप्त झाले आहे. 'ग्लायसेमिक इंडेक्स' कमी असल्यामुळे रक्तातील साखर नियंत्रित करण्यासाठी मधुमेही रुग्णांनी ज्वारीचा समावेश आहारात केल्यास फायदेशीर ठरते. तंतुमय पदार्थाचे प्रमाण अधिक असल्यामुळे पचनक्रिया सुलभ होण्यास मदत होते.

भारत हा जगातील ज्वारी उत्पादक देशातील चौथ्या क्रमांकाचा देश असून एकूण उत्पादनाच्या १८ टक्के वाटा भारताचा आहे. भारतातील एकूण ज्वारीच्या क्षेत्र उत्पादनात महाराष्ट्राचा सिंहाचा वाटा (४९ टक्के) आहे. महाराष्ट्राखालोखाल कर्नाटक, राजस्थान, मध्य प्रदेश व आंध्र प्रदेश या राज्यांचा क्रमांक लागतो. ज्वारी हे महाराष्ट्राचे प्रमुख पीक व खाद्यान्न आहे. त्यामुळे ज्वारीचे औद्योगिकरण करणे गरजेचे आहे. ज्वारीपासून उत्कृष्ट गुणधर्माचे पदार्थ बनविले जातात.

ज्वारीतील पोषक घटक:

घटक	प्रमाण
प्रथिने	११.६ %
स्निग्ध पदार्थ	१.९ %
खनिज पदार्थ	१.६ %
तंतुमय पदार्थ	१.६ %
पिष्टमय पदार्थ	७२ %
उर्जा (ग्रॅम/१०० ग्रॅम)	३४९

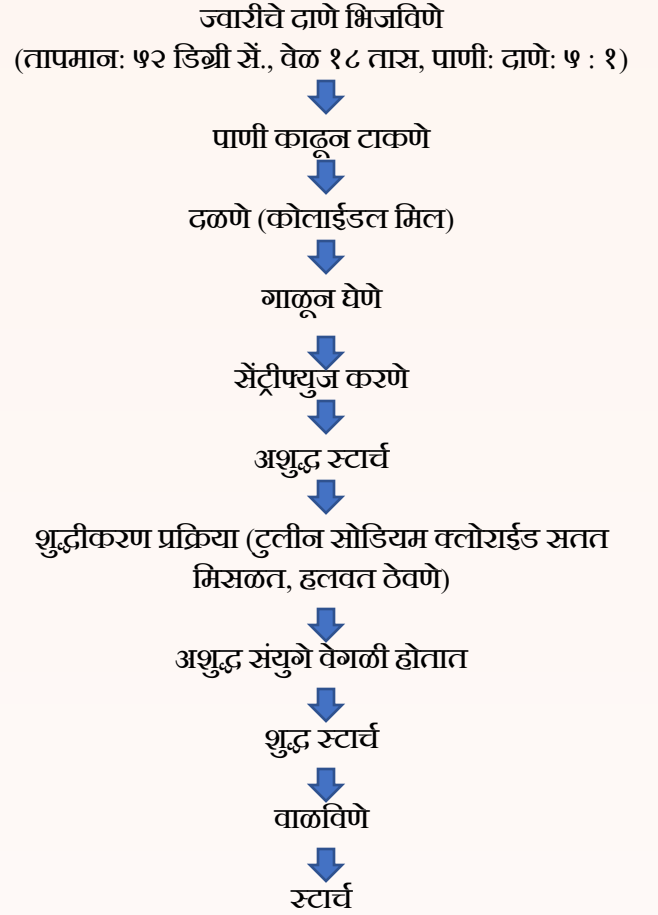
ज्वारी प्रक्रिया:

उत्पादन झालेल्या मालाची मूल्यवृद्धी या हेतूने अन्नावर प्रक्रिया केली जाते व प्रक्रियेचा मूळ हेतू हा काढणीपश्चात झालेले गुणात्मक व संख्यात्मक घसरण कमी करणे आहे. ज्वारीचे विविध पदार्थ खालीलप्रमाणे आहेत.

१) ज्वारी स्टार्च:

ज्वारीपासून उत्कृष्ट प्रतीचे स्टार्च बनविता येते व त्याचा वापर कागद, कापड, अन्नप्रक्रिया, औषधी उद्योगांमध्ये प्रामुख्याने उपयोग केला जातो.

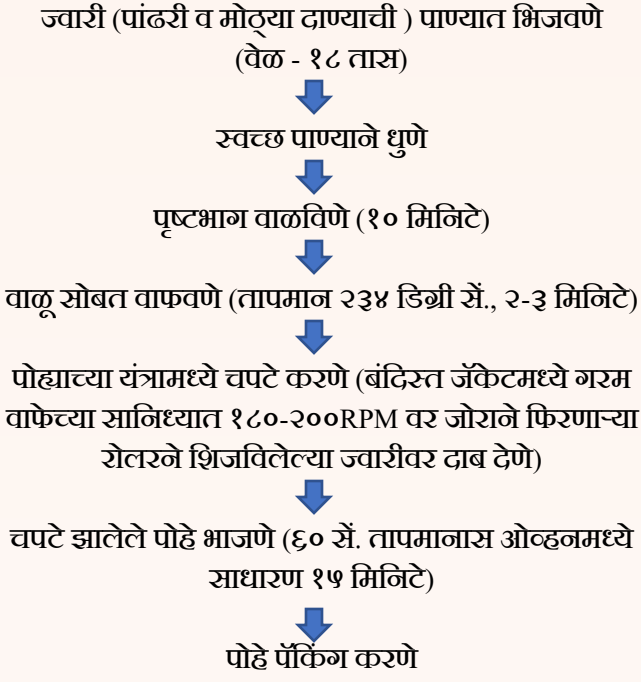
स्टार्च बनविण्याची प्रक्रिया:



२) ज्वारीपासून पोहे:

ज्वारीचे पोहे तयार करण्यासाठी ज्वारीचे दाणे कुकरमध्ये उकडून मऊ करावेत. उकडलेले दाणे हे ज्वारीचे पोहे तयार करणाऱ्या यंत्रात (फ्लेक्स मशीन) टाकावेत. या यंत्राच्या माध्यमातून ज्वारी दाण्यापासून चपटे व पातळ पोहे तयार होते. हे पोहे सुकवणी यंत्राच्या साहाय्याने चांगले वाळवावे आणि त्यानंतर पॅकिंग करून बाजारात पाठवावेत. या पोह्यांपासून अनेक पदार्थ तयार करता येतात. ज्वारीचे पोहे हा एक नावीन्यपूर्ण पदार्थ फारच फायदेशीर आहे. यात कमी उष्मांक आणि अधिक तंतुमय पदार्थ व पोषणद्रव्ये असतात. ज्वारीचे पोहे फरलाचे पदार्थ, चिवडा आदी तयार करण्यासाठी वापरता येतात.

पोहे तयार करण्याची प्रक्रिया:



३) ज्वारीपासून लाह्या (पॉपकॉर्न):

ज्वारीपासून लाह्या बनविण्यासाठी प्रामुख्याने त्या ज्वारीच्या दाण्यामध्ये स्टार्चचे प्रमाण अधिक असणे गरजेचे आहे. कारण अशा प्रकारचे दाणे अतिउच्च तापमानात एकदम गरम केले असता दाण्यातील पाण्याचे बाष्पीभवन होऊन ते दाण्यातून बाहेर पडण्याचा प्रयत्न करत असते. त्यामुळे दाण्यातील स्टार्च फुलला जाऊन ते फाटले जाते व त्याची लाही तयार होते.

- १) जेवढ्या प्रमाणात स्टार्च दाण्यामध्ये अधिक असेल त्या प्रमाणात लाहीचे आकारमान होते.
- २) लाह्यासाठी वॅक्सी ज्वारीच्या वाणाची निवड करावी. कारण त्यापासून मोठ्या आकारमानाच्या पांढऱ्या शुभ्र लाह्या मिळतात.
- ३) ज्वारीच्या लाह्या ग्राहकांमध्ये र्न्क फूड म्हणून लोकप्रिय आहेत.

ज्वारीपासून केलेल्या लाह्या खाण्यासाठी वापरल्या जातात. ह्या लाह्या मसाले वापरूनही खाल्ल्या जातात. या लाह्या कुरकुरीत असून त्याला एक वेगळीच चव असते. ज्वारीचे लाहीपीठ तयार करून सुद्धा विक्री करता येते. त्याचा वापर बालआहार पदार्थ म्हणून उपयोग करता येईल.

लाह्या तयार करण्याची प्रक्रिया:



४) ज्वारीचा खा:

चांगल्या प्रकारची ज्वारी निवडून चाळणी करून प्रतवारी करावी. त्यानंतर गिरणीतून ज्वारीचा खा (सोजी) २ प्रकारात केली जातो. (१) जाडाभरडा यामध्ये ५०-६० टक्के खा मिळतो व उर्वरित पीठ मिळते, (२) सूक्ष्म पीठ यामध्ये ४०-४५ टक्के खा मिळतो. ख्याचे प्रमाण हे ज्वारीची प्रत, पूर्वप्रक्रिया व वापरण्यात आलेली यंत्रसामग्री यावर अवलंबून असते. ज्वारीच्या दाण्यांना पॉलिश केले असता त्यापासून विविध ब्रेडचा खा तयार करता येतो. यापासून उपमा, दोसा, इडली, शेवया, शिरा, लाडू असे विविध पदार्थ बनवता येतात. ज्वारीपासून तयार केलेल्या जाड ख्याची साठवण क्षमता प्लास्टिकच्या बॅगमध्ये सर्वसाधारण ४५ दिवस तर बारीक ख्याची ३० दिवसांपर्यंत आहे.

५) ज्वारीपासून र्न्वस:

ज्वारीचा वापर करून नावीन्यपूर्ण र्न्वस तयार करण्यासाठी एक्स्ट्रडर यंत्राचा वापर करून उत्कृष्ट कुरकुरीतपणा असणारे चवदार पदार्थ तयार करता येतात. लगेच खाण्यासाठी तयार पदार्थ किंवा तळून खाण्याच्या विप्ससारखे पदार्थ ज्वारीपासून तयार करता येतात.

त्यासाठी एक्स्ट्रडर मशीनची आवश्यकता असते. ज्वारीचे पीठ करून या पिठात इतर पौष्टिक पदार्थांचे मिश्रण केले जाते. त्यात चवीसाठी खास मसाल्याचे किंवा सुवासिक पदार्थ टाकले जातात व एक्स्ट्रडर मशीनमधून त्यावर प्रक्रिया करून त्याला आकर्षक पाहिजे तो आकार दिला जातो. मशीनमधून हा पदार्थ बाहेर आल्यानंतर तो सुकवून पॅक केला जातो. या प्रकारच्या र्न्वसना बाजारात मागणी वाढत आहे. सध्या हे प्रकार तांदूळ किंवा मक्याच्या पिठापासून केले जातात. हे पदार्थ पौष्टिक करण्यासाठी त्यात प्रथिनयुक्त पदार्थ टाकता येतील व मुलांना खाण्यासाठी उपयुक्त होऊ शकतात.

६) ज्वारीचे बिस्कीट:

ज्वारीचे बिस्कीट तयार करण्यासाठी ज्वारीचे पीठ, मैदा, बेकिंग पावडर एकत्र करावी. त्यामध्ये तूप/ डालडा टाकून एकजीव करून घ्यावे. सर्व मिश्रण एकजीव झाल्यानंतर त्याला आकार द्यावा. त्या कणकेची मध्यम आकाराची पातळ पोली लाटावी आणि बिस्कीट कटरच्या मदतीने विविध आकाराची बिस्किटे तयार करावी. तयार बिस्किटे ओव्हनमध्ये ३५०° फॅरनाईट तापमानाला १५ ते २० मिनिटे ही बिस्किटे भाजावीत. त्यानंतर पॅकिंग करावे. थंड झाल्यावर खाण्यासाठी घ्यावीत.

७) ज्वारी पासून केक:

सामुग्री: ज्वारीचे पीठ २५० ग्रॅम, साखर ३०० ग्रॅम, डालडा २०० ग्रॅम, दुध ७५ मि.लि., बेकींग पावडर ५ ग्रॅम, अंडी ५ नग, व्हॅनेला स्वादवर्धक ३ ते ४ थेंब.

कृती: सर्वप्रथम ज्वारीचे पीठ चाळून घेणे. त्यानंतर एका पातेल्यात थोडे दूध घेवून त्यामध्ये इसेन्स घालावे. एका भांड्यात ५ अंडी चांगली फेटून घ्यावीत. मिक्सर भांड्यात

प्रथम साखर बारीक करावे नंतर थोडा थोडा डालडा टाकून मिक्सरमधून मिश्रण फिरवून घ्यावी. त्या मिश्रणात थोडी थोडी अंड्याची पेस्ट टाकून मिश्रण एकजीव करावे. त्यानंतर इसेन्स व दूध टाकावे व शेवटी थोडे-थोडे पीठ टाकून मिक्सरमधून पीठ एकजीव करून घ्यावे. हे सर्व मिश्रण वनस्पती तूप लावलेल्या केकच्या भांड्यात भरून ते २१० सेंटीग्रेड तापमानास २५-३० मिनिटे भट्टीमध्ये किंवा ओव्हन मध्ये व्यवस्थित भाजून घ्यावे.

८) ज्वारी पासून इडली:

उडीद ढाल १०० ग्राम पाण्यामध्ये सर्वसाधारण ८-१० तास भिजवून घ्यावी. भिजवलेली ढाल बारीक वाटावी त्यावेळी ३०० ग्राम ज्वारीचा खापाण्यामध्ये भिजवून घ्यावा. ज्वारीचा खा, चवीनुसार मीठ आणि उडदाची वाटलेली ढाल यांचे चांगले मिश्रण करून रात्रभर आंबविण्यासाठी ठेवावे. इडलीचे मिश्रण भांड्यात टाकण्या अगोदर साच्याला प्रथम तेल लावून घ्यावे व इडलीचे वरील मिश्रण त्यामध्ये ओतावे. इडलीचे भांडे प्रेशर कुकरमध्ये ठेवून १०-१५ मिनिटे शिजवावे, अशा प्रकारे तयार झालेली इडली चटणी बरोबर खाण्यासाठी वापरावी.

९) हुरड्यासाठी ज्वारी:

जर आपले शेत रस्त्याच्या कडेला असेल तर ज्वारी उत्पादकांनी हुरड्याच्या जातीची ज्वारी लागवड करावी व शेतात हुरडा पार्टीचा व्यवसाय सुरू करावा. चांगल्या प्रतीचा हुरडा तयार करण्यासाठी ज्वारीचे दाणे मऊ वदुग्धावस्थेमध्ये असतांना काढावे. कारण त्यामध्ये गोडवा जास्त असतो. त्या कणसाला भाजून त्यावर हाताच्या साह्याने वेगळे करावे. फुले उतरा ही सुधारित जात हुरड्यासाठी प्रसिद्ध आहे.

१०) ज्वारीपासून विविध औद्योगिक मुल्यवर्धित पदार्थ निर्मिती:

ज्वारी, बाजरी सारख्या तृणधान्यांपासून स्टार्च वेगळा करून त्यापासून सी. एम. एस. (कार्बाक्सी मिथिलेटेड स्टार्च) सारखे रूपांतरित पदार्थ आम्ल विघटनांच्या साह्याने बनविता येते. सी. एम. एस. चा उपयोग अन्नपदार्थांच्या निर्मितीमध्ये अन्न समावेशक (फुंड अँडीटीव्ह) म्हणून होतो. ज्वारीच्या विविध वाणांपासून स्टार्चसारखे पिष्टमय पदार्थ वेगळे केले जातात व त्यांचे रूपांतर करून माल्टोडेक्ट्रीन,

मॅनिटॉल आणि माल्टोसिरप यांसारखे पदार्थ तयार करता येतात. तसेच ग्लुकोज सायरप, फ्रुक्टोज सायरप आणि सॅरबिटॉल सारखे पदार्थ देखील बनविता. या पदार्थांचा उपयोग कमी उष्मांक अन्नपदार्थांत फॅट रिप्लेसर म्हणून चांगल्या रितीने होतो. काही अन्नपदार्थांत वनस्पती तेलाचा / स्निग्ध पदार्थांचा उपयोग जवळजवळ ३५ टक्के कमी करून माल्टोडेक्ट्रीनचा वापर करून केक, कुकीज आणि आईसक्रिम चांगल्या रितीने तयार करता येतात.

ज्वारीपासून तयार केलेल्या पदार्थांची बाजारातील स्थिती:

ज्वारीपासून प्रचलित आणि अप्रचलित अशा दोन्ही प्रकारच्या पदार्थांची निर्मिती करण्याचे कार्य विविध स्तरांवरती मोठ्या प्रमाणात चालू आहे. ज्वारीपासून बनविलेल्या पदार्थांना बाजारामध्ये फार मोठे स्थान प्राप्त होऊ लागले आहे कारण त्यापासून इतर प्रकारचे विविध अन्नपदार्थ तयार करता येतात हे सिद्ध झाले आहे. त्यामुळे तांदुळ आणि गहू यांच्या जागी ज्वारीचा वापर मोठ्या प्रमाणावर होऊ शकतो. सध्या बाजारामध्ये ज्वारीपासून केलेले विविध पदार्थ 'पौष्टिक पदार्थ' म्हणून विक्रीसाठी उपलब्ध आहेत.

पौष्टीकता आणि साठवणूक:

ज्वारीपासून विविध अन्न पदार्थ निर्माण करण्याचे मुख्य उद्दिष्ट हे आहे की ज्वारीचा वापर मानवी अन्न म्हणून अधिक प्रमाणात व्हावा कारण त्यांची पौष्टीकता अतिशय उत्कृष्ट आहे. त्यामधील प्रथिने, तंतूमय पदार्थ, खनिज पदार्थ आणि जीवनसत्त्वे यांच्या प्रमाण अधिक आहे. मानवी पचन संस्थेमध्ये ज्वारी हळूवारपणे पचवीली जातात. त्यामुळे मधुमेह आणि लठ्ठपणा हे विकार असणाऱ्या लोकांना यांचा अतिशय चांगला उपयोग होऊ शकतो.

ज्वारीपासून बनविण्यात आलेल्या विविध पदार्थांचा साठवण काळावधी हा त्या पदार्थांमध्ये वापरण्यात आलेल्या घटक पदार्थांवर तसेच त्यांच्या पासून तयार करण्याच्या कृतीवर अवलंबून असतो.

(संपर्क: +९१ ८८८८६७३४७)



आंतरपिकाची फायदे

आंतरपीक पद्धतीमुळे उत्पादनात स्थैर्य राहते. जमिनीची धूप कमी होते. पाणी जमिनीमध्ये मुरण्याचे प्रमाण वाढते. कडधान्य वर्गीय अंतर पिकांमुळे नत्र स्थिरीकरण होते. जमिनीत सेंद्रिय कर्बाचे प्रमाण वाढते.

बीटी कापसामधील आंतरपिके

- कापूस + मूग १:१
- कापूस + उडीद १:१
- कापूस + सोयाबीन १:१
- रुंद ओळीमध्ये कापूस + मुग १:२
- कापूस + तूर ४:६:१ किंवा ६:८:२
- विदर्भ भागामध्ये कापूस + ज्वारी + तूर + ज्वारी ६:१:४:१